

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL DE CARRERA

NUEVO AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

AUTORES:

ARDETTI, LAUTARO EDUARDO

BONATO, HUGO ANDRÉS

LANG, MARÍA EUGENIA

TUTORES:

ING. PENÓN, LUCIANO

ARQ. SERSEWITZ, VERÓNICA

2022



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL DE CARRERA

NUEVO AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera Ingeniería Civil
de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, realizado por los estudiantes: Ardetti

Lautaro Eduardo, Bonato Hugo Andrés; Lang, María Eugenia

AUTORES:

ARDETTI, LAUTARO EDUARDO

BONATO, HUGO ANDRÉS

LANG, MARÍA EUGENIA

TUTORES:

ING. PENÓN, LUCIANO

ARQ. SERSEWITZ, VERÓNICA

2022

RESUMEN

Luego de un extenso relevamiento general llevado a cabo en la ciudad de Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina), se efectuó un diagnóstico del cual se establecieron objetivos generales y particulares focalizando en el transporte aéreo.

Una serie de entrevistas y reuniones efectuadas a distintos actores del rubro permitieron dar a conocer una Propuesta de Crecimiento del Aeródromo Municipal, que sirvió de base para establecer un *Master Plan* con objetivos a corto, mediano y largo plazo dentro de los cuales se enmarcan tres propuestas denominadas: “Anteproyecto Arquitectónico”, “Anteproyecto Vial” y “Anteproyecto Hidráulico”.

En primer lugar, se reubicó y diseñó una nueva terminal aérea mediante construcción en seco, primando la sustentabilidad, y con suficiente capacidad para acompañar un crecimiento sostenido de la región en un periodo no menor a 20 años.

Se resolvió además la intersección del ingreso a la terminal aérea desde la Ruta Nacional N°14, diseñando las curvas y los carriles de aceleración y desaceleración necesarios para la conexión con el carril de sentido Norte-Sur de la autovía.

Se planteó el diseño geométrico y estructural de los caminos internos de circulación y las playas de estacionamiento requeridas, con un tránsito medio diario anual estimado considerando el funcionamiento diario de la terminal aérea.

Se efectuó un estudio hidrológico de la cuenca que interesa a la terminal aérea planteada, cuantificando la incidencia de la misma y efectuando el proyecto y dimensionando de la infraestructura necesaria para mitigar los problemas de anegamiento aguas abajo en el barrio “La Tablada”.

Por último, se realizó el cálculo de todos los elementos que componen la estructura resistente de la terminal aérea. La misma, se proyectó con perfiles metálicos conformados en frío y en caliente, conforme las exigencias de los Reglamentos CIRSOC vigentes.

Palabras clave: aeródromo, aeronave, aeropuerto, avión, pista, pista de aterrizaje, estructura metálica, canal, reservorio, acceso, AASHTO, CIRSOC, asfalto, pavimento flexible, ambiental, transporte, ANAC, OACI, IATA, DNV.



ABSTRACT

After an extensive general survey carried out in the city of Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina), a diagnosis was made from which general and specific objectives were established, focusing on air transport.

A series of interviews and meetings with different actors in the field made it possible to present a Proposal for the Growth of the Municipal Aerodrome, which served as the basis for establishing a Master Plan with short, medium, and long-term objectives within which three proposals are framed named: “Architectural Preliminary Project”, “Road Preliminary Project” and “Hydraulic Preliminary Project”.

In the first place, a new air terminal was relocated and designed through dry construction, prioritizing sustainability, and with sufficient capacity to accompany sustained growth in the region over a period of no less than 20 years.

The intersection of the entrance to the air terminal from National Route No. 14 was also resolved, designing the curves and the acceleration and deceleration lanes necessary for the connection with the north-south lane of the highway.

The geometric and structural design of the internal circulation roads and the required parking lots were proposed, with an estimated annual average daily traffic considering the daily operation of the air terminal.

A hydrological study of the basin that interests the proposed air terminal was carried out, quantifying its incidence and carrying out the project and dimensioning the necessary infrastructure to mitigate the problems of waterlogging downstream in the "La Tablada" neighborhood.

Finally, the calculation of all the elements that make up the resistant structure of the air terminal was carried out. It was designed with hot and cold-formed metal profiles, following the requirements of the current CIRSOC Regulations.

Keywords: aerodrome, aircraft, airport, plane, runway, metallic structure, channel, reservoir, access, AASHTO, CIRSOC, asphalt, flexible pavement, environmental, transportation, ANAC, OACI, IATA, DNV.



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	22
2	RELEVAMIENTO GENERAL	24
2.1	ARGENTINA	24
2.1.1	Ubicación Geográfica	25
2.1.2	Forma de Gobierno	25
2.1.3	Organización Política Territorial	28
2.1.4	Relieve y Clima.....	30
2.1.5	Demografía	33
2.1.6	Economía y Desarrollo.....	35
2.2	ENTRE RÍOS	50
2.2.1	Organización Política Territorial	52
2.2.2	Relieve y Clima.....	53
2.2.3	Flora y Fauna.....	53
2.2.4	Infraestructura	56
2.2.5	Demografía	57
2.2.6	Economía y Desarrollo.....	58
2.3	CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	60
2.3.1	Ubicación Geográfica	62
2.3.2	Accesibilidad.....	62
2.3.3	Relieve y Clima.....	68
2.3.4	Historia	70
2.3.5	Demografía	75
2.3.6	Estructura Urbana.....	78
2.3.7	Infraestructura y Servicios.....	85
2.3.8	Equipamiento Urbano	87
2.3.9	Economía e Industria.....	98
2.3.10	Transporte	106
3	DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICAS	108
3.1	DIAGNOSTICO GENERAL	108
3.1.1	Estructura Urbana.....	108
3.1.2	Infraestructura y Servicios.....	109
3.1.3	Equipamiento Urbano	110
3.1.4	Economía y Desarrollo.....	110
3.1.5	Transporte y Accesibilidad	110
3.2	PROBLEMÁTICA ABORDADA.....	111
3.3	OBJETIVOS	111
3.3.1	Objetivos Generales	111



3.3.2	Objetivos Particulares	111
4	RELEVAMIENTO PARTICULAR.....	113
4.1	EL TRANSPORTE AÉREO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA	113
4.1.1	Historia	113
4.1.2	Organismos Reguladores y Administradores Nacionales e Internacionales	115
4.1.3	Localización de los distintos tipos de aeródromos a nivel nacional.....	123
4.1.4	Operaciones Aéreas a nivel nacional.....	129
4.2	EL TRANSPORTE AÉREO EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	130
4.3	AERÓDROMO MUNICIPAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	135
4.3.1	Ubicación.....	135
4.3.2	Historia del Aeródromo de Concepción del Uruguay.....	139
4.3.3	Ruta Nacional N°14.....	145
4.3.4	Actualidad.....	146
4.3.5	Relevamiento del predio	157
4.3.6	Objetivos	163
5	ANTEPROYECTOS.....	168
5.1	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO: TERMINAL AÉREA.....	169
5.1.1	Introducción	169
5.1.2	Análisis Preliminar.....	169
5.1.3	Antecedentes.....	171
5.1.4	Análisis General	171
5.1.5	Análisis de casos particulares.....	182
5.1.6	Programa de Necesidades	182
5.1.7	Memoria Descriptiva	189
5.1.8	Memoria Técnica.....	197
5.1.9	Predimensión de la Estructura.....	212
5.1.10	Sobrecargas de Uso.....	215
5.1.11	Verificación de flecha.....	237
5.1.12	Cómputo y Presupuesto	238
5.2	ANTEPROYECTO VIAL: ACCESO A LA TERMINAL AÉREA.....	242
5.2.1	Introducción	242
5.2.2	Diseño Geométrico	244
5.2.3	Parámetros de Diseño	257
5.2.4	Diseño y Predimensionado Estructural.....	262
5.2.5	Modelado en Civil 3D.....	268
5.2.6	Señalización	269
5.2.7	Presupuesto	277
5.3	ANTEPROYECTO HIDRÁULICO: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y RETENCIÓN PLUVIAL	279



5.3.1	Introducción	279
5.3.2	Caudal de Diseño	280
5.3.3	Diseño y Dimensionamiento del Sistema.....	291
5.3.4	Cómputo y Presupuesto	305
6	PROYECTO EJECUTIVO: ESTRUCTURA RESISTENTE DE LA TERMINAL AÉREA	
	306	
6.1	INTRODUCCIÓN	306
6.2	MEMORIA DESCRIPTIVA	306
6.2.1	Reglamentación Técnica.....	308
6.2.2	Calidad de los materiales	308
6.2.3	Hormigón Armado para Fundaciones.....	309
6.2.4	Aceros para la Estructura Metálica	310
6.3	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	311
6.3.1	Trabajos Preliminares	311
6.3.2	Procedimientos y Cumplimientos	312
6.3.3	Movimiento de Tierra	314
6.3.4	Estructura de Hormigón Armado.....	314
6.3.5	Estructura Metálica.....	317
6.3.6	Limpieza de Obra	328
6.4	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	329
6.5	PRESUPUESTO	355
6.6	PLAN DE TRABAJO Y AVANCE DE OBRA.....	358
6.7	CURVA DE INVERSIONES (%)	359
6.8	CURVA DE INVERSIONES (\$)	360
7	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	361
7.1	INTRODUCCIÓN	361
7.2	MARCO LEGAL: NORMATIVAS NACIONALES Y PROVINCIALES	361
7.2.1	Tratados Internacionales.....	361
7.2.2	Ámbito Nacional.....	362
7.2.3	Ámbito Provincial.....	363
7.3	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	364
7.3.1	Situación actual.....	364
7.3.2	Situación con proyecto.....	364
7.3.3	Determinación de la Importancia del Impacto	365
7.3.4	Metodología	367
8	CONCLUSIÓN	372
9	BIBLIOGRAFÍA.....	373
	ANEXOS.....	379



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2-1: REPÚBLICA ARGENTINA. FUENTE: EL ECONOMISTA, 2020, (HTTPS://ELECONOMISTA.COM.AR/2020-08-LOS-DISTINTOS-LUGARES-DE-ARGENTINA/).....	24
FIGURA 2-2: BANDERA Y ESCUDO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. FUENTE: INSTITUTO NACIONAL BELGRANIANO, 2013, (HTTP://MANUELBELGRANO.GOV.AR/BANDERA/CREACION-DE-LA-BANDERA-NACIONAL/).....	24
FIGURA 2-3: TERRITORIO OFICIAL Y RECLAMADO POR LA REPÚBLICA ARGENTINA EN AMÉRICA DEL SUR, Y SITUACIÓN COMPARATIVA EN UN PLANISFERIO. FUENTE: WIKIPEDIA, (HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/HISTORIA_DE_LA_ARGENTINA#/MEDIA/ARCHIVO:UNASUR-ARGENTINA.SVG), 2015, CC BY-SA 4.0	25
FIGURA 2-4: CASA ROSADA, SEDE DEL PODER EJECUTIVO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. FUENTE: CASA ROSADA, 2017, (HTTPS://WWW.CASAROSADA.GOB.AR/).....	26
FIGURA 2-5: CONGRESO DE LA NACIÓN ARGENTINA. FUENTE: FLICKR, 2013, (HTTP://WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/GAMEOFLIGHT/), CC BY-SA 3.0	27
FIGURA 2-6: PALACIO DE JUSTICIA DE LA NACIÓN ARGENTINA, DE MARTÍN ALEJO HORMANSTORFER. FUENTE: FLICKR, 2018, (HTTPS://WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/MARTINHACHE/44263346741). TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.	28
FIGURA 2-7: LAS 23 PROVINCIAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA Y LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, DE GUSTAVO GIRARDELLI, FUENTE: WIKIPEDIA, 2016, (HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/PROVINCIAS_DE_ARGENTINA#/MEDIA/ARCHIVO:ARGENTINA_POLITICO_SIN_CAPITALES.SVG), CC BY-SA 4.0.....	29
FIGURA 2-8: MAPA FÍSICO DE LA ARGENTINA (SEGÚN ALTIMETRÍA) EN SU SECTOR CONTINENTAL Y MARES E ISLAS ADYACENTES. FUENTE: WIKIPEDIA, 2006, (HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/GEOGRAF%C3%ADA_DE_LA_ARGENTINA#/MEDIA/ARCHIVO:ARGENTINA_TOPO_BLANK.JPG) CC BY-SA 3.0	32
FIGURA 2-9: TIPOS DE CLIMAS. FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. (N.D.). ANIDA. ATLAS NACIONAL INTERACTIVO DE ARGENTINA, ARGENTINA FÍSICO-NATURAL CLIMA DE ARGENTINA, 2020, (HTTPS://STATIC.IGN.GOB.AR/ANIDA/FASCICULOS/FASC_CLIMA_ARG.PDF).....	33
FIGURA 2-10: PIRÁMIDE POBLACIONAL SEGÚN CENSO 2010. FUENTE: INDEC, 2010, (HTTPS://WWW.INDEC.GOB.AR/INDEC/WEB/NIVEL4-TEMA-2-41-135).....	34
FIGURA 2-11: PRINCIPALES CULTIVOS EN ARGENTINA. FUENTE: EL SUR DEL SUR: ARGENTINA, EL PAÍS, SU CULTURA Y SU GENTE, 2022, (HTTPS://SURDELSUR.COM/ES/AGRICULTURA-ARGENTINA/)	37
FIGURA 2-12: MAPA DE LAS PRINCIPALES ZONAS AGROPECUARIAS EN ARGENTINA. CAMPAÑA 2018-2019. FUENTE: INTA, 2019, (HTTPS://INTA.GOB.AR/SITES/DEFAULT/FILES/MAPA_NACIONAL_DE_CULTIVOS_CAMPANA_2018_2019.PDF)	38
FIGURA 2-13: MAPA DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS. FUENTE: EL SUR DEL SUR: ARGENTINA, EL PAÍS, SU CULTURA Y SU GENTE, 2022, (HTTPS://SURDELSUR.COM/ES/INDUSTRIA-TURISTICA-ARGENTINA/)	47



FIGURA 2-14: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES, IMPORTACIONES Y BALANZA COMERCIAL DESDE ENERO 2013 A ENERO 2020: FUENTE: . FUENTE: EL SUR DEL SUR: ARGENTINA, EL PAÍS, SU CULTURA Y SU GENTE, 2022, (HTTPS://SURDELSUR.COM/ES/COMERCIO-EXTERIOR-ARGENTINA/)	48
FIGURA 2-15: UBICACIÓN DE ENTRE RÍOS. FUENTE: (HTTPS://WWW.ENTRERIOS.GOV.AR/DGEC/MAPASCENSO2010/0DEPARTAMENTAL.HTML HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/PROVINCIA_DE_ENTRE_R%C3%ADOs)	50
FIGURA 2-16: BANDERA Y ESCUDO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS. FUENTE: SÍMBOLOS PROVINCIALES ENTERRRIANOS, 2022, (HTTPS://WWW.ARGENTINA.GOB.AR/ENTRE-RIOS/SIMBOLOS)	51
FIGURA 2-17: DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS Y SU CAPITAL. FUENTE: WIKIPEDIA, 2008, (HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/PROVINCIA_DE_ENTRE_R%C3%ADOs#DIVISI%C3%B3N_TERRITORIAL), DOMINIO PÚBLICO	53
FIGURA 2-18: FLORA Y FAUNA DE ENTRE RÍOS 1. FUENTE: UN FRESCO ABRAZO DE AGUA: FLORA Y FAUNA DE ENTRE RÍOS (I), 2017, (HTTPS://UNFRESCOABRAZOCOM.WORDPRESS.COM/2017/08/17/FLORA-Y-FAUNA-DE-ENTRE-RIOS-I/)	54
FIGURA 2-19: FLORA Y FAUNA DE ENTRE RÍOS 2. FUENTE: UN FRESCO ABRAZO DE AGUA: FLORA Y FAUNA DE ENTRE RÍOS (I), 2017, (HTTPS://UNFRESCOABRAZOCOM.WORDPRESS.COM/2017/08/17/FLORA-Y-FAUNA-DE-ENTRE-RIOS-I/)	55
FIGURA 2-20: FLORA Y FAUNA DE ENTRE RÍOS 3. FUENTE: UN FRESCO ABRAZO DE AGUA: FLORA Y FAUNA DE ENTRE RÍOS (I), 2017, (HTTPS://UNFRESCOABRAZOCOM.WORDPRESS.COM/2017/08/17/FLORA-Y-FAUNA-DE-ENTRE-RIOS-I/)	56
FIGURA 2-21 MAPAS TEMÁTICOS CENSO 2010 (GEOCENSO) PROVINCIA DE ENTRE RÍOS POR DEPARTAMENTO. DENSIDAD DE POBLACIÓN. AÑO 2010. FUENTE: INDEC, 2010, (HTTPS://SIG.INDEC.GOV.AR/CENSO2010/)	57
FIGURA 2-22: DEPARTAMENTO URUGUAY. FUENTE: MART74 - TRABAJO PROPIO, 2013 , (HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=29226538), CC BY-SA 3.0	60
FIGURA 2-23: CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, UBICACIÓN EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS Y SU VISTA SATELITAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DESDE GOOGLE MAPS	60
FIGURA 2-24: BANDERA Y ESCUDO DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY FUENTE: FSAVILA - TRABAJO PROPIO, 2013 , (HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:CONCEP._DEL_URUGUAY,_LOGO_DE_LA_MUNICIPALIDAD.PNG), CC BY-SA 3.0	61
FIGURA 2-25: VISTA AÉREA DE LA PLAZA FRANCISCO RAMÍREZ Y LOS EDIFICIOS CIRCUNDANTES, EN EL CENTRO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2017, (HTTPS://WWW.TURISMOENTRERIOS.COM/CDELURUGUAY/INDEX2.HTM)	62
FIGURA 2-26: RUTAS Y ACCESOS A CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: RUTAS Y ACCESOS A CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2017, (HTTPS://WWW.TURISMOENTRERIOS.COM/CDELURUGUAY/RUTASYACCESOS.HTM)	63
FIGURA 2-27: ACCESOS ACTUALES A CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	64
FIGURA 2-28: PLANTA URBANA Y EJIDO. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	64
FIGURA 2-29: PLANTA URBANA. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	65
FIGURA 2-30: PLANTA URBANA. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	66



FIGURA 2-31: BARRIOS DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	67
FIGURA 2-32: EJIDO MUNICIPAL. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	68
FIGURA 2-33: CARTAS DE SUELOS DE ENTRE RÍOS. FUENTE: CARTAS DE SUELOS DE ER ESCALA 1:100.000 PUBLICADAS ENTRE 1986-2011, 2014, (HTTP://VISOR.GEOINTA.INTA.GOB.AR/?p=136#INFOFEATURE_1)	70
FIGURA 2-34: PRIMERA CAPILLA DE LA CIUDAD. FUENTE: FOTOGRAFÍA N° A-007 / PRINCIPIOS DEL S. XIX – TEMPLO DE LA INMACULADA CONCEPCIÓN, 2002, (HTTP://WWW.CIUDADDELURUGUAY.COM.AR/CIUDADDELURUGUAY/FOTOGRAFANA007PRINCIPIOSDELSXIXTEMPLODELA INMACULADA CONCEPCIN.HTML)	71
FIGURA 2-35: EDIFICIO DE LA COMANDANCIA Y PLAZA GRAL. RAMÍREZ. FUENTE: FOTOGRAFÍA N° A-010 - CIRCA 1.868-70 - PLAZA RAMÍREZ, (HTTP://WWW.CIUDADDELURUGUAY.COM.AR/CIUDADDELURUGUAY/FOTOGRAFANA010CIRCA186870PLAZARAMREZ.HTML)	73
FIGURA 2-36: INAUGURACIÓN DE UN GRAN EDIFICIO DESTINADO A CLUB SOCIAL SOCIEDAD ITALIANA “UNIONE E BENEVOLENZA”. FUENTE: FOTOGRAFÍA N° A-062-0 AGOSTO DE 1.901 – SOCIEDAD ITALIANA “UNIONE E BENEVOLENZA”, 1901, (HTTP://WWW.CIUDADDELURUGUAY.COM.AR/CIUDADDELURUGUAY/FOTOGRAFANA0620AGOSTODE1901SOCIEDADITALIANAUNIONEEBENEVOLENZA.HTML)	75
FIGURA 2-37: DENSIDAD POBLACIONAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: PLAN ESTRATÉGICO 2010. ...	78
FIGURA 2-38: PLANO DE PLANTA URBANA – DISTritos. FUENTE: CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO (HTTPS://WWW.CDELURUGUAY.GOB.AR/IMAGES/COUYCE/COU/ORD45272CODIGOORDENAMIENTOURBANOTEXTOANEXO14527YMODIF.PDF)	84
FIGURA 2-39: CALLES PAVIMENTADAS (EN CELESTE) Y NO PAVIMENTADAS (EN VERDE) EN PLANTA URBANA Y EJIDO. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	85
FIGURA 2-40: RED DE AGUA POTABLE. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	86
FIGURA 2-41: RED CLOACAL. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	87
FIGURA 2-42: ESCUELAS. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	89
FIGURA 2-43: SALUD. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	90
FIGURA 2-44: PALACIO SAN JOSÉ. FUENTE: MUSEO Y MONUMENTO HISTÓRICO NACIONAL "JUSTO JOSÉ DE URQUIZA" (HTTPS://MUSEOURQUIZA.CULTURA.GOB.AR/INFO/EL-PALACIO/)	91
FIGURA 2-45: COLEGIO DEL URUGUAY. FUENTE: COLEGIO DEL URUGUAY "JUSTO JOSÉ DE URQUIZA" CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, ENTRE RÍOS MONUMENTO HISTÓRICO NACIONAL, 2017, (HTTPS://WWW.REGIONLITORAL.NET/2017/01/CONCEPCION-DEL-URUGUAY-COLEGIO-DEL-URUGUAY.HTML)	92
FIGURA 2-46: BASÍLICA INMACULADA CONCEPCIÓN. FUENTE: SILVINAT – TRABAJO PROPIO, 2013, (HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:BASILICA_INAMCULADA_CONCEPCION_03.JPG) CC-BY-SA-3.0.....	93
FIGURA 2-47: RESIDENCIA DE URQUIZA - EDIFICIO DEL CORREO. FUENTE: (HTTPS://WWW.CDELURUGUAY.GOB.AR/IMAGES/2020/NOTICIAS/SEPTIEMBRE/CASA_DE_URQUIZA.JPG)	94



FIGURA 2-48: MUSEO PANIZZA. FUENTE: MUSEO "CASA DE DELIO PANIZZA" (HTTP://WWW.CONCEPCIONENTRERIOS.TUR.AR/INDEX.PHP/HISTORIA/77-HISTORIA/MUSEOS/142-MUSEO-CASA-DE-DELIO-PANIZZA).....	95
FIGURA 2-49: PALACIO SANTA CÁNDIDA. FUENTE: PALACIO SANTA CÁNDIDA - IMÁGENES DE LA ESTANCIA DEL SIGLO XIX, 2010, (HTTPS://WWW.SANTACANDIDA.COM/SANTA-CANDIDA-IMAGENES.HTML).....	96
FIGURA 2-50: PRINCIPALES PLANTAS DE FAENA Y PROCESAMIENTO DE AVES EN LA CIUDAD	98
FIGURA 2-51: UBICACIÓN DE LAS PLANTAS DE FAENA Y PROCESAMIENTO EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A VISTA SATELITAL DE GOOGLE EARTH	99
FIGURA 2-52: MAPA PRODUCTIVO INDUSTRIA 2018-2019. FUENTE: (HTTPS://WWW.CDELURUGUAY.GOB.AR/PRODUCCION/BLOG-POST/MAPA-PRODUCTIVO/).....	99
FIGURA 2-53: MAPA PRODUCTIVO INDUSTRIA 2018-2019. FUENTE: (HTTPS://WWW.CDELURUGUAY.GOB.AR/PRODUCCION/BLOG-POST/MAPA-PRODUCTIVO/).....	100
FIGURA 2-54: UBICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A VISTA SATELITAL DE GOOGLE EARTH	100
FIGURA 2-55: UBICACIÓN DE INDUSTRIAS RADICADAS EN EL PICU. FUENTE: GIS MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 2021	101
FIGURA 2-56: BUQUE ULTRAMARINO ENTRANDO AL PUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: PUERTO CONCEPCIÓN DEL URUGUAY – NOTICIAS, 2022, (HTTP://WWW.PUERTODELU.COM.AR/INDEX.PHP/2022/01/19/LLEGO-EL-SEGUNDO-BUQUE-DEL-ANO-AL-PUERTO-DE-CONCEPCION-DEL-URUGUAY/).....	104
FIGURA 2-57: VISTA DE LOS MUELLES DEL PUERTO CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: PUERTO CONCEPCIÓN DEL URUGUAY – NOTICIAS, 2021, (HTTP://WWW.PUERTODELU.COM.AR/WP-CONTENT/UPLOADS/2021/03/DJI_0975.JPG)	105
FIGURA 2-58: ELEVADOR DE GRANOS. FUENTE: PUERTO CONCEPCIÓN DEL URUGUAY – NOTICIAS, 2021, (HTTP://WWW.PUERTODELU.COM.AR/INDEX.PHP/2021/09/07/EL-PUERTO-DE-CONCEPCION-DEL-URUGUAY-RECUPERO-SU-ELEVADOR-DE-GRANOS-Y-COMENZO-A-CARGAR-BARCAZAS/)	105
FIGURA 2-59: RECORRIDOS COLECTIVOS URBANOS. FUENTE: (HTTPS://MOOVITAPP.COM/INDEX/ES-419/TRANSPORTE_P%C3%BABLICO-LINES-CONCEPCI%C3%B3N_DEL_URUGUAY-5697-1351451)	106
FIGURA 4-1: LOGO IATA. FUENTE: IATA.ORG, 2022, (HTTPS://WWW.IATA.ORG/)	115
FIGURA 4-2: LOGO OACI. FUENTE: OACI. LA AVIACIÓN UNIDA, 2022, HTTPS://WWW.ICAO.INT/ABOUT-ICAO/PAGES/ES/DEFAULT_ES.ASPX).....	116
FIGURA 4-3: LOGO ORSNA. FUENTE: QUIENES SOMOS ORSNA, 2022, (HTTPS://WWW.ARGENTINA.GOB.AR/ORSNA/QUIENES-SOMOS)	117
FIGURA 4-4: LOGO ANAC.....	118
FIGURA 4-5: LOGO PSA	121
FIGURA 4-6: LOGO EANA	122
FIGURA 4-7: LOGO JURCA	122
FIGURA 4-8: LOGO AA2000	123
FIGURA 4-9: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE AERÓDROMOS Y HELIPIERTOS EN ARGENTINA. FUENTE: DATOS ABIERTOS MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2020,	



(HTTPS://WWW.ARCGIS.COM/APPS/SIMPLEVIEWER/INDEX.HTML?APPID=906257AC5AC04F4496480D4CD7298BDE)	124
FIGURA 4-10 CONCESIONES DEL SNA FUENTE: ANUARIO ORSNA.....	128
FIGURA 4-11: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS EN ENTRE RÍOS. FUENTE: DATOS ABIERTOS MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2020, (HTTPS://WWW.ARCGIS.COM/APPS/SIMPLEVIEWER/INDEX.HTML?APPID=906257AC5AC04F4496480D4CD7298BDE)	131
FIGURA 4-12: UBICACIÓN DEL AERÓDROMO. FUENTE: GOOGLE EARTH, 2021	135
FIGURA 4-13: VISTA SATELITAL DEL PREDIO PERTENECIENTE AL AERÓDROMO MUNICIPAL. FUENTE: GOOGLE EARTH,.....	136
FIGURA 4-14 PLANO DE MENSURA TERRENO DEL AERÓDROMO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: ARCHIVO LEGAJO MUNICIPAL, 1968, SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY.....	137
FIGURA 4-15: PLANO DE PREDIO PERTENECIENTE AL AERÓDROMO MUNICIPAL CON SUS INSTALACIONES, PISTA ACTUAL Y AMPLIACIÓN DE PISTA PREVISTA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	138
FIGURA 4-16 PLANO DE MENSURA TERRENO DEL AERÓDROMO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY – SECTOR TERRENO PARA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ARCHIVO LEGAJO MUNICIPAL, 1968, SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY.....	139
FIGURA 4-17 – CORREDOR VIAL N°18 DONDE SE ENCUENTRA UBICADA LA RUTA NACIONAL N°14. FUENTE: HTTPS://WWW.ARGENTINA.GOB.AR/OBRAS-PUBLICAS/VIALIDAD-NACIONAL/CORREDORESVIALES/DIECIOCHO	145
FIGURA 4-18 - AUTOVÍA RUTA NACIONAL N°14. FUENTE: HTTPS://WEEKEND.PERFIL.COM/NOTICIAS/INFORMATIVO/LA-RUTA-NACIONAL-14-FESTEJA-SUS-83-ANOS-DE-VIDA.PHTML	146
FIGURA 4-19 PIPER PA-38 THOMAWHAK I - LV-OJO. FUENTE: JETPHOTOS	147
FIGURA 4-20 PIPER PA-38 TOMAHAWK II - LV-ANT. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020	148
FIGURA 4-21 PIPER PA-28 CHEROKEE - LV-MGR. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020.....	148
FIGURA 4-22 VISTA AÉREA – PISTA ACTUAL. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	149
FIGURA 4-23: VISTA AÉREA – PISTA ACTUAL. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	149
FIGURA 4-24: VISTA AÉREA – TERRENO DE IMPLANTACIÓN PARA FUTURA PISTA PROYECTADA. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	150
FIGURA 4-25: VISTA AÉREA – PISTA ACTUAL. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	150
FIGURA 4-26: VISTA AÉREA – PISTA ACTUAL. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	151
FIGURA 4-27: VISTA AÉREA – TERRENO PARA FUTURA PISTA PROYECTADA. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021... ..	151
FIGURA 4-28: VISTA AÉREA – TERMINAL, RUTA DE ACCESO, HANGARES Y ZONA DE MANIOBRA FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	152
FIGURA 4-29: VISTA AÉREA – TERMINAL Y RUTA DE ACCESO. FUENTE: AERoclUB CDU, 2021	152
FIGURA 4-30: VISTA AÉREA – HANGAR. FUENTE: AERoclUB CDU.....	153
FIGURA 4-31: VISTA AÉREA – TERMINAL Y ZONA DE MANIOBRAS. FUENTE: AERoclUB CDU.....	153



FIGURA 4-32: CROQUIS DE ACCESO ACTUAL AL AERÓDROMO MUNICIPAL. FUENTE, ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A GOOGLE EARTH, 2022.....	154
FIGURA 4-33: ACCESO ACTUAL AL AERÓDROMO MUNICIPAL. FUENTE, ELABORACIÓN PROPIA, 2020.....	155
FIGURA 4-34: AERO CLUBES ADHERIDOS A LA EMERGENCIA SANITARIA. FUENTE: (HTTPS://DRIVE.GOOGLE.COM/OPEN?ID=1E8MhYGt5ID0_CSCRQCoqYOTwWV_GfAM&usp=sharing)	157
FIGURA 4-35: HANGAR MUNICIPAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020.....	158
FIGURA 4-36: HANGAR MUNICIPAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020.....	158
FIGURA 4-37: UBICACIÓN DE LOS DISTINTOS ESPACIOS EN EL AERÓDROMO MUNICIPAL. FUENTE, ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A GOOGLE EARTH, 2022.	159
FIGURA 4-38: HANGAR AERoclub Y CLUB DE PLANEADORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020.....	160
FIGURA 4-39: SEDE Y TORRE DE CONTROL DEL AERÓDROMO MUNICIPAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020	160
FIGURA 4-40: TORRE DE CONTROL DEL AERÓDROMO MUNICIPAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020	161
FIGURA 4-41: PISTA DE AEROMODELISMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2020.....	161
FIGURA 4-42 – INTERRELACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN CON LOS CURSOS DE AGUA AFECTADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	162
FIGURA 4-43 PROPUESTA DE CRECIMIENTO DEL AERÓDROMO. FUENTE: AERÓDROMO CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	167
FIGURA 5-1 ESQUEMAS DE CIRCULACIONES EN UN AEROPUERTO. FUENTE: NEUFERT (1995).....	185
FIGURA 5-2 ESQUEMAS FUNCIONAL EN UN AEROPUERTO. FUENTE: NEUFERT (1995).....	186
FIGURA 5-3: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO E INTERRELACIÓN ENTRE LOS LOCALES DEL AEROPUERTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	187
FIGURA 5-4: SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE EJE DE LA PISTA S/ ALTURA DEL EDIFICIO MÁS ALTO. FUENTE: NEUFERT (1995)	189
FIGURA 5-5 ZONIFICACIÓN DEL TERRENO DEL AERÓDROMO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	190
FIGURA 5-6: VISTA SATELITAL DEL TERRENO DE IMPLANTACIÓN PARA LA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A GOOGLE EARTH	191
FIGURA 5-7: CROQUIS DEL TERRENO DE IMPLANTACIÓN PARA LA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	191
FIGURA 5-8: MODULACIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	192
FIGURA 5-9: VISTA EN PLANTA DEL CUERPO PRINCIPAL Y SECUNDARIO DE LA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	193
FIGURA 5-10: VOLUMETRÍA DE LA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	193
FIGURA 5-11: PALETA DE COLORES Y REVESTIMIENTOS. FUENTES: (HTTPS://COLORS.CO/000000-8e816d-e5ece9-95190c ; WWW.PLATAFORMAARQUITECTURA.CL ; WWW.ARCHDAILY.COM)	194
FIGURA 5-12: DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE ESPACIOS EN PLANTA BAJA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	195
FIGURA 5-13 CIRCULACIONES EN PLANTA BAJA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	195
FIGURA 5-14: MODELO EN 3D DE LA PLANTA BAJA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	196



FIGURA 5-15: DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE ESPACIOS EN PLANTA BAJA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	196
FIGURA 5-16 : MODELO EN 3D DE LA PLANTA ALTA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	197
FIGURA 5-17 – PANELES CEMENTICIOS PREFABRICADOS.....	198
FIGURA 5-18 MURO CORTINA. FUENTE: (HTTPS://COSMOSGLASSOLUTION.COM/BLOG/BENEFICIOS-DE-USAR-MURO-CORTINA-EN-CONSTRUCCIONES-ACTUALES/)	199
FIGURA 5-19 VENTANA CORREDIZA DE ALUM. MODENA. FUENTE: (HTTPS://WWW.MEGAABERTURAS.COM.AR/)	199
FIGURA 5-20 PUERTAS CORREDIZAS AUTOMÁTICAS. FUENTE: (HTTPS://GRUPSA.COM/PUERTAS-AUTOMATICAS-DE-CRISTAL/)	200
FIGURA 5-21: PANELES DE ENTREPISO MODULARES AUTOPORTANTES. FUENTE: (HTTPS://GRUPOLTN.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2020/10/PANEL_ENTREPISO_PUR_EN_BAJA.PDF)	201
FIGURA 5-22: ESTRUCTURAS METÁLICAS RETICULADAS	201
FIGURA 5-23: PORCELANATO DE ALTO TÁNSITO HTTPS://WWW.GRAIMAN.COM/BLOG/ASISTENCIA/TEKSTONE-TECNOLOG% C3% ADA-DE-ALTA-RESISTENCIA-DE-GRAIMAN	203
FIGURA 5-24: PAQUETE DE TERRAZA VERDE TIPO. FUENTE: HTTPS://WWW.NEWGREEN.COM.AR/TERRAZAS-VERDES-NEWGREEN/	206
FIGURA 5-25: PANELES PREFABRICADOS DE DOBLE CHAPA TRAPEZOIDAL PREPINTADA. FUENTE: (HTTPS://WWW.HIANSA.COM/PRODUCTOS/PANEL-SANDWICH-CUBIERTA/PANEL-DE-CUBIERTA-CUB-3GR/)	206
FIGURA 5-26: PANEL SOLAR AMS - 345W . FUENTE: (HTTPS://ENERTIK.AR/AMS-AS-6P-345W-PANEL-SOLAR-FOTOVOLTAICO-POLICRISTALINO-345W-PALLET)	207
FIGURA 5-27: IRRADIACIÓN SOLAR MEDIA EXPRESADA EN KWH/M2.....	208
FIGURA 5-28: LUMINARIAS EN GRANDES SUPERFICIES. FUENTE: (HTTPS://WWW.ESPACIOYCONFORT.COM.AR/INFORMES/LUMINARIAS-EN-GRANDES-SUPERFICIES.HTML) ...	209
FIGURA 5-29 SISTEMA CALEFACTOR ELÉCTRICO POR CONDUCTOS CALEFACCIÓN ELÉCTRICA CENTRAL A TRAVÉS DE CONDUCTOS, SIN REQUERIMIENTO DE GAS.FUENTE: (HTTP://GV-SERVICIOS.COM.AR/ES/CALEFACCION-CENTRAL-ELECTRICA/132-SISTEMA-CALEFACTOR-ELECTRICO-POR-CONDUCTOS.HTML)	209
FIGURA 5-30 ROOFTOP HEATCRAFT FRIO-CALOR POR BOMBA. FUENTE: (HTTPS://WWW.CLIMADESIGN.COM.AR/PRODUCTO/ROOFTOP-HEATCRAFT-FRIO-CALOR-POR-BOMBA/SKU/404)	210
FIGURA 5-31: ACQUASYSTEM EN POLIPROPILENO COPOLÍMERO RANDOM. FUENTE: (HTTP://GRUPODEMA.COM.AR/PRODUCTOS/MARCAS/ACQUA-SYSTEM)	210
FIGURA 5-32: MATAFUEGOS Y BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS. FUENTE: (HTTPS://WWW.GEORGIA.COM.AR/PRODCAT/GABINETE-PARA-MANGUERAS/ HTTPS://WWW.MAXISEGURIDAD.COM.AR/DETALLE-NOTICIAS-MAXISEGURIDAD/195/MATAFUEGOS-ABC)	211
FIGURA 5-33: TUBO PVC JUNTA ELÁSTICA. FUENTE: (HTTPS://WWW.TIGRE.COM.AR/TUBO-PVC-DESAGUE-JUNTA-ELASTICA)	212
FIGURA 5-34: UBICACIÓN DE CUBIERTAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	213
FIGURA 5-35: DETALLE CONSTRUCTIVO PANALES DE ENTREPISO. FUENTE: (HTTP://ENTREPISOS.LTNARGENTINA.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2019/03/PLANO-2.PDF)	214



FIGURA 5-36: DETALLE CONSTRUCTIVO PANALES DE ENTREPISO. FUENTE: (HTTP://ENTREPISOS.LTNARGENTINA.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2019/03/PLANO-3.PDF)	214
FIGURA 5-37: DETALLE CONSTRUCTIVO PANALES DE ENTREPISO. FUENTE: (HTTP://ENTREPISOS.LTNARGENTINA.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2019/03/PLANO-3.PDF)	215
FIGURA 5-38: ÁREA TRIBUTARIA DE LA CUBIERTA PARA UNA CABRIADA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	217
FIGURA 5-39: MODELO DE CÁLCULO PARA CABRIADA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	218
FIGURA 5-40: ÁREA TRIBUTARIA DE LA CUBIERTA PARA VIGAS DE ENTREPISO FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	220
FIGURA 5-41: MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS DE ENTREPISO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	221
FIGURA 5-42 MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS DE ENTREPISO CENTRALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA...	222
FIGURA 5-43 MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS DE ENTREPISO CENTRALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ...	223
FIGURA 5-44 MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS DE ENTREPISO LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ...	225
FIGURA 5-45 MODELO DE CÁLCULO PARA LOS PERFILES QUE COMPONEN LOS PANELES DE ENTREPISO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	228
FIGURA 5-46: MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE CENTRALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	230
FIGURA 5-47 MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	232
FIGURA 5-48 MODELO DE CÁLCULO PARA VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE CENTRALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	234
FIGURA 5-49 ACCESO DESDE RN 14. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	245
FIGURA 5-50 CAMINO DE INGRESO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	245
FIGURA 5-51 PLAYA DE ESTACIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	246
FIGURA 5-52 PUNTOS DE CONFLICTO EN CALZADA INDIVISA DE CUATRO CARRILES (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010)	247
FIGURA 5-53 TIPOS DE CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD – CARRIL DE ACELERACIÓN. (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010) CAPÍTULO 6 DISTRIBUIDORES.....	248
FIGURA 5-54 TIPOS DE CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD – CARRIL DE ACELERACIÓN. (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010) CAPÍTULO 6 DISTRIBUIDORES.....	248
FIGURA 5-55 - ACCESO DESDE RN 14. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	252
FIGURA 5-56 TIPOS Y FORMAS MÁS COMUNES DE ISLETAS. (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010) CAPÍTULO 5	253
FIGURA 5-57 MÍNIMA TRAYECTORIA PARA VEHÍCULO DE DISEÑO CITY-BUS (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010)	254
FIGURA 5-58 – SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DEL CAMINO DE INGRESO, PARA INGRESO Y EGRESO.	261
FIGURA 5-59 – SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DEL CAMINO DE INGRESO, PARA INGRESO Y EGRESO.	261
FIGURA 5-60 – PAQUETE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	263
FIGURA 5-61 SEÑALIZACIONES DE RESTRICCIÓN: LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA. (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2017)	271
FIGURA 5-62 SEÑALIZACIONES INFORMATIVAS TURÍSTICAS Y DE SERVICIOS: AEROPUERTO (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2017)	271



FIGURA 5-63 DETALLE DE RAMA DE ENLACE – EXTENSIÓN DE LÍNEA DE BORDE – RAMA DE SALIDA PARALELA (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012)	272
FIGURA 5-64 MARCA CANALIZADORA DE TRÁNSITO – MARCA DE ISLETA – RAMA DE SALIDA PARALELA – DETALLE DE DIAGRAMACIÓN. (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012).....	272
FIGURA 5-65 DETALLE DE RAMA DE ENLACE – EXTENSIÓN DE LÍNEA DE BORDE – RAMA DE ENTRADA PARALELA (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012)	273
FIGURA 5-66 MARCA CANALIZADORA DE TRÁNSITO – MARCA DE ISLETA – RAMA DE ENTRADA PARALELA – DETALLE DE DIAGRAMACIÓN (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012).....	273
FIGURA 5-67 SEÑALIZACIONES PREVENTIVAS: ROTONDA (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2017)	274
FIGURA 5-68 SEÑALIZACIONES DE PRIORIDAD: CEDA EL PASO (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2017)	274
FIGURA 5-69 MARCA DE ISLETA – ROTONDA - DETALLE DE DIAGRAMACIÓN (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012)	275
FIGURA 5-70 CRUCE PEATONAL (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012)	275
FIGURA 5-71 SEÑALIZACIONES: PARADA DE TAXÍMETROS (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2017)	276
FIGURA 5-72 SEÑALIZACIONES: PARADA DE OMNIBUS (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2017).....	276
FIGURA 5-73 MARCA ESTACIONAMIENTO – CASO: ESTACIONAMIENTO A 45° – DETALLE DE DIAGRAMACIÓN (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, 2012)	277
FIGURA 5-74: TABLA DE TIEMPOS DE RECURRENCIA PARA DISTINTAS OBRAS. FUENTE: NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1983)	281
FIGURA 5-75 - CONFIGURACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL TERRENO	282
FIGURA 5-76 – CUENCAS DE APORTE INTERNAS Y EXTERNAS	283
FIGURA 5-77 – LONGITUD HIDRÁULICA MÁXIMA DE LA CUENCA	284
FIGURA 5-78 – LONGITUD HIDRÁULICA MÁXIMA DE LA OBRA HIDRÁULICA	285
FIGURA 5-79 – “HIDROLOGÍA APLICADA. V. T. CHOW MAIDMENT – MAYS – MC. GRAW HILL (1994)”	286
FIGURA 5-80 – CONDICIONES DE TERRENO POSTERIORES A LA OBRA	287
FIGURA 5-81 CURVAS I-D-T PARA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	290
FIGURA 5-82 – DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE APORTE DE LA OBRA DE ALBERGUE	294
FIGURA 5-83 – PERFIL DE CORDÓN CUNETAS Y ANCHO DE INUNDACIÓN ADOPTADO.....	296
FIGURA 5-84 – PERFIL DE CANAL	299
FIGURA 5-85 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA LAGUNA DE RETENCIÓN.....	303
FIGURA 6-1: MODULO PARA EL MODELADO EN CYPE 3D. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	307
FIGURA 6-2 CARGAS PERMANENTES EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	322
FIGURA 6-3 SOBRECARGAS EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	323
FIGURA 6-4 SOBRECARGAS EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	323
FIGURA 6-5 VELOCIDAD BÁSICA DE VIENTO PARA LA REPÚBLICA ARGENTINA. FUENTE: CIRSOC 102- 2005 ...	325
FIGURA 6-6 SOBRECARGAS DE VIENTO EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	328
FIGURA 6-7 SOBRECARGAS DE VIENTO EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	328



ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 2-1 GRÁFICO COMPARATIVO DE LAS SUPERFICIES IMPLANTADAS CON FRUTAS Y CEREALES EN LAS DISTINTAS PROVINCIAS CENSO 2018. FUENTE: EL SUR DEL SUR: ARGENTINA, EL PAÍS, SU CULTURA Y SU GENTE, 2022, (HTTPS://SURDELSUR.COM/ES/AGRICULTURA-ARGENTINA/)	39
GRÁFICO 2-2 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: INDEC.....	76
GRÁFICO 4-1: CANTIDAD DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS POR PROVINCIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	125
GRÁFICO 4-2: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	125
GRÁFICO 4-3: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	126
GRÁFICO 4-4: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS CONTROLADOS Y NO CONTROLADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	126
GRÁFICO 4-5: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS PERTENECIENTES AL SISTEMA NACIONAL DE AEROPUERTOS (SNA). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	127
GRÁFICO 4-6 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS CONCESIONADOS Y NO CONCESIONADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	127
GRÁFICO 4-7: OPERACIONES AÉREAS EN 2018 POR CLASE DE VUELO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DE HTTPS://DATOS.TRANSPORTE.GOB.AR/DATASET/ATERRIZAJES-Y-DESPEGUES-REGISTRADOS-POR-EANA	129
GRÁFICO 4-8: OPERACIONES AÉREAS EN 2018 POR TIPO DE MOVIMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DE HTTPS://DATOS.TRANSPORTE.GOB.AR/DATASET/ATERRIZAJES-Y-DESPEGUES-REGISTRADOS-POR-EANA	129
GRÁFICO 4-9: OPERACIONES AÉREAS EN 2018 POR CLASE DE VUELO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DE FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DE HTTPS://DATOS.TRANSPORTE.GOB.AR/DATASET/ATERRIZAJES-Y-DESPEGUES-REGISTRADOS-POR-EANA	130
GRÁFICO 4-10: OPERACIONES AÉREAS EN 2021 POR TIPO DE MOVIMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DE HTTPS://DATOS.TRANSPORTE.GOB.AR/DATASET/ATERRIZAJES-Y-DESPEGUES-REGISTRADOS-POR-EANA	130
GRÁFICO 4-11: CANTIDAD DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS POR CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	132
GRÁFICO 4-12: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	132



GRÁFICO 4-13: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	133
GRÁFICO 4-14: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS CONTROLADOS Y NO CONTROLADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	133
GRÁFICO 4-15: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS PERTENECIENTES AL SISTEMA NACIONAL DE AEROPUERTOS (SNA). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	134
GRÁFICO 4-16: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS CONCESIONADOS Y NO CONCESIONADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DE HTTPS://DATOS.GOB.AR/DATASET/TRANSPORTE-LISTA-AEROPUERTOS	134
GRÁFICO 5-1: RELACIÓN ENTRE CANTIDAD DE HABITANTES DE UNA CIUDAD Y LA SUPERFICIE DE LA TERMINAL AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	171
GRÁFICO 5-2: MEDIA DE TODOS LOS COEFICIENTES K DE LOS AEROPUERTOS DEL SNA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE	175
GRÁFICO 5-3 NOMOGRAMA PARA EL CÁLCULO DE ELEMENTOS DE UNA CURVA HORIZONTAL. FUENTE: DNV ...	251



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2-1: POBLACIÓN ESTIMADA AL 1 DE JULIO DE CADA TABLA 2-2 AÑO CALENDARIO POR SEXO. TOTAL, DEL PAÍS. AÑOS 2010-2040. FUENTE: INDEC, 2010, (HTTPS://WWW.INDEC.GOB.AR/INDEC/WEB/NIVEL4-TEMA-2-41-135)	34
TABLA 2-3: MAPAS TEMÁTICOS CENSO 2010 (GEOCENSO) PROVINCIA DE ENTRE RÍOS POR DEPARTAMENTO. DENSIDAD DE POBLACIÓN. AÑO 2010. FUENTE: INDEC, 2010, (HTTPS://SIG.INDEC.GOV.AR/CENSO2010/)..	58
TABLA 2-4: CÁLCULO DE FACTOR I PARA CADA INTERVALO DE AÑOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	77
TABLA 2-5: CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL. FUENTE: CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO (HTTPS://WWW.CDELURUGUAY.GOB.AR/IMAGES/COUYCE/COU/ORD45272CODIGOORDENAMIENTOURBANOTEXTOANEXO14527YMODIF.PDF)	83
TABLA 5-1: AEROPUERTOS DEL SNA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE	172
TABLA 5-3: AEROPUERTOS CUYOS COEFICIENTES K SE ALEJAN DE LA MEDIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..	175
TABLA 5-4: COEFICIENTE DE PEARSON PARA CADA PAR DE VARIABLES COMPARADAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	176
TABLA 5-5: CÁLCULO DEL FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	177
TABLA 5-6: MUNICIPIOS PERTENECIENTES AL ÁREA DE INFLUENCIA DEL AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	179
TABLA 5-7: POBLACIONES DE LOS DEPARTAMENTOS URUGUAY Y COLÓN EN LOS AÑOS 1991, 2001 Y 2010. FUENTE: INDEC. CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS (2010)	180
TABLA 5-8: TASAS DE CRECIMIENTO PARA LOS DEPARTAMENTOS URUGUAY Y COLÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	181
TABLA 5-9: SUPERFICIE NECESARIA ESTIMADA PARA EL AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	181
TABLA 5-10: PESOS PROPIOS DE PANELES DE CUBIERTAS INCLINADAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	213
TABLA 5-11: PESOS PROPIOS DE PANELES DE CUBIERTAS PLANAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	213
TABLA 5-12: PESOS PROPIOS DE PAQUETE ENTREPISO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	215
TABLA 5-13: SOBRECARGA DE USO EN PLANTA ALTA	215
TABLA 5-14 : SOBRECARGA DE USO EN CUBIERTAS	216
TABLA 5-15: CARGAS LINEALES SOBRE CABRIADAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	217
TABLA 5-16: CARGAS LINEALES SOBRE VIGAS DE ENTREPISO CENTRALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	221
TABLA 5-17: CARGAS LINEALES SOBRE VIGAS DE ENTREPISO LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	224
TABLA 5-18: CARGAS LINEALES SOBRE PANELES DE ENTREPISO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	226
TABLA 5-19: CARGAS LINEALES SOBRE VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ...	230
TABLA 5-20: CARGAS LINEALES SOBRE VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	231
TABLA 5-21: CARGAS LINEALES SOBRE VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE CENTRALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	233



TABLA 5-22 CARGAS LINEALES SOBRE VIGAS BAJO CUBIERTA INACCESIBLE LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	235
TABLA 5-23 VERIFICACIÓN DE FLECHAS	237
TABLA 5-24 VERIFICACIÓN DE FLECHAS.....	238
TABLA 5-25 ESTIMACIÓN DE PRESUPUESTO POR COMPARACIÓN.....	240
TABLA 5-26 ESTIMACIÓN DE PRESUPUESTO POR COMPARACIÓN. ACTUALIZACIÓN DE PRECIO A DÓLAR DE OCT-21.	241
TABLA 5-27 – PRESUPUESTO ESTIMADO POR COMPARACIÓN.....	241
TABLA 5-28 (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010).....	249
TABLA 5-29 (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010).....	250
TABLA 5-30 MÍNIMOS RADIOS DE GIRO PARA VEHÍCULOS TIPO (DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV), 2010)	255
TABLA 5-31 GUÍAS PARA ANCHOS TOTALES DE PLATAFORMA PARA CAMINOS NUEVOS CONSTRUIDOS EN ZONAS RURALES (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO) , 2001)	260
TABLA 5-32 RADIO MÍNIMO DISEÑO DE CURVA HORIZONTAL PARA ACCESOS RURALES INDUSTRIAL/COMERCIAL (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO) , 2001)....	262
TABLA 5-33 – DATOS DE LAS SUBCUENCAS DE APORTE	282
TABLA 5-34 CONDICIONES DEL TERRENO DESPUÉS DE LA OBRA	287
TABLA 5-35 CAUDAL DE ESCORRENTÍA EN SUBCUENCAS AFECTADAS	291
TABLA 5-36 BAJADAS EN DESAGÜES PLUVIALES DE LA TERMINAL AÉREA	295
TABLA 5-37 – VERIFICACIÓN DE CAUDAL ADMISIBLE PARA BOCAS DE TORMENTA.....	298
TABLA 5-38 SECCIONES DE CANAL Y DIMENSIONES CARACTERÍSTICAS	300
TABLA 5-39 – CAUDALES POR TRAMO	300
TABLA 5-40 – VERIFICACIÓN DE SECCIONES.....	301
TABLA 5-41 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	305
TABLA 6-1 FRICCIÓN LATERAL ADMISIBLE DEL ESTRATO.....	315
TABLA 6-2 FRICCIÓN LATERAL ADMISIBLE DEL ESTRATO.....	316
TABLA 6-3 CARGAS PERMANENTES EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	321
TABLA 6-4 SOBRECARGAS EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	322
TABLA 6-5 PRESIONES RESULTANTES – MÉTODO SIMPLIFICADO. FUENTE: CIRSOC 102 - 2005.....	326
TABLA 6-6 FACTOR DE REDUCCIÓN PARA ÁREAS TRIBUTARIAS MAYORES A 10M2. FUENTE: CIRSOC 102 - 2005	326
TABLA 6-7 FACTOR DE IMPORTANCIA SEGÚN CATEGORÍA DE EDIFICIO. FUENTE: CIRSOC 102 - 2005	327
TABLA 6-8 SOBRECARGAS DE VIENTO EN ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	327
TABLA 7-1 CONSTRUCCIÓN DEL ALGORITMO FUENTE: (BEJERMAN, 2011)	369
TABLA 7-2 VALORES QUE ADOPTAN LOS ATRIBUTOS. FUENTE: (BEJERMAN, 2011).....	370
TABLA 7-3 COLORES IDENTIFICATORIOS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (Ii). FUENTE: (BEJERMAN, 2011) ...	370
TABLA 7-4: COLORES IDENTIFICATORIOS DE IMPACTOS BENEFICIOSOS SOBRE UN FACTOR AMBIENTAL. FUENTE: (BEJERMAN, 2011).....	371



ÍNDICE DE PLANOS

Id.	Categoría	Título	Escala	Tamaño Lámina
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO				
AA 01	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica PB Terminal	1:100	A1
AA 02	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica PA Terminal	1:100	A1
AA 03	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica Techos Terminal	1:100	A1
AA 04	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica Torre de Control	1:100	A2
AA 05	Anteproyecto Arquitectonico	Cortes 1 Terminal	1:100	A1
AA 06	Anteproyecto Arquitectonico	Cortes 2 Terminal	1:100	A1
AA 07	Anteproyecto Arquitectonico	Vistas Terminal	1:100	A1
AA 08	Anteproyecto Arquitectonico	Cortes y Vistas Torre de Control	1:100	A2
AA 09	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua PB Terminal	1:100	A1
AA 10	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua PA Terminal	1:100	A1
AA 11	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua Techos Terminal	1:100	A1
AA 12	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua Torre de Control	1:100	A3
AA 13	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Eléctricas PB Terminal	1:100	A1
AA 14	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Eléctricas PA Terminal	1:100	A1
AA 15	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Eléctricas Torre de Control	1:100	A1
AA 16	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalacion contra Incendio PB Terminal	1:100	A1
AA 17	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalacion contra Incendio PA Terminal	1:100	A1
AA 18	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Estructura PB Terminal	1:100	A1
AA 19	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Estructura PA Terminal	1:100	A1
AA 20	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Estructura PA Terminal	1:100	A1
AA 21	Anteproyecto Arquitectonico	Corte Estructura Terminal	1:100	A1

ANTEPROYECTO VIAL



AV 01	Anteproyecto Vial	Planialtimetría del Camino de Ingreso PARTE 1 de 2	1:500	A1
AV 02	Anteproyecto Vial	Planialtimetría del Camino de Ingreso PARTE 2 de 2	1:500	A1
AV 03	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 1 de 9	1:1000	A1
AV 04	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 2 de 9	1:1000	A1
AV 05	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 3 de 9	1:1000	A1
AV 06	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 4 de 9	1:1000	A1
AV 07	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 5 de 9	1:1000	A1
AV 08	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 6 de 9	1:1000	A1
AV 09	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 7 de 9	1:1000	A1
AV 10	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 8 de 9	1:1000	A1
AV 11	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 9 de 9	1:1000	A1
AV 12	Anteproyecto Vial	Planta General Camino de Ingreso con Acceso y Playa de Estacionamiento (ARQ)	1:100	A1
AV 13	Anteproyecto Vial	Planta General Acceso (ARQ)	1:100	A1
AV 14	Anteproyecto Vial	Planta Rotonda tipo para Camino de Ingreso (ARQ)	1:100	A2
AV 15	Anteproyecto Vial	Planta General Acceso Señalización	1:100	A1
AV 16	Anteproyecto Vial	Planta General Camino de Ingreso con Acceso y Playa de Estacionamiento Señalización	1:100	A1
AV 17	Anteproyecto Vial	Cortes y Vista Camino de Ingreso	1:100	A1
ANTEPROYECTO HIDRÁULICO				
AH 01	Anteproyecto Hidráulico	Planta General Desagüe pluvial Anteproyecto Vial	1:100	A1
AH 02	Anteproyecto Hidráulico	Planta de Desagües Pluviales Anteproyecto Arquitectónico	1:100	A1
AH 03	Anteproyecto Hidráulico	Planta y corte Laguna de Retención	1:300	A2
IMPLANTACIÓN DE PROYECTO				
IP 01	Implantación de Proyecto	Implantación de Proyecto	1:1000	A1
PROYECTO EJECUTIVO				
PE 01	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica 3D	S/E	A2
PE 02	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Planta de Fundaciones y Detalles	1:100	A2
PE 03	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Planta Baja y Planta Alta	1:100	A2
PE 04	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Planta de Techos y Vistas (Este y Oeste)	1:100	A2



PE 05	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Vistas (Norte y Sur) y Detalles	1:100	A2
PE 06	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Cortes y Detalles	1:100	A2
PE 07	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Cabezales de Pilotes y Vigas de Fundación	1:50	A2
PE 08	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Vigas de Fundación	1:50	A2
PE 09	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Vigas de Fundación	1:50	A2
PE 10	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Vigas de Fundación Detalles Uniones Placas de Anclaje	1:50	A2



1 INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Final de la carrera Ingeniería Civil, realizado por los alumnos Ardeti Lautaro Eduardo, Bonato Hugo Andrés y Lang María Eugenia, fue desarrollado conforme a las exigencias marcadas por la cátedra “Proyecto Final”, dictada en la Facultad Regional de Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional.

El Proyecto Final constituye la actividad de cierre del ciclo de estudios de los ingenieros y las ingenieras civiles, proporcionando a los estudiantes la posibilidad de desarrollar tareas generales de gabinete y de campo, individuales o grupales, interdisciplinarias y transdisciplinarias que incluyen aspectos propios de cada proyecto como así también la evaluación de múltiples factores que se requiere conocer para su realización. Los y las estudiantes deberán resolver situaciones problemáticas relacionadas con aspectos técnicos, económicos, geográficos, ambientales, políticos y otros de índole diversa que forman parte, directa o indirectamente, del proyecto propuesto.

Como condición para el desarrollo del Proyecto Final se establece que el mismo tenga una directa vinculación con la realidad histórica y geográfica que es objeto de análisis y que la propuesta tenga una alta probabilidad de concreción. Esta condición está vinculada a los contenidos establecidos por la Universidad Tecnológica Nacional para la asignatura que propone que el Proyecto Final “*resuelva una necesidad trascendente y sentida por la comunidad*”.

Se decidió como lugar de emplazamiento para desarrollar el proyecto la ciudad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

La metodología adoptada consistió en realizar primeramente un relevamiento general a nivel nacional, provincial y finalmente ahondar de una manera más detallada en la situación actual de la ciudad.

Seguidamente se efectuó un diagnóstico del cual se establecieron objetivos generales y particulares focalizando en el transporte aéreo.

Mediante una serie de entrevistas y reuniones efectuadas a distintos especialistas del rubro se dio a conocer una *Propuesta de Crecimiento del Aeródromo Municipal*, que sirvió de base para establecer un *Master Plan* con objetivos a corto, mediano y largo plazo



buscando un abordaje técnico y social con el fin de garantizar un crecimiento sostenido en el tiempo de la aviación en la región.

En primer lugar, se determinó reubicar y diseñar una nueva terminal aérea constituyendo el Anteproyecto Arquitectónico del presente Proyecto Final, por lo que se efectuó una serie de estudios de Antecedentes de Aeropuertos en la República Argentina y el mundo.

Además, se abordó como Anteproyecto Vial la resolución de la conexión terrestre de la nueva terminal aeroportuaria planteada con la Ruta Nacional N°14, logrando así jerarquizar el ingreso al predio.

Así mismo, se efectuó un estudio hidrológico de las condiciones de la cuenca afectada por los Anteproyectos tanto Vial como Arquitectónico. El estudio constó de dos etapas en las que se compararon las condiciones hidrológicas actuales con las condiciones futuras, esto es, una vez emplazados los proyectos antes mencionados.

Posteriormente se llevó a cabo un estudio hidrológico proyectando las obras de infraestructura necesarias para que los cambios ocasionados en la cuenca no generen un perjuicio mayor a los actuales problemas de anegamiento que se desarrollan ante precipitaciones de moderada intensidad en el barrio “La Tablada”, ubicado aguas abajo de la cuenca.

Por último, ya en instancia de Proyecto Ejecutivo, se realizó el cálculo de todos los elementos que componen la estructura resistente de la terminal aérea. La misma, se proyectó con perfiles metálicos conformados en frío y en caliente, conforme las exigencias de los Reglamentos CIRSOC vigentes.



2 RELEVAMIENTO GENERAL

2.1 ARGENTINA

La República Argentina es un Estado de América del Sur ubicado en el extremo sur y sudeste de dicho subcontinente.

Con una superficie de 2 780 400 km², es el país hispanohablante más extenso del planeta, el segundo más grande de América Latina y octavo en el mundo, si se considera solo la superficie continental sujeta a soberanía efectiva.¹



Figura 2-1: República Argentina. Fuente: *El Economista*, 2020, (<https://eleconomista.com.ar/2020-08-los-distintos-lugares-de-argentina/>)

El nombre «Argentina» proviene del latín *argentum* («plata») y está asociado a la leyenda de la Sierra de la Plata, común entre los primeros exploradores europeos de la región, tanto españoles como portugueses.²



Figura 2-2: Bandera y Escudo de la República Argentina. Fuente: Instituto Nacional Belgraniano, 2013, (<http://manuelbelgrano.gov.ar/bandera/creacion-de-la-bandera-nacional/>)

¹ (JURCA, 2019)

² (Silva, 2009)



2.1.1 Ubicación Geográfica

Argentina está ubicada en el sur del continente de América, forma parte del Cono Sur junto a Chile, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. Está ubicada al este de Chile, al sur de Bolivia y Paraguay, y al oeste de Uruguay y Brasil. Tiene 1423 km de este a oeste y 3694 km de longitud de norte a sur.



Figura 2-3: Territorio oficial y reclamado por la República Argentina en América del Sur, y situación comparativa en un planisferio. Fuente: Wikipedia, (https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_Argentina#/media/Archivo:UNASUR-Argentina.svg), 2015, CC BY-SA 4.0

2.1.2 Forma de Gobierno

El sistema democrático argentino reconoce tres poderes fundamentales: el ejecutivo, el legislativo y el judicial. Con respecto al Poder Ejecutivo, el art. 87 de la Constitución Nacional; dispone que éste poder sea desempeñado por un ciudadano con el título de “Presidente de la Nación” (es unipersonal).

Sólo pueden ser elegidos para el cargo los argentinos nativos o por opción, pero sólo aquellos que son hijos de ciudadanos nativos nacidos en el extranjero que hayan optado por la ciudadanía argentina.



El Presidente es elegido para un período de cuatro años a través del voto popular directo, y en doble vuelta (en caso de no obtener más del cuarenta y cinco de los votos afirmativos). También tiene la posibilidad de ser reelecto por un sólo período consecutivo. Lo acompañan el Vicepresidente, elegido por el mismo período y con misma modalidad del Presidente. El jefe de Gabinete de Ministros y ministros.



Figura 2-4: Casa Rosada, sede del Poder Ejecutivo de la República Argentina. Fuente: Casa Rosada, 2017, (<https://www.casarosada.gob.ar/>)

El Poder Legislativo está cargo del Congreso de la Nación compuesto por dos cámaras, una de Diputados de la Nación y otra de Senadores de las Provincias y de la Ciudad de Buenos Aires.

La Presidencia del Senado es ejercida por el Vicepresidente de la Nación, que no tiene voto, salvo en caso de empate. Es parte integrante, aunque haya sido elegido constituyendo la fórmula presidencial.

Ésta cámara está compuesta de tres senadores por provincia y tres por la ciudad de Buenos Aires, elegidos en forma directa y conjunta por seis años, renovable por tercios cada dos años, correspondiendo dos bancas al partido político con la mayoría de votos y la restante al partido que le siga.



Figura 2-5: Congreso de la Nación Argentina. Fuente: Flickr, 2013, (<http://www.flickr.com/photos/gameoflight/>), CC BY-SA 3.0

El Poder Judicial corresponde a la Suprema Corte de Justicia de la Nación Argentina y los tribunales inferiores, se encargan de administrar justicia.

La Corte Suprema de Justicia está compuesta jueces nombrados por el Presidente con el acuerdo del Senado.

El Consejo de la Magistratura administra el Poder Judicial y tiene a su cargo la selección mediante concurso público de los magistrados de los tribunales inferiores. El Ministerio Público es un organismo independiente con autonomía funcional y financiera para a la promoción de la actuación de la justicia en defensa de los intereses de la colectividad, estando integrado por un Procurador General y un Defensor General de la Nación.³

³ (Casa Rosada. Presidencia Argentina, 2017)



Figura 2-6: *Palacio de Justicia de la Nación Argentina, de Martín Alejo Hormanstorfer. Fuente: Flickr, 2018, (<https://www.flickr.com/photos/martinhache/44263346741>). Todos los derechos reservados.*

2.1.3 Organización Política Territorial

La República Argentina es un estado Federal constituido por 23 Provincias y una Ciudad Autónoma. Cada Provincia tiene competencias legislativas en los términos establecidos en sus respectivas Constituciones en las que de forma expresa manifiestan su adhesión a la República. El poder ejecutivo de cada provincia es ejercido por el Gobernador electo por los habitantes de la Provincia; entre sus atribuciones se encuentra hacer cumplir la Constitución y las leyes de la Nación, de ahí que la Constitución Nacional se refiera a ellos como agentes naturales del Gobierno Federal. El poder legislativo provincial es ejercido por la correspondiente Legislatura provincial que puede ser unicameral o bicameral.



Figura 2-7: Las 23 provincias de la República Argentina y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de Gustavo Girardelli, Fuente: Wikipedia, 2016, (https://es.wikipedia.org/wiki/Provincias_de_Argentina#/media/Archivo:Argentina_a_politico_sin_capitales.svg), CC BY-SA 4.0

Cada Provincia está dividida en Departamentos, salvo en el caso de la Provincia de Buenos Aires donde reciben la denominación de partidos. Cada departamento está a su vez dividido en distritos y éstos en localidades. Las localidades se clasifican administrativamente principalmente en función del número de habitantes. La naturaleza, composición y competencias del gobierno de cada localidad depende de su rango, estableciéndose en las diferentes constituciones los criterios de clasificación y las formas de gobierno.

Las localidades que superan un cierto número de habitantes, o por declararlo una ley provincial, se denominan Municipios estando gobernadas por una Municipalidad cuya rama ejecutiva es ejercida por el Intendente (o Viceintendente) elegido por sufragio universal directo, y cuya rama legislativa, con potestad para la sanción de Ordenanzas



Municipales, es ejercida por un Concejo Deliberante, siendo el número de concejales función del número de habitantes del municipio del último censo realizado.

El resto de localidades que cumplan unos requisitos mínimos (existencia de casco urbano, por ejemplo) podrán ser gobernadas por una Comisión de Fomento que constará de un Presidente y varios Vocales.

En ambos casos se establecerán los límites del Ejido Municipal que será gobernado por la Municipalidad o la Comisión.

Esta estructura administrativa es dinámica y tiene el propósito de colaborar en la descentralización del Estado (el Federalismo se lleva hasta el ámbito Municipal).⁴

2.1.4 Relieve y Clima

Las características generales de la orografía de la Argentina son la presencia de montañas en el oeste y de llanos en el este, configurando una planimetría que disminuye en altitud de oeste a este.

El extremo oeste está conformado por la **Cordillera Principal** del sistema andino. Al norte se encuentran los sectores más altos de la cordillera, que son también los más altos del continente. Allí se encuentra el cerro Aconcagua, que, con una altitud de 6960,8 msnm es el punto más alto del mundo fuera del sistema de los Himalayas.

Inmediatamente al este de la cadena principal, se encuentran una serie de cordilleras o sierras que, teniendo orígenes distintos o idénticos a la cordillera de los Andes en sí misma, forman con esta parte del sistema andino. Un primer grupo de éstas, son aquellas cordilleras que corren paralelas a la Cordillera Principal en su parte más elevada: Sierra de la Punilla (cerro Silvo, 4486 msnm) en San Juan, Sierra del Tontal (cerro Pircas 4366 msnm) en San Juan, Sierra de Uspallata (cerro Pelado 3452 msnm) en Mendoza, Cordón del Plata (cerro Blanco 5490 msnm) en Mendoza, a los que se puede agregar la Cordillera del Viento (volcán Domuyo 4709 msnm) en el norte de Neuquén.

Las **Sierras Subandinas**, en el norte, son una serie de sierras escalonadas que conforman valles muy poblados; en estas sierras se encuentran el Nevado de Cachi (6380 msnm), el Nevado de Chañi (6200 msnm), el Nevado de Palermo (6172 msnm) y el

⁴ (Casa Rosada. Presidencia Argentina, 2017)



Nevado Queva (6130 msnm), todos en Salta y Jujuy. Al sur de las mismas se encuentran las Sierras Pampeanas, más espaciadas entre sí y separadas por llanuras.

Más espaciadas, al sur de las sierras subandinas y al este de las paralelas a la Cordillera Principal, se encuentran varias sierras y cordilleras separadas por llanuras. Ellas son la Sierra del Aconquija (Cerro del Bolsón 5550 msnm, en Tucumán) en Catamarca y Tucumán, la Sierra de Fiambalá (cerro Morado, 4920 msnm) en Catamarca, la Sierra de Ambato (4407 msnm) en Catamarca, la Sierra de Famatina (cerro General Belgrano, 6201 msnm) en La Rioja, la Sierra de Velasco (cerro El Mela, 4257 msnm) en La Rioja, la Sierra de Valle Fértil (cerro Tres Mojones, 2537 msnm) en San Juan, la Sierra Pie de Palo (mogote Corralitos, 3162 msnm) en San Juan, las Sierras de Córdoba (cerro Champaquí, 2790 msnm) en Córdoba, la Sierra de San Luis (cerro Agua Hedionda, 2150 msnm) en San Luis y la Sierra del Nevado (cerro Nevado, 3810 msnm) en Mendoza.

La **meseta patagónica** es un conjunto de altiplanos y llanuras elevadas y áridas intrincada con escarpadas sierras, enclavada entre los Andes patagónicos y el océano Atlántico, donde cae abruptamente en altos acantilados que dan al Mar Argentino. Esta altiplanicie está salpicada por esporádicas sierras bajas y pequeñas y cerros aislados (cerro Anecón Grande, 2010 msnm en Río Negro, cerro Calfuquir, de 1885 msnm en Chubut, cerro Cojudo Blanco, 1335 msnm en Santa Cruz). En la Patagonia Argentina también se encuentra la depresión más profunda de toda América: la laguna del Carbón a 105 metros bajo el nivel del mar.

En la Mesopotamia oriental, sobre las estribaciones del macizo de Brasilia, el relieve se presenta como sierras bajas en la provincia de Misiones (sierra de Misiones o del Imán, 846 msnm), que hacia el sur, en las provincias de Corrientes y Entre Ríos, se transforman en cuchillas o lomadas de origen sedimentario más bajas aún, que constituyen una topografía ondulante (Tres Cerros, 138 msnm en Corrientes).

La gran llanura Chaco-Pampeana constituye el ambiente geográfico emblemático de la Argentina. Constituyen llanuras con pocas ondulaciones (con excepción de sierras aisladas en el sur de la Pampa), subtropical al norte (Chaco) y templada al sur (Pampa). La pendiente, suave, de dirección noroeste-sudeste, es prácticamente imperceptible, por lo que los ríos surcan la llanura son sinuosos, formando esteros y pantanos en terrenos donde la pendiente casi se anula: río Teuco en Salta, ríos Salado y Dulce en Santiago del Estero, Formosa, esteros del Iberá en Corrientes, sur de



Córdoba, sudeste de Buenos Aires. La monotonía del paisaje solo se quiebra con la presencia de algunos sistemas serranos:32 el Sistema de Tandilia (cerro La Juanita, 524 msnm), el sistema de Ventania (cerro Tres Picos, 1238 msnm) en Buenos Aires, la Sierra de Lihuel Calel (500 msnm) y la sierra de Choique Mahuida (cerro Ojo de Agua, 297 msnm) en La Pampa

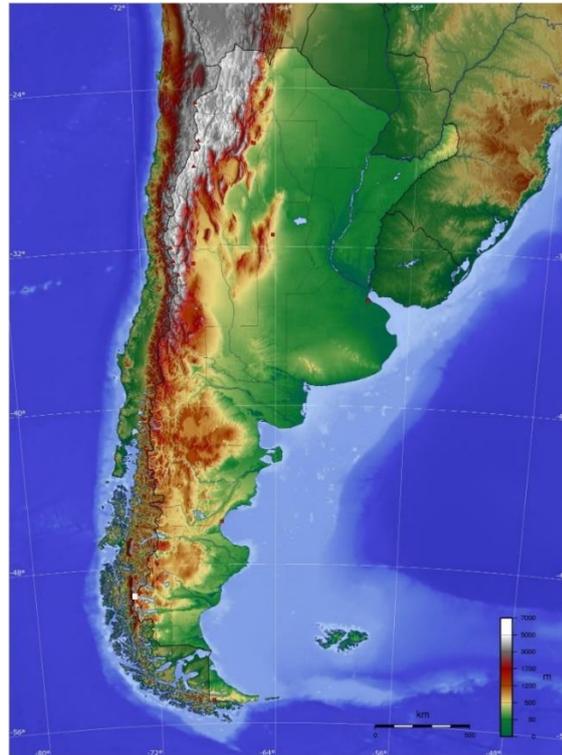


Figura 2-8: Mapa físico de la Argentina (según altimetría) en su sector continental y mares e islas adyacentes. Fuente: Wikipedia, 2006, (https://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_la_Argentina#/media/Archivo:Argentina_topo_blank.jpg) CC BY-SA 3.0

El clima de Argentina se caracteriza por su diversidad contrastante, causada por su extensa superficie, su amplitud longitudinal y latitudinal (en el norte, en el límite con Bolivia y en el sur, cabo San Pío, lo cual incluye varias zonas geoastronómicas), así como también por su desarrollo altitudinal, el cual cubre desde 108 m bajo el nivel del mar (en la laguna del Carbón) hasta el punto más elevado de la Tierra fuera del sistema de los Himalayas (6962 m s. n. m. en el Aconcagua).

Pese a que el clima norte de la Argentina suele ser simplificado como «cálido», el centro como «templado» y el sur como «frío», en prácticamente toda Argentina se dan las cuatro estaciones, obviamente que con mayores temperaturas promedio en el norte (zona del trópico de Capricornio, por ejemplo) y con mucho menores temperaturas



promedio en el sur (zona de influjo del círculo polar antártico), y ante estas diferencias latitudinales la singularidad del enfriamiento altitudinal en toda la región elevada de Argentina, especialmente notable al oeste de las Sierras Pampeanas y muy notoria en las grandes altitudes de la gran cordillera de los Andes.⁵

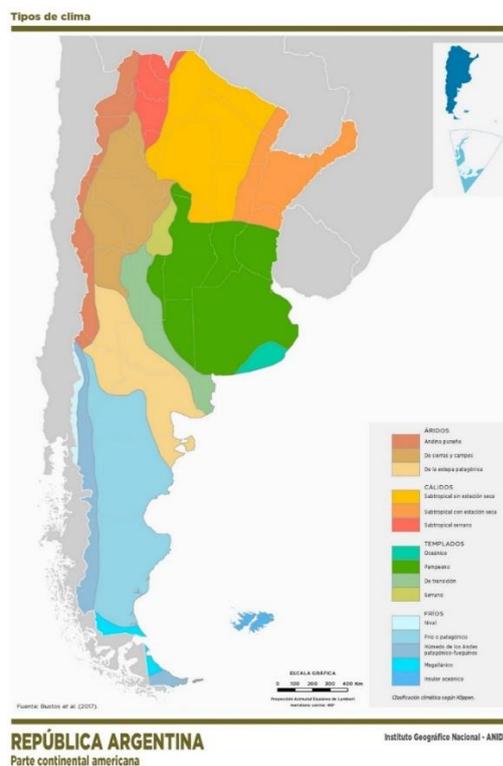


Figura 2-9: Tipos de climas. Fuente: Instituto Geográfico Nacional. (n.d.). ANIDA. *Atlas Nacional Interactivo de Argentina, Argentina FÍSICO-NATURAL CLIMA DE ARGENTINA, 2020*, (https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc_clima_arg.pdf)

2.1.5 Demografía

La población de la República Argentina (de acuerdo a las proyecciones del INDEC) al 1 de julio de 2021 asciende a 45.808.747 habitantes. Argentina es un país con baja densidad de población, muy concentrada en el aglomerado Gran Buenos Aires (38,9%), mayoritariamente urbana, un 92% al 2011 y con una gran proporción de personas mayores de 60 años (14,3%). Tiene altas tasas de esperanza de vida (77 años) y alfabetización (98,1%). Argentina es el cuarto país más poblado de América Latina,

⁵ (Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2019)



después de Colombia, México y Brasil. La República Argentina viene registrando una tasa de natalidad estable en los últimos años en todo su territorio.⁶

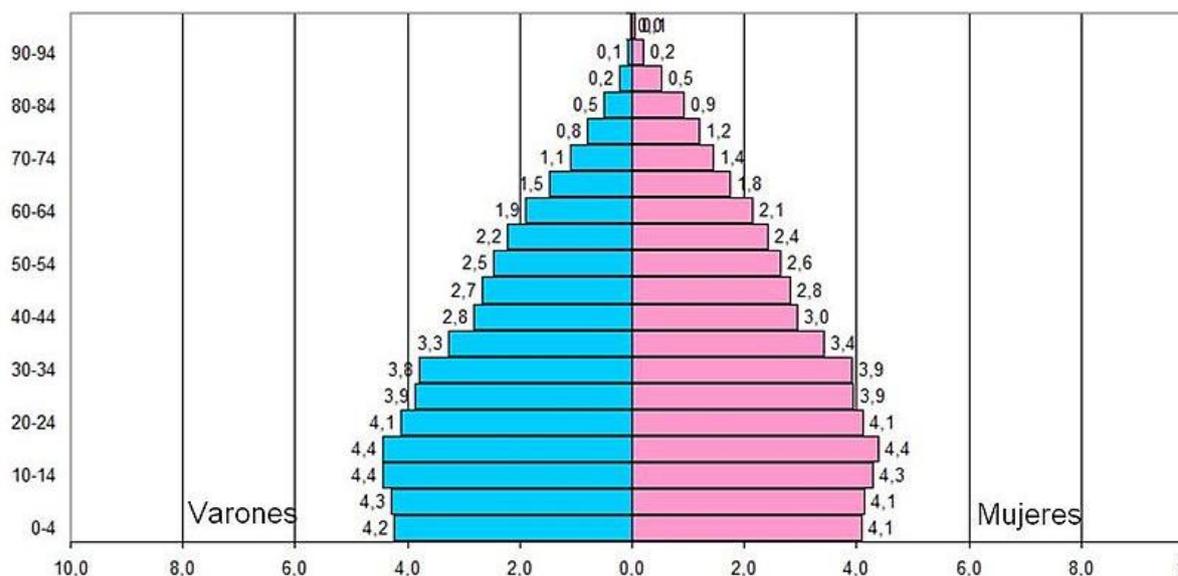


Figura 2-10: Pirámide poblacional según censo 2010. Fuente: INDEC, 2010, (<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>)

A continuación, se presentan las proyecciones de población para el total del país, por sexo y grupos quinquenales de edad, basadas en los resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 2-1: Población estimada al 1 de julio de cada Tabla 2-2 año calendario por sexo. Total, del país. Años 2010-2040. Fuente: INDEC, 2010, (<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>)

AÑO	POBLACIÓN		
	Total	Varones	Mujeres
2010	40.788.453	19.940.704	20.847.749
2011	41.261.490	20.180.791	21.080.699
2012	41.733.271	20.420.391	21.312.880
2013	42.202.935	20.659.037	21.543.898
2014	42.669.500	20.896.203	21.773.297
2015	43.131.966	21.131.346	22.000.620
2016	43.590.368	21.364.470	22.225.898
2017	44.044.811	21.595.623	22.449.188
2018	44.494.502	21.824.372	22.670.130

⁶ (INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos., 2015)



2019	44.938.712	22.050.332	22.888.380
2020	45.376.763	22.273.132	23.103.631
2021	45.808.747	22.492.818	23.315.929
2022	46.234.830	22.709.478	23.525.352
2023	46.654.581	22.922.881	23.731.700
2024	47.067.641	23.132.846	23.934.795
2025	47.473.760	23.339.242	24.134.518
2026	47.873.268	23.542.251	24.331.017
2027	48.266.524	23.742.075	24.524.449
2028	48.653.385	23.938.645	24.714.740
2029	49.033.678	24.131.883	24.901.795
2030	49.407.265	24.321.729	25.085.536
2031	49.774.276	24.508.267	25.266.009
2032	50.134.861	24.691.585	25.443.276
2033	50.488.930	24.871.645	25.617.285
2034	50.836.373	25.048.401	25.787.972
2035	51.177.087	25.221.806	25.955.281
2036	51.511.042	25.391.854	26.119.188
2037	51.838.245	25.558.552	26.279.693
2038	52.158.610	25.721.856	26.436.754
2039	52.472.054	25.881.722	26.590.332
2040	52.778.477	26.038.093	26.740.384

2.1.6 Economía y Desarrollo

El Banco Mundial destaca a la Argentina como “una de las economías más grandes de América Latina”. El país integra el G20, el cual es un foro internacional nacido en 1999 que reúne a las principales economías del mundo, las cuales representan más del 80% del PIB mundial, el 75% del comercio mundial y el 60% de la población del planeta. resaltando su Producto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente US\$450 billones, los abundantes recursos naturales en energía y agricultura, el desarrollo de tierras agrícolas extraordinariamente fértiles, reservas de gas y litio, y un enorme potencial en relación a la generación de energías renovables.

A su vez, Argentina es un país líder en producción de alimentos, con industrias de gran escala en los sectores de agricultura y ganadería vacuna. Asimismo, tiene grandes



oportunidades en algunos subsectores de manufacturas y en el sector de servicios innovadores de alta tecnología.⁷

2.1.6.1 Producción primaria

2.1.6.1.1 Agricultura

La agricultura en Argentina es una de las principales actividades económicas ya que no solo abastece al país, sino que, el excedente se destina a la exportación. El país cuenta con 37,5 millones de hectáreas de cultivos agrícolas. Los principales cultivos que ocupan esa superficie son: soja, trigo, maíz, girasol, sorgo y cebada.

Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe concentran el 75,84% de la superficie destinada a la producción de oleaginosas, y suman un 72,7% del área implantada que corresponde a cereales. Las tres provincias de Mendoza, Tucumán y San Juan, en orden decreciente, suman 58% de la superficie implantada de fruta.⁸⁹¹⁰

⁷ (Banco Mundial. BIRF.AIF., 2021)

⁸ (Bolsa de Comercio de Rosario, 2021)

⁹ (INET. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación., 2010)

¹⁰ MINCYT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Sobre el perfil sectorial de la producción de Frutas Cítricas. https://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/images/f/f8/Debilidades_y_desaf%C3%ADos_tecnol%C3%B3gicos_del_sector_productivo.pdf



Agricultura en Argentina 2018/2019

PRINCIPALES CULTIVOS



SOJA

17,3 MHa
56,5 MTn



MAÍZ

7 MHa
51,5 MTn



TRIGO

6,46 MHa
19,0 MTn



GIRASOL

1,9 MHa
3,9 MTn



CEBADA

1,0 MHa
3,8 MTn



SORGO

0,73 MHa
2,5 MTn

TOTAL DE SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN DE LOS 6 CULTIVOS PRINCIPALES

Superficie	=	Producción
34.390.000		137.000.000
hectáreas		toneladas

Figura 2-11: Principales cultivos en Argentina. Fuente: El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente, 2022, (<https://surdelsur.com/es/agricultura-argentina/>)

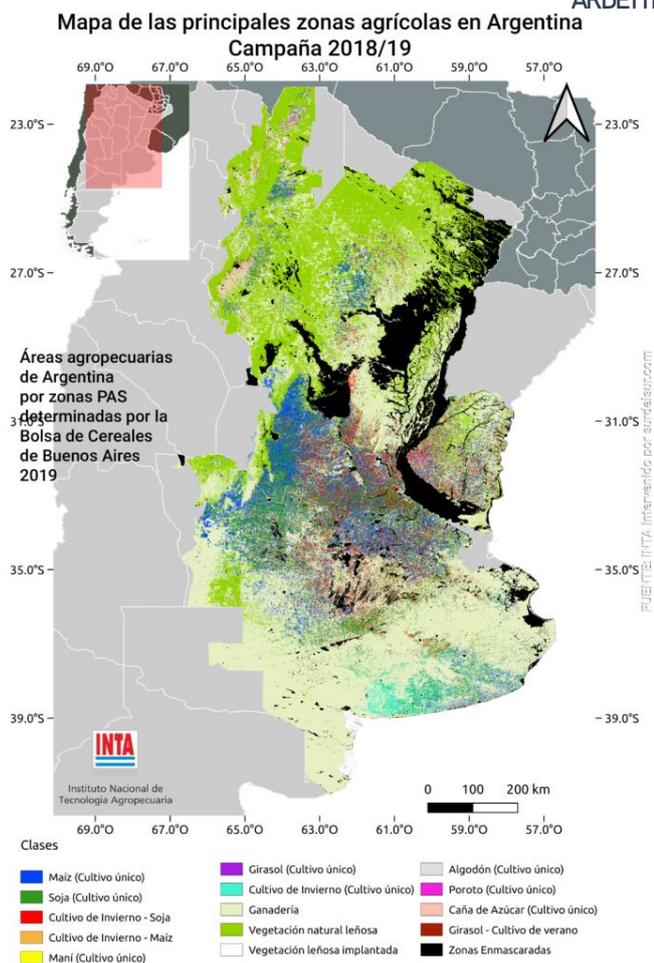


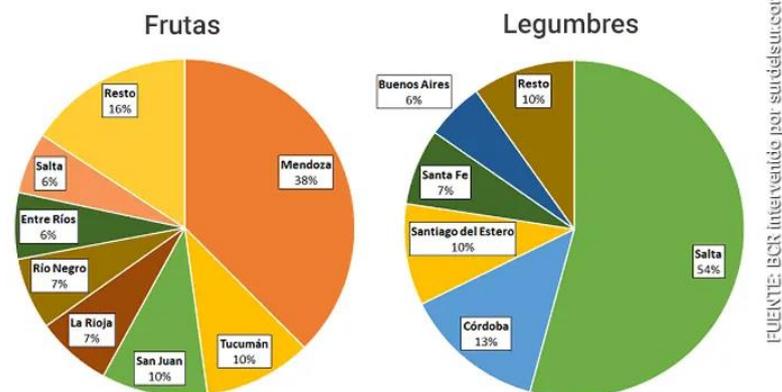
Figura 2-12: Mapa de las principales zonas agropecuarias en Argentina. Campaña 2018-2019. Fuente: INTA, 2019, (https://inta.gob.ar/sites/default/files/mapa_nacional_de_cultivos_campana_2018_2019.pdf)

2.1.6.1.2 Fruticultura

Las tres provincias que tienen la mayor superficie implantada con frutas son Mendoza con 37,6% (193.349 ha); Tucumán con 10,3% (52.962 ha) y San Juan con 10,1% (51.899 ha). En cambio, en relación a las legumbres, Salta, Córdoba y Santiago del Estero se destacan.



Provincias productoras de frutas y legumbres
Superficie implantada



FUENTE: BCR Intervenido por surdelsur.com

Gráfico 2-1 Gráfico comparativo de las superficies implantadas con frutas y cereales en las distintas provincias Censo 2018. Fuente: El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente, 2022, (<https://surdelsur.com/es/agricultura-argentina/>)

Considerando la superficie total implantada en Argentina, el 1,4% (es decir 514.700 Ha) corresponde al cultivo de frutas.

En cuanto al cultivo de legumbres, representa el 1% del área total cultivada de Argentina (de acuerdo al Censo realizado en el año 2018). Este porcentaje equivale a 363.441 hectáreas del total nacional. En el cultivo de legumbres se destaca claramente la provincia de Salta el 54% (197.007 ha), seguida por Córdoba con 13% (48.961 ha).

2.1.6.1.3 Ganadería

La ganadería en Argentina, es una de las actividades económicas más importantes. La producción ganadera argentina, contaba en 1988, con 75 millones de cabezas de ganado que incluyen vacunos, lanares, porcinos y equinos; de acuerdo con las cifras del Censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)¹¹. Las cabezas de ganado se redujeron a 69 millones según el censo del 2002¹². Del monto total de cabezas de ganado, en proporción corresponden aproximadamente el 60% al ganado bovino de razas refinadas, el 30% a ganado ovino, y el 10% restante al resto. Según el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), a marzo de 2018 se contabilizaron 54.816.050 de animales. El stock ganadero bovino muestra una recomposición del 2,7% con respecto al mismo periodo del 2017.

¹¹ (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022)

¹² (INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos., 2015)



Respecto de su comercialización, la carne tiene que abastecer la demanda interna que de por sí es elevada. En Argentina cada habitante consume en promedio 60 kg. de carne por año, siendo el destino del excedente, la exportación¹³.

2.1.6.1.4 Producción y exportación de leche

De acuerdo a los registros de la SRA, la producción de leche logró un crecimiento del 10% entre los años 2000 y 2013, alcanzando en éste último un volumen de 11.100 millones de litros. Sin embargo, desde hace unos 15 años, la producción se encuentra estancada. Se producen 10.000 millones de litros anuales. Los problemas sectoriales sobre rentabilidad y baja eficiencia sumado a las inundaciones de 2016, 2017 y el impacto de la posterior sequía, no ayudaron a su recuperación. A pesar de ello, la producción de leche obtuvo un crecimiento 7,3% en el primer semestre de 2018.

Así mismo, de acuerdo a los datos registrados por la Secretaría de Agroindustria de la Nación, entre enero y agosto de 2018 se comercializaron en el mercado extranjero 170.266 toneladas, alcanzando un aumento del 24,3% en comparación con igual período de 2017.

2.1.6.1.5 Pesca

Argentina cuenta con un extenso litoral marítimo caracterizado por su biodiversidad, lo que lo convierte en uno de los bancos de pesca más ricos del planeta. Se trata de 4700 Km de costa, 1.000.000 de Kilómetros cuadrados de plataforma continental hacia el Océano Atlántico Sur, y 1000 especies ictícolas.

El sector pesquero tuvo un fuerte impulso principalmente durante la década del '70, debido al agotamiento de los caladeros en los países pesqueros del norte, lo que abrió las puertas a nuestro país a la exportación de merluza blanca. Luego fue posible incorporar buques fresqueros de altura excedentes de la actividad pesquera en el hemisferio norte. De acuerdo a los registros oficiales de este período, las mayores capturas casi exclusivamente de merluza, se dieron en 1974, totalizando 174 mil toneladas.

Durante la década del '90, la capacidad de captura de la flota nacional se incrementó consistentemente, debido al aumento en el número de buques y al potencial de pesca de los mismos, haciendo que la producción pesquera argentina pase de 545.000 toneladas a principios de la década a 1,34 millones de toneladas en 1997. Los años

¹³ (INTA, 2014)



siguientes registraron un crecimiento sostenido pero errático para la actividad, siendo 821.000 toneladas las capturas totales en 2013, y 777.855 en 2018.

El aumento de la producción en forma descontrolada, propició que se pase de una situación de subexplotación a otra de exceso de capturas. En este contexto, el sector pesquero debió replantear las políticas de explotación, comenzando un proceso de normalización que permitiera la generación de estructuras y normas de pesca responsable, para lograr un desarrollo sustentable de la actividad pesquera argentina. Este proceso, que sigue hasta la actualidad, logró importantes hitos, desde la sanción de la Ley Federal de Pesca N° 24.922 en 1998 que crea el Consejo Federal Pesquero, integrado por representantes de la Nación, y las provincias con litoral marítimo con la función de establecer la política pesquera argentina, planificar el desarrollo pesquero nacional, y encausar las tareas de investigación; como el establecimiento del Régimen de Administración por Cuotas Individuales Transferibles de Captura (CITC), una concesión temporal del Estado, que tiene como beneficiario al titular de un permiso de pesca.¹⁴¹⁵¹⁶¹⁷

2.1.6.1.6 Energía

La República Argentina cuenta con condiciones estratégicas en materia de generación de energía: mientras es un país rico en reservas mineras, cuenta a su vez con grandes recursos para desarrollar el sector de las energías renovables, es decir, aquellas que utilizan recursos capaces de renovarse ilimitadamente, generando un bajo impacto ambiental, es menor dado que no generan contaminantes¹⁸.

2.1.6.1.7 Combustibles

Los combustibles, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. En Argentina, las principales fuentes de energía son el petróleo, el gas, y el carbón. Las tres son de carácter no renovable, es decir que se van consumiendo a medida que se produce, siendo la única alternativa para continuar con la explotación, el descubrimiento de nuevos

¹⁴ (Dirección de Planificación Pesquera Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2015)

¹⁵ (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022)

¹⁶ (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022)

¹⁷ (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022)

¹⁸ (Ministerio de Economía , 2022)



yacimientos, que a su vez probablemente tendrán menos recursos de extracción más compleja.¹⁹

2.1.6.1.7.1 *Petróleo y gas*

En el año 1922 se creó la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), con el objetivo de explotar y comercializar el petróleo, cuya explotación había comenzado unos años antes, en 1907.

En 1949 se inauguró en Argentina mediante la empresa Gas del Estado, el primer gasoducto de Latinoamérica, el cual contaba con una longitud aproximada de 1600 km. Siendo en el más extenso de su tipo en mundo en ese momento, conectó la ciudad de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut, con la Ciudad de Buenos.

Tras cincuenta años de dependencia de los monopolios extranjeros, Argentina logró por primera vez el autoabastecimiento de petróleo en el año 1960. Durante ese mismo año, se logró reemplazar a los combustibles líquidos en grandes industrias y en el consumo de domiciliario, a partir de la construcción del segundo gasoducto, General San Martín, que por un lado se unía con Bolivia, permitiendo importar gas del país vecino, además de conectar los yacimientos de Campo Durán, en la provincia de Salta, a la ciudad de Buenos Aires. Así el gas llegó a ser el combustible más utilizado y económico para abastecer a la población, teniendo una participación del 40% en el consumo de energía primaria.

La producción local de petróleo alcanzó, según las estadísticas publicadas por la Secretaría de Energía de la Nación, 491.000 barriles diarios en agosto de 2018, estando ocho de cada diez metros cúbicos producidos, concentrados en las provincias de Chubut, Santa Cruz, Neuquén y Mendoza.

Vaca Muerta es una formación geológica de shale con una extensión de 30.000 kilómetros cuadrados y un espesor de entre 60 y 520 metros, situada principalmente en la provincia de Neuquén y en menor medida en las provincias de Río Negro, La Pampa y Mendoza. Fue descubierta por Charles Edwin Weaver en 1931, y en noviembre de 2011 se anunció que las reservas probadas del yacimiento podían estimarse en torno a 927 millones de barriles equivalentes de petróleo de los cuales 741 millones corresponden a petróleo y el resto a gas.

¹⁹ (Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. , 2022)



Según un informe de 2013 de la Agencia de Información Energética (EIA) las reservas alcanzan los 27 mil millones de barriles, lo que significa multiplicar por diez las actuales reservas de la Argentina.

Debido a ello, actualmente Neuquén tiene un lugar protagónico en la producción de petróleo y gas no convencional. Vaca Muerta, es 2° recurso no convencional de gas en el mundo, y 4° recurso no convencional de petróleo, y se estima que podría duplicar en cinco años la producción de gas y de petróleo de Argentina.²⁰

2.1.6.1.8 Minería

La minería y energía en Argentina está estrechamente ligada al crecimiento de las actividades económicas del país. La República Argentina es un país rico en reservas mineras y en recursos energéticos que aún no han sido explotados en la medida de su potencial. Si bien, Vaca Muerta, es 2° recurso no convencional de gas en el mundo, y 4° recurso no convencional de petróleo, Argentina debería apostar al desarrollo de energías renovables. Tal como la misma Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable dependiente de la Presidencia de la Nación, ha reconocido, las actividades extractivas de gran escala, generan un grave impacto sobre el medio ambiente.

La actividad minera básicamente tiende a la obtención de minerales, a partir de la búsqueda, extracción, procesamiento y comercialización de minerales que existen en la corteza terrestre. Hay minerales metalíferos como el cobre, hierro, aluminio, manganeso, plomo, zinc, oro y plata, etc; minerales no metalíferos como el amianto, grava y calizas; y combustibles como el petróleo y el carbón.

Gran parte de los depósitos minerales en Argentina, se encuentran cercanos a la Cordillera de los Andes. Sobre ella, se sitúan los principales distritos mineros en exploración y explotación.²¹

2.1.6.1.9 Energías renovables

La más innovadora alternativa dentro del panorama de minería y energía en Argentina, es la de las energías renovables. Argentina cuenta con excelentes condiciones en relación a sus recursos naturales para generar energías alternativas, pero su desarrollo es aún incipiente. Según información oficial del programa RenovAr:

²⁰ (Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. , 2022)

²¹ (Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N., 2022)



“El Plan Nacional de Energías Renovables (RenovAr), desde 2016 ha adjudicado 147 proyectos de energía renovable en 21 de los 24 distritos del país para generar casi 4500 MW.

Actualmente son 23 los proyectos de energías renovables que ya entraron en operación comercial desde 2016 por 593 MW de potencia instalada en 10 provincias argentinas: Buenos Aires, Santa Fe, Chubut, Córdoba, La Rioja, Río Negro, San Juan, San Luis, Misiones y Catamarca.

Los proyectos se distribuyen por tecnología de la siguiente manera: 8 parques eólicos, 7 parques solares, 1 pequeño aprovechamiento hidroeléctrico, 4 de biogás y 3 de biomasa, que en total permiten generar energía eléctrica para más de 600.000 familias argentinas.

Además, hay otros 92 proyectos de energías renovables en construcción por 3.667 MW de potencia instalada.”²²

2.1.6.1.10 Industria

La actividad industrial de Argentina, es una actividad económica fundamental para el crecimiento del país. Su importancia radica en que permite transformar las materias primas en productos terminados para el consumo, o para ser aplicados a otras industrias.

Dentro de la organización de la actividad industrial en el país, la Unión Industrial Argentina (UIA), es uno de los pilares del sector. La UIA representa a 115.000 establecimientos y 1.382.000 de empleos formales en el país.

Estancado desde 2012, el sector industrial conforma el 25,6% del PBI y el 22,4% del trabajo registrado (Telam-2017). Según datos del INDEC la actividad industrial argentina decayó 5% en 2018.

Si bien es cierto, que hay una tendencia global a la merma de la producción. La economía mundial, volvió a crecer en los primeros 6 meses de 2017, después de 6 años de estancamiento. Los principales responsables del crecimiento fueron China e India.

Sin embargo, la actividad industrial argentina atraviesa un período particularmente complicado. Por una parte, la actividad del sector está marcada por la

²² *Ibíd.*



suba de costos internos y el alza de tarifas de servicios, que se suma a la caída del consumo. Además, la devaluación, si bien beneficia a los exportadores, afecta a los productos con componentes importados destinados el mercado interno. Finalmente, el financiamiento con altas tasas de interés, influyen en una caída importante en la inversión, especialmente en el sector de las PyME.

A pesar de la caída del 5% del sector industrial en el 2018, algunos rubros sobresalieron con un incremento de actividad sobre el 2017. Entre los sectores que destacaron por su crecimiento en 2018, están los frigoríficos de carne vacuna que crecieron 9,0% respecto de 2017. Ésta fue la mayor producción de carne vacuna desde 2009. La exportación fue récord de 550.503 toneladas, 78% más en relación a 2017, debido a la mayor demanda china.

Los rubros que le siguen en incremento de producción en 2018 son: los lácteos que ascendieron 8,1%; la preparación de frutas, hortalizas y legumbres, 4,3%; la molienda de cereales, 1,4%; y la elaboración de fiambres y embutidos, 0,9%; y yerba mate, té y café, 0,5%.²³

2.1.6.1.11 Turismo

La industria turística argentina se ha desarrollado favorecida por la magnitud de la riqueza de los atractivos turísticos con los que cuenta el país. La oferta turística en Argentina es múltiple y variada, por la riqueza de sus paisajes y la importante infraestructura turística. Desde la Quiaca a Ushuaia, y desde los Andes a la Costa Atlántica, Argentina dispone de una amplia gama de destinos turísticos, con variedad de climas y de escenarios diferentes, y los más espectaculares paisajes. Estas condiciones han impulsado el desarrollo de una potente industria turística argentina.

En los últimos años, ha crecido el turismo interno, tanto en verano como en invierno, favorecido por la política de aumentar los fines de semana largos. Además, se ha incrementado el desarrollo de actividades turísticas de aventura, rural, ecoturismo, cultural, miniturismo, escolar y para la tercera edad.

Durante 2018, el turismo receptivo se vio favorecido por la devaluación del peso argentino, lo cual derivó en un mayor ingreso de turismo internacional. De acuerdo al informe, sobre turismo internacional del total del país, emitido en enero de 2019, por la

²³ (Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N., 2022)



Secretaría de Desarrollo y Promoción Turística, las cifras serían 3,4% superiores al 2017.

Es decir, que el flujo de turistas no residentes que arribaron en 2018, por todas las vías, es de 6,94 millones. Los turistas que nos visitaron, provenían mayormente de Brasil con un 19%; luego le sigue Chile con un 15,7% y Europa con 13,5%.

En el caso del turismo emisor, en cambio, por el aumento de la divisa estadounidense sufrió una retracción. En 2018, muestra un descenso del 8,9% en relación al 2017. El total de salidas de argentinos al exterior en 2018, es de 11,13 millones.²⁴

²⁴ (Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N., 2022)



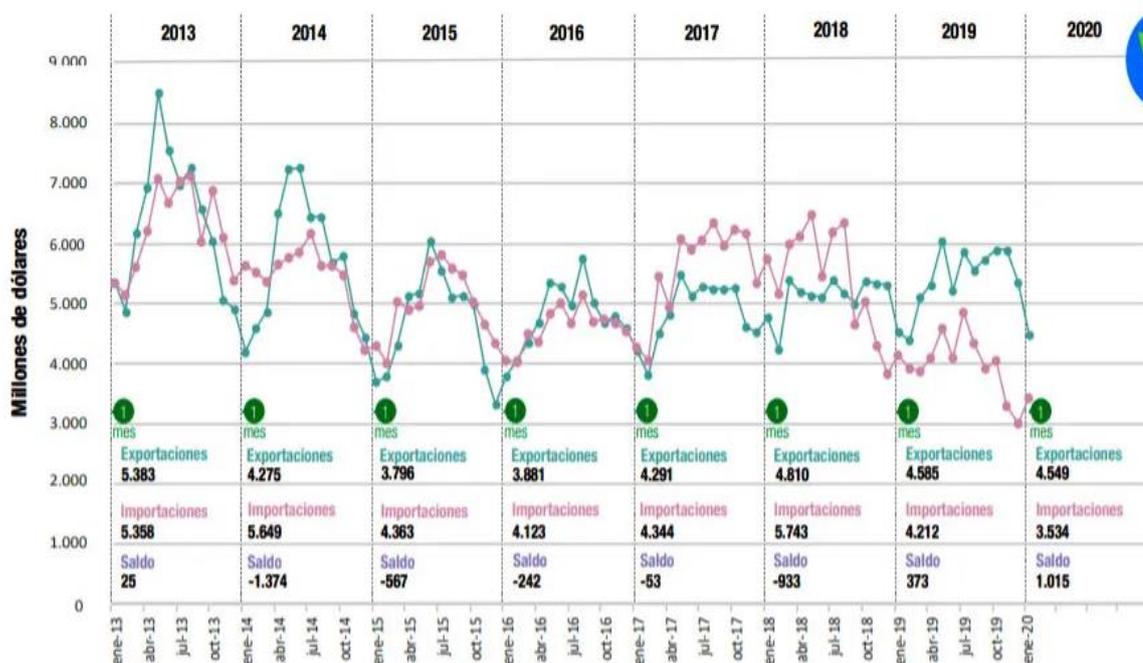
Figura 2-13: Mapa de atractivos turísticos. Fuente: *El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente*, 2022, (<https://surdelsur.com/es/industria-turistica-argentina/>)

2.1.6.1.12 Comercio exterior

El comercio exterior de Argentina, es el intercambio de bienes, productos y servicios, con otros países o regiones económicas. Desde la implementación del MERCOSUR, en 1995, el comercio exterior de Argentina se ha dado principalmente con Brasil. Siendo este último, principal socio comercial de Argentina, tanto en exportación como importación, por delante de EEUU, China y la UE.



Desde 2015, se han establecido nuevas políticas para estimular el comercio internacional. Para ello, se han eliminado o reducido, las retenciones a las exportaciones agropecuarias. Por esto mismo, Argentina, busca profundizar las relaciones comerciales con la UE, a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio, además de estimular los vínculos con EEUU, China.



© 2020 Fuente INDEC versión surdelsur.com

Figura 2-14: Evolución de las exportaciones, importaciones y balanza comercial desde enero 2013 a enero 2020: Fuente: . Fuente: El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente, 2022, (<https://surdelsur.com/es/comercio-exterior-argentina/>)

Entre los principales productos que exporta Argentina se encuentran las Manufacturas de origen agropecuario (MOA). El campo y la agroindustria, hace un gran aporte al comercio exterior de Argentina. En 2019 el 36,8% de las ventas externas fue generado por las MOA. Teniendo en cuenta los valores del período anterior, las exportaciones subieron. Las MOA suman 23.981 millones de dólares, que constituyen un 4,5% más que en el período anterior.

Ordenados por importancia, a continuación se presentan los principales rubros:

- Residuos y desperdicios de la industria alimenticia
- Grasas y aceites
- Carnes y sus preparados
- Preparados de hortalizas, legumbres y frutas



- Productos de molinería y sus preparaciones
- Pieles y cueros
- Productos lácteos²⁵

²⁵ (Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N., 2022)



2.2 ENTRE RÍOS

La Provincia de Entre Ríos está ubicada al centro-este de la República Argentina en la región litoraleña; junto a Misiones y Corrientes conforma la Mesopotamia Argentina e integra políticamente junto con las Provincias de Córdoba y Santa Fe, la Región Centro.

Por su posición geográfica estratégica, comprende un paso obligado en el eje norte-sur de la República Argentina con Brasil y el eje este-oeste comprendido por el Corredor Bioceánico que une Uruguay y Chile.

Con una superficie de 78.781 km², ocupa el 2,83 por ciento del total de la superficie del país. Limita al norte con la Provincia de Corrientes, al este con la República Oriental del Uruguay, al sur con la Provincia de Buenos Aires y al oeste con la Provincia de Santa Fe.

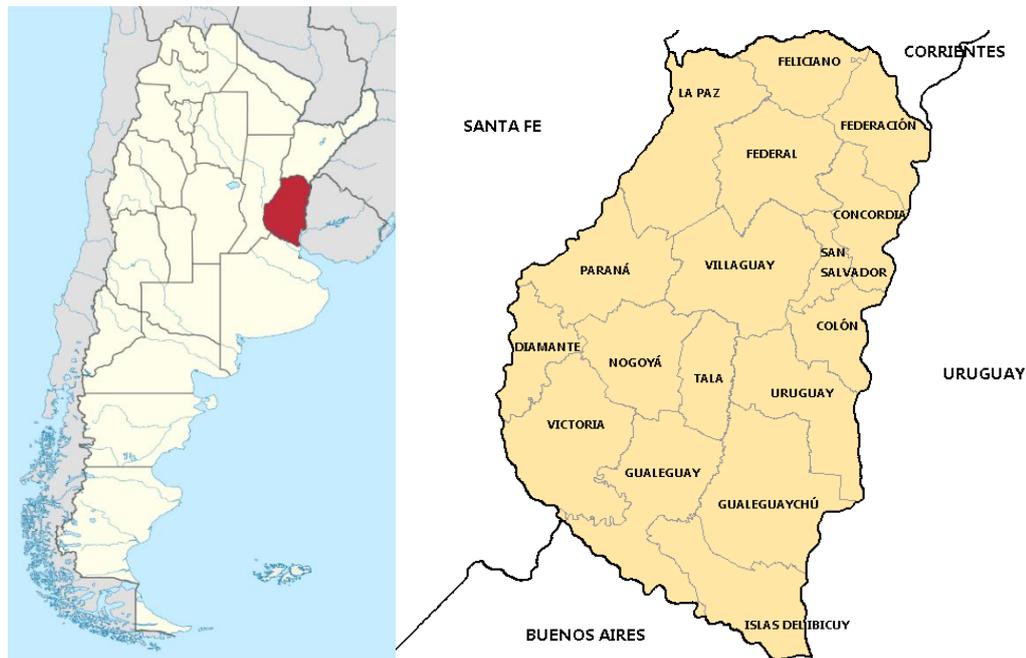


Figura 2-15: Ubicación de Entre Ríos. Fuente:
(<https://www.entrerios.gov.ar/dgec/mapascenso2010/0departamental.html>
https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_R%C3%ADos)

Se encuentra delimitada por dos importantes cursos de agua, el Río Paraná (al oeste) y el Río Uruguay (al este). En su territorio también predominan suaves ondulaciones que conforman las lomadas entrerrianas, el delta del Paraná al sur de la



provincia con terrenos bajos y formación de islas, además de Montes en la zona centro y noroeste.²⁶

La provincia ocupa además un lugar destacado en la etapa de organización del Estado nacional argentino ya que fue Territorio Federal de la Capital del país durante el mandato de Justo José de Urquiza, primer presidente constitucional de la Argentina.²⁷

La insignia provincial fue creada por el General José Gervasio Artigas en el año 1814 y era la misma autorizada por la Asamblea del año 1813, pero con una franja en diagonal roja desde el extremo superior izquierdo al extremo inferior derecho, cuyo color simboliza el pensamiento republicano, democrático y federal que distinguía a la Liga de los Pueblos Libres o la Federación.²⁸



Figura 2-16: Bandera y Escudo de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: Símbolos provinciales entrerrianos, 2022, (<https://www.argentina.gob.ar/entre-rios/simbolos>)

La creación del escudo provincial data del 12 de marzo de 1822 y fue diseñado por el Diputado Casiano Calderón durante la gestión del Gobernador Mansilla, debido a la necesidad de contar con un escudo de armas único para identificar plazas, fuertes y buques, con el fin de unificar la diversidad de insignias provinciales que coexistían en la época.²⁹

²⁶ (Provincia de Entre Ríos, 2022)

²⁷ (Gobierno de Entre Ríos, 2022)



2.2.1 Organización Política Territorial

La provincia está organizada en 17 jurisdicciones denominadas departamentos, cada uno con su respectiva ciudad cabecera.

La ciudad de Paraná, que alguna vez fue también sede del gobierno nacional en tiempos de la Confederación Argentina entre 1853 y 1861, es hoy la capital provincial y sede de los tres poderes del Estado entrerriano. En tanto que la localidad de Concordia, sobre la costa del Río Uruguay, es la capital alterna de la provincia.

Cada uno de los departamentos se encuentra compuesto por municipios. Todo centro de población estable de más de 1.500 habitantes dentro del ejido constituye un municipio (Ley N° 10.082), siendo el total de municipios en la provincia 83.

Las comunidades cuya población estable legalmente determinada no alcance el mínimo previsto para ser municipios constituyen comunas, las cuales pueden tener entre 400 y 1.500 habitantes. Existen comunas de primera categoría (más de 700 habitantes y hasta 1.500), y de segunda categoría (entre 400 y 700), según la Ley N° 10.644 sancionada en 2018.

Los anteriormente llamados centros rurales y Juntas de Gobierno hoy son parte de los territorios comunales (DEC. MGJ 110/2019), contando Entre Ríos con un total 53 comunas: 34 comunas de primera categoría y 19 de segunda categoría, de acuerdo a los últimos censos realizados. Mientras que los centros poblacionales con una cantidad inferior a los 400 habitantes representan un total de 135.³⁰

³⁰ (Gobierno de Entre Ríos, 2022)



Figura 2-17: División administrativa de la provincia de Entre Ríos y su capital. Fuente: Wikipedia, 2008, (https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_R%C3%ADos#Divisi%C3%B3n_territorial), Dominio público

2.2.2 Relieve y Clima

Presenta dos variedades climáticas: subtropical sin estación seca al Norte (con inviernos suaves y veranos con temperaturas promedio superiores a los 26°C) y templado húmedo de llanura hacia el Sur (con inviernos de temperatura media entre los 7 y 10° C., y en verano, oscilante entre 19°C y 23°C).³¹

2.2.3 Flora y Fauna

La vegetación de la provincia comprende Montes en la zona centro y noroeste, formados entre otras especies por el ñandubay, el algarrobo, el espinillo, el chañar, el tala, el molle, el lapacho y el timbó. En el Delta del Paraná se encuentran los Montes Blancos, formados por otras especies arbóreas como el sauce criollo, el colorado o de la costa; el álamo criollo, el Carolina y de Canadá, los ceibos, curupíes, canelones, laureles criollo, ingáes, palo amarillo y falsos alisos. En Colón y Concordia crecen palmeras conocidas como yatay. Los ríos y lagunas disponen de flora acuática como el irupé, el repollito de

³¹ (Argentina.gob.ar, 2022)



agua, camalotes y achiras. El sector forestal se encuentra actualmente en crecimiento, si bien tiene aún poco peso dentro del conjunto del país. La provincia destinó 91 000 hectáreas, en su mayor parte junto al río Uruguay, y los principales árboles utilizados son el eucalipto, el pino y las salicáceas. La industria está acompañada también por una infraestructura de aserraderos y establecimientos procesadores de maderas.

El parque nacional El Palmar es con 8500 hectáreas un inmenso territorio protegido con abundantes ejemplares de palmeras yatay. El parque atrae a miles de turistas anualmente.

La fauna de Entre Ríos se encuentra protegida naturalmente de la depredación por los ríos que rodean a la provincia, así como también por límites establecidos a la caza y pesca de las especies.

Las aves se presentan principalmente en los lagos, ríos y arroyos, entre ellas hay zancudas, cigüeñas, el tutuyú coral, la garza mora, las bandurrias, cuervillos y espátulas, así como también palmípedas, patos, biguás y cisnes. Entre los pájaros más comunes se pueden encontrar el pirincho, el urutaú, cardenales, martín pescador, biguá y el carpintero. Hay reptiles como yacarés, iguanas y lagartijas, y ofidios como serpientes de coral, boas, cascabeles y yararás.³²

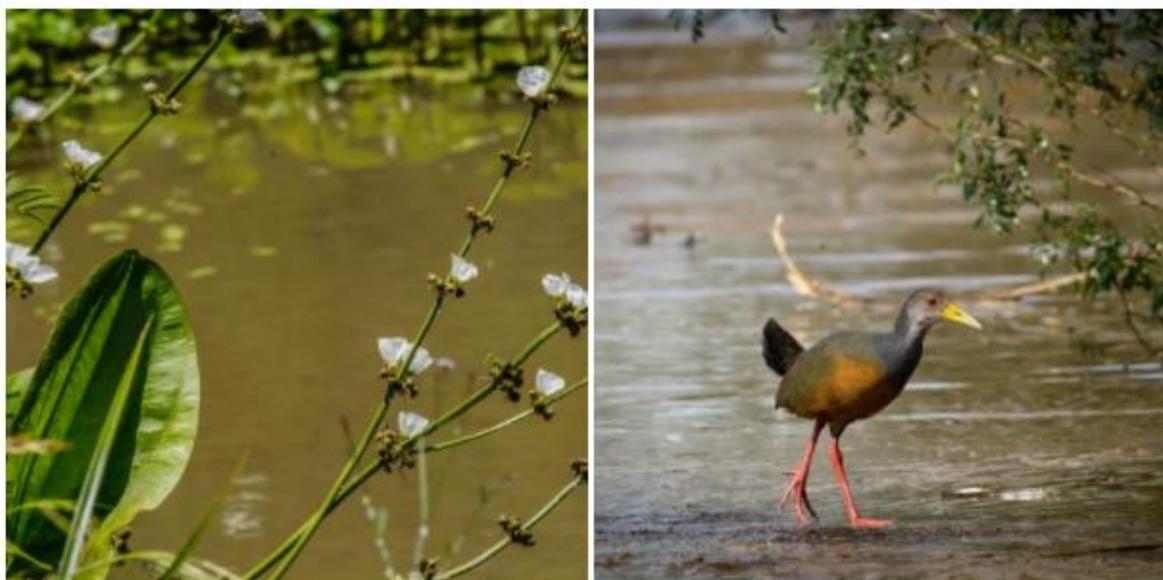


Figura 2-18: Flora y Fauna de Entre Ríos 1. Fuente: Un Fresco Abrazo de Agua: Flora y Fauna de Entre Ríos (I), 2017,

³² (Un Fresco Abrazo de Agua, 2017)



[\(https://unfrescoabrazocom.wordpress.com/2017/08/17/flora-y-fauna-de-entre-rios-i/\)](https://unfrescoabrazocom.wordpress.com/2017/08/17/flora-y-fauna-de-entre-rios-i/)

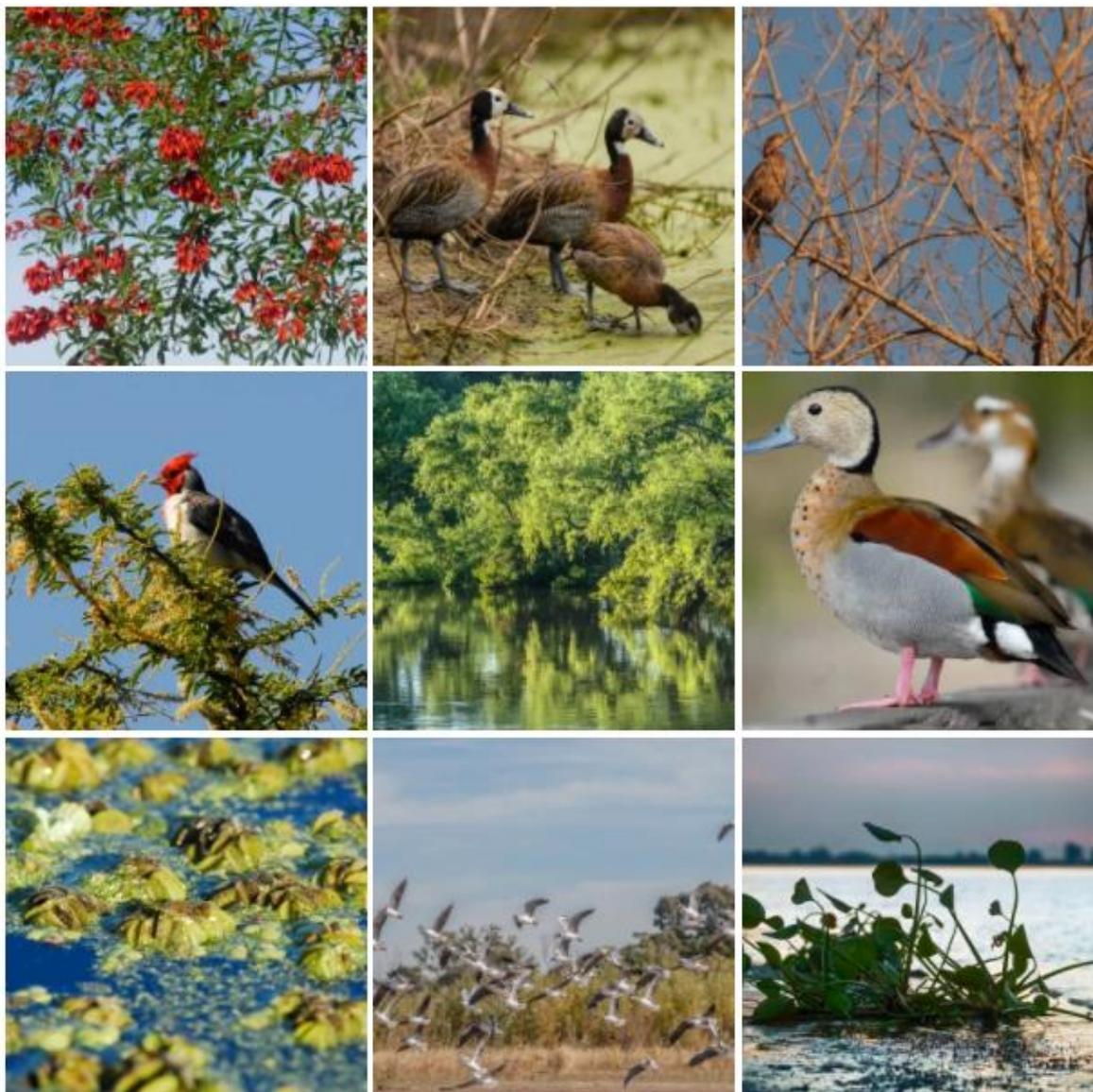


Figura 2-19: Flora y Fauna de Entre Ríos 2. Fuente: Un Fresco Abrazo de Agua: Flora y Fauna de Entre Ríos (I), 2017, [\(https://unfrescoabrazocom.wordpress.com/2017/08/17/flora-y-fauna-de-entre-rios-i/\)](https://unfrescoabrazocom.wordpress.com/2017/08/17/flora-y-fauna-de-entre-rios-i/)

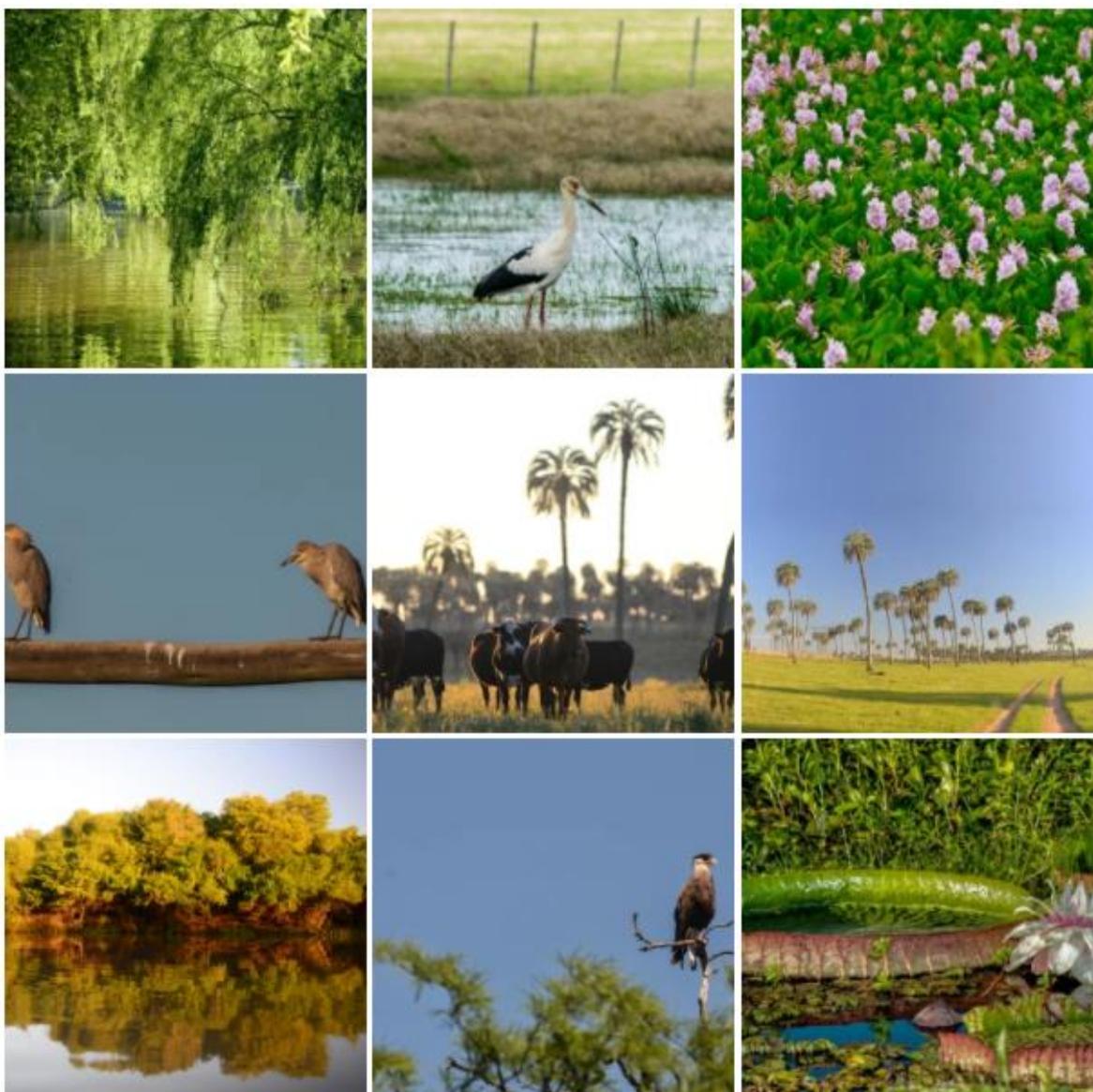


Figura 2-20: Flora y Fauna de Entre Ríos 3. Fuente: Un Fresco Abrazo de Agua: Flora y Fauna de Entre Ríos (I), 2017, (<https://unfrescoabrazocom.wordpress.com/2017/08/17/flora-y-fauna-de-entre-rios-i/>)

2.2.4 Infraestructura

Al tener el 15 por ciento de su territorio compuesto de islas y tierras anegadizas, a Entre Ríos se la considera una provincia insular. Estas características dieron origen a emblemáticas obras de infraestructura que permitieron la vinculación regional, tal es el caso del Túnel Subfluvial Hernandarias que la comunica con la Provincia de Santa Fe; el Complejo Ferroviario Zárate Brazo Largo que la vincula con Buenos Aires; los Puentes



Internacionales José Gervasio Artigas, Libertador General San Martín y la Represa de Salto Grande que la conectan con la República Oriental del Uruguay.³³

2.2.5 Demografía

La provincia cuenta con una población aproximada de 1.236.000 habitantes, lo que la convierte en la séptima jurisdicción más poblada del país. En tanto que la densidad de población promedio es de 15,77 hab/km² con una tendencia marcada ascendente desde el centro del territorio hacia los márgenes de los Ríos Uruguay y Paraná, siendo especialmente concentrada en los Departamentos Paraná donde la densidad llega a los 68,3 hab/km² y en el Departamento Concordia con 52,2 hab/km².³⁴

Provincia de Entre Ríos por departamento.
Densidad de población. Año 2010

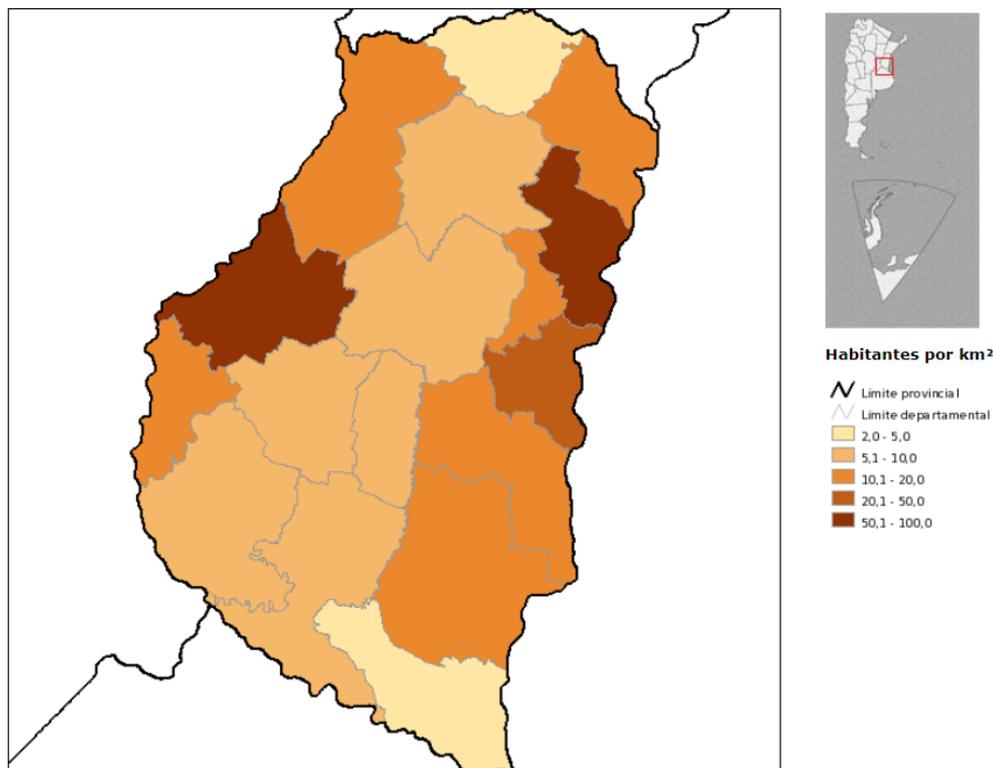


Figura 2-21 Mapas temáticos Censo 2010 (GEOCENSO) Provincia de Entre Ríos por departamento. Densidad de población. Año 2010. Fuente: INDEC, 2010, (<https://sig.indec.gov.ar/censo2010/>)

³³ (Gobierno de Entre Ríos, 2022)

³⁴ Ibídem



Departamento	Densidad de población hab/km ²	Población total
Paraná, Entre Ríos	68,3	339.930
Concordia, Entre Ríos	52,2	170.033
Colón, Entre Ríos	21,5	62.160
Federación, Entre Ríos	18,3	68.736
Uruguay, Entre Ríos	17,2	100.728
Diamante, Entre Ríos	16,7	46.361
Gualeduaychú, Entre Ríos	15,4	109.461
San Salvador, Entre Ríos	13,5	17.357
La Paz, Entre Ríos	10,3	66.903
Tala, Entre Ríos	9,6	25.665
Nogoyá, Entre Ríos	9,1	39.026
Villaguay, Entre Ríos	7,3	48.965
Gualeduay, Entre Ríos	7,2	51.883
Victoria, Entre Ríos	5,2	35.767
Federal, Entre Ríos	5,1	25.863
Feliciano, Entre Ríos	4,8	15.079
Islas del Ibicuy, Entre Ríos	2,7	12.077

Tabla 2-3: Mapas temáticos Censo 2010 (GEOCENSO) Provincia de Entre Ríos por departamento. Densidad de población. Año 2010. Fuente: INDEC, 2010, (<https://sig.indec.gov.ar/censo2010/>)

2.2.6 Economía y Desarrollo

La actividad económica se sustenta, principalmente, en la actividad agrícola-ganadera, industrial y turística. Es la primera provincia en producción e industrialización avícola del país, y la que tiene mayor producción y exportación de frutas cítricas.

La economía provincial se caracteriza por la diversidad en su estructura productiva, por el desarrollo de sus economías regionales y la potencialidad en agregar valor a la producción primaria.

La matriz productiva entrerriana se conforma de la siguiente manera:

- Oleaginosas y cereales: Entre Ríos es una de las provincias que más aporta a la producción nacional de trigo con el 8 por ciento de la superficie total. Es decir, más de 300 mil hectáreas en nuestra provincia están destinada a siembra de este cereal, y en igual cuantía a la producción de maíz, aportando más del 5 por ciento del total de la superficie implantada nacional.
- La provincia destaca su liderazgo además en la producción de arroz, significado la siembra de este cultivo el 38,48 por ciento del total del país. En relación a la soja, es la cuarta provincia del país con mayor superficie implantada con esta oleaginosa, con 992.546 has., representando casi el 8 por ciento de la extensión total.



- Industria Láctea
- Sector Frutícola: el cultivo de Mandarina en Entre Ríos supera el 50 por ciento de la superficie total implantada en el país, con casi 12 mil hectáreas de tierra dedicadas a este fruto. A su vez la producción de Naranjas supera el 40 por ciento de la producción total de Argentina, con 17.453 has. implantadas.
- Sector Avícola
- Ganadería
- Actividad apícola
- Sector forestal: en Argentina se ocupan más de 1.200.000 hectáreas a la plantación de bosques, de los cuales el 8,73 por ciento se encuentran en Entre Ríos, es decir, más de 107.000 has. La producción entrerriana se especializa en producción dos especies específicamente, el eucalipto y el sauce. De este último, la provincia aporta el casi el 60 por ciento de la superficie implantada (6.872 has.) y del primero el 34 por ciento (88.880 has.)
- Actividad industrial³⁵

³⁵ (Gobierno de Entre Ríos, 2022)



2.3 CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

La Provincia de Entre Ríos se encuentra dividida políticamente en 17 Departamentos. El Municipio de Concepción del Uruguay se encuentra ubicado al sudeste de la provincia, sobre la margen occidental del río Uruguay (vocablo guaraní que significa “río de los pájaros”), límite internacional entre nuestro país y la República Oriental del Uruguay, perteneciendo al Departamento Uruguay, del que es su ciudad cabecera. El mismo es el sexto más extenso de la provincia con una superficie de 5855 km² y el cuarto más poblado, con 100 728 habitantes según censo de 2010. Limita al oeste con el departamento Tala, al norte con los departamentos Villaguay y Colón, al sur con el departamento Galeguaychú y al este con la República Oriental del Uruguay



Figura 2-22: Departamento Uruguay. Fuente: Mart74 - Trabajo propio, 2013 , (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29226538>), CC BY-SA 3.0

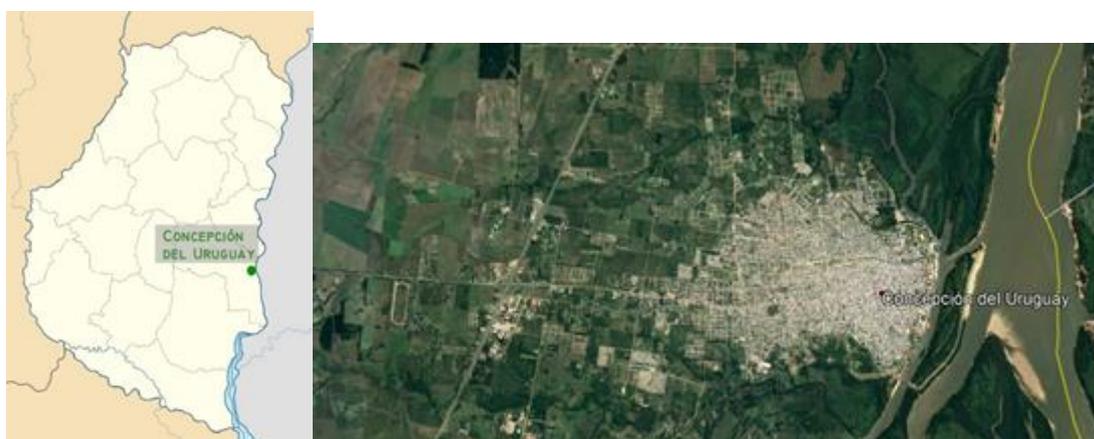


Figura 2-23: Concepción del Uruguay, ubicación en la provincia de Entre Ríos y su vista satelital. Fuente: Elaboración propia desde Google Maps



La ciudad de Concepción del Uruguay concentra una parte importante de la historia política y cultural de la provincia y el país, así como actividad educativa, turística e industrial.

La primera parte del nombre de la ciudad, Concepción, hace referencia al dogma católico de la Inmaculada Concepción de la Virgen María. Mientras que la segunda parte, del Uruguay, hace referencia a su ubicación geográfica sobre la margen oeste del río Uruguay.



Figura 2-24: Bandera y Escudo de la ciudad de Concepción del Uruguay Fuente: FSAvila - Trabajo propio, 2013 , https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Concep._del_Uruguay,_Logo_de_la_Municipalidad.png, CC BY-SA 3.0

En el siglo XIX era comúnmente llamada por el nombre de uno de los arroyos cercanos: Arroyo de la China. La ciudad es frecuentemente apodada como “La Histórica”, puesto que encierra en su pasado algunos de los hechos más significativos de la vida de la provincia. También se la conoce como la Capital Entrerriana de la Cultura. En la región suele abreviarse su nombre, siendo llamada simplemente Uruguay por sus habitantes, mientras que también se suele decir Concepción, aunque esta forma es menos frecuente. Otra manera de denominar a la ciudad es utilizando sus iniciales, «CdelU» / «cedelu». El gentilicio para sus habitantes es uruguayense, utilizándose también, con menor aceptación, el de concepcionero.³⁶

³⁶ (Lugares que ver, s.f.)



Figura 2-25: Vista aérea de la Plaza Francisco Ramírez y los edificios circundantes, en el centro de Concepción del Uruguay. Fuente: La Ciudad de Concepción del Uruguay, 2017, (<https://www.turismoentrieros.com/cdeluruguay/index2.htm>)

2.3.1 Ubicación Geográfica

El Municipio de Concepción del Uruguay se encuentra ubicado al sudeste de la provincia de Entre Ríos, en el Departamento Uruguay, sobre la margen occidental del río Uruguay, que constituye el límite internacional entre nuestro país y la República Oriental del Uruguay. La ciudad cuenta con una superficie de 192 km².³⁷

2.3.2 Accesibilidad

Concepción del Uruguay dista aproximadamente a 300 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, desde donde se llega a través del complejo vial Zárate-Brazo Largo, sobre Ruta Nacional N° 14; está a 628 km de la ciudad de Córdoba y a 280 km de la ciudad de Santa Fe desde las cuales se accede a través del Túnel Subfluvial “Hernandarias” que cruza el Río Paraná. En cuanto a los países vecinos, Concepción del Uruguay está emplazada a 400 Km. de Montevideo, a 1.000 km. de Asunción del Paraguay, a 1.200 km. de Porto Alegre (Brasil) y a 1.500 km. de Santiago de Chile³⁸

La ciudad se encuentra ubicada en un punto estratégico en lo que concierne a vinculación vial. Las principales rutas que enlazan a la ciudad son la Autovía Ruta Nacional N°14 y la Ruta Provincial N°39.

³⁷ (Subsecretaría para la Reforma Institucional y Fortalecimiento de la Democracia, 2006)

³⁸ *Ibíd*em



La primera recorre en dirección Norte-Sur las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, conectando importantes ciudades entrerrianas, como Colón, San José, Concordia, Federación, entre otras, continuando en territorio correntino; hacia el Sur comunica con la ciudad de Galeguaychú y continúa con la denominación de Ruta Nacional N° 12 hasta Capital Federal.

La segunda conduce a la ciudad de Caseros, Basabilbaso, Rosario del Tala y Paraná, y la provincia de Santa Fe.³⁹



Figura 2-26: Rutas y accesos a Concepción del Uruguay. Fuente: Rutas y Accesos a Concepción del Uruguay, 2017, (<https://www.turismoentrerios.com/cdeluruguay/rutasyaccesos.htm>)

³⁹ (Cettour, Giachello, & Molinari, 2018)



Figura 2-27: *Accesos actuales a Concepción del Uruguay. Fuente: Elaboración propia*

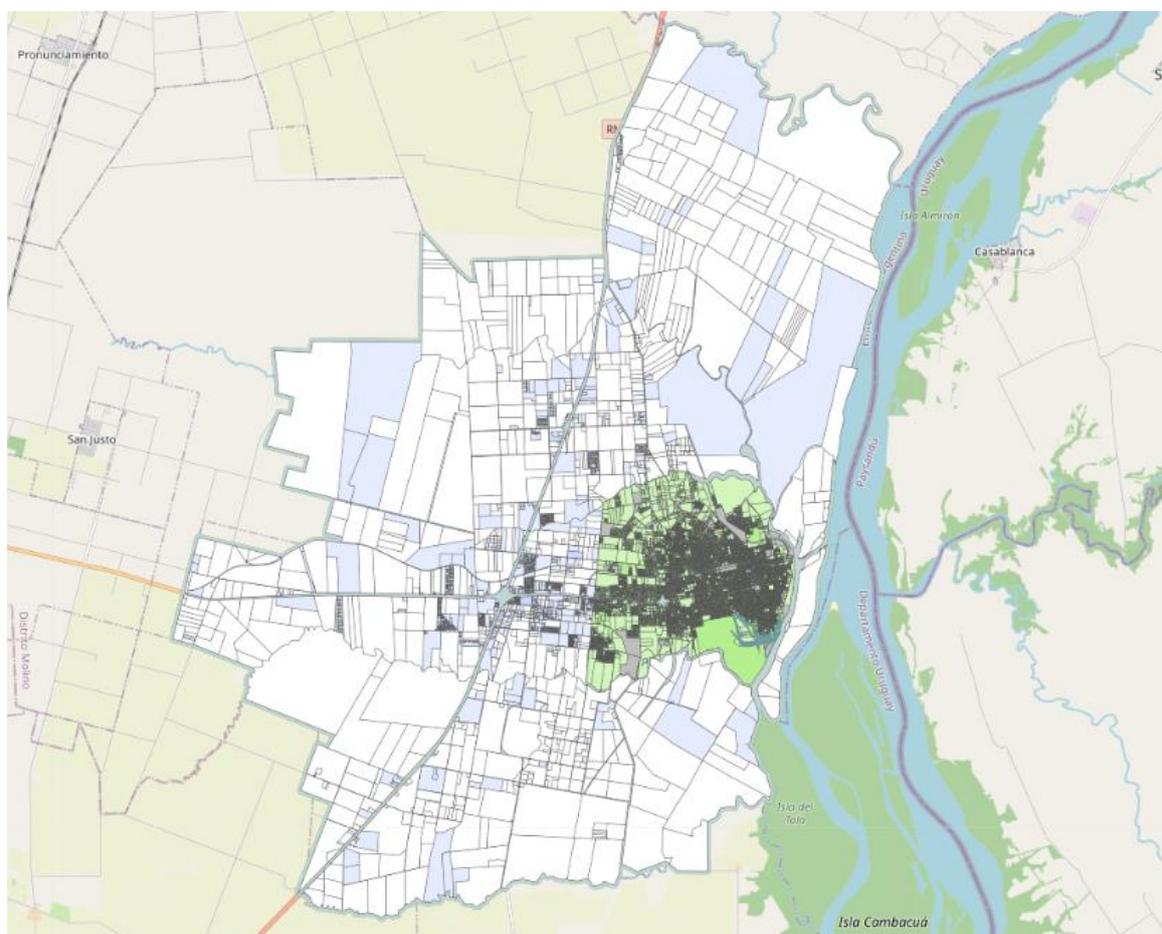


Figura 2-28: *Planta Urbana y Ejido. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021*

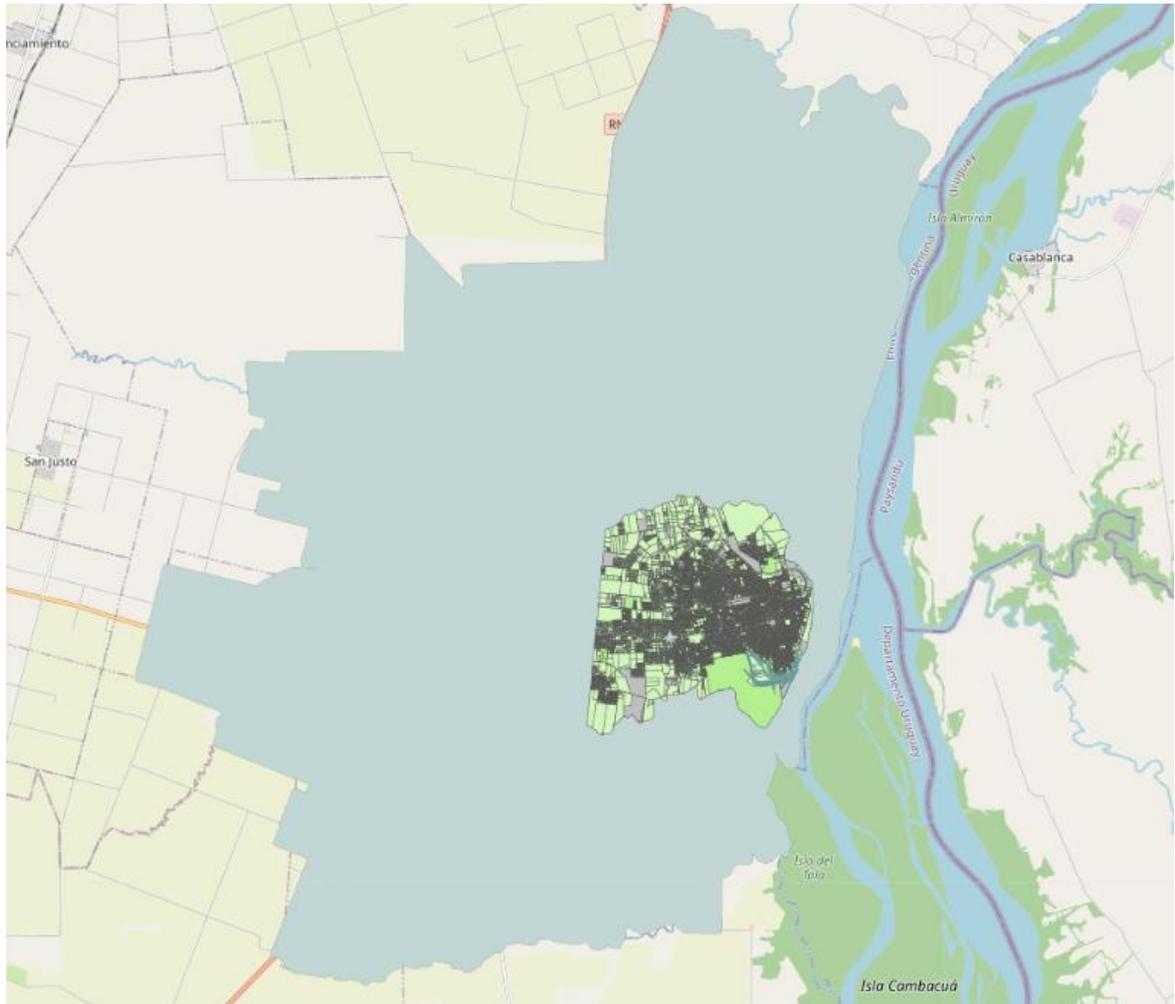


Figura 2-29: Planta Urbana. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

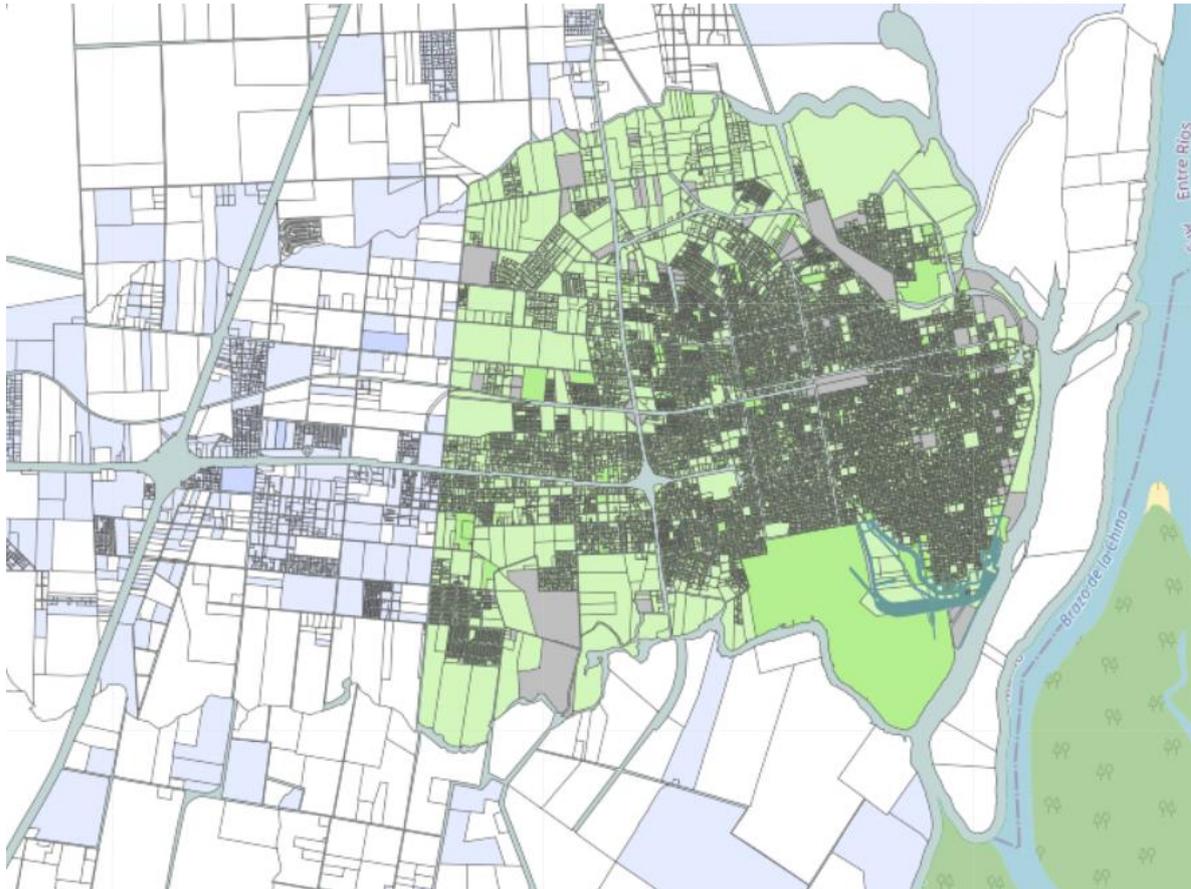


Figura 2-30: Planta Urbana. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

La Planta Urbana de la ciudad de Concepción del Uruguay posee tres límites fluviales: al Norte (Arroyo “El Curro”), al Este (Río Uruguay) y al Sur (Arroyo de la China) y un límite terrestre al Oeste (Calle Carlos Granillo Posse/ 35 del Oeste Norte)

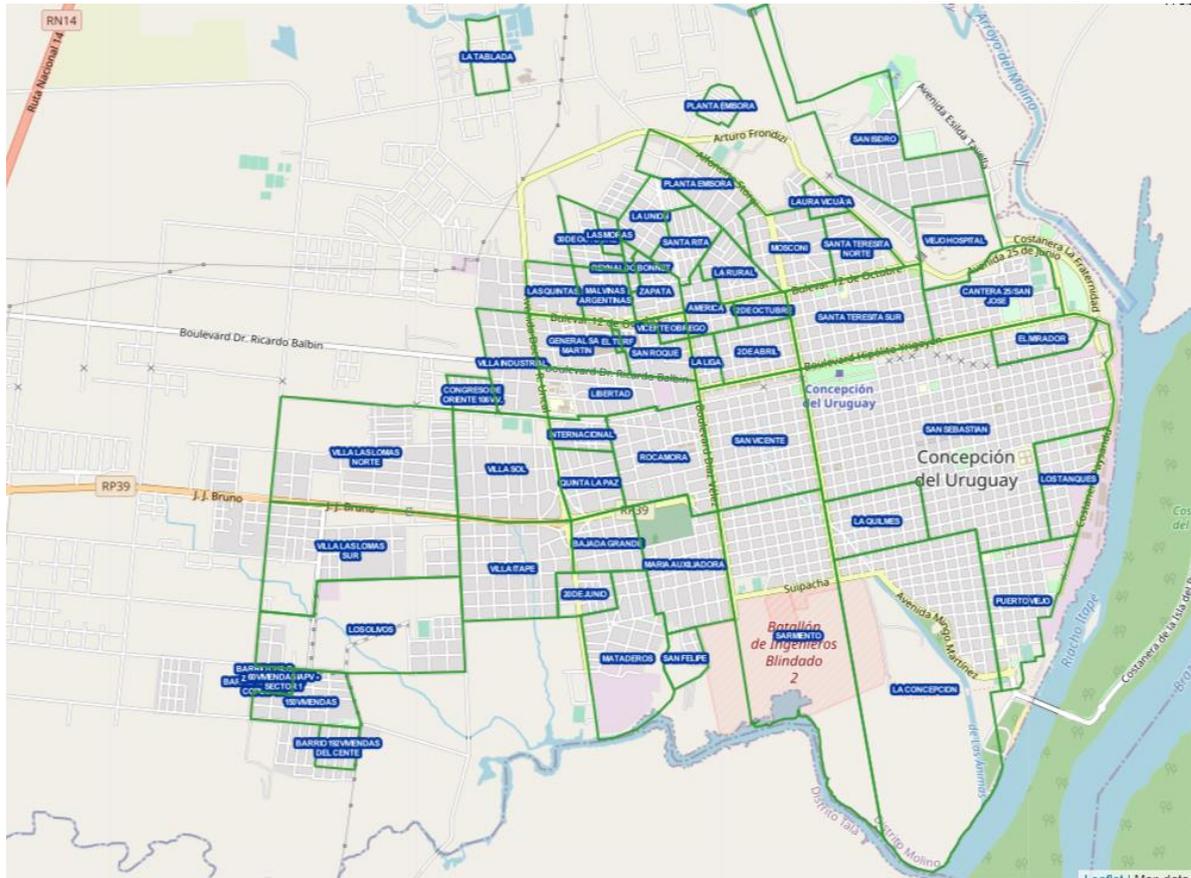


Figura 2-31: Barrios de Concepción del Uruguay. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

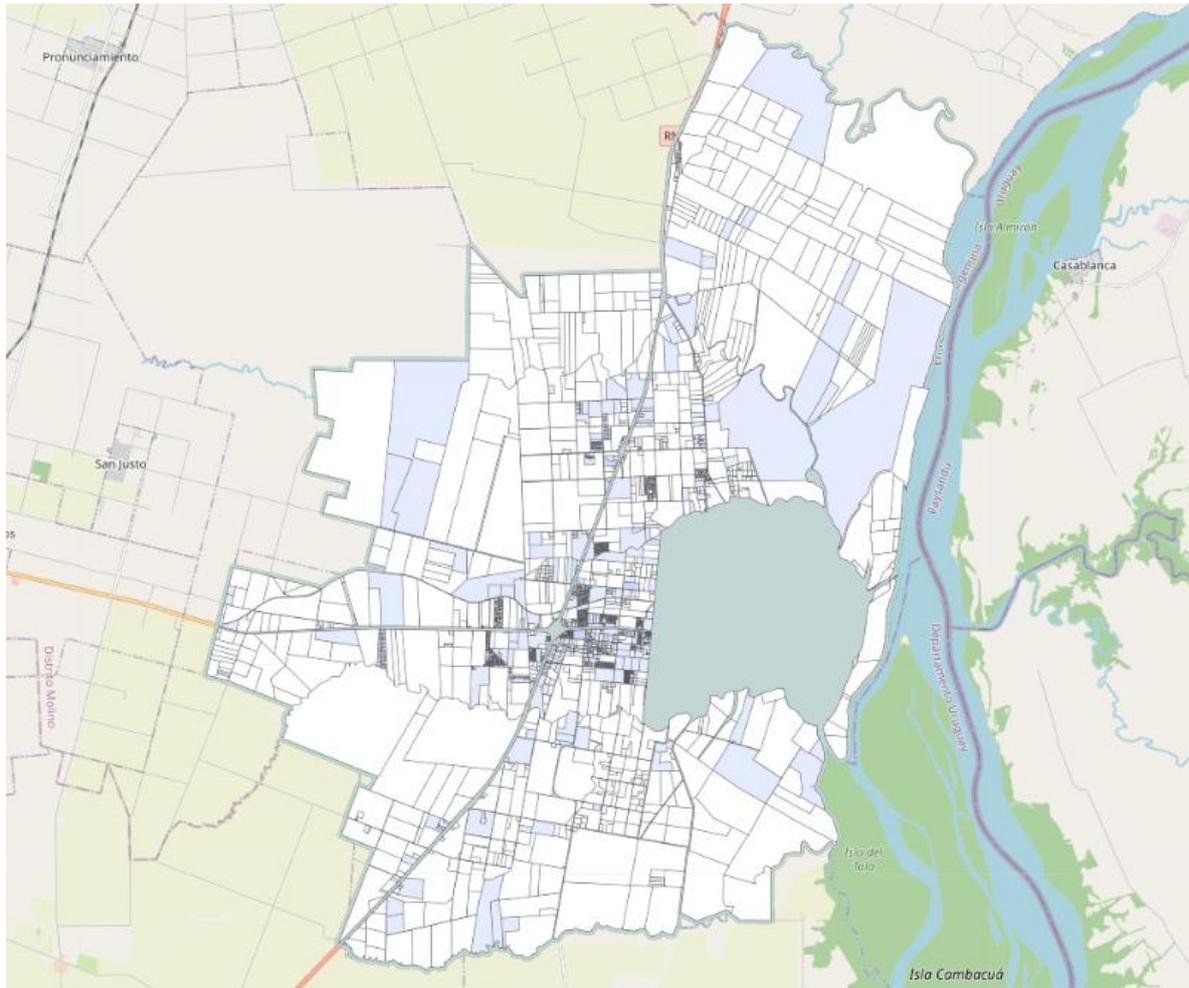


Figura 2-32: Ejido Municipal. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

A su vez, el Ejido Municipal de la ciudad de Concepción del Uruguay también posee tres límites fluviales: al Norte (Arroyo “Urquiza”), al Este (Río Uruguay) y al Sur (Arroyo “El Tala”) y límites terrestres al Oeste materializados por caminos rurales y por la Ruta Nacional N° 14 en sector norte del ejido. Se puede identificar el punto más alejado al oeste a 16.5km en línea recta desde la Plaza Ramírez como la intersección perpendicular de un camino rural y la Ruta Provincial N°39.

2.3.3 Relieve y Clima

El paisaje predominante es la peniplanicie ondulada y en menor medida suavemente ondulada. Está cubierta por materiales de origen eólico de moderado a escaso espesor. La peniplanicie presenta pendientes moderadamente pronunciadas (2-4%) y de



menor intensidad (0,5-1%). En la región centro norte se encuentran las estribaciones finales de la Cuchilla Grande, mostrando su parte más elevada. En la región sur, el paisaje se suaviza presentando una planicie muy suavemente ondulada que se extiende hacia el este. Otro paisaje característico lo constituyen los depósitos sedimentarios de los arroyos y en el sur las llanuras aluviales antiguas, pobremente drenadas e intercalados con suelos alcalinos.

El clima predominante corresponde al templado húmedo de llanura, sin situaciones extremas, favorable para los cultivos. El régimen térmico es templado, presentando una temperatura media anual de 17,9°C con una amplitud de 13,3°C. La precipitación media anual asciende a 1100 mm.

En lo que respecta al suelo, presenta dos ambientes diferenciados, el “continental” ocupando la mayor superficie y el “predelta” en la región sur. En la zona continental predomina un paquete sedimentario pampeano, dando lugar a una peniplanicie. Presenta suelos bien drenados y profundos, predominando los vertisoles y argiudoles vérticos o ácuicos, con epipedón mólico y grueso horizonte argílico por debajo. En sectores en los que se depositaron materiales eólicos más gruesos pueden reconocerse hapludoles con menor desarrollo edáfico. En los sectores fluviales dominan los hapludoles, haplacuents y haplacueptes, mientras que en el ambiente deltáico se encuentran acuentes y fluventes. En antiguos ambientes marinos se observan psamentes en cordones litorales y dunas y en las planicies argiacuoles, natracualfes y acuentes.⁴⁰

⁴⁰ (INTA-GOBIERNO DE ENTRE RIOS, 1998)

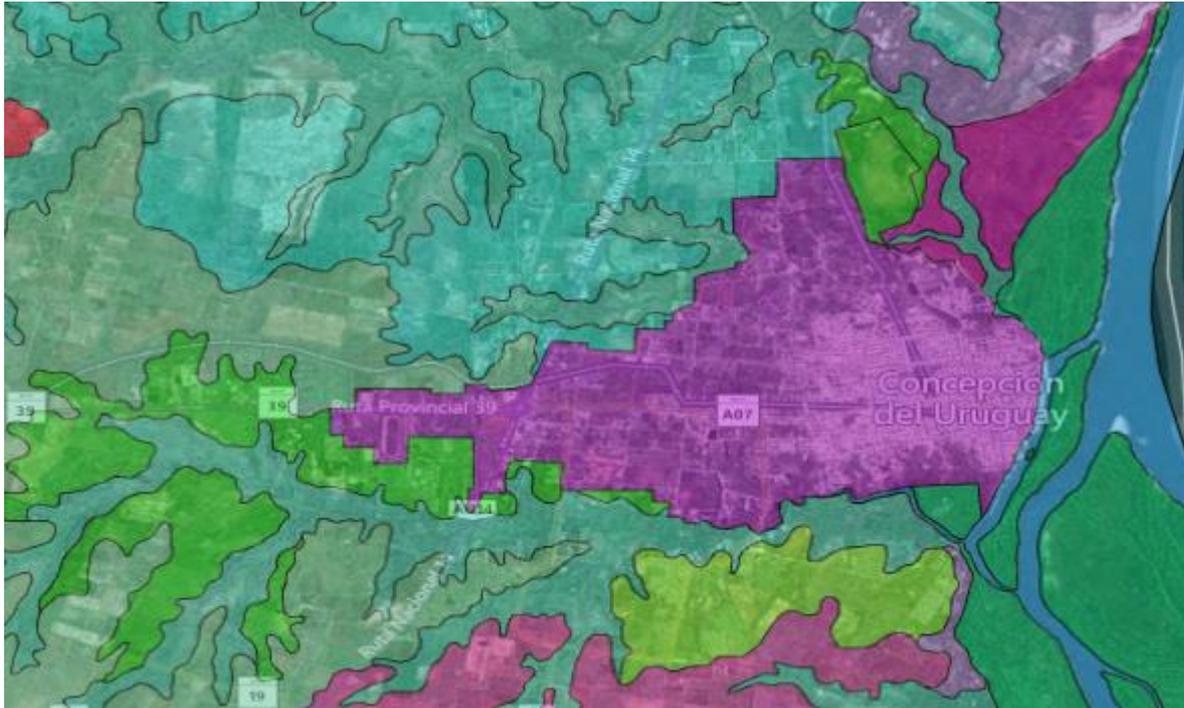


Figura 2-33: Cartas de Suelos de Entre Ríos. Fuente: Cartas de Suelos de ER Escala 1:100.000 publicadas entre 1986-2011, 2014, (http://visor.geointa.inta.gob.ar/?p=136#infoFeature_1)

2.3.4 Historia

2.3.4.1 El período Prehispánico

Las investigaciones históricas y arqueológicas sobre el período prehispánico han establecido que los pueblos originarios de la región fueron los guaraníes, charrúas y chana timbúes. El grupo predominante en la región este del río Uruguay y lo que hoy es la República Oriental del Uruguay, eran los Charrúas, pueblo que desapareció, obra de la colonización.

La lengua guaraní, tal vez por obra de la catequización jesuítica, era dominante en las zonas orientales de América del Sur y su legado puede observarse en el presente en palabras tales como Uruguái (río de los pájaros).

2.3.4.2 El período Hispánico

El territorio entrerriano recién será explorado a partir de la fundación de Santa Fe en 1573. Juan de Garay –fundador de Santa Fe y Buenos Aires- inició el reparto de



tierras a fines del siglo XVI y la tarea luego sería continuada por los gobernadores que le sucedieron.

Durante gran parte del siglo XVII y XVIII, el área geográfica que hoy comprende el departamento Uruguay permaneció prácticamente sin control de los cabildos de Santa Fe y Buenos Aires. De esta forma, el territorio se fue poblando lentamente con familias provenientes de la costa del Paraná y con delincuentes y vagos, comúnmente llamados “guaderios”.

Con la creación del Virreinato del Río de la Plata en el año 1776 comienzan a aplicarse una serie de disposiciones orientadas a asentar a la población para defender el territorio ante posibles avances de los portugueses. En 1778, el Comisionado de los pobladores del Arroyo de La China, León Almirón, solicita la construcción de una Capilla en la que se pueda celebrar misa.

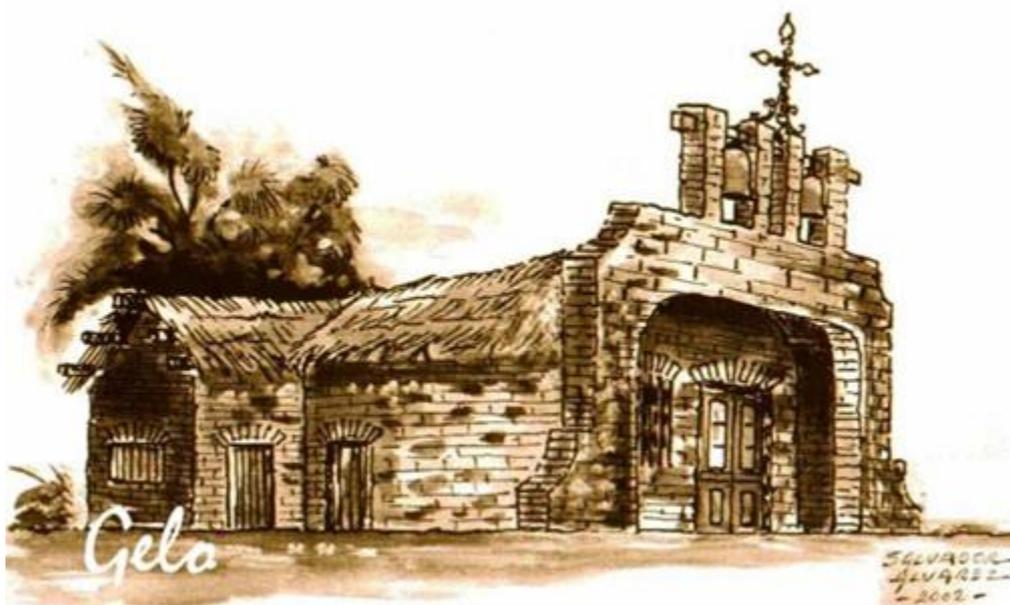


Figura 2-34: Primera capilla de la ciudad. Fuente: Fotografía n° A-007 / Principios del S. XIX – Templo de la Inmaculada Concepción, 2002, (<http://www.ciudaddeluruguay.com.ar/CiudaddelUruguay/fotografana007principiosdelsixtemplodelainmaculadaconcepcin.html>)

En 1779 arriba a Montevideo Fray Sebastián Malvar y Pinto enviado por Carlos III, y sin haber tomado posesión de su cargo inicia una larga peregrinación por las actuales provincias de Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos.

Finalizado su recorrido llega a Buenos Aires y habiendo accedido al cargo de la Diócesis eleva al Virrey Vértiz un pedido para la construcción de una serie de parroquias



en diferentes puntos de la región, entre los que se encontraba el lugar ocupado por la capilla del Arroyo de La China.

En 1780, el Virrey Vertiz contesta favorablemente el petitorio elevado por el Fray Malvar y Pinto. En 1782 el como parte de una política poblacional y ante la solicitud de Fray Malvar y Pinto, dispone por decreto la erección de pueblos en el sur entrerriano. Esta disposición es comunicada a Don Tomás de Rocamora, quien por entonces tenía el cargo de Comisionado para solucionar los problemas surgidos en el “Gualeguay Grande”.

La serie de informes que Rocamora envía al Virrey Vertiz, logran que éste de indicaciones de fundar una serie de poblados entre los que se encontraban el del Arroyo de La China (hoy Concepción del Uruguay), Gualeguay y Gualeguaychú.

2.3.4.3 La Fundación de Concepción del Uruguay

En base a observaciones y estudios de la región y de acuerdo a lo establecido en el Tratado de Indias, Rocamora propuso trasladar la capilla y futuro centro de la ciudad a una zona más elevada, la cuchilla ubicada al norte del Arroyo de La China. Los lineamientos de este tratado consistían en que los pueblos se ubicaran en lugares libres, que se repartan los sitios dejando plazas y calles tiradas a cordel que den a los caminos principales, reservando tierras para futuros crecimientos. Tanto la Iglesia como el cabildo debían estar en torno a la plaza principal, como así también los demás edificios administrativos o de importancia; etc.

Una vez elegido el sitio definitivo para emplazar la ciudad, se limpió el terreno, se delinearon y amojonaron los diferentes sectores de la ciudad: la plaza, el cabildo, la iglesia, las calles, manzanas.

Finalmente, el 25 de Junio de 1783 Rocamora asigna a 133 familias distintos solares con la obligación de cercar y edificar inmediatamente, propone al Virrey los nombres de los integrantes del nuevo cabildo y le comunica su intención de poner el nombre de la nueva villa bajo la advocación de la Purísima Concepción. Desde ese momento la nueva villa pasó a llamarse Concepción del Uruguay.

Para el año 1805, a veinte años de su fundación, la población de la Villa Concepción del Uruguay llegaba era de 1987 habitantes y otros más en los alrededores. Con el paso del tiempo, las antiguas construcciones de paja y barro fueron siendo reemplazadas por el ladrillo y la madera. La explotación de caleras y la quema de adobe



para la obtención de ladrillos influyeron en el cambio de la materialidad de la ciudad, encontrándose hasta hoy día indicios de aquellas primeras construcciones.

En 1826 Justo José de Urquiza—otro de los actores sobresalientes de la región y del país- logra que se sancione la ley por la cual Concepción del Uruguay pasa a tener rango de ciudad.

En enero de 1860, la Convención Provincial, reunida en el recinto del Colegio Histórico, sancionó la Constitución entrerriana. El general Justo José de Urquiza, tras la organización nacional fue el primer presidente constitucional del país.



Figura 2-35: Edificio de la Comandancia y Plaza Gral. Ramírez.
Fuente: Fotografía n° A-010 - Circa 1.868-70 - Plaza Ramírez,
(<http://www.ciudaddeluruguay.com.ar/CiudaddelUruguay/fotografana010circa186870plazaramrez.html>)

En 1883, cuando la ciudad estaba cumpliendo su centenario, la Convención Constituyente en sesión decide el traslado de la capital de la provincia de Entre Ríos (que desde hacía 20 años era la ciudad de Concepción del Uruguay) a la ciudad de Paraná.

Con la conexión a la red ferroviaria en 1887, su posterior extensión a Paraná, Nogoyá y Rosario del Tala y la reforma del Puerto en 1910 que la transforma en una de



las Aduana más importantes del país, la ciudad y la región registraron un considerable crecimiento.

A una cuadra de la plaza, el edificio donde funciona el Museo Histórico Panizza fue la casa natal del caudillo Ramírez. Construida en 1793, apenas diez años después de la fundación de Concepción por Rocamora.

Frente a la plaza, lo que se conoce como la sede del Correo, es una casa que Urquiza mandó construir para sí mismo pero que nunca llegó a habitar ya que fue asesinado antes de que estuviese terminada.

Como el Colegio, la Basílica de la Inmaculada Concepción también fue construida a instancias del general Urquiza, en 1857.

La ciudad a lo largo del 1900 tuvo considerables avances en cuanto al comercio, la industria y la educación.

Respecto al origen, cabe decir que el origen étnico de la población ha variado con el tiempo; de una mezcla entre indígenas guaranícos y españoles, hasta inmigrantes mayormente europeos hoy en día. Los inmigrantes han provenido de España, Italia, Francia, Alemania, la ex Yugoslavia, árabes y otras nacionalidades. La inmigración judía ha sido muy importante, en su mayoría han sido ashkenazíes de Europa oriental.⁴¹⁴²

⁴¹ (Gregori)

⁴² (Urquiza Almandoz, 2002)



***Figura 2-36:** Inauguración de un gran edificio destinado a Club Social Sociedad Italiana “Unione e Benevolenza”. Fuente: Fotografía n° A-062-0 Agosto de 1.901 – Sociedad Italiana “Unione e Benevolenza”, 1901, (<http://www.ciudaddeluruguay.com.ar/CiudaddelUruguay/fotografana0620agosto de1901sociedaditalianaunioneebenevolenza.html>)*

2.3.5 Demografía

La población total de la ciudad según el censo realizado en octubre de 2010 era de 72.528 habitantes, de los cuales un 51,7% eran mujeres y un 48,3% varones. La población del municipio - incluyendo población rural- ascendía a 73.729 habitantes.



Gráfico 2-2 Pirámide poblacional de la ciudad de concepción del Uruguay.
Fuente: INDEC

A partir de la variación de la población en los últimos años, se analizará su crecimiento y se generará una aproximación respecto de la población futura al final de un período de 20 (veinte) años adoptado de forma arbitraria. Es importante señalar que la proyección de la población es compleja y no existen soluciones exactas. Hay factores que pueden alterar el crecimiento demográfico normal, tales como actividades económicas, movimientos migratorios y políticas de descentralización, entre otras.

En este caso, se utilizará el Método de Interés Compuesto. Teniendo en cuenta los datos oficiales sobre la población en Concepción del Uruguay de acuerdo a los últimos años son:

Población (1991): P1 = 55.920 habitantes

Población (2001): P2 = 64.950 habitantes

Población (2010): P3 = 72.530 habitantes

Considerando un Período de Diseño de 20 años, se estudiará la población correspondiente al año 2041.

De acuerdo al Método adoptado:

$$P_f = P_{uc}(1 - i)^t$$



Donde:

t: diferencia entre el año de proyección y el año del último censo.

i: factor que se calcula para cada año, cuya expresión es:

$$i = \sqrt[t]{\frac{P_{uc}}{P_{ci}}} - 1$$

Donde:

P_{uc}: población del último censo

T: intervalo entre un censo y el otro

P_{ci}: población del censo inicial

Población (1991): P₁ = 55.920 habitantes

Población (2001): P₂ = 64.950 habitantes

Población (2010): P₃ = 72.530 habitantes

Tabla 2-4: Cálculo de factor I para cada intervalo de años. Fuente: Elaboración propia

1991 – 2001	$i = \sqrt[10]{\frac{64.950}{55.920}} - 1 = 0,015$
2001 - 2010	$i = \sqrt[9]{\frac{72.560}{64.950}} - 1 = 0,012$
Promedio	$i_{prom} = \frac{0,015 + 0,012}{2} = 0,0135$

$$P_f = 72.560(1 + 0,0135)^{2041-2010} = \mathbf{109.960 Habitantes}$$

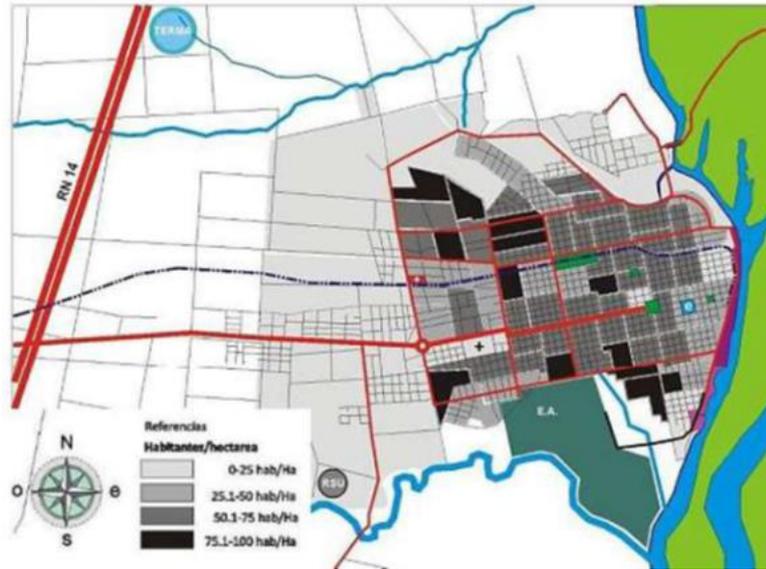


Figura 2-37: Densidad poblacional de Concepción del Uruguay.
Fuente: Plan Estratégico 2010.

2.3.6 Estructura Urbana

2.3.6.1 Clasificación en Áreas y Subáreas

Con el fin de promover una correcta localización de las actividades sobre el territorio municipal se ha procedido a su clasificación funcional en cuatro áreas:

1) Área Rural: Comprende aquellas áreas destinadas al desarrollo de actividades primarias, como las actividades extractivas, la producción ictícola, agropecuaria extensiva o intensiva y la producción forestal.

2) Área Urbana: Es el área que constituye el núcleo poblacional de mayor densidad, siendo su función predominante la residencial, así como las actividades secundarias (industriales) y terciarias (comercio, finanzas, administración), los equipamientos y los servicios comunitarios.

Dentro del Área Urbana serán diferenciadas dos subáreas:

2.1) Subárea Urbanizada: Corresponde a los sectores de la trama actual de la ciudad que ya cuentan con servicio de energía eléctrica, agua corriente y cloaca.

2.2) Subárea Suburbanizada: Corresponde a los sectores de la trama actual que aun no han logrado contar con los niveles de infraestructura indispensable para su clasificación como Subárea Urbanizada.



3) Área Complementaria: Corresponde con los sectores adyacentes del área urbana que, por sus características, ubicación o dimensiones, adquieren relevancia en el mediano plazo, presentando condiciones adecuadas para una posible ampliación del perímetro urbano.

4) Área de Reserva: son aquellas áreas que por sus características adquieren un interés especial en el largo plazo, como reaseguro de la sustentabilidad o del mantenimiento de las condiciones ambientales del asentamiento. Dentro del Área de Reserva serán diferenciadas dos subáreas:

4.1) Subárea de Reserva Natural (RN): Áreas inundables, arroyos, costa e islas del Uruguay dentro del ejido urbano.

4.2) Subárea de Reserva Urbana (RU): Constituye el área de expansión natural de la mancha urbana. Con ese fin se busca que las afectaciones no comprometan una posible futura expansión.

2.3.6.2 Clasificación en Distritos

Con el fin de garantizar una correcta estructuración del territorio, permitiendo que el proceso de crecimiento poblacional y de concentración urbana de lugar a una adecuada distribución de los usos y densidades, se procedió a definir dentro de cada área los siguientes Distritos:

Distrito Central: Es la zona destinada a concentrar la localización de equipamiento institucional, comercial, y financiero, complementando la función residencial y las actividades educativas, culturales y recreativas. Una parte de este distrito coincide con el área del casco antiguo más consolidada, recortándose dentro de su territorio el distrito de protección histórica. Se diferenciarán por lo tanto dos sectores:

C1. Distrito Central 1: Corresponde al sector afectado a usos centrales que no forma parte del área de protección histórica. Predominan los usos comerciales, educativos, culturales y administrativos que caracterizan al área céntrica de una ciudad.

C2. Distrito Central 2: Corresponde al sector del casco histórico de la ciudad. Estará afectado a los usos del distrito centrales, pero siguiendo los parámetros morfológicos del distrito de protección histórico.



Distritos Residenciales: Son aquellos en los que se prioriza la localización de viviendas, con el fin de garantizar y preservar las buenas condiciones de habitabilidad, admitiéndose según los caso la localización de otros usos compatibles con la residencia. En función de las características que presentan los distintos sectores, tanto en lo referido al nivel de consolidación de cada sector, a las diferentes combinaciones de usos (mixtos), como a las características geométricas y morfológicas del tejido urbano, se procedió a diferenciar 5 tipos de área residencial.

R1. Residencial mixto de densidad media en área consolidada: Localizado en áreas que cuentan con servicio de agua y cloaca y sus calles están en general pavimentadas. Corresponden con el área urbanizada antes de la década del 40. Combina el uso residencial con actividades comerciales y de servicios.

R2. Residencial mixto de densidad media en área urbana: Áreas consolidadas con agua y cloacas, pero carentes en su mayor parte de pavimento. Combina el uso residencial con el pequeño comercio barrial, albergando asimismo el desarrollo de actividades productivas y de servicios (vivienda con taller).

R3. Residencial mixto de densidad alta: Representa el sector con mayor intensidad de ocupación, tiende a incrementar la densidad sobre la traza de los bulevares. Combina el uso residencial con los usos del AC1.

R4. Residencial exclusivo de baja densidad: Se aproxima a grandes áreas abiertas en el límite del área rural o sobre la costa del río. Se inscriben dentro de esta categoría algunos loteos de grandes parcelas residenciales, localizados en la periferia de la planta urbana existente.

R5. El tejido Residencial suburbano: Propio de las áreas de expansión, se localiza en área suburbanizada, carentes de agua y cloacas. En caso de completar la construcción de infraestructura puede alcanzar las condiciones del R2.

Zona de Protección Histórico - Patrimonial (DPH): Con el propósito de resguardar las características histórico patrimonial del casco fundacional de la ciudad, se ha procedido a recortar una zona y dentro de ella un distrito a los que se le asignan parámetros específicos.

ZPH. Zona de Protección Histórica: Es la zona correspondiente al trazado fundacional, en ella se encuentran las referencias más significativas del patrimonio



construido, si bien en esta zona se recortan diferentes distritos, (C1, C2, DPH, R1 y R3) y alineamientos, es posible afectar edificios singulares con los parámetros de protección establecidos para el DPH.

DPH. Distrito de Protección Histórica- Patrimonial: Este distrito afecta al sector que presenta las mayores concentraciones de edificios, sitios o ambientes de interés histórico, simbólico, paisajístico o patrimonial. Se establece sobre este distrito una restricción al dominio particular, en consideración a la existencia de un patrimonio social que se desea preservar.

Distritos industriales: Son zonas destinadas al agrupamiento de actividades manufactureras y de servicios que por sus características admiten ser localizadas en el ejido urbano; según las características de estos agrupamientos pueden diferenciarse dos situaciones:

I1. Industrial mixto: En éste predomina la localización de actividades industriales, que por sus características admiten la coexistencia con otros usos urbanos (recreativos, deportivos, comerciales y de servicios) incluyendo la vivienda. Este tipo de tejido es en general resultado del proceso histórico de crecimiento de la ciudad, que permitió el asentamiento de usos industriales en contextos residenciales, como asimismo la localización de residencias en el entorno de antiguas zonas fabriles. En todos los casos estas áreas requieren un tratamiento particular, poniéndose especial atención en que las características del tipo de proceso industrial, no impida que en su entorno puedan consolidarse los usos residenciales en condiciones adecuadas.

I2. Industrial exclusivo: Grandes predios industriales aislados y Parque Industrial. Industria separada, es el caso del parque industrial o de otras posibles áreas industriales planificadas, donde el desarrollo de la actividad productiva y de servicios se segrega del resto de la trama urbana. En estas áreas sólo se admite la superposición con usos administrativos o comerciales vinculados con la producción.

Alineamientos Comerciales: Son penetraciones comerciales en zonas donde predomina otro tipo de uso. Quedan afectados a estos alineamientos los lotes con frente sobre los ejes que constituyen la vialidad principal del municipio. La trama constituida por la totalidad de estos alineamientos conforma el esqueleto de la estructura urbana de la localidad. En función de las tendencias actuales de localización se define una cierta



especialización de los usos sobre cada uno de estos ejes o sobre algunos de sus tramos. Esta constatación ha llevado a diferenciar tres tipos de alineamientos.

AC1. Alineamiento comercial 1: Destinado a concentrar actividades comerciales, administrativas y de servicios. Se localiza en arterias con un alto nivel circulatorio que pese a la concentración de comercios mantienen su función residencial.

AC2. Alineamiento comercial 2: Predominio de usos comerciales y de servicios de escala barrial.

AC3. Alineamiento comercial 3: Destinado a actividades comerciales mayoristas y minoristas, complementando este uso con actividades productivas o de servicios como talleres, depósitos, corralones, etc.

AC4. Alineamiento comercial 4: Corredor de áreas verdes: Corredores costeros, con posibilidad de desarrollo para usos turísticos, recreativos, y deportivos. (clubes, náutica, hotelería, gastronomía)

Distritos Especiales: Son distritos afectados con usos específicos, como la localización de equipamientos de gran escala, actividades portuarias o espacios verdes de distinta escala.

E. Equipamiento: Se trata de grandes predios o sectores de la ciudad afectados a la localización de grandes equipamientos públicos o privados: salud, educación, cementerio, seguridad, etc.

P. Puerto: Corresponde a áreas del puerto y predios linderos, se especializa a la prestación de servicios a la actividad portuaria.

V. Verde: Corresponde a grandes predios o sectores de ciudad afectadas al uso público para los que se definen parámetros especiales. Cumplen funciones sociales, recreativas, deportivas y culturales contribuyendo asimismo a la preservación del medio ambiente.

UF: Urbanización futura: Se clasifican como de urbanización futura a aquellos distritos en los que se reconoce una oportunidad para incorporar nuevas tendencias de urbanización sobre el tejido consolidado. Estos fragmentos son identificados y reservados



en espera de su tratamiento en el marco de un proyecto urbano específico. (Plan de sector).⁴³

ÁREAS	SUBÁREAS	DISTRITOS	DENOMINACION
Rural			
Urbana	Urbanizada	Central	C1 - C2
		Protección Histórica	DPH - ZPH
		Residencial	R1 - R2 - R3 - R4
		Industrial	I1
		Alineamiento Comercial	AC1 - AC2 - AC3 - AC4
		Especiales	V. - P. - E. - U.F
	Suburbanizada	Residencial	R5
		Industrial	I1 - I2
Complementaria			
Reserva	Reserva Natural		
	Reserva Urbana		

Tabla 2-5: Clasificación del Territorio Municipal. Fuente: Código de Ordenamiento Urbano
(<https://www.cdeluruguay.gob.ar/images/couyce/cou/Ord45272CodigoOrdenamientoUrbanoTextoAnexo14527ymodif.pdf>)

⁴³ (Convenio Consejo Federal de Inversiones / Municipalidad de Concepción del Uruguay)

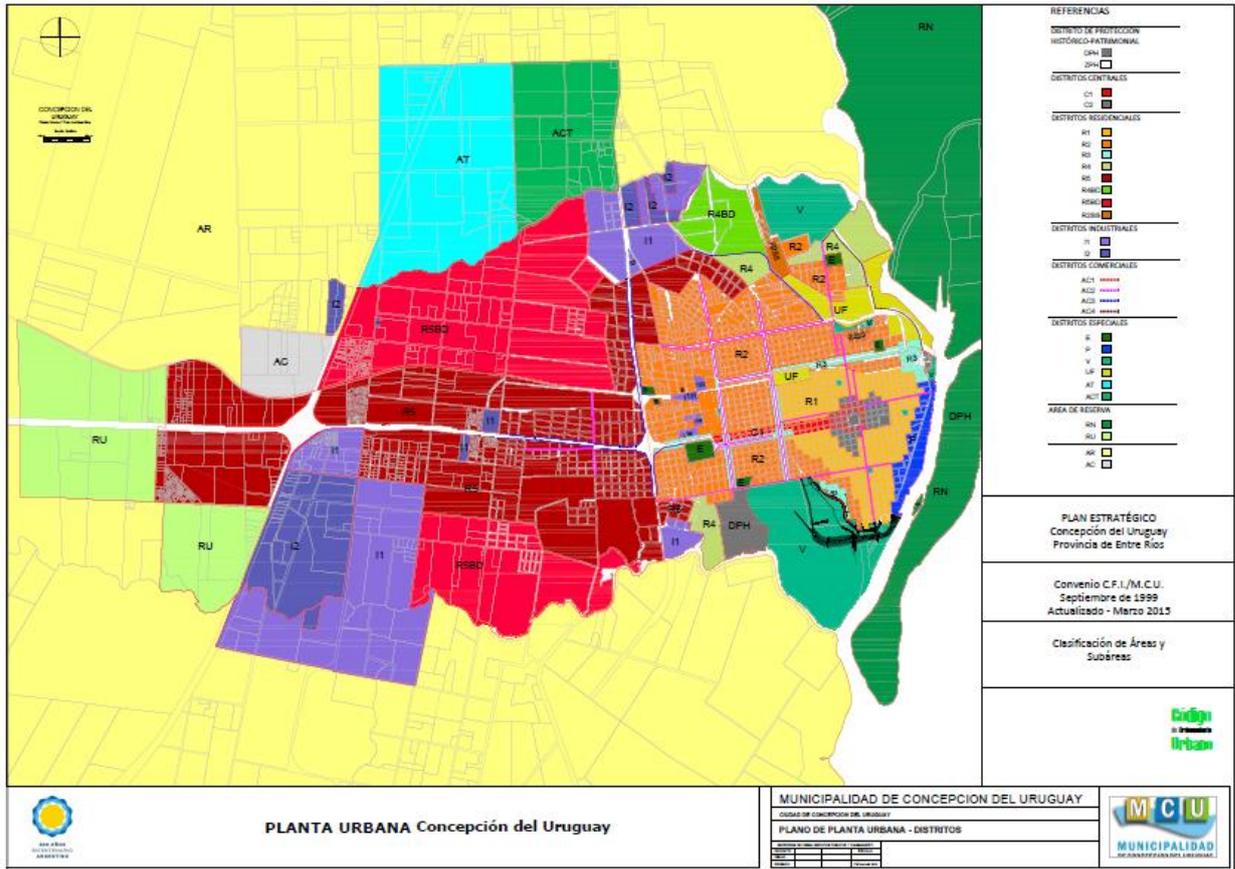


Figura 2-38: Plano de Planta Urbana – Distritos. Fuente: Código de Ordenamiento Urbano
(<https://www.cdeluruguay.gob.ar/images/couyce/cou/Ord45272CodigoOrdenamientoUrbanoTextoAnexo14527ymodif.pdf>)



2.3.7 Infraestructura y Servicios

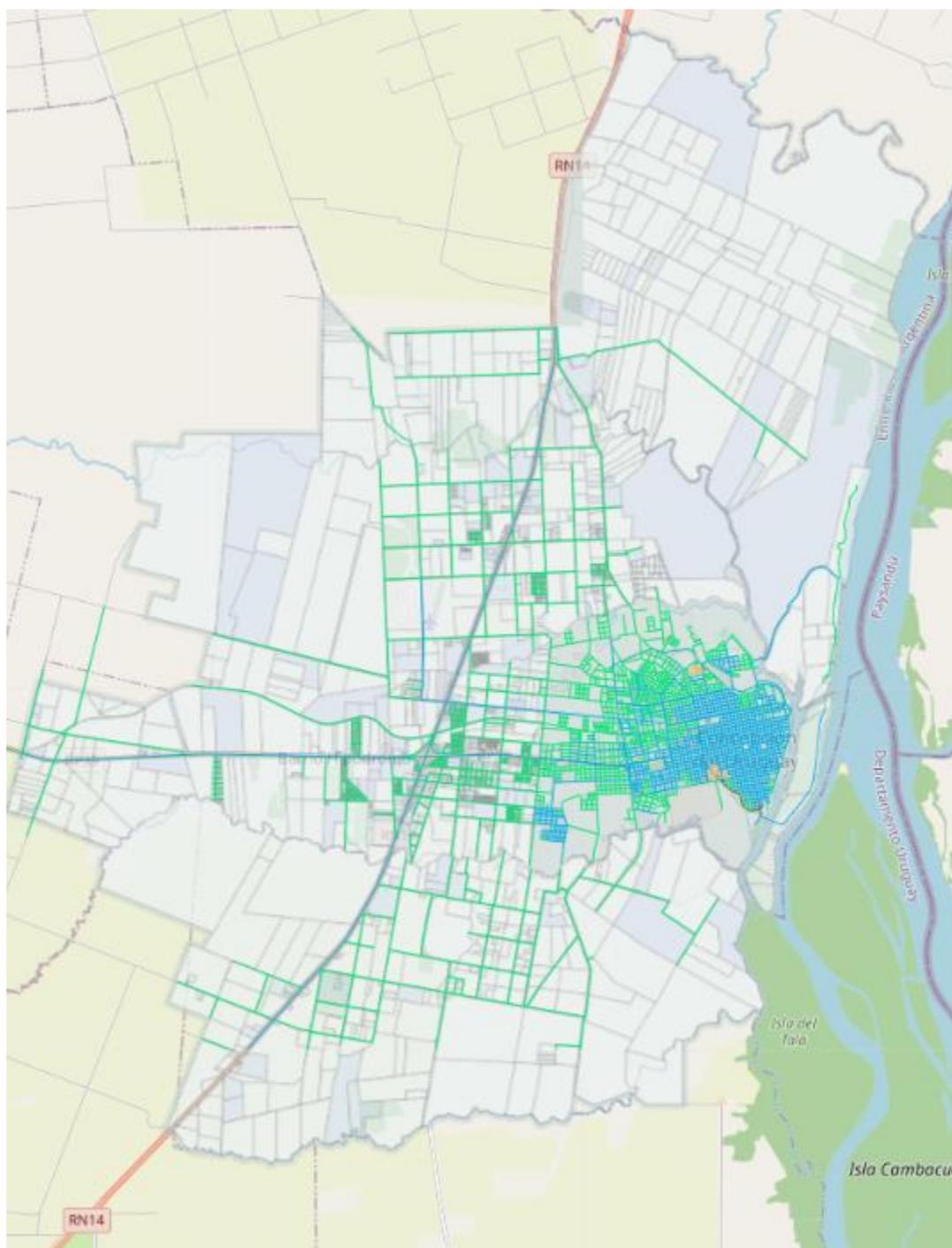


Figura 2-39: Calles pavimentadas (en celeste) y no pavimentadas (en verde) en Planta Urbana y Ejido. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

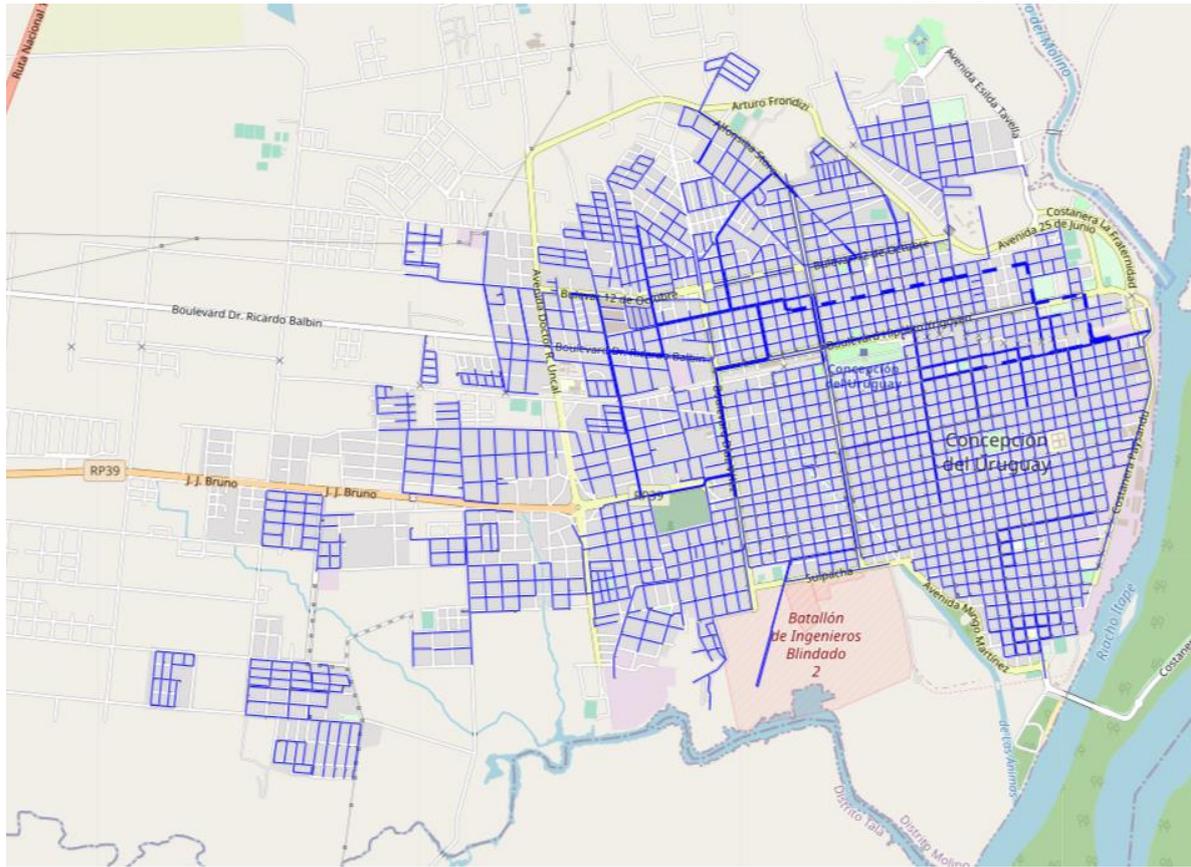


Figura 2-40: Red de Agua Potable. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

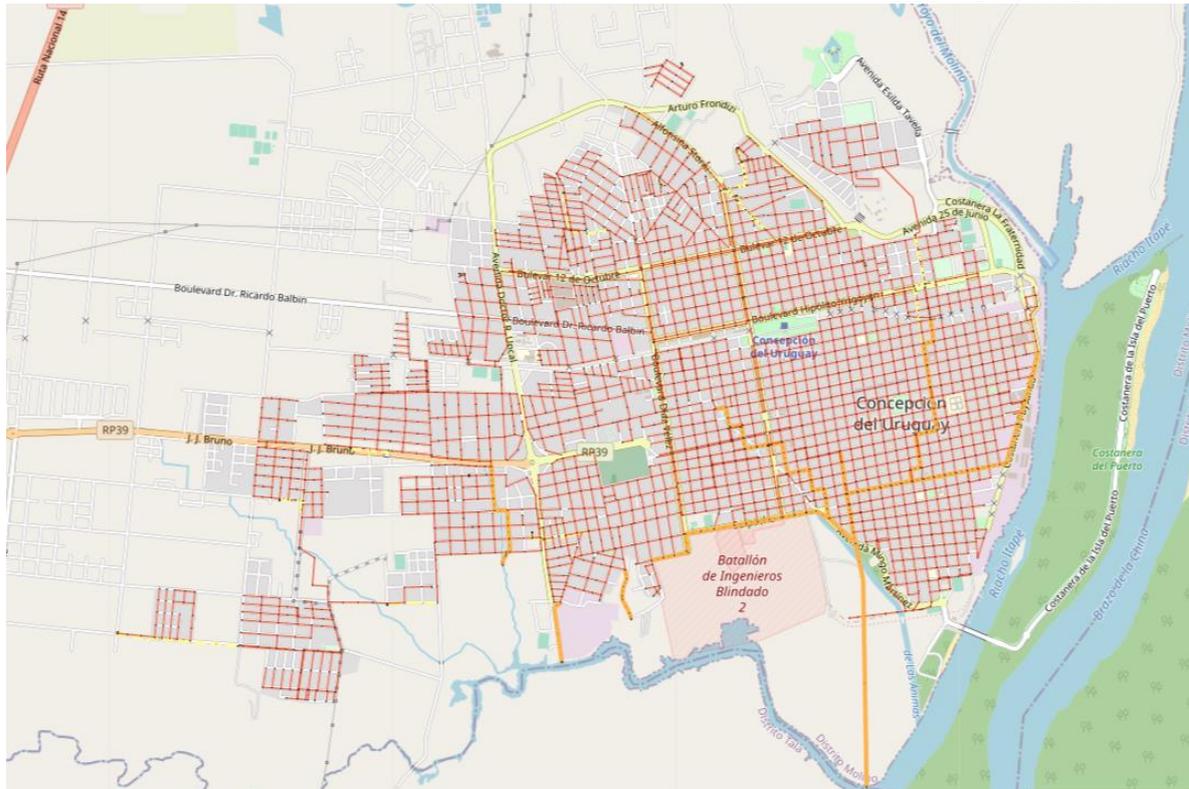


Figura 2-41: Red Cloacal. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

2.3.8 Equipamiento Urbano

2.3.8.1 Educación

Inicial

La ciudad cuenta con variedad de Jardines municipales, públicos y privados. De ellos, 25 jardines son públicos y 11 privados, de los cuales 6 son municipales.

Primaria

Establecimientos de gestión pública y privada. Entre las Escuelas públicas más antiguas se pueden nombrar Escuela Normal Superior en Lenguas Vivas Mariano Moreno, la Escuela N°1 "Nicolás Avellaneda" (que comenzó como una escuela para varones creada en otro edificio el 20 de abril de 1888), la Escuela N°2 "Juan José Viamonte", la Escuela N°3 "Justo José de Urquiza", la Escuela N°4 "Benigno Teijeiro Martínez", la Escuela N°36 "Esteban Echeverría", la Escuela N°92 "Tucumán" y la



Escuela N° 93 "Santiago del Estero"; entre otras. En total, se cuentan 21 escuelas primarias estatales y 10 privadas.

Secundaria

La ciudad cuenta con 15 colegios secundarios estatales y 10 privados. Entre los numerosos establecimientos que existen en la ciudad se destacan el Colegio del Uruguay Justo José de Urquiza, primero en el país de carácter laico, y la Escuela Normal Superior en Lenguas Vivas Mariano Moreno, segunda del país; entre otros. Cuenta con cuatro Escuelas de Enseñanza Técnica: N°1 "Ana Urquiza de Victorica", N°2 "Francisco Ramírez", "N°3 "Dr Miguel Ángel Marsiglia" Anexo Formación Profesional"35 y N°13 "Hector Buenaventura Sauret". Así mismo cuenta con numerosos institutos de gestión privada.

Universitaria

La ciudad cuenta con cuatro universidades, de las cuales tres son de gestión pública (dos nacionales y una provincial) y una de gestión privada. Las mismas suman en total diez facultades. A su vez, dos de las mencionadas instituciones tienen en la ciudad la sede de su rectorado.

Universidad de Concepción del Uruguay (UCU)

Facultad de Ciencias Económicas

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Facultad de Ciencias Agrarias

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Facultad de Ciencias de la Comunicación y de la Educación

Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Bartolomé Vasallo"

Universidad Tecnológica Nacional (UTN)

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER)

Rectorado



Facultad de Ciencias de la Salud

Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER)

Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales

Facultad de Ciencia y Tecnología

Facultad de Ciencias de la Gestión

Otras instituciones de Nivel Superior

Además de la oferta de nivel universitario, Concepción del Uruguay cuenta con instituciones de nivel superior como el Instituto de Formación Docente Dra. Carolina Tobar García; un importante Instituto de Capacitación Gastronómica, el Instituto Gastronómico Argentino (IGA) y carreras a distancias o semipresencial en Centro de Aprendizaje Universitario de Universidad Empresarial Siglo 21.⁴⁴

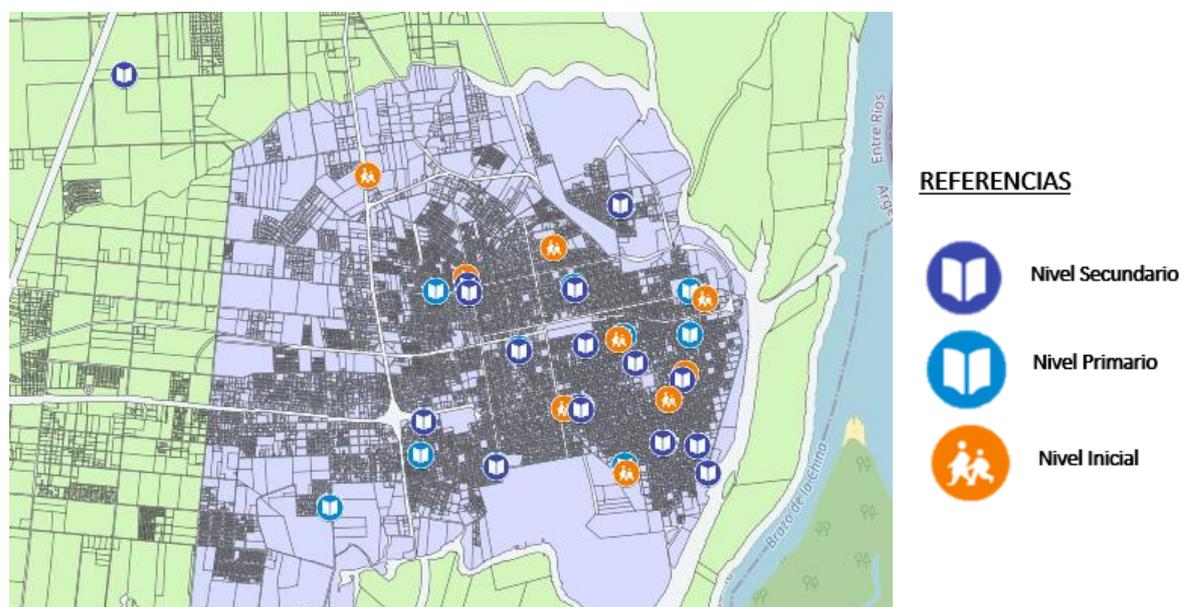


Figura 2-42: Escuelas. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

2.3.8.2 Salud

La ciudad de Concepción del Uruguay dispone de un Hospital de alta complejidad llamado Hospital Justo José de Urquiza, que se encuentra ubicado aproximadamente a 500 metros del acceso a la ciudad, entre las intersecciones de las

⁴⁴ (Wikipedia, 2017)



calles Uncal (al oeste), Victor Rodríguez (al sur), 10 de Oeste Norte (al este) y Lorenzo Sartorio (al Norte). Este Hospital dispone de los servicios básicos fundamentales garantizados para la atención de los pacientes de todo el Departamento Uruguay, tales como el servicio de Neonatología, Obstetricia, Cirugía Cardíaca, Diabetología, entre otros, proyectando la futura creación de nuevas áreas como la de Genética, Neurocirugía y Terapia Pediátrica Intensiva.

Además, la ciudad cuenta con 9 centros de salud, 3 servicios de emergencias médicas privados, 2 clínicas privadas y aproximadamente 25 farmacias.

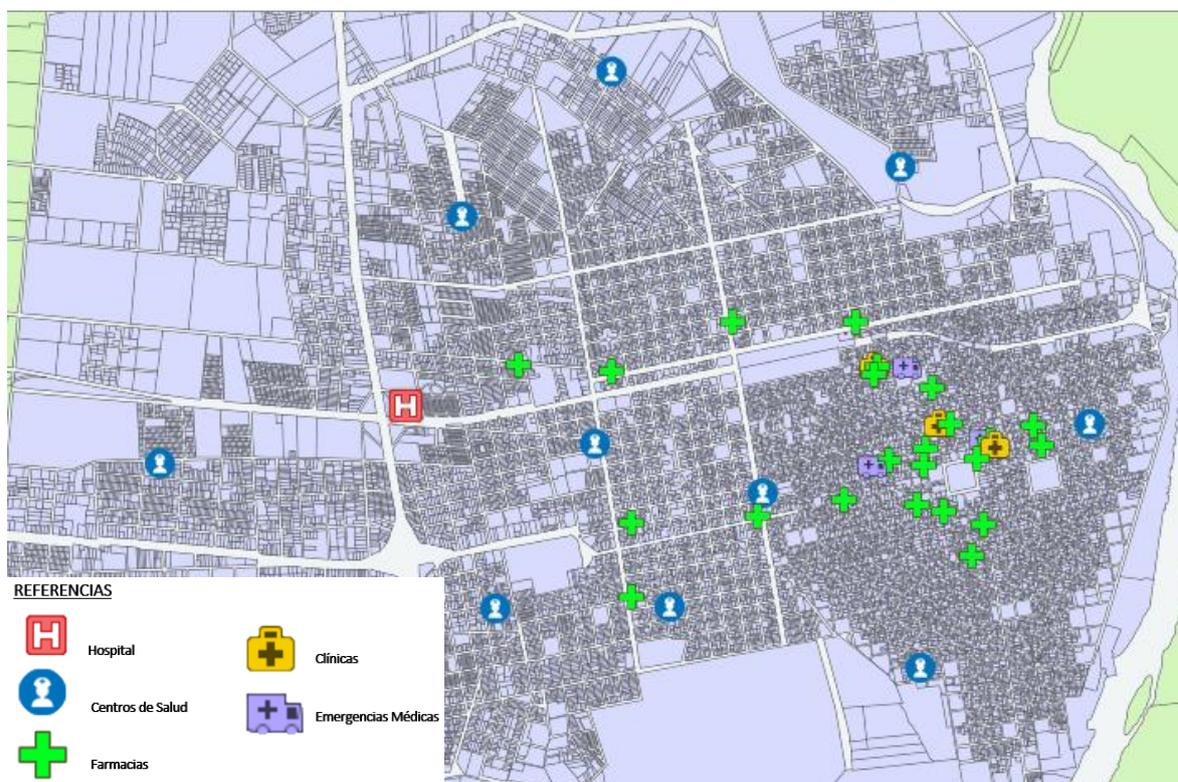


Figura 2-43: Salud. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

2.3.8.3 Museos y Edificios Históricos

- Palacio San José

Emplazado a 15Km. de la ciudad de Concepción del Uruguay, por RP 39. La construcción, encomendada primeramente al italiano Jacinto Dellepiane -quien al poco tiempo abandonaría la labor por motivos que se desconocen-, fue concretada por los hermanos Fossatti -uno arquitecto y el otro escultor-, acompañados de tallistas, pintores,



un jardinero y un herrero, todos extranjeros. Tras nueve años de edificación (1848-1857), se consagró para siempre como una de las obras argentinas de mayor suntuosidad. Además de haber tenido el privilegio histórico de ser la primera casa del país en contar con agua corriente y ser iluminada con gas acetileno.

Su propietario la llamó Posta San José, pero con el tiempo, su exquisitez y firmeza hizo que los visitantes comenzaran a llamarla "El Palacio". La estancia llegó a tener 2.500 hectáreas, de las cuales 20 estaban destinadas a parques, jardines y una gran quinta de frutales. En medio de éstos, aparece aún el casco principal en cuya suntuosa arquitectura se adivina una armónica mezcla de estilo renacentista italiano. Residencia y lecho de muerte del General Justo José de Urquiza, en 1935 fue declarado Monumento Histórico Nacional.



Figura 2-44: Palacio San José. Fuente: Museo y Monumento Histórico Nacional "Justo José de Urquiza" (<https://museourquiza.cultura.gob.ar/info/el-palacio/>)

- Colegio Nacional

Fundado por el General Urquiza el 29 de julio de 1849, el Colegio Nacional Superior fue el primer instituto laico de enseñanza secundaria del país. En sus aulas estudiaron jóvenes que más tarde protagonizarían papeles cruciales en la Historia Argentina: Julio Argentino Roca, Victorino de la Plaza, Arturo Frondizi; además de poetas como Olegario Víctor Andrade y Eduardo Wilde.



De sus épocas fundacionales se conserva el antiguo mirador que jugó un papel destacado en 1852 en la defensa de Concepción del Uruguay ante la invasión de las tropas porteñas.

En 1942 fue declarado Monumento Histórico Nacional, y en 1949, en conmemoración de su Centenario, fue reformado habilitándose el Museo Histórico Evocativo del Colegio, el cual comprende los aspectos más interesantes de la vida de la institución.

El edificio cuenta actualmente con un Museo de Ciencias Naturales y es sede de la Facultad de Ciencias de la Gestión de la Universidad Autónoma de Entre Ríos. Puede visitarse su biblioteca "Alberto Larroque", el salón de actos "Alejo Peyret", el hall de acceso con su reja que indica el año de fundación, y su histórico patio claustal. Se encuentra situado en, frente a la Plaza Ramírez.



Figura 2-45: Colegio del Uruguay. Fuente: Colegio del Uruguay "Justo José de Urquiza" Concepción del Uruguay, Entre Ríos Monumento Histórico Nacional, 2017, (<https://www.regionlitoral.net/2017/01/concepcion-del-uruguay-colegio-del-uruguay.html>)

- Basílica de la Inmaculada Concepción

Se alza sobre calle Urquiza, frente a la Plaza Francisco Ramírez. Filial de la Basílica de San Juan de Letrán en Roma, fue consagrada como iglesia en marzo de 1859, y declarada Monumento Histórico Nacional en 1942.

Entre las reliquias que atesora se encuentran imágenes como La Purísima (talla de fin de siglo), San Sebastián, Santa Rita de Casia (talla en madera negra hecha por los jesuitas), y Jesucristo Crucificado. En el ala izquierda, junto al altar mayor, se encuentra



el Mausoleo con el féretro que guarda los restos del General Justo José de Urquiza, y que responde a características similares a los propios de Napoleón y de San Martín. La Basílica es una obra de estilo neorrenacentista, con planta en cruz latina, tres naves y cúpula sobre el crucero. La fachada presenta seis columnas de orden corintio, que sostienen el frontón triangular del pórtico. A ambos lados, otros dos pares de columnas, adosadas a sendos arcos monumentales, completan la composición.



Figura 2-46: *Basílica Inmaculada Concepción.* Fuente: SilvinaT – Trabajo propio, 2013, (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BASILICA_INAMCULADA_CONCEPCION_03.jpg) CC-BY-SA-3.0

- Residencia de Urquiza - Edificio del Correo

Fue mandada a construir por el General Justo José de Urquiza con el fin de utilizarla como segunda residencia cuando debía trasladarse desde el Palacio San José a Concepción del Uruguay. No obstante, la edificación se completó unos meses después de su asesinato, por lo que sólo pudieron habitarla su viuda, Doña Dolores Costa, y algunos de sus hijos. Durante el segundo período de Concepción del Uruguay como Capital Provincial, funcionó como Casa de los Gobernadores, y luego como Escuela Normal de Maestras. Desde mediados de 1919, fue sede de las oficinas de la empresa de Correos y Telégrafos de la Nación.



Ubicada en el casco antiguo de la ciudad, frente a la Plaza Ramírez, la casa tiene dos plantas dispuestas alrededor de patios interiores, ubicados sobre un eje de simetría, con acceso a través de un amplio zaguán. Fue declarada Monumento Histórico Nacional en 1984, y actualmente parte de su estructura contiene al Museo Andrés García.



Figura 2-47: Residencia de Urquiza - Edificio del Correo. Fuente: (https://www.cdeluruguay.gob.ar/images/2020/noticias/septiembre/casa_de_urquiza.jpg)

- Museo "Casa de Delio Panizza"

Casa colonial edificada en 1793, albergó en su infancia a "Pancho" Ramírez y es poseedora de algunas piezas únicas sobre la vida de este caudillo. Arquitectónicamente destaca su estilo colonial, con puertas y rejas evocativas, y el patio con fuentes y azulejos españoles.

Entre las personalidades históricas que pasaron por esta residencia es válido referir Manuel Belgrano, Rondeau y Balcarce, quien falleció en una de sus habitaciones. Fue declarada Monumento Histórico Nacional en 1975, y actualmente constituye un museo municipal que resguarda armas, numismática, platería, loza, abanicos y muebles, entre otras piezas históricas que pertenecieran a la colección privada del distinguido poeta local Delio Panizza.



Figura 2-48: Museo Panizza. Fuente: Museo "Casa de Delio Panizza"
(<http://www.concepcionentrerios.tur.ar/index.php/historia/77-historia/museos/142-museo-casa-de-delio-panizza>)

- Palacio Santa Cándida

Se halla emplazado 1Km. al sur de Concepción del Uruguay, Distrito El Tala. Fue uno de los emprendimientos industriales más importantes de Urquiza, constituyendo el saladero más grande del país a mediados del Siglo XIX.

Lleva ese nombre en honor a la madre del prócer, Cándida García. Las instalaciones industriales del saladero contaban con las técnicas más avanzadas para la época, incluyendo un largo muelle de madera con ferrocarril decauville para servicio de los veleros mercantes que arribaban al puerto del mismo.

De aquellas instalaciones no quedó prácticamente nada. El edificio administrativo del saladero, proyectado por el arquitecto italiano Pedro Fossatti, fue transformado lenta y progresivamente en una gran residencia familiar, de corte palaciego, luego de la muerte de Urquiza. En tanto, a principios del Siglo XX, se diseñó un amplio parque alrededor del casco central, completando el carácter residencial del sitio.



Figura 2-49: Palacio Santa Cándida. Fuente: Palacio Santa Cándida - Imágenes de la estancia del siglo XIX, 2010, (<https://www.santacandida.com/santa-candida-imagenes.html>)

Además, la ciudad cuenta con los siguiente museos y lugares históricos:

- Casa del General Victorica
- Edificio de la Aduana Vieja
- Asociación Educacionista La Fraternidad
- Castillo de Reibel
- Sociedad Anónima Lusera
- Puente El Tropezón
- Sala de la Rivera
- Sala Evocativa Malvinas - Daniel Francisco Sirtori
- Museo Provincial de Dibujo y Grabado «Artemio Alisio»
- Museo Arte Maya «Yax Kuauhtemallan»
- Museo Histórico Evocativo del Colegio del Uruguay
- Galería/Atelier «La Folie»
- Galería/Atelier «Nuevo Salón de Arte»⁴⁵

⁴⁵ (Sitio web oficial de turismo en Concepcion del Uruguay, 2022)



2.3.8.4 *Turismo*

La ciudad es uno de los destinos turísticos más visitados de la provincia ya que combina sitios históricos de interés y atractivas playas con actividades derivadas de su estrecha relación con el río Uruguay y sus afluentes.

Algunas de las playas más importantes son:

Balneario Camping Banco Pelay: Está localizado al noreste de la ciudad, a la vera del río Uruguay, allí se realiza anualmente la Fiesta Nacional de la Playa de Río. Esta playa, conocida popularmente como "el Pelay", cuenta con una división en sectores, y en cada uno de ellos durante el verano funcionan paradores donde se realizan diferentes espectáculos musicales y deportivos.

Balneario Camping Municipal Itapé: está situado al sur de la ciudad, en el barrio Puerto Viejo y junto a la *Defensa Costera Sur* y *Puente Isla del Puerto*. Cuenta con muchos árboles los cuales brindan una espléndida sombra para los días calurosos y una playa con refulado de arena. Allí no está permitido la entrada al agua ya que poseen alto grado de contaminación.

Isla Natural Cambacúa: está ubicada en el río Uruguay, cuenta en su extremo norte con una extensa playa de arenas blancas, cuya combinación con la vegetación autóctona atrae a muchos veraneantes, los cuales pueden acceder a ella por vía náutica, ya sea por medio de embarcaciones propias o a través de un catamarán.

Balneario Camping Paso Vera: a la vera del río Uruguay, junto a *Banco Pelay*, es conocido por sus arenas blancas y la tranquilidad de sus playas.

Balneario Camping La Toma: nombrado así por estar localizado junto a la *Toma de Agua* sobre el río Uruguay.

Balneario Isla del Puerto: inaugurado en el verano 2015., se encuentra en la isla del Puerto sobre el río Uruguay, el acceso puede ser fluvial o terrestre a través de un puente.

Fuera de la ciudad, pero en sus cercanías:

Balneario Camping Ruinas del Viejo Molino: se emplaza sobre la RN 14 a aproximadamente 20 km de la ciudad. De aguas cristalinas que provienen de vertientes naturales, cuenta además con un dique artificial.



Cuenta además con un complejo termal:

Termas Concepción: está ubicada a unos pocos kilómetros de la ciudad sobre la Autovía Ruta Nacional N°14. Posee 34 bungalows y 12 cabañas para alojamiento de turistas y visitantes.

Algunos de los eventos turísticos que atraen a visitantes a la ciudad cada año son Fiesta de la Playa: Celebrada en enero, se ha convertido en una de las fiestas más populares de la ciudad ya que durante varios días se realizan actividades deportivas y artísticas que atraen a cientos de turistas y lugareños. Cerrando la última noche con un show y presentación de grupos artísticos locales y nacionales.

Carnaval de Concepción: Cada año Concepción del Uruguay festeja su Carnaval, dentro del predio del Ferrocarril se organiza el cosmódromo que, entre los meses de enero y febrero, recibe a miles de turistas y lugareños con la presencia de comparsas reconocidas en todo el país.⁴⁶

2.3.9 Economía e Industria

Se destaca como actividad industrial a la actividad frigorífica avícola, con tres plantas de faena y procesamiento de aves que emplea a más de 2500 personas solo en las del casco urbano. La mayor parte de la producción se destina a la exportación. La agroindustria es importante ya que cuenta con arroceras, molinos harineros, plantas de elaboración de aceites vegetales y otras. La industria maderera, la carrocera y la metalúrgica son también destacables.⁴⁷



Figura 2-50: Principales plantas de faena y procesamiento de aves en la ciudad

⁴⁶ (Sitio web oficial de turismo en Concepcion del Uruguay, 2022)

⁴⁷ (Wikipedia, 2017)



Figura 2-51: Ubicación de las plantas de faena y procesamiento en la ciudad. Fuente: Elaboración propia en base a vista satelital de Google Earth

El “Mapa Productivo” de Concepción del Uruguay refleja la participación de cada sector en el total de la producción local, y sus tasas de crecimiento en el tiempo. Los datos se deflactan por inflación (IPC-INDEC) para comparar diferentes periodos del tiempo.

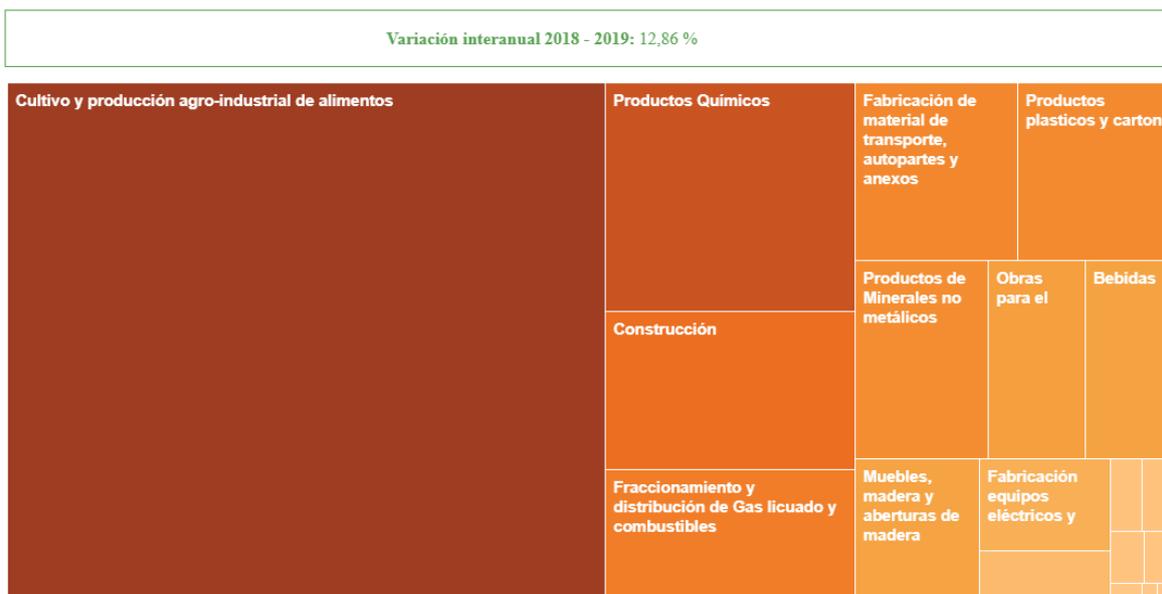


Figura 2-52: Mapa Productivo Industria 2018-2019. Fuente: (<https://www.cdeluruguay.gob.ar/produccion/blog-post/mapa-productivo/>)



El siguiente grafico valora la variación anual 2019-2020, en rubros de Industria, agrupados en las siguientes actividades:

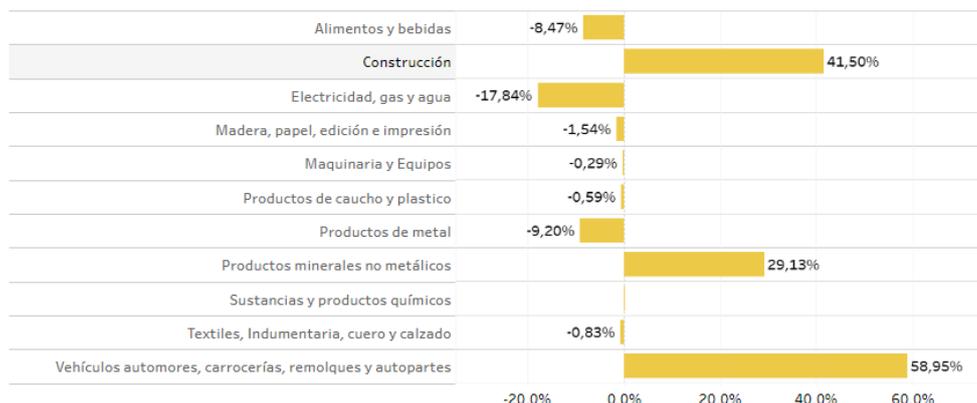


Figura 2-53: Mapa Productivo Industria 2018-2019. Fuente: (<https://www.cdeluruguay.gob.ar/produccion/blog-post/mapa-productivo/>)

2.3.9.1 Parque Industrial

La ciudad cuenta con un parque industrial COMPICU (Consorcio Mixto Parque Industrial de Concepción del Uruguay) en las afueras de la misma con instalaciones aptas para la radicación de grandes fábricas. Los terrenos del Parque totalizan 124 hectáreas de las cuales un gran porcentaje se encuentra sobre la Autovía Ruta Nacional N° 14. En 2019 se tenía una Facturación estimada \$2.537 millones.⁴⁸

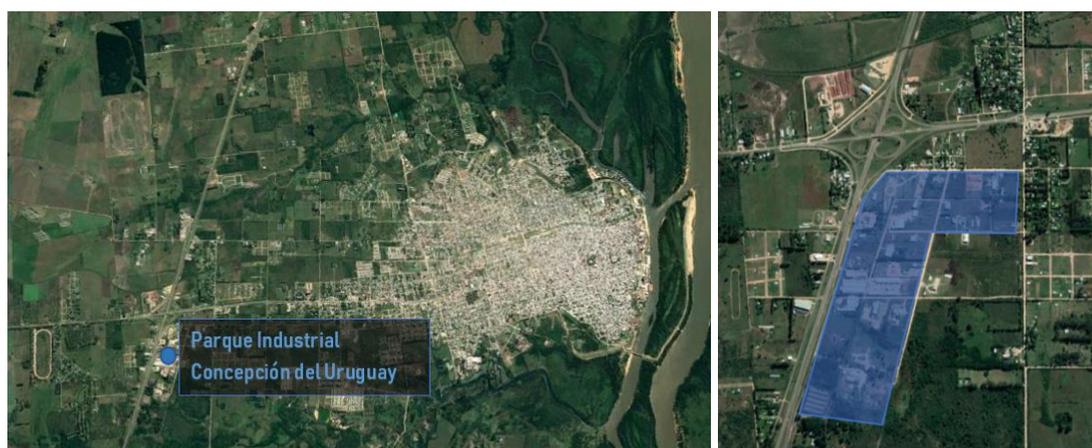


Figura 2-54: Ubicación del Parque Industrial Concepción del Uruguay. Fuente: Elaboración propia en base a vista satelital de Google Earth

⁴⁸ (Producción Concepción del Uruguay, 2021)

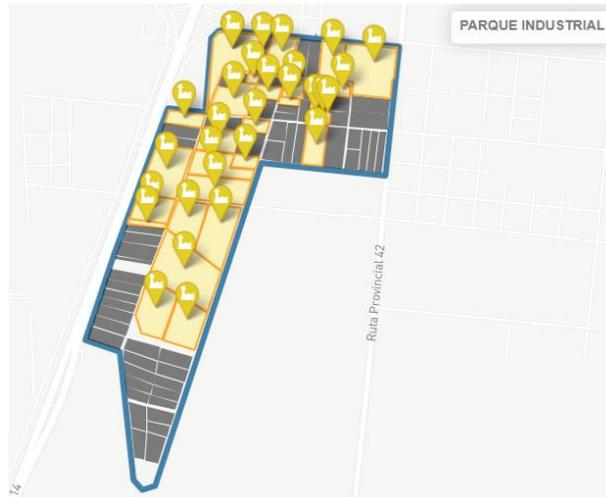


Figura 2-55: Ubicación de Industrias radicadas en el PICU. Fuente: GIS Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021

Hay radicadas allí industrias de pigmentos, chapas asfálticas, cartón corrugado, aserraderos, núcleos de alimentos balanceados, secaderos de cereales, metalúrgicas, frigoríficos, premoldeados y muchas otras más.

Es importante destacar el hecho de que el Parque Industrial no cuenta en la actualidad con un Plan Director que marque las pautas de gestión y desarrollo a corto, mediano y largo plazo, por lo que su crecimiento y proyecciones a futuro se hacen difíciles de estimar.

En cuanto a la sectorización territorial del mismo, se han tenido en cuenta en su diseño pautas con un claro principio de zonificación, tendientes a evitar conflictos entre los diferentes usos del suelo y actividades que, lamentablemente, no han sido respetados.

De ese total se pueden discriminar las siguientes áreas:

Área destinada a las radicaciones industriales: 92 Has.

Área destinada a calles y espacios verdes: 10 Has.

Área destinada a servicios comunes: 5 Has.

En el Parque Industrial existen líneas de 132 Kv, 33 Kv, y 13,2 Kv; siendo el suministro de energía ilimitado y confiable dado que la línea de 132 Kv se alimenta



directamente del anillo del Sistema Interconectado argentino-uruguayo de 500 Kv originado en la Represa de Salto Grande. En la facturación de la energía eléctrica consumida se obtienen las exenciones de los impuestos municipales y provinciales.

El Parque Industrial cuenta con una red troncal de distribución de gas natural que permite el acceso a la mayoría de los terrenos. La provisión de agua apta para consumo se obtiene mediante perforaciones.

En el predio del Parque Industrial se encuentra instalado un laboratorio dependiente del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), que brinda servicios analíticos, asistencia técnica, y metrología de primer nivel a las empresas radicadas en la zona.

Las empresas radicadas en el predio del Parque son:

- A.M. Ropelato (Premoldeados)
- Arenera Don Antonio S.A.
- Aserradero Buenos Aires
- Bionet S.R.L. (Fertilizantes)*
- Carnes del Litoral S.A. (Frigorífico Vacuno)
- Celinski Hnos. (Repuestos para Pelletizadoras)
- Chicchitti Pablo (Subproductos Ganaderos)
- Cooperativa Río de los Pájaros Apícola Limitada (Extracción y Fraccionamiento de Miel)
- Dyncorp S.A. (Impregnadora de Madera)
- Embolsar S.A. (Bolsas de Polietileno)
- Entrecor S.A. (Cartón Corrugado)
- Fibrochap Argentina S.A. (Chapas Fibroasfálticas)
- Trimes S.A. (Aberturas de Madera y Muebles)
- Héctor Retamal (Premoldeados)
- Industrias Plásticas R.P. (Deflectores de Fibra de Vidrio)



- Inmobal Nutrer S.A. (Núcleos Vitamínicos y Prod. Químicos)^[1]
- L.P. Pietroboni S.A. (Elaboración de Asfalto)
- La Sampedrina S.A. (Derivados de Papel y Cartón)
- Lambert Hnos. S.H. (Acoplados – Carrocerías)
- Lincar (Acoplados – Carrocerías)
- Longue Vie S.R.L. (Impregnadora de Madera)
- Magnus Lab S.R.L. (Medicamentos de uso Veterinario)
- Molinos Río de La Plata S.A. (Industrialización de arroz) (Bajo Régimen Pque. Industrial)
- Proyectos S.R.L. (Fabricación de muebles de madera) (En proceso de radicación)
- Sacolor S.A. (Rebobinadora de Papel)
- Sadepan Latinoamericana (Tableros Melamínicos) (Bajo Régimen Pque. Industrial)
- Trimaderas S.R.L. (Impregnadora de Madera)
- YPF Gas S.A. (Fraccionamiento y comercialización de GLP)⁴⁹

2.3.9.2 Puerto

El puerto de la ciudad es considerado como uno de los más importantes del país. Permite la operación tanto de barcos y buques fluviales como de ultramar, algunos de gran tonelaje. Ha sido tradicionalmente un puerto de exportación de cereales y oleaginosas como también de maderas. Dispone de un atracadero para la descarga de combustibles.

⁴⁹ (Producción Concepción del Uruguay, 2021)



Figura 2-56: Buque ultramarino entrando al Puerto de Concepción del Uruguay. Fuente: Puerto Concepción del Uruguay – Noticias, 2022, (<http://www.puertocdelu.com.ar/index.php/2022/01/19/llego-el-segundo-buque-del-ano-al-puerto-de-concepcion-del-uruguay/>)

Con respecto a las instalaciones portuarias, tiene un elevador terminal con capacidad de almacenaje de 30.000 t y de 1.200 t/hora de carga. Seis (6) galpones de 2.200 m² cada uno y una capacidad total de almacenamiento de 24.000 t. Posee una superficie de 170.000 m², siendo su extensión de unos 1.550 metros por 125 metros de ancho aproximadamente, pudiendo amarrar a lo largo del mismo varios buques de ultramar y de cabotaje, en forma simultánea.

Posee 23 muelles en total, 13 para carga general, 4 para enfriado y congelado, 5 cerealeros y 1 para descarga de combustibles.



Figura 2-57: Vista de los muelles del Puerto Concepción del Uruguay.

Fuente: Puerto Concepción del Uruguay – Noticias, 2021,

(http://www.puertocdelu.com.ar/wp-content/uploads/2021/03/DJI_0975.jpg)



Figura 2-58: Elevador de granos. Fuente: Puerto Concepción del Uruguay – Noticias, 2021,

(<http://www.puertocdelu.com.ar/index.php/2021/09/07/el-puerto-de-concepcion-del-uruguay-recupero-su-elevador-de-granos-y-comenzo-a-cargar-barcazas/>)

Dispone asimismo de una zona franca anexa. La Zona Franca de Concepción del Uruguay fue creada en el año 1910 mediante la Ley N° 8092 y reglamentada –ochenta y dos años después– por el Poder Ejecutivo Nacional a través de los Decretos N° 1935/92 y N° 2409/93. La de Entre Ríos es una Zona Franca Comercial, de Servicios e Industrial



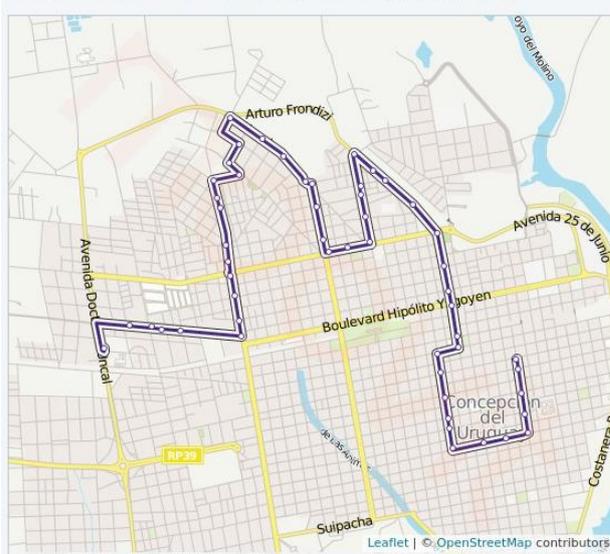
para la exportación. El predio de la Zona Franca tiene una extensión de 111 hectáreas que están ubicadas cercanas al cruce de las Rutas Nacional N° 14 y Provincial N° 39, lindante al Parque Industrial de Concepción del Uruguay.⁵⁰

2.3.10 Transporte

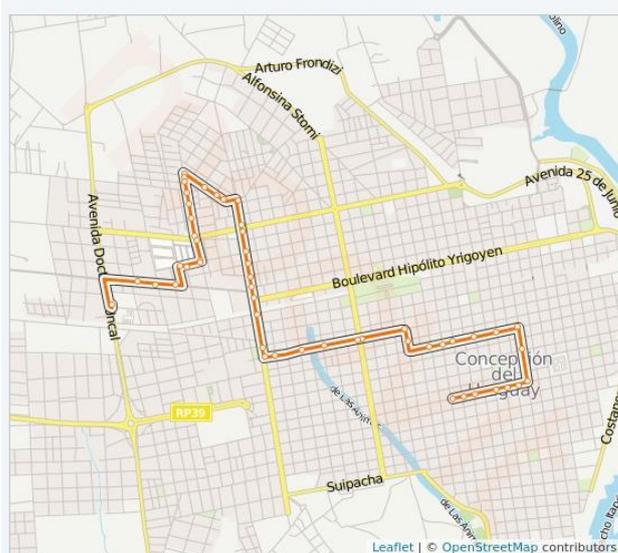
2.3.10.1 Colectivos Urbanos

La ciudad cuenta con un sistema de colectivos que operan los días hábiles de 5:20 - 21:20 hs, los cuales realizan 4 recorridos con un promedio de 50 paradas por la ciudad.

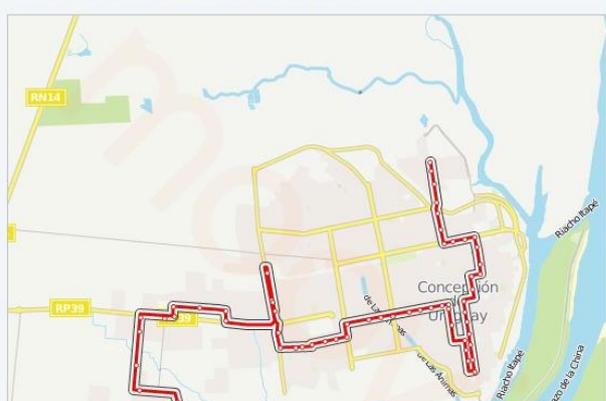
Recorrido de la línea HOSPITAL - CENTRO - B° MOSCONI autobús



Recorrido de la línea HOSPITAL - CENTRO - B° ZAPATA autobús



Recorrido de la línea 192 VIVIENDAS autobús



Recorrido de la línea SAN ISIDRO autobús

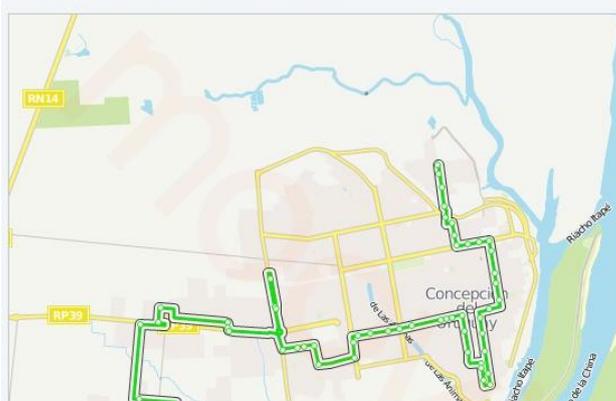


Figura 2-59: Recorridos Colectivos Urbanos. Fuente: https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-l%C3%BAneas-Concepci%C3%B3n-del-Uruguay-5697-1351451

⁵⁰ (Puerto Concepción del Uruguay, 2022)



2.3.10.2 Colectivos de Mediana y Larga Distancia

La ciudad cuenta con una Terminal de Ómnibus que ocupa una manzana entera entre las calles Galarza, Rocamora, Scelzi y Bv. Constituyentes.

Antiguamente junto con la terminal funcionaba el ex Hotel Francisco Ramírez. El edificio del hotel es una torre de aproximadamente 4 pisos que poseía un comedor en la planta baja que también funcionó como base de la Guardia Urbana.

2.3.10.3 Ferrocarril

Concepción del Uruguay cuenta con un acceso por vías férreas, mediante el ramal Paraná Basavilbaso-Concepción del Uruguay perteneciente al Ferrocarril General Urquiza.

Desde esta estación partía el ramal hacia el Puerto de Concepción del Uruguay, del que a 1,6 km de la estación se empalmaba con el ramal a la Estación Concordia Central. Este ramal se halla desactivado desde 1991.

2.3.10.4 Transporte Aéreo

La ciudad cuenta con posibilidades de acceso aéreo mediante el Aeródromo municipal. El mismo fue Fundado el 12 de septiembre de 1942, se encuentra ubicado a 8 km al Noroeste de la Ciudad de Concepción del Uruguay, en la provincia de Entre Ríos.

El acceso se hace por la Autovía Ruta Nacional N°14, a través del viejo camino a San Justo por un camino asfaltado.

El aeródromo posee una elevación de 121 pies y se encuentra inscripto según la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) bajo el identificativo CDU.

Su pista es de una longitud de 1.300 metros con un ancho de 30 metros, permitiendo en su momento la operación de aviones pesados. Cuenta con 3 aeronaves, un equipo de comunicaciones tierra-aire, balizamiento nocturno, provisión de combustible y hangares. En la actualidad, no hay servicios regulares, pero sí, de aero-taxi.

Este punto se desarrollará con mayor énfasis en el **Capítulo 4 - Relevamiento Específico**.



3 DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICAS

Habiendo analizado el relevamiento general de la ciudad de Concepción del Uruguay, se pudieron detectar problemáticas en distintas áreas que se detallan a continuación.

En función de las mismas, se establecerán los **objetivos generales y particulares** para el presente trabajo.

3.1 DIAGNOSTICO GENERAL

3.1.1 Estructura Urbana

Producto de las dinámicas sociales, económicas y urbanas pueden reconocerse hoy ciertas características del medio físico construido urbano:

- Persiste una centralidad muy preponderante y casi excluyente en la ciudad en torno a la Plaza Ramírez. Se concentran allí todos los servicios, la actividad institucional y la vida nocturna de la ciudad.
- La calle 9 de julio se ha densificado en cuanto a la actividad comercial llegando a niveles de congestión en hora pico.
- Existen amplios sectores de vivienda de gestión pública al noroeste de la ciudad carentes de centralidades simbólicas y funcionales y de espacios verdes públicos, con escasa integración urbana.
- El frente fluvial urbano presenta un estado de decadencia funcional y de degradación ambiental en función de la paralización de la actividad portuaria, la que no ha sido sustituida por otra actividad.
- El área urbana cercana al puerto se ha densificado con viviendas de mediana y baja densidad a pesar de no estar permitido en el COU.
- Grandes equipamientos edilicios de valor patrimonial se encuentran obsoletos y subutilizados.
- Grandes espacios públicos presentan baja intensidad de uso, escasa calidad ambiental y episodios de intrusión irregular de viviendas precarias.



- Existe una fuerte presión para subdividir el suelo rural en lotes urbanos para vivienda unifamiliar al norte de la planta urbana. Esto podría generar conflictos de usos del suelo con actividades industriales y dificultad con la prestación de servicios públicos.
- La subdivisión y construcción informal se han extendido a lo largo de la ruta 39 incluso hacia el Oeste de la ruta 14, generando barrios satélites.
- La construcción formal (declarada) entre 2003 y 2010 se ha localizado en el área urbana más consolidada (R1 y R2) con foco en un radio de 900 metros en torno a la Plaza Ramírez.⁵¹

3.1.2 Infraestructura y Servicios

En lo referido a la infraestructura con la que cuenta la ciudad para brindar los servicios básicos a toda la población se puede decir que, analizándola cualitativamente en general, es insuficiente en varios aspectos.

En primer lugar, la red de agua potable que, si bien cubre la mayoría de la planta urbana y cuenta con una planta de tratamiento renovada, brinda un servicio deficiente en ciertas zonas. En particular, aquellas muy alejadas y/o con una cota elevada. Sin embargo, ya están en ejecución obras por parte del municipio para dar solución.

Por su parte, la red de desagües cloacales que, al igual que la red de agua potable alcanza a la mayoría de los hogares de la ciudad, necesita ser complementada con plantas de tal manera que los efluentes provenientes tanto de la zona residencial de la ciudad, barrios cerrados ubicados en la periferia de la misma y el parque industrial cuenten con el debido tratamiento antes de su disposición final.

A su vez se requieren obras complementarias como colocación de caudalímetros en las viviendas, tanques cisternas para la recolección de agua de lluvia para su uso en riego o como reservorios para evitar el colapso del sistema frente a fuertes lluvias.

Finalmente, las calles pavimentadas no llegan a cubrir tanto porcentaje de la planta urbana como los servicios y una parte de ellas se encuentran en malas condiciones.

⁵¹ (Convenio Consejo Federal de Inversiones / Municipalidad de Concepción del Uruguay)



3.1.3 Equipamiento Urbano

En el área de la salud, se denota la carencia de una estructura hospitalaria de alta complejidad en el sector privado que pueda complementar los servicios prestados por el Hospital J.J. Urquiza, como así también la falta de un Hospital Pediátrico de Alta Complejidad, el que sería de gran importancia para no solamente la ciudad, sino toda la costa del Río Uruguay ya que, el más cercano dentro de la provincia se encuentra en Paraná.

3.1.4 Economía y Desarrollo

La ciudad cuenta con un importante desarrollo de industrias de generación de valor agregado sobre materias primas producidas en la zona, tales como frigoríficos avícolas, porcinos y vacunos, los que, para alcanzar un crecimiento aún mayor, requieren mejoras en la infraestructura portuaria y del parque industrial.

3.1.5 Transporte y Accesibilidad

En cuanto a los medios de transporte interurbanos, se cuenta con un acaudalado flujo de colectivos de media y larga distancia que permiten el intercambio hacia otras ciudades de la región y el país, contando con una terminal de ómnibus con una ubicación poco conveniente con infraestructura deficiente.

En lo que respecta al transporte ferroviario, la traza existente del Ferrocarril General Urquiza está abandonada e inutilizada. Originalmente, desde el cruce con la Ruta Nacional N°14 se dirigía, en forma paralela al Boulevard Doctor J.J.Bruno, hasta la Estación de Tren, la cual actualmente es utilizada con otros fines.

La ciudad cuenta con dos accesos viales, los que en determinados horarios resultan insuficientes debido al importante caudal vehicular. Cabe destacar que se encuentra en etapa de proyecto un nuevo acceso desde el norte.

Respecto al transporte fluvial, el mismo se encuentra muy activo en términos de volumen de materias primas transportadas y cantidad de barcos que ingresan por mes, pero se requieren mejoras de la infraestructura, logística y conexión con la Ruta N°14.

Finalmente, la accesibilidad aérea se encuentra fuertemente condicionada debido a la precaria infraestructura con la que cuenta el aeródromo municipal tanto en lo edilicio como las condiciones actuales de la pista de aterrizaje. A su vez, la capacidad de crecimiento de la actividad aérea está acotada por la falta de políticas estratégicas que



fortalezcan la flota de aviones, actualmente estancada, y que permitan la formación de nuevos pilotos en la escuela de vuelo. Este tema se desarrollará con mayor profundidad en el siguiente capítulo.

3.2 PROBLEMÁTICA ABORDADA

Habiendo analizado las problemáticas detectadas en el apartado anterior se decide focalizar sobre el transporte aéreo por considerarlo el área con mayor potencial de crecimiento, revistiendo una importancia trascendental para el desarrollo de la región y su inserción dentro de las rutas aéreas nacionales.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivos Generales

Los objetivos generales que se proponen en el presente trabajo son:

- Fomentar la industria, el comercio y el turismo en la ciudad de Concepción del Uruguay y la región mediante la reactivación del transporte aéreo.
- Reestructurar el predio del Aeródromo Municipal, definiendo las aéreas destinadas a escuela de vuelo, aeroclub, club de planeadores, terminal aérea y zona de servicios.
- Diseñar instalaciones apropiadas para la Terminal Aérea y Torre de Control.
- Plantear accesibilidad para la zona de la Terminal Aérea.
- Estudiar el impacto hidráulico del proyecto en la cuenca existente.

3.3.2 Objetivos Particulares

Luego de una serie de entrevistas y visitas realizadas al Aeródromo se da a conocer una *Propuesta de Crecimiento del Aeródromo (ver Anexo 3)*, la cual consta de una serie de objetivos a mediano y corto plazo elaborados en los años 2018 - 2019 por el Aeródromo Municipal y el Municipio de Concepción del Uruguay.

Entendiendo que dichos objetivos se fijaron conociendo la temática con mucha más profundidad, se tomarán como base para elaborar los objetivos particulares del presente trabajo, los cuales son:



- Reubicar y diseñar una nueva terminal aérea con la capacidad requerida para un horizonte de diseño de 20 años.
- Resolver la intersección del ingreso a la terminal aérea desde la Ruta Nacional N°14, incluida su circulación interna y playa de estacionamiento.
- Diseñar y dimensionar un sistema de conducción y retención pluvial para el escurrimiento superficial generado por un evento correspondiente a un tiempo de recurrencia de 20 años.



4 RELEVAMIENTO PARTICULAR

4.1 EL TRANSPORTE AÉREO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

4.1.1 Historia

4.1.1.1 Años 1921 - 1927

El comienzo de la aviación en Argentina data del año 1921, fecha en la cual se iniciaron los vuelos desde Buenos Aires a Montevideo realizados por la “Compañía Rioplatense de Aviación”. Sin embargo, los primeros vuelos realizados por servicios aéreos nacionales fueron prestados por “Aeroposta Argentina S.A.” en 1927, fecha en la que fue fundada.

4.1.1.2 Años 1945 - 1985

No obstante, al igual que lo sucedido en el transporte aéreo internacional, la aviación comercial en Argentina comenzó su verdadero desarrollo a partir de 1945. Para esta época se construyeron los principales aeropuertos del país, se creó la Secretaría de Aeronáutica y se estableció la primera Política Aérea Nacional, fijando como parámetro central que las rutas de cabotaje deberían ser realizadas con preferencia por el Estado o por medio de empresas mixtas nacionales. A tal efecto, el Estado Nacional y socios del sector privado fundaron las aerolíneas mixtas Alfa, Zonda y Fama, las cuales operaron junto a Aeroposta Argentina. Empero, el sistema de empresas mixtas fracasó, hecho por el cual el Estado Nacional fusionó a las cuatro empresas fundando en el año 1950, “Aerolíneas Argentinas Empresa del Estado”, la que finalmente fue transformada en Sociedad del Estado en 1979. Por otro lado, para esta misma fecha la compañía privada Austral Líneas Aéreas, que era otra de las compañías que se encontraba operando para entonces, debió ser estatizada a principios de la década del 80, posteriormente, en el año 1985, se procedió a su privatización, la cual le fue adjudicada a la empresa “Cielos del Sur S.A.”.

4.1.1.3 Años 1990 - 2001

Para el inicio de la década del 90 se estima que el transporte aéreo de pasajeros se duplicó, incrementando la afluencia de pasajeros en los diversos aeropuertos. Por este motivo



se encaró una nueva etapa de modernización en la infraestructura aeroportuaria, lo que conllevó a la necesidad de contar con un ente capacitado para regular y administrar los aeropuertos nacionales. Con tal propósito, años más tarde se crearon el Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA) y el Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos (ORSNA) (Ministerio de Hacienda, 2018). Asimismo, durante este período, luego de un complejo proceso licitatorio, el 85% de Aerolíneas Argentinas fue adjudicado al consorcio liderado por las empresas españolas Iberia y Cielos del Sur S. A., del cual participaba Austral Líneas Aéreas, un 10% quedó en manos del personal y el 5% restante en manos del Estado Nacional. Consecuentemente, las inferencias económicas y la mala administración por parte de la compañía española Iberia llevaron al borde de la quiebra al grupo Aerolíneas Argentinas - Austral. Este hecho causó finalmente que ambas aerolíneas pasaran a manos del Grupo Marsans en 2001.

4.1.1.4 Años 2001 - 2003

Una vez iniciado el siglo XXI, el transporte aerocomercial se vio afectado por nuevos factores que incidieron de forma negativa en su actividad. Además de lo mencionado en el párrafo anterior, se sumaron la crisis económica que atravesó Estado Nacional en 2001, el incremento en el precio de los combustibles, la sobreoferta en el mercado aéreo nacional, las tarifas no rentables ofrecidas y la ausencia del Gobierno para aliviar la crisis. A este panorama se le agregó los elevados costos de seguros aeronáuticos los cuales aumentaron a precios irracionales a raíz del atentado ocurrido en la Ciudad de Nueva York el 11 de Septiembre del mismo año (CAT, 2018). Frente a los hechos nombrados anteriormente, durante el 2002, el Poder Ejecutivo Nacional debió declarar en estado de emergencia al transporte aerocomercial en todo el territorio del país. Como resultado muchas compañías aéreas no lograron hacerle frente a esta crisis lo que dio como resultado el quiebre de muchas aerolíneas que se encontraban operando durante dicho periodo, tal es el caso de LAPA, y posteriormente DINAR. A tales efectos y con la finalidad de asegurar la continuidad de los servicios ofrecidos por ambas empresas, el Estado constituyó en 2003 LAFSA (Líneas Aéreas Federales Sociedad Anónima), la cual fue privatizada poco más tarde.



4.1.1.5 Años 2006 - 2012

A partir del año 2006 en adelante comenzó una etapa en la cual comenzaron a operar en el país nuevas aerolíneas con la previa autorización del Estado. El fin que persiguió este propósito fue el de mejorar la situación desfavorable del transporte aéreo mediante la ampliación de la oferta en el mercado aerocomercial nacional impulsando su desarrollo. De esta manera, se establecieron Andes y Sol en 2006, posteriormente LAER reinició sus operaciones y LADE amplió su oferta en 2007. Durante el 2009 el Congreso de la Nación procedió al rescate de Aerolíneas Argentinas S.A. y Austral Líneas Aéreas-Cielos del Sur S.A por compra de sus acciones societarias. Ya en manos del Estado Nacional, Aerolíneas Argentinas inició la mejora en su plan de vuelos, en las frecuencias de algunas de sus rutas, la modernización de su flota, y por último, se reincorporó a todos los servicios de IATA y se integró a la alianza SkyTeam en 2012.

4.1.1.6 Años 2016 - Actualidad

Finalmente, para el año 2016 se aprobó el primer régimen de Audiencia Pública para la consideración de solicitudes de autorización y concesión de servicios de transporte aéreo, y en ese mismo año se dictaminó el otorgamiento de 136 nuevas rutas domésticas e internacionales a 5 empresas solicitantes (Ministerio de Hacienda, 2018). Para el año 2017 se presentó el Plan Federal Revolución de los Aviones con el objetivo de impulsar el desarrollo de la aviación comercial, el cual hasta la actualidad suscitó uno de los mayores crecimientos en la historia del transporte aéreo argentino según lo dispuesto por el Gobierno Nacional.⁵²

4.1.2 Organismos Reguladores y Administradores Nacionales e Internacionales

4.1.2.1 IATA: International Air Transport Association

La Asociación Internacional de Transporte Aéreo (del inglés International Air Transport Association o IATA) surge en La Haya, Países Bajos en el año 1919 y fue fundada por 57 miembros de 31 naciones, en su mayoría de Europa y Norteamérica. Luego de varios años de transición fue



Figura 4-1: Logo IATA.
Fuente: IATA.org, 2022,
(<https://www.iata.org/>)

⁵² (Gaetan, 2019)



relanzada para América y el mundo en la Convención de Chicago de 1944 el 7 de diciembre y finalmente fue modificada un año después en octubre de 1945 en La Habana, Cuba. En la actualidad, incluye unas 290 aerolíneas en 120 países.

IATA es el instrumento para la cooperación entre aerolíneas, promoviendo la seguridad, fiabilidad, confianza y economía en el transporte aéreo en beneficio económico de sus accionistas privados. Puede pertenecer a la IATA cualquier compañía aérea que tenga la posibilidad de operar un servicio aéreo internacional regular o no regular, y que se mantenga registrado en IOSA (IATA Operational Safety Audit). Las empresas que operen solamente vuelos nacionales pueden participar como miembros asociados con voz pero sin voto.⁵³

4.1.2.2 OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es un organismo especializado de la ONU que trabaja junto a los 191 Estados miembros que suscribieron el Convenio de Chicago en 1944, y a grupos de la industria, para alcanzar un consenso sobre las Normas y Métodos Recomendados (SARPs) para la aviación civil internacional y sobre políticas que hagan posible que el sector de la aviación civil sea operacionalmente seguro, eficiente, económicamente sostenible y ambientalmente responsable. Estos Estados emplean los SARPs y las políticas para garantizar que las normas de aviación civil nacionales y las operaciones aéreas se ajusten a las normas internacionales, permitiendo a su vez la operación segura y confiable en la red mundial de aviación que representa más de 100.000 vuelos diarios en cada región del mundo. Además de cumplir con su función principal de establecer SARPs y políticas internacionales basadas en el consenso entre sus Estados miembros y la industria, entre muchas otras prioridades y programas, la OACI coordina la asistencia y las capacidades de los Estados en



Figura 4-2: Logo OACI. Fuente: OACI. La aviación unida, 2022, https://www.icao.int/about-icao/pages/es/default_es.aspx

⁵³ (IATA International Air Transport Association , 2022)



apoyo de los numerosos objetivos de desarrollo de la aviación; desarrolla planes globales para coordinar avances multilaterales estratégicos para la seguridad operacional y la navegación aérea; efectúa el seguimiento y elabora informes sobre numerosos indicadores del sector de transporte aéreo, y audita la capacidad de los Estados de supervisión y vigilancia de la seguridad operacional y protección de la aviación civil.⁵⁴

4.1.2.3 *ORSNA: Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos*

El Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos (ORSNA) es una organización descentralizada y autárquica del Estado Nacional, que trabaja para promover el desarrollo aeroportuario de la Argentina.

Está encargado de regular, controlar y fiscalizar todos aquellos servicios que se prestan a los pasajeros y usuarios en los aeropuertos integrantes del Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA).⁵⁵



Figura 4-3: Logo ORSNA. Fuente: *Quienes somos ORSNA*, 2022, (<https://www.argentina.gob.ar/orsna/quienes-somos>)

4.1.2.4 *ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil*

La Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), autoridad aeronáutica de la República Argentina, es un organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación, cuya misión consiste en Normar, Regular y Fiscalizar la aviación civil Argentina, optimizando niveles de Seguridad Operacional, en el espacio aéreo, aeropuertos y aeródromos de todo el País.⁵⁶

⁵⁴ (ANAC, 2021)

⁵⁵ (Argentina.gob.ar, 2021)

⁵⁶ (Ministerio de Transporte: Administración Nacional de Aviación Civil., 2022)



ANAC

Administración Nacional
de Aviación Civil

Figura 4-4: Logo ANAC

4.1.2.4.1 RAAC: Regulación Argentina de Aviación Civil

Es un cuerpo normativo que fue creado con el fin de consolidar en sus diferentes Partes las anteriores normas que estaban en vigencia en el ámbito aeronáutico (por ej., DNAR, ROA-TAC, ROA-GEN, NESTAR, NESTANOR, NOCIAC, etc.). En el caso particular del DNAR, si bien diversas Partes de esta norma ya fueron incorporadas al RAAC, aún quedan Partes que se encuentran en proceso de incorporación.⁵⁷

- **RAAC Parte 1** Definiciones Generales, abreviaturas y siglas Edición con la incorporación de la última Enmienda (2019).
- **RAAC Parte 5** Unidades de medida.
- **RAAC Parte 13** Investigación de accidentes de aviación civil.
- **RAAC Parte 18** Transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea.
- **RAAC Parte 21** Procedimiento para la Certificación de productos y partes.
- **RAAC Parte 22** Estándares de aeronavegabilidad: planeadores y motoplaneadores.
- **RAAC Parte 23** Estándares de aeronavegabilidad: aviones categoría normal, utilitaria, acrobática y commuter.
- **RAAC Parte 25** Estándares de aeronavegabilidad: aviones categoría transporte.
- **RAAC Parte 27** Estándares de aeronavegabilidad: giroavión categoría normal.

⁵⁷ (Ministerio de Transporte: Administración Nacional de Aviación Civil , 2022)



- **RAAC Parte 29** Estándares de aeronavegabilidad: giroavión categoría transporte.
- **RAAC Parte 31** Estándares de aeronavegabilidad: globos libres tripulados.
- **RAAC Parte 33** Estándares de aeronavegabilidad para motores de aeronaves.
- **RAAC Parte 34** Estándares de aeronavegabilidad: Requisitos para la purga de combustible y la emisión de gases en aviones propulsados por motores de turbina.
- **RAAC Parte 35** Estándares de aeronavegabilidad: hélices.
- **RAAC Parte 36** Estándares de Ruido: Certificación tipo y de aeronavegabilidad de aeronaves.
- **RAAC Parte 39** Directivas de aeronavegabilidad.
- **RAAC Parte 43** Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo, Reconstrucción y Alteraciones.
- **RAAC Parte 45** Identificación de Productos, Marcas de Nacionalidad y Matrícula de Aeronave.
- **RAAC Parte VLA** Aviones muy livianos.
- **RAAC Parte 61** Licencias, Certificado de Competencia y Habilitaciones para piloto -Texto editado según Enmienda aprobada por Resolución ANAC N° 11/21-.
- **RAAC Parte 63** Licencias para miembros de la tripulación, excepto pilotos.
- **RAAC Parte 64** Certificado de competencia de tripulante de cabina de pasajeros.
- **RAAC Parte 65** Personal Aeronáutico, excepto miembros de la tripulación de vuelo.
- **RAAC Parte 67** Certificación médica aeronáutica Texto editado conforme Enmienda aprobada por Resolución ANAC N° 13/2021.
- **RAAC Parte 91** Reglas de vuelo y operación general.
- **RAAC Parte 101** Globos Cautivos, Barriletes, Cohetes de Aficionados y Globos Libres No Tripulados.



- **RAAC Parte 105** Paracaidismo.
- **RAAC Parte 119** Certificación de explotadores de servicios aéreos - Actualmente vigente.
- **RAAC Parte 120** Reglamento de Prevención y Control del Consumo Indebido de Sustancias Psicoactivas en el Personal Aeronáutico.
- **RAAC Parte 121** Requerimientos de operación: operaciones regulares internas e internacionales, operaciones suplementarias - Actualmente vigente (No contiene la enmienda detallada a continuación - Texto en proceso de edición) - Enmienda Resolución ANAC N° 822/2019.
- **RAAC Parte 133** Operaciones de Helicópteros con Carga Externa.
- **RAAC Parte 135** Requerimientos de operación: operaciones no regulares internas e internacionales - Actualmente vigente (No contiene la enmienda detallada a continuación - Texto en proceso de edición) - Enmienda Resolución ANAC N° 822/2019.
- **RAAC Parte 137** Requisitos de operación y certificación para trabajo agroaéreo.
- **RAAC Parte 139** Certificación de Aeródromos.
- **RAAC Parte 141** Centros de Instrucción de Aeronáutica Civil (CIAC).
- **RAAC Parte 142** Centros de Entrenamiento de Aeronáutica Civil.
- **RAAC Parte 145** Talleres aeronáuticos de reparación.
- **RAAC Parte 147** Centros de Instrucción de Aeronáutica Civil para Mecánicos Aeronáuticos.
- **RAAC Parte 153** Operación de Aeródromos / Operación de Aeródromos- 2da Edición.
- **RAAC Parte 154** Diseño de Aeródromos.
- **RAAC Parte 155** Diseño y Operación de Helipuertos.
- **RAAC Parte 156** Diseño y Operación de Aeródromos STOL.
- **RAAC Parte 212** Búsqueda y Salvamento.
- **RAAC Parte HL** Helicópteros Livianos.



- **RAAC Parte HML** Helicópteros muy Livianos.⁵⁸

4.1.2.5 **PSA: Policía de Seguridad Aeroportuaria**

La Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA) es una institución policial argentina con conducción civil, encargada de proteger y resguardar la seguridad en los aeropuertos de ese país.

Fue creada en 2005 por el decreto nacional número 145/05, que transfirió orgánica y funcionalmente a la Policía Aeronáutica Nacional (PAN), desde el ámbito del Ministerio de Defensa a la órbita del Ministerio del Interior, creándola como una fuerza autárquica y denominándola Policía de

Seguridad Aeroportuaria. Esa norma, al mismo tiempo, la incorporó al Sistema de Seguridad Interior, que integran Gendarmería Nacional (GNA), Prefectura Naval Argentina (PNA) y Policía Federal (PFA), dependiente del Ministerio de Seguridad de la Nación.⁵⁹



Figura 4-5: Logo PSA

4.1.2.6 **EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea**

La Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA), es una sociedad del estado bajo la órbita del Ministerio de Transporte de la Nación (Ley 27.161). Surge como necesidad de completar el traspaso de los SNA de la Argentina al ámbito civil.

Es prestadora del servicio público esencial de navegación aérea (PSNA) en la República Argentina y sus aguas jurisdiccionales. Opera en 54 aeródromos y aeropuertos y en 5 centros regionales de control de área (ACC).

Es la autoridad que implementa, como política pública, la planificación, dirección, coordinación y administración del tránsito aéreo, de los servicios de telecomunicaciones e información aeronáutica, de las instalaciones, infraestructuras y redes de comunicaciones del sistema de navegación aérea.⁶⁰

⁵⁸ (Ministerio de Transporte: Administración Nacional de Aviación Civil , 2021)

⁵⁹ (Ministerio de Seguridad: Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA), 2021)

⁶⁰ (Empresa Argentina de Navegación Aérea, 2022)



EANA | NAVEGACIÓN AÉREA ARGENTINA

Figura 4-6: Logo EANA

4.1.2.7 JURCA: Cámara de Compañías Aéreas en Argentina

La Cámara de Compañías Aéreas en Argentina – JURCA, entidad formada en el año 1981, agrupa a más del 90% de las aerolíneas nacionales y extranjeras de transporte de pasajeros y carga que operan desde y hacia la República Argentina.

El objetivo principal de JURCA es promover un entorno empresarial y regulatorio que garantice un transporte aéreo seguro y eficiente que permita que la industria aerocomercial prospere estimulando el crecimiento económico a nivel local. Al trabajar con sus miembros en los ámbitos técnicos, regulatorios y políticos, JURCA lidera los esfuerzos de la industria para forjar políticas aerocomerciales cruciales, y apoya las medidas que mejoren la seguridad de la aviación y el desarrollo económico.⁶¹



Figura 4-7: Logo JURCA

4.1.2.8 Aeropuertos Argentina 2000

Aeropuertos Argentina 2000 nació en 1998 con el fin de administrar y operar 35 terminales aéreas dentro del territorio nacional argentino, constituyéndose en el mayor operador privado del mundo.

La compañía conecta al país con el mundo, operando el 90% del tráfico aerocomercial argentino.⁶²

⁶¹ (JURCA Cámara de Compañías Aéreas en Argentina, 2021)

⁶² (Aeropuertos Argentina 2000, 2017)



Aeropuertos **Argentina 2000**

Figura 4-8: Logo AA2000

4.1.3 Localización de los distintos tipos de aeródromos a nivel nacional

A continuación, se presentan aeródromos a escala nacional y provincial, discriminados por región, a escalas detalladas se muestran el resto de aeródromos y se diferencian en helipuertos, aeródromos pertenecientes al Sistema nacional de Aeropuertos (SNA) y aeródromos, indicando si estos últimos manejan tráfico internacional.

Los atributos contienen información de codificación como el código local usado por la Fuerza Aérea Argentina, código IATA (International Air Transport Association), código OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), región argentina y Región de Información de Vuelo (FIR). Se incluye también información descriptiva del tipo de aeródromo, condición, pertenencia al SNA, y tráfico.

Cada aeródromo se clasifica según su condición ya sea pública o privada, pudiendo los públicos encontrarse bajo concesión.⁶³

Los datos fueron extraídos de los Datos Abiertos Ministerio de Transporte (<https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>) que son datos públicos generados, guardados y publicados por organismos de gobierno de la República Argentina. Los datos analíticos completos se encuentran en el anexo (**Ver Anexo 4**).

⁶³ (Ministerio de Transporte, 2020)

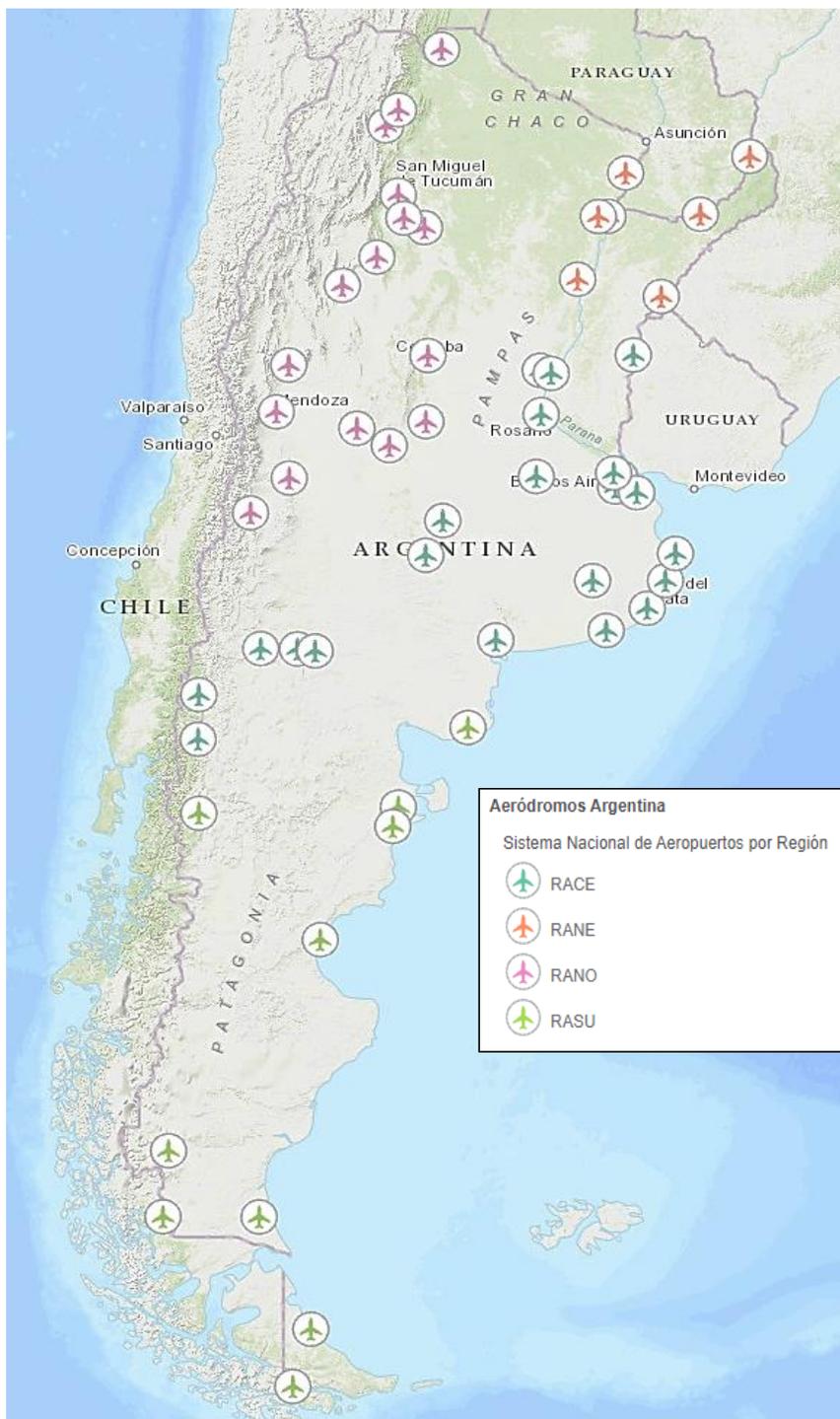


Figura 4-9: Distribución geográfica de aeródromos y helipuertos en Argentina.
Fuente: Datos Abiertos Ministerio de Transporte, 2020,
(<https://www.arcgis.com/apps/SimpleViewer/index.html?appid=906257ac5ac04f4496480d4cd7298bde>)



Gráfico 4-1: Cantidad de Aeródromos y Helipuertos por provincia. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

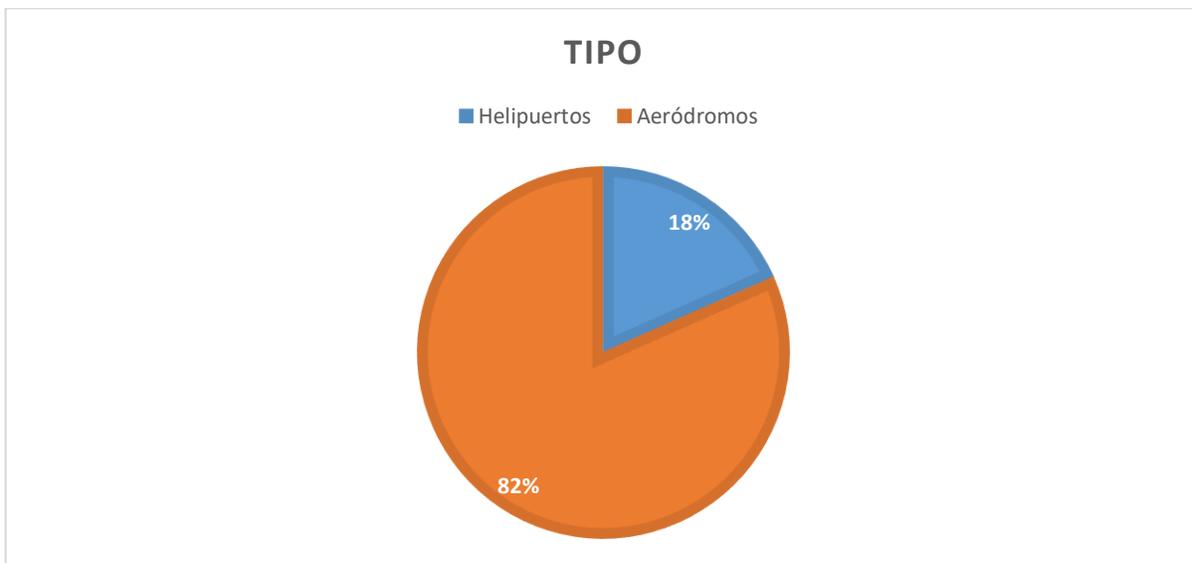


Gráfico 4-2: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

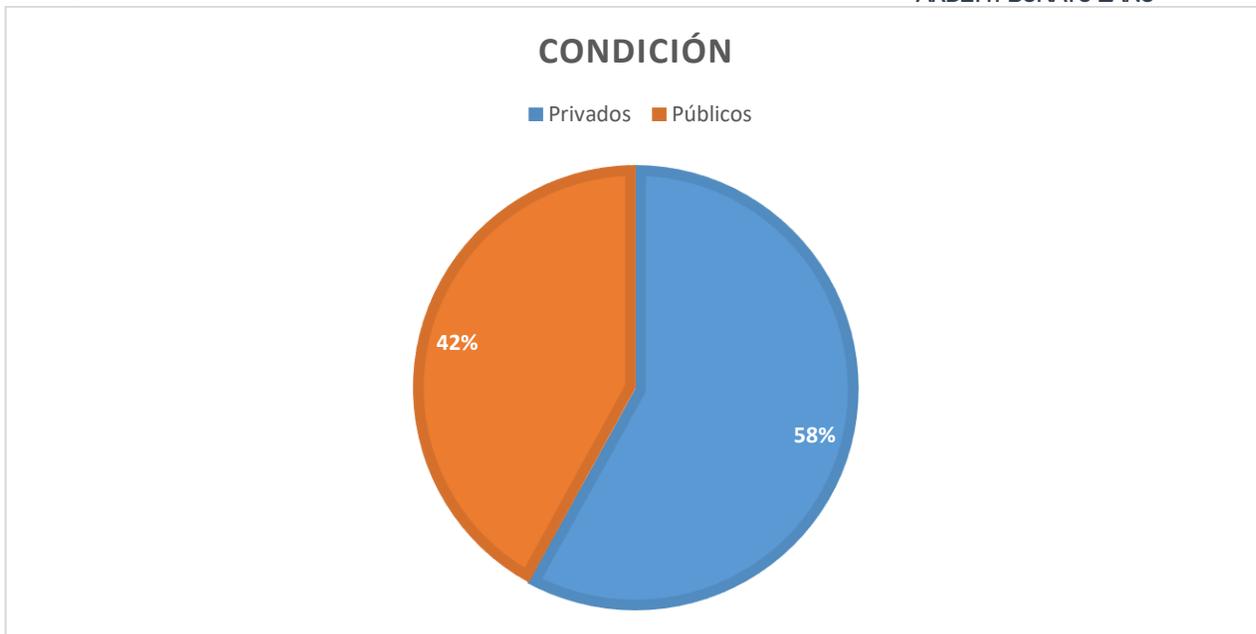


Gráfico 4-3: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos públicos y privados. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

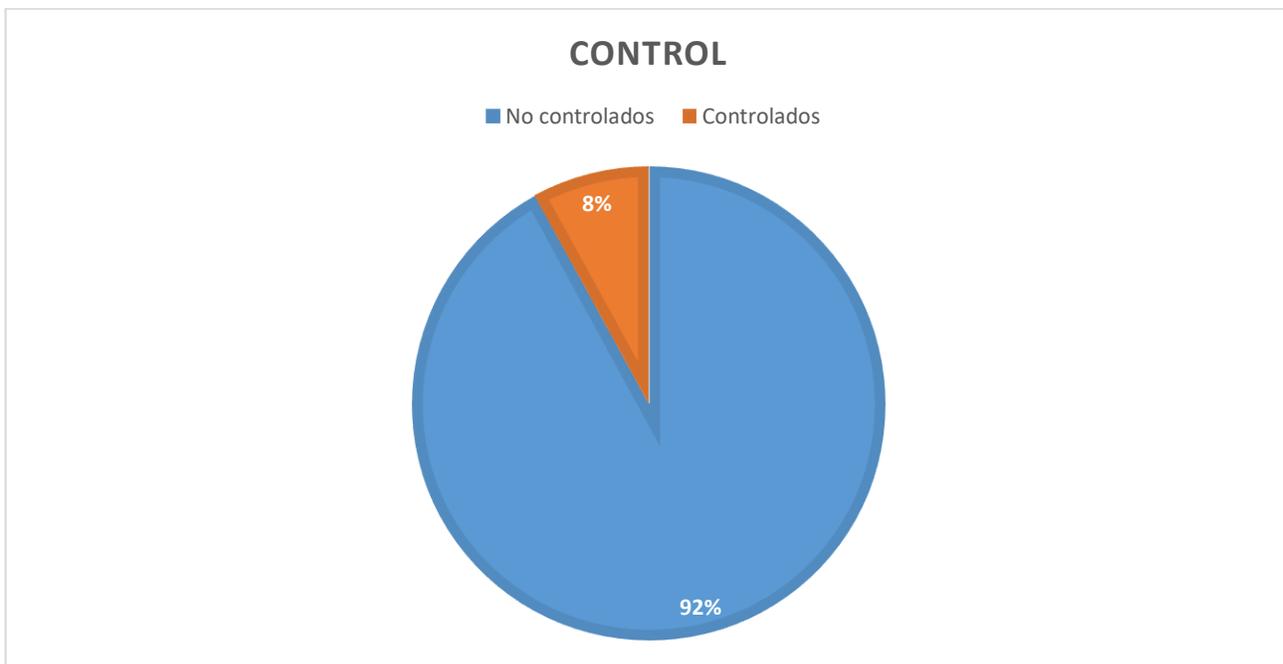


Gráfico 4-4: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos controlados y no controlados. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>



PERTENECIENTES AL SNA

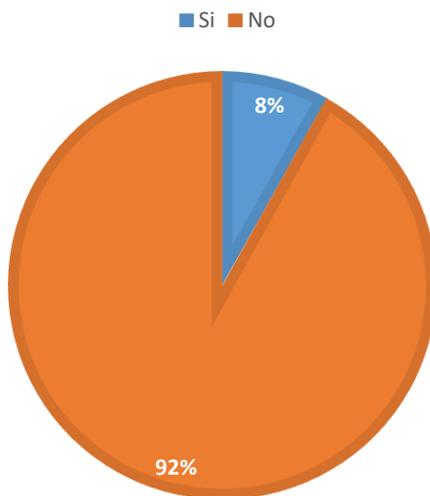


Gráfico 4-5: Distribución porcentual de aeródromos pertenecientes al Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA). Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

CONCESIÓN

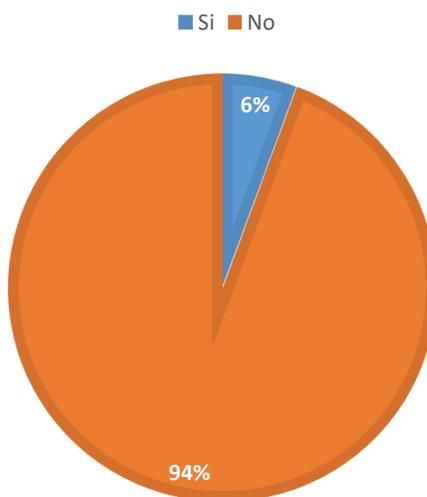


Gráfico 4-6 Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos concesionados y no concesionados. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

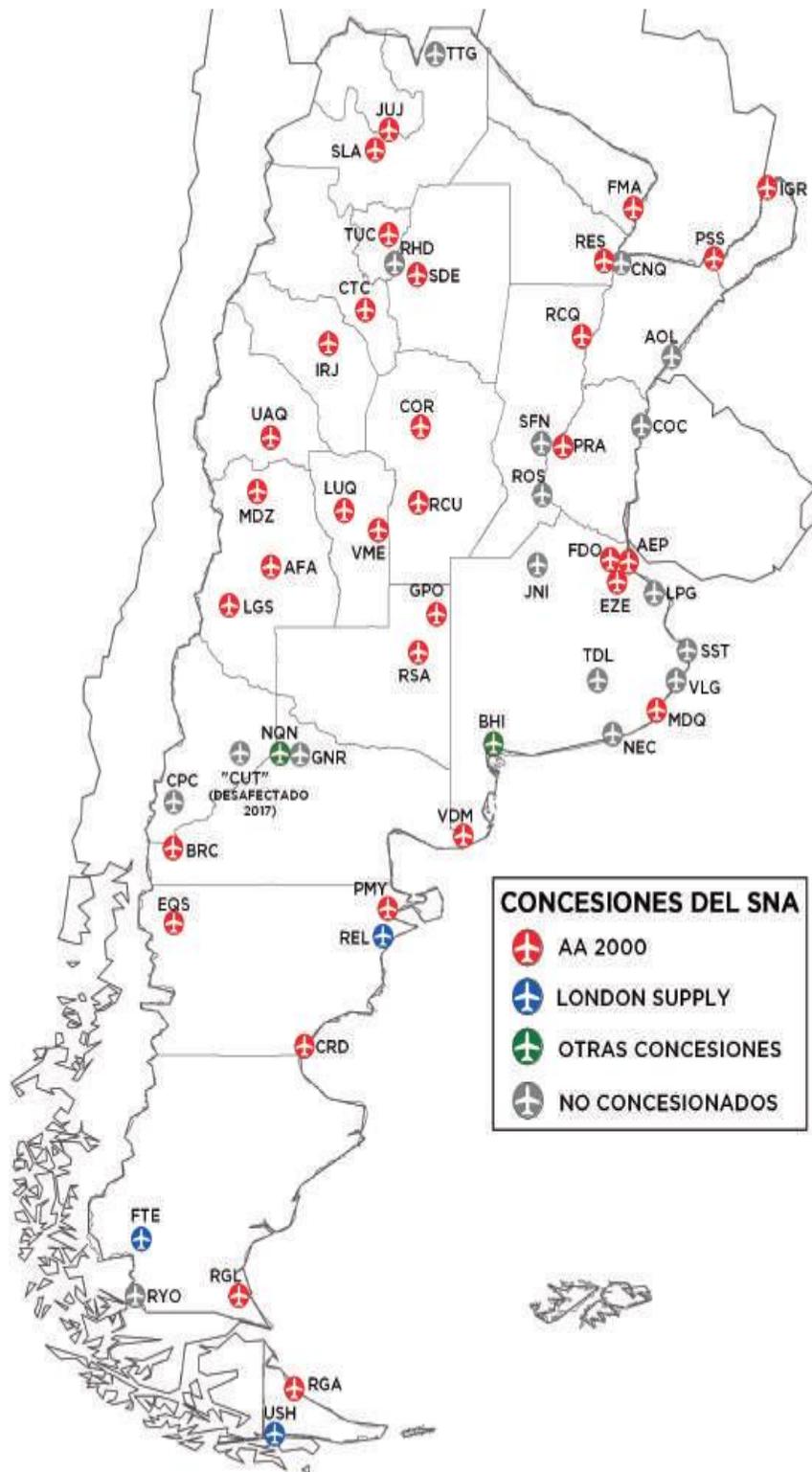


Figura 4-10 Concesiones del SNA Fuente: ANUARIO ORSNA



4.1.4 Operaciones Aéreas a nivel nacional

A continuación, se presentan gráficos de aterrizajes y despegues registrados por Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA) en el año 2018 y 2021.



Gráfico 4-7: Operaciones Aéreas en 2018 por clase de vuelo. Fuente: Elaboración propia en base a datos de <https://datos.transporte.gob.ar/dataset/aterrizajes-y-despegues-registrados-por-eana>

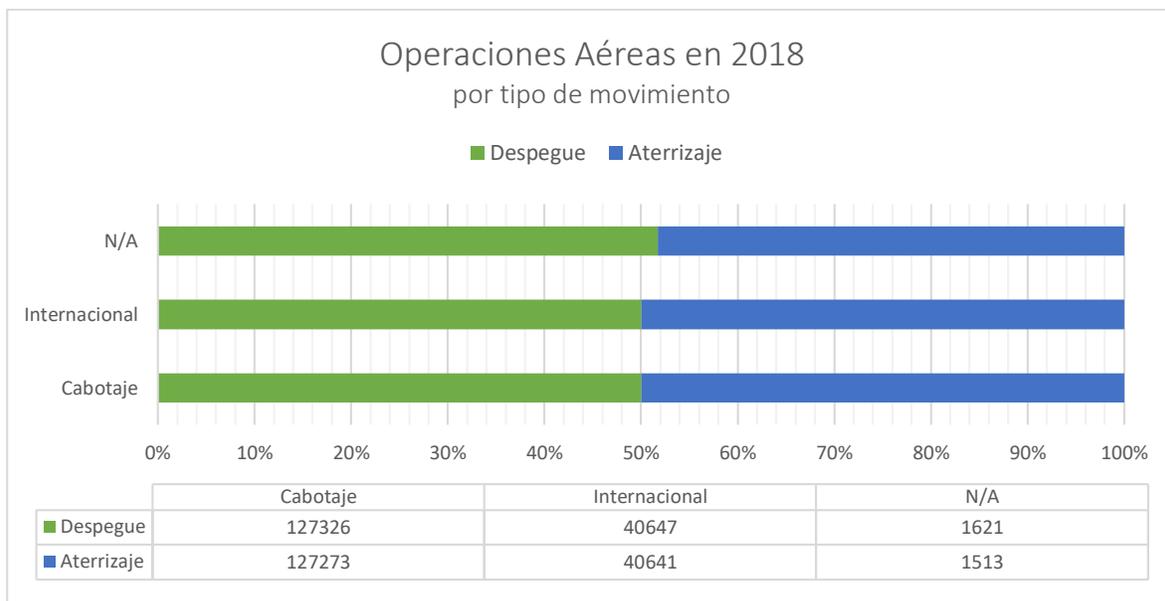


Gráfico 4-8: Operaciones Aéreas en 2018 por tipo de movimiento. Fuente: Elaboración propia en base a datos de <https://datos.transporte.gob.ar/dataset/aterrizajes-y-despegues-registrados-por-eana>



Gráfico 4-9: Operaciones Aéreas en 2018 por clase de vuelo. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Fuente: Elaboración propia en base a datos de <https://datos.transporte.gob.ar/dataset/aterrizajes-y-despegues-registrados-por-ena>

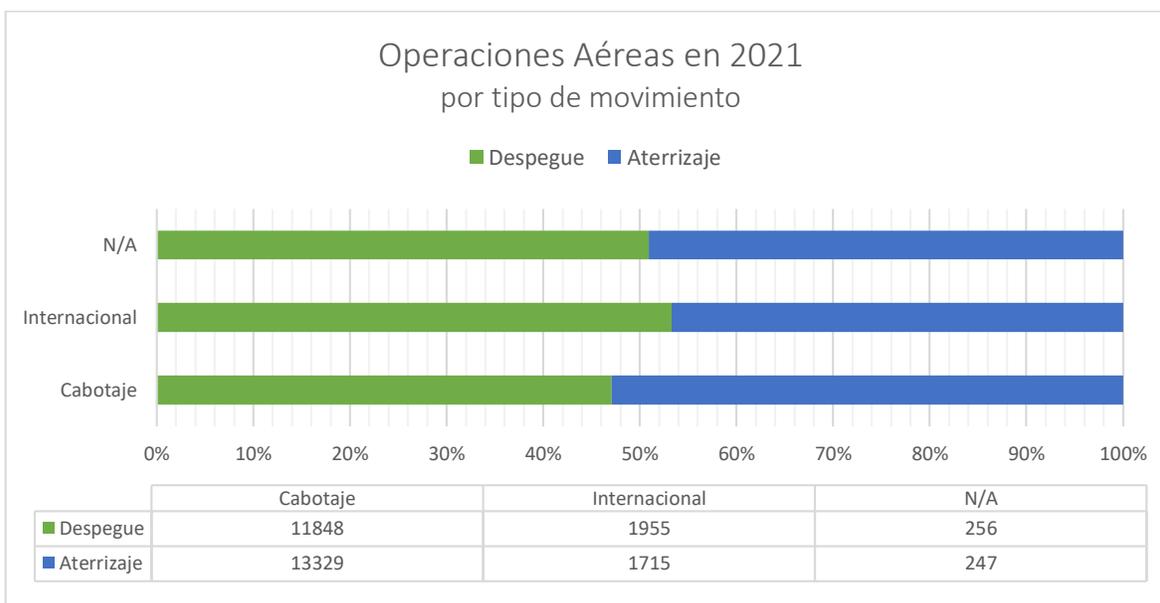


Gráfico 4-10: Operaciones Aéreas en 2021 por tipo de movimiento. Fuente: Elaboración propia en base a datos de <https://datos.transporte.gob.ar/dataset/aterrizajes-y-despegues-registrados-por-ena>

4.2 EL TRANSPORTE AÉREO EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Según la base de datos del Ministerio de Transporte mencionada en el apartado precedente, la provincia de Entre Ríos cuenta con 35 aeródromos y helipuertos de tráfico



nacional. Los mismos se encuentran distribuidos geográficamente como se ve en la figura a continuación.

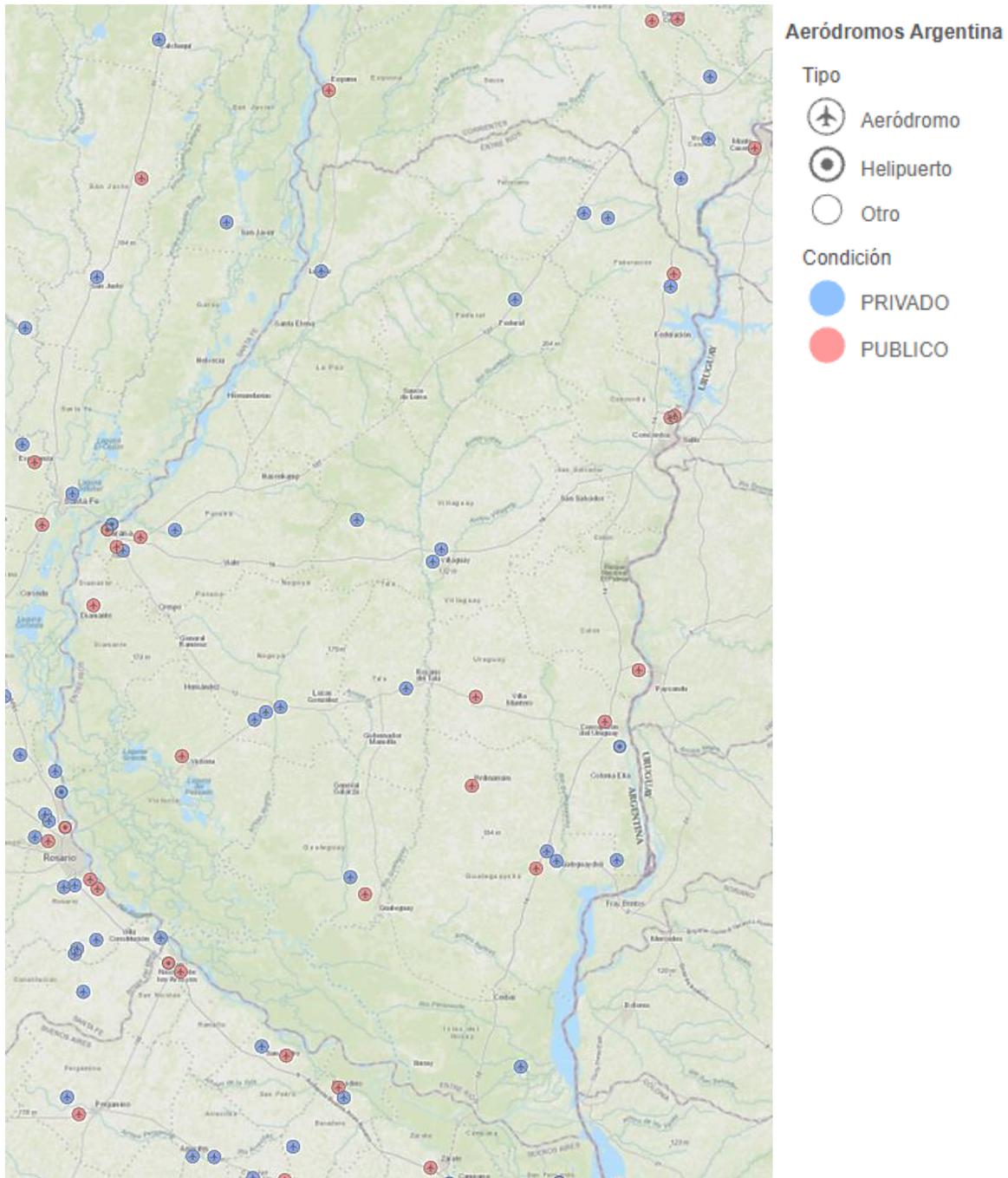


Figura 4-11: Distribución geográfica de aeródromos y helipuertos en Entre Ríos.
Fuente: Datos Abiertos Ministerio de Transporte, 2020,
(<https://www.arcgis.com/apps/SimpleViewer/index.html?appid=906257ac5ac04f4496480d4cd7298bde>)



Gráfico 4-11: Cantidad de Aeródromos y Helipuertos por ciudad. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

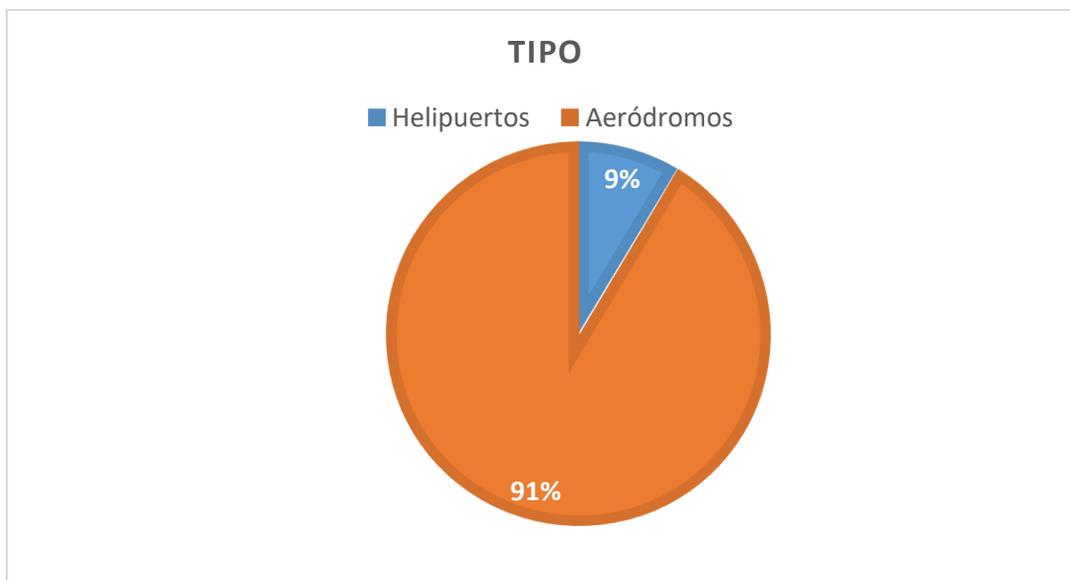


Gráfico 4-12: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

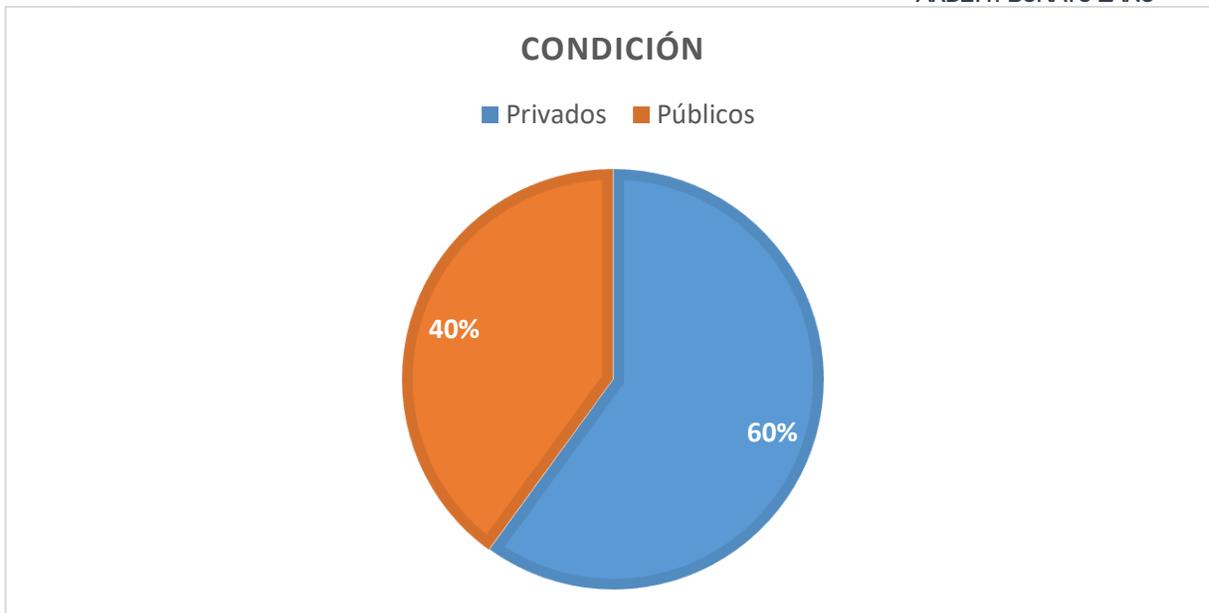


Gráfico 4-13: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos públicos y privados. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

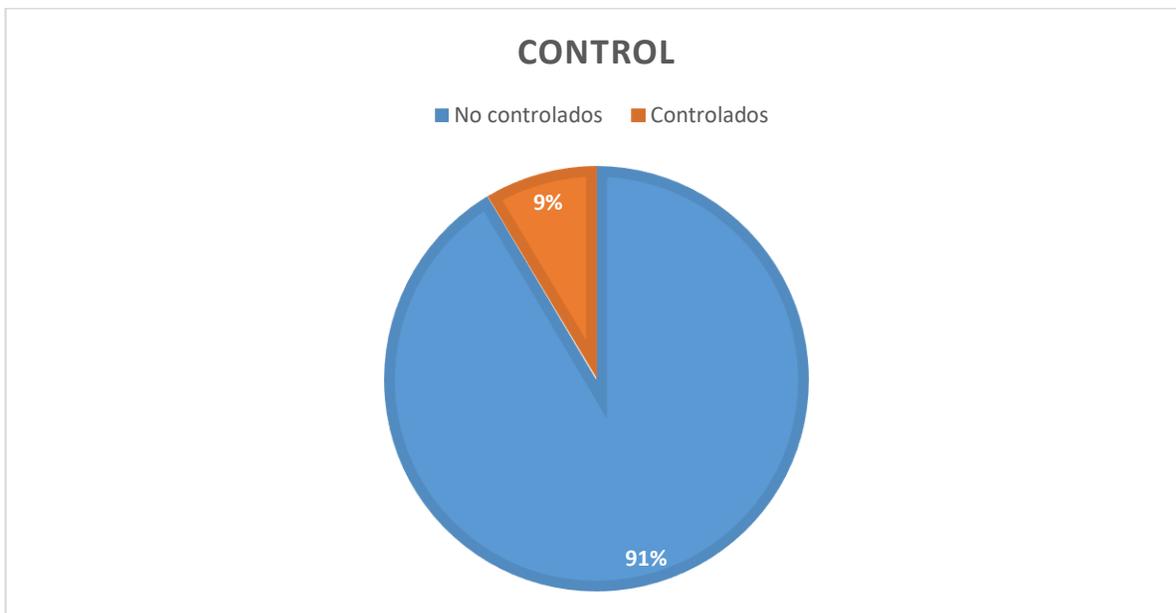


Gráfico 4-14: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos controlados y no controlados. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>



Gráfico 4-15: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos pertenecientes al Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA). Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>

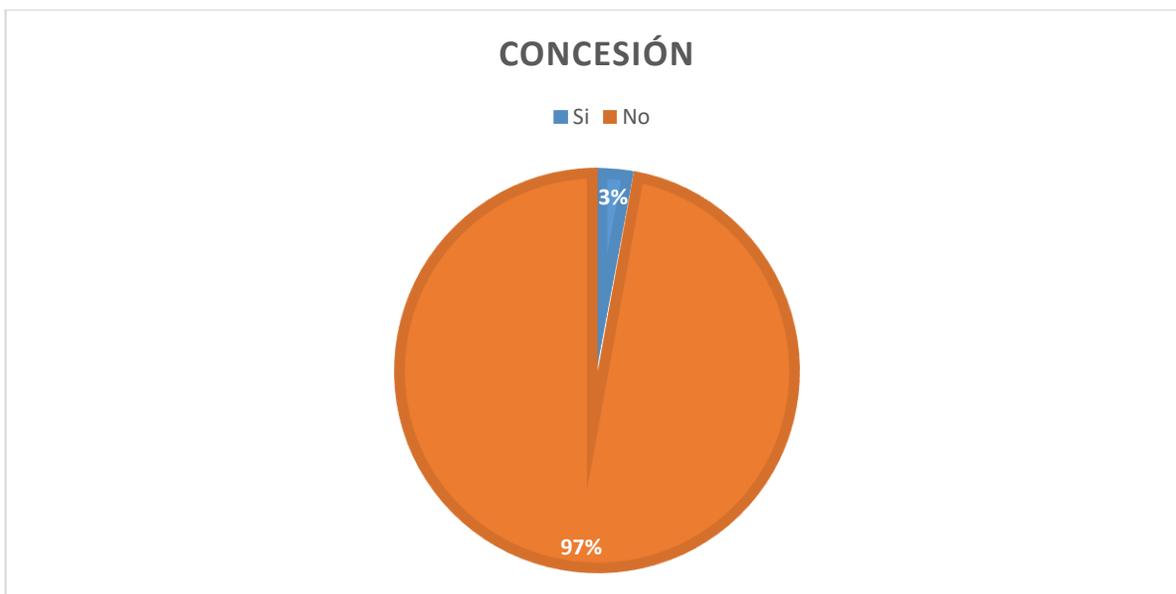


Gráfico 4-16: Distribución porcentual de aeródromos y helipuertos concesionados y no concesionados. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>



4.3 AERÓDROMO MUNICIPAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

4.3.1 Ubicación

El Aeródromo Municipal de la ciudad de Concepción del Uruguay se encuentra a 8 kilómetros al Noroeste de dicha ciudad, en la provincia de Entre Ríos.

El aeródromo posee una elevación de 121 pies (36,88 metros), se encuentra inscripto según la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) bajo el identificativo CDU; operando en la frecuencia 123.200 en categoría de Aeródromo No Controlado.⁶⁴

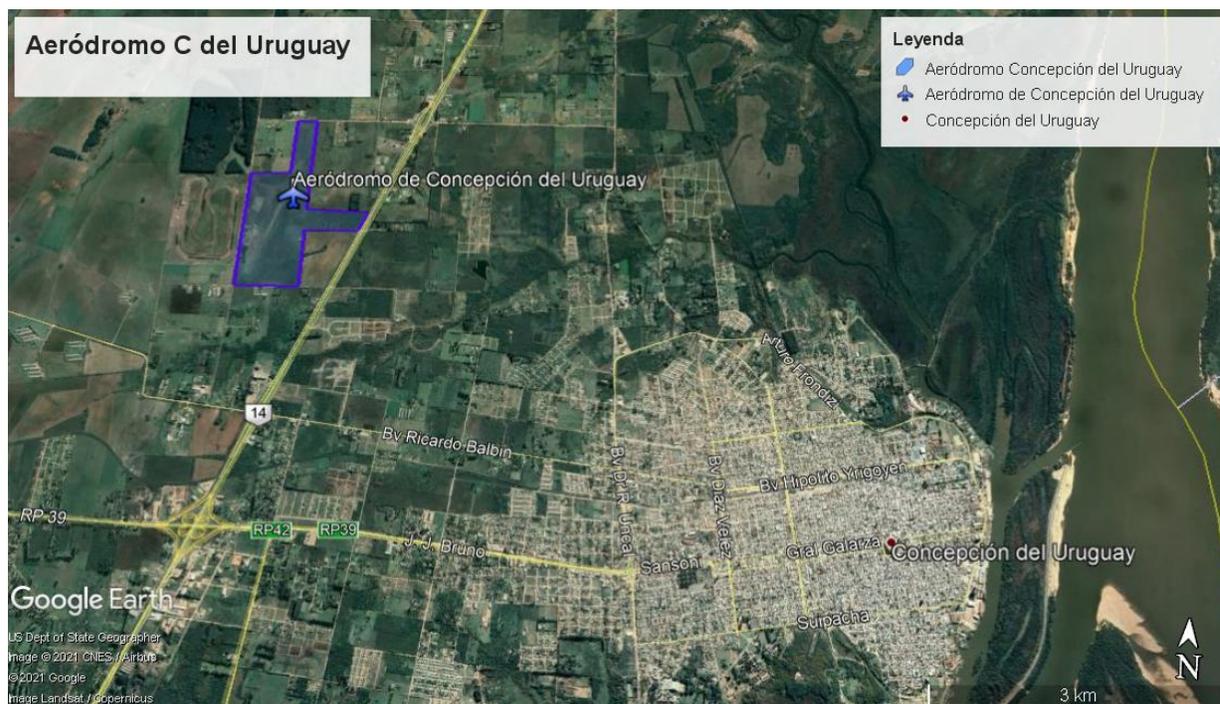


Figura 4-12: Ubicación del Aeródromo. Fuente: Google Earth, 2021

La superficie del terreno en el cual se emplaza el actual Aeródromo Municipal es de 172 hectáreas.

⁶⁴ (Dirección de Turismo – Municipalidad de Concepción del Uruguay , 2021)



Figura 4-13: Vista satelital del predio perteneciente al Aeródromo municipal. Fuente: Google Earth,

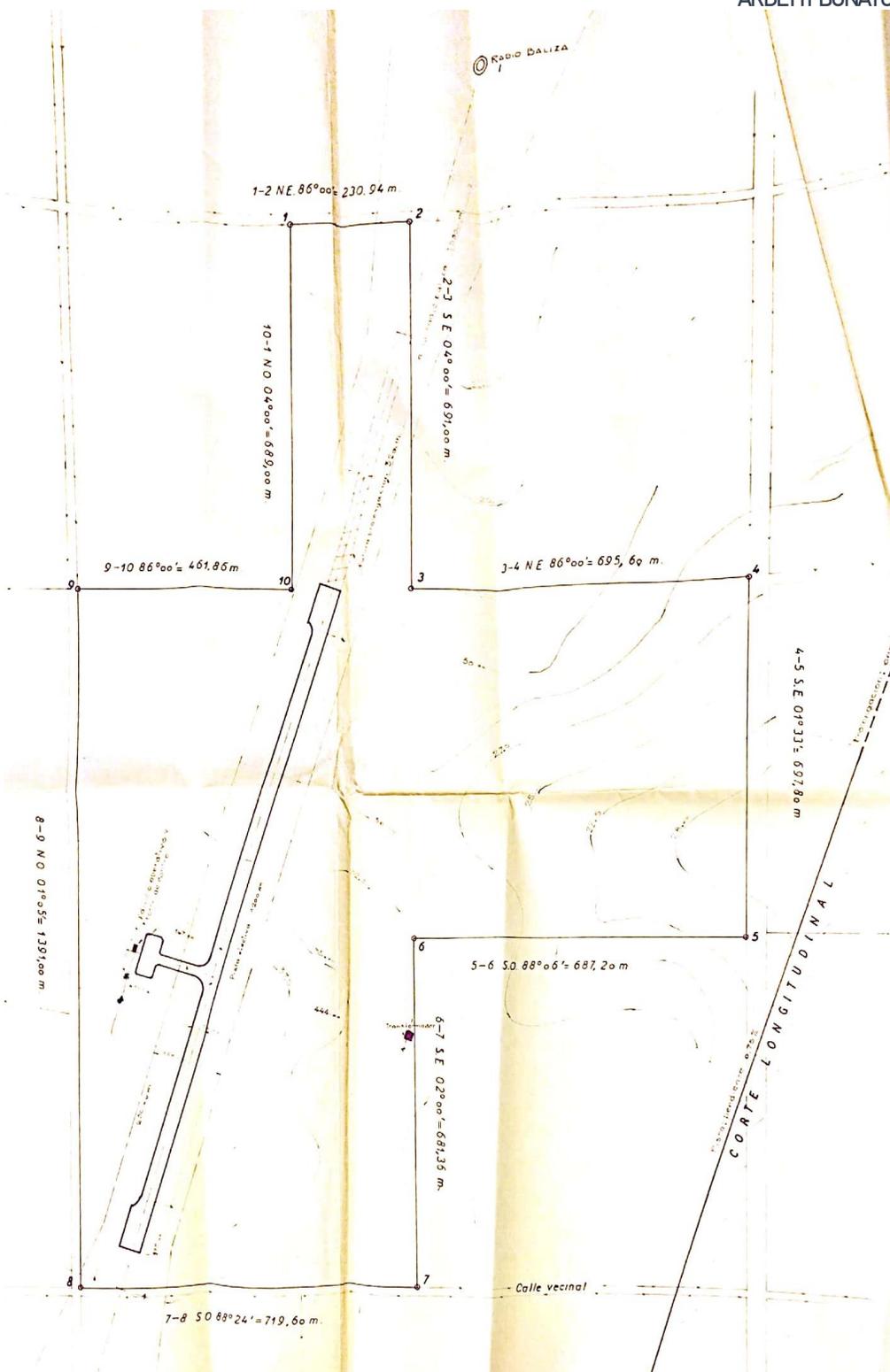


Figura 4-14 Plano de mensura terreno del Aeródromo de Concepción del Uruguay.

Fuente: Archivo Legajo Municipal, 1968, Secretaría de Obras Públicas,
Municipalidad de Concepción del Uruguay

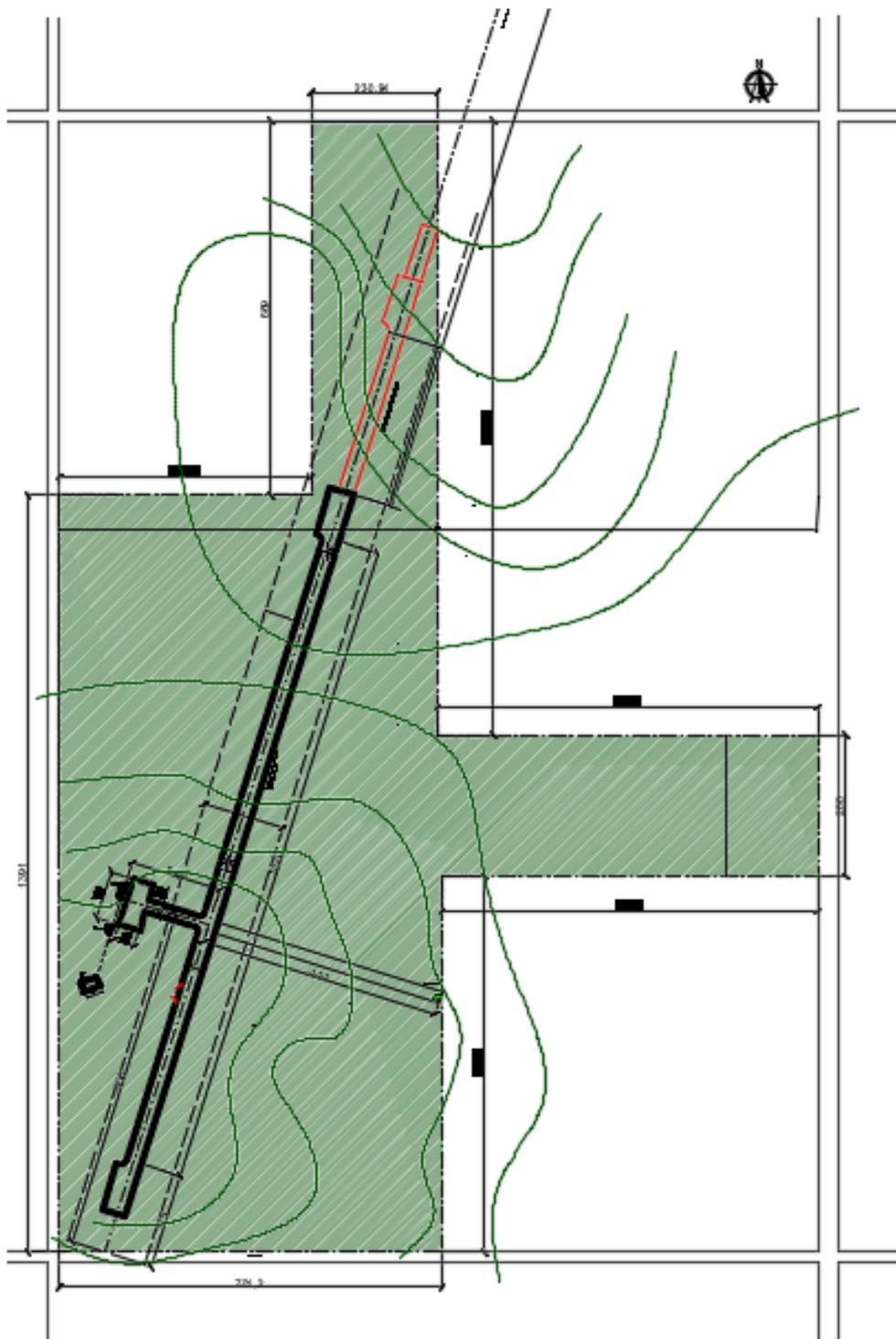


Figura 4-15: Plano de predio perteneciente al Aeródromo Municipal con sus instalaciones, pista actual y ampliación de pista prevista. Fuente: Elaboración propia

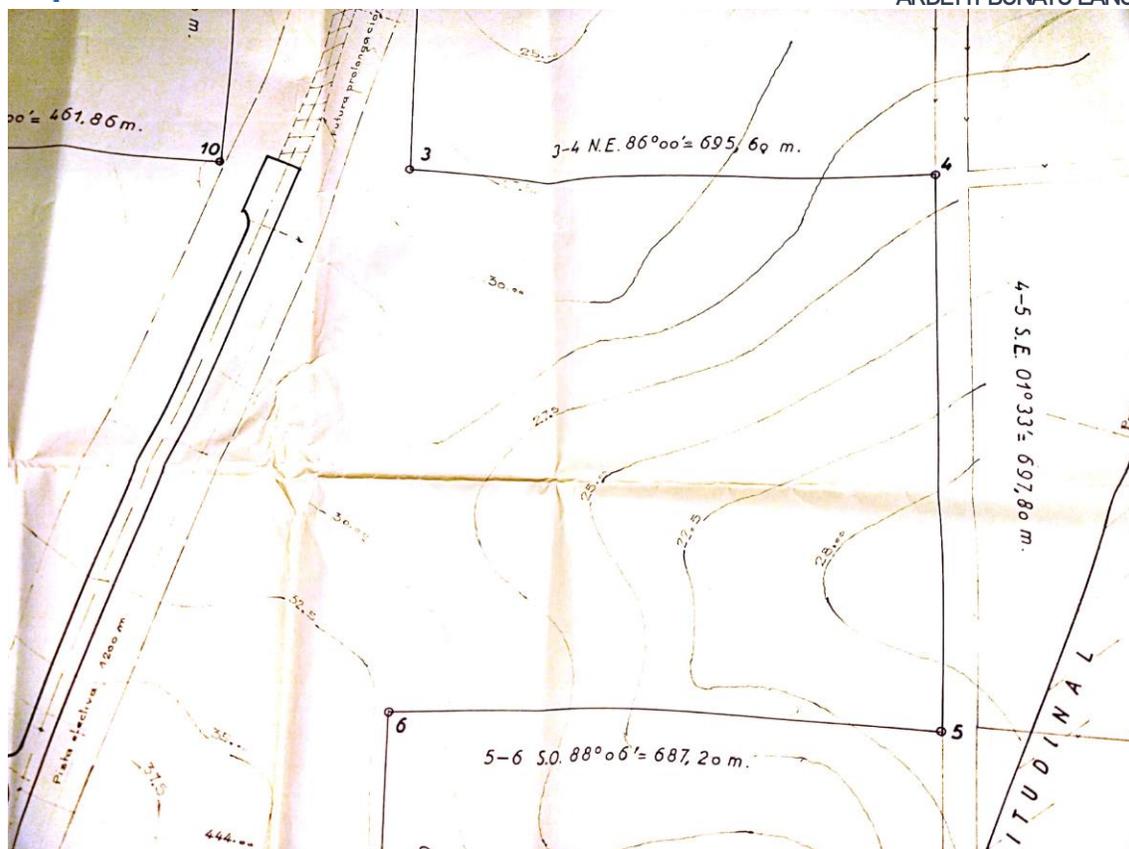


Figura 4-16 Plano de mensura terreno del Aeródromo de Concepción del Uruguay – Sector terreno para Terminal Aérea. Fuente: Archivo Legajo Municipal, 1968, Secretaría de Obras Públicas, Muniicipalidad de Concepción del Uruguay

En el Anexo al presente capítulo, se adjunta el plano del cual se tomó la Figura anterior, así como una copia escaneada del plano de mensura de dicho predio.

4.3.2 Historia del Aeródromo de Concepción del Uruguay

A continuación, se presenta un extracto de la memoria de los trabajos realizados en la construcción de la pista de aterrizaje en el Aeródromo, obtenido del legajo municipal de dicha institución. Asimismo, se adjunta en el Anexo copia escaneada de dicho documento en conjunto con otros similares y algunos archivos fotográficos.

En el año 1963 un grupo de vecinos efectuaron su presentación ante el señor Comisionado Municipal, Dr. Salvador TRIGOS, a los efectos de proponerle la realización de las obras, tendientes a la construcción en esta ciudad de una pista de aterrizaje y obras



complementarias, para aviones de mayor capacidad de transporte, tales obras, de realizarse, nos vincularían con el resto del país.

El 19 de agosto de 1963, por Resolución Municipal N° 2.710 se crea una Comisión Honoraria Municipal, la cual podrá realizar todos aquellos trabajos y Gestiones que estime necesarias para dar mejor cumplimiento a las finalidades que persigue.

La mencionada Comisión, por nota de fecha 11 de marzo de 1964, solicita la colaboración del Departamento de Obras Públicas Municipal a los efectos que, por intermedio de su Señor jefe, Ingeniero don Luís Manuel NEUBAUER y el personal a sus órdenes, realicen trabajos previos, de colocación de mojones, trazado del eje de la pista y su nivelación longitud y transversal. Con fecha 12 de Marzo de 1964, el Departamento Ejecutivo Municipal, autoriza y al mismo tiempo encomienda al Departamento de Obras Públicas, para que preste sus servicios y así se hace.

El Honorable Consejo Deliberante de la Municipalidad, con fecha 23 de agosto de 1964 por Ordenanza N°2180 aprueba lo actuado por la Comisión Honoraria y en uno de sus artículos dispone para la construcción del Aeropuerto Municipal la superficie necesaria a tales fines dentro de las actualmente libres dentro del denominado "CAMPO DE PASTOREO". También por la misma Ordenanza autoriza al Departamento Ejecutivo, a gestionar subsidios y donaciones de los Gobiernos Nacional y Provincial, como los particulares, para la financiación de las obras, en la misma Ordenanza se establece abrir una Cuenta Especial, que se designará "FONDO CONSTRUCCIÓN AEROPUERTO MUNICIPAL", en la que ingresarán los subsidios, donaciones y toda otra contribución.

La Municipalidad, con su personal y máquinas, los que fueron utilizados en días sábados, domingos y feriados, para no entorpecer la marcha de los trabajos municipales en los días hábiles, y conjuntamente con el Batallón de Ingenieros de Combate 121 (Ejército Argentino), con asiento en nuestra ciudad, realizan trabajos de movimiento de tierra y nivelación por 22.000 m³ aproximadamente. A loa efectos de acelerar el ritmo de los trabajos, el Departamento Ejecutivo Municipal, llama a Licitación para realizar los mismos,



con fecha 8 de noviembre de 1965 y es abierta la misma el 18 del mismo mes y al no presentarse ningún proponente, se declara nula la misma.

Se procede a un nuevo llamado a licitación para excavación y traslado de tierra para la nivelación de la pista y, abierta la misma el día 10 de noviembre de 1966 se adjudican por Resolución Municipal N° 3.155 de fecha 7 de diciembre de 1966, para la realización de los trabajos a la empresa ATILIO V. NICHELE, por ser la más conveniente. La Empresa realiza los trabajos contratados en el tiempo estipulado en el contrato respectivo y mueve la cantidad de 21.019,64 m³ de tierra.

Ante el anuncio de visita que efectuaría a nuestra ciudad en el mes de mayo de 1967, el Señor Presidente de la Nación, las Autoridades de la Provincia de Entre Ríos disponen de un subsidio de \$ 20.000.000.- para activar las obras en ejecución que permitan el aterrizaje de aviones de gran porte. Con ese motivo, el Departamento Ejecutivo por intermedio de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos llama a licitación, para realizar trabajos de excavación, traslado y compactación de tierra, a los efectos de formar la rasante de la pista, que tendrá 30 metros de ancho, con sus banquetas de 15 metros a ambos lados y por una longitud de 1800 metros, con sus taludes reglamentarios. También se efectuarán mejoras a la mianza consistentes en una capa o recubrimiento (caja) de broza compactada y alisada de 0,20 metros de espesor por 30 metros de ancho en toda su longitud.

La apertura de la referida licitación se hace el día 8 de marzo de 1967 y resulta adjudicada, a la empresa. "BEVILAQUA S.R.L" por la cantidad de \$18.440.000 moneda nacional, confirmado por Decreto N° 2.292 del Departamento Ejecutivo Municipal. Iníciense los trabajos licitados y contratados el 13 de marzo de 1967 por parte de la Empresa, que consigue tener la pista en perfectas condiciones de aterrizaje el día previsto para la llegada del Señor Presidente de la Nación y demás integrantes de la comitiva oficial, o sea el día 8 de mayo del año 1967. –

La Empresa adjudicataria, el día 10 de mayo de 1967 ha efectuado un movimiento de tierra (excavación), traslado, nivelación, por la cantidad de 95.000 metros cúbicos y en el mejoramiento de la pista, en el relleno de la caja (rasante) unos 42.000 metros cuadrados de brasa por 0.20 metros de espesor, lo que hace un volumen de 8.400 metros cúbicos.



Paralelamente a esto se efectuaron los trabajos en toda la zona de seguridad con un ancho mínimo de 150 metros incluyendo los 30 de pista.

A los efectos de proveer a la Empresa " BEVILAQUA S.R.L " del material broza para el mejoramiento de la pista (caja), la Municipalidad, hace un llamado a licitación por derecho de explotación de cantera, la que es adjudicada al Señor Alejo Álvarez por Decreto N° 3.789, por un total de 9.000 metros cúbicos, dicho material fue transportado de la cantera de referencia al Aeropuerto Municipal por vehículos contratados por la Empresa "BEVILAQUA S.R.L.", a cuyo cargo corrió el costo de los fletes. –

Teniendo la suma necesidad de mejorar los caminos de acceso al Aeropuerto Municipal y necesitando material ripio y no disponiendo la Municipalidad de cantera con dicho material, se efectuó un llamado a licitación por el derecho de explotación de cantera, la cual es adjudicada al Sr. Roberto P. Mena por Decreto N° 3.790 por ser la más conveniente y se extrae la cantidad de 6.203,50 metros cúbicos. El transporte de material desde la cantera de origen a los caminos de acceso al Aeropuerto se efectuó con camiones de propiedad Municipal y de Vialidad de la Provincial, como así esta repartición con sus máquinas realizó el arreglo de los caminos. –

CONCLUSIONES

Es importante dejar bien aclarado que todo el movimiento iniciado por las fuerzas vivas de la ciudad de Concepción del Uruguay, tiene como único fin construir una pista para aviones de pequeño y mediano porte que permitan establecer líneas de cabotaje en forma permanente. –

En la actualidad se dispone de una modesta pista en el Aeroclub local, que sólo permite el movimiento de aviones pequeños y con muy pocas garantías de seguridad. –

Es de hacer notar, que existe la posibilidad que el Aeroclub local sea desalojado a breve plazo, por lo que se corre el riesgo de quedarse sin ninguna clase de pista. –

Por lo expuesto, las actuales autoridades Municipales consideran que con urgencia deben proseguirse los trabajos en el Aeropuerto Municipal con miras de futuro, pero ejecutando de inmediato las obras necesarias para dar a la pista las condiciones necesarias



de garantía y seguridad y dentro de lo que se puede ejecutar con los fondos que se disponen.

–

ESTUDIOS Y ENSAYOS

Se efectuaron dos tipos de análisis, uno realizado por el Instituto del Cemento Portland Argentino, basado en una carpeta de ripio cemento y otro realizado por Calidad de la Provincia, basado en suelos mejorados de brosa calcárea y una carpeta superior de ripio cal. –

ENSAYOS DEL I.C.P.AR.

Si se efectuara la obra tomando como base el ensayo del Instituto del Cemento Portland Argentino, se realizará como primera medida una nueva compactación de los 20 cm de material mejorado que tiene la pista actualmente en 1400 m de largo. –

Sobre la capa anteriormente mencionada se colocará en un espesor de 25 cm- una capa de ripio cemento de acuerdo al ensayo y análisis adjunto y sobre este se efectuará un doble tratamiento asfáltico. –

Es de hacer notar que esta sería la primera etapa de la pista propiamente dicha, ya que en el futuro y a fin de aumentar la resistencia de la misma, deberá realizarse un tratamiento de 6 cm de asfalto caliente y piedra seleccionada. –

La segunda etapa de la obra consistirá en efectuar las playas de estacionamiento y la infraestructura. –

La tercera etapa consistirá en la ejecución de los trabajos necesarios para prolongar la pista hasta su longitud de 1800 m útiles.

La cuarta etapa será colocar la capa de un tratamiento de 6 cm de asfalto caliente y piedra seleccionada en toda la longitud de la pista. –

Se ha calculado el costo aproximado para la realización de la primera etapa de esta obra la suma de \$36.000.000,00. –

ENSAYOS DE LA D.P. de V.



De efectuarse la obra teniendo en cuenta el ensayo realizado por la Dirección Provincial de Vialidad sobre el material mejorado que tiene actualmente la pista en 1400 m de longitud deberá agregarse las distintas capas que prevé el análisis adjunto hasta completar el metro de espesor y sobre este un doble tratamiento asfáltico para conservación.

La segunda etapa de la obra consistirá en efectuar las playas de estacionamiento y la infraestructura

En la tercera etapa se ejecutará la ampliación de la pista hasta llegar a los 1800 m de pista útil.

Para la cuarta etapa se prevé la colocación en toda la longitud de la pista de un tratamiento de asfalto caliente de 4 cm. –

El costo de los trabajos para efectuar la primera etapa se ya calculado en la suma de \$56.000.000,00. –

De realizarse la obra en esta última forma, deberá la primera etapa efectuarse en dos oportunidades: ya que la Municipalidad dispone de \$25.000.000,00 prometidos por el Comando en Jefe de la Fuerza Aérea y \$8.000.000,00 previstos en el presupuesto del corriente año. –

En este caso se realizará lo correspondiente a broza compactada y luego se hará un regado asfáltico para poder habilitar la pista para aviones de mediano porte hasta disponer de fondos y poder continuar con los trabajos previstos. –

TRAZADO Y ORIENTACIÓN DE LA PISTA

El trazado y orientación de la pista fueron dados en su oportunidad por la DIRECCIÓN NACIONAL DE CIRCULACIÓN AÉREA Y AERÓDROMOS. –

La pendiente en los 1400 m que tiene la pista actualmente es de 0,75 y no registra ningún cambio en toda su longitud.



La zona de seguridad de 60 m a cada lado de la pista, tiene pendiente inferior al uno por ciento. –⁶⁵

4.3.3 Ruta Nacional N°14

Ubicada al este del predio, la llamada Ruta “José Gervasio Artigas”, es una de las principales Autovías del país, perteneciente al Corredor Vial N°18.



Figura 4-17 – Corredor Vial N°18 donde se encuentra ubicada la Ruta Nacional N°14. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional/corredoresviales/dieciocho>

Es una carretera que nace en la localidad de Ceibas, provincia de Entre Ríos, en confluencia con la Ruta Nacional 12, y en su camino bordea al río Uruguay culminando como Autovía en la ciudad de Paso de los Libres, y continuando como Ruta hasta la ciudad de Bernardo de Irigoyen, Misiones. También conocida como la “Ruta del Mercosur”, tiene un

⁶⁵ (Secretaría de Obras Publicas, Municipalidad de Concepción del Uruguay, 1968)



tránsito en todo su trayecto que supera fácilmente los miles de autos por día, ubicándose estratégicamente como una de las principales vías de conexión con Brasil y Uruguay.



Figura 4-18 - Autovía Ruta Nacional N°14. Fuente: <https://weekend.perfil.com/noticias/informativo/la-ruta-nacional-14-festeja-sus-83-anos-de-vida.phtml>

La Ruta Nacional N° 14 cuenta con 2 calzadas principales de 7,30 metros de ancho. Además, posee una velocidad de operación de 120km/h, parámetro que debe ser tenido en cuenta para cualquier tipo de intersección.

4.3.4 Actualidad

El Aeródromo de Concepción del Uruguay, cuyo funcionamiento y mantenimiento es en la actualidad íntegramente municipal, responde a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC). Dispone de recursos técnicos básicos y recursos humanos de excelente nivel, con profesionales en capacitación permanente para desempeñar las tareas competentes a su función.

Brinda extensiones de servicio a requerimiento en horario nocturno. Tanto el sistema de balizamiento, de comunicaciones y operativo se encuentran operables al 100 %, recibiendo mensualmente aeronaves privadas, oficiales y sanitarias.

El Aeródromo constituye también el centro de operatoria para vuelos sanitarios y de ablación. Se incluyen tanto el traslado de alta complejidad de pacientes cuya situación médica



lo requiera y la logística que implica el proceso de distribución y asignación de órganos y tejidos coordinado desde el INCUCAI (Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante). Dichos vuelos se enmarcan en el conjunto de operaciones que se desarrollan en el Aeródromo, incluyendo además vuelos privados, aeronaves extranjeras, vuelos oficiales y trabajos aéreos.

4.3.4.1 Aeronaves disponibles

Actualmente se cuenta con 3 aeronaves de entrenamiento y uso general:

- Piper PA-38 Thomawhak I - LV-OJO
- Piper PA-38 Tomahawk II - LV-ANT
- Piper PA-28 Cherokee - LV-MGR



Figura 4-19 Piper PA-38 Thomawhak I - LV-OJO. Fuente: JetPhotos



Figura 4-20 Piper PA-38 Tomahawk II - LV-ANT. Fuente: Elaboración propia, 2020



Figura 4-21 Piper PA-28 Cherokee - LV-MGR. Fuente: Elaboración propia, 2020

4.3.4.2 Pista de aterrizaje

El Aeródromo cuenta con una pista de césped, construida en un terreno sólido lo cual la hace propicia para la operación de aeronaves.

Con una longitud de 1200m x 30m más las zonas de seguridad, ofrece una amplia seguridad operativa desde cualquiera de sus dos cabeceras, en la orientación 020°-200°



Su ubicación exacta se encuentra dada por las siguientes coordenadas geográficas:

S 322558.0 - W 0581802.0



Figura 4-22 Vista aérea – Pista actual. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-23: Vista aérea – Pista actual. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-24: Vista aérea – Terreno de implantación para futura pista proyectada. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-25: Vista aérea – Pista actual. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-26: Vista aérea – Pista actual. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-27: Vista aérea – Terreno para futura pista proyectada. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-28: Vista aérea – Terminal, ruta de acceso, Hangares y zona de maniobra Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-29: Vista aérea – Terminal y ruta de acceso. Fuente: Aeroclub CDU, 2021



Figura 4-30: Vista aérea – Hangar. Fuente: Aeroclub CDU



Figura 4-31: Vista aérea – Terminal y zona de maniobras. Fuente: Aeroclub CDU



4.3.4.3 Acceso

Actualmente, las personas que desean llegar a las instalaciones del Aeródromo para hacer uso de ellas, deben hacerlo a través del único ingreso disponible, el cual se encuentra ubicado sobre un camino vecinal pavimentado al que se accede a través del denominado “Camino Viejo a San Justo”, el cual se encuentra del lado Oeste de la RN 14, frente al Acceso Norte a la ciudad de Concepción del Uruguay, Bvd. Ricardo Balbín.



Figura 4-32: Croquis de acceso actual al Aeródromo Municipal. Fuente, Elaboración propia en base a Google Earth, 2022

El ingreso al Aeródromo está materializado con una tranquera del tipo rural y un camino prácticamente sin intervenir de suelo natural con algún grado de deterioro por erosión. No cuenta con un estacionamiento bien definido y es mayormente utilizado como un lugar de recreación y esparcimiento por familias y allegados al club de vuelo, que estacionan sus vehículos particulares a los laterales del camino de entrada, aprovechando la sombra de los árboles del lugar.



La falta de jerarquización y de infraestructura en general, en relación al acceso, hace que muchos ciudadanos de Concepción del Uruguay no conozcan sobre las posibilidades que el aeródromo brinda, a pesar que el mismo se ubique frente al Autódromo de la ciudad, el cual posee un altísimo grado de concurrencia en temporada de carreras. La falta de pertenencia con la institución es evidente. En algunos casos no se tiene en cuenta al lugar como un espacio público de libre acceso mientras que en otros no es tenido en cuenta como opción de transporte pese a que el servicio está disponible.



Figura 4-33: Acceso actual al Aeródromo Municipal. Fuente, Elaboración propia, 2020

4.3.4.4 Escuela de vuelo

El Aeroclub de Concepción del Uruguay se encarga de la instrucción y formación profesional de pilotos brindando lo siguientes títulos oficiales:

- Piloto Privado de Avión
- Habilitaciones VFR Controlado



- Habilitación de Vuelo Nocturno Local
- Habilitación de Vuelo Nocturno por Instrumentos
- Piloto Comercial de Avión
- Instructor de Vuelo
- Entrenamiento para Pilotos

4.3.4.5 Escuela de Hidroaviones

En el Aeródromo funciona la única Escuela de Hidroaviones de la República Argentina Amphibian Project (emprendimiento privado) y base de guardia de aeronaves Hidrantes del manejo nacional de lucha del fuego.

4.3.4.6 COVID 19

Debido a la situación de emergencia que vive nuestro país, la Federación Argentina de Aeroclubes (FADA) realizó un listado de los clubes que se encuentran a disposición de la nación.

El Aeroclub de la Ciudad de Concepción del Uruguay integra dicha lista y pone a disposición dos pilotos en caso de cualquier eventualidad, como así también el material de vuelo. En dicho mapa se pueden apreciar los clubes adheridos a la emergencia sanitaria.

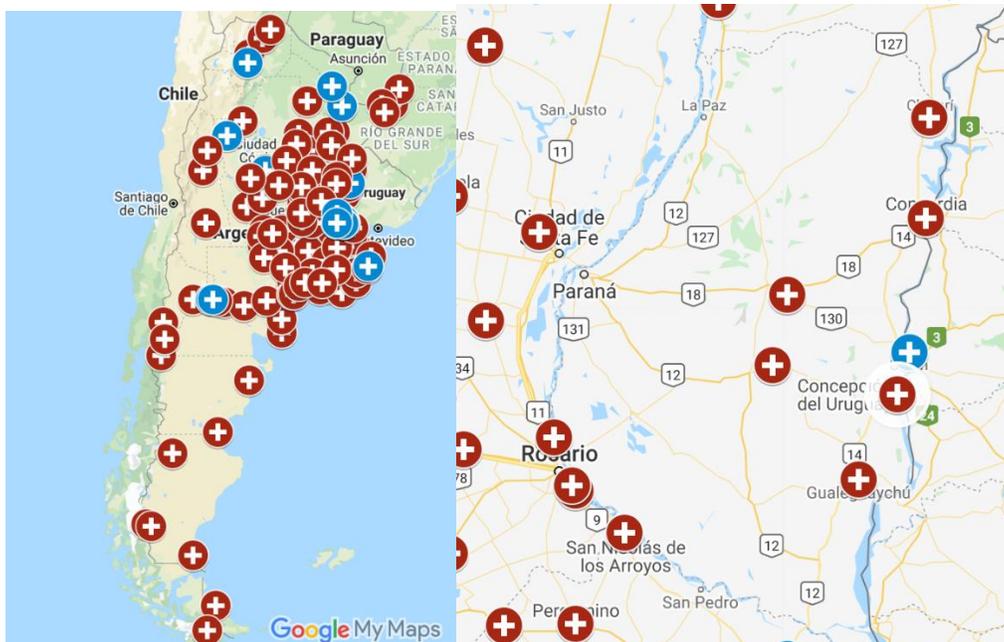


Figura 4-34: Aero clubes adheridos a la emergencia sanitaria. Fuente: https://drive.google.com/open?id=1E8MhYGt5IdO_CScRQCoqyOTwWV_GfaM&usp=sharing

4.3.5 Relevamiento del predio

Actualmente, se accede al predio del Aeródromo desde una calle vecinal pavimentada desde el Oeste del mismo. Dentro de las edificaciones se encuentra, en primer lugar, la terminal o sede del Aeródromo cuenta con una superficie cubierta de aproximadamente 160m², con su respectiva torre de control, cuyas instalaciones son utilizadas para las actividades del Aeroclub.

A su vez, el predio cuenta con dos hangares: el hangar de Aviones Municipal de 250 m² y el hangar del Aeroclub y Club de Planeadores, de 650m² junto al cual se encuentran las instalaciones de la escuela de vuelo las que, actualmente, se encuentran clausuradas por problemas estructurales.



Figura 4-35: Hangar Municipal. Fuente: Elaboración propia, 2020



Figura 4-36: Hangar Municipal. Fuente: Elaboración propia, 2020

La pista de césped para aviones y planeadores tiene una orientación 02/20, 1200m de longitud y 30m de ancho. A su vez, se encuentra una pista de aeromodelismo de 16000m².

Finalmente, la casa del cuidador y un depósito de combustible que se encuentran en desuso.



Figura 4-37: Ubicación de los distintos espacios en el Aeródromo Municipal. Fuente, Elaboración propia en base a Google Earth, 2022.



Figura 4-38: Hangar Aeroclub y Club de Planeadores. Fuente:
Elaboración propia, 2020



Figura 4-39: Sede y Torre de Control del Aeródromo Municipal. Fuente:
Elaboración propia, 2020



Figura 4-40: Torre de Control del Aeródromo Municipal. Fuente: Elaboración propia, 2020



Figura 4-41: Pista de Aeromodelismo. Fuente: Elaboración propia, 2020



4.3.5.1 Caracterización de la Cuenca afectada

El sector en estudio, presenta actualmente una densidad de población baja, compensada por numerosos proyectos de loteos, así como la posibilidad de materializar complejos habitacionales de interés social (IAPV). Se observa un fuerte contraste entre edificaciones recientemente construidas o en construcción de buena calidad perteneciente a familias de clase media asentadas en los loteos aprobados y viviendas de características muy humildes. Sus calles son mayormente de tierra.

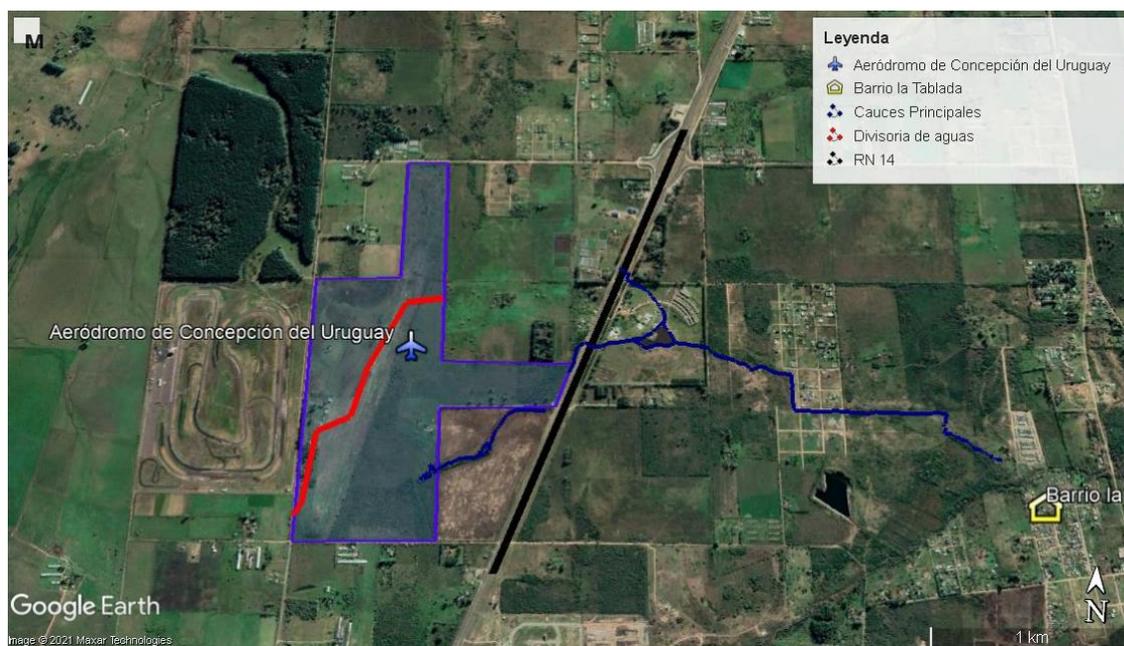


Figura 4-42 – Interrelación de la implantación con los cursos de agua afectados. Fuente: Elaboración propia

Aproximadamente en la década del 20 del siglo pasado, Obras Sanitarias inicio la construcción de las primeras instalaciones de salubridad pública, los cuales con los años presentaron un marcado deterioro por el envejecimiento de las instalaciones y el agotamiento de las capacidades hidráulicas ante las expansiones requeridas fuera del marco de una planificación que las contemple, principalmente atribuido a la progresiva descentralización sufrida por dicho organismo.



A la fecha la cobertura de ambos servicios se estima en un 87 %. En lo referente al servicio de agua potable, se está ejecutando la Segunda Etapa del Plan Maestro de Agua Potable.⁶⁶

Respecto a las condiciones de los cursos de agua de la zona, se han realizado distintos estudios por parte de las organizaciones que integran el Observatorio Ambiental de Concepción del Uruguay, evidenciando un “estado de alteración de las condiciones físico-químicas y microbiológicas del agua; la descarga intensiva de efluentes industriales y cloacales; el efecto de mortandad de la fauna observado; los numerosas llamados de atención de parte de los vecinos de la ciudad es que se procedió al relevamiento de una importante sector del curso del arroyo y a la denuncia ante las autoridades competentes para que se investiguen y develen las causas de esta problemática”⁶⁷.

Asimismo, a partir del mismo estudio se han detectados varios puntos de descarga de efluentes, destacando uno proveniente de piletas de tratamiento de efluentes de origen industrial y otro, correspondiente a un ramal de la red cloacal de la ciudad.

Respecto del estudio de crecidas, cabe mencionar que no se cuenta con datos actualizados de la cuenca, siendo una problemática común ante precipitaciones de intensidad regular el anegamiento de los asentamientos dispuestos aguas debajo de la cuenca, fundamentalmente en el barrio “La Tablada”.

4.3.6 Objetivos

Queda demostrado que el Aeródromo Municipal de la ciudad de Concepción del Uruguay necesita una mayor visibilidad. En la actualidad se realizan viajes de traslado de pasajeros en viajes de 4 personas en algunos casos que, por motivos de trabajo, negocios, etc., optan por este recurso. Además, cabe destacar que los pilotos en formación necesitan

⁶⁶ Pliego de Licitación de obra “AMPLIACION RED CLOACAL, SISTEMA COLECTOR OESTE, BARRIOS VILLA LAS LOMAS NORTE, VILLA LAS LOMAS SUR Y SECTOR CUENCA ARROYO EL CURRO”

⁶⁷ Publicación del Observatorio Ambiental de Concepción del Uruguay, mayo 2021.



acumular horas de vuelo, y suelen brindar este servicio de traslado a costo reducido ya que el objetivo principal es justamente acumular horas de vuelo.

Una planificación que incluya un abordaje técnico y social, permitirá diagramar objetivos a corto, mediano y largo plazo, constituyendo un *Master Plan*, que permitirá un crecimiento sostenido en el tiempo de la aviación en nuestra ciudad, crecimiento que significará una ventaja significativa para diversos sectores entre los que se pueden mencionar: el empresariado, la política, la medicina, el deporte, el turismo y el transporte.

A corto plazo

1. Acción social en escuelas

Acercarse a escuelas y jardines e invitar a niñas y niños a volar por primera vez, garantizara en grupos numerosos que al menos una proporción despierte interés en el tema. Realizar esto en forma sostenida traerá futuros estudiantes y futuros pilotos en formación.

Se tomó como referencia el programa Young Eagles creado por la Asociación de Aviones Experimentales de EE. UU., diseñado para brindar a los niños de entre 8 y 17 años la oportunidad de experimentar el vuelo en un avión de aviación general mientras los educa sobre la aviación. Este programa es una prueba del fuerte atractivo que representa la aviación en el público joven.

2. Incorporación del servicio de transporte en la agenda habitual

Como se mencionó antes, en la actualidad se realizan operaciones de vuelos privados para traslado de pasajeros. Sin embargo, este servicio no es reconocido por la sociedad como una alternativa, y esto no tiene que ver precisamente con cuestiones económicas sino más bien con un desconocimiento sobre la existencia del recurso en sí.

3. Destinar mayor cantidad de fondos para el Aeródromo

Con fondos mínimos indispensables, se pueden poner en funcionamiento las instalaciones existentes, con personal a cargo las 24hs., y además pudiendo de esta manera cobrar una tarifa por aterrizaje, muy habitual en otros aeródromos. Dicha tarifa se justifica en el servicio brindado: mantenimiento de la pista y uso de las instalaciones.



A mediano y largo plazo

Tomando como base la *Propuesta de Crecimiento del Aeródromo* (ver **Anexo 3**) mencionada en el Capítulo 3, se enuncian las siguientes etapas que comprenden objetivos a mediano y largo plazo. Se encuentran resaltados los puntos que se pretenden desarrollar en el presente trabajo:

- **ETAPA 1:**

1. Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de Desarrollo Integral del Aeródromo.
2. Establecer normas operativas y tareas del personal afectado al aeródromo
3. Convenio y cronograma de mantenimiento de altura de pasto en áreas operativas
4. Reacondicionamiento y mantenimiento del sistema de iluminación de pista
5. Acuerdo con Bomberos e instituciones para prácticas de emergencias específicas.
6. Convenio para la utilización de las instalaciones de la Terminal Aérea por parte de Aeroclub y Planeadores.
7. Inicio de obras en zona del AEROCLUB/PLANEADORES.

- **ETAPA 2:**

1. Obras de extensión de pista de aterrizaje.
2. **Obras para ingreso al aeródromo directo de la Autovía N° 14.**
3. Obras camino perimetral.
4. Inauguración de obras en sede del aeroclub/planeadores.
5. **Restitución terminal aérea.**
6. Recupero del servicio de combustible.
7. Recuperación de condición de aeródromo internacional de demanda.
8. Inauguración de extensión de pista de aterrizaje.
9. Instalación de guía de aproximación visual (PAPI).
10. Construcción de hangar (Municipal/Privado) para mantenimiento y estacionamiento.
11. Recategorización como aeródromo controlado.

- **ETAPA 3:**

1. Inauguración Pista de aterrizaje extendida a 1.450m.
2. Nuevas calles de rodaje de acuerdo a demandas operativas de acuerdo a Proyecto Ejecutivo.
3. Estudios de pavimentación de superficie de operaciones de acuerdo a Proyecto Ejecutivo.
4. Inauguración de servicio de Combustible de aviación.
5. Aeródromo Internacional de Demanda (Aduana y Migraciones)



6. Inauguración del Camino perimetral del aeródromo.
7. Inauguración del nuevo Hangar.
8. Aeroclub y planeadores con actividad social rutinaria.
9. Escuela de vuelo de Buenos Aires establecida como satélites en tiempos de gran demanda.
10. Nudo de taxi aéreo para empresas locales.

- **ETAPA 4:**

1. Áreas operativas pavimentadas.
2. Aeródromo controlado.
3. Aeródromo internacional permanente.
4. Empresas de vuelos no regulares establecidas en el aeródromo.
5. Hangares de mantenimiento y parqueo de aviones.

- **ETAPA 5:**

1. Operaciones aéreas regulares y no regulares a varios destinos.⁶⁸

⁶⁸ (Aeródromo Municipal y Municipio de Concepción del Uruguay, 2018)

Desarrollo Integral del Aeródromo de Concepción del Uruguay

1



1. Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de Desarrollo Integral del Aeródromo.
2. Establecer normas operativas y tareas del personal afectado al aeródromo
3. Convenio y cronograma de mantenimiento de altura de pasto en áreas operativas
4. Reacondicionamiento y mantenimiento del sistema de iluminación de pista
5. Acuerdo con Bomberos e instituciones para prácticas de emergencias específicas.
6. Convenio para la utilización de las instalaciones de la Terminal Aérea por parte de Aeroclub y Planeadores.
7. Inicio de obras en zona del AEROCCLUB/PLANEADORES.

2



1. Obras de extensión de pista de aterrizaje.
2. Obras para ingreso al aeródromo directo de la Autovía N° 14.
3. Obras camino perimetral.
4. Inauguración de obras en sede del aeroclub/planeadores.
5. Restitución terminal aérea.
6. Recupero del servicio de combustible.
7. Recuperación de condición de aeródromo internacional de demanda.
8. Inauguración de extensión de pista de aterrizaje.
9. Instalación de guía de aproximación visual (PAPI).
10. Construcción de hangar (Municipal/Privado) para mantenimiento y estacionamiento.
11. Recategorización como aeródromo controlado.

3



1. Inauguración Pista de aterrizaje extendida a 1.450m.
2. Nuevas calles de rodaje de acuerdo a demandas operativas de acuerdo a Proyecto Ejecutivo.
3. Estudios de pavimentación de superficie de operaciones de acuerdo a Proyecto Ejecutivo.
4. Inauguración de servicio de Combustible de aviación.
5. Aeródromo Internacional de Demanda (Aduana y Migraciones)
6. Inauguración del Camino perimetral del aeródromo.
7. Inauguración del nuevo Hangar.
8. Aeroclub y planeadores con actividad social rutinaria.
9. Escuela de vuelo de Buenos Aires establecida como satélites en tiempos de gran demanda.
10. Nudo de taxi aéreo para empresas locales.

4



1. Áreas operativas pavimentadas.
2. Aeródromo controlado.
3. Aeródromo internacional permanente.
4. Empresas de vuelos no regulares establecidas en el aeródromo.
5. Hangares de mantenimiento y parqueo de aviones.

5



1. Operaciones aéreas regulares y no regulares a varios destinos.

Figura 4-43 Propuesta de crecimiento del Aeródromo. Fuente: Aeródromo Concepción del Uruguay



5 ANTEPROYECTOS

A continuación, se desarrollarán los tres anteproyectos que componen el presente trabajo conforme los objetivos antes planteados, los cuales son:

- 5.1 Anteproyecto Arquitectónico: Terminal Aérea
- 5.2 Anteproyecto Vial: Acceso a la Terminal Aérea
- 5.3 Anteproyecto Hidráulico: Diseño y dimensionamiento del Sistema de conducción y retención pluvial



5.1 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO: TERMINAL AÉREA

5.1.1 Introducción

En el presente capítulo se definirá el tamaño y la distribución de los espacios requeridos para una terminal aérea en Concepción del Uruguay, aplicando criterios que sirvan al propósito de diseñar un aeropuerto arquitectónicamente funcional.

Por otra parte, se planteará una reestructuración integral del predio, asignando zonas dentro del mismo con funciones específicas teniendo en cuenta las ventajas que cada sector ofrece.

Además, se plantea una materialidad que le brinde al edificio una estética moderna, garantizando siempre altos niveles de confort y habitabilidad, teniendo en cuenta además los niveles de eficiencia energética, del uso del agua potable y un correcto tratamiento de las aguas residuales.

Por último, se efectúa un pre dimensionamiento de la estructura portante de la terminal con columnas armadas metálicas, vigas reticuladas y cabriadas.

5.1.2 Análisis Preliminar

Los Aeropuertos constituyen la infraestructura del transporte aéreo donde las aeronaves aterrizan, despegan y se estacionan, para proceder al embarque y desembarque de los pasajeros, sus equipajes y la carga. Esta definición permite alcanzar una noción básica de sus elementos fundamentales e inferir que existen variados aspectos en los que un aeropuerto intervienen decisivamente. No solo la ciudad donde se encuentra emplazado, sino toda la región que la circunda se ve claramente afectada en su condición socioeconómica. Evidentemente, la construcción de un aeropuerto representa una serie de ventajas e inconvenientes, aunque la balanza se decanta claramente hacia el lado de las ventajas.

La planificación de un aeropuerto es un proceso muy complejo por el elevado número de actividades implicadas. Además, estas actividades son interdependientes y, por lo tanto, tan sólo una de ellas puede limitar la capacidad del conjunto. Hay que tener en cuenta que la capacidad del aeropuerto viene determinada por la capacidad de todos sus componentes (pista de vuelo, sistema de calles de rodaje, plataforma de estacionamiento de aeronaves, edificio terminal de pasajeros, aparcamiento de vehículos,



accesos, etc.). Al iniciar un proyecto desde cero, la atención debe estar puesta en la necesaria coherencia en cuanto a la relación de dimensiones adoptadas para cada uno de los componentes del aeropuerto, las cuales dependen una de la otra, además de estar determinadas fundamentalmente por las actividades y servicios que se prestarán en las instalaciones.

De acuerdo a “Arte de proyectar en arquitectura” (Neufert, 1995) *“Los aeropuertos deberían proyectarse, teniendo en cuenta su posibilidad de ampliación como mínimo durante los próximos veinte años (...). Los pronósticos sobre el tráfico deberían abarcar datos sobre movimiento de aviones, número de pasajeros y cantidad de carga, que deberían basarse en el estado actual del tráfico aéreo. Al cuantificar los parámetros no deberían tomarse cifras máximas absolutas, sino la media de los valores máximos característicos.”*

A su vez, establece una serie de ámbitos funcionales que determinan la capacidad de un aeropuerto, los cuales son:

- Sistema de pistas de despegue y aterrizaje (N° de aviones por unidad de tiempo)
- Campo previo (plazas disponibles de estacionamiento de aviones).
- Edificio terminal (N° de pasajeros, maletas y cantidad de carga por unidad de tiempo).

Con el objetivo de determinar las dimensiones necesarias para el presente proyecto, se llevó adelante una investigación respecto de la actividad actual desarrollada en el Aeródromo Municipal de Concepción del Uruguay. Lamentablemente, los datos en relación al aspecto mencionado son escasos e incompletos, dado que la estructura administrativa del Aeródromo no cuenta con la capacidad suficiente para poder desarrollar un registro completo.

A partir de consultas realizadas a las autoridades, se pudo saber que actualmente son varios los vuelos privados que semanalmente hacen uso de las instalaciones del Aeródromo Municipal, aunque no todos se encuentran registrados.

Debido a la falta de datos concretos, se decide avanzar con un relevamiento de antecedentes en base a los Aeropuertos y aeródromos pertenecientes al Sistema Nacional



de Aeropuertos (SNA) y helipuertos, a fin de estudiar las dimensiones de los mismos y las características de las ciudades donde se encuentran emplazados.

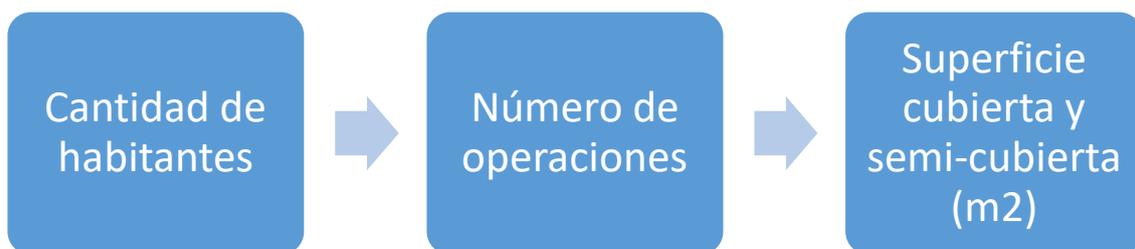
5.1.3 Antecedentes

En esta sección, se llevará adelante en primer lugar, un análisis general, teniendo en cuenta la información correspondiente a todos los aeropuertos registrados en el Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA). Allí se buscará, a partir de datos generales, establecer un parámetro de referencia que determinen las distintas características externas que condicionan las dimensiones de los elementos constituyentes de un aeropuerto. Es importante aclarar que en el estudio se deberán poner en evidencia aquellos aeropuertos que, por características particulares del lugar donde se encuentran emplazados, presentan dimensiones extraordinarias que no se ajustan a la media. Estos casos, no podrán ser tenidos en cuenta para el análisis posterior.

A partir de los datos obtenidos se pretende, mediante una ponderación adecuada, determinar las dimensiones apropiadas para el proyecto en desarrollo.

5.1.4 Análisis General

Se realizará un estudio detallado de las distintas características que podrían condicionar el dimensionado de la terminal. Para esto, se pondrán en evidencia para cada uno de los aeropuertos estudiados la cantidad de habitantes de las ciudades donde se encuentran emplazados, el número de operaciones (despegues y aterrizajes) y la dimensión física de la terminal. Luego se establecerá el grado de interdependencia de estos parámetros, intentando determinar un factor de dimensionamiento que será utilizado para determinar las dimensiones del Proyecto.



*Gráfico 5-1: Relación entre cantidad de habitantes de una ciudad y la superficie de la terminal aérea.
Fuente: Elaboración propia*



Tabla 5-1: Aeropuertos del SNA. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Transporte

Aeropuertos del SNA	Superficie Terminal Aérea (m ²) (S)	Población Censo 2010 (P)	K = (S/P)*100
EZE - Aeropuerto Internacional de Ezeiza	104.000,00	13.588.222	0,77
AEP - Aeroparque Internacional Jorge Newbery	30.000,00	2.890.151	1,04
BRC - Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche	12.000,00	109.305	0,82
COR - Aeropuerto Internacional de Córdoba	12.000,00	1.454.645	0,87
ROS - Aeropuerto Internacional de Rosario	10.787,00	1.236.089	1,13
MDZ - Aeropuerto Internacional de Mendoza	10.600,00	937.154	0,77
USH - Aeropuerto Internacional de Ushuaia	9.700,00	56.593	0,01
JUJ - Aeropuerto Internacional de Jujuy	8.540,00	310.106	0,63
IGR - Aeropuerto Internacional Cataratas del Iguazú	8.000,00	41.062	1,41
SLA - Aeropuerto Internacional de Salta	7.600,00	539.187	0,61
PSS - Aeropuerto Internacional de Posadas	6.700,00	319.469	0,48
RES - Aeropuerto Internacional de Resistencia	6.700,00	385.726	1,74
TUC - Aeropuerto Internacional de Tucumán	6.150,00	794.327	0,29
NQN - Aeropuerto Internacional de Neuquén	5.200,00	341.301	0,40
FTE - Aeropuerto de El Calafate	4.400,00	16.655	1,52
CRD - Aeropuerto Internacional de Comodoro Rivadavia	4.000,00	175.196	2,10
MDQ - Aeropuerto Internacional de Mar del Plata	3.740,00	593.337	2,75
REL - Aeropuerto Internacional de Trelew	3.500,00	97.915	0,69
PRA - Aeropuerto de Paraná	3.400,00	264.076	1,29
SFN - Aeropuerto de Santa Fe	3.000,00	490.171	0,43
CTC - Aeropuerto de Catamarca	2.900,00	195.055	1,49



RGL - Aeropuerto Internacional de Río Gallegos	2.400,00	95.796	0,55
UAQ - Aeropuerto de San Juan	2.200,00	461.213	0,50
BHI - Aeropuerto de Bahía Blanca	2.000,00	291.327	2,28
CPC - Aeropuerto de San Martín de los Andes	1.824,00	27.956	0,34
RHD - Aeropuerto Internacional Termas de Río Hondo	1.706,00	32.166	0,30
CNQ - Aeropuerto Internacional de Corrientes	1.400,00	346.334	0,69
GNR - Aeropuerto de General Roca	1.200,00	81.534	0,18
LGS - Aeropuerto de Malargüe	1.080,00	27.660	0,70
SDE - Aeropuerto de Santiago del Estero	1.050,00	358.633	0,90
VDM - Aeropuerto de Viedma	1.050,00	73.322	10,98
EQS - Aeropuerto de Esquel	1.000,00	32.343	3,57
LUQ - Aeropuerto de San Luis	1.000,00	182.414	2,51
VME - Aeropuerto de Villa Mercedes	1.000,00	111.391	0,75
RYO - Aeropuerto El Turbio/28 de Noviembre	1.000,00	6.145	0,23
FMA - Aeropuerto Internacional de Formosa	960,00	222.226	1,47
PMY - Aeropuerto de Puerto Madryn	900,00	81.315	1,11
IRJ - Aeropuerto de La Rioja	890,00	178.872	0,54
AFA - Aeropuerto de San Rafael	820,00	118.018	1,43
RSA - Aeropuerto de Santa Rosa	800,00	114.486	1,01
RGA - Aeropuerto Internacional de Río Grande	750,00	66.475	1,13
FDO - Aeropuerto Internacional de San Fernando	700,00	69.111	0,16
RCQ - Aeropuerto de Reconquista	700,00	93.890	0,49
RCU - Aeropuerto de Río Cuarto	550,00	163.048	17,14
COC - Aeropuerto de Concordia	450,00	149.450	0,82
CUT - Aeropuerto de Cutral C6	400,00	48.637	0,37
NEC - Aeropuerto de Necochea	400,00	73.557	19,48



VLG - Aeropuerto de Villa Gesell	300,00	29.593	3,09
GPO - Aeropuerto de General Pico	280,00	56.795	5,30
SST - Aeropuerto de Santa Teresita	250,00	15.213	1,01
TDL - Aeropuerto de Tandil	215,00	116.916	6,52
JNI - Aeropuerto de Junín	200,00	87.509	3,90
AOL - Aeropuerto Internacional de Paso de los Libres	160,00	43.251	26,42
TTG - Aeropuerto de Tartagal	100,00	63.196	1,64
LPG - Aeropuerto de La Plata	60,00	787.294	16,27

En la Tabla precedente, se evidencian los Aeropuertos registrados en el SNA, la superficie de sus terminales, la población de las ciudades donde se encuentran emplazados y el coeficiente K, como la relación entre estos dos valores.

A continuación, se muestra un gráfico donde se compara el valor del parámetro K para cada Aeropuerto, donde es posible evidenciar claramente un grupo de Aeropuertos cuyo parámetro K se alejan considerablemente de la media:

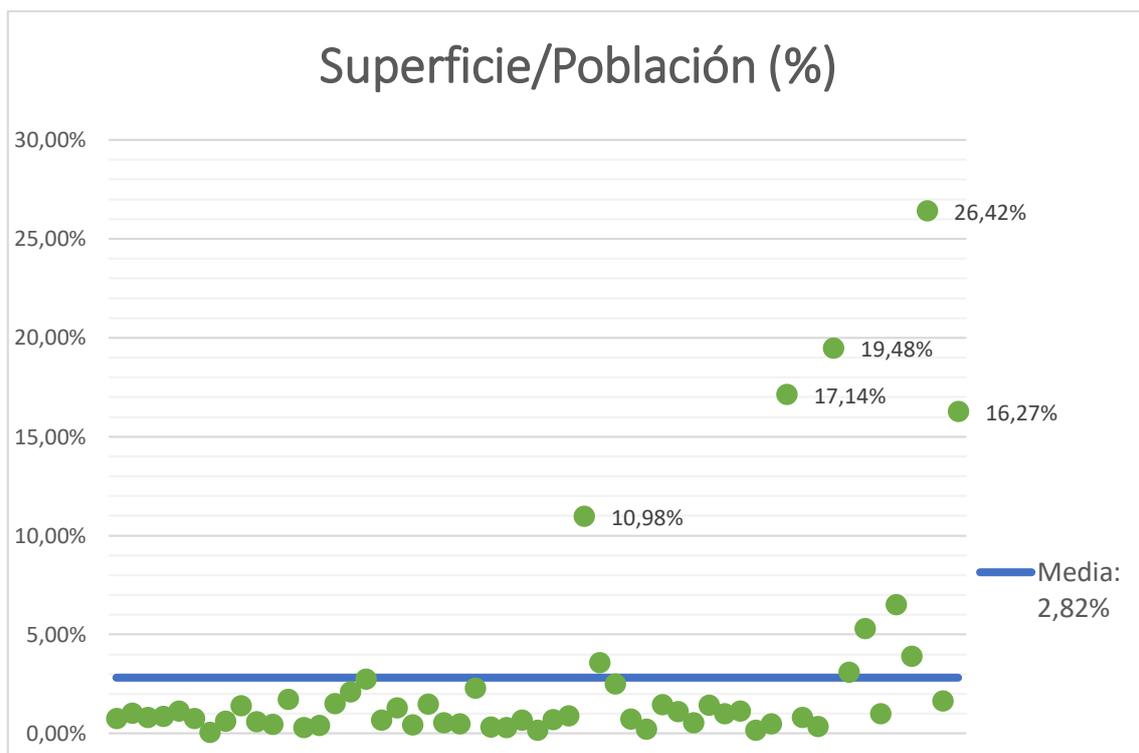




Gráfico 5-2: Media de todos los coeficientes K de los aeropuertos del SNA. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Transporte

Analizando el gráfico, se nota una serie de Aeropuertos cuyo coeficiente K se encuentra considerablemente alejado de la media. En particular, los aeropuertos que se encuentran en esta condición son:

Tabla 5-2: Aeropuertos cuyos coeficientes K se alejan de la media. Fuente: Elaboración propia

Denominación	Característica
Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche	Dimensiones superiores
Aeropuerto Internacional de Trelew	Dimensiones superiores
Aeropuerto Internacional de Ushuaia	Dimensiones superiores
Aeropuerto Internacional Cataratas del Iguazú	Dimensiones superiores
Aeropuerto de Esquel	Dimensiones superiores
Aeropuerto Internacional Termas de Río Hondo	Dimensiones superiores
Aeropuerto de San Martín de los Andes	Dimensiones superiores
Aeropuerto de Malargüe	Dimensiones superiores
Aeropuerto de El Calafate	Dimensiones superiores
Aeropuerto El Turbio/28 de Noviembre	Dimensiones superiores

A partir del análisis particular de cada uno de estos casos, puede concluirse que las ciudades donde los Aeropuertos se encuentran, representan polos turísticos muy importantes del país, contando con considerables volúmenes de población flotante.

Estos casos se consideran no representativos, por lo que no serán tenidos en cuenta en el análisis.

5.1.4.1 Análisis de la dependencia de variables

El objetivo de esta sección es conocer la dependencia que existe entre las variables explicitadas en las tablas anteriores. Para ello podemos aplicar el Método de la Correlación de Pearson, el cual se trata de una medida de dependencia lineal entre dos variables cuantitativas continuas. Considerando dos variables cualesquiera, llamadas X e Y, entonces definimos la media de estas por:

Ecuación 1: Medias de las variables a comparar

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$



Luego, el coeficiente de Pearson será:

Ecuación 2: Expresión del coeficiente de Pearson

$$\rho_{Pearson}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Finalmente, se puede admitir que existe una perfecta dependencia lineal cuando el valor del coeficiente sea $\rho = 1$ (creciente), o $\rho = -1$ (decreciente). A su vez, cuando $\rho = 0$, la correlación entre las variables será nula, por lo que no se ajustará a un modelo lineal. Por último, se tendrá una dependencia imperfecta cuando $0 < |\rho| < 1$. En este caso, cuanto más cercano se encuentre el valor a 1, mayor dependencia presentarán las variables de la muestra.

Luego de lo explicado, se procede a explicitar el resultado del análisis correspondiente⁶⁹, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 5-3: Coeficiente de Pearson para cada par de variables comparadas. Fuente: Elaboración propia

Variables relacionadas		ρ
Población de la ciudad	Dimensión Física de la Terminal	0,99
Dimensión Física de la Terminal	Número de Operaciones del Aeropuerto	0,25
Número de Operaciones del Aeropuerto	Población de la Ciudad	0,19

A partir de los datos obtenidos, es posible concluir que existe una fuerte relación entre la dimensión física de la Terminal y la cantidad de habitantes de la ciudad donde el aeropuerto se encuentra emplazado.

Es por ello que, analizando en particular estos datos, se buscará establecer un Factor de Dimensionamiento, el cual determinará la dimensión adecuada del edificio para la terminal del Aeropuerto en Concepción del Uruguay.

⁶⁹ Ver Tablas en Anexo



5.1.4.2 Factor de dimensionamiento

Teniendo en cuenta lo analizado en la sección anterior, ahora se pasará a la determinación del Factor que será utilizado para determinar las dimensiones de la Terminal, el cual surge del promedio de la relación Dimensión/Población para cada uno de los aeropuertos estudiados. Entonces:

Ecuación 3: Expresión para el cálculo del Factor de Dimensionamiento

$$FD = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\text{Dimensión de la Terminal}}{\text{Población}}}{n} \cdot 100$$

Tabla 5-4: Cálculo del Factor de Dimensionamiento. Fuente: Elaboración propia

Aeropuertos del SNA	Superficie/Población
EZE - Aeropuerto Internacional de Ezeiza	0,77
AEP - Aeroparque Internacional Jorge Newbery	1,04
COR - Aeropuerto Internacional de Córdoba	0,82
ROS - Aeropuerto Internacional de Rosario	0,87
MDZ - Aeropuerto Internacional de Mendoza	1,13
TUC - Aeropuerto Internacional de Tucumán	0,77
LPG - Aeropuerto de La Plata	0,01
MDQ - Aeropuerto Internacional de Mar del Plata	0,63
SLA - Aeropuerto Internacional de Salta	1,41
SFN - Aeropuerto de Santa Fe	0,61
UAQ - Aeropuerto de San Juan	0,48
RES - Aeropuerto Internacional de Resistencia	1,74
SDE - Aeropuerto de Santiago del Estero	0,29
CNQ - Aeropuerto Internacional de Corrientes	0,40
NQN - Aeropuerto Internacional de Neuquén	1,52
PSS - Aeropuerto Internacional de Posadas	2,10
JUJ - Aeropuerto Internacional de Jujuy	2,75
BHI - Aeropuerto de Bahía Blanca	0,69
PRA - Aeropuerto de Paraná	1,29
FMA - Aeropuerto Internacional de Formosa	0,43
CTC - Aeropuerto de Catamarca	1,49
LUQ - Aeropuerto de San Luis	0,55
IRJ - Aeropuerto de La Rioja	0,50
CRD - Aeropuerto Internacional de Comodoro Rivadavia	2,28
RCU - Aeropuerto de Río Cuarto	0,34
COC - Aeropuerto de Concordia	0,30
AFA - Aeropuerto de San Rafael	0,69
TDL - Aeropuerto de Tandil	0,18
RSA - Aeropuerto de Santa Rosa	0,70



VME - Aeropuerto de Villa Mercedes	0,90
RGL - Aeropuerto Internacional de Río Gallegos	2,51
RCQ - Aeropuerto de Reconquista	0,75
JNI - Aeropuerto de Junín	0,23
GNR - Aeropuerto de General Roca	1,47
PMY - Aeropuerto de Puerto Madryn	1,11
NEC - Aeropuerto de Necochea	0,54
VDM - Aeropuerto de Viedma	1,43
FDO - Aeropuerto Internacional de San Fernando	1,01
RGA - Aeropuerto Internacional de Río Grande	1,13
TTG - Aeropuerto de Tartagal	0,16
GPO - Aeropuerto de General Pico	0,49
CUT - Aeropuerto de Cutral C6	0,82
AOL - Aeropuerto Internacional de Paso de los Libres	0,37
VLG - Aeropuerto de Villa Gesell	1,01
SST - Aeropuerto de Santa Teresita	1,64
PROMEDIO	0,94

A partir del Coeficiente de Dimensionamiento obtenido, es posible determinar la Superficie Requerida para el proyecto de Terminal de acuerdo a este criterio, siempre considerando la población futura para el período de diseño calculada anteriormente, quedando definido de la siguiente manera:

Ecuación 4: Expresión para el cálculo de la Superficie requerida del proyecto

$$S = FD \cdot P$$

Donde:

S: superficie requerida del proyecto

FD: factor de dimensionamiento = 0,94

P: población

En relación a la población a considerar para el dimensionamiento del Aeropuerto, se tomará en cuenta no solo la correspondiente a la ciudad de Concepción del Uruguay, sino que se establecerá un área de influencia a partir de una circunferencia con centro en el terreno del Aeropuerto y un radio de 50 km (eliminando la mitad de la zona de intersección con el Aeropuerto de Gualeguaychú), abarcando, según puede verse



en el plano adjunto, la totalidad del territorio correspondiente a los Departamentos Colón y Uruguay, incorporando al cálculo las poblaciones futuras de sus principales ciudades.



Particularmente, se considera que dicha área está integrada por el resto de municipios del departamento Uruguay como así también por los del departamento Colón:

Tabla 5-5: *Municipios pertenecientes al área de influencia del Aeropuerto de Concepción del Uruguay.*
Fuente: Elaboración propia

Municipio	Departamento
1° de Mayo	Uruguay
Arroyo Barú	Colón
Basavilbaso	Uruguay
Caseros	Uruguay
Colón	Colón
Colonia Elia	Uruguay
Colonia Hugues	Colón



Concepción del Uruguay	Uruguay
Hambis	Colón
Herrera	Uruguay
Hocker	Colón
La Clarita	Colón
Las Moscas	Uruguay
Líbaros	Uruguay
Pronunciamiento	Uruguay
Pueblo Cazes	Colón
Pueblo Liebig's	Colón
Rocamora	Uruguay
San José	Colón
Santa Anita	Uruguay
Ubajay	Colón
Villa Elisa	Colón
Villa Mantero	Uruguay
Villa San Justo	Uruguay
Villa San Marcial (Est. Gobernador Urquiza)	Uruguay

Para la estimación de la población futura, se utilizará el Método de las Tasas Decrecientes. Este método define la tasa media anual a emplear basándose en un análisis de las Tasas Medias anuales de los dos últimos períodos intercensales, las cuales se calculan por medio de las siguientes ecuaciones: Se debe tener en cuenta que para la aplicación del Método de las Tasas Decrecientes se debe usar un mínimo de tres datos intercensales.

Por lo tanto:

Tabla 5-6: Poblaciones de los departamentos Uruguay y Colón en los años 1991, 2001 y 2010.
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2010)

Censos INDEC	Población Uruguay	Población Colón
P1 (1991)	86.198	44.937
P2 (2001)	94.070	52.718
P3 (2010)	100.728	62.160

Ecuación 4: Expresiones para el cálculo de la tasa de crecimiento

$$i_I = \sqrt[n_I]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

$$i_{II} = \sqrt[n_{II}]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$



Siendo n_I y n_{II} los períodos intercensales que, en este caso, serán 10 y 9 años.

Una vez calculadas las tasas de crecimiento poblacional anteriores, se define la tasa a usar en la proyección de la población, comparándolas como sigue:

Si, $i_{II} > i_I$, se toma como tasa de crecimiento para la proyección el promedio de las dos tasas:

$$i = \frac{i_I + i_{II}}{2}$$

Si, $i_{II} < i_I$, se toma como tasa de crecimiento para la proyección el valor de i_{II} :

$$i = i_{II}$$

Tabla 5-7: Tasas de crecimiento para los departamentos Uruguay y Colón. Fuente: Elaboración propia

Tasa Uruguay		Tasa Colón	
i1	0,00878	i1	0,01610
i2	0,00763	i2	0,01847
i2<i1		i2>i1	
i	0,00763	i	0,01729

Estimación Uruguay		Estimación Colón	
P4 (2021)	109.509	P4 (2021)	75.056
P5 (2041)	127.481	P5 (2041)	90.628

Estimación 2041 TOTAL	218.109
----------------------------------	----------------

Tabla 5-8: Superficie necesaria estimada para el Aeropuerto de Concepción del Uruguay. Fuente: Elaboración propia

	Población	FD (%)	Superficie necesaria
Concepción Del Uruguay y Área De Influencia 2010	162.888	0,94	1531,15



Concepción Del Uruguay y Área De Influencia 2041 (Estimado)	218.109	0,94	2050,22
--	---------	------	---------

Finalmente, la Terminal del Aeropuerto de Concepción del Uruguay deberá tener una superficie mínima total de 2050 m².

5.1.5 Análisis de casos particulares

En la presente sección, se estudiarán en forma particular varios casos de Aeropuertos con dimensiones similares a la obtenida en el cálculo precedente, los cuales se encuentran detallado en el Anexo al presente capítulo (**ver Anexo 5**). Cabe aclarar que algunos de los Aeropuertos estudiados son argentinos y forman parte del análisis de base del estudio y otros son de distintas partes del mundo, a fin de conocer con mayor profundidad sus principales características.

En base al estudio de casos particulares correspondientes, se determinarán las dimensiones particulares de cada uno de los espacios que conforman la terminal.

5.1.6 Programa de Necesidades

La propuesta edilicia integral de la Propuesta de crecimiento del Aeródromo, estará integrada por tres espacios físicos independientes entre sí:

- 1- Terminal Aérea: Corresponde al edificio que albergará la actividad administrativa, logística y comercial inherentes al aeropuerto. La Terminal Aeroportuaria deberá tener una superficie mínima de 2000 m². A su vez, se prevé que se desarrollen un promedio de 2 operaciones al día, correspondientes a aeronaves de 70 plazas. Presenta diversos espacios, algunos de ellos de acceso público y otros privados o reservados. Cada uno de estos espacios se distribuirán de manera tal que las distintas actividades se puedan desarrollar de forma ordenada, cómoda y eficiente.
- 2- Escuela de Vuelo: Este edificio tendrá por objetivo albergar el desarrollo de la actividad académica para los futuros pilotos. Se deberá considerar zona de aulas, áreas de servicios y espacios comunes y de recreación.



3- Zona de Servicios: En este espacio se dispondrán los hangares, es decir, grandes cobertizos destinados a guarecer los aviones de la intemperie. Además, se dispondrán depósitos para aprovisionamiento de combustible y el Servicio de Extinción de Incendios que deberá tener acceso directo a la pista.

En esta sección, se desarrollará un Anteproyecto para la Terminal Aérea, dejando planteados los parámetros básicos a tener en cuenta en el desarrollo de los demás espacios, los cuales podrán ser abordados en proyectos futuros.

A continuación, se determinará la distribución, tamaño y disposición de los distintos espacios que conforman la Terminal Aeroportuaria, la Escuela de vuelos y los espacios exteriores de circulación, aparcamiento vehicular, espacios verdes y de recreación, etc.

5.1.6.1 Terminal Aérea

Terminal Aérea

<i>Descripción</i>	<i>Superficie necesaria</i>
<i>Hall entrada</i>	400
<i>Sector check in</i>	100
<i>Sector Arribos</i>	300
<i>Sector Preembarque</i>	380
<i>Locales comerciales/Patio de comidas</i>	200
<i>Enfermería</i>	100
<i>Baños</i>	200
<i>Oficinas*1</i>	120
<i>Seguridad*2</i>	250
	2050
<i>*1: Administración Aeródromo Información Turística, Migraciones y Aduana</i>	
<i>*2: Controles de Seguridad/PSA</i>	
<i>Torre de control</i>	200



5.1.6.2 Escuela de Vuelo

Descripción

Aulas

SUM

Cafetería/Comedor

Cocina

Habitaciones

Baños

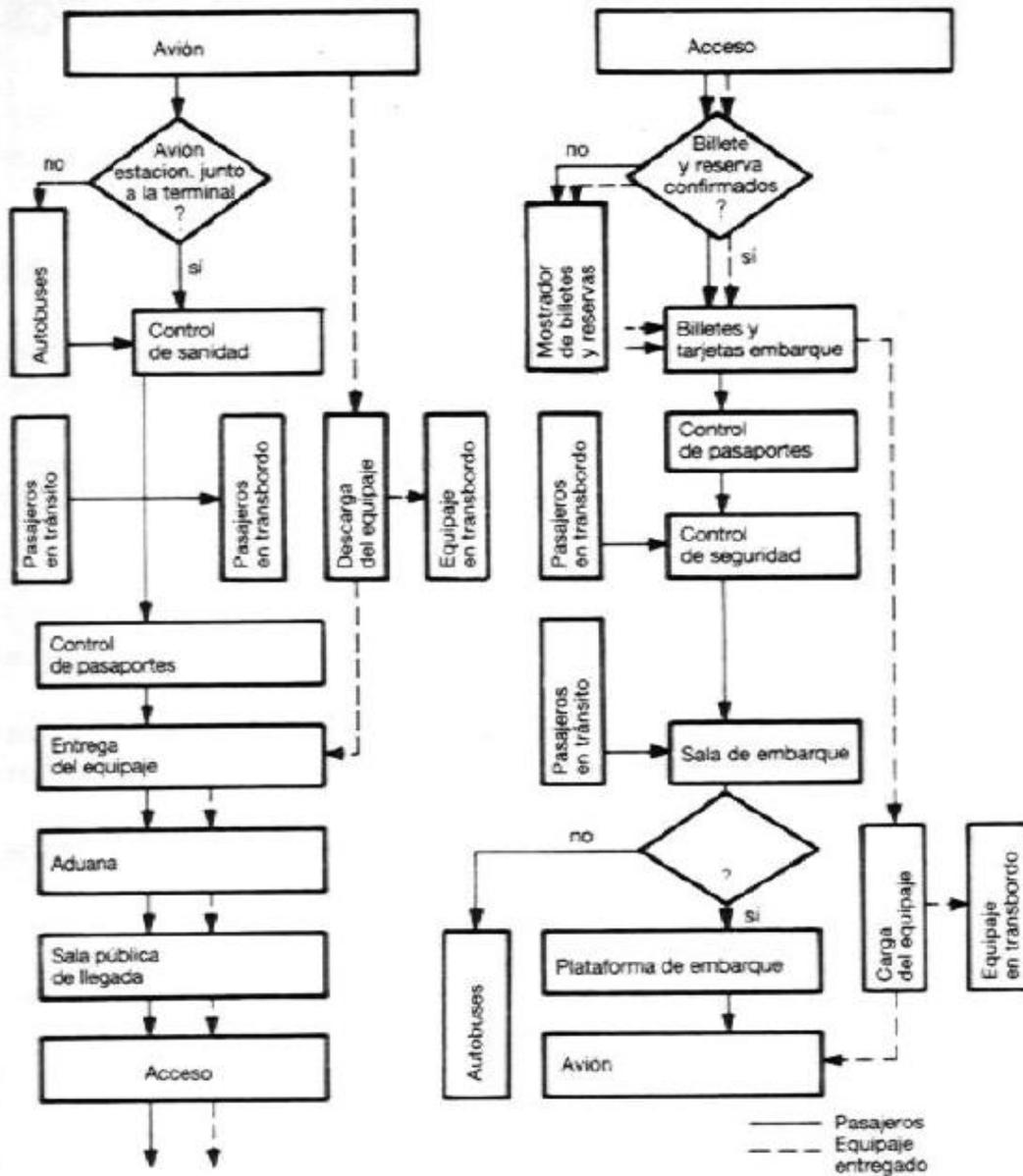
5.1.6.3 Zona de Servicios

Descripción

Hangares públicos y privados

SEI

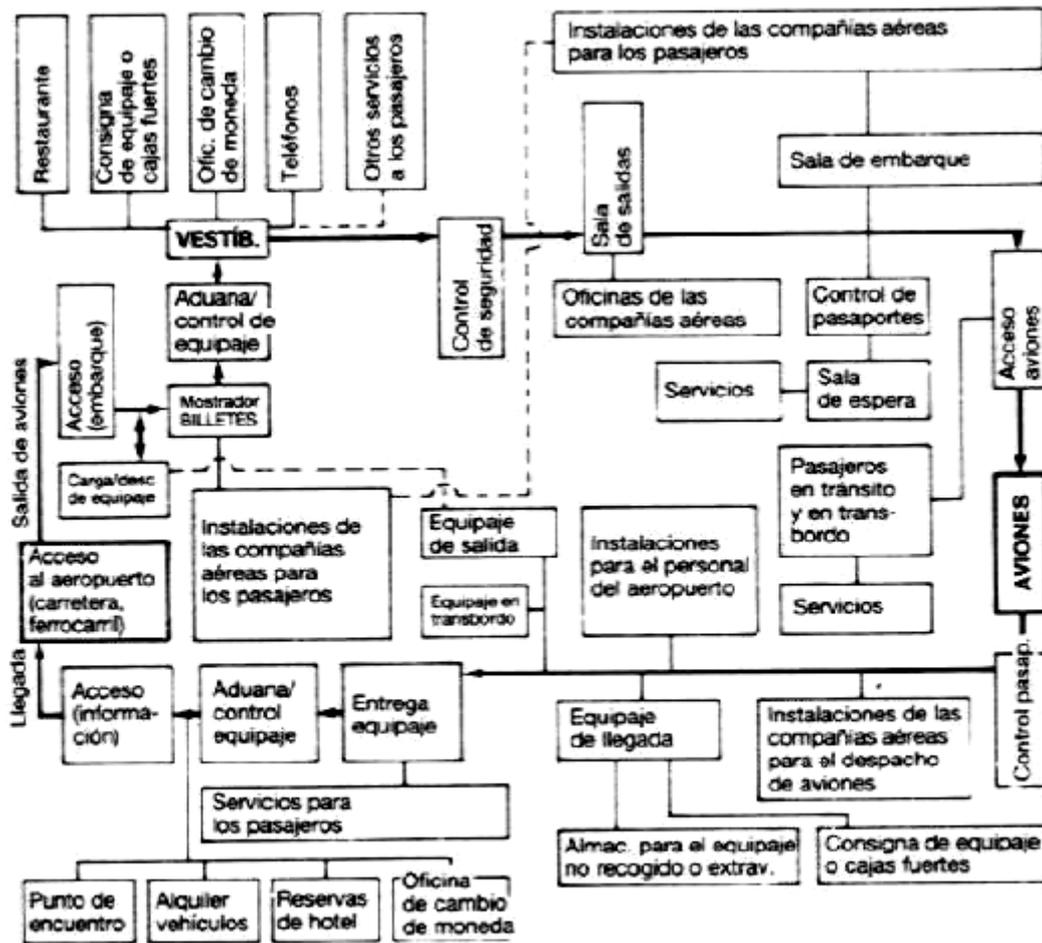
Depósito de Combustible



1 Ejemplo de las circulaciones en un aeropuerto (Ilegadas)

2 Ejemplo de las circulaciones en un aeropuerto (salidas)

Figura 5-1 Esquemas de circulaciones en un aeropuerto. Fuente: Neufert (1995)



3 Esquema funcional de una terminal de viajeros

Figura 5-2 Esquemas funcional en un aeropuerto. Fuente: Neufert (1995)

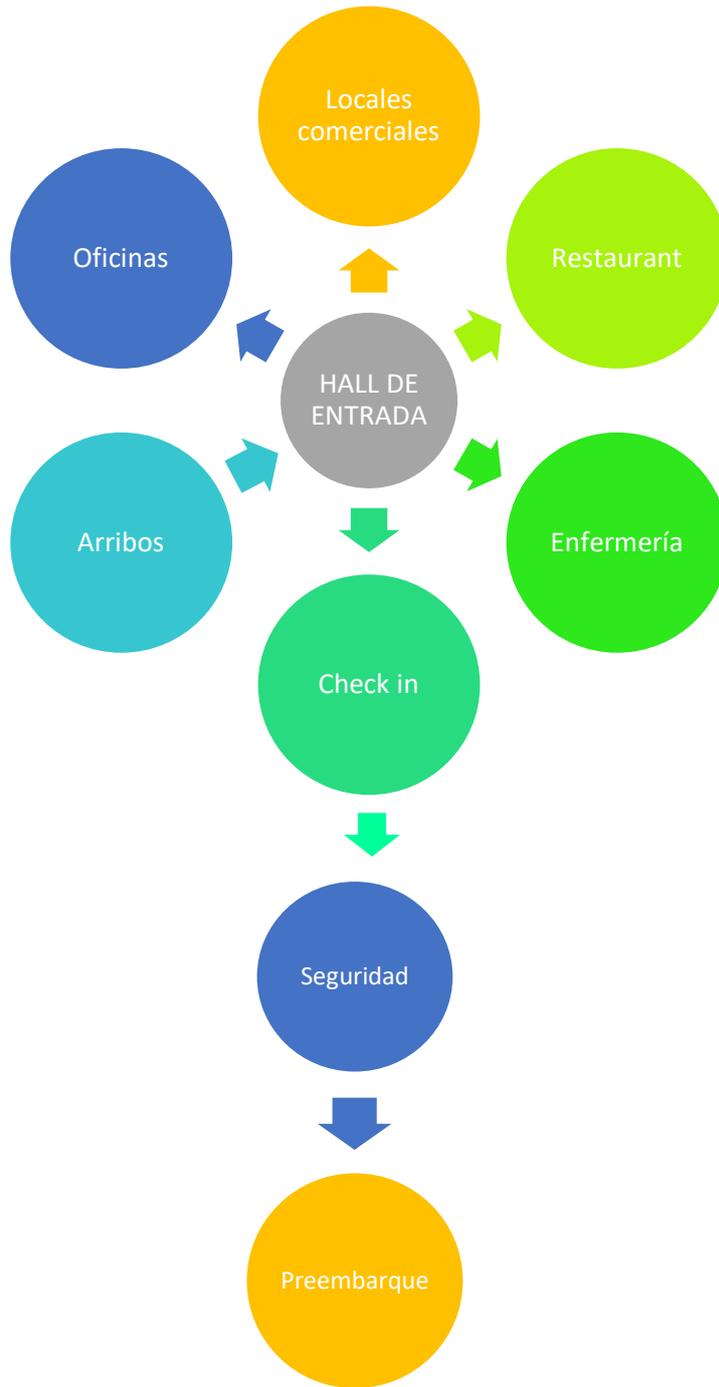


Figura 5-3: Esquema de funcionamiento e interrelación entre los locales del aeropuerto. Fuente: Elaboración propia



Cada uno de estos espacios, deberá contar con las condiciones que aporten eficiencia y funcionalidad a cada una de las actividades, lo cual dependerá de varios parámetros, entre los cuales se puede mencionar:

- Conexión con los sistemas de tráfico de superficie (es decir, longitud y accesibilidad al lugar de emplazamiento, plazas de aparcamiento, etc.)
- Capacidad de recepción de pasajeros (N° de mostradores de tarjetas de embarque).
- Capacidad de recepción de equipaje (N° de mostradores y capacidad de las cintas transportadoras)
- Control de pasaportes, control de seguridad, control antes del embarque (tamaño de las salas de espera, N° de entradas)
- El campo previo una a las pistas de rodaje y el sistema de pistas de despegue y aterrizaje a la terminal.

Con campo previo se designa a la zona de estacionamiento de aviones, las calles para el tráfico de los vehículos de servicio y la superficie para aparcarlos.

El campo previo está funcionalmente vinculado a la terminal y debería diseñarse junto con ésta.

Al planificar un aeropuerto deberían considerarse las siguientes estadísticas de tráfico:

- Movimiento de pasajeros, clasificados por: vuelos internacionales/nacionales, llegada/salida, transbordo/tránsito, largos recorridos/cortos recorridos, movimientos promedio/punta.
- Volumen de carga/correo clasificado por: vuelos internacionales/nacionales, importación/exportación/transbordo, proporción de carga estandarizada (contenedores, pallets), promedio de valores máximos de carga transportada en toneladas, unidades o volumen de los envíos.
- Movimiento de aviones clasificado por: tipo de avión tráfico-internacional/nacional, aviones de pasaje, carga o mixtos, promedio del número máximo de aterrizajes o despegues.



Existen otros parámetros importantes además de la previsión del tráfico:

- Medio de transporte elegido por los usuarios (coche privado, taxi, transporte público, etc.)
- Medio de acompañantes por pasajero.
- Promedio de bultos de equipaje por viajero,
- Número de visitantes (sin relación con los viajeros), número de empleados, etc.⁷⁰

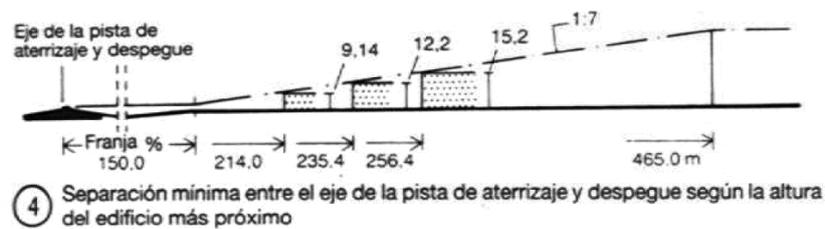


Figura 5-4: Separación mínima entre eje de la pista s/ altura del edificio más alto. Fuente: Neufert (1995)

5.1.7 Memoria Descriptiva

En esta sección, se dará cuenta de las características particulares de la solución definitiva elegida. Se explicitará lo referido al funcionamiento y materialidad, y las causas que se han tenido en cuenta para su elección.

5.1.7.1 Zonificación

Se presenta a continuación la zonificación integral propuesta del terreno. Al Oeste, se plantea ubicar la escuela de vuelo y clubes como así también la zona de parquización y recreación para público en general. En la zona central entre pistas, se plantea una zona de servicios con hangares y depósitos de combustible. Esta zona a su vez debería tener un ingreso por la calle vecinal. Finalmente, el sector Este del terreno sería destinado a la terminal de pasajeros y su respectivo estacionamiento.

⁷⁰ (Neufert, 1995)

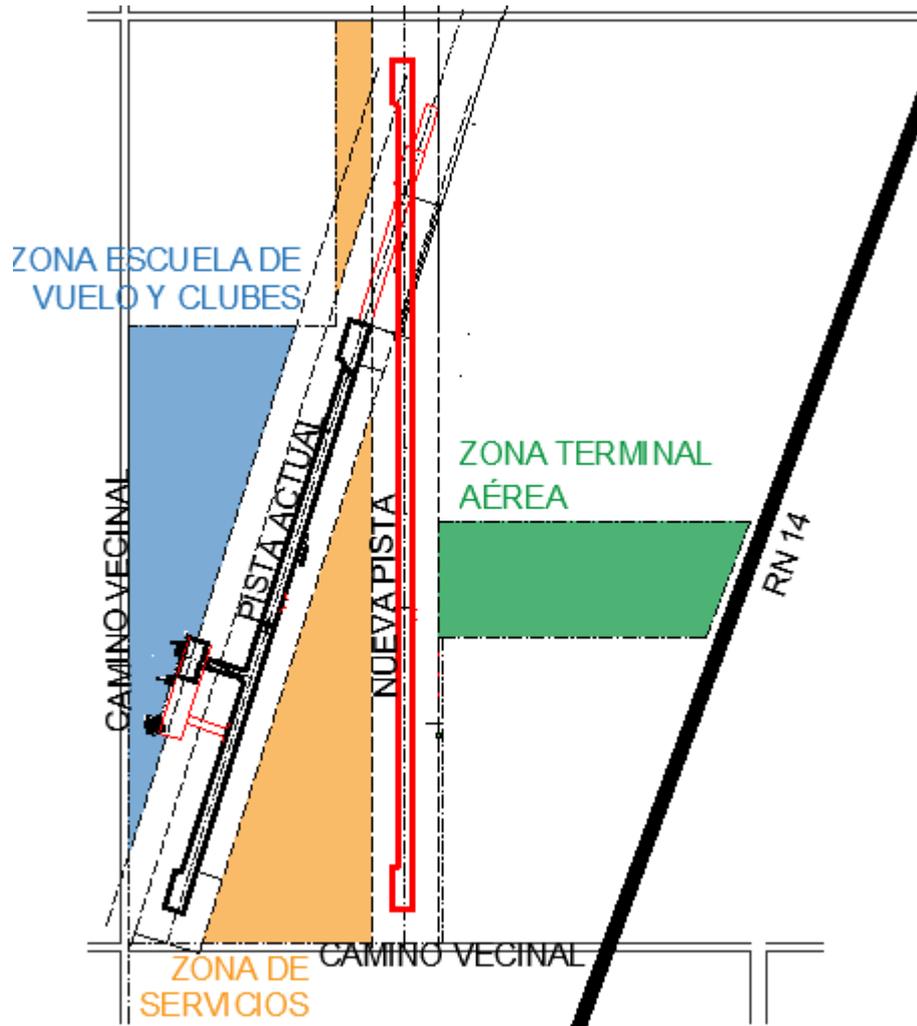


Figura 5-5 Zonificación del terreno del Aeródromo de Concepción del Uruguay.
Fuente: Elaboración propia

5.1.7.2 Implantación

El presente proyecto se implantará en un terreno dispuesto en la posición aproximada $32,45^\circ$ S, $58,30^\circ$ O.

Teniendo en cuenta lo precedente y dado que el programa de necesidades establece una superficie de 2050 m² para la Terminal; se desarrollará con una disposición lineal en dos niveles. Esta distribución se ha basado en la premisa de conjugar áreas afines.



Figura 5-6: Vista satelital del terreno de implantación para la Terminal aérea. Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

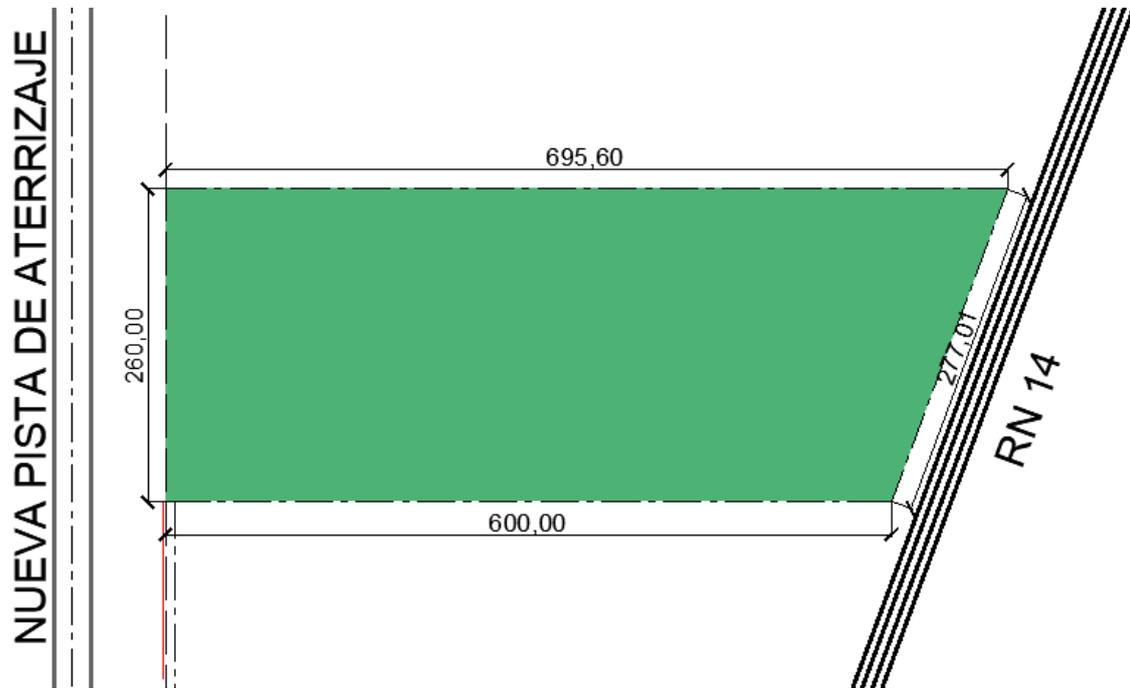


Figura 5-7: Croquis del terreno de implantación para la Terminal aérea. Fuente: Elaboración propia



5.1.7.3 Modulación

La modulación arquitectónica elegida fue de 10 m la cual permite, de ser necesario, subdividirse en módulos de 5m. La modulación estructural coincide con la arquitectónica en general, con excepción a algunos sectores en los que las cargas exigen minimizar las luces.

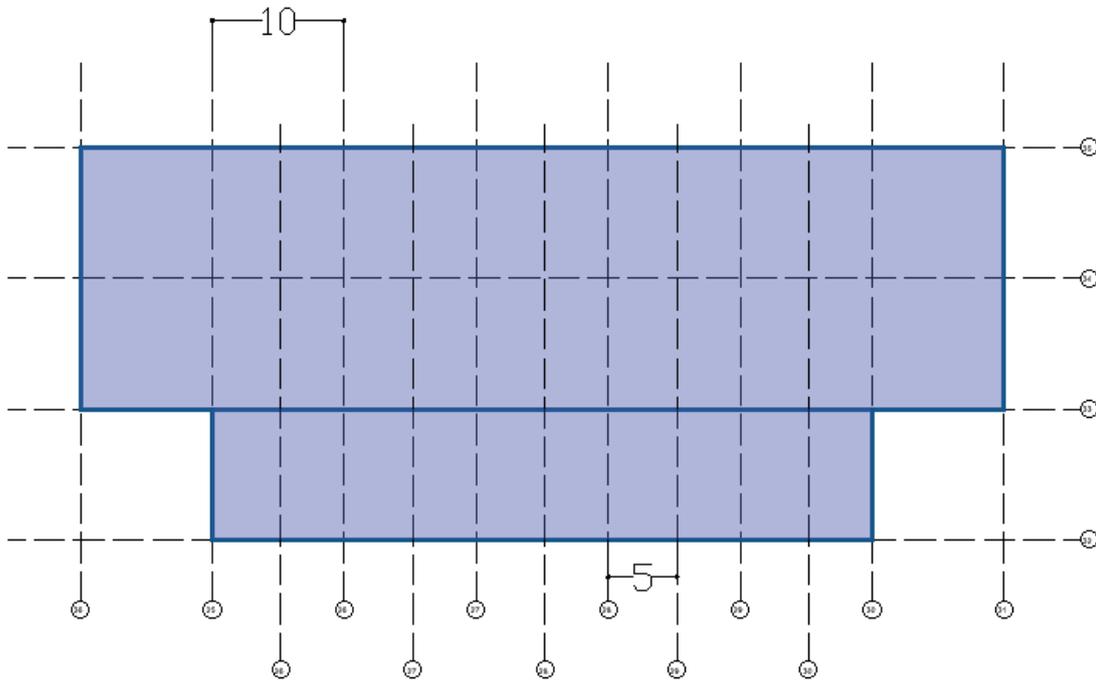


Figura 5-8: Modulación arquitectónica de la Terminal aérea. Fuente: Elaboración propia

5.1.7.4 Volumetría

La terminal consiste en un cuerpo principal de mayor altura en el que se ubican las áreas específicas de arribo, control y preembarque; y en otro cuerpo secundario de menos altura y longitud en el que se ubican los servicios.

Ambos cuerpos comparten el hall de entrada y las circulaciones.

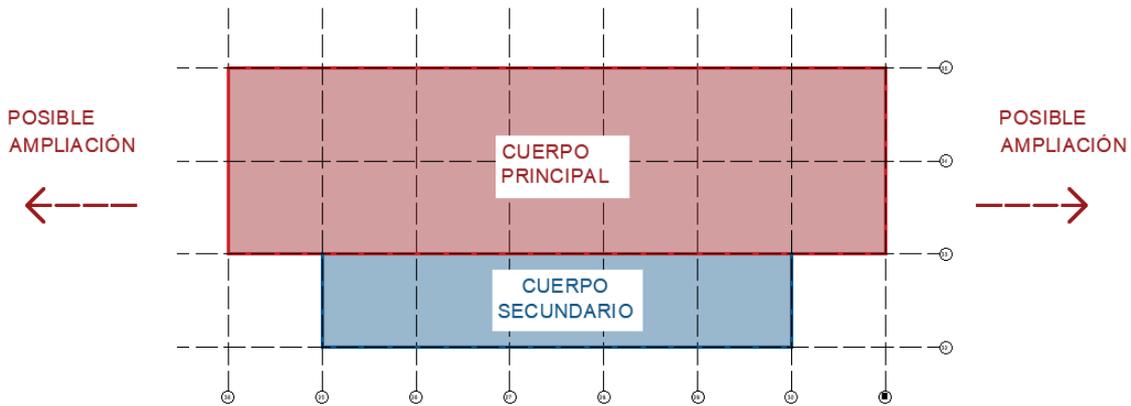


Figura 5-9: Vista en planta del cuerpo principal y secundario de la Terminal aérea. Fuente: Elaboración propia

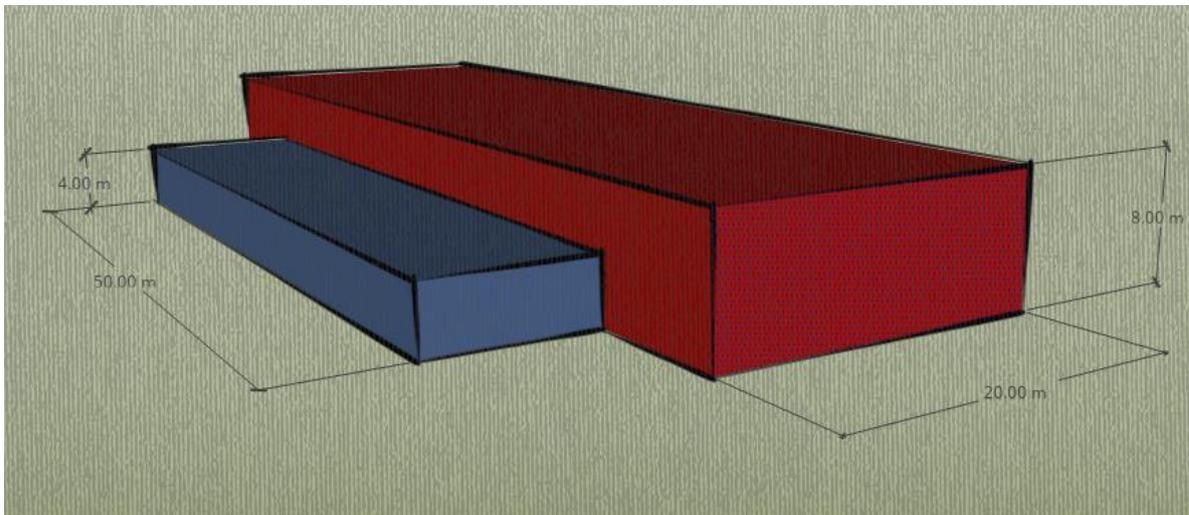


Figura 5-10: Volumetría de la Terminal aérea. Fuente: Elaboración propia

5.1.7.5 Materialidad

Se busca que la terminal tenga una impronta moderna y para conseguirlo se utilizan revestimientos de placas cementicias y paneles de chapas metálicas dobladas en la fachada. Se selecciona la paleta de colores que se encuentra a continuación.

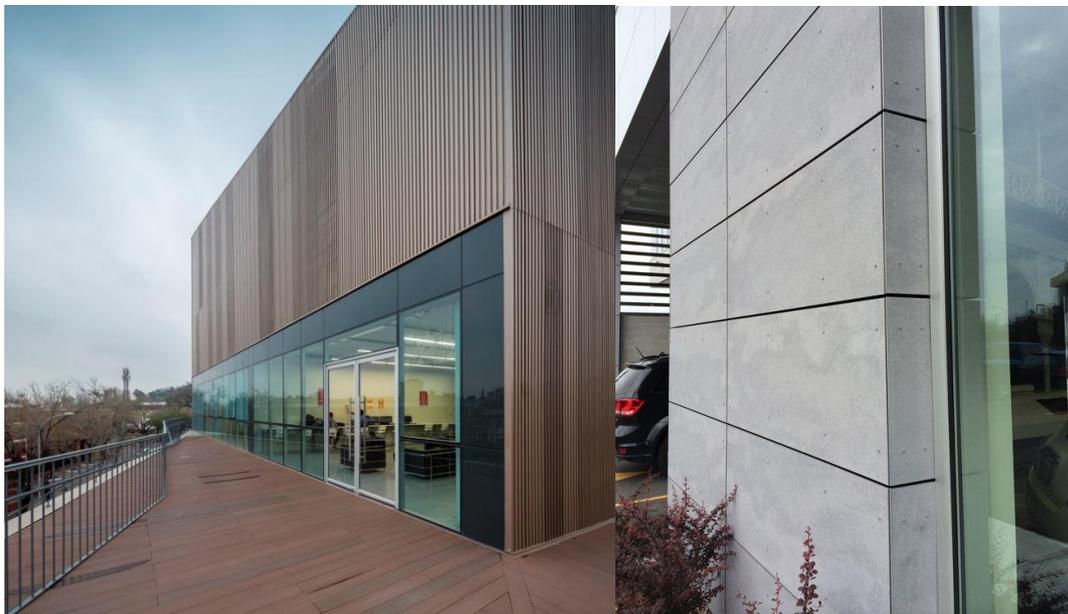
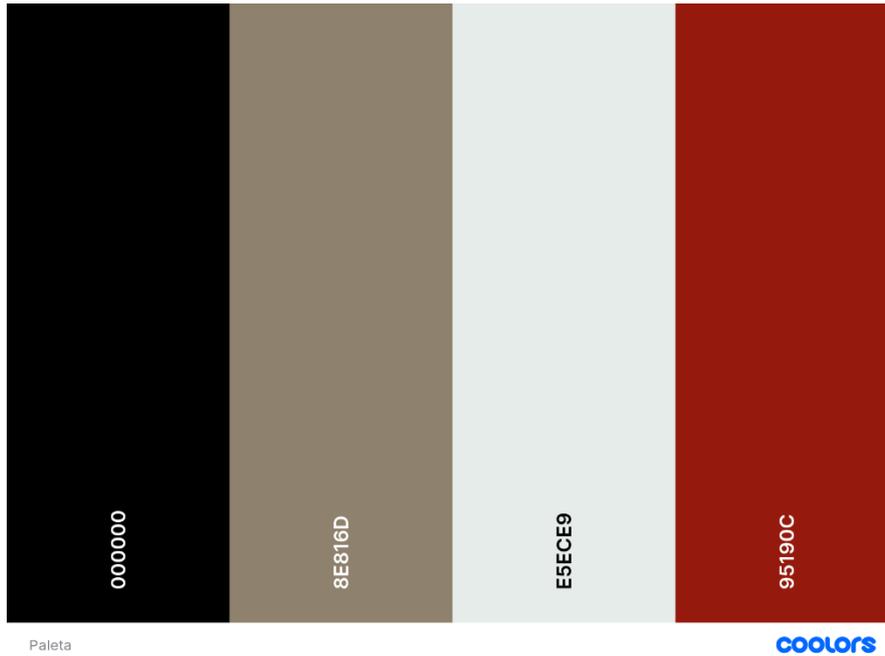


Figura 5-11: Paleta de colores y revestimientos. Fuentes: (<https://coolors.co/000000-8e816d-e5ece9-95190c>; www.plataformaarquitectura.cl ; www.archdaily.com)

5.1.7.6 Descripción funcional y Circulaciones

5.1.7.6.1 Planta baja

Se presenta una Planta Baja de utilidad ejecutiva, donde convivirán espacios de acceso público como el amplio hall de entrada con su correspondiente zona de sanitarios; y espacios de acceso privado, conformado por la zona de preembarque (a la que solo



podrán acceder aquellas personas que abordarán un vuelo) y una zona de uso administrativo con oficinas, sala de juntas y sanitarios privados.

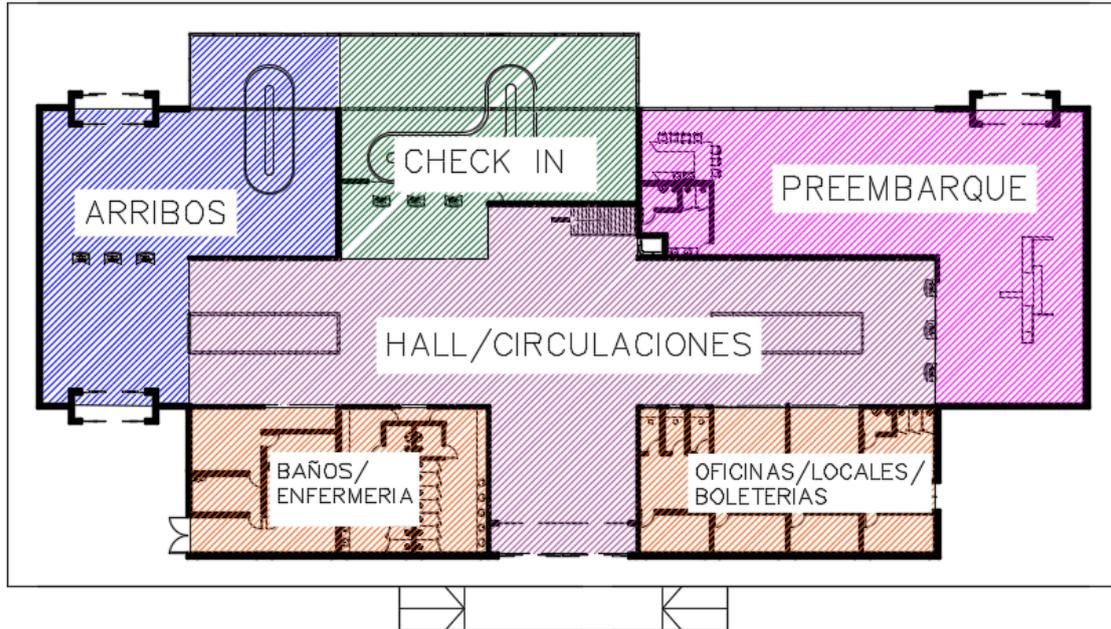


Figura 5-12: Descripción funcional de espacios en planta baja. Fuente: Elaboración propia

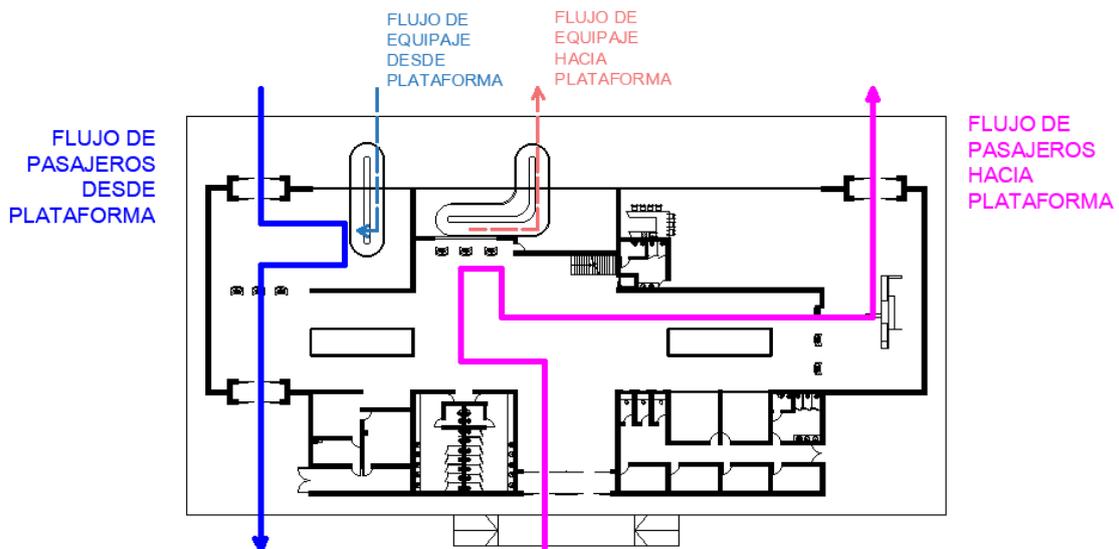


Figura 5-13 Circulaciones en planta baja. Fuente: Elaboración propia

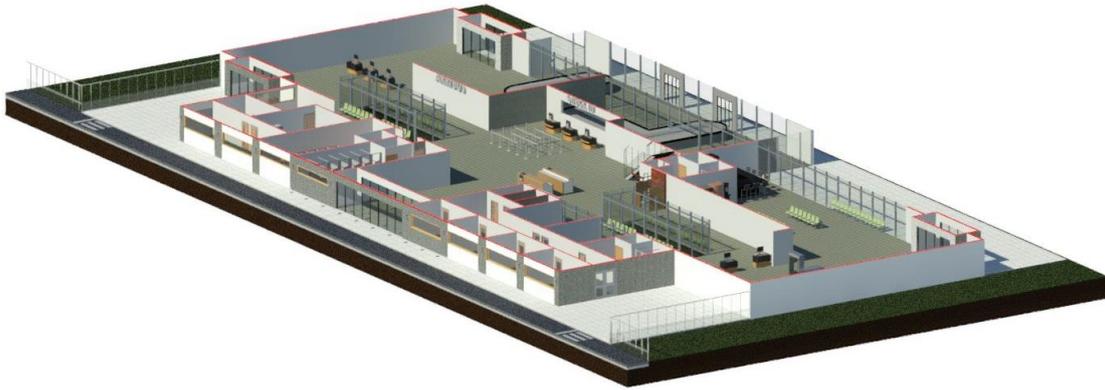


Figura 5-14: Modelo en 3D de la planta baja. Fuente: Elaboración propia

5.1.7.6.2 Planta alta

Por otro lado, en la planta alta se constituirá una zona principalmente comercial, contando con un restaurante/patio de comidas y una terraza de acceso para público en general.

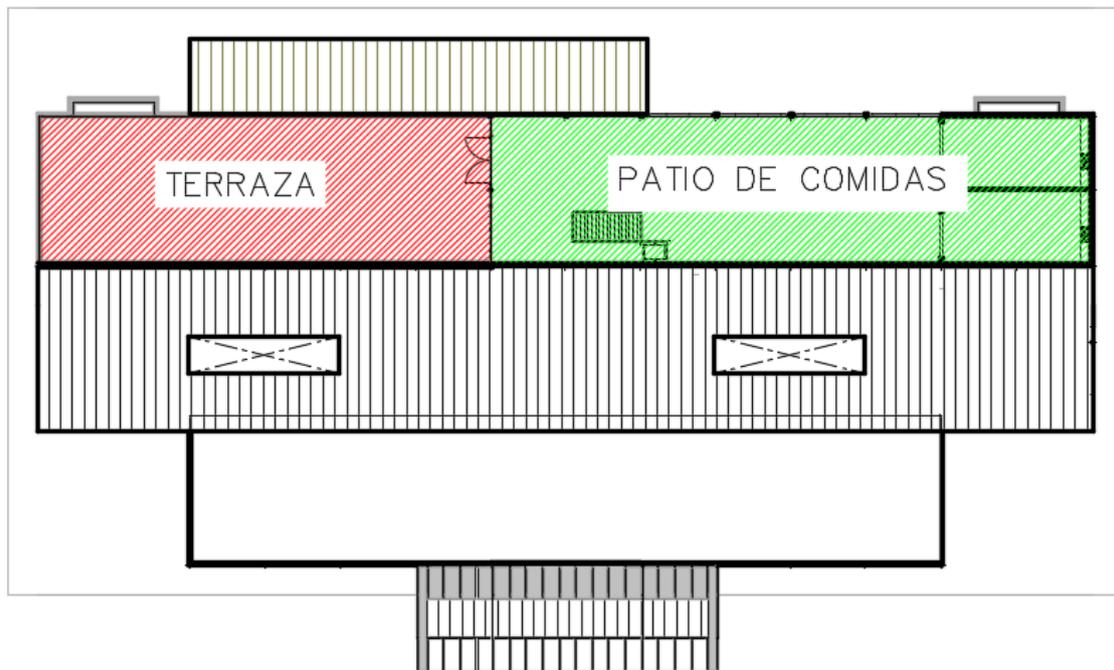


Figura 5-15: Descripción funcional de espacios en planta baja. Fuente: Elaboración propia



Figura 5-16 : Modelo en 3D de la planta alta. Fuente: Elaboración propia

5.1.8 Memoria Técnica

La construcción del edificio de la terminal aérea debe garantizar altos niveles de confort y habitabilidad como lo son el aislamiento térmico, acústico, buena resistencia al fuego, la iluminación y ventilación de los ambientes. Para ello, se hará uso de paneles prefabricados tanto para la cubierta como para los muros y de la tecnología DVH para los sectores vidriados y aberturas en general. A su vez, se han constituido los espacios y ha definido la tecnología a utilizar, teniendo en cuenta la posibilidad de futuras ampliaciones.

Asimismo, se busca eficiencia energética, del uso del agua potable y un correcto tratamiento de las aguas residuales para minimizar el impacto sobre el ecosistema y los sistemas hídricos circundantes. Es por eso que se implementará el uso de paneles fotovoltaicos (ubicados conforme a las recomendaciones del fabricante) para la alimentación de ciertos circuitos eléctricos, la utilización de inodoros con doble descarga, la reutilización del agua de lluvia captada por la gran superficie de la cubierta para riego del parqueizado, la construcción de un biodigestor para tratar aguas residuales, entre otros.

5.1.8.1 Fundaciones

La estructura de la terminal estará sostenida mediante pilotes de hormigón cuyas dimensiones surgen del análisis de carga y la capacidad portante del suelo.



5.1.8.2 Muros

Los *muros exteriores* de la terminal estarán materializados por paneles SIP prefabricados compuestos por placas de cemento de oxisulfato de magnesio comprimido, fibra de malla de alta densidad, polímeros impermeables y otros refuerzos y aislación de EPS.

Estos paneles brindan gran aislación térmica (Transmitancia Térmica Total (U): $0.2725 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$) y acústica, resistencia al fuego, insectos, hongos, etc. Tienen un espesor total de 155 mm y sus dimensiones son: 275 cm x 110 cm ($3,025 \text{ m}^2$).

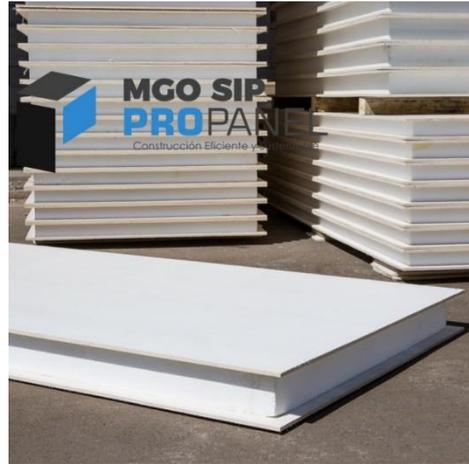


Figura 5-17 – Paneles cementicios prefabricados

Los *muros interiores* estarán constituidos por la misma tipología de paneles SIP de un espesor total de 110 mm garantizando una transmitancia térmica total (U) de $0.3929 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

En la contrafachada en planta baja de la terminal hacia la pista y en el patio de comidas hacia terraza en planta alta, se colocará un sistema de *muro cortina* con doble vidriado hermético (DVH) autoportante y antireflejante, ligero e independiente de la estructura resistente del edificio.

En el hall de entrada habrá dos patios internos delimitados con este mismo sistema.



Figura 5-18 Muro Cortina. Fuente: (<https://cosmosglasssolution.com/Blog/beneficios-de-usar-muro-cortina-en-construcciones-actuales/>)

5.1.8.3 Aberturas

Todas las aberturas del edificio serán de las dimensiones apropiadas para garantizar la correcta ventilación e iluminación natural según establece el código de edificación.

Las ventanas serán de aluminio con sistema DVH para conservar los ambientes térmicamente aislados.



Figura 5-19 Ventana Corrediza De Alum. MODENA. Fuente: (<https://www.megaaberturas.com.ar/>)



Las puertas interiores serán de madera con vidrio según sea su uso, y las puertas exteriores serán de aluminio corredizas automáticas con DVH dobles, formando una cámara de 1m para evitar pérdida calórica.



Figura 5-20 Puertas corredizas automáticas. Fuente: (<https://grupsa.com/puertas-automaticas-de-cristal/>)

5.1.8.4 Sistema Estructural

La estructura portante de la terminal estará constituida por columnas armadas metálicas, vigas reticuladas y cabriadas. Esto permitirá salvar las grandes luces de los ambientes y a su vez otorgará mayor flexibilidad ya que será independiente de los cerramientos.

El entepiso que sostiene la planta alta también estará constituido por vigas reticuladas y perfiles según cálculo estructural, y por paneles de entepiso modulares autoportantes con aislación en poliuretano.



panelentrepiso

panel de entrepiso modular autoportante con
aislación en poliuretano



> CARACTERÍSTICAS GENERALES



Panel con **núcleo térmico aislante (PUR)** firmemente adherido en su cara inferior a una chapa galvanizada y a dos perfiles metálicos laterales. Este conjunto se consolida como un material compuesto de gran resistencia y estabilidad, adaptable a todo tipo de construcciones: industriales, comerciales y residenciales.



Facilidad de montaje y rapidez en la instalación.



Más liviano y fácil de transportar.



Aislación acústica.



Resistente.



No permite el ingreso de luz.



Adaptable a construcción tradicional o en seco.

Figura 5-21: Paneles de entrepiso modulares autoportantes. Fuente: (https://grupoltn.com/wp-content/uploads/2020/10/PANEL_ENTREPISO_PUR_en_baja.pdf)



Figura 5-22: Estructuras metálicas reticuladas



5.1.8.5 Contrapisos

Estarán constituidos por hormigón H15 y tendrán un espesor medio de 12cm

5.1.8.6 Aislamientos

Los paneles que conformarán los cerramientos, así como los contrapisos de hormigón sobre terreno natural y el entrepiso de la terraza estarán perfectamente aislados vertical y horizontalmente para garantizar la correcta impermeabilización del edificio.

5.1.8.7 Acabados

Los paneles utilizados para los muros no requieren de otro material para recubrirlos por exterior o interior por lo que se realizará un masillado de juntas y al menos dos manos de pintura látex exterior o interior, según corresponda.

En ciertos sectores tanto de la fachada, contrafachada y algunos muros exteriores, se colocarán revestimientos con fines estéticos.

Los sanitarios, cocinas y salas de enfermería tendrán además revestimientos de cerámicas hasta los 2m de altura para garantizar la adecuada higiene en dichos espacios.

La cubierta plana inaccesible en zona de servicios, así como la terraza estarán pintadas con membrana líquida acrílica impermeabilizante para techos.

5.1.8.8 Pisos

Se utilizarán porcelanatos de alto tránsito para todos los locales con las dimensiones y colores que se consideren apropiados.

En la planta alta, donde se encuentran terraza y patio de comidas se utilizarán pisos de PVC por su menor peso y facilidad de colocación si necesidad de obra húmeda.



Figura 5-23: Porcelanato de alto tránsito

<https://www.graiman.com/blog/asistencia/tekstone-tecnolog%C3%ADa-de-alta-resistencia-de-graiman>

5.1.8.9 *Terraza Verde*

Para la terraza accesible, se ha optado por el emplear una cubierta verde de tipo transitable, en la cual encima de la estructura resistente y de la aislación hidrófuga, se extiende un sustrato en el cual arraiga la vegetación. Esto permitirá brindar un espacio de uso común a los usuarios del complejo, proveyendo también diversas ventajas ambientales y de aislación, entre las que se destacan:

Aislación térmica: Por un lado, el espesor del suelo en sí mismo proporciona condiciones muy favorables, además de la densa capa de hierbas que retiene el aire. Finalmente, por los calores latentes de fusión y evaporación del agua, así en verano la evaporación de agua por las plantas reduce la temperatura, y en invierno en heladas, su congelación cede calor.

Aislación acústica: la vegetación forma un colchón que absorbe las ondas sonoras con gran efectividad.



Retención de agua: estos sistemas son capaces de retener hasta un 70 % del agua que precipita en la tierra y en las hojas de las plantas, disminuyendo la cantidad que escurre, bajando los picos, y reduciendo su velocidad.

Reducción del efecto isla de calor: se nota a nivel individual, es debido a que la evaporación de las plantas se lleva gran cantidad de calor, pero también porque absorben menos radiación solar que una cubierta normal.

Durabilidad: un problema de las cubiertas tradicionales, especialmente las planas es que suelen deteriorarse en menos de 10 años, particularmente la aislación hidrófuga. Esto es debido a 2 factores: la radiación UV y las dilataciones térmicas debidos a los grandes cambios de temperatura. Este sistema aísla de los rayos UV y disminuye las oscilaciones térmicas.

Otros beneficios son la reducción del polvo y contaminantes atmosféricos, generación de oxígeno, entorno para la fauna, espacio para el disfrute en caso de ser transitables, y bien ejecutadas son agradables a la vista.

Respecto de la estructura de un techo verde, se pueden diferenciar las siguientes partes:

Vegetación: irá en función de la capa de sustrato, su resistencia y mantenimiento, la densidad deseada y aspectos estéticos. Se busca un colchón muy denso y uniforme, de crecimiento predominantemente vertical y no horizontal de unos 10 a 20 cm, con picos de floración de hasta 40 cm. Conviene que sean especies silvestres adaptadas a las condiciones del lugar, a la sequía y heladas.

Sustrato: función de proveer nutrientes, almacenar agua y proveer arraigo a las plantas, ayuda en la aislación térmica. En general se emplean mezclas diseñadas que son ligeras, retiene abundante agua y son relativamente pobres en nutrientes. Para ello se emplean mezclas de materiales ligeros y porosos, poco nutritivos como la arena, pizarra, y minerales ligeros.

Filtro: su función es separar el sustrato de la capa de drenaje, posee una estructura porosa de modo tal que, ante una precipitación, los elementos finos del sustrato no se vuelvan un barro muy fluido y se escapen. Para ello se emplea un material en forma de membrana geotextil, que permite pasar al agua, incluso raíces, pero retiene el suelo.



Capa de drenaje: se ubica entre el sustrato y la protección antirraíces. La función que posee es asegurarse que no se estanque el agua y pueda circular el aire, pero al mismo tiempo debe ser capaz de retener agua para que no seque el sustrato encima, y pueda proveer agua a los vegetales. Para ello se emplean materiales de origen mineral, muy livianos pero también con capacidades de absorción de agua de hasta un 25 %, como granos gruesos, lava expandida, piedra pómez triturada, reciclajes de escoria y ladrillos.

Membrana anti Raíces: se emplean para evitar que las raíces de las plantas penetren más profundamente y puedan deteriorar la aislación hidrófuga, térmica e incluso la estructura de la cubierta. Pueden usarse láminas de polietileno de espesor mayor a 0.2 mm, aunque poseen escasa resistencia mecánica y por ello deben protegerse con capas de arena o geotextiles encima y debajo, o membranas de PVC entramadas (lonas de camiones) pero deben ser separadas de elementos de bitumen que las deterioran. En ambos casos un inconveniente son las uniones, pues se requiere un solape de hasta 1,5 m para asegurarse que las raíces no penetre buscando agua almacenada entre el solape, y son en general difícil de ejecutar y de soldar y manipular y costosa las de PVC. Pueden usarse membranas asfálticas, que de paso funcionan como aislación hidrófuga, pero solo si poseen una cubierta de aluminio de al menos 0.4 mm.

Protección hidrófuga: Su correcta ejecución es vital pues en estos sistemas cualquier problema es difícil de ubicar y reparar, y además costoso.

Estructura resistente: la estructura para soportar este tipo de cubierta es la misma que la usada para cualquier cubierta, siempre y cuando el sistema verifique las cargas. Además, debe llevar aislación térmica y barreras de vapor.

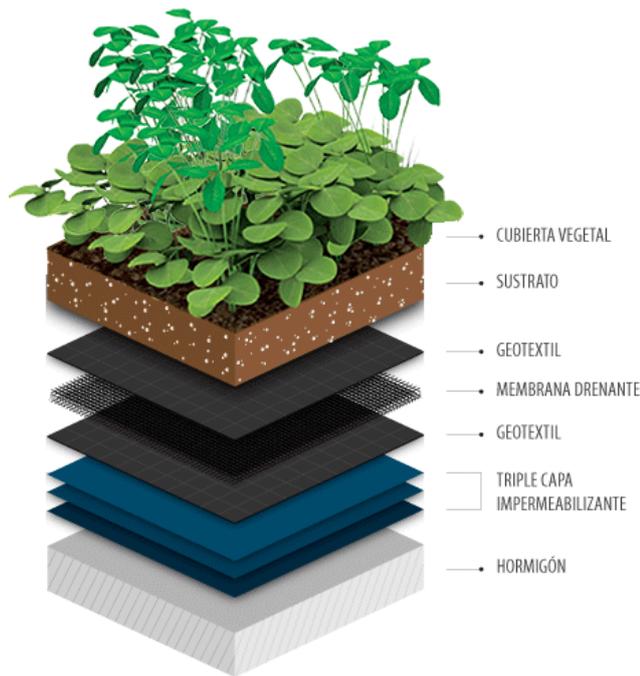


Figura 5-24: Paquete de terraza verde tipo. Fuente: <https://www.newgreen.com.ar/terrazas-verdes-newgreen/>

5.1.8.10 Cubiertas

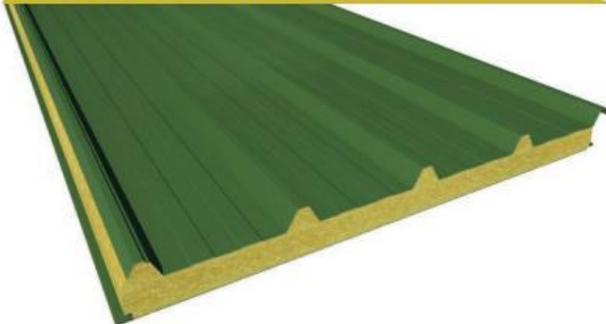
Las cubiertas inclinadas, al igual que los muros, estarán constituidas con paneles prefabricados de doble chapa trapezoidal prepintada que le permite aumentar la resistencia mecánica, con un alma de espuma aislante.



Hiansa Panel
Grupo Hiemesa

REV. 01 - Abril 2019

PANEL CUB 5ST-LNR - ESTÁNDAR



PANEL CUBIERTA SIN TAPAJUNTA

<p>CARA EXTERIOR(*) Acero prelacado 0.5 - 1.0 mm</p> <p>CARA INTERIOR Acero prelacado 0.5 - 1.0 mm</p> <p>ANCHO ÚTIL: 1.000 mm</p>	<p> AISLANTE Lana de Roca Densidad L - M</p> <p> ESPESORES (mm) 30/40/50/60/80/100/120/150/200</p> <p>USO Cubiertas inclinadas</p>
---	---




Figura 5-25: Paneles prefabricados de doble chapa trapezoidal prepintada. Fuente: (<https://www.hiansa.com/productos/panel-sandwich-cubierta/panel-de-cubierta-cub-3gr/>)



La cubierta plana inaccesible que se encuentra sobre el sector de la entrada, sanitarios, enfermería y oficinas, estará compuesta por con paneles de entrepiso modulares autoportantes con aislación en poliuretano.

5.1.8.11 Ingeniería de las Instalaciones

5.1.8.11.1 Instalación Eléctrica

Se debe garantizar la provisión de energía eléctrica en las instalaciones de la terminal, torre de control y exteriores durante todo el día.

Se dimensionarán los tableros, cableados, tomacorrientes y otros elementos en un todo de acuerdo con la normativa vigente (Asociación Electrotécnica Argentina).

Su provisión estará a cargo de ENERSA, la prestadora de servicio eléctrico de la zona y, además, se prevé colocar paneles fotovoltaicos para alimentar a ciertos circuitos que así lo permitan.

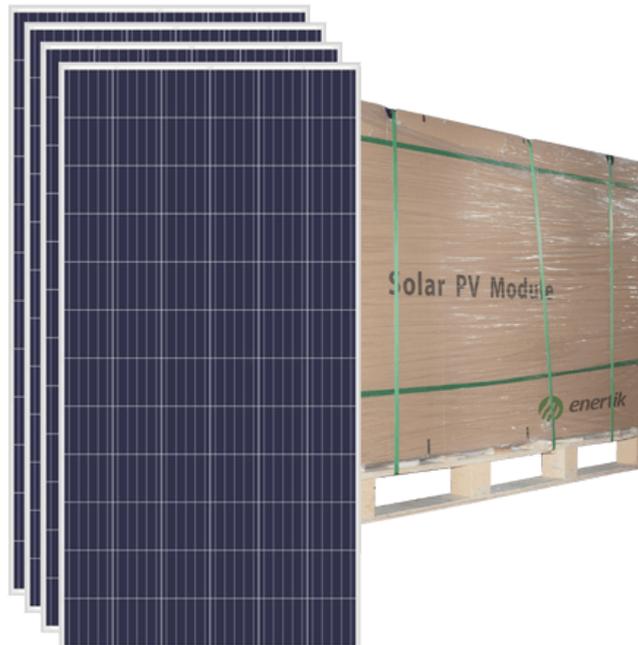


Figura 5-26: PANEL SOLAR AMS - 345W . Fuente:
(<https://enertik.ar/ams-as-6p-345w-panel-solar-fotovoltaico-policristalino-345w-pallet>)

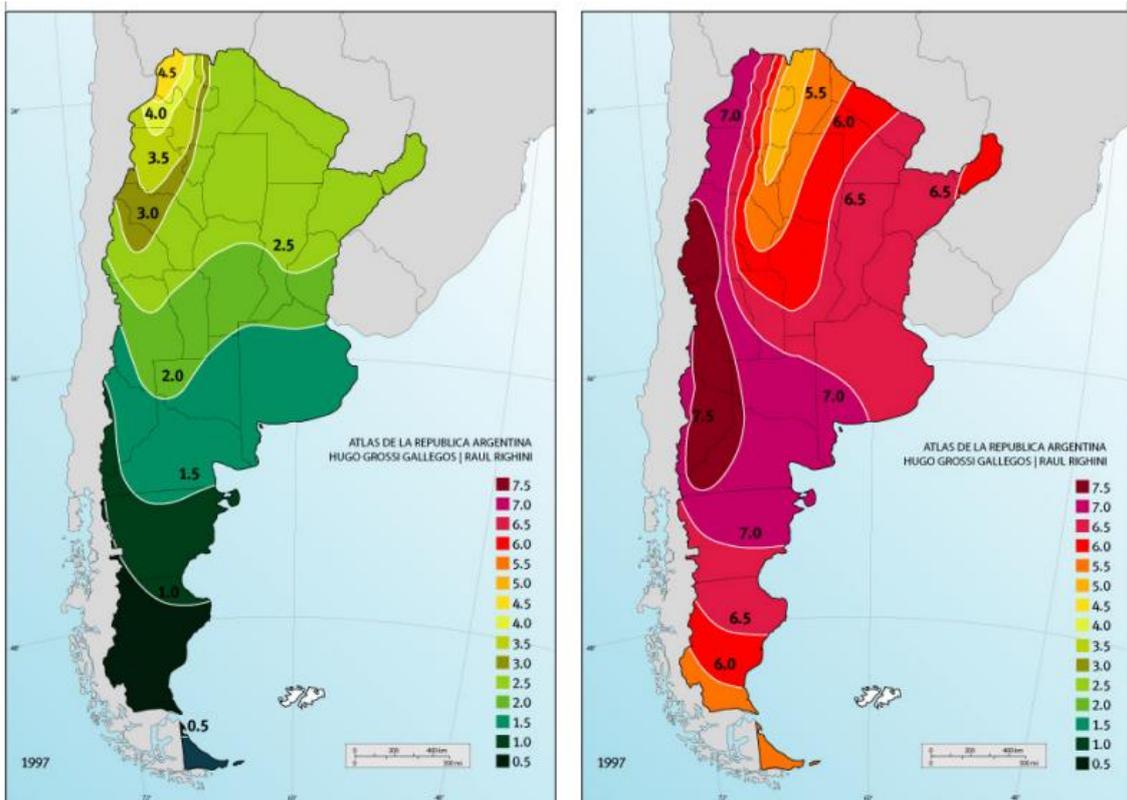


Figura 5-27: Irradiación solar media expresada en kWh/m2⁷¹

Dependiendo de los valores de inclinación y orientación, el panel brindará mayor o menor cantidad de energía a lo largo del año. Para sistemas ubicados en el hemisferio sur, la dirección Norte es la orientación óptima.⁷²

5.1.8.11.2 Iluminación

Se proveerá el interior de la terminal y la torre con el nivel de iluminación que sea necesario según el área de los locales y su uso. Asimismo, se colocará iluminación de emergencia en sectores estratégicos como torre de control, oficinas, arribos y preembarque.

El exterior estará iluminado con reflectores de alta capacidad lumínica con fotocélula y sensores de movimiento, lo que otorgará mayor eficiencia energética.

En todos los casos, las luminarias serán del tipo LED bajo consumo.

⁷¹ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

⁷² *Ibidem*



Figura 5-28: Luminarias en grandes superficies. Fuente: (<https://www.espacioyconfort.com.ar/informes/luminarias-en-grandes-superficies.html>)

5.1.8.11.3 Calefacción y Refrigeración

Los ambientes de toda la terminal y torre de control deberán estar óptimamente calefaccionados y refrigerados, según sea necesario, en pos de garantizar el confort de los usuarios de dichas instalaciones.

Los sistemas estarán alimentados por energía eléctrica y deberán ser calculados según las necesidades. La utilización de los paneles de techo y muros con un bajo coeficiente de transmitancia térmica es un elemento fundamental para que dichos sistemas puedan ser eficientes.



Figura 5-29 Sistema Calefactor Electrico por conductos Calefacción eléctrica central a través de conductos, sin requerimiento de gas. Fuente: (<http://gv-servicios.com.ar/es/calefaccion-central-electrica/132-sistema-calefactor-electrico-por-conductos.html>)



Figura 5-30 Rooftop Heatcraft Frio-Calor Por Bomba. Fuente: (<https://www.climadesign.com.ar/producto/rooftop-heatcraft-frio-calor-por-bomba/sku/404>)

5.1.8.11.4 Instalación de Agua potable

Se ejecutará un pozo de bombeo para proveer suministro de agua a la terminal. El mismo alimentará al tanque de reserva, que será dimensionado según el consumo de agua en los distintos artefactos y una reserva contra incendio. Dicho tanque se ubicará en el tercer piso de la torre de control, la cual cuenta con una elevación suficiente para proveer con adecuada presión todas las instalaciones, evitando una intrusión visual por parte del mismo en la cubierta del edificio de la terminal aérea.

El agua será luego dirigida a los distintos puntos de consumo mediante caños tipo Acquasystem en Polipropileno Copolímero Random (tipo 3) con uniones por termofusión de máxima seguridad.

Se colocarán termostanques solares para calentar agua y proveerla a los sectores que así lo requieran.



Figura 5-31: Acquasystem en Polipropileno Copolímero Random. Fuente: (<http://grupodema.com.ar/productos/marcas/acqua-system>)



5.1.8.11.5 Instalación contra Incendio

La terminal y la torre de control tendrán todos sus ambientes con cobertura de alarmas de incendio, detectores de humo, bocas de incendio y extintores. Los materiales de los muros y cubierta son, además, de alta resistencia al fuego y la estructura metálica será protegida con pinturas especiales para otorgarle mayor resistencia ignífuga.

El sistema de alarma estará comunicado con el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) que también se encuentra en el predio para dar auxilio a las aeronaves en pista.



Figura 5-32: Matafuegos y Bocas de Incendio Equipadas. Fuente: <https://www.georgia.com.ar/prodcat/gabinete-para-mangueras/>
<https://www.maxiseguridad.com.ar/detalle-noticias-maxiseguridad/195/Matafuegos-ABC>

5.1.8.11.6 Instalación Sanitaria

Los desagües sanitarios provenientes de los baños y cocinas de la terminal serán destinados a un biofiltro que permitirá tratar el agua para minimizar el impacto al momento de su disposición final.

El escurrimiento desde las instalaciones se realizará por gravedad a través de tuberías de PVC Junta Elástica de diámetros apropiados según cálculo. También se colocarán accesorios como codos, curvas, reducciones, ramales, etc., del mismo material.



Figura 5-33: *Tubo PVC Junta Elástica.* Fuente: (<https://www.tigre.com.ar/tubo-pvc-desague-junta-elastica>)

5.1.9 Predimensión de la Estructura

Para realizar la predimensión de los elementos que componen el sistema estructural se analizarán las cargas que dicho sistema debe soportar durante su vida útil.

De manera general, según el Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras (CIRSOC 101- 2005), las cargas se pueden clasificar en dos grupos: **cargas permanentes (D)**, que provienen del peso propio de todos los elementos que conforman al edificio o que se encuentran en él de manera ininterrumpida; y las **sobrecargas de uso (L)**, que son originadas por el uso de la estructura.

5.1.9.1 Cargas Permanentes

5.1.9.1.1 Cargas Permanentes en Cubiertas

Según la información proporcionada en la ficha técnica de los paneles prefabricados de doble chapa trapezoidal prepintada que se utilizarán para las cubiertas inclinadas y los paneles con núcleo térmico aislante (PUR) que se utilizarán para la cubierta plana, se obtienen los siguientes valores.

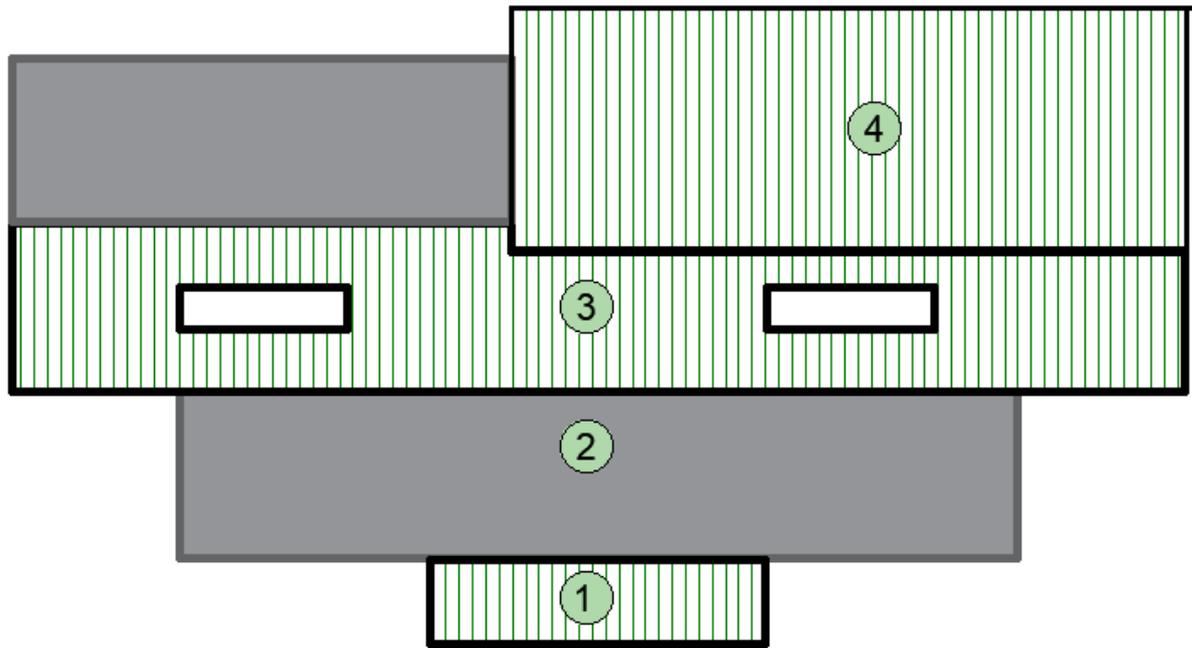


Figura 5-34: Ubicación de Cubiertas. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-9: Pesos propios de paneles de cubiertas inclinadas. Fuente: Elaboración propia

Cubiertas Inclinadas	Superficie	Peso Unitario Paneles (kg/m ²)	Peso Unitario Paneles (kN/m ²)
1	100	9,88	0,0969
3	588	9,88	0,0969
4	582	9,88	0,0969

Tabla 5-10: Pesos propios de paneles de cubiertas planas. Fuente: Elaboración propia

Cubiertas Planas	Superficie	Peso Unitario Paneles PUR(kg/m ²)	Peso Unitario Paneles PUR+Cielorraso+Membrana (kN/m ²)
2	500	45,68	0,448

5.1.9.1.2 Cargas Permanentes en Entrepisos

El entrepiso que sostiene la planta alta de la terminal, al igual que la cubierta plana en la zona de servicios, está constituida por paneles autoportantes con núcleo



térmico aislante (PUR). El paquete estará constituido de la siguiente manera, siguiendo una de las alternativas que propone el fabricante.

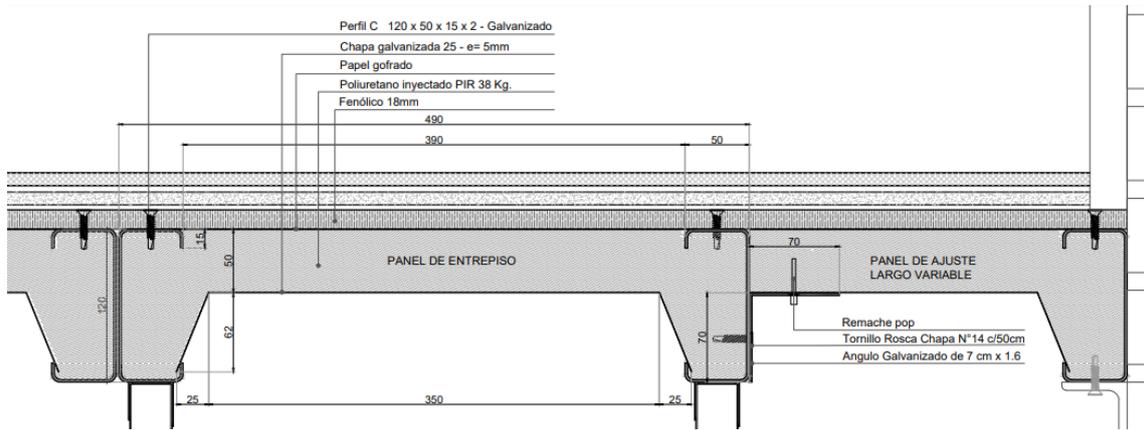


Figura 5-35: Detalle constructivo paneles de entrepiso. Fuente: (<http://entrepisos.ltnargentina.com/wp-content/uploads/2019/03/plano-2.pdf>)

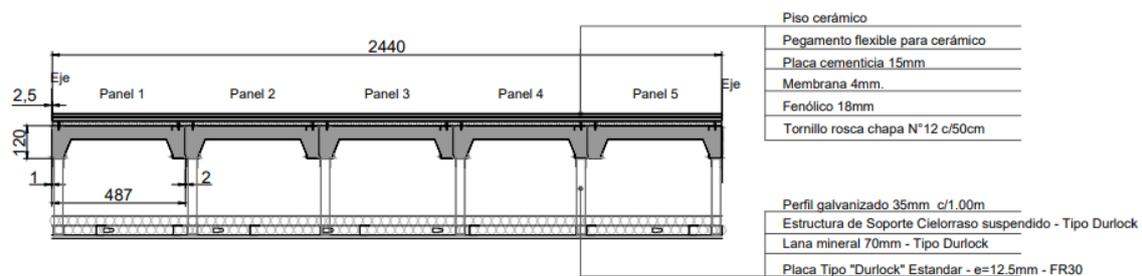


Figura 5-36: Detalle constructivo paneles de entrepiso. Fuente: (<http://entrepisos.ltnargentina.com/wp-content/uploads/2019/03/plano-3.pdf>)

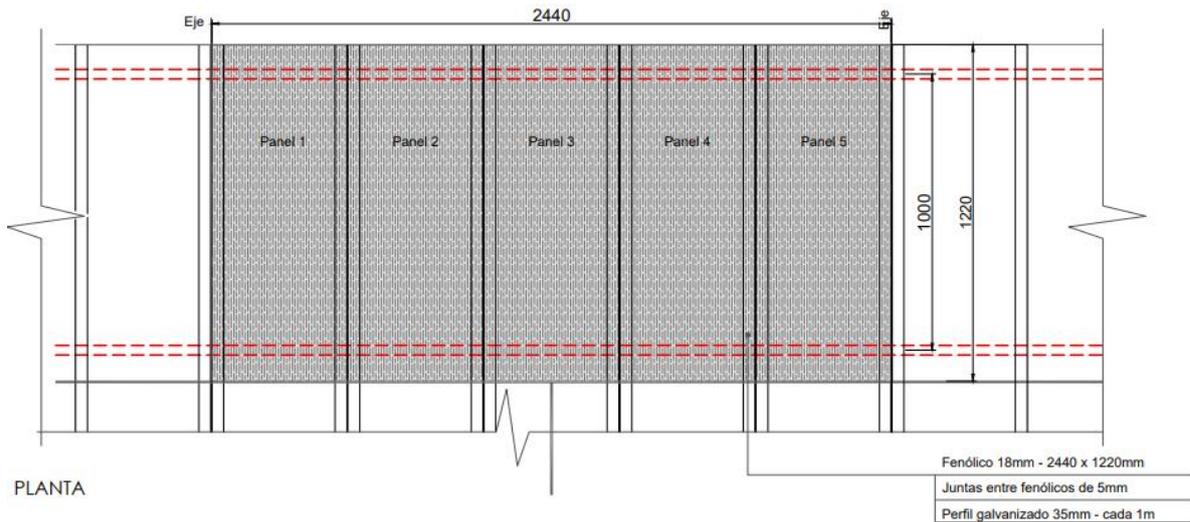


Figura 5-37: Detalle constructivo panales de entrepiso. Fuente: (<http://entrepisos.lnargentina.com/wp-content/uploads/2019/03/plano-3.pdf>)

Tabla 5-11 Pesos propios de paquete entrepiso. Fuente: Elaboración propia

Paquete Entrepiso	Pesos Unitarios Kg/m ²	Pesos Unitarios kN/m ²
Piso Cerámico	38,75	0,380
Pegamento flexible para cerámicas 20mm	36,76	0,360
Placa Cementicia 15mm	26,00	0,255
Fenolico 18mm	12,90	0,127
Membrana 4mm	4,00	0,039
Panel de entrepiso modular autoportante	21,29	0,209
Cielorraso de yeso sobre estructura de aluminio	20,39	0,200
TOTAL	160,09	1,570

5.1.10 Sobrecargas de Uso

5.1.10.1 Sobrecarga de uso en Entrepisos

Se utilizan las cargas mínimas uniformemente distribuidas que establece la Tabla 4.1 del Capítulo 4 del Reglamento CIRSOC 101 2005. En este caso, el uso que tendrá el entrepiso está repartido entre el patio de comidas y la terraza.

Tabla 5-12: Sobrecarga de uso en planta alta

Destino	Carga Uniforme (kN/m ²)
Comedores, restaurantes y confiterías	5
Patios y lugares de paseo	5



En el caso de las cubiertas, se debe aplicar lo establecido en el apartado 4.9 del mismo Reglamento.

$$L_r = 0,96 R_1 R_2 \quad \text{siendo} \quad 0,58 \leq L_r \leq 0,96$$

Siendo los factores de reducción R1 y R2:

$$R_1 = 0,6$$

Para un área tributaria en metros cuadrados soportada por cualquier elemento estructural mayor a 56m²

$$R_2 = 1$$

Para $F < 4$, siendo $F = 0,12 * \text{pendiente}(\%)$

Entonces

$$L_r = 0,96 * 0,6 * 1 = 0,576 \text{ kN/m}^2$$

Tabla 5-13 : Sobrecarga de uso en cubiertas

Cubierta	Superficie	Carga Uniforme L_r (kN/m ²)
1	100	0,576
2	500	0,576
3	588	0,576
4	582	0,576

5.1.10.2 Cálculo de los esfuerzos para el predimensionado de cabriadas

Para la predimensión de las cabriadas de las cubiertas inclinadas 3 y 4, se consideran cargas permanentes, sobrecargas de uso y viento presionando. Esto daría la situación más desfavorable a flexión. Las mismas se ubican cada 5 m.

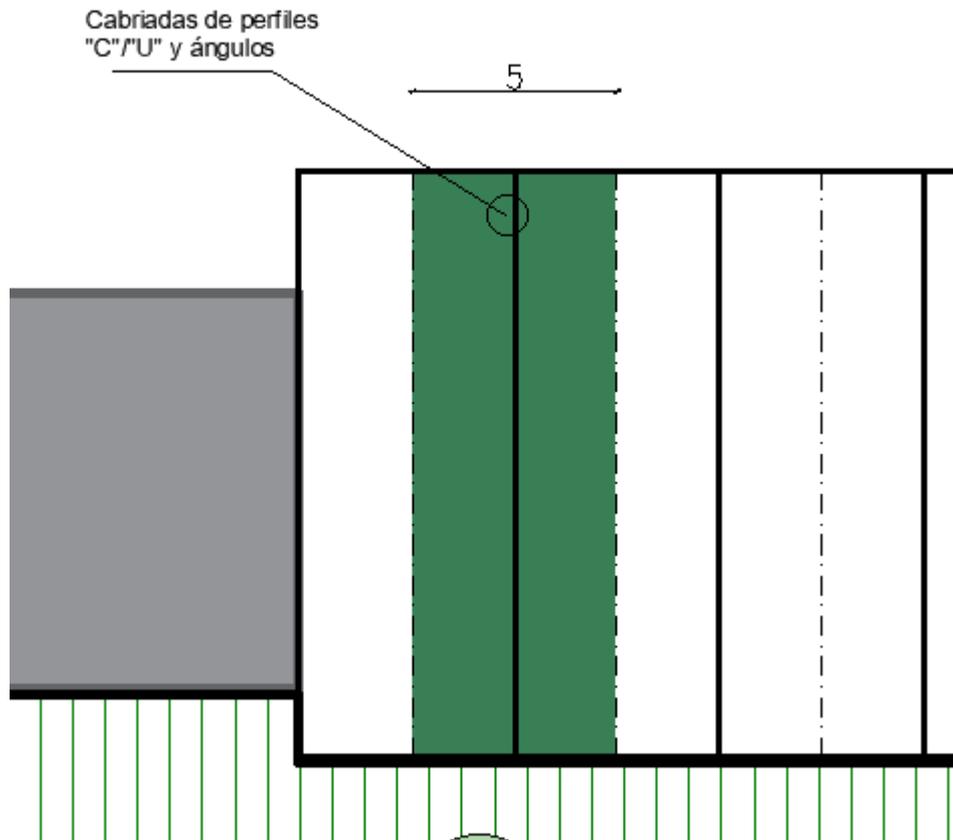


Figura 5-38: Área tributaria de la cubierta para una cabriada. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-14: Cargas lineales sobre cabriadas. Fuente: Elaboración propia

CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	0,097	5	0,484
Sobrecargas de Uso (Lr)	0,576	5	2,88
TOTAL			3,364

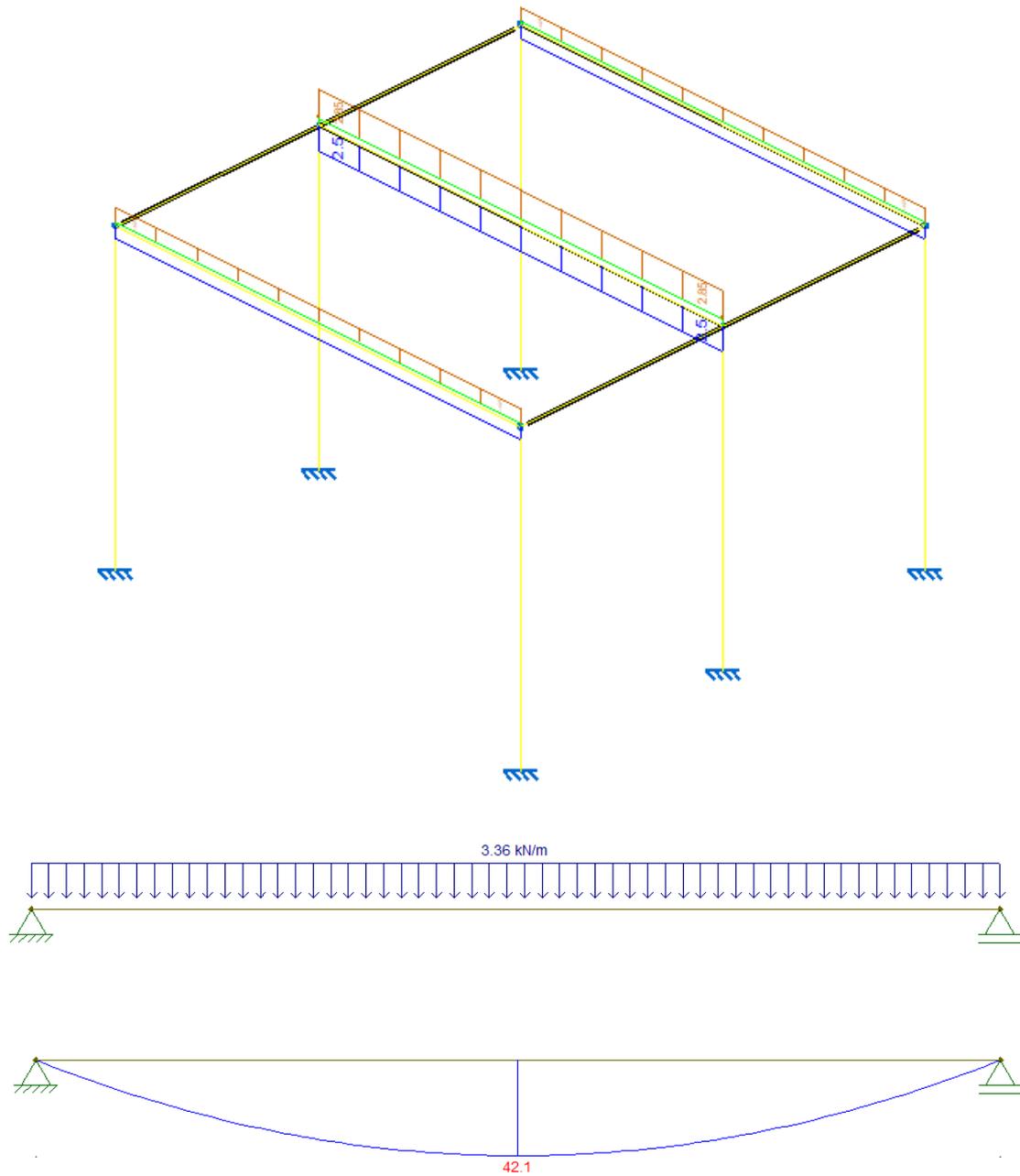


Figura 5-39: Modelo de cálculo para cabriada. Fuente: Elaboración propia

Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En tramo Central	42,100	235	179,149	25,000	4478,723

$$Mn = 42.1 \text{ kNm}$$



$$\sigma = \frac{Mn}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$

$$W = \frac{Mn}{\sigma} = \frac{73,4 \text{ kNm}}{235 \text{ MPa}} = 179,15 \text{ cm}^3$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección armada de 50 cm de altura

$$y \cong 25 \text{ cm}$$

Por lo tanto, para el cordón superior e inferior se deberán emplear secciones de perfiles C que proporcionen un momento de inercia de, al menos:

$$I = 4478,723 \text{ cm}^4$$

Se adoptan perfiles C 160x60x30x2.5mm para los cuales, el momento de inercia de la sección compuesta es:

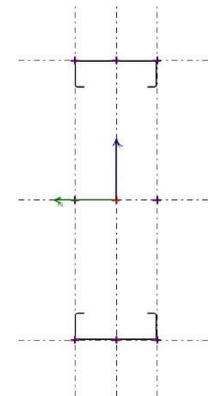
$$I_c = I + Ad^2$$

$$I_c = 2 * \left(38,69 \text{ cm}^4 + 7,55 \text{ cm}^2 * \left(\frac{46 \text{ cm}}{2} \right)^2 \right) = 8065,28 \text{ cm}^4$$

Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toman como una buena opción de predimensión.

CORDONES SUPERIOR E INFERIOR = Perfiles "C" 160x60x30x2.5mm

Por otro lado, las diagonales y montantes de las cabriadas serán predimensionadas con el esfuerzo de corte que ocurre en las mismas. Dicho esfuerzo es tomado de forma axial a compresión y tracción por dichas diagonales que serán materializadas a través de ángulos.





5.1.10.3 Cálculo de los esfuerzos para el predimensionado de Vigas para entrepiso

El entrepiso se tratará en dos sectores ya que difieren en su uso y por lo tanto en las cargas que se consideran para su cálculo.

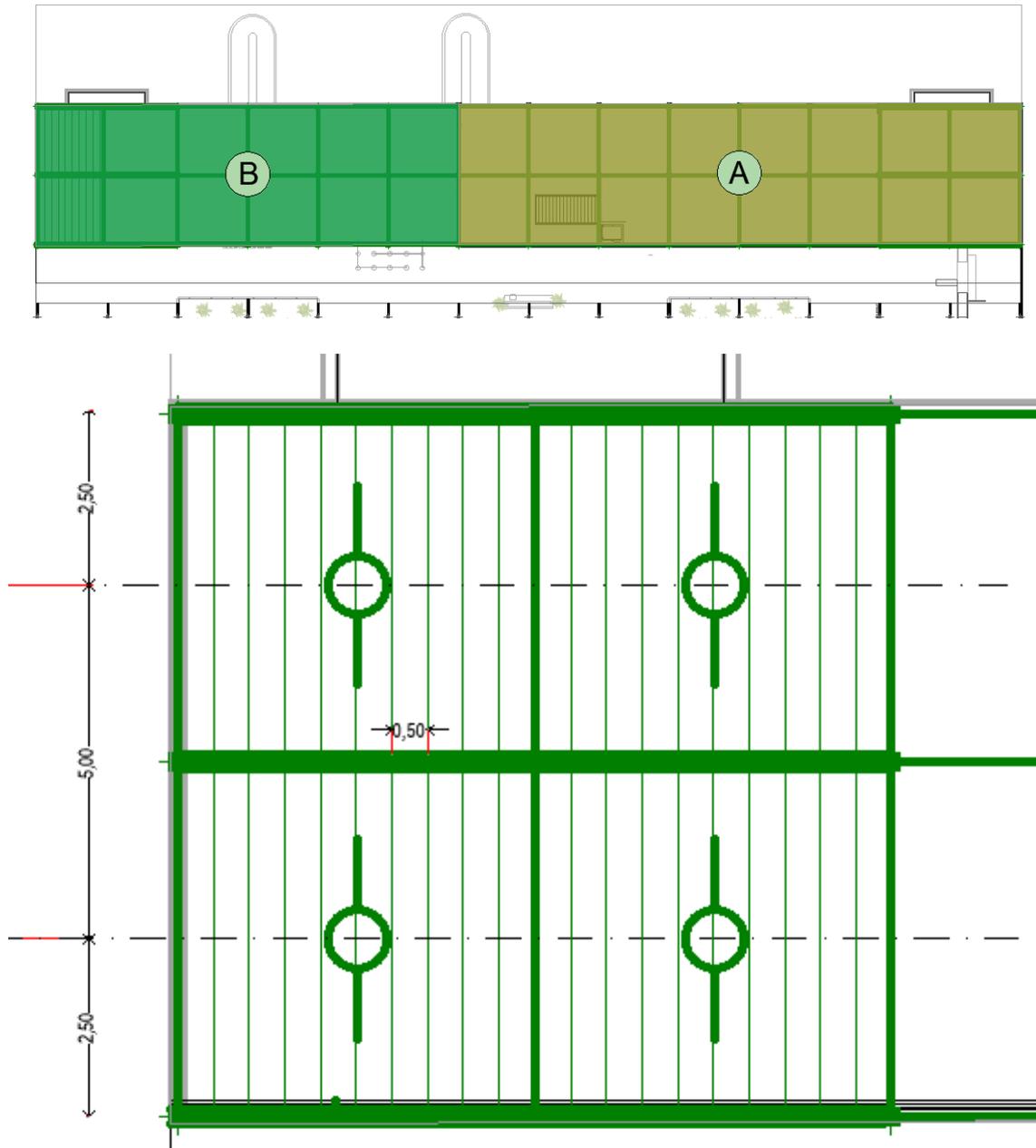


Figura 5-40: Área tributaria de la cubierta para vigas de entrepiso
Fuente: Elaboración propia

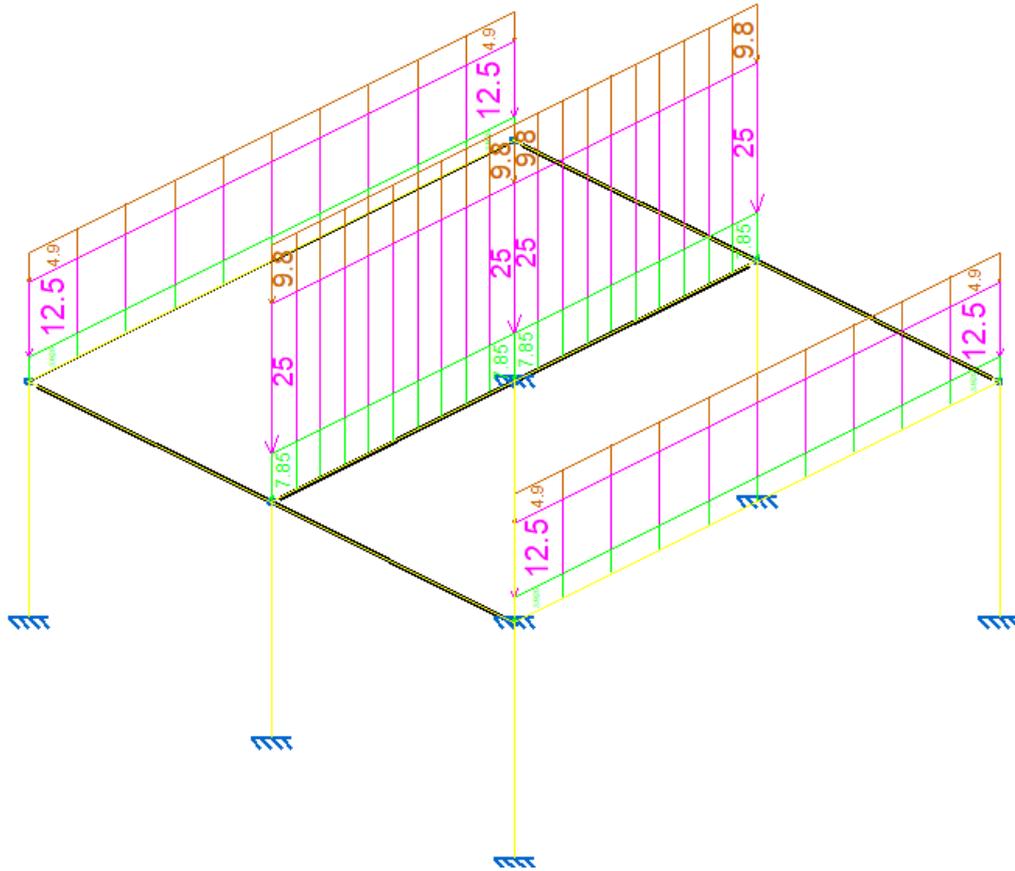


Figura 5-41: Modelo de cálculo para vigas de entepiso. Fuente: Elaboración propia

Los paneles autoportantes forman losas unidireccionales delimitadas cada 5 m como se indica en la figura, descargando en una viga central y dos laterales.

La viga central será la que reciba más carga y, en particular, en los sectores sobre arribos y preembarque se plantea una separación de columnas de 10m por la necesidad de espacio despejado para el uso de dichos espacios.

Tabla 5-15 Cargas lineales sobre vigas de entepiso centrales. Fuente: Elaboración propia

VIGA CENTRAL

Entrepiso A (Patio de comidas)			
CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	5	7,850



Sobrecargas de Uso (L)	5,000	5	25
TOTAL			32,850

Entrepiso B (Terraza)

CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	5	7,850
Sobrecargas de Uso (L)	5,000	5	25
TOTAL			32,850

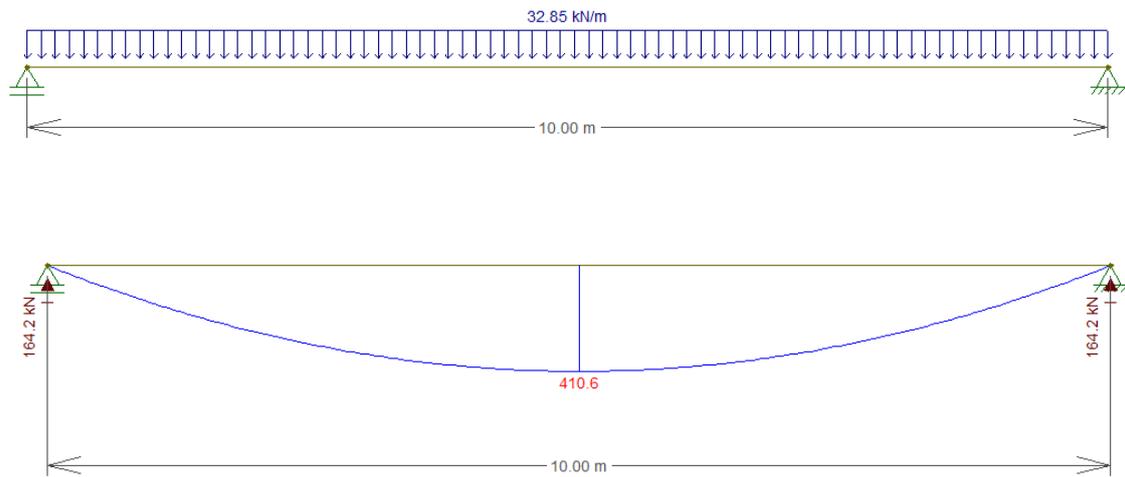
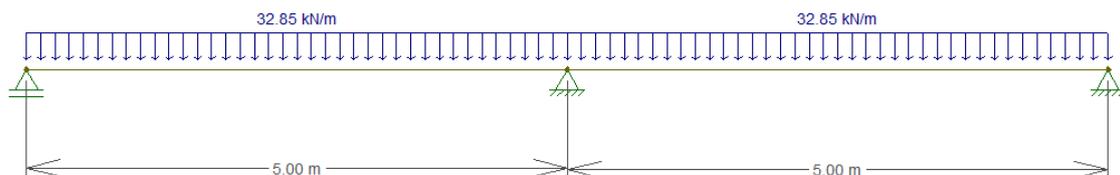


Figura 5-42 Modelo de cálculo para vigas de entrepiso centrales.
Fuente: Elaboración propia

Debido a la importante carga, la viga debe soportar un momento flector alto y es por eso que se decide en esta instancia por plantear una columna central para que las luces libres sean de 5m.



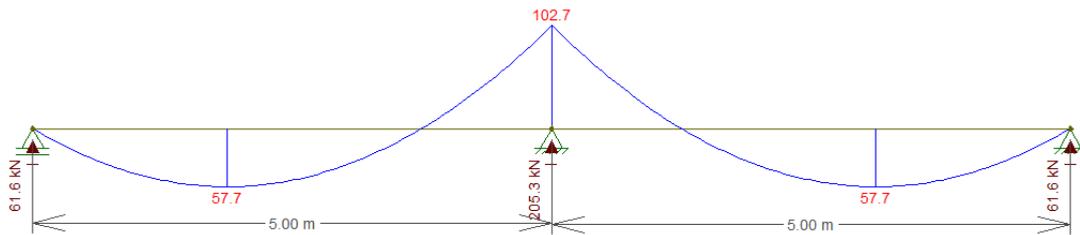


Figura 5-43 Modelo de cálculo para vigas de entrepiso centrales.
Fuente: Elaboración propia

Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En apoyo Central	102,700	235	437,021	20,000	8740,426

$$Mn = 102,70 \text{ KNm}$$

$$\sigma = \frac{Mn}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$

$$W = \frac{Mn}{\sigma} = \frac{12,70 \text{ KNm}}{235 \text{ MPa}} = 437,02 \text{ cm}^2$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección de 40 cm de altura

$$y \cong 20 \text{ cm}$$



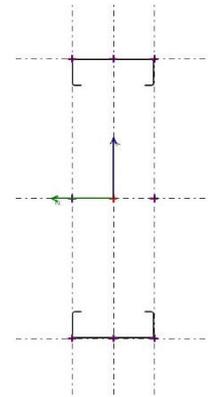
Por lo tanto, se deberá emplear una sección que proporcione un momento de inercia de, al menos:

$$I = 8740,426$$

Se adoptan perfiles C 200x80x20x3.2mm para los cuales, el momento de inercia de la sección compuesta es:

$$I_c = I + Ad^2$$

$$I_c = 9.790,76$$



Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toma como una buena opción de predimensión.

Tabla 5-16 Cargas lineales sobre vigas de entrepiso laterales. Fuente: Elaboración propia

VIGAS LATERALES

Entrepiso A (Patio de comidas)			
CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	2,5	3,925
Sobrecargas de Uso (L)	5,000	2,5	12,5
TOTAL			16,425

Entrepiso B (Terraza)			
CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	2,5	3,925
Sobrecargas de Uso (L)	5,000	2,5	12,5
TOTAL			16,425

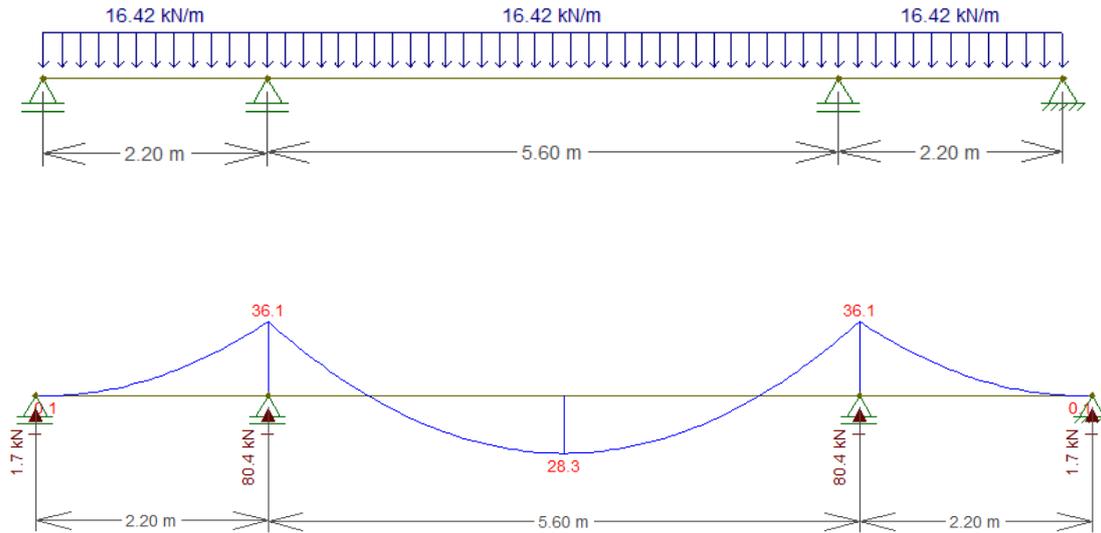


Figura 5-44 Modelo de cálculo para vigas de entepiso laterales.
Fuente: Elaboración propia

Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En apoyos	36,100	235	153,617	10,000	1536,170

$$M_n = 36,1 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M_n}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$

$$W = \frac{M_n}{\sigma} = \frac{36,1 \text{ kNm}}{235 \text{ MPa}} = 153,617 \text{ cm}^3$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección armada de 20 cm de altura

$$y \cong 10 \text{ cm}$$



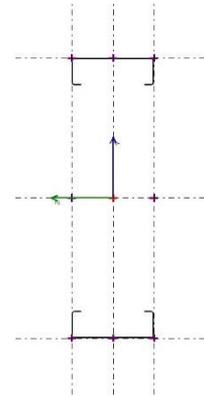
Por lo tanto, se deberán emplear secciones de perfiles que proporcionen un momento de inercia de, al menos:

$$I = 1536,170 \text{ cm}^4$$

Se adoptan perfiles C 160x60x20x3.2mm para los cuales, el momento de inercia de la sección compuesta es:

$$I_c = I + Ad^2$$

$$I_c = 1.979,58$$



Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toma como una buena opción de predimensión.

5.1.10.4 Cálculo de los esfuerzos para la verificación de los perfiles que conforman el entrepiso

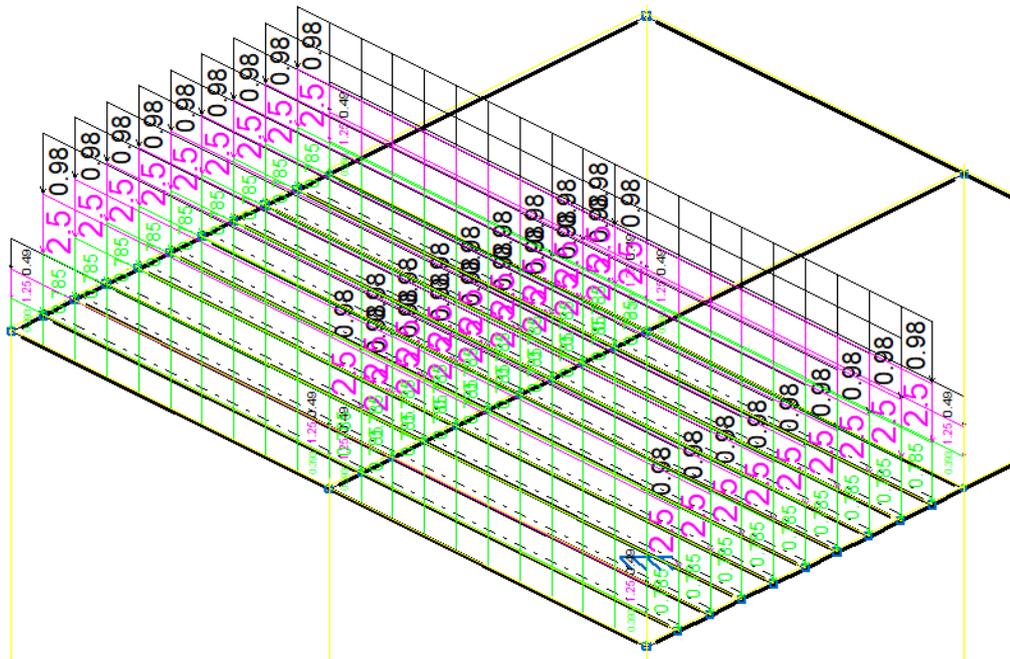
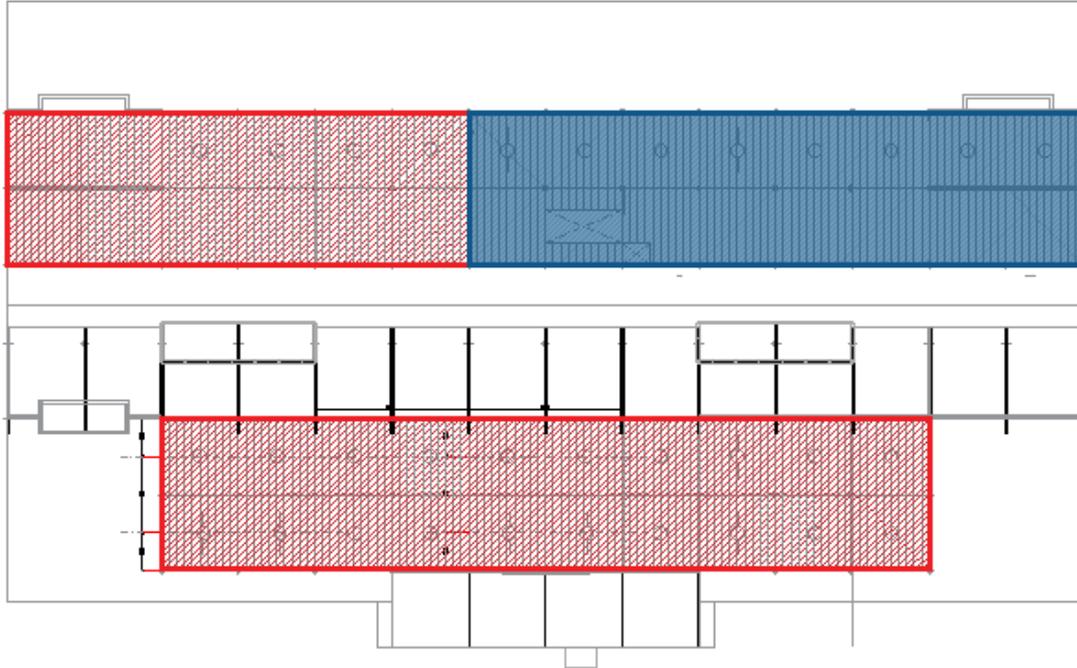
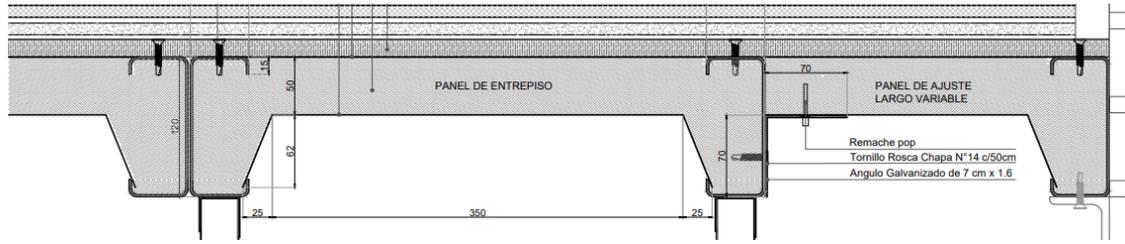
Se verifican los perfiles de los paneles que conforman el entrepiso y la losa plana.

Las cargas que llegan a los perfiles son las siguientes:

Tabla 5-17 Cargas lineales sobre paneles de entrepiso. Fuente: Elaboración propia

TERRAZA Y LOSA PLANA INACCESIBLE			PATIO DE COMIDAS		
CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Carga Lineal (kN/m)	CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570		Permanentes (D)	1,570	
Sobrecargas de Uso (L)	5,000		Sobrecargas de Uso (L)	5,000	
	6,570	3,285		6,570	3,285

Dichos perfiles se ubican de a pares cada 50cm.



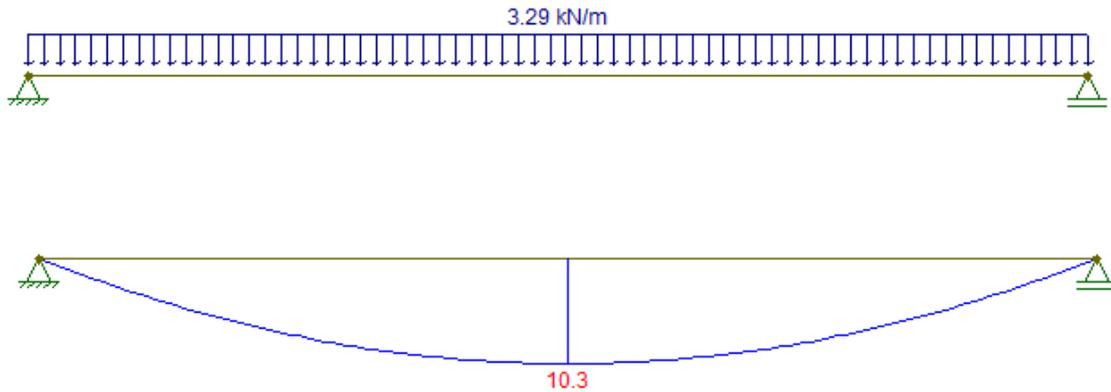


Figura 5-45 Modelo de cálculo para los perfiles que componen los paneles de entrepiso. Fuente. Elaboración propia.

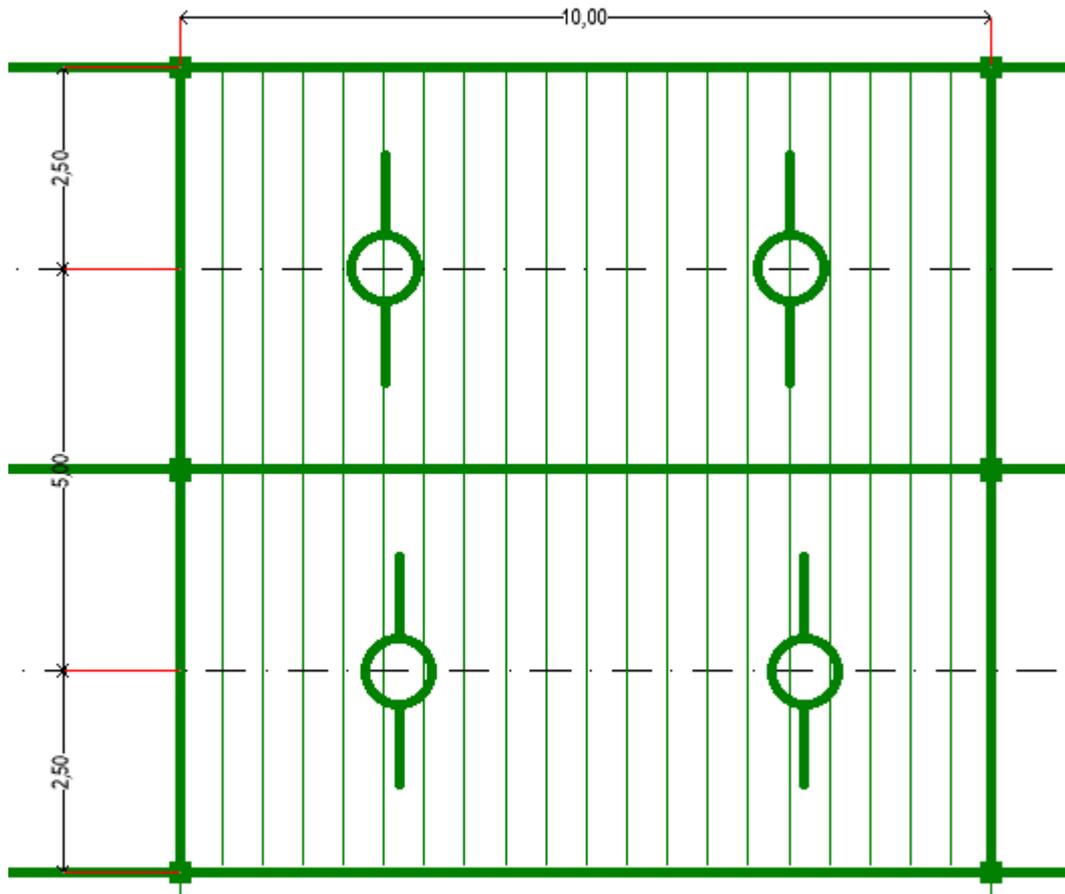
Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En tramo Central	10,300	235	43,830	5,500	241,064

Por lo tanto, será necesario un momento de inercia de al menos 120,53 cm⁴ en cada perfil, el cual es posible con un a sección de 120x50x15x2,5mm.

$$I = 134,48cm^4 * 2 = 268,96 cm^4$$

5.1.10.5 Cálculo de los esfuerzos para el predimensionado de Vigas bajo losa plana inaccesible

Las vigas que tienen mayores solicitaciones son las que se encuentran sobre la zona del ingreso ya que por cuestiones de espacio, es necesario que tengan mayores luces.



Lo mismo sucede con la viga sobre la entrada a los baños de acceso público.

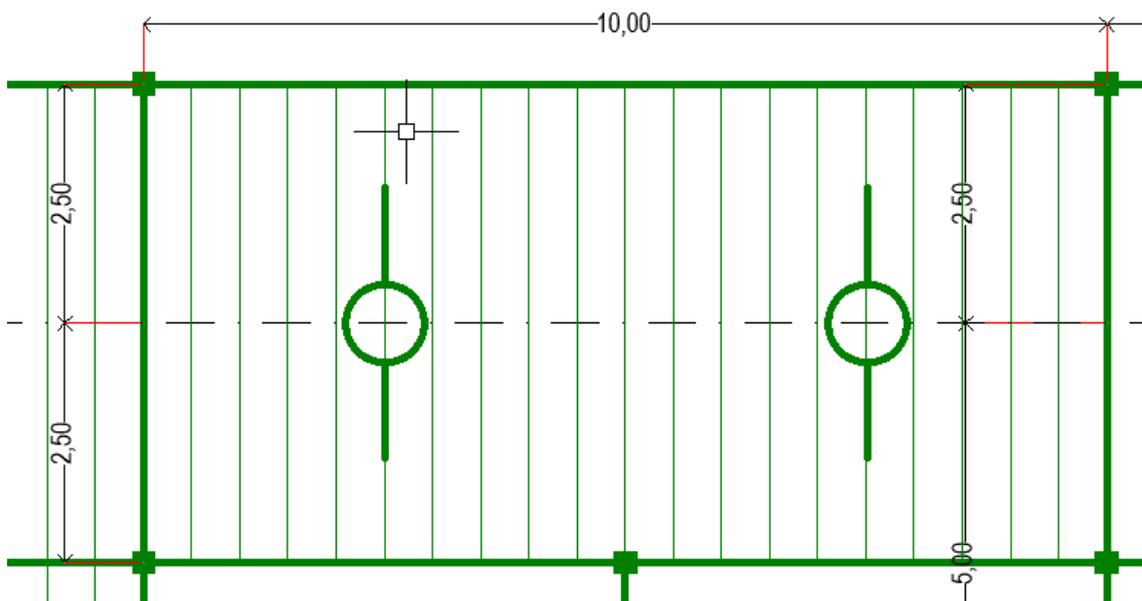




Tabla 5-18 Cargas lineales sobre vigas bajo cubierta inaccesible.
Fuente: Elaboración propia

VIGA CENTRAL

Losa Plana Inaccesible

CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	5	7,850
Sobrecargas de Uso (Lr)	0,576	5	2,880
TOTAL			10,730

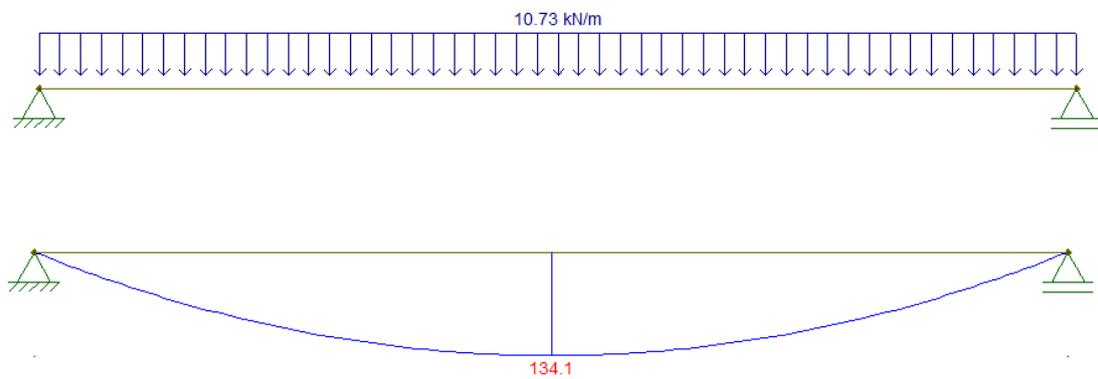


Figura 5-46: Modelo de cálculo para vigas bajo cubierta inaccesible centrales. Fuente: Elaboración propia

Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En tramo Central	134,000	235	570,213	10,000	5702,128

$$M_n = 134,1 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M_n}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$



$$W = \frac{Mn}{\sigma} = \frac{134,1 \text{ kNm}}{235 \text{ MPa}} = 570,213 \text{ cm}^3$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección de 50 cm de altura

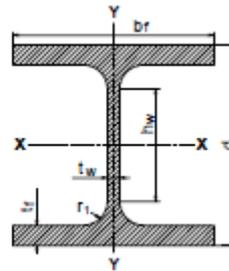
$$y \cong 22 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se deberán emplear secciones de perfiles que proporcionen un momento de inercia de, al menos:

$$I = 6272,340 \text{ m}^4$$

Se adoptan perfiles IPB/HEB según IRAM-IAS U 500-511 220x220x9,5x16 para los cuales, el momento de inercia es:

**IPB según
IRAM-IAS
U 500-215-2**



$$I = 8.090,00 \text{ cm}^4$$

Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toma como una buena opción de predimensión.

Tabla 5-19 Cargas lineales sobre vigas bajo cubierta inaccesible laterales. Fuente: Elaboración propia

VIGAS LATERALES

Losa Plana Inaccesible

CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	2,5	3,925
Sobrecargas de Uso (Lr)	0,576	2,5	1,440
TOTAL			5,365

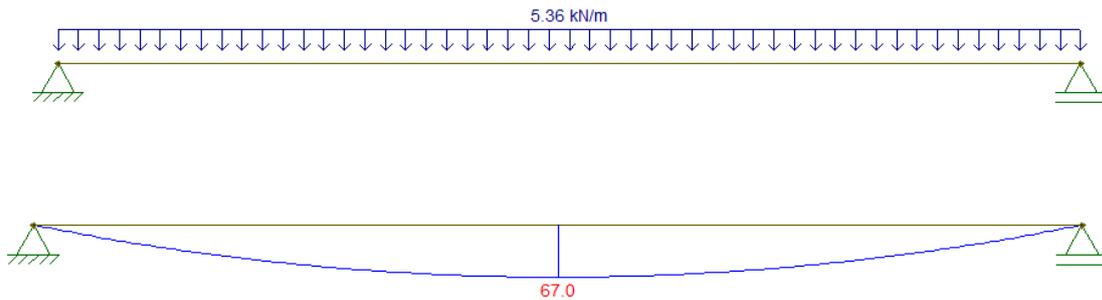


Figura 5-47 Modelo de cálculo para vigas bajo cubierta inaccesible laterales. Fuente: Elaboración propia

Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En tramo Central	67,000	235	285,106	9,000	2565,957

$$Mn = 67,0 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{Mn}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$

$$W = \frac{Mn}{\sigma} = \frac{67,0 \text{ kNm}}{235 \text{ MPa}} = 285,11 \text{ cm}^3$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección armada de 18 cm de altura

$$y \cong 9 \text{ cm}$$

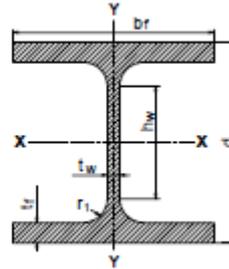
Por lo tanto, se deberán emplear secciones de perfiles que proporcionen un momento de inercia de, al menos:

$$I = 2565,957 \text{ cm}^4$$



Se adoptan perfiles IPB7HEB según IRAM-IAS U 500-511 180x180x8,5x14 para los cuales, el momento de inercia es:

**IPB según
IRAM-IAS
U 500-215-2**



$$I = 3.830,00 \text{ cm}^4$$

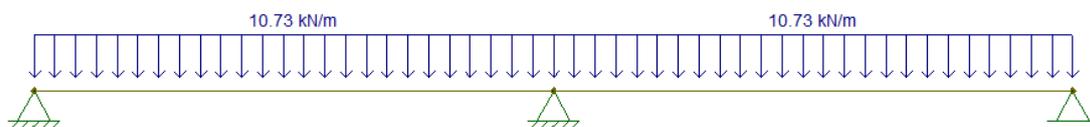
Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toma como una buena opción de predimensión.

Para el resto de las vigas, se puede emplear la modulación de 5m sin mayores inconvenientes.

Tabla 5-20 Cargas lineales sobre vigas bajo cubierta inaccesible centrales. Fuente: Elaboración propia

VIGA CENTRAL

Losa Plana Inaccesible			
CARGAS	Carga en Superficie (kN/m ²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes			
(D)	1,570	5	7,850
Sobrecargas de Uso (Lr)	0,576	5	2,880
TOTAL			10,730



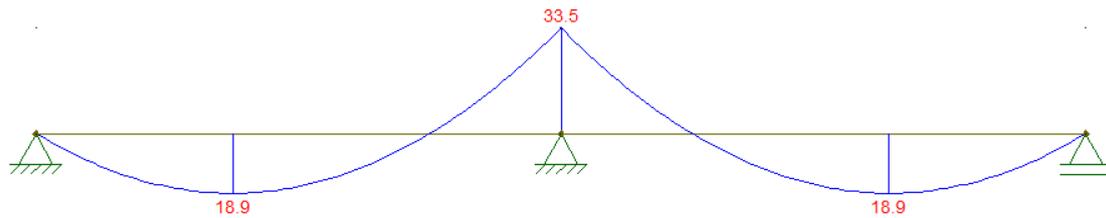


Figura 5-48 Modelo de cálculo para vigas bajo cubierta inaccesible centrales. Fuente: Elaboración propia

Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En apoyo Central	33,500	235	142,553	9,000	1282,979

$$M_n = 33,5 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M_n}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$

$$W = \frac{M_n}{\sigma} = \frac{33,5 \text{ kNm}}{235 \text{ MPa}} = 273,191 \text{ cm}^3$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección armada de 18 cm de altura

$$y \cong 9 \text{ cm}$$

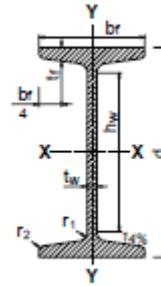
Por lo tanto, se deberán emplear secciones de perfiles que proporcionen un momento de inercia de, al menos:

$$I = 1282,979 \text{ cm}^4$$

Se adoptan perfiles IPN según IRAM-IAS U 500-511 180x82x6,9x10,4mm para los cuales, el momento de inercia es:



**IPN según
IRAM-IAS
U 500-511**



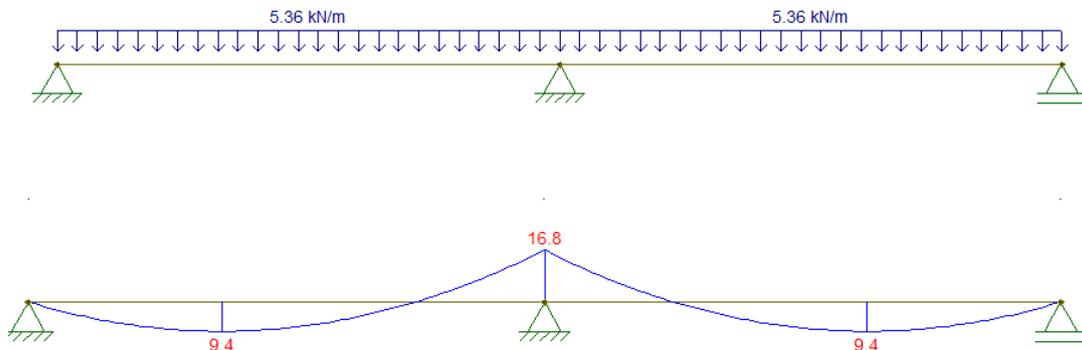
$$I = 1.450,00 \text{ cm}^4$$

Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toma como una buena opción de predimensión.

Tabla 5-21 Cargas lineales sobre vigas bajo cubierta inaccesible laterales. Fuente: Elaboración propia

VIGAS LATERALES

Losa Plana Inaccesible			
CARGAS	Carga en Superficie (kN/m²)	Ancho tributario (m)	Carga Lineal (kN/m)
Permanentes (D)	1,570	2,5	3,925
Sobrecargas de Uso (Lr)	0,576	2,5	1,440
TOTAL			5,365





Esfuerzos	Momento Nominal (kNm)	σ (MPa)	W (cm ³)	y (cm)	I (cm ⁴)
En apoyo Central	16,800	235	71,489	8,000	571,915

$$Mn = 16,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{Mn}{W}$$

Se toma como σ_{adm} a la tensión de fluencia del acero a utilizar.

$$\sigma_{adm} = 235 \text{ MPa (F24)}$$

$$W = \frac{Mn}{\sigma} = \frac{16,8 \text{ kNm}}{235 \text{ MPa}} = 71,489 \text{ cm}^3$$

$$W = \frac{I}{y}$$

Planteando una sección armada de 16 cm de altura

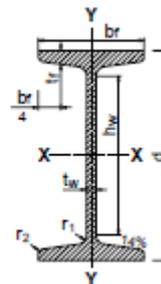
$$y \cong 8 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se deberán emplear secciones de perfiles que proporcionen un momento de inercia de, al menos:

$$I = 571,915 \text{ cm}^4$$

Se adoptan perfiles IPN según IRAM-IAS U 500-511 160x74x63x9,5 mm para los cuales, el momento de inercia es:

**IPN según
IRAM-IAS
U 500-511**



$$I = 935,00 \text{ cm}^4$$

Al ser el momento de inercia que estos proporcionan mayor al requerido, se toma como una buena opción de predimensión.



5.1.11 Verificación de flecha

Las secciones adoptadas para cada uno de los elementos previamente descriptos se presentan a continuación en una tabla a modo de resumen.

En las mismas, se verifica si se cumple que la flecha máxima es menor que la flecha límite para cada caso, según lo establecido en Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios CIRSOC 301-2016. Cabe aclarar que se adopta un $E = 200.000$ MPa para todos los elementos.

$$f_{lim} = \frac{L}{200} \text{ (techos en general)}$$

Tabla 5-22 Verificación de flechas

Elemento	Sección	Dimensiones (mm)	H (cm)	I (cm ⁴)	L (m)	q (N/m)	f _{max} (mm)	f _{lim} (mm) ²	Verif
Cabriadas Cubierta PA	2 C	160x60x20x3,2	50	11.870,58	10	3.364,45	18,45	50,00	SI
Cabriadas Cubierta PB	2 C	160x60x20x3,2	50	11.870,58	10	3.364,45	18,45	50,00	SI
Vigas de Entrepiso (Central)	2 C	200x80x20x3,2	40	9.790,76	5	32.849,89	13,65	20,00	SI
Vigas de Entrepiso (Lateral)	2 C	160x60x20x3,2	20	1.979,58	5,6	16.424,95	53,12	22,40	NO
Vigas de Entrepiso (Lateral)	2 C	160x60x20x3,2	20	1.979,58	2,2	16.424,95	1,27	11,00	SI
Vigas Cubierta plana inaccesible (Central)	IPB/HEB	220x220x9,5x16	22	8.090,00	10	10.729,89	86,35	50,00	NO
Vigas Cubierta plana inaccesible (Lateral)	IPB/HEB	180x180x8,5x14	18	3.830,00	10	5.364,95	91,20	50,00	NO
Vigas Cubierta plana inaccesible (Central)	IPN	180x82x6,9x10,4	18	1.450,00	5	10.729,89	30,11	25,00	NO
Vigas Cubierta plana inaccesible (Lateral)	IPN	160x74x6,3x9,5	16	935,00	5	5.364,95	23,35	25,00	SI



$$f_{lim} = \frac{L}{250} \text{ (pisos en general)}$$

Como se puede observar, algunas secciones adoptadas que cumplen con los requerimientos de resistencia mecánica no cumplen con la deformación límite admisible.

Es así que se proponen nuevas configuraciones para dichas secciones.

Tabla 5-23 Verificación de flechas

Elemento	Sección	Dimensiones (mm)	H (cm)	I (cm ⁴)	L (m)	q (N/m)	f max (mm)	f lim (mm)	Verif
Cabriadas Cubierta PA	2 C	160x60x20x3,2	50	11.870,58	10	3.364,45	18,45	50,00	SI
Cabriadas Cubierta PB	2 C	160x60x20x3,2	50	11.870,58	10	3.364,45	18,45	50,00	SI
Vigas de Entrepiso (Central)	2 C	200x80x20x3,2	40	9.790,76	5	32.849,89	13,65	20,00	SI
Vigas de Entrepiso (Lateral)	2 C	180x70x20x3,2	30	4.959,32	5,6	16.424,95	21,21	22,40	SI
Vigas de Entrepiso (Lateral)	2 C	160x60x20x3,2	20	1.979,58	2,2	16.424,95	1,27	11,00	SI
Vigas Cubierta plana inaccesible (Central)	2 C	200x80x20x3,2	50	15.181,76	10	10.729,89	46,01	50,00	SI
Vigas Cubierta plana inaccesible (Lateral)	2 C	180x70x20x3,2	40	8.704,32	10	5.364,95	40,13	50,00	SI
Vigas Cubierta plana inaccesible (Central)	IPN	180x82x6,9x10,4	20	2.140,00	5	10.729,89	20,40	25,00	SI
Vigas Cubierta plana inaccesible (Lateral)	IPN	160x74x63x9,5	16	935,00	5	5.364,95	23,35	25,00	SI

5.1.12 Cómputo y Presupuesto

Para obtener un presupuesto aproximado, se hace una comparación con obras similares realizadas por licitaciones públicas nacionales y provinciales.



Se utilizarán para dicha comparación la ampliación del Aeropuerto Internacional de Rosario y la construcción de una terminal de ómnibus en Curuzú Cuatiá y una en Santa Fe.

Para poder obtener condiciones comparables se actualizan los precios según la cotización del dólar y se utilizan factores de ponderación.

Tabla 5-24 Estimación de presupuesto por comparación

LICITACIÓN	Comitente	Superficie TOTAL (m2)	Fecha	Presupuesto Oficial (\$)	Precio/m2 (\$)	Cotización Dólar Fecha Licitación	Precio/m2(USD)	Cotización Dólar actual	Variac %	Precio/m2 Actualizado(USD)	FP	Precio/m2 Ponderado (USD)
<i>Licitación Pública Nacional N° PIMU-223-LPN-O "NUEVA ESTACIÓN TERMINAL DE OMNIBUS DE MEDIANA Y LARGA DISTANCIA" - Curuzú Cuatiá</i>	Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Corrientes	1854	05/02/2021	\$ 355.577.584,55	\$ 191.789,42	\$ 88,00	\$ 2.179,43	\$ 99,72	12%	\$ 2.435,57	3	\$ 7.306,71
<i>Construcción Estación Terminal de Omnibus - Municipio de Calchaquí - Departamento Vera - Provincia de Santa Fe</i>	Ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat Provincia de Santa Fe	1200	30/12/2020	\$ 178.268.482,46	\$ 148.557,07	\$ 84,15	\$ 1.765,38	\$ 99,72	16%	\$ 2.041,03	1	\$ 2.041,03
<i>Licitación Pública N° 11/17: Ejecución de nueva terminal de pasajeros. Primera etapa - Aeropuerto Internacional de Rosario.</i>	Ministerio de Infraestructura y Transporte Provincia de Santa Fe	22500	12/01/2018	\$ 946.000.000,00	\$ 42.044,44	\$ 18,69	\$ 2.249,57	\$ 99,72	81%	\$ 4.077,51	2	\$ 8.155,03
										SUMA	6	\$ 17.502,77
										PROMEDIO PONDERADO		\$ 2.917,13



Tabla 5-25 Estimación de presupuesto por comparación. Actualización de precio a dólar de oct-21.

Precio/m2 (USD) Cotización Dólar Precio/m2 (\$)

\$ 2.917,13	\$ 99,72	\$ 290.895,96
-------------	----------	----------------------

Tabla 5-26 – Presupuesto estimado por comparación

	Superficie (m2)	Precio Unitario (\$/m2)	Total
Terminal Aérea	2000	\$ 290.895,96	\$ 581.791.920,13
Torre de Control	100	\$ 290.895,96	\$ 29.089.596,01
			\$ 610.881.516,13



5.2 ANTEPROYECTO VIAL: ACCESO A LA TERMINAL AÉREA

5.2.1 Introducción

Habiendo analizando la situación actual y considerando lo expuesto en el relevamiento precedente, es posible concluir que la jerarquización del acceso al Aeropuerto, reviste una importancia superlativa para lograr los objetivos propuestos en el presente proyecto. El complejo arribo vehicular, sumado a la lejanía del actual acceso a las principales vías de comunicación de la zona, representan una gran desventaja tanto para el Aeródromo como para el usuario. Como ya se mencionó en el Anteproyecto Arquitectónico, se planteará una nueva zonificación de usos en todo el predio, destinando a la terminal el sector Este del mismo.

En el presente capítulo se abordará por un lado el diseño de un Nuevo Acceso desde el Este del predio, para que la nueva terminal aérea planteada en el Anteproyecto Arquitectónico se encuentre directamente conectada con la Autovía Ruta Nacional N°14; por otra parte, se realizará el diseño geométrico de los circuitos internos requeridos y plazas de estacionamiento que resulten necesarias.

5.2.1.1 Estudio de antecedentes

A partir del estudio realizado de distintos casos particulares (**ver Anexo 5**) en donde se llevó adelante un análisis del acceso de distintos Aeropuertos en el mundo, puede concluirse que todos los casos estudiados presentan una situación análoga a la de este proyecto, contando con accesos desde Rutas importantes que tienen un rol trascendente, no solo como vía de comunicación, sino también en el desarrollo económico de la región y el país en cuestión. Esto no hace más que ratificar la importancia de jerarquizar el acceso al Aeropuerto.

5.2.1.2 Programa de Necesidades

La propuesta Vial integral del presente proyecto comprende 3 sectores a diferenciar:

- 1- Acceso a la Terminal Aérea: corresponde al acceso al predio y consecutivamente al camino interno, por el cual se accede al edificio que albergará la actividad administrativa, logística y comercial inherentes al aeropuerto. Se ubica al Este



del terreno y presenta una característica fundamental e insoslayable: se encuentra comunicada de forma directa con la Ruta Nacional 14°

2- Acceso a la Escuela de Vuelo: aprovecha los caminos vecinales existentes para llegar a la Zona de Escuela de Vuelos y Clubes por el sector Oeste. Debido a la menor demanda de tránsito prevista en relación a los estudiantes de la escuela y a los socios de los diferentes clubes, resulta conveniente diferenciarlo del primer acceso mencionado, permitiendo un ingreso de menor velocidad y mayor exclusividad. Por otra parte, y teniendo en cuenta la gran demanda de tránsito en épocas de carreras en el Autódromo de Concepción del Uruguay ubicado frente al predio, se evitan situaciones críticas que pudieren llegar a duplicar o hasta triplicar la solicitud del acceso vecinal.

3- Acceso a la Zona de Servicios: de uso privado y exclusivo para el personal del Aeródromo encargado de las tareas concernientes al correcto funcionamiento de la terminal.

En esta sección, se desarrollará un Anteproyecto Vial para el acceso a la Terminal Aérea, dejando pendiente el desarrollo de los accesos a los demás sectores, los cuales podrán ser abordados en proyectos futuros.

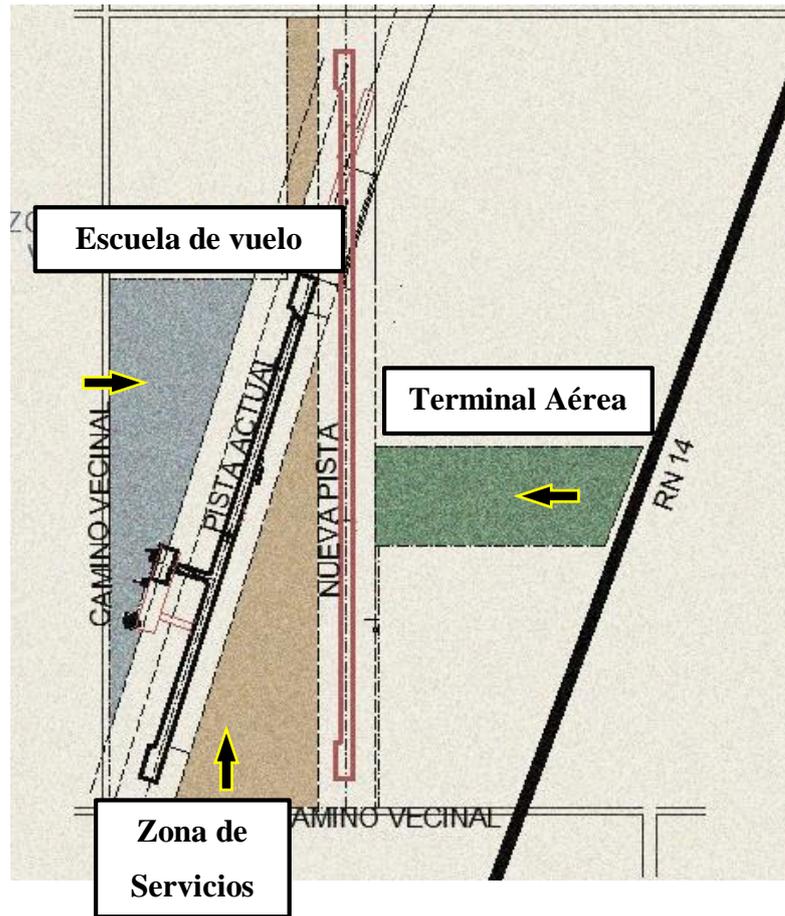


Figura 5-1 Zonificación del terreno del Aeródromo de Concepción del Uruguay. Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Diseño Geométrico

El diseño integral del acceso a la terminal comprende principalmente tres sectores:

- Acceso desde RN14: Con sus respectivos carriles de aceleración y desaceleración e isleta para delimitar los flujos de tránsito.
- Camino de ingreso: Se plantea un acceso de carriles amplios con isletas Centrales y 2 rotondas de retorno.
- Playa de estacionamiento: con plazas para pasajeros, personal del aeropuerto y público en general. Posee veredas perimetrales y espacios de maniobras.

Todos los sectores serán debidamente parquizados e iluminados permitiendo un acceso seguro a la terminal a transeúntes y a través de las veredas perimetrales, a los peatones.

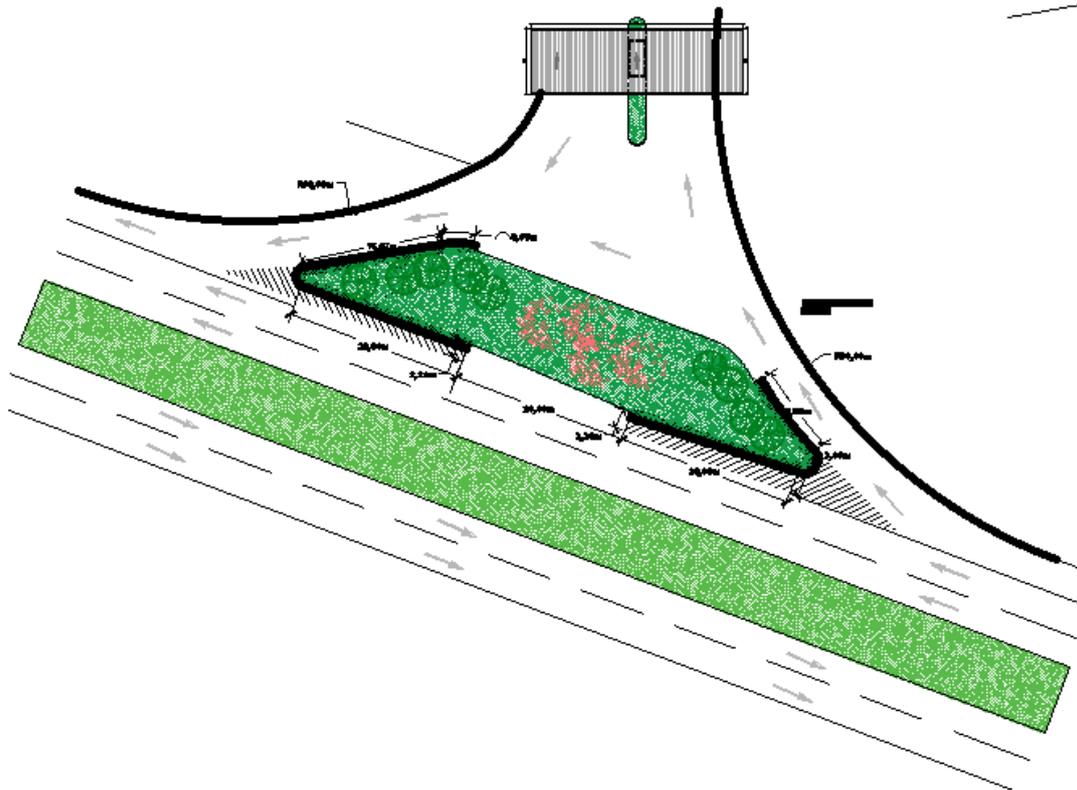


Figura 5-49 Acceso desde RN 14. Fuente: Elaboración propia

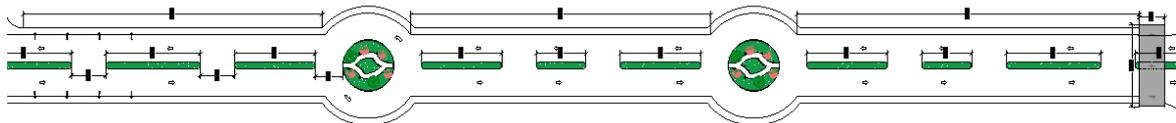


Figura 5-50 Camino de ingreso. Fuente: Elaboración propia

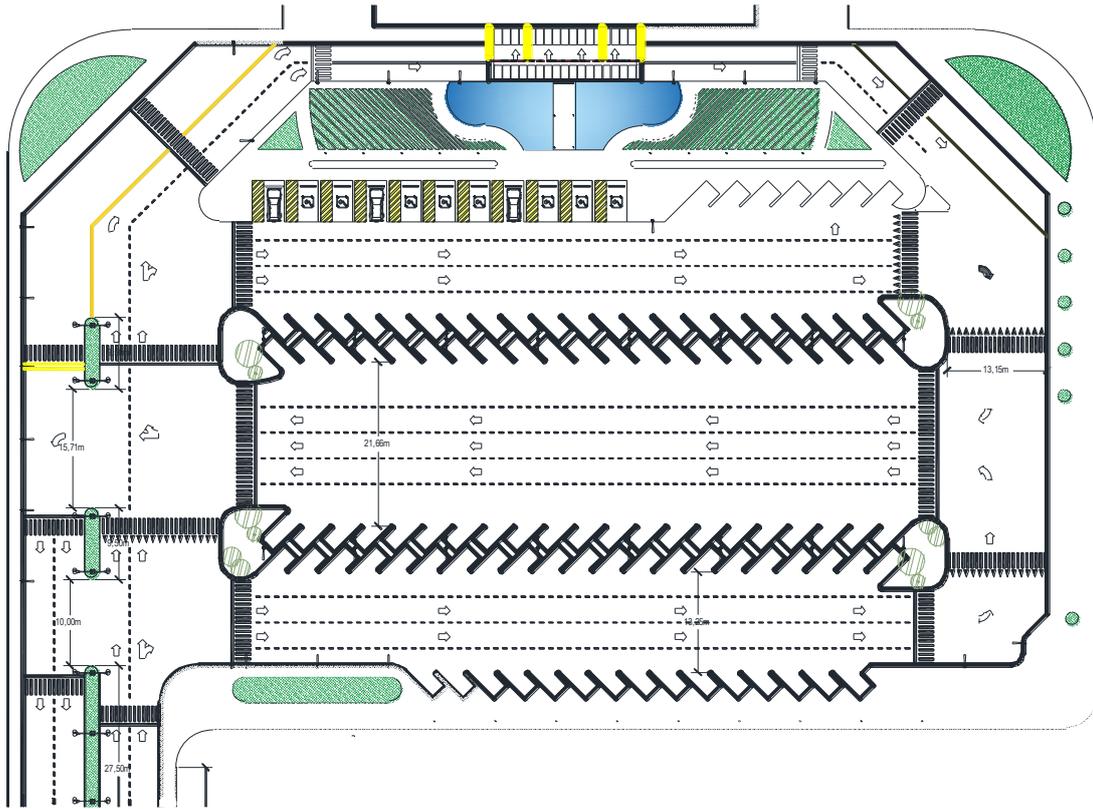


Figura 5-51 Playa de estacionamiento. Fuente: Elaboración propia

5.2.2.1 Acceso – Ruta Nacional N°14

La conexión *directa* entre la Autovía Ruta Nacional N°14 y el Predio de la Terminal Aérea se realizará desde la calzada Oeste de la Autovía, es decir, la que cuenta con un sentido de circulación de Norte a Sur. Asimismo, será necesaria una conexión *indirecta* entre la calzada Este de la Ruta Nacional N° 14 y el Acceso al Aeródromo, que, si bien no es objeto de estudio del presente proyecto, deberá evaluarse en un futuro la factibilidad de la materialización del mismo.

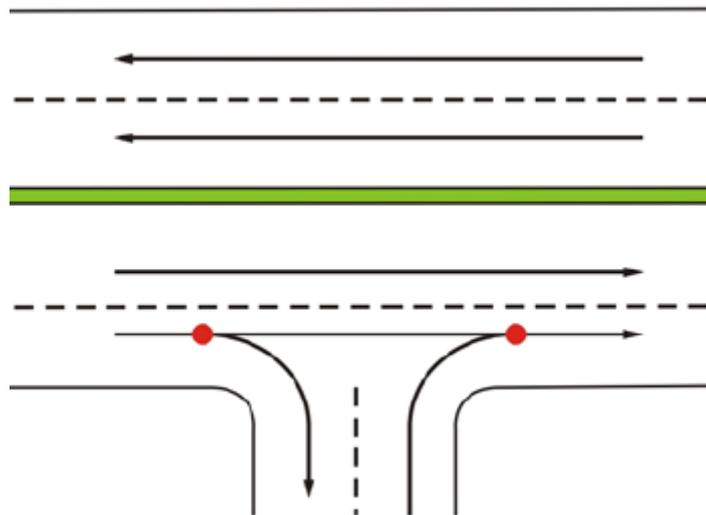


Figura 5-52 Puntos de conflicto en calzada indivisa de cuatro carriles
(Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)

5.2.2.1.1 Carriles de aceleración/desaceleración

Normalmente, los vehículos tienen que desacelerar antes de salir de un tramo de camino a una vía de giro o a una rama; y tienen que acelerar al entrar otra vez en un tramo. Si estos cambios de velocidad se realizan en los tramos, los vehículos que giran pueden perturbar a los de paso. Estos carriles son un elemento típico del diseño de autopistas y autovías.

En general, hay que disponer carriles de cambio de velocidad donde se dé una de las circunstancias siguientes:

- La velocidad VO85 del movimiento de paso es superior a 60 km/h. Esta velocidad hace referencia al percentil 85 de automóviles que viajan en flujo libre, es decir, distanciados a más de 5 segundos entre sí.
- Las intensidades de circulación, tanto del movimiento de paso como de cualquier giro, son superiores a 200 vehículos por hora.⁷³

Por las características del presente proyecto se opta por implementar carriles del tipo **paralelo**. Para esto se añade un carril a la calzada principal, provista de una transición (cuña) en su extremo. Los conductores deben realizar maniobras en S en sus extremos para incorporarse al carril en cuestión.

⁷³ (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)

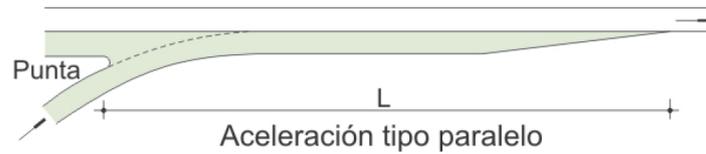


Figura 5-53 Tipos de carriles de cambio de velocidad – Carril de aceleración. (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010) Capítulo 6 Distribuidores

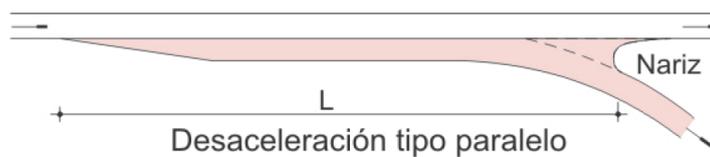


Figura 5-54 Tipos de carriles de cambio de velocidad – Carril de desaceleración. (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010) Capítulo 6 Distribuidores

Por distracción del conductor, es probable que algunos vehículos entren equivocadamente en un carril de desaceleración y requieran corregir su trayectoria. Para ello hay que extender la zona pavimentada algo más allá de la nariz.

5.2.2.1.1.1 Longitud de los carriles

5.2.2.1.1.1.1 Carril de desaceleración

Para definir la longitud del carril de desaceleración se define por un lado la Velocidad Directriz de la Autopista, que en este caso es de 120km/h como ya se mencionó con anterioridad, mientras que por otro lado se tiene en cuenta cuál es la velocidad a la que se pretende que el automóvil realice la maniobra de giro e ingreso a la terminal aérea.



Tabla 5-27 (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)

TABLA II Desaceleración:

LONGITUDES MÍNIMAS DE LOS CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD – DESACELERACIÓN CUANDO LAS PENDIENTES LONGITUDINALES DE LOS CARRILES SON: $i \leq \pm 2\%$

VELOCIDAD DIRECTRIZ DE LA AUTOPISTA km/h	VELOCIDAD MEDIA DE MARCHA km/h	VELOCIDAD DIRECTRIZ EN LA NARIZ DE SALIDA DE LA AUTOPISTA km/h								CUÑA A (m)
		0	20	30	40	50	60	70	80	
		LONGITUD DEL CARRIL DE DESACELERACIÓN, "L" INCLUIDA LA TRANSICIÓN A (EN m)								
60	55	105	100	90	80					80
70	63	125	115	105	95	80				80
80	70	140	135	125	110	95	80			80
90	77	160	155	145	130	120	95	80		80
100	84	190	180	170	155	140	120	95		80
110	91	205	200	190	175	160	140	115	85	80
120	98	230	225	215	200	185	165	140	110	80
130	105	255	250	240	225	210	185	160	130	80

Se define una longitud de carril de desaceleración $L_d = 200m$, con una longitud de cuña $A = 80m$.

5.2.2.1.1.2 Carril de aceleración

La longitud mínima necesaria de un carril de aceleración depende de los mismos parámetros que el de desaceleración:



Tabla 5-28 (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)

TABLA II Aceleración :
LONGITUDES MÍNIMAS DE LAS CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD – ACELERACIÓN
CUANDO LAS PENDIENTES LONGITUDINALES DE LOS CARRILES SON: $i \leq \pm 2\%$

VELOCIDAD DIRECTRIZ DE LA AUTOPISTA km/h	VELOCIDAD MEDIA DE MARCHA km/h	VELOCIDAD DIRECTRIZ EN LA NARIZ DE SALIDA DE LA AUTOPISTA km/h								CUÑA A (m)
		0	20	30	40	50	60	70	80	
LONGITUD DEL CARRIL DE DESACELERACIÓN, "L" INCLUIDA LA TRANSICIÓN A (EN m)										
60	47	185	165	140	110					110
70	55	230	210	180	145	110				110
80	62	275	255	225	190	140				110
90	69	330	305	280	240	195	130			110
100	76	390	370	345	305	260	200	125		110
110	83	445	425	400	360	310	250	115	110	110
120	90	515	490	465	425	375	315	245	160	110
130	97	575	550	525	485	440	380	305	225	110

Se define una longitud de carril de aceleración $L_a = 425m$, con una longitud de cuña $A = 110m$.

5.2.2.1.1.2 Ancho

Conforme lo establecido por la Dirección Nacional de Vialidad, se define un ancho de 3,65m para ambos carriles.

5.2.2.1.2 Radio de giro de curva en acceso

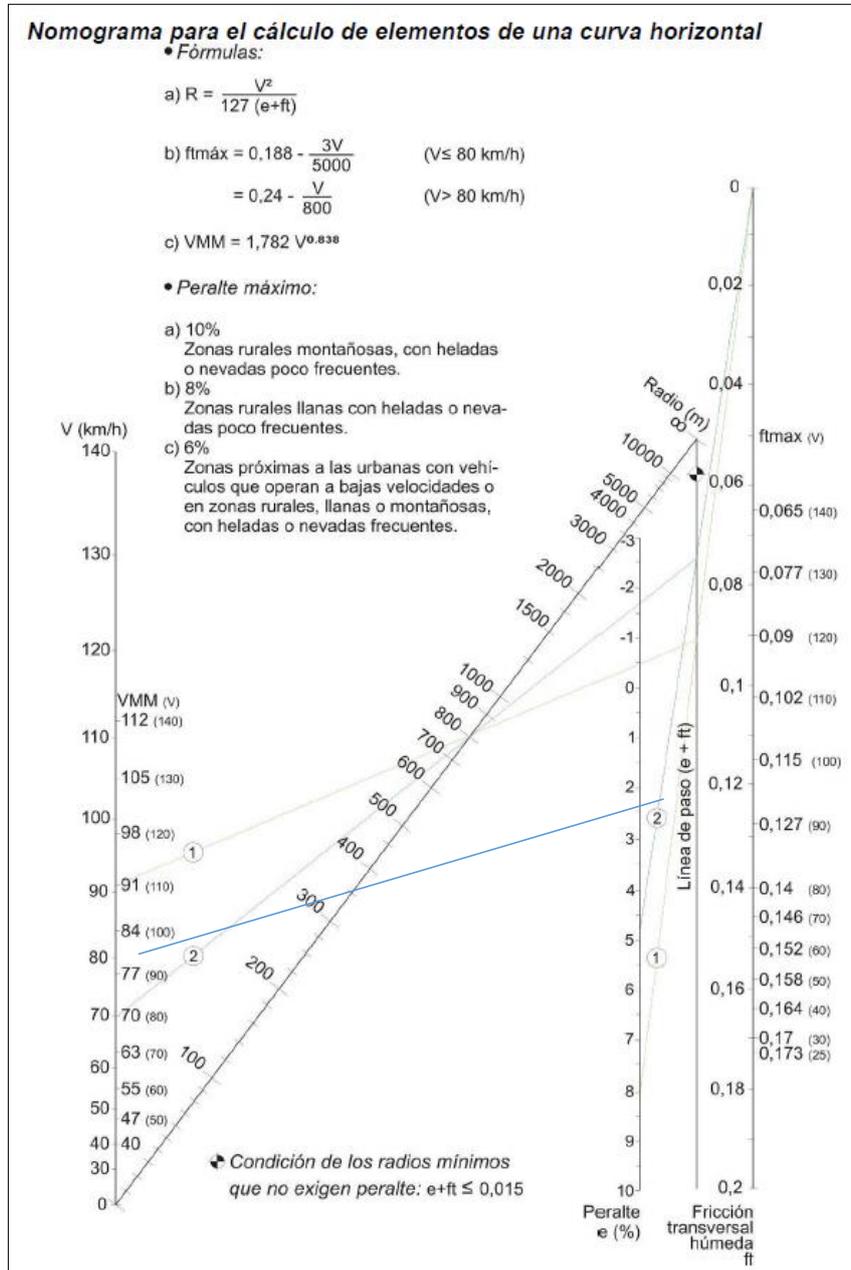
Conforme a lo establecido en el Manual de la DNV del año 2010, existen diferentes formas de iniciar el estudio y diseño de una curva horizontal. En todos los casos los principales parámetros a tener en cuenta son: la velocidad de maniobra, el coeficiente de fricción húmeda, el radio de giro de la curva y el peralte de la misma. Todos estos parámetros están íntimamente relacionados. Por un lado, se tiene que la velocidad de maniobra exigida en el giro de ingreso, relacionada con lo que el carril de desaceleración permite, es de **40km/h**. Para velocidades menores a 80km/h, DNV indica que el coeficiente de fricción húmeda máximo es función de la expresión $f_{tmax} = 0,188 - 3V/5000$, de la cual se obtiene un valor de **ftmáx = 0,164**.

Se adoptó para este caso en particular y por motivos inherentes a la estética del diseño geométrico del acceso, fijar el valor del radio de curva en 60 metros, por lo que es



necesario entonces calcular el peralte necesario para poder maniobrar sin problema en dicha curva. Esto se resolvió utilizando el nomograma de diseño de curvas horizontales:

Gráfico 5-3 Nomograma para el cálculo de elementos de una curva horizontal. Fuente: DNV



De lo antes mencionado se resuelve que el peralte de curva para el ingreso al Aeródromo es $e = 6\%$. Por simplicidad de ejecución y uniformidad en el diseño estético se replica dicho peralte a la salida del predio.

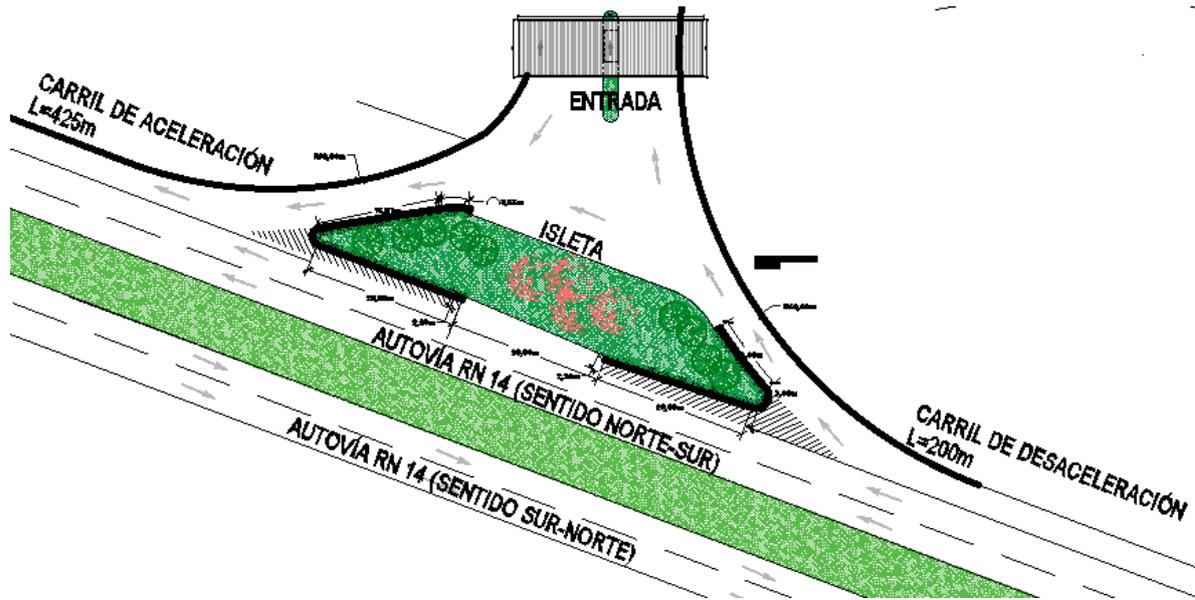


Figura 5-55 - Acceso desde RN 14. Fuente: Elaboración propia

5.2.2.1.3 Isleta

Una isleta es un área definida entre los carriles de tránsito para control de los movimientos vehiculares o para refugio peatonal. Mediante unas isletas que delimitan el área que no debe ser pisada por los vehículos en una intersección, se obtiene una disposición adecuada de los puntos de conflicto, así como una separación conveniente entre ellos.

En este caso se colocará una *isleta Partidora o Separadora* de tránsito que divide las corrientes vehiculares de distinto sentido, o del mismo sentido cuando uno de ellos realizará movimientos de giro. Se coloca entre unos carriles aproximadamente paralelos, para separar los tránsitos de sentido opuesto en los caminos de calzada única, lo cual



equivale a introducir una mediana en la zona de la intersección que además de servir para encauzar los movimientos, alerta a los conductores sobre su presencia.⁷⁴

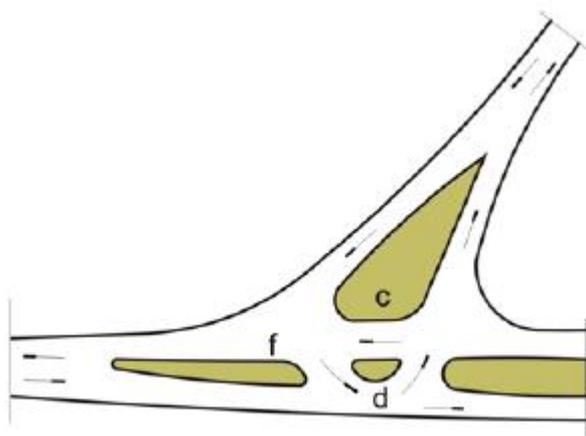


Figura 5-56 Tipos y formas más comunes de isletas.
(Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010) Capítulo 5

5.2.2.2 Camino de Ingreso y Playa de Estacionamiento

El camino de ingreso a la terminal aérea será diseñado con el objetivo de permitir el ingreso los usuarios y empleados hacia la misma. Contará con carriles de ida y vuelta propiamente demarcados, rotondas en los tercios del recorrido.

En el extremo final del camino, se ubicará la playa de estacionamiento que contará con la cantidad de plazas apropiadas para el uso de la terminal y plazoletas parquizadas y veredas para el seguro tránsito peatonal hacia la entrada de la terminal aérea.

5.2.2.2.1 Rotondas

Se colocarán dos rotondas con el objetivo de permitir el retorno en los tercios del trayecto desde el acceso desde la autovía N° 14 hasta la terminal aérea.

Estas rotondas poseerán un brazo de acceso y uno de salida y serán diseñadas tomando como vehículo de diseño al de mayores dimensiones que deberá transitarla: un ómnibus urbano.

⁷⁴ (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)

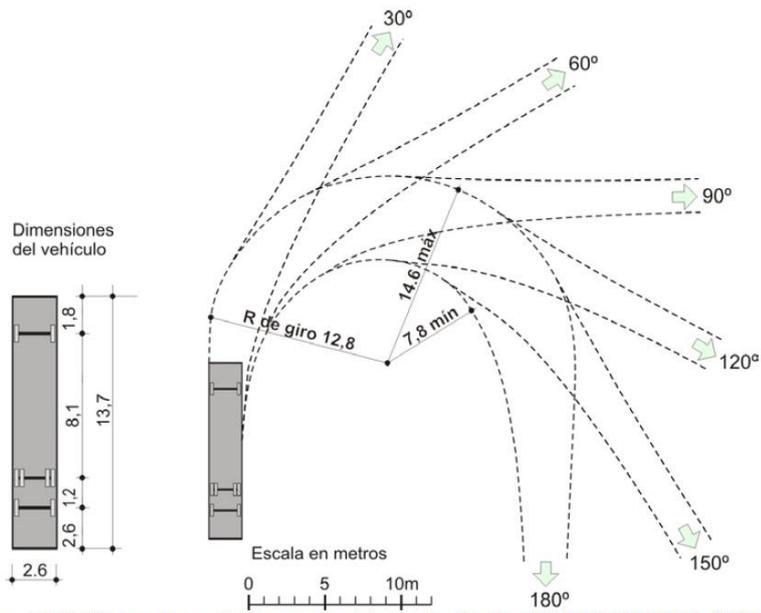


Figura 5.20 Mínima trayectoria para vehículo de diseño INTERCITY-BUS (BUS-14)

Figura 5-57 Mínima trayectoria para vehículo de diseño CITY-BUS (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)



Tabla 5-29 *Mínimos radios de giro para vehículos tipo (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)*

Tipo de vehículo de diseño	Símbolo	Radio mínimo de giro de diseño m	Radio mínimo interior m
Vehículo de pasajeros	P	7,3	4,2
Camión de unidad simple	SU	12,8	8,5
Ómnibus urbano	CITY-BUS	11,6	7,4
Ómnibus interurbano	BUS-14	12,8	7,8
Combinación de camiones			
Semirremolque mediano	WB - 12	12,2	5,7
Semirremolque grande	WB - 15	13,7	5,8
Semirremolque especial	WB - 19	13,7	2,8
Vehículo de recreación			
Casa rodante	MH	12,2	7,9
Coche y remolque caravana	P/T	7,3	0,6

El ancho mínimo de la calzada de la rotonda debe ser e_1 , equivalente a dos trochas de 3,65m. Generalmente este ancho mínimo debería ser igual o superior a a mitad de e_1 ancho de la rama más ancha, más el ancho de una trocha.⁷⁵

5.2.2.2.2 Estacionamiento

Se adoptarán algunos de los los lineamientos establecidos por el Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires (2018) para playas de estacionamientos.

La playa de estacionamiento descubierta deberá satisfacer las siguientes condiciones:

5.2.2.2.2.1 Parcela apta

El ancho de la parcela apta para ese fin no podrá ser menor de 8 m (ocho metros);

5.2.2.2.2.2 Solado

Deberá estar íntegramente pavimentado y provisto de desagües pluviales reglamentarios y canaleta cubierta con rejillas en la L.M. coincidiendo con los accesos. Sobre el pavimento deberá estar claramente demarcada la distribución de accesos y módulos de estacionamiento.

⁷⁵ (Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 2010)



5.2.2.2.2.3 *Local de control*

La playa de estacionamiento descubierta deberá contar con un local para resguardo del personal de control, cuidado de la misma y para atención del público, el que a efecto de sus dimensiones se considerará como de cuarta.

5.2.2.2.2.4 *Movimiento vehicular:*

Tanto el ingreso o el egreso de un vehículo debe hacerse en marcha adelante y el camino de acceso desde la vía pública hasta cada módulo de estacionamiento debe quedar permanentemente expedito, prohibiéndose su ocupación por vehículos detenidos. Los módulos medidos entre ejes de marcas en el pavimento, deberán tener como mínimo 2,50 m (dos metros con cincuenta centímetros) de ancho y 5 m (cinco metros) de largo y estarán directamente conectados con el camino de acceso.

5.2.2.2.2.5 *Iluminación artificial*

Deberá contar con artefactos de luz artificial adosados a muros o montados sobre postes adecuados o suspendidos, asegurando una iluminación no inferior a 30 (treinta) lux, con una uniformidad entre media y mínima de 1:10 (diez por ciento) para visualizar correctamente todos los vehículos estacionados durante horario nocturno. Deberá haber una luz exterior permanente cuando la playa quede vacía, salvo que ésta cuente con cerramiento adecuado.

5.2.2.2.2.6 *Franjas verdes parquizadas*

La superficie de parcela entre línea municipal y murete de cerco límite del solado de la playa deberá ser tratada con tierra vegetal como área verde en toda su extensión con césped, herbáceas, arbustos y, eventualmente árboles, optativamente complementada con composiciones pétreas y florales, prohíbanse toda otra clase de elementos figurativos o abstractos.

5.2.2.2.2.7 *Letreros*

El único sitio donde podrán disponerse letreros referentes a las playas será el espacio de muro perimetral situado por encima de las franjas verdes desde 3 a 5 metros medidos verticalmente desde el solado de la playa y del ancho de la franja verde. Deberá tener, como mínimo, una señal con la letra E, adosada a los muros perimetrales sobre la franja verde frontal, sostenida por poste enclavado en esta última o sobre su techo del local



de control. Debajo de la misma deberá ubicarse un cartel en el cual habrá de constar la capacidad de la playa.⁷⁶

5.2.3 Parámetros de Diseño

Dado que la vía en estudio constituye el ingreso principal al Aeropuerto, será posible determinar, mediante un análisis particular de la situación, qué tipo de vehículos circularán y su frecuencia aproximada. Así mismo, se deberán aplicar procedimientos de cálculo adaptados, a fin de determinar los principales parámetros que terminarán definir las características principales de la vía en cuestión. Es así que, en la presente sección, se buscará determinar dichos parámetros, a fin de alcanzar una conclusión compatible con la solución buscada.

5.2.3.1 Datos Característicos del Tránsito

5.2.3.1.1 Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

Se realiza una estimación del tránsito considerando el funcionamiento diario de la terminal aérea. El vuelo tipo con el que se realizó el diseño arquitectónico de la terminal es el de una aeronave de 70 plazas. Se considera una frecuencia de 2 vuelos diarios y que los pasajeros llegarán a la terminal mediante vehículos livianos (taxi/autos particulares) y ómnibus. Al respecto de esto último, se asume que un ómnibus urbano llegará hasta la terminal y, además, pueden hacerlo ómnibus turísticos particulares.

Por otro lado, se considera el personal propio de la terminal y una cierta cantidad de personas que no se dirigen a la terminal por ser pasajeros sino para visitar las instalaciones o realizar consultas.

Se considera que el total de usuarios de la terminal llegarán un 60% en vehículos livianos y 40% en ómnibus.

	Personas/día	En auto	En omnibus
Pasajeros	140	84	56
Visitantes	20	12	8
Personal	30	18	12
TOTAL	190	114	76

⁷⁶ (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2018)



Se puede asumir un promedio de 2 personas por auto, una frecuencia diaria de 4 ómnibus urbanos y 4 ómnibus de turismo.

	N° Veh/ día	Porcentaje
Vehículos Livianos	57	0,88
Ómnibus	8	0,12
TOTAL	65	

5.2.3.2 Datos Característicos de la Vía

Existen muchos tipos de vías de comunicación terrestres y de muy variadas características. Entre las peculiaridades principales que las diferencian, se destaca como un parámetro primordial su función u objetivo, como el tipo de vehículo que circula con mayor asiduidad y su frecuencia.

Para la determinación de las principales características de la vía en estudio, se considerarán como base los postulados establecidos en la “Guía para el Diseño Geométrico de Caminos Locales de Muy Bajo-Volumen ($TMD \leq 400$)” de la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). De allí se obtiene que los caminos de muy bajo-volumen se distinguen principalmente por las siguientes características:

- **Volúmenes de tránsito muy bajos.** tienen volúmenes de TMD de 400 o menos vehículos de valor umbral.
- La mayoría de los **motoristas usuarios** del camino lo han recorrido antes (local), y están **familiarizados** con sus características.

A partir de estos datos, es posible obtener algunas conclusiones preliminares para la definición de las características del diseño geométrico:

- Los encuentros entre vehículos que representan las oportunidades para que ocurran choques son sucesos raros, y que las colisiones sean de múltiples vehículos de cualquier clase son extremadamente raras.
- Las características de diseño geométrico que podrían sorprender a un conductor no familiarizado serán previstas por el conductor familiarizado.



La mencionada Guía plantea a su vez, dentro de otras clasificaciones dos que, en términos generales, presentan coincidencias importantes con las requeridas en el presente proyecto. En primer lugar, las denominadas *Calles Urbanas Residenciales*, las cuales “*sirven para dar acceso a residencias simples y multifamiliares en zonas urbanas (...). El uso de tales calles por parte de camiones y otros vehículos pesados es raro, excepto para ocasionales vehículos de reparto y mantenimiento. La accesibilidad de las motobombas y ómnibus escolares es una consideración importante en el diseño de calles residenciales.*”. Por otra parte, los “*Caminos Rurales de Acceso Industrial/Comercial sirven a desarrollos que pueden generar una significativa proporción de camiones u otros vehículos de tránsito pesado. Generalmente, la primaria o sola función de tales caminos es dar acceso desde una fábrica u otro uso comercial del suelo a la red vial local o regional. Los típicos caminos de acceso industrial/comercial son muy cortos, y en muchos casos no sirven a ningún tránsito directo. Pueden ser pavimentados o no. Se clasifican separadamente de los caminos de acceso secundario, a los cuales se parecen, dado que la consideración de camiones y otros vehículos pesados es importante en su diseño.*”⁷⁷

Dado que el propósito del camino es dar acceso a la terminal aérea desde y hacia la Autovía Nacional N° 14, los vehículos que allí circularán serán exclusivamente los usuarios, el personal administrativo, de seguridad y control que se encuentre empleado en dicha terminal y aquellos encargados de la provisión de bienes de consumo comercial.

Es por eso que el tipo de camino se encontraría encuadrado dentro de las dos clasificaciones antes enunciadas. Se puede decir que es un Camino Rural de Acceso Industrial/Comercial pero su uso es compatible con una Calle Urbana Residencial, donde circulan mayoritariamente los vehículos livianos, ómnibus y ambulancias.

5.2.3.2.1 Velocidad de Diseño

La velocidad de diseño seleccionada debe representar realmente las velocidades de operación, verdaderas o previstas, y las condiciones del camino a diseñar.

⁷⁷ (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) , 2001)



Varias de las guías de diseño presentadas en Guía para el Diseño Geométrico de Caminos Locales de Muy Bajo-Volumen ($TMD \leq 400$)” de la AASHTO 4 difieren en función de la velocidad, como sigue:

- Baja velocidad – 0 a 70 km/h
- Alta velocidad – más de 70 km/h⁷⁸

Se considera que, en el camino de ingreso, la velocidad de operación será baja y no superará los 70 km/h. Se establece entonces una velocidad de diseño de 50 km/h.

5.2.3.2.2 Ancho de la sección transversal

Generalmente, los criterios de diseño de la sección transversal para caminos de más bajo volumen se refieren al ancho total de plataforma (calzada más banquetas) más que criterios separados para ancho de calzada y banquina.

Los criterios de ancho total de plataforma varían desde 5.5 a 8.0 m con la subclase funcional y la velocidad de diseño del camino.⁷⁹

Tabla 5-30 Guías para anchos totales de plataforma para caminos nuevos construidos en zonas rurales (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2001)

Velocidad diseño (km/h)	Métrico					
	Ancho total (m) plataforma por subclases funcionales					
	Acceso principal	Acceso secundario	Acceso recreacional y escénico	Acceso Industrial/comercial	Acceso recuperación recursos	Acceso agrícola
20	—	5.4	5.4	6.0	6.0	6.6
30	—	5.4	5.4	6.0	6.0	7.2
40	5.4	5.4	5.4	6.4	6.4	7.2
50	5.4	5.4	5.4	6.8	6.8	7.2
60	5.4	5.4	5.4	6.8	6.8	7.2
70	6.0	6.0	6.0	7.0	-	8.0
80	6.0	6.0	6.0	7.4	—	-
90	6.6	—	6.6	-	—	-
100	6.6	-	-	-	-	-

Nota: El ancho total de plataforma incluye los anchos de calzada y banquetas

⁷⁸ (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2001)

⁷⁹ (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2001)



Como se estableció anteriormente, el camino de ingreso se clasifica a los fines de esta Guía como Camino Rural de Acceso Industrial/Comercial. Es así que el ancho total de la sección será de 6.8m.

Al ser un camino interno, no se diseñará con banquetas. Poseerá cordones cuneta en sus lados. Se adopta un ancho de carril de 3,4 m

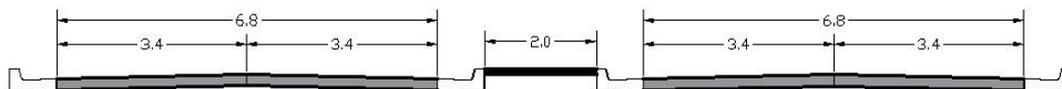


Figura 5-58 – Sección transversal tipo del camino de ingreso, para ingreso y egreso.

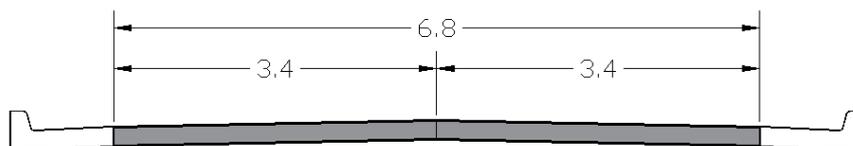


Figura 5-59 – Sección transversal tipo del camino de ingreso, para ingreso y egreso.

5.2.3.2.3 Radio de giro

En el diseño de las curvas, es necesario establecer la relación adecuada entre la velocidad de diseño y la curvatura, y también sus relaciones conjuntas con el peralte y la fricción lateral. Aunque estas relaciones surjan de las leyes de la física, los valores reales para usar en el diseño dependen de límites prácticos y factores determinados más o menos empíricamente sobre el rango de variables comprendidas.

Un parámetro clave que representa la demanda de fricción para un vehículo que recorre una curva horizontal es el **factor de fricción lateral f**, que puede estimarse según:

$$f = \frac{V^2}{127 * R} - 0,01 * e$$

Donde:

f: factor fricción lateral

V: velocidad vehículo (km/h)



R: radio de curva (m)

e: peralte (%)

Un objetivo fundamental en el diseño de las curvas horizontales es seleccionar un **radio de curva R** tal que la fricción lateral, f , de un vehículo que recorra la curva a la velocidad de diseño no supere un especificado valor umbral.

$$R_{min} = \frac{1}{127} * \frac{V^2}{f + e}$$

En relación al **peralte e**, la AASTHO aconseja valores máximos que varían entre 4% a 6% en intersecciones o donde haya tendencia a conducir lentamente. Tal es el caso del camino de ingreso, por lo que se adopta un $e=4\%$.

Tabla 5-31 Radio Mínimo Diseño de Curva Horizontal para Accesos Rurales Industrial/Comercial (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2001)

Métrico							
Velocidad diseño (km/h)	Velocidad diseño reducida (km/h)	Fricción lateral máxima $f_{máx}$	Radio mínimo (m)				
			Índice peralte máximo $e_{máx}$ (%)				
			4	6	8	10	12
20	20	0.180	15	15	10	10	10
30	30	0.170	35	30	30	25	25
40	40	0.170	60	55	50	45	45
50	45	0.165	80	70	65	60	55
60	55	0.155	120	110	100	95	85
70	65	0.145	180	160	150	135	125
80	70	0.140	215	195	175	160	150
90	80	0.140	280	250	230	210	195
100	90	0.130	375	335	305	275	255

Por lo que el radio mínimo de curvatura será de 80m.

5.2.4 Diseño y Predimensionado Estructural

5.2.4.1 Paquete estructural propuesto

Como se indica en el apartado 7.4.1.1.1, el TMDA adoptado es de 75 veh/día, valor que es bajo en relación a cantidades utilizadas en el cálculo de caminos rurales habituales con un tránsito medio diario anual de al menos 1000veh/día.



Para el predimensionado del paquete estructural, se adoptará una sección transversal típica basada en obras similares y se verificará mediante el Método AASHTO.

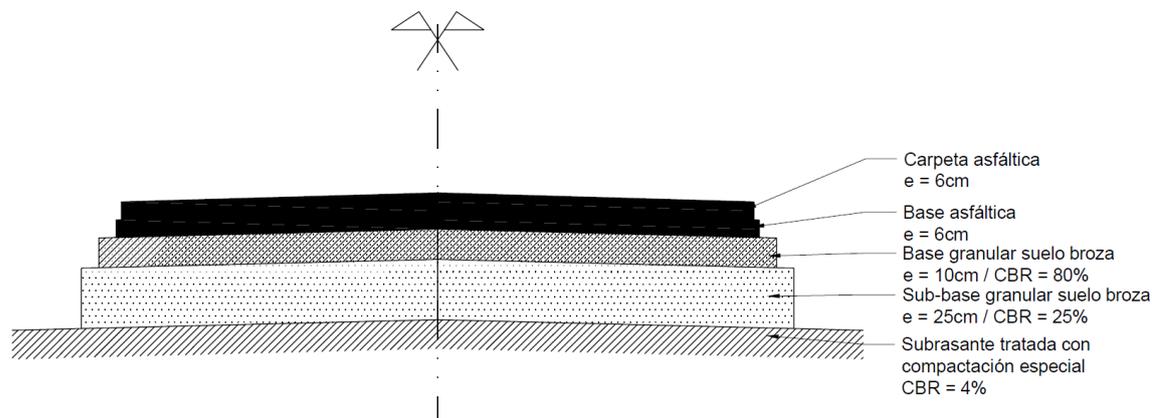


Figura 5-60 – Paquete estructural del pavimento. Fuente: elaboración propia.

5.2.4.2 Verificación por el Método AASHTO

Las formulas y tablas utilizadas son las provistas en la edición 1993 de la Guía para el Diseño de Estructuras de Pavimento. Se verificará que la cantidad de ejes equivalentes calculados para el tráfico de diseño sea menor o igual a la cantidad de ejes equivalentes que pueda soportar el paquete estructural propuesto.

$$EE_{admisibles} \geq EE_{solicitantes}^{80}$$

5.2.4.2.1 Ejes equivalentes (EE) según tráfico adoptado

La fórmula adoptada para el cálculo de ejes equivalentes para vehículos livianos y ómnibus es la siguiente:

$$EE = n^{\circ} * 365 * cantidad * Fc * Fe$$

Siendo:

n° : número de ejes

Fc : factor de crecimiento (por tabla)

Fe : factor de equivalencia (por tabla)

⁸⁰ (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993)



Factores de crecimiento								
Periodo de diseño, años (n)	Tasa de crecimiento anual (r) porciento							
	Sin crecimiento	2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

Factores de equivalencia de carga				
Carga bruta por eje		Factores de equivalencia de carga		
kN	lb	Ejes sencillos	Ejes tandem	Ejes triple
4.45	1 000	0.00002		
8.9	2 000	0.00018		
17.8	4 000	0.00209	0.0003	
26.7	6 000	0.01043	0.001	0.0001
35.6	8 000	0.0343	0.003	0.0001
44.5	10 000	0.0877	0.007	0.0002
53.4	12 000	0.189	0.014	0.0003
62.3	14 000	0.360	0.027	0.0006
71.2	16 000	0.623	0.047	0.0011
80.0	18 000	1.000	0.077	0.0017
89.0	20 000	1.51	0.121	0.0027
97.9	22 000	2.18	0.180	0.0040
106.8	24 000	3.03	0.260	0.0057
115.6	26 000	4.09	0.364	0.0080
124.5	28 000	5.39	0.495	0.0109
133.4	30 000	6.97	0.658	0.0145
142.3	32 000	8.88	0.857	0.0191
151.2	34 000	11.18	1.095	0.0246
160.1	36 000	13.93	1.39	0.0313
169.0	38 000	17.20	1.70	0.0393
178.0	40 000	21.08	2.08	0.0487
187.0	42 000	25.64	2.51	0.0597
195.7	44 000	31.00	3.00	0.0723
204.5	46 000	37.24	3.55	0.0868
213.5	48 000	44.50	4.17	0.1033
222.4	50 000	52.88	4.86	0.122
231.3	52 000		5.63	0.143
240.2	54 000		6.47	0.166
249.0	56 000		7.41	0.191
258.0	58 000		8.45	0.220
267.0	60 000		9.59	0.251
275.8	62 000		10.84	0.285
284.5	64 000		12.22	0.322
293.5	66 000		13.73	0.362

$$EE_{bus} = 2 * 365 * 8 buses * 29,78 * 0,78580 \cong 136662$$

$$EE_{veh} = 2 * 365 * 57 vehiculos * 29,78 * 0,00002 \cong 25$$



$$EE_{solicitantes} = EE_{bus} + EE_{veh} = 136687$$

5.2.4.2.2 Ejes equivalentes requeridos

Para el cálculo de los ejes equivalentes requeridos se utilizará el software de uso libre desarrollado por el Ing. Luis Ricardo Vásquez Varela, que incorpora las fórmulas y nomogramas del Método AASHTO 93.

5.2.4.2.2.1 Cálculo de SN

En primer lugar, se calcula el valor de SN (número estructural) utilizando la siguiente formula:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Siendo:

a_i : coeficiente de la capa i

D_i : espesor de la capa i (en pulgadas)

m_i : coeficiente de drenaje de la capa i

Los coeficientes de capa a_i y m_i se obtienen con el software que aplica las fórmulas del método para las características de cada capa. Para las capas granulares se suponen condiciones de drenaje aceptables.

5.2.4.2.2.2 Coeficientes para la capa asfáltica

Propiedades de las capas

Concreto asfáltico Base tratada con asfalto
 Base granular Base tratada con cemento
 Subbase granular

Copiar en la estructura

Cancelar

Concreto asfáltico

$$a_1 = 0.40 \times \log \frac{E_{CA}}{435 \text{ksi}} + 0.44 \quad 0.20 \leq a_1 \leq 0.44$$

Módulo (ksi) a 68°F

Coficiente

$$a_1 = 0,440$$

$$D_1 = 4,72" (12\text{cm})$$



5.2.4.2.2.3 Coeficientes para la base granular

Propiedades de las capas

Concreto asfáltico Base tratada con asfalto
 Base granular Base tratada con cemento
 Subbase granular

Copiar en la estructura

Cancelar

Base granular

$$a_2 = 0.25 \times \log \frac{E_B}{23 \text{ksi}} + 0.11 \quad 0.06 \leq a_2 \leq 0.20$$

Módulo (ksi)

Coeficiente

NOTA: CBR=100% -> E=30 ksi.
CBR= 80% -> E=28 ksi.

Calidad del drenaje El agua libre se remueve en...

Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Aceptable	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	El agua no drenará

Copiar en la estructura

Cancelar

Calidad

Coeficiente (m)

Calidad del drenaje	% del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a humedades cercanas a la saturación			
	Menos del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Aceptable	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

$$a_2 = 0,131$$

$$D_2 = 3,94" (10\text{cm})$$

$$m_2 = 0,80$$

5.2.4.2.2.3.1 Coeficientes para la sub-base granular

Propiedades de las capas

Concreto asfáltico Base tratada con asfalto
 Base granular Base tratada con cemento
 Subbase granular

Copiar en la estructura

Cancelar

Subbase granular

$$a_3 = 0.23 \times \log \frac{E_{SB}}{23 \text{ksi}} + 0.15 \quad 0.06 \leq a_3 \leq 0.20$$

Módulo (ksi)

Coeficiente

NOTA: CBR=30% -> E=15 ksi.
CBR=25% -> E=14 ksi.



Calidad del drenaje	El agua libre se remueve en...
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Aceptable	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	El agua no drenará

Calidad del drenaje	% del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a humedades cercanas a la saturación			
	Menos del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Aceptable	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

$$a_3 = 0,100$$

$$D_3 = 9,84" (25cm)$$

$$m_3 = 0,80$$

Con todos los coeficientes calculados se procede al cálculo del número estructural:

$$SN = 0,44 * 4,72 + 0,131 * 3,94 * 0,80 + 0,10 * 9,84 * 0,80$$

$$SN = 3,27$$

5.2.4.2.2.4 Cálculo de W_{18}

Una vez hallado SN, se ingresa el valor al software de la AASHTO junto con parámetros estadísticos, de diseño y de resistencia de la sub-rasante, con los cuales se calcula el valor de W_{18} correspondiente a los ejes equivalentes admisibles ($EE_{admisibles}$) del paquete estructural propuesto.

El programa trabaja con la siguiente formula:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Donde:

W_{18} : número de ejes equivalentes a calcular



Z_r : desviación normal estándar. En este caso se adopta una confiabilidad R del 98% lo que brinda un valor de $Z_r = -2,054$.

S_0 : error estándar combinado de la predicción del tránsito y la predicción del desempeño. Se adopta un valor de $S_0 = 0,49$.

ΔPSI : diferencia entre el índice de diseño inicial de serviciabilidad ($p_0 = 4,2$) y el índice de diseño final de serviciabilidad ($p_t = 2,5$).

M_r : módulo resiliente (psi) de la sub-rasante. Para un CBR de 4% se tiene un $M_r = CBR * 1500 = 6000$.



Ingresando los parámetros al programa, se obtiene un $W18 = 153000$, por lo tanto:

$$EE_{admisibles} = 153000$$

Por lo tanto, se verifica que:

$$136687 = EE_{solicitantes} \leq EE_{admisibles} = 153000$$

5.2.5 Modelado en Civil 3D

A partir de la importación de los datos altimétricos del terreno mediante el software GlobalMapper, se efectuó una triangulación del terreno sobre el cual se emplaza



la obra a fin de desarrollar el modelo de la obra básica utilizando el programa de Autodesk Civil 3D.

Del modelado mencionado, se obtuvieron los planos planialtimétricos del camino, las secciones transversales para las distintas progresivas y los informes de movimiento de suelos, asociados a los correspondientes diagramas de áreas y de masas (ver Anexo 5).

5.2.6 Señalización

En esta sección, se desarrollarán los parámetros a partir de los cuales se ha diseñado la Señalización vial del proyecto, entendiendo este concepto como la regulación impuesta con para guiar la circulación vehicular y peatonal, a fin de que puedan llevarse a cabo en forma segura, fluida y ordenada. A través de la señalización, se transmite a los usuarios de las vías, la forma correcta y segura de circular, con el propósito de evitar riesgos y demoras innecesarias.

De acuerdo a los Manuales provistos por la Dirección Nacional de Vialidad, la Señalización Vial debe brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinados a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y de modo coherente con los utilizados en la región. A partir de la aplicación de los criterios brindados por estos manuales, se busca lograr homogeneidad y uniformidad al sistema de señalamiento, procurando un criterio que informe de manera adecuada.

La Señalización puede ser Vertical (señales de tránsito colocadas al costado del camino o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas, con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias) u Horizontal (señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias).

Según se describe en los manuales mencionados, tanto el señalamiento vertical como el horizontal, deben ser "uniformes en su diseño, posición y aplicación". La importancia de esta condición radica en la posibilidad de que las indicaciones sean reconocidas y entendidas instantáneamente por los usuarios de la vía.

Los atributos fundamentales con que deben contar las señalizaciones son:



1. Necesidad. Qué su contenido e instalación resulten imprescindibles.
2. Conspicuidad. Qué llamen la atención del usuario.
3. Claridad. Qué sean leídas y comprendidas inequívocamente.
4. Visibilidad. Qué sean visibles, con la debida antelación para poder responder.
5. Respetabilidad. Qué infundan respeto.
6. Conciso. El mensaje debe ser lo más breve y claro posible.⁸¹

Más allá de que estas condiciones deben ser cumplidas en su totalidad, el atributo primordial de toda señal es la visibilidad, tanto a la disponible durante la circulación diurna como nocturna, así como ante limitaciones atribuibles a condiciones ambientales adversas, como lluvia o niebla, o tiempo nublado.

5.2.6.1 Señalización Acceso desde RN 14

Se dispondrán las señalizaciones correspondientes a fin de resguardar la seguridad de circulación en la intersección entre la Autovía Ruta Nacional N° 14 y el acceso al Aeropuerto.

5.2.6.1.1 Señalización Vertical

De acuerdo al Manual, cuando se trate de Intersecciones con Rutas Nacionales, “se deberán considerar volúmenes de tránsito y geometría priorizando el paso de una sobre la otra, siendo la velocidad de restricción para la vía que rige el movimiento 60 km/h. para la otra vía además del escalonamiento de velocidad y restricción hasta 40 km/h estará regulada por una Señal de Prioridad”⁸².

Así mismo, se indicará la proximidad al Aeropuerto con la señalización correspondiente.

⁸¹ Manual de Señalamiento Vertical y Manual de Señalamiento Horizontal – Dirección Nacional de Vialidad.-

⁸² Manual de Señalamiento Vertical – Dirección Nacional de Vialidad.-

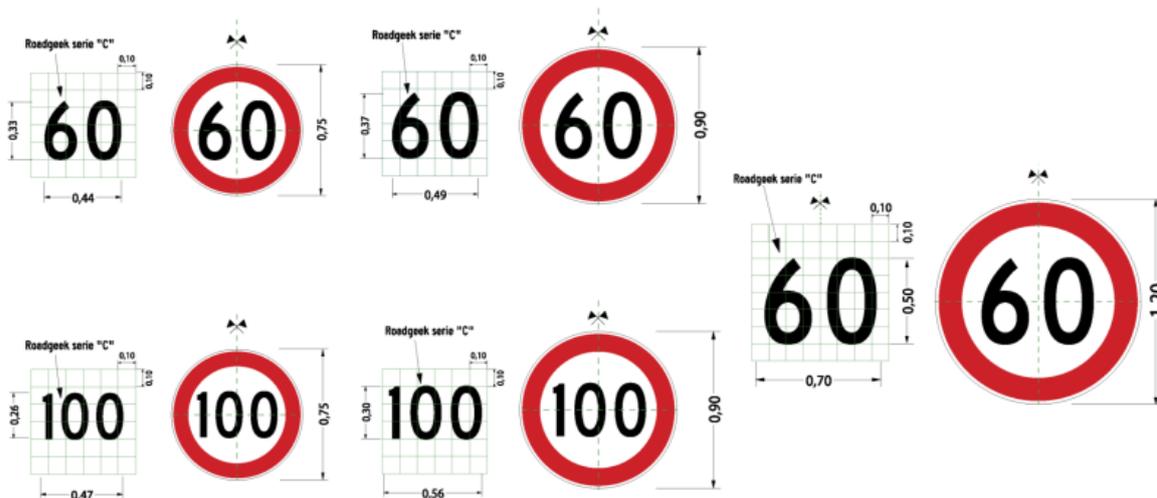


Figura 5-61 Señalizaciones de restricción: Límite de Velocidad máxima. (Dirección Nacional de Vialidad, 2017)

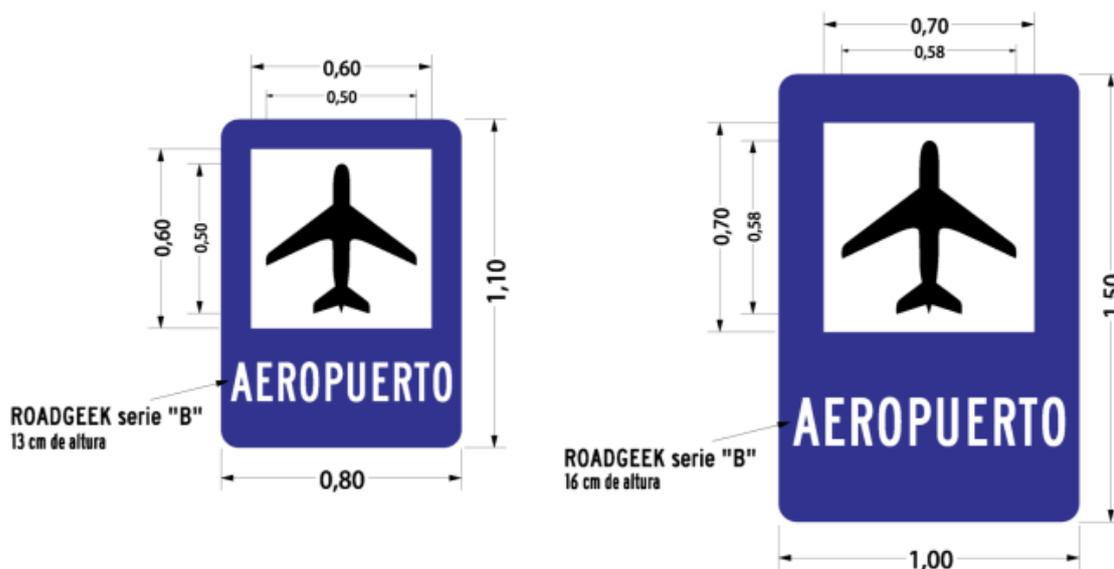


Figura 5-62 Señalizaciones informativas turísticas y de servicios: Aeropuerto (Dirección Nacional de Vialidad, 2017)

5.2.6.1.2 Señalización Horizontal

A partir de las consideraciones establecidas en el Manual de Señalización Horizontal, en particular para el caso de Ramas de Enlace (entrada y salida), se aplican las extensiones de líneas correspondientes.



Puede observarse en particular que la Línea de Borde en la zona de transición de la rama de enlace cambia a un patrón Línea Discontinua subtipo Línea Punteada.

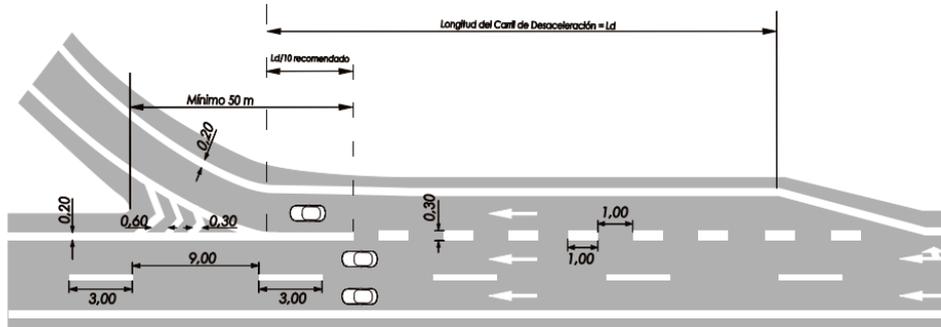
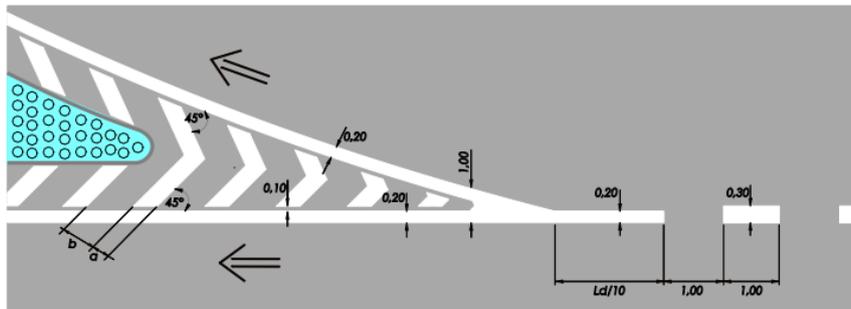


Figura 5-63 Detalle de Rama de Enlace – Extensión de Línea de Borde – Rama de Salida Paralela (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

$a = \text{de } 0,30 \text{ hasta } 0,50$
 $b = 2 \times a$



Nota:

Sentido de Circulación

Ld = Longitud del carril de Desceleración

Dibujo fuera de escala - Medidas en metros

Figura 5-64 Marca Canalizadora de Tránsito – Marca de Isleta – Rama de Salida Paralela – Detalle de Diagramación. (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

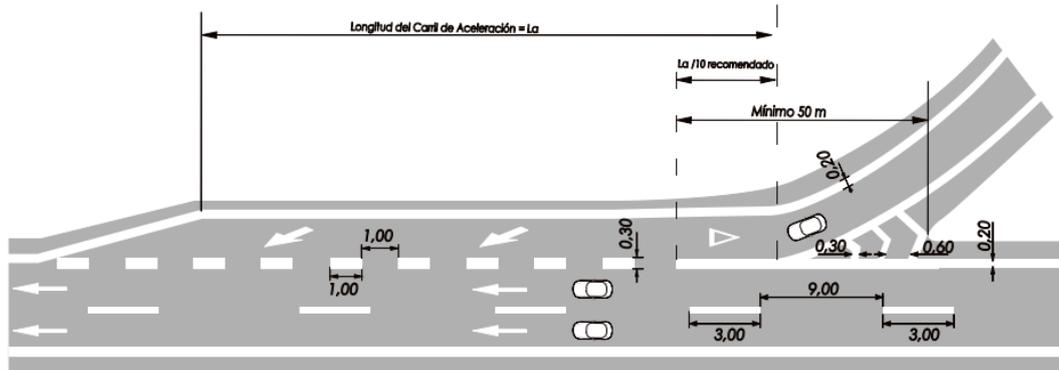
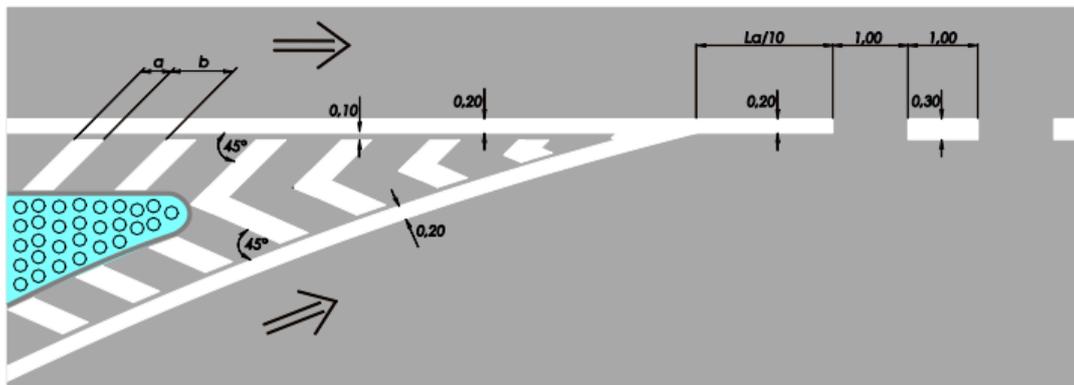


Figura 5-65 Detalle de Rama de Enlace – Extensión de Línea de Borde – Rama de Entrada Paralela (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

$a =$ de 0,30 hasta 0,50
 $b = 2 \times a$



Nota:

⇒ Sentido de Circulación

$L_a =$ Longitud del carril de Aceleración

Figura 5-66 Marca Canalizadora de Tránsito – Marca de Isleta – Rama de Entrada Paralela – Detalle de Diagramación (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

5.2.6.2 Señalización Camino de Ingreso

Se dispondrán indicaciones en los ingresos a las rotondas y ordenadores del tráfico de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Manual.



5.2.6.2.1 Señalización Vertical

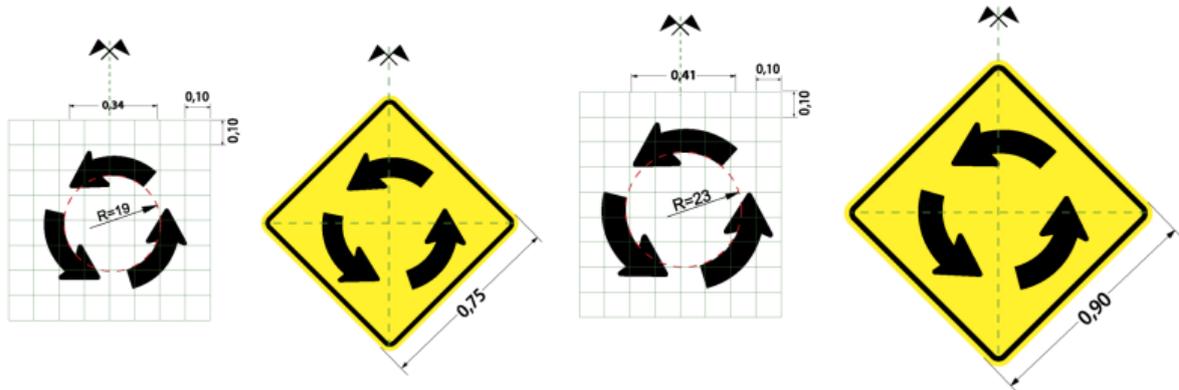


Figura 5-67 Señalizaciones preventivas: Rotonda (Dirección Nacional de Vialidad, 2017)

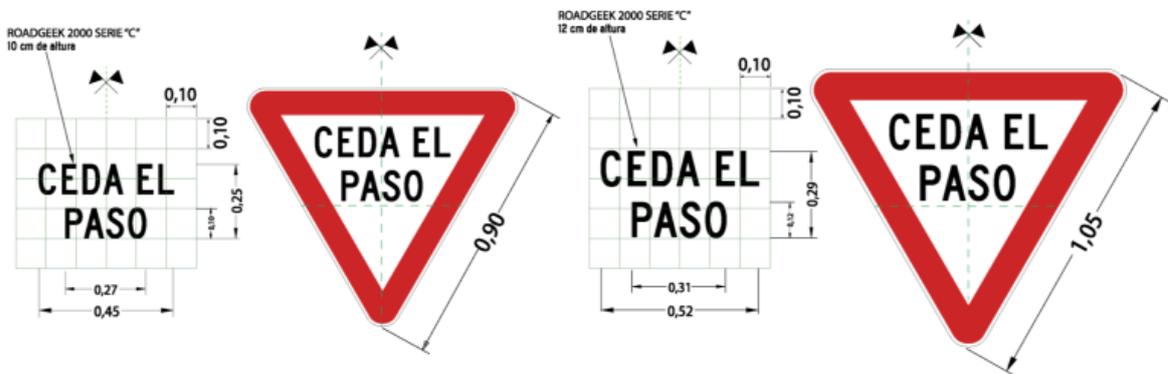


Figura 5-68 Señalizaciones de prioridad: Ceda el paso (Dirección Nacional de Vialidad, 2017)

5.2.6.2.2 Señalización Horizontal

Constará de demarcaciones de Línea Discontinua indicando las zonas en las que está permitido el sobrepaso, además de las indicaciones correspondientes a las zonas de aproximación a las rotondas. También se indicarán los lugares en los que se permitirá el cruce peatonal.

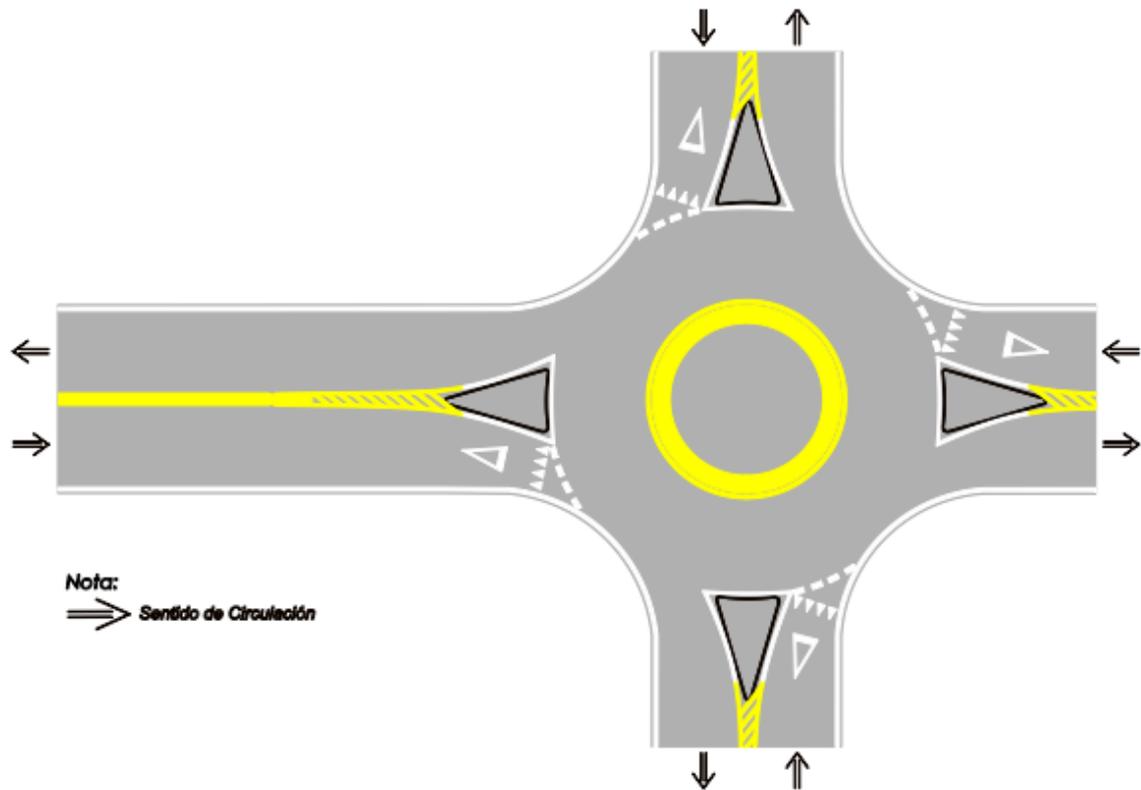


Figura 5-69 Marca de Isleta – Rotonda - Detalle de Diagramación (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

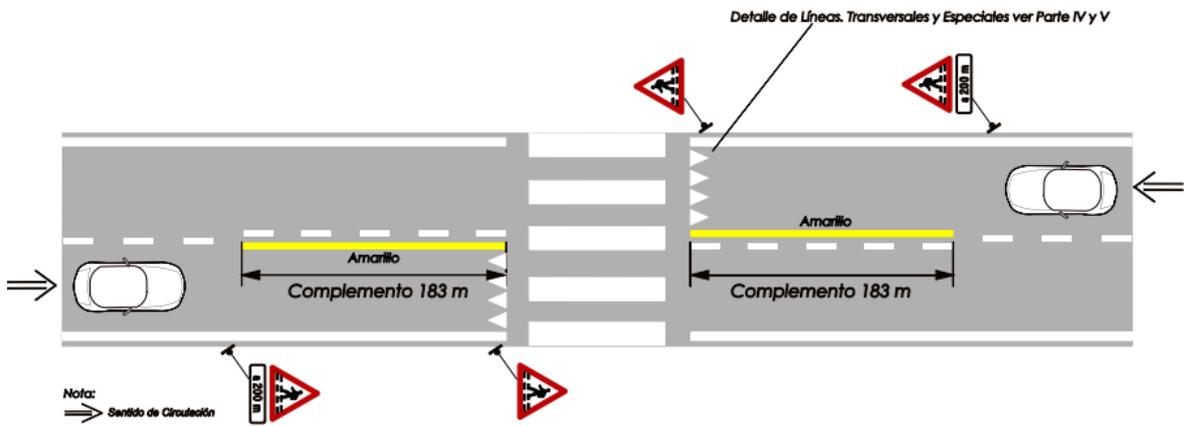


Figura 5-70 Cruce Peatonal (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

5.2.6.3 Señalización Estacionamiento

5.2.6.3.1 Señalización Vertical

El estacionamiento contará con las demarcaciones correspondientes a la sectorización de los lugares de aparcamiento, los cuales presentan una disposición a 45°.



Se distinguen los lugares para estacionamiento con accesibilidad especial para personas con discapacidades motoras, y aquellos sitios dispuestos especialmente para el aparcamiento de colectivos y taxis.

Se destacarán los cruces peatonales presentes en la zona.

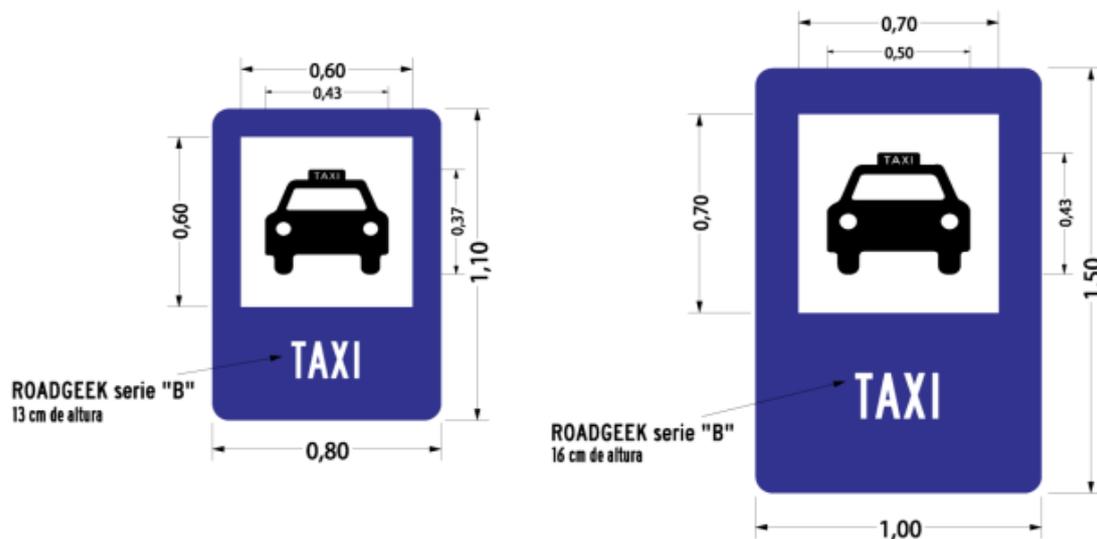


Figura 5-71 Señalizaciones: Parada de taxímetros (Dirección Nacional de Vialidad, 2017)

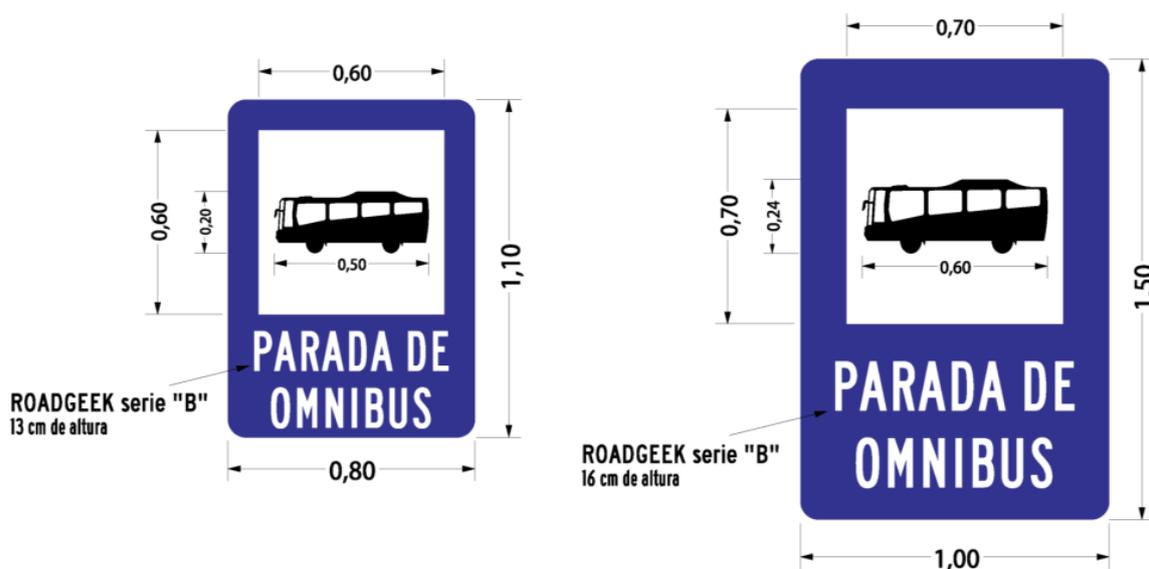


Figura 5-72 Señalizaciones: Parada de omnibus (Dirección Nacional de Vialidad, 2017)



5.2.6.3.2 Señalización Horizontal

Se suministrará la demarcación correspondiente para proveer una guía e indicar el espacio y forma de estacionamiento, debiendo colocarse el vehículo en el centro del dibujo. Se identifica con una línea blanca continua o discontinua que delimita el espacio.

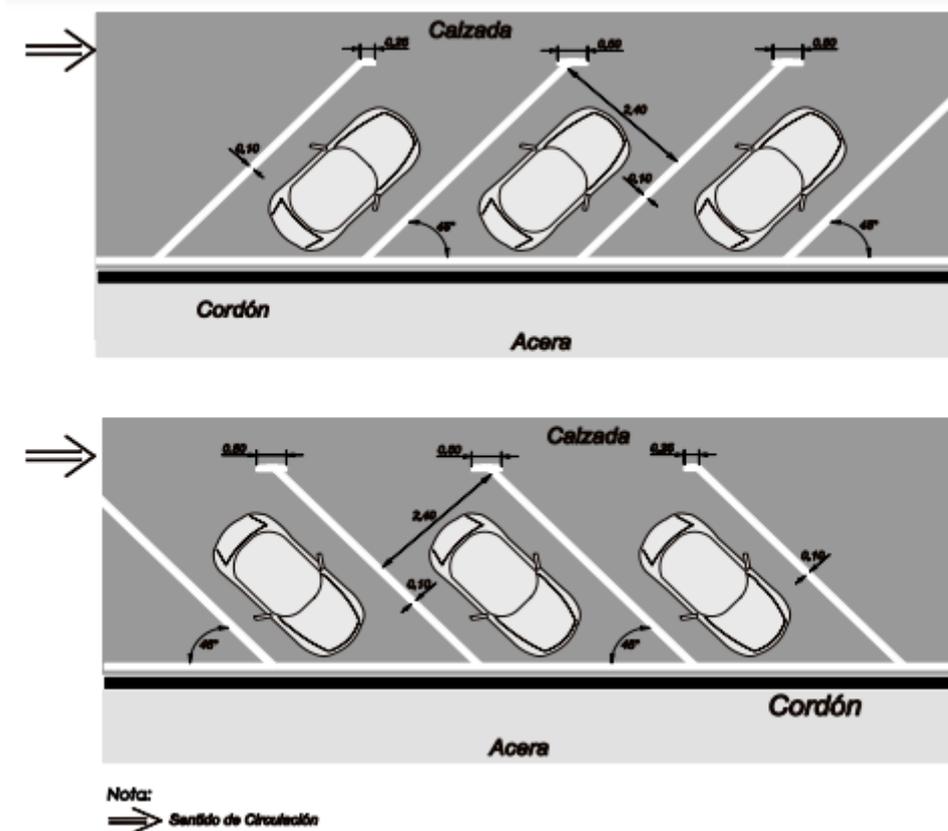


Figura 5-73 Marca Estacionamiento – Caso: estacionamiento a 45° – Detalle de Diagramación (Dirección Nacional de Vialidad, 2012)

5.2.7 Presupuesto

Para la determinación del precio correspondiente a la materialización de los diferentes componentes del anteproyecto vial (estacionamiento, caminos de acceso, intersección con RN 14, demarcación, señalización y veredas) se efectúa un análisis por comparación de precio global de obras de similares características.

Se trabajó con información obtenida del Periódico Quincenal “El Constructor”, de donde se determinó que el Costo de Obra Vial Tipo para el mes de agosto de 2021 es de **\$46.492.769.56** (\$/km). Por comparación con obras similares se adopta un coeficiente de resumen **K = 1,61**.



Teniendo en cuenta que la superficie completa de obra de asfalto es de $A_t = 20.700 \text{ m}^2$, se calcula una *longitud virtual* para dicha superficie. Si se adopta para el cálculo un ancho promedio ficticio $b_f = 7,30\text{m}$, se tiene que:

$$L_v = \frac{A_t}{b_f} = \frac{20700\text{m}^2}{7,30\text{m}} = 2,84\text{km}$$

Se determina que el precio final de la obra será:

$$P = K * C * L_v$$

$$P = 1,61 * \frac{\$}{\text{km}} 46.492.769,56 * 2,84\text{km}$$

$$P = \$ 212.583.539,54$$



5.3 ANTEPROYECTO HIDRÁULICO: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y RETENCIÓN PLUVIAL

5.3.1 Introducción

Este apartado constará de dos etapas. En primer lugar, considerando que solo se cuenta con un estudio preliminar de ubicación de la cuenca, se desarrollará un análisis de sus condiciones hidrológicas actuales, buscando mediante la aplicación del Método Racional Simplificado, completar el análisis. A su vez, se compararán los datos obtenidos, con los correspondientes al mismo análisis efectuados para la obra terminada, cuantificando su incidencia. Posteriormente se llevará adelante el estudio hidráulico, que conlleva el proyecto y dimensionamiento de la infraestructura necesaria para que los cambios ocasionados en la cuenca no generen un perjuicio mayor a los actuales problemas de anegamiento que se desarrollan ante precipitaciones de moderada intensidad en el barrio “La Tablada”.

Para la realización del estudio hidrológico-hidráulico se aplicarán métodos y procesos descritos de diversos textos guías y normativas vigentes.



5.3.2 Caudal de Diseño

Para el cálculo del caudal de diseño, se aplicará el Método Racional Simplificado, el cual relaciona una lluvia con el caudal máximo de la crecida que produce.

La idea fundamental del mismo es: dada una cuenca de área “A” con un tiempo de concentración T_C , si se produce una lluvia “P” con una duración $d=T_C$, el caudal generado en el punto de salida será máximo ya que está aportando toda la cuenca.

El método plantea una proporcionalidad entre el caudal máximo y la intensidad de la lluvia y puede expresarse como:

$$Q_D = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

Donde:

C: coeficiente de escorrentía;

I: intensidad de la lluvia, teniendo en cuenta la duración de la misma y la recurrencia que se utilice;

A: área de aporte de la cuenca.

A continuación, se estudiarán los distintos parámetros hidrológicos de la cuenca, a fin de determinar los valores de trabajo.

5.3.2.1 Tiempo de Recurrencia

Esta tormenta de diseño está asociada a una intensidad media de lluvia (I), una duración (D) y un período de retorno (T_r). Ahora bien, llegado el momento del diseño, será necesaria la determinación de una variable hidrológica, con un valor de probabilidad asociado a un valor de recurrencia.

Para la elección del Tiempo de Recurrencia a considerar, se recurrirá a los datos obtenidos por la National Academy of Sciences (1983), la cual sugiere los siguientes valores:



No.	Tipo de proyecto o obra	Período de retorno (años)
1	Drenaje urbano y rural [bajo riesgo] (hasta 100 ha)	5 a 10
2	Drenaje rural [mediano riesgo] (más de 100 ha)	10 a 25
3	Drenaje urbano [mediano riesgo] (más de 100 ha)	25 a 50
4	Drenaje vial (mediano riesgo)	25 a 50
5	Aliviadero principal (presas)	25 a 100
6	Drenaje vial (alto riesgo)	50 a 100
7	Diques longitudinales [mediano riesgo]	50 a 100
8	Drenaje urbano [alto riesgo] (más de 1,000 ha)	50 a 100
9	Desarrollo de zona de inundación	100
10	Diseño de puentes (pilares)	100 a 500
11	Diques longitudinales [alto riesgo]	200 a 1000
12	Aliviadero de emergencia (presas)	100 a 10,000 (PMP)
13	Hidrograma de borde libre [para una presa de clase (c)]	10,000 (PMP)

Figura 5-74: Tabla de Tiempos de Recurrencia para distintas obras. Fuente: National Academy of Sciences (1983)

Al no existir un tipo de obra que se adapte exactamente a la desarrollada en el presente proyecto, se adopta una de características similares, siendo las más cercanas, las correspondientes a drenaje rural, drenaje vial y drenaje urbano de riesgo mediano, definiendo como Tiempo de Retorno, 25 años.

5.3.2.2 Duración

Este parámetro se definirá en coincidencia con el Tiempo de Concentración de la cuenca, el cual responde a la siguiente expresión:

$$T_c = 0,01947 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

Para ello, será necesario realizar dos análisis mutuamente independientes: por un lado, se estudiará la cuenca en su composición actual y, por otro lado, se estudiará la situación posterior a la obra del Aeropuerto objeto del presente trabajo. Para ello, definimos un espacio de análisis conformado por aquellas sub-cuencas cuya superficie se encuentra intervenida por la obra.

5.3.2.2.1 Situación Actual

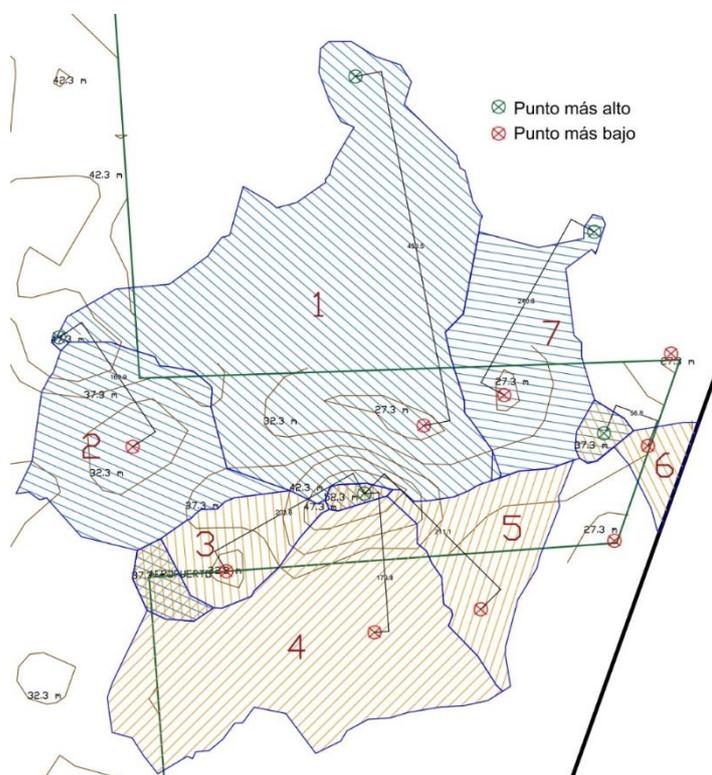
Primeramente, se obtiene de forma detallada la configuración de las subcuencas del terreno de estudio con CIVIL 3D, denotando solo aquellas subcuencas cuyo punto de



aporte se encuentra ubicado dentro del terreno. Los datos correspondientes a cada una de ellas se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 5-32 – Datos de las subcuencas de aporte

Subcuenca	Superficie (M2)	Superficie (Ha)	Perímetro
	m ²	Ha	m
1	165.155,89	16,52	2.115,21
2	59.266,10	5,93	1.293,24
3	26.572,44	2,66	834,32
4	100.636,61	10,06	1.651,79
5	32.042,00	3,20	1.071,52
6	10.785,75	1,08	563,74
7	46.450,18	4,65	1.078,32
	440908,97	44,09	



Cabe aclarar que el sector noroeste del terreno, escurre hacia la cuenca del arroyo

Figura 5-75 - Configuración de las subcuencas del terreno

Molino por lo que no se considera para el cálculo. Asimismo, el sector sur aporta parte de su escorrentía sector de estudio, pero considerando que será modificado por la construcción de la nueva pista de aterrizaje pavimentada sentido norte-sur 36/18, se considera que dicho sector también aporta a la cuenca del arroyo Molino, debiendo hacer



las consideraciones necesarias al momento de realizar el proyecto de la pista para que así sea.

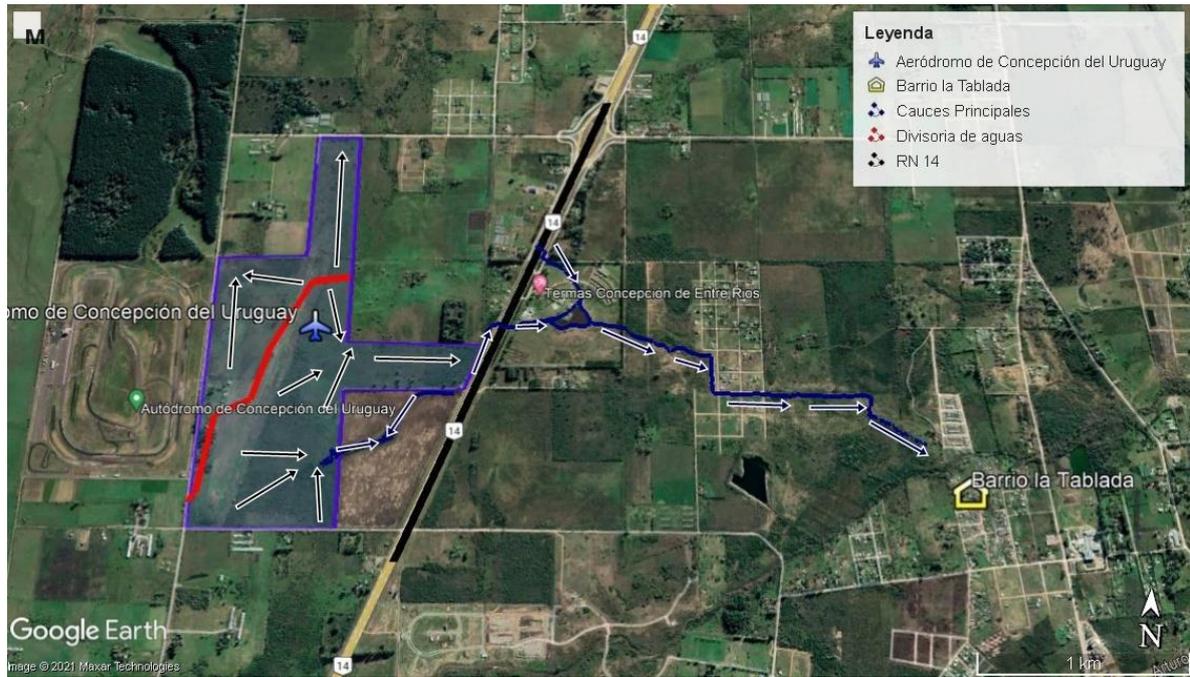


Figura 5-76 – Cuencas de Aporte internas y externas

Considerando lo analizado previamente, se tomará en cuenta ahora la cuenca conformada por las distintas sub-cuencas que tienen incidencia en el terreno del Aeropuerto, obteniendo los siguientes datos:



Ahora bien, el valor de T_c para la cuenca es:

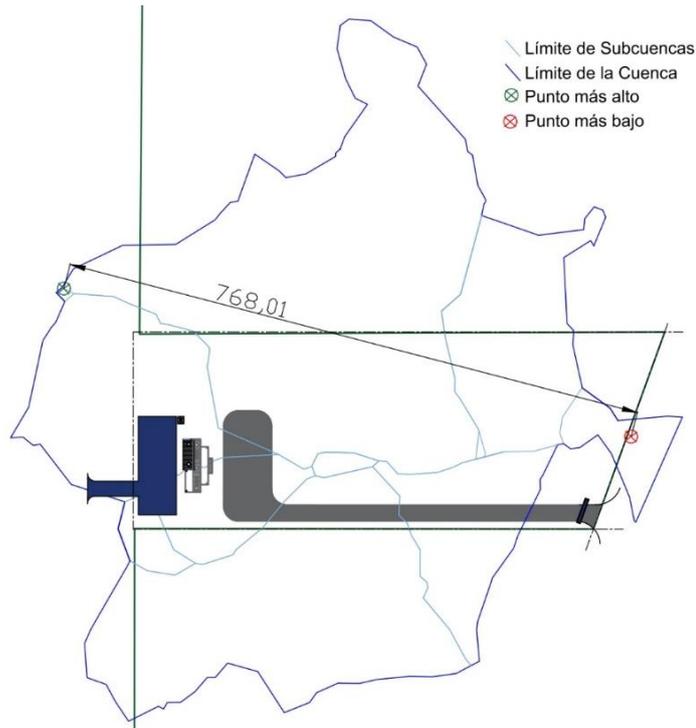


Figura 5-77 – Longitud Hidráulica Máxima de la cuenca

$$T_c = 0,01947 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

Donde:

L: longitud hidráulica máxima

S: pendiente

$$T_c = 0,01947 * 768,01^{0,77} * 0,03^{-0,385} = 12,51 \text{ min} \cong 0,21 \text{ hs}$$

5.3.2.2.2 Situación posterior a la obra

Para la determinación de este parámetro, será necesario considerar la condición crítica de escurrimiento. En el presente proyecto se considerará, de forma preliminar y a modo de simplificación, que la totalidad del desagüe pluvial se desarrollará con una pendiente de 0,3%, la cual resulta suficientemente eficiente para su buen funcionamiento. Conociendo la pendiente, es necesario obtener la longitud de escurrimiento total para el camino crítico, la cual se muestra en la siguiente figura:

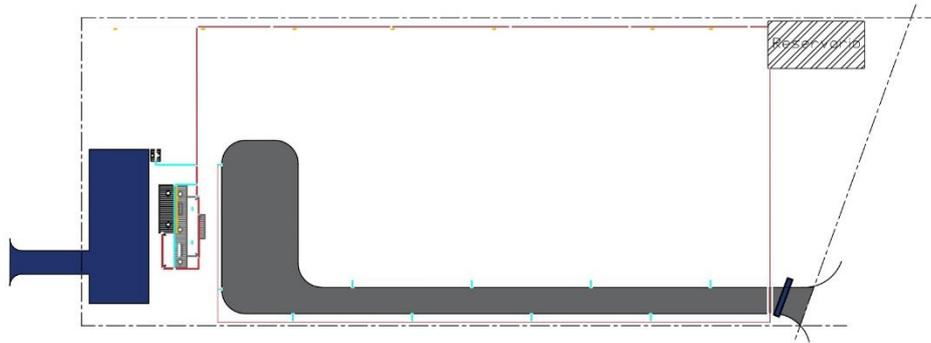


Figura 5-78 – Longitud Hidráulica Máxima de la Obra Hidráulica

Finalmente, de acuerdo a los valores obtenidos, el Tiempo de Concentración será:

$$T_c = 0,01947 * 810,26^{0,77} * 0,003^{-0,385} = 31,65 \text{ min} \cong 0,53 \text{ hs}$$

5.3.2.3 Coeficiente de Escorrentía *C*

A continuación, se analizarán, por un lado, las condiciones generales de la superficie que conforma la cuenca tanto en su situación actual como en su condición futura. Con estos datos será posible, una vez obtenida la tormenta de diseño, determinar el caudal de escorrentía generado en cada caso, el diferencial causado por la Obra del Aeropuerto y los parámetros necesarios para el dimensionamiento del proyecto.

5.3.2.3.1 Situación Actual

Según los porcentajes que componen la cubierta de la cuenca tenemos:

Terreno compuesto por:

- 60% suelo con vegetación rala bastante permeable
- 40% montes poco tupidos bastante permeable



VI) C: CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA
ESTÁN ENLOBIZADAS EN EL COEFICIENTE "C" QUE SE OBTIENE DEL CUADRO N° 2
CUADRO N° 2

TIPO DE CUBIERTA VEGETAL	TIEMPO DE CONCENTRACION Tc HORAS	PERMEABILIDAD DE LOS SUELOS						
		PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLES	MUY POCO PERMEABLES	POCO PERMEABLES	MODERADAMENTE PERMEABLES	INSTANTE PERMEABLES	PERMEABLES	MUY PERMEABLES
		PAVIMENTOS	ARCILLAS, ROCAS VIVAS	LOAM ARCILLOSO	LOAM	LOAM LIGERO	SUELOS LIGEROS	SUELOS ARENOSOS
		VALORES DEL COEFICIENTE "C" (CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA)						
SUELOS DESNUDOS	0	0,90	0,82	0,64	0,52	0,32	0,17	0,08
	1	0,90	0,82	0,65	0,53	0,33	0,18	0,09
	2	0,91	0,84	0,70	0,56	0,37	0,23	0,13
	3	0,92	0,85	0,73	0,60	0,45	0,31	0,19
	4	0,93	0,87	0,75	0,64	0,50	0,37	0,27
	5	0,93	0,88	0,77	0,67	0,55	0,43	0,33
	6	0,94	0,89	0,79	0,70	0,58	0,48	0,38
	7	0,94	0,90	0,80	0,72	0,61	0,51	0,42
	8	0,95	0,90	0,82	0,74	0,64	0,54	0,46
9	0,95	0,91	0,83	0,76	0,66	0,56	0,49	
VEGETACION RALA	0		0,74	0,59	0,48	0,30	0,16	0,07
	1		0,75	0,60	0,49	0,31	0,17	0,08
	2		0,79	0,66	0,54	0,35	0,22	0,12
	3		0,82	0,70	0,59	0,43	0,30	0,18
	4		0,84	0,73	0,63	0,49	0,36	0,26
	5		0,86	0,75	0,66	0,54	0,43	0,33
	6		0,87	0,77	0,68	0,57	0,45	0,38
	7		0,88	0,79	0,71	0,60	0,51	0,42
	8		0,89	0,81	0,73	0,63	0,54	0,46
9		0,90	0,82	0,75	0,65	0,56	0,49	
CULTIVOS (EN SURCOS) MONTE POCO TUPIDO	0		0,60	0,49	0,41	0,27	0,14	
	1		0,62	0,51	0,43	0,29	0,15	
	2		0,70	0,53	0,49	0,34	0,20	
	3		0,77	0,66	0,56	0,42	0,29	
	4		0,82	0,71	0,61	0,48	0,35	
	5		0,84	0,74	0,65	0,53	0,41	
	6		0,86	0,76	0,67	0,56	0,46	
	7		0,87	0,78	0,70	0,59	0,50	
	8		0,88	0,79	0,72	0,62	0,53	
9		0,89	0,81	0,74	0,64	0,55		
PRADERAS CESPED MONTE MEDIANAMENTE TUPIDO	0		0,29	0,23	0,18	0,13		
	1		0,39	0,29	0,22	0,15		
	2		0,57	0,45	0,35	0,23		
	3		0,65	0,55	0,44	0,32		
	4		0,75	0,62	0,51	0,39		
	5		0,78	0,66	0,57	0,46		
	6		0,81	0,70	0,61	0,51		
	7		0,83	0,73	0,64	0,55		
	8		0,84	0,75	0,67	0,58		
9		0,85	0,76	0,69	0,60			
BOSQUES TUPIDOS MONTE MUY TUPIDO	0		0,12	0,10	0,08			
	1		0,23	0,18	0,13			
	2		0,41	0,33	0,25			
	3		0,55	0,46	0,36			
	4		0,64	0,54	0,43			
	5		0,70	0,60	0,49			
	6		0,74	0,65	0,55			
	7		0,77	0,68	0,59			
	8		0,79	0,70	0,63			
9		0,80	0,72	0,65				

Figura 5-79 – “Hidrología Aplicada. V. T. Chow Maidment – Mays – Mc. Graw Hill (1994)”

Dado que el valor de Tc es 0,054 hs, se considera igual a cero.

$$C = 0,60 * 0,32 * +0,40 * 0,27 = 0,3$$

5.3.2.3.2 Situación posterior a la obra

En esta sección, se analizará la variación que se producirá en las cuencas estudiadas a partir del desarrollo de las obras correspondientes al Proyecto arquitectónico y vial.

Es así que, considerando el área intervenida por dichas obras, se presenta un esquema de modificación de acuerdo al siguiente detalle:



Tabla 5-33 Condiciones del terreno después de la obra

	<i>Obra</i>	<i>Característica</i>	<i>Superficie (m²)</i>	<i>Incidencia</i>
<i>Superficie modificada</i>	Construcción de Accesos y estacionamientos	Pavimento impermeable	18.341,00	4,16%
	Construcción de la Terminal Aeroportuaria	Superficie cubierta impermeable	2.000,00	0,45%
	Construcción de la Torre de Control	Superficie cubierta impermeable	100,00	0,02%
	Construcción de la Plataforma de Maniobra de Aeronaves	Pavimento impermeable	7.860,00	1,78%
	Desarrollo de zona Parquizada	Césped medianamente permeable	129.857,96	29,45%
<i>Superficie sin modificación</i>	Terreno exterior	Suelo con vegetación rala bastante permeable	169.650,01	38,48%
		Montes poco tupidos medianamente permeable	113.100,00	25,65%
	TOTAL		440.908,97	100,00%

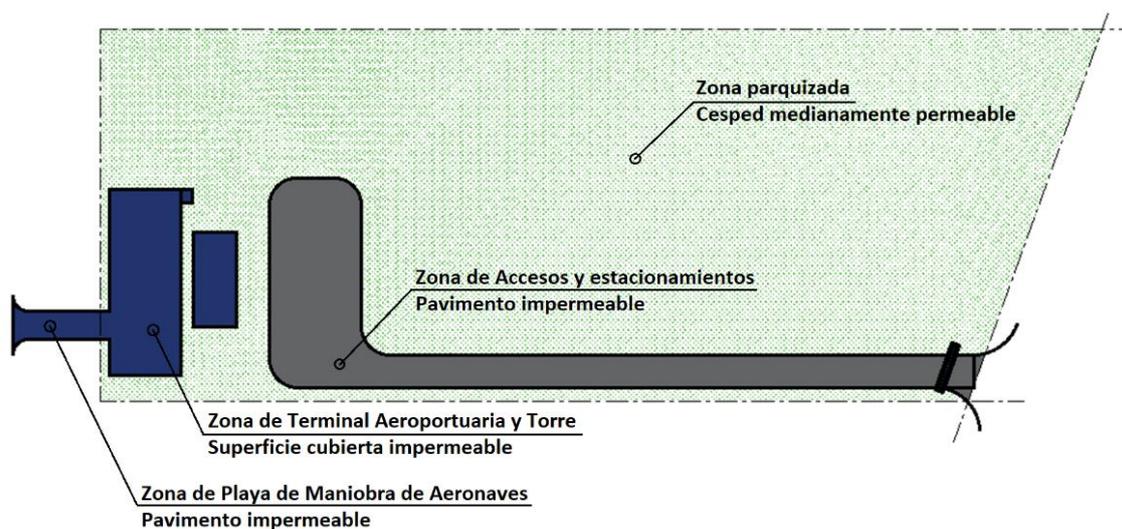


Figura 5-80 – Condiciones de terreno posteriores a la obra



A partir de esta nueva configuración de la cuenca, se calculará nuevamente el Caudal generado por la lluvia de diseño, a fin de conocer el volumen de agua de escorrentía que se generará y el diferencial causado por las modificaciones realizadas en el terreno.

Terreno compuesto por:

- 6,42% Superficie construida impermeable
- 29,45% Césped poco permeable
- 38,48% suelo con vegetación rala bastante permeable
- 25,65% montes poco tupidos bastante permeable

VI C: CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA
ESTÁN ENGRABADAS EN EL COEFICIENTE "C" QUE SE OBTIENE DEL CUADRO Nº 2
CUADRO Nº 2

TIPO DE CUBIERTA VEGETAL	TIEMPO DE CONCEN TRACION t _c	PERMEABILIDAD DE LOS SUELOS						
		PRACTICAMENTE IMPERMEABLES	MUY POCO PERMEABLES	POCO PERMEABLES	MEDIANAMENTE PERMEABLES	INSTANTE PERMEABLES	PERMEABLES	MUY PERMEABLES
	HORAS	PAVIMENTOS ROCA VIVA	ARCILLAS, ROCAS DESCOMP.	LOAM ARCILLOSO.	LOAM	LOAM LIMOSO LOAM ARENOSO	SUELOS LIMOSOS LIMO-ARENOSOS	SUELOS ARENOSOS MUY POCOSOS
VALORES DEL COEFICIENTE "C" (CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA)								
SUELOS DESNUDOS	0	0,90	0,82	0,64	0,52	0,32	0,17	0,08
	1	0,90	0,82	0,65	0,53	0,35	0,18	0,09
	2	0,91	0,84	0,70	0,56	0,37	0,23	0,13
	3	0,92	0,85	0,73	0,60	0,45	0,31	0,19
	4	0,93	0,87	0,75	0,64	0,50	0,37	0,27
	5	0,93	0,88	0,77	0,67	0,55	0,43	0,33
	6	0,94	0,89	0,79	0,70	0,58	0,48	0,38
	7	0,94	0,90	0,80	0,72	0,61	0,51	0,42
	8	0,95	0,90	0,82	0,74	0,64	0,54	0,46
9	0,95	0,91	0,83	0,76	0,66	0,56	0,49	
VEGETACION RALA	0		0,74	0,59	0,48	0,30	0,16	0,07
	1		0,75	0,60	0,49	0,31	0,17	0,08
	2		0,79	0,66	0,54	0,35	0,22	0,12
	3		0,82	0,70	0,59	0,43	0,30	0,18
	4		0,84	0,73	0,63	0,49	0,36	0,26
	5		0,86	0,75	0,66	0,54	0,43	0,33
	6		0,87	0,77	0,68	0,57	0,45	0,38
	7		0,88	0,79	0,71	0,60	0,51	0,42
	8		0,89	0,81	0,73	0,63	0,54	0,46
9		0,90	0,82	0,75	0,65	0,56	0,49	
CULTIVOS (EN SURCOS) MONTE POCO TUPIDO	0		0,60	0,49	0,41	0,27	0,14	
	1		0,62	0,51	0,43	0,29	0,15	
	2		0,70	0,59	0,49	0,34	0,20	
	3		0,77	0,66	0,56	0,42	0,29	
	4		0,82	0,71	0,61	0,48	0,35	
	5		0,84	0,74	0,65	0,53	0,41	
	6		0,86	0,76	0,67	0,56	0,46	
	7		0,87	0,78	0,70	0,59	0,50	
	8		0,88	0,79	0,72	0,62	0,53	
9		0,89	0,81	0,74	0,64	0,55		
PRADERAS CESPED MONTE MEDIANAMENTE TUPIDO	0		0,29	0,23	0,18	0,13		
	1		0,39	0,29	0,22	0,15		
	2		0,57	0,45	0,35	0,23		
	3		0,68	0,55	0,44	0,32		
	4		0,75	0,62	0,51	0,39		
	5		0,78	0,66	0,57	0,46		
	6		0,81	0,70	0,61	0,51		
	7		0,83	0,73	0,64	0,55		
	8		0,84	0,75	0,67	0,58		
9		0,85	0,76	0,69	0,60			
MONTE MUY TUPIDO	0		0,12	0,10	0,08			
	1		0,23	0,18	0,13			
	2		0,41	0,33	0,25			
	3		0,55	0,46	0,36			
	4		0,64	0,54	0,43			
	5		0,70	0,60	0,49			
	6		0,74	0,65	0,55			
	7		0,77	0,68	0,59			
	8		0,79	0,70	0,63			
9		0,80	0,72	0,65				



Figura 5 - 80 – “Hidrología Aplicada . V. T. Chow Maidment - Mays -. Mc. Graw Hill. (1994).”

Dado que el valor de Tc es 0,53 hs, se calcula el valor exacto de C para cada caso mediante interpolación, resultando:

$$C = 1 * 6,42\% + 0,26 * 29,45\% + 0,31 * 38,48\% + 0,28 * 25,65\% = 0,33$$

5.3.2.4 Tormenta de Diseño

Con los datos obtenidos es posible, a partir de la utilización del gráfico de Curvas I-D-T para la ciudad de Concepción del Uruguay, determinar la intensidad de la Precipitación de Diseño, siendo la misma:

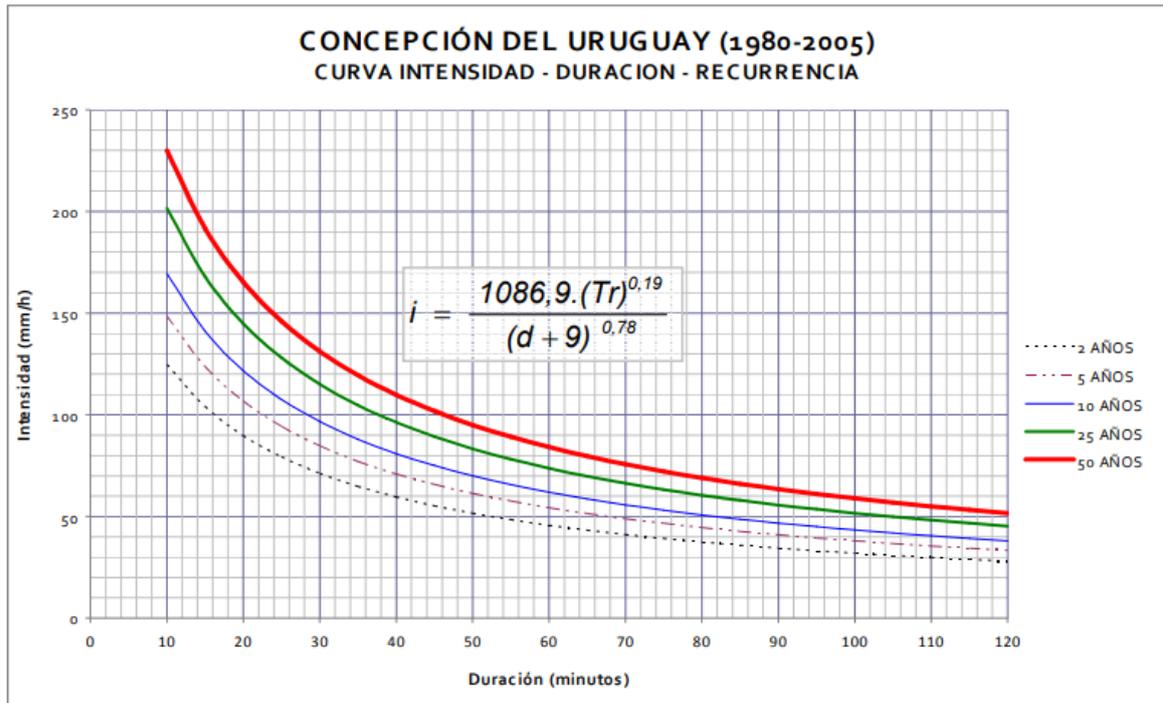


Tabla 3.3.- Relación intensidad-duración-recurrencia Concepción del Uruguay

INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN CONCEPCIÓN DEL URUGUAY (mm/hora)									
Tr (años)	Duración (minutos)								
	10	15	30	60	120	180	360	720	1440
50	230	192	131	84	52	38	23	13	8
25	202	168	115	74	45	34	20	12	7
20	193	161	110	71	43	32	19	11	7
10	169	141	97	62	38	28	17	10	6
5	148	124	85	54	33	25	15	9	5
2	125	104	71	46	28	21	12	7	4

Figura 5-81 Curvas I-D-T para la ciudad de Concepción del Uruguay

La intensidad de la precipitación para la ciudad responde a la siguiente expresión:

$$i = \frac{1086,9 \cdot (T_r)^{0,19}}{(d + 9)^{0,78}}$$



Dado que su valor depende de la Duración, la cual se considera igual al Tiempo de Concentración de la cuenca y considerando que para el caso se tienen dos valores para dicho parámetro, se obtendrán dos valores distintos de intensidad para cada caso.

5.3.2.4.1 Situación actual

Los valores obtenidos para las condiciones actuales de la cuenca son:

$$i = \frac{1086,9 \cdot (T_r)^{0,19}}{(d + 9)^{0,78}} = \frac{1086,9 \cdot (25)^{0,19}}{(12,51 + 9)^{0,78}} = 182,92 \frac{mm}{hs}$$

Obtenida la precipitación de Diseño, se procede a calcular, mediante el Método Racional Simplificado, el caudal de escurrimiento generado por la misma en cada subcuenca en actual estado.

Tabla 5-34 Caudal de escorrentía en subcuencas afectadas

Subcuenca	Superficie m ²	C	Q m ³ /seg
1	165155,89	0,300	2,52
2	59266,10	0,300	0,90
3	26572,44	0,300	0,41
4	100636,61	0,300	1,53
5	32042,00	0,300	0,49
6	10785,75	0,300	0,16
7	46450,18	0,300	0,71
Total	440908.97		6,72

5.3.2.4.2 Situación posterior a la obra

Los valores correspondientes a las condiciones actuales con la obra terminada son:

$$i = \frac{1086,9 \cdot (T_r)^{0,19}}{(d + 9)^{0,78}} = \frac{1086,9 \cdot (25)^{0,19}}{(31,65 + 9)^{0,78}} = 111,37 \frac{mm}{hs}$$

5.3.3 Diseño y Dimensionamiento del Sistema

Un proyecto de diseño integral de un sistema de drenaje, contempla tres subsistemas con características y criterios de diseño distintos. Por un lado, se tiene La Fuente que comprende el escurrimiento pluvial que ocurre en el lote, en las construcciones existentes, estacionamientos, plazas, parques y otros hasta el ingreso al



subsistema de Microdrenaje. El Microdrenaje corresponde a los elementos de conducción, captación y alejamiento de aguas pluviales aguas abajo de la fuente. Está conformado por el escurrimiento pluvial en conducciones (cunetas, cordones cuneta, canales abiertos, tuberías enterradas, etc.) pertenecientes a redes colectivas internas de un predio determinado. En general, en los sistemas de microdrenaje se conduce el agua por cordón cuneta o cuneta hasta que la capacidad de estos se ve superada, donde se interponen captaciones al flujo y se conduce el agua en exceso a través de tuberías o canales rectangulares tapados o abiertos. Finalmente, el subsistema del Macrodrenaje, corresponde a aquel que recoge el escurrimiento de los microdrenajes de distintas subcuencas.

Para el presente proyecto, se tendrán desarrollarán instancias correspondientes a los dos primeros subsistemas mencionados. A partir del análisis correspondiente a la fuente, se han obtenido los caudales que deberán ser conducidos por el subsistema de Microdrenaje.

El diseño involucra el cálculo de las secciones, las pendientes, las elevaciones de clave y de batea (parte superior e inferior del tubo respectivamente) para cada ramal del sistema.

La determinación de una distribución o localización de la red de tuberías para un sistema de alcantarillado de aguas de lluvia requiere cantidades considerables de criterios subjetivos. Para el caso en estudio, el sistema se dispondrá de tal forma que represente la menor molestia posible para el desarrollo de las obras correspondientes a esta etapa, como a las que pudieran formar parte de futuros proyectos. Es por ello que se dispondrán mayormente en los márgenes del terreno, a fin de dejar despejada la zona central del mismo.

El proceso de diseño del drenaje consta de dos etapas: predicción de la esorrentía y diseño y dimensionamiento del sistema.

El sistema de drenaje se inicia en las edificaciones con los colectores pluviales, el drenaje superficial de las cunetas que recibe aportes provenientes del acceso pavimentado y estacionamiento y el correspondiente a otras áreas impermeables o permeables cuando se encuentran saturadas.

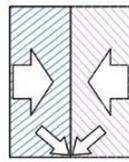


5.3.3.1 Desagües pluviales de la Obra de Ingeniería de Albergue

Las bajantes de aguas pluviales correspondientes a la superficie cubierta de los edificios se construirán con tuberías de PVC de diámetros a determinar. Estas canalizaciones recogen las precipitaciones caídas en las cubiertas, terrazas y patios, y las llevan al exterior del edificio.

En primer término, se calculará la cantidad de bajadas requeridas por cada una de las cubiertas del edificio del Aeropuerto y la Torre de Control.

La Torre de Control presenta una superficie de escurrimiento a dos aguas, y por su parte la Terminal Aeroportuaria ostenta 5 superficies con distinta disposición. Es necesario determinar la cantidad de puntos de acumulación que deberán considerarse para evacuar el volumen de agua generado por la Tormenta de Diseño para cada una de las superficies estudiadas. Si bien existen distintos métodos que permiten determinar este valor, todos ellos presentan una precisión relativa recibiendo diversos cuestionamientos técnicos, por lo que, dado el fin académico del presente trabajo, se establecerá arbitrariamente una superficie de 200 m² por cada bajada. Esto, considerando la tormenta de diseño obtenida de 111,37 mm/hs, arroja un caudal de 22.273,92 lts/hora (aproximadamente 0,37 m³/seg). Se opta por un diámetro de 200 mm.



6

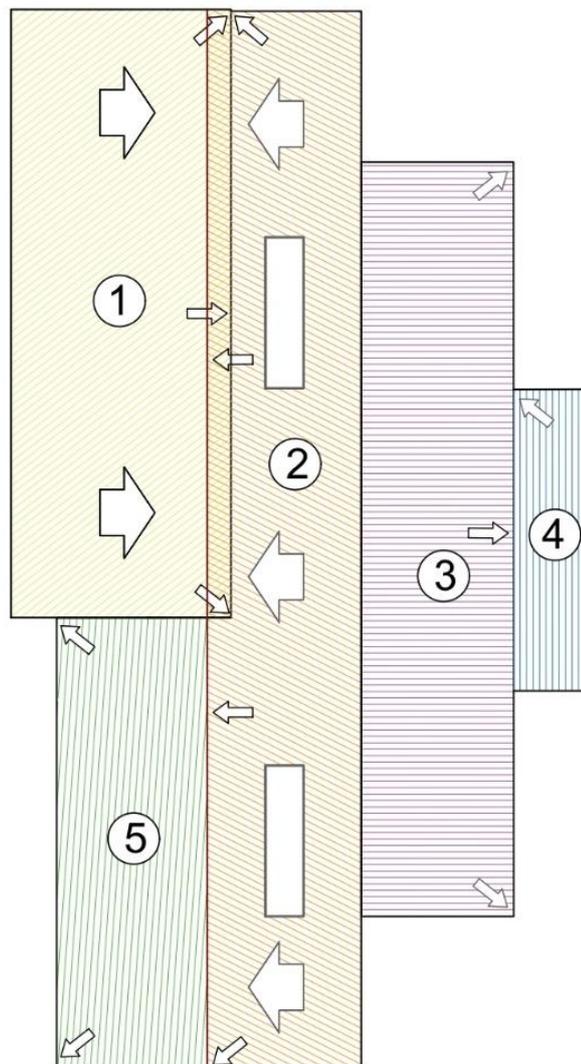


Figura 5-82 – Distribución de áreas de aporte de la obra de albergue



Tabla 5-35 Bajadas en desagües pluviales de la terminal aérea

Desglose terminal	Un	S	Cantidad de Bajadas requeridas
Terminal 1	m ²	556,48	3
Terminal 2	m ²	616,74	4
Terminal 3	m ²	496,85	3
Terminal 4	m ²	100,00	1
Terminal 5	m ²	291,13	2
Torre	m ²	80,00	1

El agua continuará siendo transportada por cañerías enterradas según detalles expuestos en los planos correspondientes hasta su encuentro con las estructuras de alejamiento que se dimensionarán en próximas secciones.

5.3.3.2 Desagües pluviales de la Obra de Ingeniería Vial

5.3.3.2.1 Estructuras de Conducción

Las estructuras de conducción utilizadas en el desarrollo de este subsistema de microdrenaje consistirá en cordones cuneta (canales triangulares con un lado vertical que coincide con el cordón de la vereda, y el lado inclinado forma parte del pavimento con una pendiente igual o mayor a la del pavimento, siendo la recomendación más habitual, una pendiente del 8% como máxima pendiente transversal) y badenes (estructuras que se emplean para conducir la escorrentía de un cordón cuneta hacia otro). Es preciso aclarar que este tipo de estructuras de drenaje se diseñan mediante la hipótesis de flujo uniforme y estacionario, a partir del caudal máximo generado para la tormenta.

Para el diseño del cordón cuneta, es necesario determinar el caudal máximo que alcanzará un ancho de inundación máximo admisible en la calle.

5.3.3.2.1.1 Ancho de inundación

Se establece un cordón cuneta de sección uniforme, calculado para un $T_r = 10$ años, dejando libre una faja de calle de por lo menos 3 metros. Este criterio es aplicado comúnmente para el cálculo de este parámetro en calles identificadas como principales.

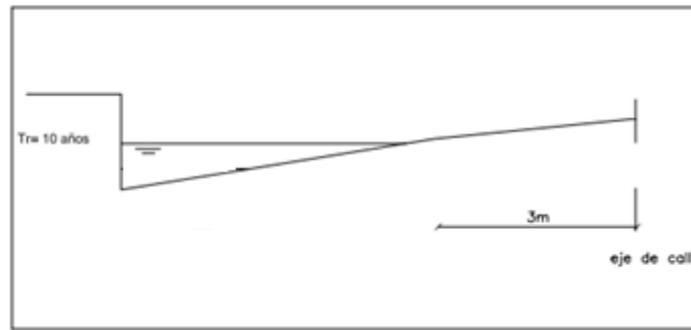


Figura 5-83 – Perfil de Cordón Cuneta y ancho de inundación adoptado

A partir de la ecuación de Manning para flujo uniforme y estacionario, se determina el ancho de inundación, considerando una calle con cordón cuneta donde la pendiente transversal del cordón cuneta es igual a la pendiente transversal de la calle.

$$Q = \frac{0.376}{n} \cdot S_x^{1.67} \cdot S_0^{0.5} \cdot T^{2.67}$$

Donde:

Q: caudal que circula por el cordón cuneta (m³/seg)

N: coeficiente de rugosidad de Manning

T: ancho de inundación correspondiente al caudal máximo (m)

S_x; S₀: pendientes transversal y longitudinal de la calle respectivamente (m/m)

El coeficiente de Manning adoptado correspondiente a una superficie de concreto emparejado con llana con buena calidad de acabado, es n = 0,012.

El ancho de inundación, teniendo en cuenta una superficie libre de 3 m es T=1,90 m

Para la pendiente transversal S_x se adopta un valor de 0,02 m/m

Para la pendiente longitudinal S₀, de acuerdo a lo desarrollado en el Anteproyecto Vial, se adopta la condición más desfavorable, siendo 0,40 m/m.

$$Q = \frac{0,376}{0,012} \cdot 0,02^{1.67} \cdot 0,40^{0.5} \cdot 1,90^{2.67} = 0,16 \frac{m^3}{seg}$$



5.3.3.2.2 Estructuras de Captación

Se dispondrán estructuras de captación que derivarán el agua acumulada hacia la red de tuberías y entubados. La misma estará formada por Bocas de Tormenta (abertura en la cara lateral del cordón de la vereda a través de la cual se capta el agua que circula por el cordón cuneta). El espaciamiento entre bocas de tormenta debe lograr que se verifique un ancho de inundación admisible en todos los cordones cunetas. Estos elementos se diseñarán a su vez con rejillas ubicados horizontales sobre el pavimento, a fin de retener la mayor parte de los materiales escurridos por la calle durante las lluvias.

La máxima separación de las bocas de tormenta no deberá exceder de 200 m o aquella que el ancho del espejo del agua no sobrepase el ancho de inundación previsto.

Para analizar la capacidad, se considera que las bocas de tormenta funcionaran como un orificio, determinada mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 1000 \cdot C_r \cdot C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Donde:

Q: gasto en l/s.

Cr: coeficiente de reducción por obstrucción de basura = 0.50

Cd: coeficiente de descarga = 0.60

A: área neta de entrada en m².

G: aceleración de la gravedad = 9,81 m/s².

H: tirante del agua sobre la boca de tormenta en 0,10 m.

Se considerará un hueco cuyo marco presenta dimensiones de 98,6 cm x 83,8 cm, con una rejilla de 61 cm x 71 cm con 18 canales por disponibilidad comercial. El área neta será de 0,23 m².

$$Q = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,22m^2 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{seg^2} \cdot 0,10 m} = 0,097 \frac{m^3}{seg}$$

De acuerdo al cálculo del volumen que deberá captar cada boca de tormenta, el cual será desarrollado en próximas secciones, se verificará la capacidad de las mismas:



Tabla 5-36 – Verificación de caudal admisible para bocas de tormenta

	Q requerido [m3/seg]	Q máximo admitido	Verificación
IX	0.0004	0,097	Verifica
X	0.0004	0,097	Verifica
IX	0.0001	0,097	Verifica
XIII	0.0001	0,097	Verifica
XV	0.0001	0,097	Verifica
VXII	0.0001	0,097	Verifica
XII	0.0001	0,097	Verifica
XIV	0.0001	0,097	Verifica
XVI	0.0001	0,097	Verifica
XVIII	0.0001	0,097	Verifica

5.3.3.2.3 Estructuras de Alejamiento

Se define de esta manera a los canales, de secciones variables que cumplen la función de recibir el caudal de escorrentía interceptado por las estructuras de captación y lo transportan hasta la descarga final del sistema de drenaje.

El sistema de Derivación del presente proyecto estará conformado, en una primera etapa por tramos de canales de hormigón armado de sección rectangular, los cuales se desarrollarán debajo de la superficie del terreno, con cámaras de inspección dispuestas de acuerdo a los requerimientos de funcionamiento especificados.

Los canales serán diseñados de manera que tengan la necesaria capacidad de conducción de agua. Para ello, se utilizarán fórmulas que establecen relaciones entre la capacidad de conducción y la forma, el gradiente efectivo o pérdida de carga, y la rugosidad de las paredes. La fórmula comúnmente utilizada en que se incluyen todos estos factores es la ecuación de Manning:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

v: velocidad del agua en el canal

n: coeficiente de rugosidad de las paredes del canal

R: radio hidráulico del canal

S: pendiente efectiva



Respecto de la sección transversal, la forma que resulta más eficaz es el semicírculo, pero en general su ejecución resulta poco práctica. Es por ello que, para este caso, se utilizará una sección transversal rectangular, cuyos parámetros determinantes son:

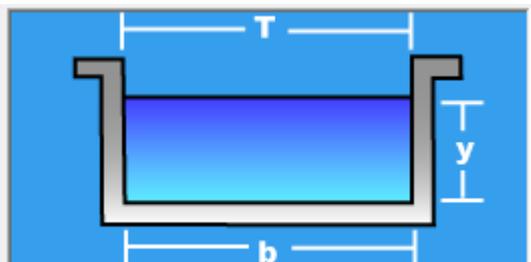


Figura 5-84 – Perfil de canal

T	Espejo de Agua
y	Tirante Normal
b	Ancho de Solera

En cuanto a la pendiente longitudinal, como se ha mencionado antes, se adoptará de forma constante para toda la red una pendiente de 0,03%.

Un parámetro a tener en cuenta, es la velocidad de escurrimiento, la cual debe ser inferior a un valor máximo fijado de acuerdo a la materialidad con que se desarrolla el canal. En este caso, para el Hormigón, la velocidad máxima admitida es 2,5 m/s. Esta condición se deberá verificar para cada tramo del sistema.

La sección del canal en cada tramo se calculará mediante la utilización del Software HCanales. Este Software, es un programa mediante el cual es posible realizar el diseño de canales y estructuras hidráulicas. Permite resolver los problemas más frecuentes que se presentan en el diseño de canales y estructuras hidráulicas, los cuales son:

5.3.3.2.3.1.1 Coeficiente *n* de Manning

Para este caso, se considerará una superficie de concreto emparejado con llana con buena calidad de acabado, para el cual corresponde un *n* de Manning de 0,012.

5.3.3.2.3.1.2 Ancho de Solera y Espejo de Agua

Se adoptarán anchos de solera y tirantes constantes, a los que les corresponderá un valor de caudal de diseño. A partir de este valor, se asignarán las secciones correspondientes a fin de cubrir los requerimientos de los caudales de a cada tramo. Los parámetros constantes son:

Coeficiente de Manning (*n*): 0,015

Pendiente (*i*): 0.003

Las secciones y sus características son las siguientes:



Tabla 5-37 Secciones de canal y dimensiones características

Denominación	Ancho de solera	Tirante	Caudal admitido
Tipo 1	1.1	0.1	0.0774
Tipo 2	1.1	0.3	0.404
Tipo 3	1.1	0.4	0.6059
Tipo 4	1.1	0.6	1.0485
Tipo 5	1.1	0.8	1.5218
Tipo 6	1.1	1	2.0132
Tipo 7	2	1	4.6006
Tipo 8	2	1.5	7.7928

5.3.3.2.3.1.3 Caudal

De acuerdo al diseño de la red, las superficies de captación de cada tramo y los caudales correspondientes (de acuerdo a lo visto en el estudio hidrológico de la cuenca), los valores de caudal serán:

Tabla 5-38 – Caudales por tramo

	S total	S acumulada	Q [m ³ /seg]
VIII-VII	135.52	135.52	0.04
VII-VI	153.06	288.58	0.09
VI-V	343.71	632.29	0.20
V-IV	250.15	882.44	0.27
IV-III	101.89	984.33	0.30
III-2	250.14	1234.47	0.38
II-2	354.74	354.74	0.11
2-3	5981.07	7570.28	2.34
I-3	80.00	80.00	0.02
3-4	0.00	7650.28	2.37
1-4	8202.82	8202.82	2.54
4-5	5981.07	21834.17	6.75
5-6	7497.34	29331.51	9.07
6-7	7998.56	37330.07	11.55
7-8	11754.47	49084.53	15.18
8-9	9138.48	58223.01	18.01
9-10	5850.66	64073.67	19.82
IX-X	4421.36	4421.36	1.37
X-B	4312.33	8733.69	2.70
A-B	5941.44	5941.44	1.84
B-C	2318.42	16993.56	5.26



IX-C	4421.36	4421.36	1.37
C-D	4060.25	25475.17	7.88
XIII-D	1029.98	1029.98	0.32
D-E	5599.50	32104.65	9.93
XV-E	1181.21	1181.21	0.37
E-F	4451.87	37737.73	11.67
VXII-F	1640.64	1640.64	0.51
F-G	3241.94	42620.30	13.19
G-L	0.00	42620.30	13.19
XII-H	1079.29	1079.29	0.33
H-I	1833.47	2912.76	0.90
XIV-I	1143.40	1143.40	0.35
I-J	1833.47	5889.63	1.82
XVI-J	1067.78	1067.78	0.33
J-K	1833.47	8790.88	2.72
XVIII-K	1124.49	1124.49	0.35
K-L	1833.47	11748.84	3.63
L-M	0.00	54369.14	16.82
TOTAL	118442.81	118442.81	36.64

5.3.3.2.3.1.4 Cálculo de Secciones

Para la determinación de la sección que corresponderá a cada tramo, se procederá definiendo diez secciones tipo con su correspondiente caudal máximo admitido. Luego se asignarán las secciones correspondientes a cada tramo de acuerdo al caudal transportado.

Tabla 5-39 – Verificación de secciones

Tramo	Q [m ³ /seg]	Sección	Ancho de solera	Tirante	Caudal máximo	Verificación
VIII-VII	0.04	TIPO 1	1.10	0.1	0.0774	Verifica
VII-VI	0.09	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
VI-V	0.20	TIPO 2	1.10	0.4	0.6059	Verifica
V-IV	0.27	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
IV-III	0.30	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
III-2	0.38	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
II-2	0.11	TIPO 2	1.10	0.8	1.5218	Verifica
2-3	2.34	TIPO 7	2.00	1	4.6006	Verifica
I-3	0.02	TIPO 1	1.10	0.1	0.0774	Verifica
3-4	2.37	TIPO 7	2.00	1	4.6006	Verifica
1-4	2.54	TIPO 7	2.00	1	4.6006	Verifica
4-5	6.75	TIPO 8	2.00	1.5	7.7928	Verifica
5-6	9.07	TIPO 8	3.00	1.5	13.5641	Verifica



6-7	11.55	TIPO 8	3.00	1.5	13.5641	Verifica
7-8	15.18	TIPO 8	4.00	1.5	19.7692	Verifica
8-9	18.01	TIPO 8	4.00	1.5	19.7692	Verifica
9-10	19.82	TIPO 8	4.00	2	29.2119	Verifica
IX-X	1.37	TIPO 5	1.10	0.8	1.5218	Verifica
X-B	2.70	TIPO 7	2.00	1	4.6006	Verifica
A-B	1.84	TIPO 6	1.10	1	2.0132	Verifica
B-C	5.26	TIPO 8	2.00	1.5	7.7928	Verifica
IX-C	1.37	TIPO 5	1.10	0.8	1.5218	Verifica
C-D	7.88	TIPO 7	3.00	1.5	13.5641	Verifica
XIII-D	0.32	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
D-E	9.93	TIPO 8	3.00	1.5	13.5641	Verifica
XV-E	0.37	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
E-F	11.67	TIPO 8	3.00	1.5	13.5641	Verifica
VXII-F	0.51	TIPO 3	1.10	0.4	0.6059	Verifica
F-G	13.19	TIPO 8	3.00	1.5	13.5641	Verifica
G-L	13.19	TIPO 8	3.00	1.5	13.5641	Verifica
XII-H	0.33	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
H-I	0.90	TIPO 4	1.10	0.6	1.0485	Verifica
XIV-I	0.35	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
I-J	1.82	TIPO 6	1.10	1	2.0132	Verifica
XVI-J	0.33	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
J-K	2.72	TIPO 7	2.00	1	4.6006	Verifica
XVIII-K	0.35	TIPO 2	1.10	0.3	0.404	Verifica
K-L	3.63	TIPO 7	2.00	1	4.6006	Verifica
L-M	16.82	TIPO 8	4.00	2	29.2119	Verifica
TOTAL	36.64					

5.3.3.2.4 Estructura de Control - Retardador Pluvial

Un Retardador Pluvial es un dispositivo hidráulico cuyo objetivo es demorar la afluencia de agua en los momentos picos de lluvia, de manera tal que permita la amortiguación o disminución de los caudales máximos de descarga hacia la red pluvial existente. Estas estructuras permiten reducir de manera importante los costos de drenaje aguas abajo o disminuir el riesgo de que ocurran inundaciones. En el presente trabajo, se diseñará una laguna de almacenamiento.

A partir de la relación volumen de la estructura - altura del agua medida desde el fondo de la estructura se podrá estimar el volumen de almacenamiento necesario.

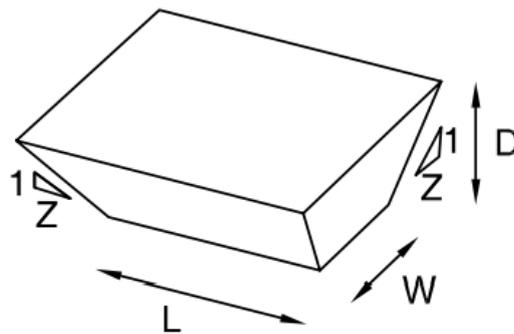


Figura 5-85 – Características físicas de la Laguna de Retención

$$V = \frac{D \cdot (A_S + A_I + \sqrt{A_S \cdot A_I})}{3}$$

El parámetro que definirá las condiciones volumétricas requeridas para amortiguar el caudal pico es el caudal máximo de salida, el cual deberá ser menor que el caudal generado en las condiciones actuales de la cuenca, a fin de producir el retardo en la expulsión del agua, colaborando con la mitigación de las inundaciones generadas aguas debajo de la cuenca. La determinación de este parámetro, requeriría un análisis más profundo de la cuenca en su totalidad, ya que dependerá, entre otros factores, del caudal aportado por las demás subcuencas que la conforman.

$$Q_{s \text{ deseado}} = \frac{Q_{s \text{ actual}}}{2} = \frac{6,72 \frac{m^3}{seg}}{2} = 3,36 \frac{m^3}{seg}$$

Los dispositivos de descarga se dimensionan para poder evacuar el caudal máximo vertido cuando la estructura de almacenamiento se encuentra llena.

$$V_{alm} = t_c \cdot (Q_p - Q_d)$$

Donde:

T_c : tiempo de concentración = 0,21 hs ~ 756 seg

Q_p : caudal de escorrentía determinado a partir del Método Racional = 36,64 m³/seg

Q_d : caudal de salida = 3,36 m³/seg



$$V_{alm} = 756 \text{ seg} \cdot \left(36,64 \frac{m^3}{\text{seg}} - 3,36 \frac{m^3}{\text{seg}} \right) = 25.159,68 m^3$$

Para la retención del volumen, se plantea un sistema de 2 lagunas de retención de 12.600 m³ respectivamente, una de las cuales se implantará en el terreno de acuerdo a los planos correspondientes. La segunda laguna se deberá posicionar fuera del terreno, en un espacio que se considere conveniente de acuerdo a un estudio más acabado de las condiciones de la superficie aguas abajo de la cuenca.

Para las lagunas se define un tirante de 4 metros, y un talud de 1 en 1, por lo que las dimensiones características del reservorio serán:

$$A_{prom} = \frac{V}{Z} = \frac{12.600 m^3}{4 m} = 3.150,00 m^2$$

Considerando una relación largo/ancho igual a 1,5:

$$B_{prom} = \sqrt{\frac{A_a}{x}} = \sqrt{\frac{3150 m^2}{1,5}} = 45,83 m$$

$$L_{prom} = \frac{A_{prom}}{B_{prom}} = \frac{3150 m^2}{45,83 m} = 68,73 m$$

Teniendo en cuenta el talud adoptado:

- Dimensiones superficiales

$$\text{Ancho Superior} \rightarrow B_{sup} = B_{prom} + \frac{Z}{i} = 45,83 m + \frac{4 m}{2} = 47,83 m$$

$$\text{Largo Superior} \rightarrow L_{sup} = L_{prom} + \frac{Z}{i} = 68,73 m + \frac{4 m}{2} = 70,73 m$$

$$\text{Área Superior} \rightarrow A_{sup} = B_{sup} \cdot L_{sup} = 47,83 m \cdot 70,73 m = 2924,78 m^2$$

- Dimensiones inferiores

$$\text{Ancho Inferior} \rightarrow B_{inf} = B_{prom} - \frac{Z}{i} = 45,83 m - \frac{4 m}{2} = 43,83 m$$

$$\text{Largo Inferior} \rightarrow L_{inf} = L_{prom} - \frac{Z}{i} = 68,73 m - \frac{4 m}{2} = 66,14 m$$

$$\text{Área Inferior} \rightarrow A_{inf} = B_{sup} \cdot L_{sup} = 47,83 m \cdot 70,73 m = 3383,02 m^2$$

Dimensiones adoptadas para cada laguna:



$$B_{sup} = 48 \text{ m} \quad B_{inf} = 44 \text{ m}$$

$$L_{sup} = 71 \text{ m} \quad L_{inf} = 67 \text{ m}$$

$$V_{TOT} = 25.392 \text{ m}^3$$

5.3.4 Cómputo y Presupuesto

Para estimar el costo de la obra, se parte de un valor unitario de construcción correspondiente a cada uno de los rubros que componen el proyecto, y a partir de las cantidades a ejecutar de cada uno de ellos, se obtiene un presupuesto estimado.

Tabla 5-40 Cómputo y Presupuesto

Ite m	Nombre	Unid.	Cant.	Costo Unit.	Parcial	TOTAL	Incid
1	CORDON CUNETA	ml	900.00			\$ 9,714,860.54	7.62%
1.1	Apertura de caja incluido transporte (prof:0,40m)	m3	0.40	\$ 1,386.83	\$ 554.73		5.14%
1.2	Base de suelo calcáreo/cemento espesor 15cm	m3	0.14	\$ 7,612.70	\$ 1,065.78		9.87%
1.3	Cordon cuenta de hormigon simple calidad H21 s/especificaciones	ml	1.00	\$ 9,173.78	\$ 9,173.78		84.99%
2	CANALES ENTERRADOS	ml	3249.31			\$ 72,145,457.85	56.58%
2.1	Apertura de caja incluido transporte (prof:1,1m)	m3	1.10	\$ 1,809.21	\$ 1,990.13		8.96%
2.2	Base de suelo calcáreo/cemento espesor 15cm	ml	0.14	\$ 10,096.51	\$ 1,413.51		13.09%
2.3	Cordon cuenta de hormigon simple calidad H21 s/especificaciones	ml	1.00	\$ 18,799.67	\$ 18,799.67		174.16 %
3	Laguna de retención	m³	12600.00			\$ 45,642,623.64	35.80%
2.1	Apertura de caja incluido transporte X m ³	m3	1.01	\$ 3,586.56	\$ 3,622.43		100.00 %
					TOTAL	\$ 127,502,942.03	100.00 %



6 PROYECTO EJECUTIVO: ESTRUCTURA RESISTENTE DE LA TERMINAL AÉREA

6.1 INTRODUCCIÓN

Del desarrollo de los anteproyectos resulta evidente pensar que la no existencia de la terminal aérea imposibilitaría la idea de concreción de los anteproyectos restantes. No se puede proyectar un acceso, ni mucho menos una infraestructura de desagüe pluvial, para una terminal que no existe. De lo antedicho se resuelve llevar a nivel de Proyecto Ejecutivo la estructura resistente de la terminal aérea, por ser considerada imprescindible para el desarrollo de los demás objetivos planteados en la totalidad del presente proyecto.

El este capítulo se realizará un modelo detallado de la estructura metálica de la nueva terminal siguiendo los lineamientos de los Reglamentos Nacionales vigentes y difundidos por el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial).

Se realizará un Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, Análisis de Precios, Computo Métrico y Presupuesto, Plan de Trabajos y Curva de Inversiones de todos los rubros que componen la obra de la estructura.

6.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

Técnicamente, la estructura de la terminal aérea se ejecutará de perfiles metálicos. Las correas serán de perfiles “C” conformados en frío, como así también los cordones superiores e inferiores de las cabriadas mientras que sus diagonales estarán materializadas por ángulos laminados en caliente ubicados de a pares, en T.

Las vigas del entrepiso y la losa plana inaccesible serán también reticuladas con diagonales y montantes materializados por ángulos laminados en caliente ubicados de a pares, en T; y estarán constituidas por perfiles C como así también por perfiles UPN, dependiendo de los requerimientos de resistencia y deformabilidad admisibles en cada sector.

Las columnas, por su parte, estarán constituidas por perfiles UPN dobles empresillados y fijadas a las fundaciones mediante placas de anclaje y pernos.



Finalmente, la cimentación de la estructura estará constituida por pilotes y sus respectivos cabezales, unidos mediante vigas de fundación tipo cantiléver.

El dimensionamiento de la estructura se realizó con el programa **CYPE 3D (2017)**, para estructuras metálicas. Dicho cálculo comprende la superestructura metálica y la subestructura incluyendo vigas de fundación y cabezales.

Para el modelado de la estructura, se decidió tomar un sector del edificio de 20m x 30m en el cual se ponen de manifiesto distintas combinaciones de cargas y luces libres. De esta manera y, gracias a la disposición lineal de la misma, es posible asumir que dicha estructura se replica hacia ambos lados.

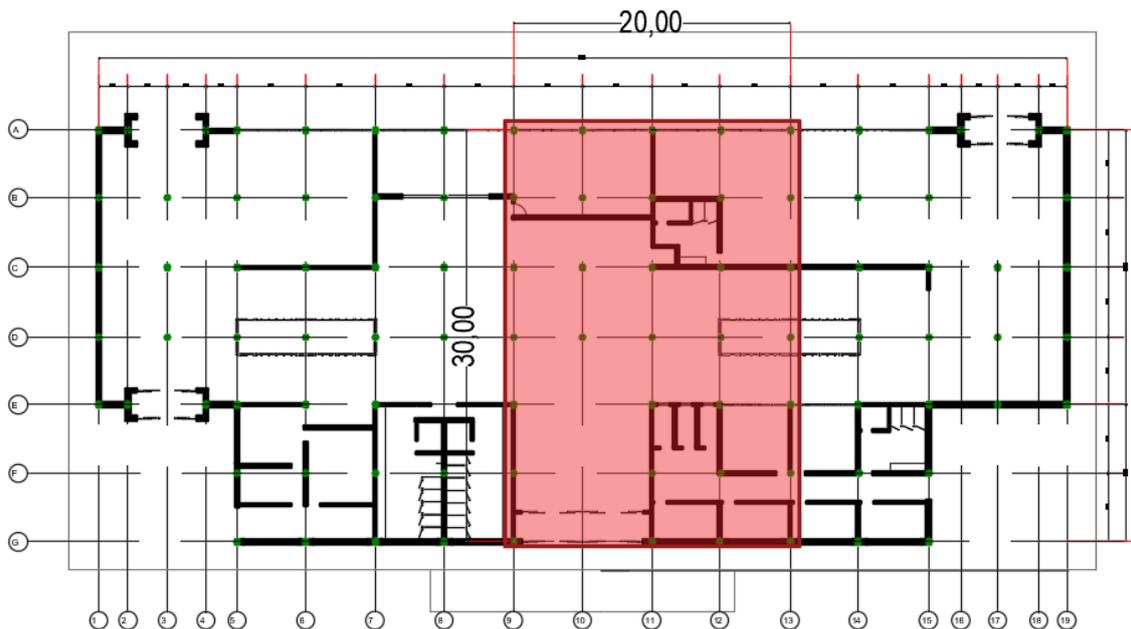


Figura 6-1: Módulo para el modelado en CYPE 3D. Fuente: Elaboración propia.

El programa no contempla la elección de pilotes como sistema de fundación y, como tampoco se cuenta con datos confiables de estudios de suelo del terreno de implantación, se optó por realizar una predimensión de los mismos basada en datos preexistentes de terrenos próximos. Esta se encuentra en el Anexo al presente capítulo.

Todas las secciones de los elementos previamente descritos pueden encontrarse en los planos y planillas adjuntos en capítulo denominado Planos.



6.2.1 Reglamentación Técnica

Se tuvieron en cuenta los siguientes Reglamentos:

- CIRSOC 101 (2005): Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de Estructuras de Edificios.
- CIRSOC 108 (2007). Reglamento Argentino de Cargas de Diseño para las Estructuras durante su Construcción.
- CIRSOC 102 (2005): Acción del viento sobre las Construcciones.
- CIRSOC 201 (2005): Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.
- CIRSOC 301 y Anexos (2005): Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios.
- CIRSOC 302 (2005): Fundamentos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad de las Estructuras de Acero.
- CIRSOC 303 (2009): Estructuras livianas de Acero.
- CIRSOC 304 (2007) Soldadura de Estructura de Acero

6.2.2 Calidad de los materiales

Los materiales a utilizar por el contratista serán de primera calidad y aptos para los fines previstos

- Hormigón Elaborado H - 30, como mínimo y Acero en barras ADN 420 en vigas de fundación, cabezales y pilotes.
- Para las estructuras metálicas livianas se emplearán perfiles conformados en frío C, perfiles ángulo y UPN conformados en caliente de distintas dimensiones según se observa en los planos adjuntos. La tensión de fluencia de estos perfiles es $f_y = 2400$ (kg/cm²) (F24).
- Las uniones serán entre elementos de la superestructura serán soldadas. La soldadura será del tipo filete o a tope, según corresponda. Las uniones de la superestructura con la subestructura (Columnas-cabezales de pilotes) será mediante placas de anclaje y pernos.



6.2.3 Hormigón Armado para Fundaciones

Para la estimación del cálculo de la estructura (pre dimensionado), se ha tomado un sistema de fundación indirecta por medio de pilotes pre excavados in situ, a una cota de fundación de -7m y -4m desde el terreno natural con 0,75m y 0,60m de diámetro, respectivamente.

Como se señaló previamente, no se cuenta con datos confiables en términos de los parámetros necesarios para el cálculo de la capacidad portante de los pilotes, por lo cual se considera apropiado realizar un estudio Geotécnico en el lote de implantación del proyecto para seguir las recomendaciones de dicho estudio.

6.2.3.1 Resistencia característica

El valor de la resistencia característica del hormigón adaptado para el cálculo estructural deberá ser indicado en los planos de taller y en la memoria de cálculo.

6.2.3.2 Dosificación del hormigón

La elección de la composición granulométrica para los agregados inertes del hormigón será la adecuada en función de los distintos espesores requeridos. Según diseño de cada elemento teniendo en cuenta todos los requisitos establecidos por el CIRSOC 201.

6.2.3.3 Consistencia del hormigón

Será la necesaria y suficiente para que el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida permitiendo el llenado completo de los encofrados envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

No deberá producirse segregación de los materiales sólidos ni acumulación de agua libre ni de lechada sobre la superficie del hormigón.

La consistencia entre las mezclas será determinada por medio del ensayo de asentamiento.



6.2.3.4 Agua

Se realizarán ensayos a fin de comprobar su actitud para ser utilizado en la elaboración del hormigón. Los resultados de ellos deberán cumplir con lo exigido por el CIRSOC 201.

6.2.3.5 Cemento

Se empleará solamente Cemento Portland Compuesto (CPC) de marcas aprobadas.

En una misma pieza o elemento estructural no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas obteniendo así la misma colaboración de estructuras vistas ya construidas.

6.2.3.6 Relación agua/cemento (a/C)

La relación agua cemento necesaria para obtener las resistencias exigidas deberán ser justificadas a través de experiencias realizadas con hormigones preparados con muestras respectivas de los materiales a utilizarse.

6.2.3.7 Áridos

Los áridos empleados en el hormigón responderán a un todo en lo establecido en CIRSOC 201 y sobre los mismos se efectuarán todos los controles que el mencionado reglamento indica.

6.2.3.8 Mezclado

El hormigón será mezclado mecánicamente durante 90 segundos después que hayan ingresado todos los materiales al tambor de la hormigonera.

Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado según recomendaciones CIRSOC 201.⁸³

6.2.4 Aceros para la Estructura Metálica

Los materiales se recibirán y almacenarán en lugares secos y protegidos. Se deberán proteger del óxido y otros daños. Se retirarán de la obra los materiales dañados, que serán repuestos sin costo para el Comitente. Cumplirán con las siguientes características:

⁸³ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



6.2.4.1 Chapas y perfiles laminados en caliente:

- Calidad mínima según normas IRAM-IAS-U-500-503.
- Aptitud para soldar: de acuerdo al artículo 1.5 y anexo del reglamento CIRSOC 304.

6.2.4.2 Elementos de chapas de acero plegadas en frío:

- Calidad mínima según normas IRAM-IAS-U-500-503.

El dimensionado responderá a las especificaciones en planos y a la memoria de cálculo.

Los aceros a emplear en la construcción de estructuras metálicas, deberán garantizar los valores mínimos de las propiedades mecánicas, los valores máximos de su composición química y sus propiedades tecnológicas.

Serán de marcas reconocidas, que tengan certificaciones nacionales de organismos distinguidos de acuerdo a Normas.⁸⁴

6.3 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.3.1 Trabajos Preliminares

6.3.1.1 Limpieza y nivelación de terreno

Se deberá retirar la capa de suelo orgánico de un espesor de 15 cm, y luego desmontar hasta llegar al nivel necesario para ejecutar los trabajos, y luego de finalizado estos, llegar al nivel de piso exigido en el proyecto.

Se deberán cegar pozos y otros huecos, cuevas, hormigueros, etc. Con tierra regada y apisonada por capas de 20 cm. de espesor. Además, se incluye en este ítem el retiro y transporte de la tierra fuera del predio del edificio, en el lugar a prever por la contratista. Todo lo cual estará comprendido dentro del ítem respecto del costo de los trabajos.⁸⁵

La unidad de medida con la que se cuantificará este ítem es m² (metro cuadrado).

⁸⁴ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

⁸⁵ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



6.3.1.2 Obrador, depósito y sanitarios

Se entiende por obrador todas las construcciones e instalaciones de carácter provisorio y temporario necesarias para la ejecución de las obras, las que serán provistas por el Contratista y demolidas o retiradas por él a la finalización de las mismas. Previamente su emplazamiento, el Contratista presentará su proyecto del Obrador, con los accesos y circulaciones de personas, materiales y equipos, sin entorpecer las actividades normales.

El Obrador incluirá depósito de materiales, vestuarios y sanitarios del personal, primeros auxilios, oficina técnica, balizamiento e iluminación interior; contemplará el cerco perimetral y un cartel de obra de acuerdo a las disposiciones vigentes.⁸⁶

La unidad de medida con la que se cuantificará este ítem es m² (metro cuadrado).

6.3.2 Procedimientos y Cumplimientos

6.3.2.1 Replanteo

Previo a la ejecución de cualquier trabajo, el Contratista en presencia de la Dirección de Obra, procederá a ejecutar el Replanteo de la obra, notificando su realización con dos (2) días de anticipación.

Para la ejecución de este replanteo se deberán efectuar, por el Contratista y en presencia de la Dirección de Obra, las verificaciones de todos los niveles proyectados y su relación con los niveles reales; de igual forma se procederá a verificar las medidas del terreno antes de proceder al replanteo.⁸⁷

La unidad de medida con la que se cuantificará este ítem es m² (metro cuadrado).

6.3.2.2 Cartel de obra

Se confeccionará un cartel de obra y se colocará en el lugar que indique la Inspección, debiendo ser mantenido durante todo el transcurso de la obra.

El Contratista deberá contemplar una estructura resistente adecuada en condiciones de absorber todas las solicitaciones (peso, viento, etc.) y duradera, de

⁸⁶ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

⁸⁷ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



manera de garantizar la seguridad de las personas que transiten o se encuentren cercanas a su emplazamiento.⁸⁸

La unidad de medida con la que se cuantificará este ítem es m² (metro cuadrado).

6.3.2.3 Cerco de Obra

Se ejecutará un vallado perimetral que delimite claramente tanto la zona afectada por los trabajos en sus diferentes etapas como así también el ingreso y circulación hacia la misma desde la calle.

El cerco del obrador se ejecutará debidamente enmarcado superior e interiormente. Los parantes del cerco serán convenientemente rigidizados para otorgar estabilidad al cerco fuera de su plano, mediante la colocación de puntales inclinados empotrados en el suelo.

El contratista dará inmediato cumplimiento a las disposiciones vigentes con respecto al cerramiento de los lugares de trabajo, así como a todo lo relacionado con la construcción de protecciones, medidas de seguridad necesarias, accesos autorizados, bien indicados, letreros de precaución que sean necesarios, luces de peligro y todas aquellas medidas de protección que establecen las leyes, ordenanzas, etc.

Se deberá evitar y prevenir cualquier accidente, daño e impedir el acceso , circulación movimientos de personas extrañas.⁸⁹

La unidad de medida con la que se cuantificará este ítem es m (metro lineal).

6.3.2.4 Luz y fuerza motriz

La energía eléctrica empleada en la construcción deberá ser apta para la ejecución de las obras pudiéndose obtener de la red general de alimentación, o en su defecto, de fuentes de generación propias del Contratista. Se establece que la boca para toma de energía eléctrica será obtenida por el Contratista, estando a cargo y costo del mismo las conexiones, traslados y pago de su consumo, todo con ajuste a exigencias de la empresa prestataria del servicio.

⁸⁸ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

⁸⁹ Ibidem



La instalación se protegerá sólidamente a tierra por medio de cable desnudo de cobre de 16 mm² de sección, conectado a jabalina reglamentaria; las máquinas serán protegidas con una llave de corte rápido, blindada de tipo cuchilla, con sus respectivos interruptores a cartucho.⁹⁰

La unidad de medida con la que se cuantificará este ítem es mes.

6.3.3 Movimiento de Tierra

Se ejecutarán las excavaciones necesarias para cimientos ajustándose a las cotas y dimensiones fijadas en los planos correspondientes, existentes en el presente pliego.

El contratista deberá tener especial cuidado de no exceder las cotas de fundación que se adopten, por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con la misma tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta, hacerlo con el mismo hormigón previsto para la cimentación.

El fondo de las zanjas y pozos permanecerán limpios y nivelados al momento de realizarse el hormigonado de las respectivas estructuras, siendo sus paramentos laterales perfectamente verticales; en caso de no permitirlo la calidad del terreno, tendrán el talud natural del mismo.⁹¹

La unidad de medida con la que se cuantificarán los ítems correspondientes a este rubro es m³ (metro cúbico).

6.3.4 Estructura de Hormigón Armado

Las fundaciones se ejecutarán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y planillas del Proyecto, en consonancia con las reglas del arte y el buen construir, será un sistema combinado de pilotes y vigas de H^oA^o, en un todo de acuerdo al cálculo estructural que expresan planos y planillas del Proyecto.⁹²

La unidad de medida con la que se cuantificarán los ítems correspondientes a este rubro es m³ (metro cúbico).

⁹⁰ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

⁹¹ *Ibidem*

⁹² (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



6.3.4.1 Pilotes y cabezales de pilotes

Se ejecutarán sobre la base del replanteo que se realice en el predio, la profundidad serán las indicadas en los planos de proyecto.

6.3.4.1.1 Predimensión de pilotes

La capacidad de soporte de carga última Q_u de un pilote se determina por la ecuación

$$Q_u \leq Q_p + Q_s \quad (1)$$

Donde

Q_p = capacidad de soporte de carga de la punta del pilote

Q_s = resistencia por fricción (fricción superficial) derivada de la interfaz suelo-pilote

$$Q_p = \frac{\pi * d^2}{4} * \sigma_{punta} \quad (2)$$

$$Q_s = \pi * d * (\sum h_i * \sigma_i) \quad (3)$$

En base a los resultados arrojados por el programa CYPE 3D (2017), se pueden plantear dos tipologías de pilotes que difieren principalmente en su profundidad.

6.3.4.1.1.1 Tipo 1: $\varnothing = 60\text{cm}$ Prof = 4m

Se propone un diámetro de pilote de 0,60 m y una profundidad de 4 m.

$$d = 0,6\text{m}$$

$$L_p = 4\text{ m}$$

Tabla 6-1 Fricción lateral admisible del estrato

Profundidad (m)	Espesor del estrato (cm)	Fricción lateral admisible (kg/cm ²)
-0.00 A -1.50	150.00	0.15
-1.50 A -3.50	200.00	0.20
-3.50 A -4.00	50.00	0.25

En (2) y (3)

$$Q_p = \frac{\pi * d^2}{4} * \sigma_{punta} = 1237,00\text{ kg}$$



$$Q_s = \pi * d * \left(\sum h_i * \sigma_i \right) = 14137,17 \text{ kg}$$

Sumando ambos resultados como lo establece (1)

$$Q_u = 1932,82 \text{ kg} + 35342,92 \text{ kg} = 15374,17 \text{ kg} = 153,74 \text{ KN}$$

Después de que se ha determinado la capacidad de soporte de carga última total sumando la capacidad de carga de punta y la resistencia por fricción (o superficial), se debe utilizar un factor de seguridad razonable para obtener la carga permisible para cada pilote, o

$$Q_{perm} = \frac{Q_u}{FS}$$

El factor de seguridad utilizado en general varía de 2.5 a 4, dependiendo de las incertidumbres asociadas con el cálculo de la carga última.⁹³

$$Q_{perm} = \frac{153,74 \text{ KN}}{2,5} = 61,50 \text{ KN}$$

6.3.4.1.1.2 Tipo 2: $\varnothing = 75 \text{ cm}$ Prof = 7m

Se propone un diámetro de pilote de 0,75 m y una profundidad de 7 m.

$$d = 0,75 \text{ m}$$

$$L_p = 7 \text{ m}$$

Tabla 6-2 Fricción lateral admisible del estrato

Profundidad (m)	Espesor del estrato (cm)	Fricción lateral admisible (kg/cm ²)
-0.00 A -1.50	150.00	0.15
-1.50 A -3.50	200.00	0.20
-3.50 A -7.00	350.00	0.25

En (2) y (3)

$$Q_p = \frac{\pi * d^2}{4} * \sigma_{punta} = 1932,82 \text{ kg}$$

⁹³ (Das, 2014)



$$Q_s = \pi * d * \left(\sum h_i * \sigma_i \right) = 35342,92 \text{ kg}$$

Sumando ambos resultados como lo establece (1)

$$Q_u = 1932,82 \text{ kg} + 35342,92 \text{ kg} = 37275,73 \text{ kg} = 372,76 \text{ KN}$$

Después de que se ha determinado la capacidad de soporte de carga última total sumando la capacidad de carga de punta y la resistencia por fricción (o superficial), se debe utilizar un factor de seguridad razonable para obtener la carga permisible para cada pilote, o

$$Q_{perm} = \frac{Q_u}{FS}$$

El factor de seguridad utilizado en general varía de 2.5 a 4, dependiendo de las incertidumbres asociadas con el cálculo de la carga última.⁹⁴

$$Q_{perm} = \frac{372,76 \text{ KN}}{2,5} = 149,10 \text{ KN}$$

Resulta pertinente recalcar la necesidad de realizar los estudios geotécnicos correspondientes para obtener resultados de mayor confiabilidad.

6.3.4.2 Vigas de Fundación

Las vigas de Fundación serán normales y rectangulares, desarrollando una caja estructural, de múltiples arrostros horizontales, a nivel del terreno, que sirve para absorber las cargas de los muros.

6.3.5 Estructura Metálica

Los trabajos aquí especificados incluirán, en general, todos los materiales, herramientas, equipos, transporte y mano de obra necesarios para la ejecución de las estructuras metálicas de las obras, incluyendo las mismas estructuras, los elementos de anclaje y vinculación y las soldaduras.⁹⁵

La unidad de medida con la que se cuantificarán los ítems correspondientes a este rubro es U (unidad global).

⁹⁴ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

⁹⁵ *Ibíd.*



6.3.5.1 Normas y reglamentaciones

Serán de aplicación obligatoria los siguientes reglamentos y normas:

- CIRSOC 101: Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de edificios.
- CIRSOC 102: Acción del viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 301: Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios.
- CIRSOC 302: Fundamentos de cálculos para los problemas de estabilidad del equilibrio de las estructuras de acero para edificios.
- CIRSOC 303: Estructuras livianas de acero.
- CIRSOC 304: Estructuras de acero soldadas.
- Normas IRAM mencionadas en los reglamentos CIRSOC anteriormente indicadas.

6.3.5.2 Acciones a considerar sobre las estructuras

Según su clasificación se tendrán en cuenta las acciones permanentes, acciones debidas a la ocupación y al uso, acciones resultantes del viento, acciones debidas al montaje, reparación o traslado y otras acciones que por su particularidad no puedan encuadrarse en las anteriores.

Toda pieza estructural debe ser capaz de soportar como mínimo una carga concentrada de 100 Kg., ubicada en la posición más desfavorable.

El análisis estructural se llevará a cabo estudiando separadamente los diferentes estados de carga, superponiéndolos en distintas combinaciones de manera que se obtengan los esfuerzos de cálculos en las secciones críticas para cada etapa de su elaboración.

El valor mínimo del coeficiente de seguridad para cualquier tipo de estructura de acero es 1,6.⁹⁶

⁹⁶ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



6.3.5.3 Comprobaciones a realizar en el cálculo

El cálculo de estructura de acero deberá contener las comprobaciones siguientes: tensiones, estabilidad frente al pandeo, pandeo lateral o abolladura; deformaciones; comprobaciones frente al vuelco, deslizamiento y levantamiento de apoyo y otras comprobaciones que sean indispensables.⁹⁷

6.3.5.4 Soldaduras

Las uniones soldadas se ejecutarán por arco voltaico. La resistencia de estas costuras está determinada por las dimensiones, por la situación relativa de los cordones, empalmes o ensambladuras, además de la forma de actuar la carga.

La sección transversal que entra en consideración, es el producto de la longitud, descontado los extremos, por el grueso del cordón. El grueso de la costura es la altura del triángulo rectángulo inscripto en la sección transversal del cordón.

Las soldaduras se ejecutarán de acuerdo a las normas de la buena práctica, adoptadas las medidas necesarias para evitar los cráteres finales, libre de defectos tales como: falta de penetración, grietas, poro, ondulaciones gaseosas o inclusiones de escoria u otros cuerpos dentro de la soldadura.

El electrodo a elegir será el adecuado teniendo en cuenta las piezas a unir y las recomendaciones del fabricante. Las uniones soldadas se calcularán de acuerdo a los capítulos 3, 4 y 5 del reglamento CIRSOC 304, ejecutándose de acuerdo a los requisitos del capítulo 2 de dicho reglamento.⁹⁸

6.3.5.5 Montaje

Serán de aplicación los capítulos 7, 8 y 10 del reglamento CIRSOC 301, el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 303 y el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 304.

6.3.5.5.1 Aprobación previa del montaje

Antes de proceder al montaje de la estructura metálica, el Contratista solicitará a la Inspección de Obra, la autorización correspondiente. -

⁹⁷ *Ibíd.*

⁹⁸ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



En caso de errores y/o defectos, el Contratista deberá proponer a la Inspección de Obra las medidas correctivas del caso. -

6.3.5.5.2 Medios de unión

Las uniones soldadas se calcularán de acuerdo a los capítulos 3, 4 y 5 del reglamento CIRSOC 304, ejecutándose de acuerdo a los requisitos del capítulo 2 de dicho reglamento.

6.3.5.5.3 Protección anticorrosiva

Las protecciones responderán en general al Art. 10.8.4.6 del reglamento CIRSOC 301 y al capítulo 7 del reglamento CIRSOC 303.

El acero para las estructuras metálicas, especialmente las livianas, ha de estar suficientemente protegido de la corrosión durante el almacenaje y la elaboración.

Los elementos estructurales han de recibir una protección anticorrosiva antes de dejar el taller con excepción de aquellas piezas que han de ser hormigonadas en obra.

Antes de efectuar la protección anticorrosiva, los elementos han de ser limpiados con medios adecuados, eliminándose todo vestigio de óxido y de cascarilla de laminación.

Aquellos sin protección anticorrosiva, han de tener un recubrimiento mínimo de hormigón de 15 mm, debiendo evitarse que éste se desprenda, por ejemplo, mediante telas de alambre.

Ha de ponerse especial cuidado en la protección de aquellos elementos que no sean accesibles durante la vida útil estructural.

Se debe evitar el contacto de elementos metálicos con materiales de yeso o que tengan cloruro de magnesio, con cenizas de carbón, coque o escoria de coque.

El número de capas de pintura a aplicar será por lo menos 2, la primera capa será de imprimación aplicada a pincel u otros medios que aseguren su adherencia.

Cuando la estructura quede a la vista se aplicarán dos manos de antióxido (una en taller y otra en obra) y posteriormente dos manos de esmalte sintético.

Los daños a las capas protectoras que se pudieran haber producido durante el montaje, serán reparados por el Contratista, a satisfacción de la Inspección de Obra.



El tratamiento de los elementos de montaje (bulones o suplementos), será el mismo que el de la estructura de la que pertenezcan.

6.3.5.5.4 Uniones provisorias

Todo elemento provisional que por razones de montaje deba ser soldado a las estructuras, se desguazará posteriormente con soplete no admitiéndose que sea a golpes para no dañar la estructura. Los restos de cordones de soldadura se eliminarán con piedra esmeril, fresa o lima.⁹⁹

6.3.5.6 Inspecciones en obra

Todo elemento terminado será inspeccionado y deberá ser aceptado en obra.

Tal aceptación, sin embargo, no exime al Contratista de su obligación de reemplazar o corregir cualquier material o trabajo defectuoso de dimensiones erróneas o mal hecho, aun cuando ello se advirtiera después de la inspección.

El Contratista será responsable por todas las consecuencias que el rechazo de materiales acarree, tanto en lo que respecta a su propio Contrato, como en lo que afecte el trabajo de otros rubros, ya sea por costos directos o bien por perjuicios ocasionados por demoras o cualquier otra razón.¹⁰⁰

6.3.5.7 Análisis de Cargas

6.3.5.7.1 Cargas Permanentes (D)

Tabla 6-3 Cargas Permanentes en estructura metálica. Fuente:
Elaboración propia

CARGAS PERMANENTES (D)	
Ubicación	Carga en Superficie(kN/m ²)
Cubiertas Inclinadas (D)	0,097
Cubierta Planas Inaccesible (D)	1,570
Cubierta Plana Accesible (Terraza y Restaurante) (D)	1,570

⁹⁹ (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)

¹⁰⁰ *Ibidem.*

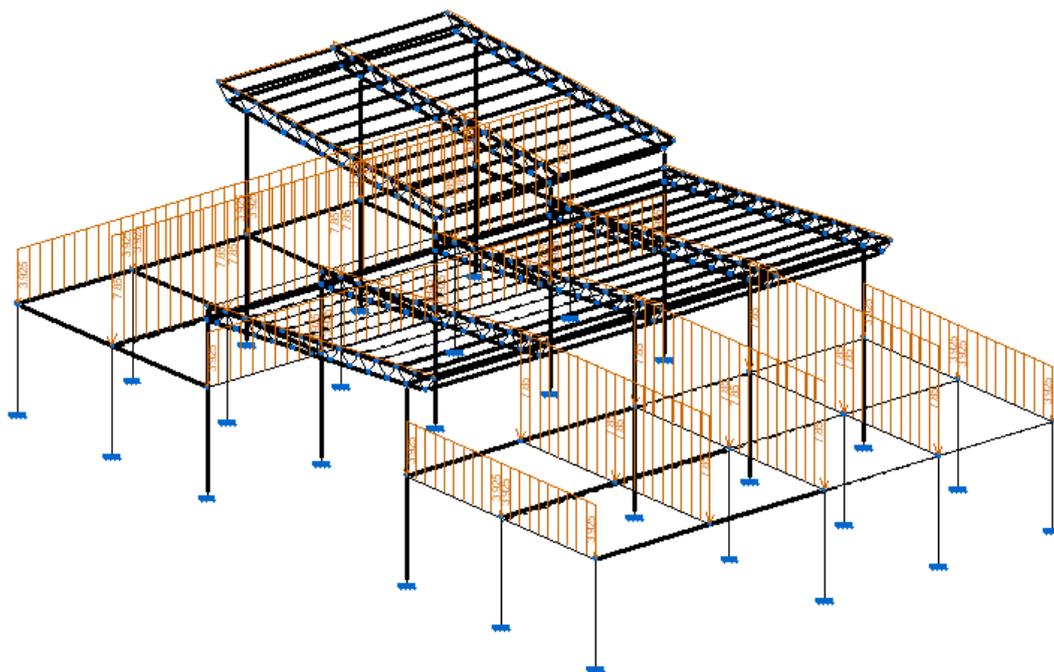


Figura 6-2 Cargas Permanentes en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

6.3.5.7.2 Sobrecargas de Uso (L)

Tabla 6-4 Sobrecargas en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

SOBRECARGAS DE USO (L/Lr)

Ubicación	Carga en Superficie(kN/m ²)
Cubiertas Inclinas (Lr)	0,576
Cubierta Planas Inaccesible (Lr)	0,576
Cubierta Plana Accesible (L)	5,000

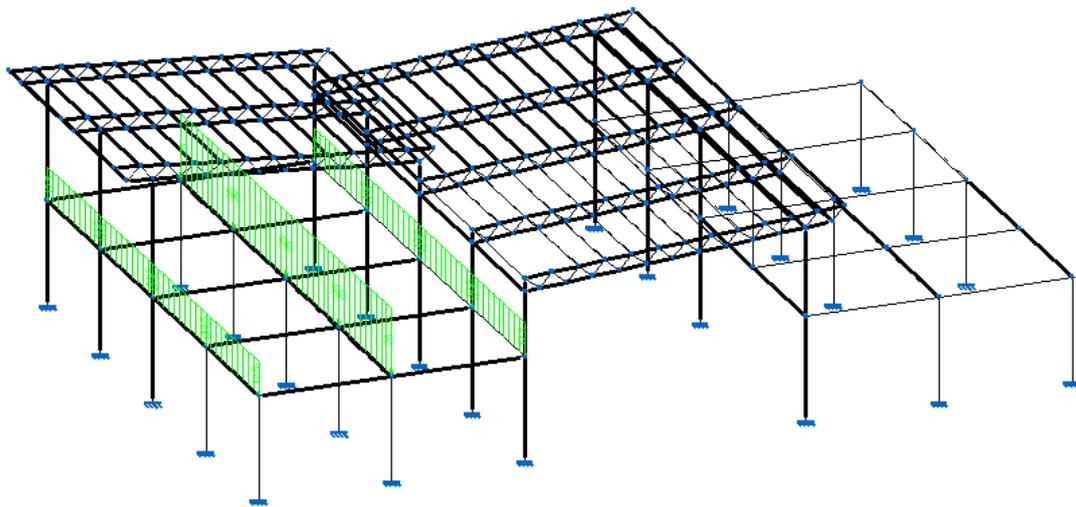


Figura 6-3 Sobrecargas en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

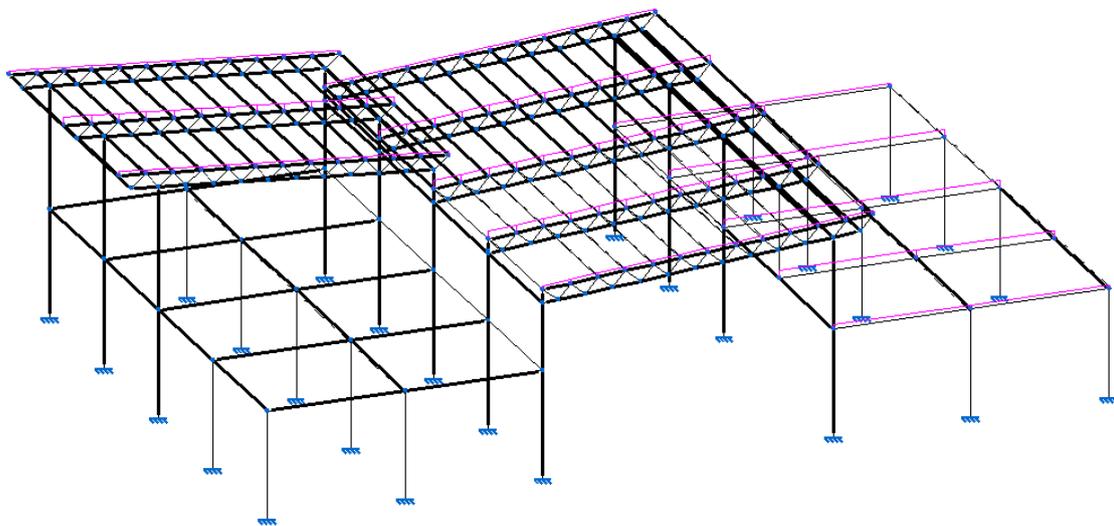


Figura 6-4 Sobrecargas en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

6.3.5.7.3 Cargas de Viento (W)

Se determinarán las presiones de viento de diseño para la estructura de la terminal usando el Procedimiento Simplificado del Capítulo 4 del CIRSOC 102 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones” (2005), siendo los datos pertinentes de dicha estructura los siguientes:

- Ubicación: Concepción del Uruguay, Provincia de Entre Rios
- Topografía: Homogénea
- Terreno: Plano, abierto



- Dimensiones: 70 m × 30 m × 9 m, cubiertas plana y a un agua
- Configuración Estructural: Pórticos reticulados o empresillados de perfiles conformados en frío tipo “C”, correas reticuladas metálicas de 5 m de luz, separadas 1 m, cubiertas con paneles metálicos actuando como diafragma de cubierta.
- Revestimientos: Muros de placas prefabricadas de cemento y EPS sobre tres lados. Muro cortina con DVH sobre el lado restante. Los paneles metálicos de cubierta son de 0,50 m de ancho y 5 m de largo. Las aberturas exteriores, tanto puertas como ventanas, son de DVH.

Para poder usar el Procedimiento Simplificado se deben satisfacer las siete condiciones del artículo 4.1.:

1. Se trata de un edificio con **diafragmas simples**, es decir, un edificio cerrado o parcialmente cerrado en el cual las cargas de viento se transmiten al sistema principal vertical resistente a la fuerza del viento a través de diafragmas de entresijos y cubierta.
2. La **pendiente de la cubierta del edificio es menor que 10°**.
3. La **altura media** de la cubierta del edificio es **menor o igual a 10 m**.
4. El edificio o estructura es de **forma regular**, es decir, que no contiene irregularidades geométricas en forma espacial.
5. El edificio **no se encuadra como edificio flexible**, como se define en el Capítulo 2. Es un edificio rígido ($h / \text{ancho} \ll 4$)
6. La estructura del edificio **no posee juntas de dilatación o separaciones**.
7. El edificio **no está sujeto a los efectos topográficos** del artículo 5.7. (esto es, $K_{zt} = 1,0$).¹⁰¹

¹⁰¹ (Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), 2005)



6.3.5.7.3.1 Velocidad básica del viento

La velocidad básica de viento para Concepción del Uruguay, Provincia de Entre Ríos, es de 45 m/s conforme al mapa de Figura 1.A.

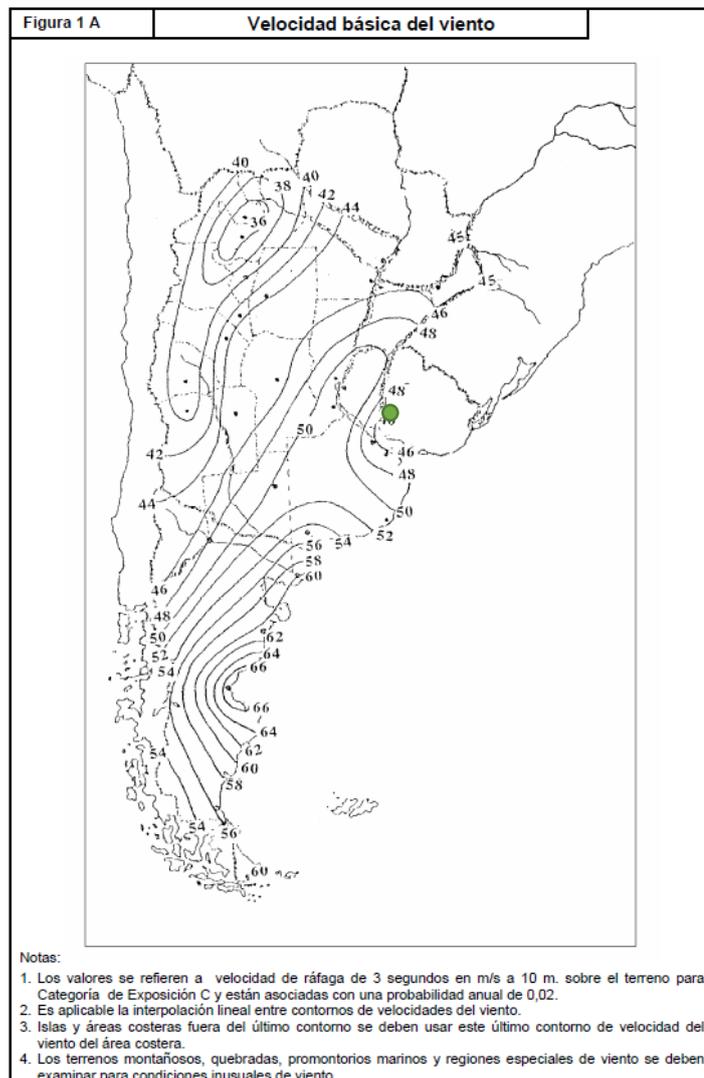


Figura 6-5 Velocidad básica de viento para la República Argentina.
Fuente: CIRSOC 102- 2005

6.3.5.7.3.2 Exposición

El terreno plano abierto constituye **Exposición C**.

6.3.5.7.3.3 Clasificación de cerramiento

Dado que el edificio tiene vidriados resistentes a impactos y que no hay aberturas dominantes en ninguna pared, puede clasificarse como **edificio cerrado**.



Presiones de viento de diseño para el SPRFV (Sistema principal resistente a la fuerza del viento)

De la Tabla 2, para $V = 45$ m/s y edificio cerrado, se obtiene:

Tabla 6-5 Presiones resultantes – Método simplificado. Fuente: CIRSOC 102 - 2005

Sistema principal resistente a la fuerza del viento		$h \leq 10$ m							
Tabla 2	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado							
Edificios cerrados total y parcialmente		Paredes y cubierta							
PRESION DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)									
Ubicación	Clasificación del edificio	Velocidad básica del viento (m/seg)							
		38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	Cerrado	-670	-766	-958	-1150	-1389	-1580	-1868	-2155
	Parcialmente cerrado	-910	-1006	-1245	-1485	-1772	-2107	-2443	-2778
Paredes	Cerrado total o parcialmente	575	671	814	958	1150	1389	1580	1820

- Presión en cubierta = - 958 N/m²

- Presión en paredes = + 814 N/m²

Estas presiones se deben modificar para Exposición C, por un factor de **1,4**.

Según la Nota 3 de la Tabla 2, las presiones de cubierta para áreas tributarias mayores que 10 m², se deben multiplicar por un factor de reducción.

Tabla 6-6 Factor de reducción para áreas tributarias mayores a 10m². Fuente: CIRSOC 102 - 2005

Area (m ²)	Factor de reducción (Se permite interpolación lineal)
≤ 10	1,0
25	0,9
≥ 100	0,8



Como el área tributaria de las cubiertas en todos los casos es mayor que 100m², se debe aplicar un factor de reducción de **0,8**.

Según la Nota 4, los valores indicados corresponden a un factor de importancia $I = 1,0$. Para otros valores de I , los mismos se deben multiplicar por I .

La terminal aérea se clasifica como una instalación esencial (Categoría IV), por lo tanto, el factor de importancia I es **1,15**.

Tabla 6-7 Factor de Importancia según categoría de edificio. Fuente: CIRSOC 102 - 2005

Categoría	I
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

Por lo tanto, las presiones corregidas con los factores mencionados anteriormente son:

- Presión en cubierta = $- 958 \text{ N/m}^2 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,15 = -1233,9 \text{ N/m}^2$
- Presión en paredes = $+ 814 \text{ N/m}^2 \times 1,4 \times 1,15 = 1310,54 \text{ N/m}^2$

Tabla 6-8 Sobrecargas de viento en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

CARGAS DE VIENTO (W)

Ubicación	Carga en Superficie(kN/m ²)
Cubiertas (W -)	-1,234
Paredes (W +)	+1,311

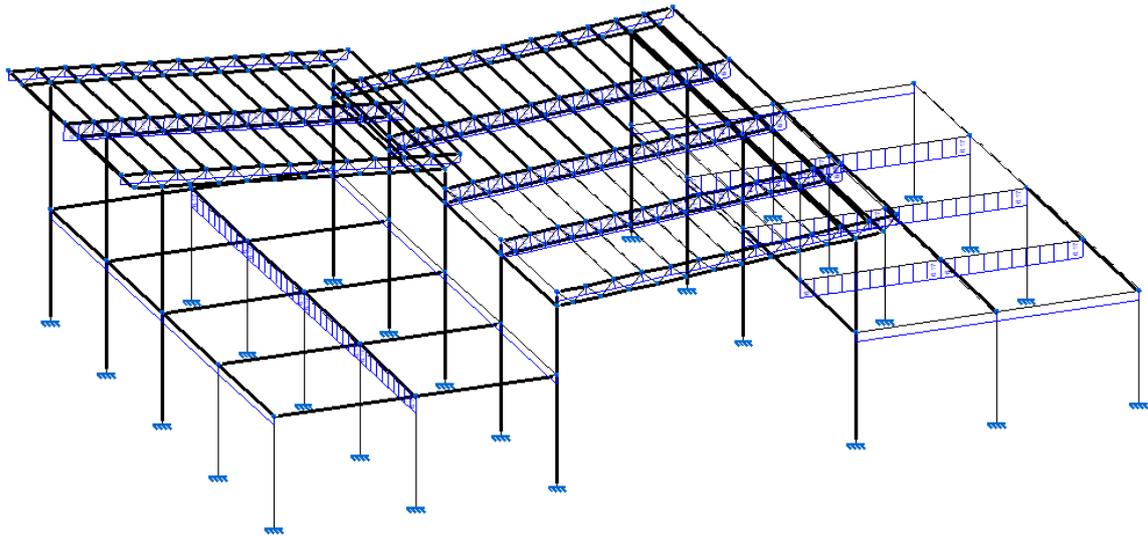


Figura 6-6 Sobrecargas de viento en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

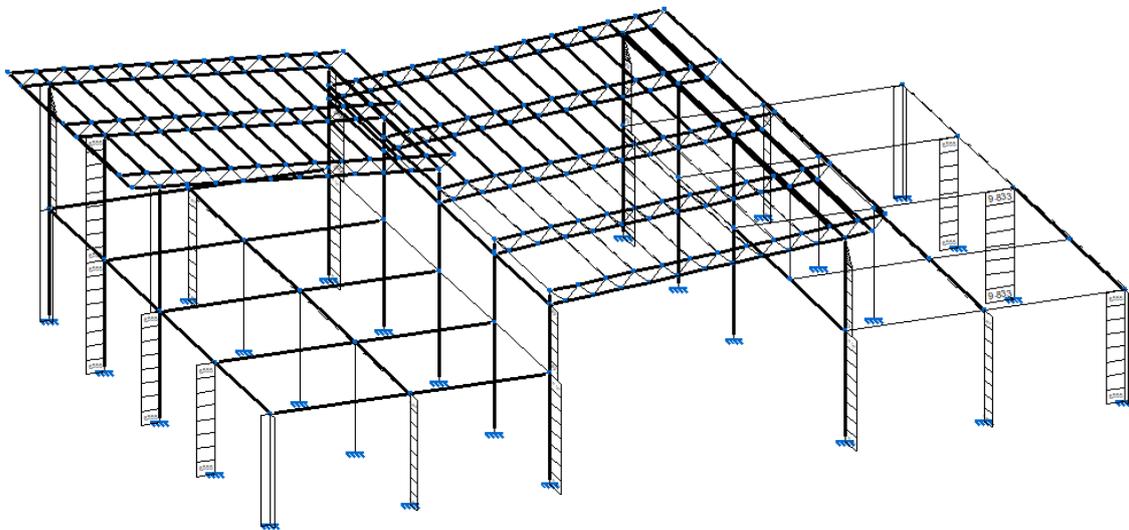


Figura 6-7 Sobrecargas de viento en estructura metálica. Fuente: Elaboración propia

6.3.6 Limpieza de Obra

El Contratista está obligado, a la terminación de los trabajos, a entregar la obra y el terreno en perfecto estado de conservación y limpieza, extrayendo los desperdicios, escombros, basuras y restos de materiales hacía el destino que indique el Comitente.¹⁰²

¹⁰² (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, 2016)



Se realizará una limpieza periódica por mes y una limpieza final al concluir los trabajos en obra.

La unidad de medida con la que se cuantificarán los ítems correspondientes a este rubro son mes y m².

6.4 ANÁLISIS DE PRECIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
<u>RUBRO:</u>	1	<u>DESCRIPCIÓN:</u>	TRABAJOS PRELIMINARES		
<u>ITEM:</u>	1.1	<u>DESCRIPCIÓN:</u>	Limpieza y nivelación de terreno		
<u>UNIDAD:</u>	m ²				
<u>TÉCNICA:</u>					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
037	Maquinista	hs/m ²	0,500	383,150	191,575
036	Ayudante	hs/m ²	0,300	244,900	73,470
040	Motoniveladora	hs/m ²	0,500	1.250,000	625,000
042	Retroexcavadora	hs/m ²	0,100	625,000	62,500
043	Camión Volcador	hs/m ²	0,100	125,000	12,500
				Subtotal E. y M.O.	965,045
				COSTO - COSTO	965,045
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	1.553,720



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	1	DESCRIPCION:	TRABAJOS PRELIMINARES		
ITEM:	1.2	DESCRIPCION:	Obrador, oficina técnica y depósito		
UNIDAD TÉCNICA:	m2				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
	Materiales	u/m2	1,000	12.587,000	12.587,000
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	12.587,000
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m2	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/m2	6,000	244,900	1.469,400
					-
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	2.535,900
				COSTO - COSTO	15.122,900
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	24.347,870

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	2	DESCRIPCION:	PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS		
ITEM:	2.1	DESCRIPCION:	Replanteo		
UNIDAD TÉCNICA:	m2				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m2	0,250	355,500	88,875
036	Ayudante	hs/m2	0,800	244,900	195,920
					-
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	284,795
				COSTO - COSTO	284,795
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	458,520



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	2	DESCRIPCION:	PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS		
ITEM:	2.2	DESCRIPCION:	Cartel de obra		
UNIDAD TÉCNICA:	m2				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
	Materiales	u/m2	1,000	28.975,000	28.975,000
					-
					-
				Subtotal Mat.	28.975,000
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m2	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/m2	7,000	244,900	1.714,300
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	2.780,800
				COSTO - COSTO	31.755,800
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	51.126,840

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	2	DESCRIPCION:	PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS		
ITEM:	2.3	DESCRIPCION:	Cerca de Obra		
UNIDAD TÉCNICA:	ml				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
	Materiales	u/ml	1,000	2.597,000	2.597,000
					-
					-
				Subtotal Mat.	2.597,000
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/ml	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/ml	1,000	244,900	244,900
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	600,400
				COSTO - COSTO	3.197,400
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	5.147,810



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	2	DESCRIPCION:	PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS		
ITEM:	2.4	DESCRIPCION:	Luz y fuerza motriz		
UNIDAD TÉCNICA:	mes				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	-
				COSTO - COSTO	9.755,000
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	15.705,550

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	3	DESCRIPCION:	MOVIMIENTO DE TIERRA		
ITEM:	3.1	DESCRIPCION:	Excavación de pilotes		
UNIDAD TÉCNICA:	m3				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
037	Maquinista	hs/m3	1,000	383,150	383,150
036	Ayudante	hs/m3	1,000	244,900	244,900
042	Retroexcavadora	hs/m3	2,000	625,000	1.250,000
041	Pilotera	hs/m3	1,000	1.250,000	1.250,000
043	Camión volcador	hs/m3	1,000	125,000	125,000
				Subtotal E. y M.O.	3.253,050
				COSTO - COSTO	3.253,050
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	5.237,410



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	3	DESCRIPCION:	MOVIMIENTO DE TIERRA		
ITEM:	3.2	DESCRIPCION:	Excavación de cabezales		
UNIDAD TÉCNICA:	m3				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m3	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/m3	1,000	244,900	244,900
042	Retroexcavadora	hs/m3	2,000	625,000	1.250,000
043	Camión volcador	hs/m3	1,000	125,000	125,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	1.975,400
				COSTO - COSTO	1.975,400
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	3.180,390

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	3	DESCRIPCION:	MOVIMIENTO DE TIERRA		
ITEM:	3.3	DESCRIPCION:	Excavación de zanjas p/vigas de fundación		
UNIDAD TÉCNICA:	m3				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m3	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/m3	1,000	244,900	244,900
042	Retroexcavadora	hs/m3	2,000	625,000	1.250,000
043	Camión volcador	hs/m3	1,000	125,000	125,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	1.975,400
				COSTO - COSTO	1.975,400
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	3.180,390



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,1	DESCRIPCION:	Pilotes		
	4.1.1	DESCRIPCION:	Tipo 1: Ø= 60cm Prof= 4m		
UNIDAD	U				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,131	12.166,000	13.759,422
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,230	7.803,620	1.794,833
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	59,280	283,153	16.785,288
					-
					-
Subtotal Mat.					32.339,542
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m3	4,000	355,500	1.422,000
036	Ayudante	hs/m3	4,000	244,900	979,600
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.401,600
COSTO - COSTO					34.741,142
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					55.933,240

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,1	DESCRIPCION:	Pilotes		
	4.1.2	DESCRIPCION:	Tipo 2: Ø= 70cm Prof= 7m		
UNIDAD	U				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	2,694	12.166,000	32.774,178
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,230	7.803,620	1.794,833
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	103,740	283,153	29.374,254
					-
					-
Subtotal Mat.					63.943,265
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/m3	4,000	355,500	1.422,000
036	Ayudante	hs/m3	4,000	244,900	979,600
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.401,600
COSTO - COSTO					66.344,865
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					106.815,230



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,2	DESCRIPCION:	Cabezales de pilotes		
	4.2.1	DESCRIPCION:	Tipo 1:120x120x70cm		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,010	12.166,000	12.287,660
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,140	7.803,620	1.092,507
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	28,130	286,527	8.060,002
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	21.440,169
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	3,000	244,900	734,700
					-
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	1.090,200
				COSTO - COSTO	22.530,369
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	36.273,890

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,2	DESCRIPCION:	Cabezales de pilotes		
	4.2.2	DESCRIPCION:	Tipo 2: 150x150x80cm		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,800	12.166,000	21.898,800
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,230	7.803,620	1.794,833
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	48,650	286,527	13.939,535
					-
					-
					-
				Subtotal Mat.	37.633,167
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	3,000	244,900	734,700
					-
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	1.090,200
				COSTO - COSTO	38.723,367
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	62.344,620



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.1	DESCRIPCION:	Tipo 1		
UNIDAD	u				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,030	12.166,000	12.530,980
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	1.326,615
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	15,030	288,900	4.342,167
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,730	286,527	3.074,434
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					46.644,672
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					48.935,672
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					78.786,430

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.2	DESCRIPCION:	Tipo 2		
UNIDAD	u				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	2,370	12.166,000	28.833,420
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,390	7.803,620	18.494,579
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	37,560	288,900	112,671
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	21,350	286,527	10.761,951
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					83.573,097
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					85.864,097
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					138.241,200



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.3	DESCRIPCION:	Tipo 3		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,010	12.166,000	12.287,660
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	7.881,656
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,540	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,730	286,527	4.739,155
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					50.328,060
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u		355,500	-
036	Ayudante	hs/u		244,900	-
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					-
COSTO - COSTO					50.328,060
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					81.028,180

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.4	DESCRIPCION:	Tipo 4		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	0,990	12.166,000	12.044,340
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	7.725,584
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,540	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,930	286,527	4.739,155
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					49.928,668
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					52.219,668
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					84.073,670



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.5	DESCRIPCION:	Tipo 5		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	2,210	12.166,000	26.886,860
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,370	7.803,620	17.246,000
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	35,320	288,900	106,893
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	20,700	286,527	10.120,131
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					79.730,360
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					82.021,360
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					132.054,390

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.6	DESCRIPCION:	Tipo 6		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	0,980	12.166,000	11.922,680
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,160	7.803,620	7.647,548
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,530	288,900	46,224
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	11,110	286,527	4.736,290
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					49.723,217
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					52.014,217
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					83.742,890



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.7	DESCRIPCION:	Tipo 7		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,010	12.166,000	12.287,660
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	7.881,656
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,540	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	11,290	286,527	4.739,155
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					50.328,060
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					52.619,060
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					84.716,690

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.8	DESCRIPCION:	Tipo 8		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,100	12.166,000	13.382,600
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	8.583,982
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,540	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,730	286,527	4.739,155
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					52.125,326
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					54.416,326
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					87.610,290



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.9	DESCRIPCION:	Tipo 9		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,040	12.166,000	12.652,640
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	8.115,765
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,540	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,530	286,527	4.739,155
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					50.927,149
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					53.218,149
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					85.681,220

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.10	DESCRIPCION:	Tipo 10		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	2,240	12.166,000	27.251,840
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,370	7.803,620	17.480,109
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	35,320	288,900	106,893
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	20,300	286,527	10.120,131
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					80.329,449
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					82.620,449
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					133.018,920



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.11	DESCRIPCION:	Tipo 11		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	0,990	12.166,000	12.044,340
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	7.725,584
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,530	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,930	286,527	4.736,290
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
				Subtotal Mat.	49.925,803
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
				Subtotal E. y M.O.	2.291,000
				COSTO - COSTO	52.216,803
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	84.069,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.12	DESCRIPCION:	Tipo 12		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	2,340	12.166,000	28.468,440
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,390	7.803,620	18.260,471
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	37,570	288,900	112,671
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	21,560	286,527	10.764,817
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
				Subtotal Mat.	82.976,874
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
					-
				Subtotal E. y M.O.	2.291,000
				COSTO - COSTO	85.267,874
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	137.281,280



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.13	DESCRIPCION:	Tipo 13		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	0,990	12.166,000	12.044,340
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	7.725,584
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,530	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,390	286,527	4.736,290
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					49.925,803
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					52.216,803
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					84.069,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA DE HORMIGÓN ARMADO		
ITEM:	4,3	DESCRIPCION:	Vigas de Fundación 40x60cm		
	4.3.14	DESCRIPCION:	Tipo 14		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
025	Hormigón H-30	m3/u	1,001	12.166,000	12.178,166
026	Hormigón de Limpieza (H-8)	m3/u	0,170	7.803,620	7.811,424
027	Barra Nervada ADN 420 Ø8mm	Kg/u	16,540	288,900	49,113
028	Barra Nervada ADN 420 Ø12mm	Kg/u	10,930	286,527	4.739,155
029	Barra Nervada ADN 420 Ø20mm	Kg/u	89,600	283,153	25.370,476
					-
Subtotal Mat.					50.148,334
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	3,000	355,500	1.066,500
036	Ayudante	hs/u	5,000	244,900	1.224,500
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					2.291,000
COSTO - COSTO					52.439,334
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					84.427,330



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.1	DESCRIPCION:	Cabriadas Reticuladas (L=10m)		
	5.1.1	DESCRIPCION:	2xC 120x50x15x2.5([]), 2xL 2" x 3/16"(T)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
015	C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado	Kg/u	223,750	223,781	50.070,955
010	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	Kg/u	120,750	160,468	19.376,469
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	5,000	537,200	2.686,000
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	15,725	279,944	4.402,126
Subtotal Mat.					76.535,550
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					83.050,850
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					133.711,870

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.1	DESCRIPCION:	Cabriadas Reticuladas (L=10m)		
	5.1.2	DESCRIPCION:	2xC 120x50x15x2.5([]), 2xL 2" x 3/16"(T)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
015	C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado	Kg/u	223,750	223,781	50.070,955
010	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	Kg/u	115,500	160,468	18.534,014
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	5,000	537,200	2.686,000
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	20,108	279,944	5.629,122
Subtotal Mat.					76.920,091
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					83.435,391
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					134.330,980



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.2	DESCRIPCION:	Correas metálicas		
	5.2.1		C 80x40x15x1.6		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
013	C 80x40x15x1,6	Kg/u	11,270	237,164	2.672,843
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	0,300	537,200	161,160
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	1,810	279,944	506,699
					-
					-
				Subtotal Mat.	3.340,703
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,500	355,500	533,250
036	Ayudante	hs/u	1,500	244,900	367,350
038	Maquina Soldadora	hs/u	1,000	62,500	62,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	0,500	625,000	312,500
					-
				Subtotal E. y M.O.	1.275,600
				COSTO - COSTO	4.616,303
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	7.432,250

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.3	DESCRIPCION:	Columnas con Presillas PB		
	5.3.1		Tipo 1: UPN 220 (L=4m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
003	UPN 220, Doble en cajón con presillas	Kg/u	234,870	276,055	64.837,066
020	Planchuela Laminada 76,2 x 6,3 mm	Kg/u	60,300	200,172	12.070,400
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	5,936	279,944	1.661,750
					-
					-
				Subtotal Mat.	80.718,016
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	87.233,316
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	140.445,640



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCIÓN:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.3	DESCRIPCIÓN:	Columnas con Presillas PB		
	5.3.2		Tipo 2: UPN 200 (L=4m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
001	UPN 200, Doble en cajón con presillas	Kg/u	185,620	268,819	49.898,265
020	Planchuela Laminada 76,2 x 6,3 mm	Kg/u	55,200	200,172	11.049,520
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	10,031	279,944	2.808,122
					-
					-
				Subtotal Mat.	65.904,708
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	72.420,008
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	116.596,210

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCIÓN:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.3	DESCRIPCIÓN:	Columnas con Presillas PB		
	5.3.3		Tipo 3: UPN 160 (L=4m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
002	UPN 160, Doble en cajón con presillas	Kg/u	150,720	262,283	39.531,264
021	Planchuela Laminada 63,5 x 6,3 mm	Kg/u	31,200	201,092	6.274,060
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	4,520	279,944	1.265,349
					-
					-
				Subtotal Mat.	49.219,473
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	55.734,773
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	89.732,980



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.4	DESCRIPCION:	Columnas con Presillas PA		
	5.4.1		Tipo 4: UPN 200 (L=2,5 m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
001	UPN 200, Doble en cajón con presillas	Kg/u	135,890	268,819	36.529,874
021	Planchuela Laminada 63,5 x 6,3 mm	Kg/u	13,000	201,092	2.614,192
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	9,516	279,944	2.663,951
					-
					-
Subtotal Mat.					43.956,817
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					50.472,117
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					81.260,110

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.4	DESCRIPCION:	Columnas con Presillas PA		
	5.4.2		Tipo 5: UPN 200 (L=3,5 m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
001	UPN 200, Doble en cajón con presillas	Kg/u	175,600	268,819	47.204,694
021	Planchuela Laminada 63,5 x 6,3 mm	Kg/u	32,500	201,092	6.535,479
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	10,031	279,944	2.808,122
					-
Subtotal Mat.					58.697,096
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					65.212,396
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					104.991,960



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.4	DESCRIPCION:	Columnas con Presillas PA		
	5.4.3		Tipo 6: UPN 200 (L=4,5 m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
001	UPN 200, Doble en cajón con presillas	Kg/u	198,300	268,819	53.306,896
020	Planchuela Laminada 76,2 x 6,3 mm	Kg/u	51,900	200,172	10.388,951
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	11,611	279,944	3.250,434
					-
					-
Subtotal Mat.					69.095,081
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					75.610,381
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					121.732,710

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.5	DESCRIPCION:	Vigas de Entrepiso/Terraza		
	5.5.1		Tipo 1: C 140x60x20x2.5, con reticulado de ángulos (L=5m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
014	C 140x60x20x2,5	Kg/u	63,250	219,846	13.905,262
010	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	Kg/u	55,620	160,468	8.925,211
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	18,374	279,944	5.143,698
					-
Subtotal Mat.					30.122,971
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					36.638,271
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					58.987,620



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.5	DESCRIPCION:	Vigas de Entrepiso/Terraza		
	5.5.2		Tipo 2: UPN 120, con reticulado de ángulos (L=5m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
004	UPN 120	Kg/u	133,450	246,387	32.880,285
009	L 2 1/4" x 1/4", Doble en T unión genérica	Kg/u	93,260	168,287	15.694,483
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	33,440	279,944	9.361,341
					-
					-
				Subtotal Mat.	60.084,908
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	66.600,208
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	107.226,340

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.5	DESCRIPCION:	Vigas de Entrepiso/Terraza		
	5.5.3		Tipo 3: UPN 220, con reticulado de ángulos (L=5m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
005	UPN 220	Kg/u	293,590	276,055	81.047,023
011	L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica	Kg/u	100,870	0,000	-
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	22,920	279,944	6.416,326
					-
				Subtotal Mat.	89.612,148
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	96.127,448
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	154.765,190



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCIÓN:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.6	DESCRIPCIÓN:	Vigas de Cubierta Inaccesible		
	5.6.1		Tipo 4: UPN 140, con reticulado de ángulos (L=10m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
006	UPN 140	Kg/u	320,280	263,745	84.472,182
009	L 2 1/4" x 1/4", Doble en T unión genérica	Kg/u	93,260	168,287	15.694,483
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	5,800	279,944	1.623,678
					-
					-
				Subtotal Mat.	103.939,142
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	110.454,442
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	177.831,650

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCIÓN:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.6	DESCRIPCIÓN:	Vigas de Cubierta Inaccesible		
	5.6.2		Tipo 5: C 140x60x20x2.5, con reticulado de ángulos (L=5m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
014	C 140x60x20x2,5	Kg/u	63,250	219,846	13.905,262
010	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	Kg/u	55,620	160,468	8.925,211
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	18,374	279,944	5.143,698
					-
				Subtotal Mat.	30.122,971
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
				Subtotal E. y M.O.	6.515,300
				COSTO - COSTO	36.638,271
				Factor K	1,610
				PRECIO UNITARIO	58.987,620



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.6	DESCRIPCION:	Vigas de Cubierta Inaccesible		
	5.6.3		Tipo 6: TUBO EST 80x140x3.2 con reticulado de ángulos (L=5m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
018	TUBO EST 80x140X3.2	Kg/u	105,200	0,000	-
010	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	Kg/u	63,240	160,468	10.147,974
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	8,639	279,944	2.418,440
					-
					-
Subtotal Mat.					14.715,214
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					21.230,514
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					34.181,130

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.6	DESCRIPCION:	Vigas de Cubierta Inaccesible		
	5.6.4		Tipo 7: UPN 120, con reticulado de ángulos (L=5m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
004	UPN 120	Kg/u	133,450	246,387	32.880,285
010	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	Kg/u	63,250	160,468	10.149,579
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	5,800	279,944	1.623,678
					-
Subtotal Mat.					46.802,341
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					53.317,641
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					85.841,400



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.6	DESCRIPCION:	Vigas de Cubierta Inaccesible		
	5.6.5		Tipo 8: UPN 180, con reticulado de ángulos (L=10m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
007	UPN 180	Kg/u	219,800	256,419	56.360,969
011	L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica	Kg/u	105,420	0,000	-
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	4,000	537,200	2.148,800
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	8,200	279,944	2.295,544
					-
					-
Subtotal Mat.					60.805,313
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	7,000	355,500	2.488,500
036	Ayudante	hs/u	7,000	244,900	1.714,300
038	Maquina Soldadora	hs/u	7,000	62,500	437,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					6.515,300
COSTO - COSTO					67.320,613
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					108.386,190

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.7	DESCRIPCION:	Rigidizadores		
	5.7.1		Tipo 1: TUBO EST 80x80x3.2 (L=1,20m)		
UNIDAD TÉCNICA:	u				
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
017	TUBO EST 80x80x3.2	Kg/u	10,180	0,000	-
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	2,000	537,200	1.074,400
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	0,386	279,944	108,059
					-
					-
Subtotal Mat.					1.182,459
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	1,500	244,900	367,350
038	Maquina Soldadora	hs/u	3,000	62,500	187,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					2.785,350
COSTO - COSTO					3.967,809
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					6.388,170



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.7	DESCRIPCION:	Rígidizadores		
	5.7.2		Tipo 2: TUBO EST 80x100X3.2 (L=1,30m)		
UNIDAD	u				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
019	TUBO EST 80x100X3.2	Kg/u	10,180	0,000	-
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	2,000	537,200	1.074,400
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	0,511	279,944	143,052
					-
					-
Subtotal Mat.					1.217,452
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	1,500	244,900	367,350
038	Maquina Soldadora	hs/u	3,000	62,500	187,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					2.785,350
COSTO - COSTO					4.002,802
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					6.444,510

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.7	DESCRIPCION:	Rígidizadores		
	5.7.3		Tipo 3: TUBO EST 80x80x3.2 (L=5 m)		
UNIDAD	u				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
017	TUBO EST 80x80x3.2	Kg/u	37,520	0,000	-
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	2,000	537,200	1.074,400
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	1,600	279,944	447,911
					-
					-
Subtotal Mat.					1.522,311
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	1,500	244,900	367,350
038	Maquina Soldadora	hs/u	3,000	62,500	187,500
039	Equipo p/montaje	hs/u	3,000	625,000	1.875,000
					-
Subtotal E. y M.O.					2.785,350
COSTO - COSTO					4.307,661
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					6.935,330



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.8	DESCRIPCION:	Placas de Anclaje		
	5.8.1		Tipo 1		
UNIDAD	u				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
031	Placa base (600x350)	Kg/u	10,000	283,153	2.831,526
032	Pernos Ø 19.1	Kg/u	4,000	283,153	1.132,611
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	10,000	537,200	5.372,000
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	5,000	279,944	1.399,722
					-
Subtotal Mat.					10.735,859
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	1,500	244,900	367,350
038	Maquina Soldadora	hs/u	3,000	62,500	187,500
					-
Subtotal E. y M.O.					910,350
COSTO - COSTO					11.646,209
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					18.750,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	DESCRIPCION:	ESTRUCUTURA METÁLICA		
ITEM:	5.8	DESCRIPCION:	Placas de Anclaje		
	5.8.2		Tipo 2		
UNIDAD	u				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
030	Placa base (500x350)	Kg/u	8,000	286,527	2.292,215
032	Pernos Ø 19.1	Kg/u	4,000	283,153	1.132,611
034	Electrodos E 6013 punta azul X 2,50 mm	Kg/u	10,000	537,200	5.372,000
033	Esmalte convertidor de óxido Triple Acción	m2/u	5,000	279,944	1.399,722
					-
Subtotal Mat.					10.196,548
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
035	Oficial	hs/u	1,000	355,500	355,500
036	Ayudante	hs/u	1,500	244,900	367,350
038	Maquina Soldadora	hs/u	3,000	62,500	187,500
					-
Subtotal E. y M.O.					910,350
COSTO - COSTO					11.106,898
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					17.882,110



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	6	DESCRIPCION:	LIMPIEZA DE OBRA		
ITEM:	6.1	DESCRIPCION:	Limpieza periódica de obra		
UNIDAD	mes				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
Subtotal Mat.					-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
036	Ayudante	hs/mes	40,000	244,900	9.796,000
					-
					-
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					9.796,000
COSTO - COSTO					9.796,000
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					15.771,560

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	6	DESCRIPCION:	LIMPIEZA DE OBRA		
ITEM:	6.2	DESCRIPCION:	Limpieza final de obra		
UNIDAD	m2				
TÉCNICA:					
A. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD (u/ut)	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
					-
					-
					-
					-
					-
Subtotal Mat.					-
B. EQUIPOS Y MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNIT. (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
036	Ayudante	hs/m2	1,500	244,900	367,350
					-
					-
					-
					-
Subtotal E. y M.O.					367,350
COSTO - COSTO					367,350
Factor K					1,610
PRECIO UNITARIO					591,430

6.5 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO								
RUBRO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD (U)	CANTIDAD 1 modulo	CANTIDAD 3,5 modulos	P. UNITARIO (\$/U)	TOTAL ITEMS (\$)	TOTAL RUBROS (\$)
1		TRABAJOS PRELIMINARES						\$ 1.797.198,70
	1.1	<i>Limpieza y nivelación de terreno</i>	m2		1000,00	\$ 1.553,72	\$ 1.553.720,00	
	1.2	<i>Obrador, depósito y sanitarios</i>	m2		10,00	\$ 24.347,87	\$ 243.478,70	
2		PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS						\$ 1.734.642,04
	2.1	<i>Replanteo</i>	m2		1000,00	\$ 458,52	\$ 458.520,00	
	2.2	<i>Cartel de obra</i>	m2		6,00	\$ 51.126,84	\$ 306.761,04	
	2.3	<i>Cerco de Obra</i>	ml		170,00	\$ 5.147,81	\$ 875.127,70	
	2.4	<i>Luz y fuerza motriz</i>	mes		6,00	\$ 15.705,55	\$ 94.233,30	
3		MOVIMIENTO DE TIERRA						\$ 1.964.777,31
	3.1	<i>Excavación de pilotes</i>	m3	46,17	162,00	\$ 5.237,41	\$ 848.460,42	
	3.2	<i>Excavación de cabezales</i>	m3	38,65	135,00	\$ 3.180,39	\$ 429.352,65	
	3.3	<i>Excavación de zanjas p/vigas de fundación</i>	m3	61,60	216,00	\$ 3.180,39	\$ 686.964,24	
4		ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO						\$ 25.187.929,69
	4.1	<i>Pilotes</i>						
	4.1.1	Tipo 1: Ø= 60cm Prof= 4m	U	17,00	60,00	\$ 55.933,24	\$ 3.355.994,40	
	4.1.2	Tipo 2: Ø= 70cm Prof= 7m	U	10,00	35,00	\$ 106.815,23	\$ 3.738.533,05	
	4.2	<i>Cabezales de pilotes</i>						
	4.2.1	Tipo 1: 120x120x70cm	U	17,00	60,00	\$ 36.273,89	\$ 2.176.433,40	
	4.2.2	Tipo 2: 150x150x80cm	U	10,00	35,00	\$ 62.344,62	\$ 2.182.061,70	
	4.3	<i>Vigas de Fundación 40x60cm</i>						
	4.3.1	Tipo 1	U	28,00	98,00	\$ 78.786,43	\$ 7.721.070,14	
	4.3.2	Tipo 2	U	2,00	7,00	\$ 138.241,20	\$ 967.688,40	
	4.3.3	Tipo 3	U	1,00	4,00	\$ 81.028,18	\$ 324.112,72	
	4.3.4	Tipo 4	U	1,00	4,00	\$ 84.073,67	\$ 336.294,68	

	4.3.5	Tipo 5	U	1,00	4,00	\$ 132.054,39	\$ 528.217,56	
	4.3.6	Tipo 6	U	1,00	4,00	\$ 83.742,89	\$ 334.971,56	
	4.3.7	Tipo 7	U	1,00	4,00	\$ 84.716,69	\$ 338.866,76	
	4.3.8	Tipo 8	U	1,00	4,00	\$ 87.610,29	\$ 350.441,16	
	4.3.9	Tipo 9	U	1,00	4,00	\$ 85.681,22	\$ 342.724,88	
	4.3.10	Tipo 10	U	2,00	7,00	\$ 133.018,92	\$ 931.132,44	
	4.3.11	Tipo 11	U	1,00	4,00	\$ 84.069,05	\$ 336.276,20	
	4.3.12	Tipo 12	U	1,00	4,00	\$ 137.281,28	\$ 549.125,12	
	4.3.13	Tipo 13	U	1,00	4,00	\$ 84.069,05	\$ 336.276,20	
	4.3.14	Tipo 14	U	1,00	4,00	\$ 84.427,33	\$ 337.709,32	
5		ESTRUCTURA METÁLICA						\$ 33.619.701,80
	5.1	<i>Cabriadas Reticuladas</i>						
	5.1.1	2xC 120x50x15x2.5([]), 2xL 2" x 3/16"(T) (L=10m)	U	8,00	28,00	\$ 133.711,87	\$ 3.743.932,36	
	5.2	<i>Correas metálicas</i>						
	5.2.1	C 80x40x15x1.6	U	78,00	273,00	\$ 7.432,25	\$ 2.029.004,25	
	5.3	<i>Columnas con Presillas PB</i>						
	5.3.1	Tipo 1: UPN 220 (L=4m)	U	2,00	7,00	\$ 140.445,64	\$ 983.119,48	
	5.3.2	Tipo 2: UPN 200 (L=4m)	U	12,00	42,00	\$ 116.596,21	\$ 4.897.040,82	
	5.3.3	Tipo 3: UPN 160 (L=4m)	U	13,00	46,00	\$ 89.732,98	\$ 4.127.717,08	
	5.4	<i>Columnas con Presillas PA</i>						
	5.4.1	Tipo 4: UPN 200 (L=2,5 m)	U	4,00	14,00	\$ 81.260,11	\$ 1.137.641,54	
	5.4.2	Tipo 5: UPN 200 (L=3,5 m)	U	5,00	18,00	\$ 104.991,96	\$ 1.889.855,28	
	5.4.3	Tipo 6: UPN 200 (L=4,5 m)	U	3,00	11,00	\$ 121.732,71	\$ 1.339.059,81	
	5.5	<i>Vigas de Entrepiso/Terraza</i>						
	5.5.1	Tipo 1: C 140x60x20x2.5, con reticulado de ángulos (L=5m)	U	10,00	35,00	\$ 58.987,62	\$ 2.064.566,70	
	5.5.2	Tipo 2: UPN 120, con reticulado de ángulos (L=5m)	U	8,00	28,00	\$ 107.226,34	\$ 3.002.337,52	
	5.5.3	Tipo 3: UPN 220, con reticulado de ángulos (L=5m)	U	4,00	14,00	\$ 154.765,19	\$ 2.166.712,66	
	5.6	<i>Vigas de Cubierta Inaccesible</i>						

5.6.1	Tipo 4: UPN 140, con reticulado de ángulos (L=10m)	U	2,00	7,00	\$ 177.831,65	\$ 1.244.821,55		
5.6.2	Tipo 5: C 140x60x20x2.5, con reticulado de ángulos (L=5m)	U	4,00					
5.6.3	Tipo 6: TUBO EST 80x140x3.2 con reticulado de ángulos (L=5m)	U	8,00	28,00	\$ 34.181,13	\$ 957.071,64		
5.6.4	Tipo 7: UPN 120, con reticulado de ángulos (L=5m)	U	4,00	14,00	\$ 85.841,40	\$ 1.201.779,60		
5.6.5	Tipo 8: UPN 180, con reticulado de ángulos (L=10m)	U	1,00	4,00	\$ 108.386,19	\$ 433.544,76		
5.7	Rigidizadores							
5.7.1	Tipo 1: TUBO EST 80x80x3.2 (L=1,20m)	U	8,00	28,00	\$ 6.388,17	\$ 178.868,76		
5.7.2	Tipo 2: TUBO EST 80x100X3.2 (L=1,30m)	U	8,00	28,00	\$ 6.444,51	\$ 180.446,28		
5.7.3	Tipo 3: TUBO EST 80x80x3.2 (L=5 m)	U	12,00	42,00	\$ 6.935,33	\$ 291.283,86		
5.8	Placas de Anclaje							
5.8.1	Tipo 1	U	17,00	60,00	\$ 18.750,40	\$ 1.125.024,00		
5.8.2	Tipo 2	U	10,00	35,00	\$ 17.882,11	\$ 625.873,85		
6	LIMPIEZA DE OBRA						\$ 331.201,36	
6.1	<i>Limpieza periódica de obra</i>	mes		6,00	\$ 15.771,56	\$ 94.629,36		
6.2	<i>Limpieza final de obra</i>	m2		400,00	\$ 591,43	\$ 236.572,00		
TOTAL PRESUPUESTO							\$ 64.635.450,90	

6.6 PLAN DE TRABAJO Y AVANCE DE OBRA

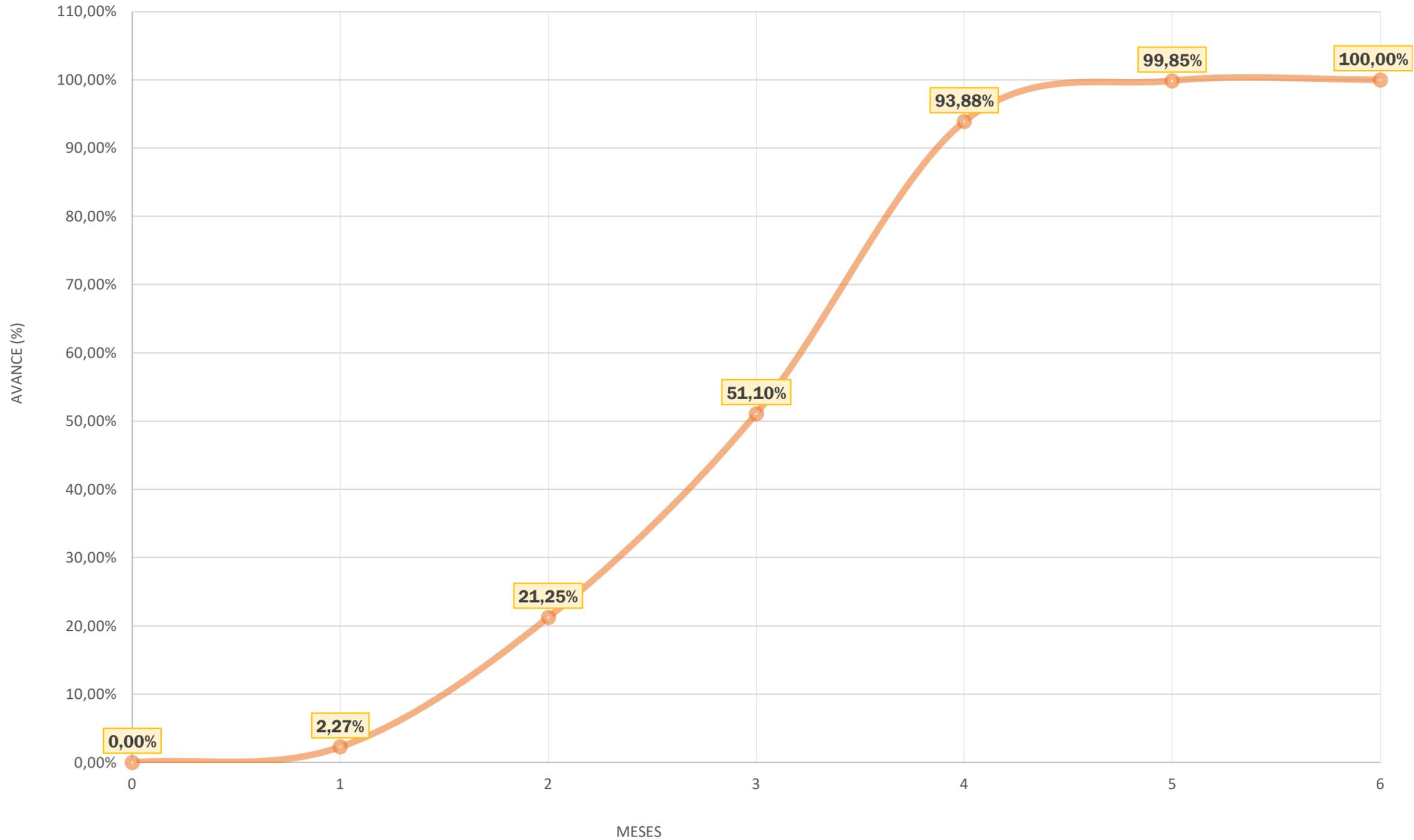
PLAN DE TRABAJOS Y AVANCE DE OBRA

RUBRO	Descripción	IMPORTE	% incid	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 1.797.198,70	2,8%	40%	10%	20%	30%		
2	PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS	\$ 1.734.642,04	2,7%	30%	20%	50%			
3	MOVIMIENTO DE TIERRA	\$ 1.964.777,31	3,0%	10%	40%	20%	10%	20%	
4	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	\$ 25.187.929,69	39,0%		30%	30%	40%		
5	ESTRUCTURA METÁLICA	\$ 33.619.701,80	52,0%		10%	30%	50%	10%	
6	LIMPIEZA DE OBRA	\$ 331.201,36	0,5%	10%	10%	10%	10%	30%	30%
		\$ 64.635.450,90	100,00%						

	MESES					
Avance Físico	2,27%	18,97%	29,85%	42,78%	5,96%	0,15%
Avance Acum.	2,27%	21,25%	51,10%	93,88%	99,85%	100,00%
MENSUAL	\$ 1.468.869,96	\$ 12.264.028,43	\$ 19.295.125,81	\$ 27.653.780,25	\$ 3.854.286,05	\$ 99.360,41
ACUMULADO	\$ 1.468.869,96	\$ 13.732.898,38	\$ 33.028.024,19	\$ 60.681.804,44	\$ 64.536.090,49	\$ 64.635.450,90

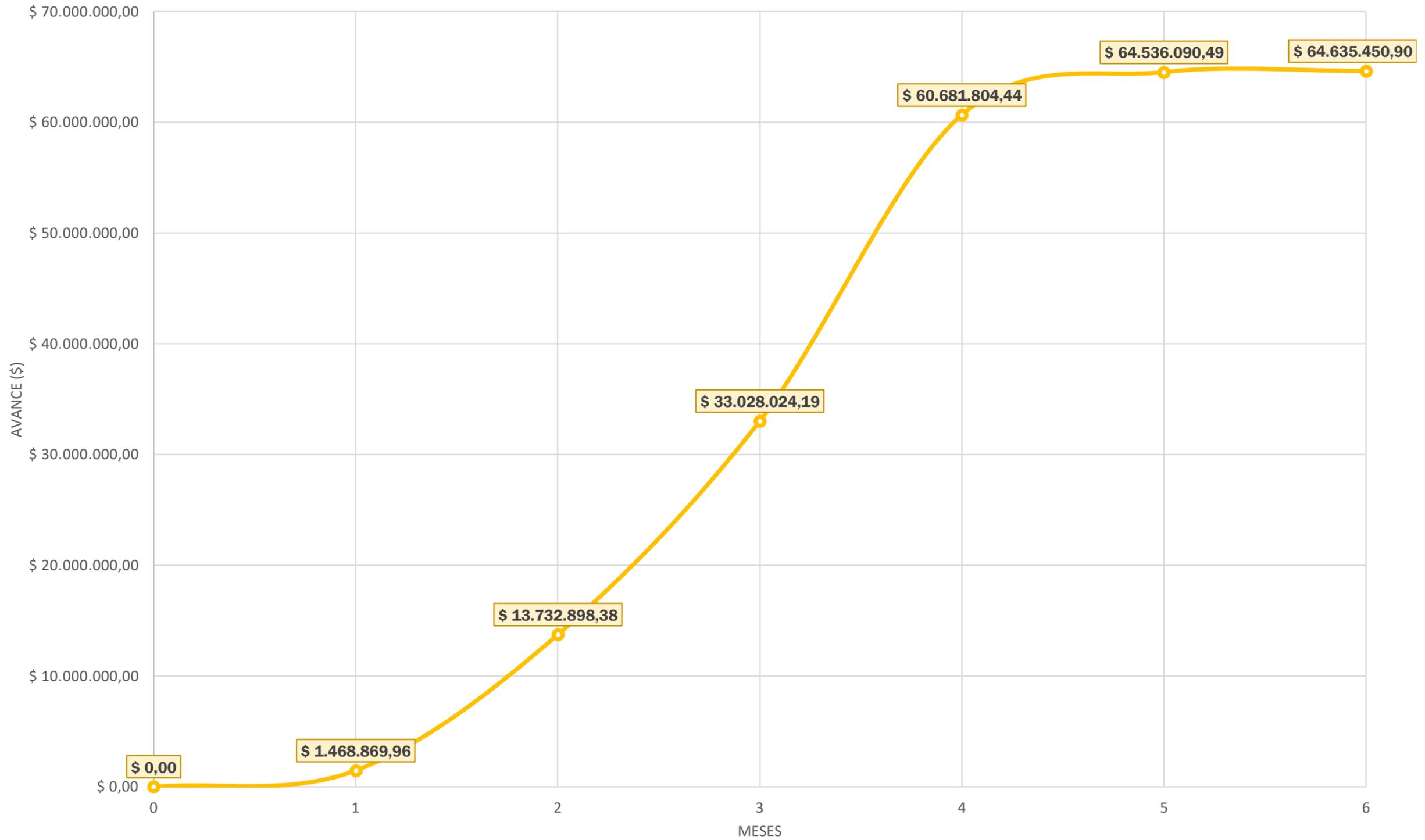
6.7 CURVA DE INVERSIONES (%)

CURVA DE INVERSIONES EN PORCENTAJES



6.8 CURVA DE INVERSIONES (\$)

CURVA DE INVERSIONES EN PESOS





7 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1 INTRODUCCIÓN

Se contemplará el análisis del lugar donde se dispondrá la terminal aérea; el estudio del marco legal en relación con esta actividad; se evaluará la metodología de estudio más adecuada, considerando los instrumentos necesarios, las fuentes de información disponible, etc. Se estudiarán las acciones posibles para minimizar el impacto de aquellos que se clasifican como moderados, se presentarán mitigaciones y recomendaciones.

Una vez determinados estos puntos, y conociendo también los Impactos Potenciales, se definirán los medios de mitigación que se crean pertinentes para el caso.

7.2 MARCO LEGAL: NORMATIVAS NACIONALES Y PROVINCIALES

La normativa ambiental de aplicabilidad incluye lo siguiente:

7.2.1 Tratados Internacionales

Protocolo de Kyoto: En concreto, el Protocolo de Kyoto pone en funcionamiento la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático comprometiendo a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de conformidad con las metas individuales acordadas. La propia Convención sólo pide a esos países que adopten políticas y medidas de mitigación y que informen periódicamente.¹⁰³ Argentina firmó y ratificó este protocolo y se encuentra en vigencia mediante la Ley 25.438.

Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (aprobado por Ley 25.389).

Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR (aprobado por Ley 25.841).

Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (aprobada por Ley 24.701).

¹⁰³ (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1994)



Convención de Basilea (aprobado por Ley 23.922).

Convenio sobre la Diversidad Biológica (aprobada por Ley 24.375).

Convención sobre Humedales de Importancia Internacional (aprobada por Ley 23.919).

Convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono (aprobado por Ley 23.724).

7.2.2 **Ámbito Nacional**

7.2.2.1 *Constitución Nacional*

Artículo 41: Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.¹⁰⁴

Asimismo, el art. 43 de la Constitución Nacional dispone que la acción de amparo podrá ser ejercida en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, por tres categorías de sujetos: los particulares afectados, el defensor del pueblo y las asociaciones constituidas para la defensa de aquellos derechos, siempre que su organización y registro se adecuen a la legislación reglamentaria.

7.2.2.2 *Leyes Nacionales*

Ley 25.675 denominada “Ley General del Ambiente” que establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. La política ambiental argentina está sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación.

Ley 25.612 que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

¹⁰⁴ (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, 1994)



Ley 25.670 que sistematiza la gestión y eliminación de los PCBs, en todo el territorio de la Nación en los términos del art. 41 de la Constitución Nacional. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCBs.

Ley 25.688 que establece el “Régimen de Gestión Ambiental de Aguas” consagra los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.

Ley 25.831 sobre “Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental” que garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.

Ley 25.916 que regula la gestión de residuos domiciliarios.

Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

Ley 26.562 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Control de Actividades de Quema en todo el Territorio Nacional.

Ley 27.279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de los Envases Vacíos de Fitosanitarios

7.2.3 Ámbito Provincial.

7.2.3.1 Constitución Provincial

Artículo 22: Todos los habitantes gozan del derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado, apto para el desarrollo humano, donde las actividades sean compatibles con el desarrollo sustentable, para mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades presentes, sin comprometer la de las generaciones futuras. Tienen el deber de preservarlo y mejorarlo, como patrimonio común.

Artículo 240: Los municipios tienen las siguientes competencias:

[...]



g) Protección del ambiente, del equilibrio ecológico y la estética paisajística. Podrán ejercer acciones de protección ambiental más allá de sus límites territoriales, en tanto se estén afectando o puedan afectarse los intereses locales.

7.2.3.2 Leyes Provinciales

Ley 6260, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por parte de las industrias radicadas o a radicarse en la Provincia de Entre Ríos.

Ley 25612 Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios

Decreto 5837

Decreto N° 2687/15 MP

Decreto 4977 Certificación de Impacto Ambiental

Resolución N° 165/12 SA

Resolución N° 214 SA

Resolución N° 225 SA

7.3 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

7.3.1 Situación actual

Actualmente, el predio y sus alrededores no están siendo utilizados.

7.3.2 Situación con proyecto.

El proyecto comprende las siguientes etapas:

7.3.2.1 Etapa constructiva

Involucra las siguientes acciones:

1. Trabajos Preliminares, Procedimientos y Cumplimientos
2. Movimiento de Tierra
3. Ejecución Estructura de Hormigón Armado
4. Montaje Estructura Metálica
5. Limpieza de Obra



7.3.2.2 *Etapa de funcionamiento*

Involucra las siguientes acciones:

1. Circulación de Vehículos desde y hacia la Terminal
2. Generación de Residuos Sólidos
3. Generación de Efluentes Cloacales

7.3.3 **Determinación de la Importancia del Impacto**

Para evaluar la magnitud de los impactos ambientales, se toman en consideración tres subsistemas que pueden ser afectados: el subsistema natural, el subsistema socio-cultural y el subsistema socio-económico.

A continuación, se enumeran los factores que se estima que pueden ser impactados en cada uno de los subsistemas por parte de las acciones.

ETAPA CONSTRUCTIVA

7.3.3.1 *Trabajos Preliminares, Procedimientos y Cumplimientos*

Subsistema Natural: Modificación calidad edáfica, Remoción horizonte superficial, Aumento niveles emisión, Incremento niveles sonoros, Aumento de las vibraciones, Pérdida de la vegetación arborea y/o arbustiva, Pérdida de vegetación herbácea, Afectación de microfauna

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte

7.3.3.2 *Movimiento de Tierra*

Subsistema Natural: Estabilidad de taludes, Modificación calidad edáfica, Aumento niveles emisión, Incremento niveles sonoros, Aumento de las vibraciones.

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte



7.3.3.3 Ejecución Estructura de Hormigón Armado

Subsistema Natural: Aumento niveles emisión, Incremento niveles sonoros,

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos.

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte

7.3.3.4 Montaje Estructura de Metálica

Subsistema Natural: Aumento niveles emisión, Incremento niveles sonoros, Visibilidad, Intrusión visual, Cambio en la estructura paisajística.

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos.

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte

7.3.3.5 Limpieza de Obra

Subsistema Natural: Aumento niveles emisión, Incremento niveles sonoros.

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos.

ETAPA OPERATIVA

7.3.3.6 Circulación de vehiculos desde y hacia la terminal

Subsistema Natural: Aumento niveles emisión, Incremento niveles sonoros, Aumento de las vibraciones, Efecto barrera, Afectación de microfauna, Efecto sobre reptiles

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos.

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte, Cambios en las condiciones de circulación

7.3.3.7 Generación de residuos sólidos

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos.

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte, Gestión de municipios



7.3.3.8 Generación de efluentes cloacales

Subsistema Natural: Modificación de calidad de agua subterránea, Recarga de nivel freático, Afección de agua superficial

Subsistema Socio-cultural: Generación de empleo, Generación de residuos.

Subsistema Socio-económico: Incremento del transporte, Gestión de municipios

7.3.4 Metodología

Se utiliza una Matriz de interacción simple. La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

La interrelación acciones/factores ambientales es valorada mediante un algoritmo que considera atributos de valoración expeditiva y que, una vez integrados, permiten identificar la mencionada interrelación, así como predecir la magnitud del impacto. Para la construcción del algoritmo se utilizará la metodología propuesta y desarrollada por el Mg. Lic. Bejerman, N.¹⁰⁵

Los atributos seleccionados con tal fin son los siguientes:

- Naturaleza. Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- Intensidad (I). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Se la califica como baja, media o alta.
- Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entor-no del proyecto (porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Se la califica como puntual, parcial y extensa (todo el ámbito).

¹⁰⁵ (Bejerman, 2011)



- Momento en que se produce (MO). Alude al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.
- Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Se la caracteriza como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.
- Recuperabilidad (RE). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).¹⁰⁶

¹⁰⁶ (Bejerman, 2011)



Tabla 7-1 Construcción del algoritmo Fuente: (Bejerman, 2011)

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo el ámbito)	C	Largo plazo
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)		7. RECUPERABILIDAD (RE)			
1	Fugaz	a	Corto plazo	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	b	Mediano plazo	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	c	Largo plazo	C	Mitigable, parcialmente recuperable.		
		d	Irreversible	D	Irrecuperable		



Tabla 7-2 Valores que adoptan los atributos. Fuente: (Bejerman, 2011)

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor
Beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1	Inmediato	1
Perjudicial	-	Media	3	Parcial	3	Mediato	3
Previsible pero difícil de calificar	X	Alta	6	Extenso (todo el ámbito)	6	Largo plazo	6
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)		7. RECUPERABILIDAD (RE)			
Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor		
Fugaz	1	Corto plazo	1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	1		
Temporal	3	Mediano plazo	3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	3		
Permanente	6	Largo plazo	6	Mitigable, parcialmente recuperable.	6		
		Irreversible	10	Irrecuperable	10		

Luego, la expresión para la resolución del algoritmo y la obtención de la importancia del impacto (Ii) es la siguiente:

$$Importancia\ del\ impacto\ (Ii) = 3 * I + 2 * EX + MO + PE + RV + RE$$

El valor numérico que resulta de la expresión precedente se categoriza en 4 grupos con los siguientes colores identificatorios:

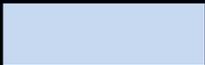
Tabla 7-3 Colores identificatorios de la importancia del impacto (Ii). Fuente: (Bejerman, 2011)

Categoría	Valor	Color Identificador	Descripción
Irrelevante	< 14		Verde vivo
Moderado	15 – 27		Amarillo
Severo	28 – 44		Naranja claro
Crítico	> 45		rojo



Para el caso de los impactos beneficiosos sobre un factor ambiental (con excepción a la generación de empleo), no se deben incluir los atributos: Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) y los colores identificatorios de las tres categorías son los siguientes.

Tabla 7-4: Colores identificatorios de impactos beneficiosos sobre un factor ambiental. Fuente: (Bejerman, 2011)

Categoría	Valor	Color Identificador	Descripción
Beneficioso	< 17		AZUL OSCURO TEXTO 2 CLARO 80%
Muy Beneficioso	18 – 27		AZUL OSCURO TEXTO 2 CLARO 40%
Sumamente beneficioso	> 28		AZUL OSCURO TEXTO 2 OSCURO 25%

La generación de empleo se valora de manera distinta. Se toman solo dos valores: +2 (temporal) y +3 (permanente).

La matriz resultante se encuentra en el anexo al presente capítulo (**ver Anexo 6**).



8 CONCLUSIÓN

A partir de la realización del presente Proyecto Final de Carrera logramos alcanzar una visión transversal y holística de una problemática tan singular como lo es la conectividad aérea de toda una región, contemplando y aplicando los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las distintas asignaturas que conforman la carrera Ingeniería Civil, a lo largo de sus diversos y amplios contenidos.

En cada análisis efectuado en el desarrollo de éste trabajo nos vimos en la necesidad de aplicar contenidos vistos en asignaturas específicas como así también básicas, garantizando un aprendizaje integral y reafirmando las herramientas que darán a nuestro ejercicio profesional la competencia y profesionalismo que requiere.

En reiteradas oportunidades, debimos poner en debate los criterios a adoptar para la solución de los problemas que se presentaron, logrando a partir de ello, la consolidación de los conceptos aprendidos, la asimilación de nuevos conceptos y el cuestionamiento de cada uno de los puntos de vista individuales que aportaban soluciones diferentes para un mismo problema, obligándonos a elegir entre ellas, en función de las ventajas y desventajas que cada una tenía.

Por último, consideramos este trabajo de gran valor para nuestra ciudad, ya que, de llevarse a cabo este proyecto, significaría un hito trascendental. La ciudad de Concepción del Uruguay, tanto en su desarrollo social, económico, educacional, turístico, como así también en materia deportiva, política, de la salud, sólo por mencionar algunos puntos, se verían significativamente favorecidos.



9 BIBLIOGRAFÍA

- Aeródromo Municipal y Municipio de Concepción del Uruguay. (2018). *Propuesta de crecimiento del Aeródromo: objetivos a mediano y corto plazo*. Concepción del Uruguay.
- Aeropuertos Argentina 2000. (2017). *Aeropuertos Argentina 2000*. Obtenido de INFORMACIÓN INSTITUCIONAL: <https://www.aa2000.com.ar/institucional>
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) . (2001). *Diseño Geométrico de Caminos Locales de Muy Bajo-Volumen (TMD 400)*.
- ANAC. (2021). *¿Qué es la OACI?* Obtenido de <http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/institucional/2017/qu-es-la-oaci-y-el-caep.pdf>
- Argentina.gob.ar. (2021). *Quiénes somos ORSNA*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/orsna/quienes-somos>
- Argentina.gob.ar. (2022). *Provincia de Entre Ríos*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/entre-rios>
- Banco Mundial. BIRF.AIF. (5 de Abril de 2021). *Argentina: panorama general*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/argentina/overview#1>
- Bejerman, N. (2011). *Importancia del impacto. Apuntes Maestría en Ingeniería Ambiental*. UTN FRCU.
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2021 de Julio de 2021). *Estimaciones de producción*. Obtenido de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/gea/estimaciones-nacionales-de-produccion/estimaciones>
- Cámara de Compañías Aéreas en Argentina. (2 de Enero de 2018). Obtenido de Argentina. Sudamérica: <https://jurca.org.ar/pais/150/argentina>
- Casa Rosada. Presidencia Argentina. (1 de Noviembre de 2017). *Estados Provinciales*. Obtenido de <https://www.casarosada.gob.ar/nuestro-pais/organizacion/estados-provinciales>



- Casa Rosada. Presidencia Argentina. (29 de Diciembre de 2017). *Los Tres Poderes*.
Obtenido de <https://www.casarosada.gob.ar/nuestro-pais/organizacion/los-tres-poderes>
- Casa Rosada. Presidencia Argentina. (3 de Marzo de 2021). *Acerca de Argentina*.
Obtenido de <https://www.casarosada.gob.ar/nuestro-pais/organizacion/los-tres-poderes>
- Cettour, F., Giachello, D., & Molinari, L. (2018). *Proyecto Final "PLAN DE RECUPERACIÓN URBANA Y REUBICACIÓN DE LAS VÍAS DEL FERROCARRIL GENERAL URQUIZA"*. Concepción del Uruguay.
- Convenio Consejo Federal de Inversiones / Municipalidad de Concepción del Uruguay. (s.f.). *PROYECTOS URBANOS ESTRATEGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA CIUDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY CÓDIGO PLAN ESTRATÉGICO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY CAPITULO II: CLASIFICACIÓN DEL TER*. Concepción del Uruguay.
- Das, B. M. (2014). *Fundamentos de Ingenieria Geotecnica*. Ciudad de México: Cengage Learning.
- Dirección de Planificación Pesquera Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (2015). *Ley de Acuicultura N° 27231*. Obtenido de [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/_archivos//150000_Ley%20N%C2%B0%2027.231%20de%20Acuicultura%20\(2015\).pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/_archivos//150000_Ley%20N%C2%B0%2027.231%20de%20Acuicultura%20(2015).pdf)
- Dirección de Turismo – Municipalidad de Concepción del Uruguay . (2021). *Aerodromo y aeroclub Concepción del Uruguay*. Obtenido de <http://www.concepcionentrerios.tur.ar/index.php/excurciones/109-aerodromo-y-aeroclub>
- Dirección Nacional de Vialidad (DNV). (2010). *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* .
- Dirección Nacional de Vialidad. (2012). *Manual de Señalamiento Horizontal*. Bueno Aires.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2017). *Manual de Señalamiento Vertical*. Buenos Aires.



- Empresa Argentina de Navegación Aérea. (2022). *Quiénes somos y qué hacemos*.
Obtenido de <https://www.eana.com.ar/institucional#sobre-nosotros>
- Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. . (2022). *El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente*. Obtenido de <https://surdelsur.com/es/>
- Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. (2022). *El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente*. Obtenido de Minería y energía en Argentina. Combustibles: <https://surdelsur.com/es/mineria-energia-argentina/>
- Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. (2022). *El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente*. Obtenido de Actividad industrial de Argentina: <https://surdelsur.com/es/actividad-industrial-argentina/>
- Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. (2022). *El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente*. Obtenido de Industria turística argentina: <https://surdelsur.com/es/industria-turistica-argentina/>
- Farber, Mario E. , Arq. Raizboim Farber, Irene N. (2022). *El Sur del Sur: Argentina, el país, su cultura y su gente*. Obtenido de Comercio exterior de Argentina: Qué importa y exporta: <https://surdelsur.com/es/comercio-exterior-argentina/>
- Gaetan, F. (2019). *Trabajo Final de Práctica Profesional de Investigación Orientada Universidad Nacional de San Martín Transporte Aéreo Estudio de caso “Aeropuerto Internacional de Mendoza Gobernador Francisco Gabrielli”* . Buenos Aires.
- Gobierno de Entre Ríos. (2022). *Entre Ríos – La Provincia – Información General* . Obtenido de https://www.entrerios.gov.ar/portal/index.php?codigo=32&item=pagina_textos&menu=menu&modulo=&accion
- Gregori, M. A. (s.f.). *Ensayo Histórico de Concepción del Uruguay*. Concepción del Uruguay: Yusty.
- IATA International Air Transport Association . (2022). *IATA Members*. Obtenido de <https://www.iata.org/en/about/members/>



- INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (26 de Diciembre de 2015). *Estimaciones y proyecciones de población 2010-2040.: total del país*. Obtenido de http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/2/proyeccionesyestimaciones_nac_2010_2040.pdf
- INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas*.
- INET. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación. (Febrero de 2010). *La Horticultura en la Argentina. Informe Final*. Obtenido de http://catalogo.inet.edu.ar/files/pdfs/info_sectorial/horticultura-informe-sectorial.pdf
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). (2005). *CIRSOC 102 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”*. Buenos Aires: INTI.
- INTA. (2014). *INTA informa*. Obtenido de <https://intainforma.inta.gob.ar/con-casi-10-m-de-cabezas-el-nea-fortalece-a-la-ganaderia-argentina/>
- INTA-GOBIERNO DE ENTRE RIOS. (1998). *Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Uruguay, Provincia de Entre Ríos*. Paraná: Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 22, ISSN-0325-9099.
- JURCA. (29 de ENERO de 2019). *Argentina | Sudamérica*. Obtenido de <https://jurca.org.ar/pais/150/argentina>
- JURCA Cámara de Compañías Aéreas en Argentina. (2021). *Quiénes somos*. Obtenido de https://jurca.org.ar/texto/quienes_somos
- Lugares que ver. (s.f.). *Concepción del Uruguay*. Obtenido de <https://lugaresquever.com/wiki/concepcion-del-uruguay>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2022). *Desembarques de capturas marítimas totales*. Obtenido de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/



- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2022). *Información Estadística. Existencias Ovinas*. Obtenido de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_ovinos/estadistica/existencias/index.php
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2022). *Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/inidep>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2022). *Normativas. Acuicultura*. Obtenido de <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/>
- Ministerio de Economía . (2022). *Energía*. Obtenido de Aseguramos el abastecimiento de energía para un país en desarrollo: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia>
- Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos. (2016). *Pliego para el llamado a LICITACIÓN PÚBLICA*. Paraná, Entre Ríos.
- Ministerio de Seguridad: Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA). (2021). Obtenido de Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA): Misión y funciones: <https://www.argentina.gob.ar/policia-aeroportuaria/mision-y-funcion>
- Ministerio de Transporte. (2020). *Datos Argentina / Dataset*. Obtenido de Lista de Aeropuertos: <https://datos.gob.ar/dataset/transporte-lista-aeropuertos>
- Ministerio de Transporte: Administración Nacional de Aviación Civil . (2021). *ANAC NORMATIVA RAAC / DNAR RAAC VIGENTES Por Parte*. Obtenido de <https://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/251/raac-vigentes/por-parte>
- Ministerio de Transporte: Administración Nacional de Aviación Civil . (2022). *Normativa Aeronáutica*. Obtenido de <http://www.anac.gob.ar/anac/web/index.php/1/105/normativa/informacion-general>
- Ministerio de Transporte: Administración Nacional de Aviación Civil. (2022). *Institucional - ANAC*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/anac/institucional>



Neufert, E. (1995). *El arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Producción Concepción del Uruguay. (2021). *Parque Industrial*. Obtenido de <https://www.cdeluruguay.gob.ar/produccion/parque-industrial/>

Provincia de Entre Ríos. (2022). *Símbolos provinciales entrerrianos*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/entre-rios/simbolos>

Puerto Concepción del Uruguay. (2022). *Puerto Concepción del Uruguay*. Obtenido de <http://www.puertocdelu.com.ar/>

Secretaría de Obras Públicas, Municipalidad de Concepción del Uruguay. (1968). *Archivo Legajo Aeródromo Municipal*. Concepción del Uruguay.

Silva, G. G. (2009). *Breve Diccionario Etimológico de la Lengua Española*. 2a. Edición, 6ª impresión.

Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). (2 de Abril de 2019). *República Argentina El Territorio*. Obtenido de <https://www.sica.int/miembros/ar/territorio.aspx>

Sitio web oficial de turismo en Concepción del Uruguay. (2022). *"La Histórica" Concepción del Uruguay*. Obtenido de <http://www.concepcionentrerios.tur.ar/index.php/que-hacer/monumentos-y-museos>

Subsecretaría para la Reforma Institucional y Fortalecimiento de la Democracia. (2006). *Informe sobre la Calidad de las Prácticas Democráticas de Concepción del Uruguay*.

Un Fresco Abrazo de Agua. (2017). *Flora y Fauna de Entre Ríos (I)*. Obtenido de <https://unfrescoabrazocom.wordpress.com/2017/08/17/flora-y-fauna-de-entre-rios-i/>

Urquiza Almandoz, O. (2002). *Historia de Concepción del Uruguay*. Santa Fe: Ciscato.

Wikipedia. (2017). *Concepción del Uruguay*. Obtenido de Educación: https://es.wikipedia.org/wiki/Concepci%C3%B3n_del_Uruguay#Educaci%C3%B3n



ANEXOS



3 ANEXO CAPITULO 3

PROPUESTA DE CRECIMIENTO DEL AERÓDROMO

Dicho proyecto deberá comprender tanto la pista en particular como la mejora de los accesos al aeródromo, de las instalaciones internas, de las actividades propias de un aeródromo como ser estacionamiento de aviones en espera, desarrollo de talleres y todos los servicios necesarios para la actividad, etc.

Algunas de las aspiraciones del aeródromo serían lograr con seguridad adecuada:

Operaciones aéreas de transporte de personas/ejecutivos no regulares (TAXI AEREO)

Operaciones aéreas para transporte de órganos con aviso de corto plazo

Soporte operaciones marítimas de empresas internacionales.

Operaciones aéreas relacionadas con la actividad agropecuaria.

Convertirse en polo regional de instrucción de vuelos, planeador y otras actividades.

Potencial de vuelo anfibio por su proximidad al Río Uruguay y numerosos emprendimientos costeros.

Los objetivos trazados en el mediano y largo plazo por las autoridades municipales para el aeródromo serían los siguientes:

OBJETIVOS A CORTO PLAZO

- 2019
 1. *Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de Desarrollo Integral del Aeródromo.*
 2. *Establecer normas operativas y tareas del personal afectado al aeródromo*
 3. *Convenio y cronograma de mantenimiento de altura de pasto en áreas operativas*



4. *Reacondicionamiento y mantenimiento del sistema de iluminación de pista*
5. *Acuerdo con Bomberos e instituciones para prácticas de emergencias específicas.*
6. *Convenio para la utilización de las instalaciones de la Terminal Aérea por parte de Aeroclub y Planeadores.*
7. *Inicio de obras en zona del AEROCLUB/PLANEADORES.*
 - 2020
 1. *Obras de extensión de pista de aterrizaje.*
 2. *Obras para ingreso al aeródromo directo de la Autovía N° 14.*
 3. *Obras camino perimetral.*
 4. *Inauguración de obras en sede del aeroclub/planeadores.*
 5. *Restitución terminal aérea.*
 6. *Recupero del servicio de combustible.*
 7. *Recuperación de condición de aeródromo internacional de demanda.*
 8. *Inauguración de extensión de pista de aterrizaje.*
 9. *Instalación de guía de aproximación visual (PAPI).*
 10. *Construcción de hangar (Municipal/Privado) para mantenimiento y estacionamiento.*
 11. *Recategorización como aeródromo controlado.*
 - 2021
 1. *Inauguración Pista de aterrizaje extendida a 1.450m.*
 2. *Segunda pista de orientación 36/18 de extensión de unos 2.000m.*
 3. *Nuevas calles de rodaje de acuerdo a demandas operativas de acuerdo a Proyecto Ejecutivo.*
 4. *Estudios de pavimentación de superficie de operaciones de acuerdo a Proyecto Ejecutivo.*
 5. *Inauguración de servicio de Combustible de aviación.*
 6. *Aeródromo Internacional de Demanda (Aduana y Migraciones)*
 7. *Camino de ingreso desde autovía.*
 8. *Inauguración del Camino perimetral del aeródromo.*
 9. *Inauguración del nuevo Hangar.*
 10. *Aeroclub y planeadores con actividad social rutinaria.*



11. *Escuela de vuelo de Buenos Aires establecida como satélites en tiempos de gran demanda.*

12. *Nudo de taxi aéreo para empresas locales.*

- 2025

1. *Áreas operativas pavimentadas.*

2. *Aeródromo controlado.*

3. *Aeródromo internacional permanente.*

4. *Empresas de vuelos no regulares establecidas en el aeródromo.*

5. *Hangares de mantenimiento y parqueo de aviones.*

- 2030

1. *Operaciones aéreas regulares y no regulares a varios destinos.¹*

¹ Propuesta de crecimiento del Aeródromo elaborada por el Aeródromo Municipal



4 ANEXO CAPÍTULO 4

LISTADO DE AEROPUERTOS EN ARGENTINA

LISTADO DE AEROPUERTOS EN ARGENTINA																		
	LOCAL	OACI	IATA	TIPO	PROVINCIA	DENOMINACIÓN	ELEV (m)	REF	DISTANCIA (km)	DIRECCION REF	CONDICIÓN	CONTROL	REGIÓN	USO	TRAFICO	SNA	CONCES.	Inab.
1	ACB			Aeródromo	SANTA FÉ	CORONEL BOGADO/AGROSERVICIOS	44.00	Coronel Bogado	6.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
2	ACH			Aeródromo	LA PAMPA	GENERAL ACHA	277.00	General Acha	3.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
3	ACM			Aeródromo	BUENOS AIRES	ARRECIFES/LA CURA MALAL	37.00	Arrecifes	4.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
4	ADO	SAWD	PUD	Aeródromo	SANTA CRUZ	PUERTO DESEADO	82.00	Puerto Deseado	2.0	N	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
5	ADT			Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	BANDERA/AGROSERVICIOS DOÑA TERESA	75.00	Bandera	4.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
6	ADU			Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	BANDERA/DUTTO	87.00	Bandera	3.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
7	AER	SABE	AEP	Aeródromo	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/AEROPARQUE J. NEWBERY	5.60	Ciudad de Buenos Aires	2.0	NE	PUBLICO	CONTROL	RACE	JOINT	Internacional	SI	SI	NO
8	AGI	SAVA		Aeródromo	NEUQUÉN	PIEDRA DEL ÁGUILA	649.00	Piedra del Águila	17.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
9	AGR			Aeródromo	CÓRDOBA	ALTA GRACIA	533.00	Alta Gracia	2.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
10	All			Aeródromo	BUENOS AIRES	CHACABUCO/LAS DOS A	60.00	Chacabuco	20.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
11	AJA			Aeródromo	SAN JUAN	LA LAJA	650.00	La Laja	1.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
12	ALC			Aeródromo	BUENOS AIRES	AMEGHINO/LA CHACRA	109.00	Florentino Ameghino	7.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
13	ALL			Aeródromo	RÍO NEGRO	ALLEN	290.00	Allen	3.5	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
14	ALR			Aeródromo	CÓRDOBA	ALEJANDRO ROCA	210.00	Alejandro Roca	1.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
15	ALT			Aeródromo	CÓRDOBA	CRUZ ALTA	97.00	Cruz Alta	2.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
16	ALV			Aeródromo	SANTA FÉ	ALVEAR/AGROALVEAR SRL	32.00	Alvear	4.5	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
17	AMA			Aeródromo	BUENOS AIRES	ROBERTS/LA AMALIA	100.00	Roberts	6.5	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
18	AME			Aeródromo	BUENOS AIRES	AMEGHINO/SIGFRIDO ROHR	110.00	Florentino Ameghino	2.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
19	AMG			Aeródromo	BUENOS AIRES	AMEGHINO	110.00	Florentino Ameghino	2.5	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
20	ANA			Aeródromo	ENTRE RÍOS	PARANÁ/AEROCLUB	60.00	La Picada	15.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
21	AND			Aeródromo	CATAMARCA	ANDALGALÁ	900.00	Andalgalá	1.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
22	APO			Aeródromo	MISIONES	APÓSTOLES	117.00	Apóstoles	1.6	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
23	ARB			Aeródromo	BUENOS AIRES	ARRIBEÑOS	82.00	Arribeños	3.3	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
24	ARS	SAVR	ARR	Aeródromo	CHUBUT	ALTO RÍO SENGUERR/D. C. SZLAPELIS	697.00	Alto Río Senguerr	3.0	N	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
25	ARY			Aeródromo	CÓRDOBA	ARROYITO/ARCOR	148.00	Arroyito	4.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
26	ATE			Aeródromo	BUENOS AIRES	ZÁRATE	26.00	Zárate	6.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
27	ATN			Aeródromo	BUENOS AIRES	TRENQUE LAUQUEN/LA ARGENTINA	95.00	Trenque Lauquen	2.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
28	AUL			Aeródromo	BUENOS AIRES	AMEGHINO/AUGUSTO LEGUIZAMÓN	109.00	Florentino Ameghino	3.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
29	AVA			Aeródromo	SANTA FÉ	ALVEAR/AEROPARQUE ROSARIO	26.00	Alvear	2.5	ENE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
30	AVL			Aeródromo	SANTA FÉ	AVELLANEDA/PRESIDENTE AVELLANEDA	45.00	Avellaneda	1.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

31	AYA			Aeródromo	BUENOS AIRES	AYACUCHO	77.00	Ayacucho	0.9	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
32	BAD			Aeródromo	CORRIENTES	BERÓN DE ASTRADA/DINALUCA S.A.	67.00	Berón de Astrada	21.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
33	BAI			Aeródromo	SANTA CRUZ	LAGO BUENOS AIRES	387.00	Perito Moreno	2.5	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
34	BAL			Aeródromo	BUENOS AIRES	BALCARCE	120.00	Balcarce	12.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
35	BAR	SAZS	BRC	Aeródromo	RÍO NEGRO	SAN CARLOS DE BARILOCHE	846.00	San Carlos de Bariloche	13.0	E	PUBLICO	CONTROL	RACE		Internacional	SI	SI	NO
36	BAS			Aeródromo	ENTRE RÍOS	BASAVILBASO	60.00	Basavilbaso	1.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
37	BCA	SAZB	BHI	Aeródromo	BUENOS AIRES	BAHÍA BLANCA/COMANDANTE ESPORA	75.00	Bahía Blanca	10.0	E	PUBLICO	CONTROL	RACE	JOINT	Nacional	SI	NO	NO
38	BDO			Aeródromo	BUENOS AIRES	BARADERO	29.00	Baradero	1.5	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
39	BDR			Aeródromo	RÍO NEGRO	BAHÍA DORADA	36.00	Sierra Grande	35.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
40	BEL			Aeródromo	CÓRDOBA	BELL VILLE	131.00	Bell Ville	2.5	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
41	BEX			Aeródromo	BUENOS AIRES	BARADERO	26.00	Pueblo Alsina	9.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	ULM	Nacional	NO	NO	NO
42	BHB			Aeródromo	BUENOS AIRES	BAHÍA BLANCA/AEROCLUB	15.00	Bahía Blanca	9.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
43	BHT			Aeródromo	BUENOS AIRES	BRAGADO/HARAS TRELIRIS	60.00	Bragado	12.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
44	BIO	SAWT	RYO	Aeródromo	SANTA CRUZ	EL TURBIO/28 DE NOVIEMBRE	273.00	El Turbio	10.0	ONO	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
45	BLA			Aeródromo	BUENOS AIRES	BALCARCE/EA. LA ALBORADA	64.00	Balcarce	43.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
46	BLC			Aeródromo	BUENOS AIRES	BALCARCE/EA. LOS CARDOS	120.00	Balcarce	21.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
47	BLE			Aeródromo	BUENOS AIRES	BALCARCE/EA. LA ESTRELLA	139.00	Balcarce	53.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
48	BLL			Aeródromo	BUENOS AIRES	MIRAMAR/LAS CORTADERAS	16.00	Mechongue	25.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
49	BLN			Aeródromo	CATAMARCA	LONDRES/BELÉN	1200.00	Belén	2.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
50	BLR	SAZI		Aeródromo	BUENOS AIRES	BOLIVAR	94.00	San Carlos de Bolivar	6.0	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
51	BMO			Aeródromo	BUENOS AIRES	BRAGADO/MALFATO	57.00	Bragado	4.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
52	BOE			Aeródromo	CÓRDOBA	MORTEROS/AEROBOERO	96.00	Morteros	1.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
53	BOG			Aeródromo	SANTA FÉ	CORONEL BOGADO/FUMIGACIONES CAMPAGNUCCI	48.00	Coronel Bogado	6.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
54	BOL	SAVB	EHL	Aeródromo	RÍO NEGRO	EL BOLSÓN	348.00	El Bolsón	0.0	Lindando	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
55	BOM			Aeródromo	SANTA FÉ	BOMBAL/GRAN ANCONA	97.00	Bombal	3.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
56	BOS			Aeródromo	BUENOS AIRES	LOBOS	29.00	Lobos	3.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
57	BPS			Aeródromo	CÓRDOBA	BRINKMANN/PABLO SIERRA AEROAPLICACIONES	100.00	Brinckmann	6.5	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
58	BRA			Aeródromo	BUENOS AIRES	BRAGADO	60.00	Bragado	2.0	SSE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
59	BRF			Aeródromo	BUENOS AIRES	BAHÍA BLANCA/LA REFORMA	67.00	Bahía Blanca	88.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
60	BRQ			Aeródromo	NEUQUÉN	BUTA RANQUIL/EL PORTÓN	870.00	Buta Ranquil	22.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
61	BTA			Aeródromo	CORRIENTES	BELLA VISTA	55.00	Bella Vista	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
62	BTS			Aeródromo	CÓRDOBA	CORRAL DE BUSTOS	120.00	Corral de Bustos	2.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
63	CAF			Aeródromo	SALTA	CAFAYATE	1639.00	Cafayate	1.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

64	CAL			Aeródromo	CATAMARCA	CAMPO ARENAL	2324.00	Santa María	58.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
65	CAM			Aeródromo	CÓRDOBA	CORRALITO/ALFONSO MENGÓ	545.00	Corralito	7.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
66	CAT	SANC	CTC	Aeródromo	CATAMARCA	CATAMARCA	464.00	San Fernando del Valle de Catamarca	15.0	SSE	PUBLICO	CONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
67	CAY			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN CAYETANO	100.00	San Cayetano	1.5	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
68	CBA	SACO	COR	Aeródromo	CÓRDOBA	CÓRDOBA/ING. AER. A. L. V. TARAVELLA	489.00	Córdoba	9.0	NNO	PUBLICO	CONTROL	RANO	CIVIL	Internacional	SI	SI	NO
69	CBB			Aeródromo	SANTA FÉ	CAÑADA ROSQUIN/ByB SERVICIOS AGROPECUARIOS	73.00	Cañada Rosquín	7.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
70	CBD			Aeródromo	BUENOS AIRES	CABILDO	159.00	Cabildo	1.5	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
71	CCA	SATU	UZU	Aeródromo	CORRIENTES	CURUZÚ CUATÍA	70.00	Curuzú Cuatía	4.0	ENE	PUBLICO	AERADIO	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
72	CCH			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARLOS CASARES/HAYDEE	82.00	Carlos Casares	6.0	SW	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
73	CCI			Aeródromo	SANTA FÉ	CALCHAQUÍ	56.00	Calchaquí	4.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
74	CCM			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARLOS CASARES/MALATINI	82.00	Carlos Casares	6.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
75	CCO			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARLOS CASARES/OTTAVIANI	82.00	Carlos Casares	2.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
76	CCP			Aeródromo	TUCUMÁN	CONCEPCIÓN	386.00	Concepción	2.4	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
77	CCS			Aeródromo	SALTA	CACHI	2510.00	Cachi	2.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
78	CDA			Aeródromo	SANTA FÉ	SARGENTO CABRAL/CONDOR DEL AIRE	56.00	Sargento Cabral	4.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
79	CDI			Aeródromo	SANTA FÉ	CARCARAÑÁ/DI GIUSEPPE	89.00	Carcarañá	5.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
80	CDL			Aeródromo	CÓRDOBA	CAÑADA DE LUQUE/BIONDI	249.00	Cañada de Luque	3.0	SW	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
81	CDS			Aeródromo	SANTA CRUZ	CAÑADÓN SECO	90.00	Cañadón Seco	5.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
82	CDU			Aeródromo	ENTRE RÍOS	CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	34.00	Concepción del Uruguay	8.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
83	CED			Aeródromo	SAN LUIS	MERCEDES	515.00	Villa Mercedes	3.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
84	CEJ			Aeródromo	TUCUMÁN	LAS CEJAS/AGROALAS SRL	346.00	Las Cejas	2.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
85	CFU			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARHUE/FUMAGRO	111.00	Carhué	5.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
86	CHA			Aeródromo	CHACO	CHARATA	92.00	Charata	10.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
87	CHC			Aeródromo	ENTRE RÍOS	CHAJARI/EA. LA CHOZA	72.00	Chajarí	39.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
88	CHJ			Aeródromo	ENTRE RÍOS	CHAJARI	53.00	Chajarí	1.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
89	CHM	SAHC	HOS	Aeródromo	NEUQUÉN	CHOS MALAL	850.00	Chos Malal	10.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
90	CHO			Aeródromo	CHUBUT	CHOLILA	574.00	Cholila	4.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
91	CHP	SAZY	CPC	Aeródromo	NEUQUÉN	SAN MARTÍN DE LOS ANDES/AVIADOR C. CAMPOS	783.00	San Martín de los Andes	20.0	ENE	PUBLICO	CONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
92	CHR			Aeródromo	LA PAMPA	CHACHARRAMENDI	290.00	Chacharramendi	0.5	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
93	CHT			Aeródromo	CHACO	CHARATA/EL GRINGO	92.00	Charata	10.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
94	CHY			Aeródromo	BUENOS AIRES	CHIVILCOY	53.00	Chivilcoy	7.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
95	CIF			Aeródromo	BUENOS AIRES	ARRECIFES/AEROCLUB	43.00	Arrecifes	4.5	ESE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
96	CII			Aeródromo	CORRIENTES	CORRIENTES/ITA IBATE	68.00	Ita Ibate	8.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
97	CIP			Aeródromo	RÍO NEGRO	CIPOLLETTI/AEROCLUB	270.00	Cipolletti	5.5	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
98	CIT			Aeródromo	CORRIENTES	CORRIENTES/ITATI	60.00	Itatí	8.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
99	CLD			Aeródromo	SANTA FÉ	CHAÑAR LADEADO	112.00	Chañar Ladeado	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
100	CLE			Aeródromo	CÓRDOBA	CORRALITO/LOMAS DEL ESPINILLO	439.50	Río Tercero	9.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO

101	CLH	SAVH	LHS	Aeródromo	SANTA CRUZ	LAS HERAS	330.00	Las Heras	2.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
102	CLI			Aeródromo	JUJUY	CALILEGUA	442.00	Calilegua	1.7	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
103	CLN			Aeródromo	ENTRE RÍOS	COLÓN	20.00	Colón	5.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
104	CLT		CCT	Aeródromo	RÍO NEGRO	COLONIA CATRIEL	313.00	Catriel	4.0	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
105	CNA			Aeródromo	BUENOS AIRES	CAÑUELAS	30.00	Cañuelas	5.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
106	CNO			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARMEN DE ARECO	49.00	Carmen de Areco	5.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
107	CNS			Aeródromo	CÓRDOBA	CANALS	116.00	Canals	0.5	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
108	COA			Aeródromo	CÓRDOBA	ARIAS	121.50	Arias	3.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
109	COL	SAZQ		Aeródromo	RÍO NEGRO	RÍO COLORADO	84.00	Río Colorado	5.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
110	CON			Aeródromo	BUENOS AIRES	COLÓN	90.00	Colón	5.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
111	CPO	SADO		Aeródromo	BUENOS AIRES	CAMPO DE MAYO	24.00	Estación San Miguel	3.5	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	MIL	Nacional	NO	NO	NO
112	CQN			Aeródromo	CÓRDOBA	COSQUIN/SANTA MARÍA	700.00	Cosquín	4.5	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
113	CQZ			Aeródromo	CORRIENTES	CAÑADA QUIROZ	55.00	Corrientes	15.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
114	CRD			Aeródromo	ENTRE RÍOS	CONCORDIA/AEROCLUB	90.00	Concordia	10.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
115	CRR	SARC	CNQ	Aeródromo	CORRIENTES	CORRIENTES	61.50	Corrientes	7.5	E	PUBLICO	CONTROL	RANE	CIVIL	Internacional	SI	NO	NO
116	CRV	SAVC	CRD	Aeródromo	CHUBUT	COMODORO RIVADAVIA/GRAL. E. MOSCONI	57.60	Comodoro Rivadavia	11.0	N	PUBLICO	CONTROL	RASU	JOINT	Internacional	SI	SI	NO
117	CSA			Aeródromo	CÓRDOBA	CALCHÍN/AEROCAMPO SERVICIOS AÉREOS	202.00	Calchín	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
118	CSJ			Aeródromo	CÓRDOBA	MORTEROS/CAMPO SAN JOSÉ	101.00	Morteros	6.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
119	CSP			Aeródromo	BUENOS AIRES	CAPITÁN SARMIENTO/SAN PATRICIO	45.00	Capitán Sarmiento	16.7	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
120	CSQ			Aeródromo	BUENOS AIRES	CAPITÁN SARMIENTO/QUEBRACHO HERRADO	52.00	Capitán Sarmiento	8.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
121	CSR			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARLOS CASARES	80.00	Carlos Casares	2.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
122	CSU			Aeródromo	ENTRE RÍOS	CHAJARI/SUR	69.00	Chajarí	5.0	SSW	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
123	CTA			Aeródromo	BUENOS AIRES	COPETONAS	51.00	Copetonas	9.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
124	CTP			Aeródromo	LA PAMPA	CATRILO/ESTABLECIMIENTO LA MARIA PILAR	125.00	Catrielo	9.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
125	CTS			Aeródromo	BUENOS AIRES	CAPITÁN SARMIENTO	49.00	Capitán Sarmiento	3.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
126	CUA			Aeródromo	CÓRDOBA	RÍO CUARTO/AEROCLUB	424.00	Río Cuarto	4.0	SSE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
127	CUM	SACC	LCM	Aeródromo	CÓRDOBA	LA CUMBRE	1138.00	La Cumbre	4.5	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
128	CUT	SAZW	CUT	Aeródromo	NEUQUÉN	CUTRAL-CO	650.00	Cutral Có	2.0	OSO	PUBLICO	AERADIO	RACE	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
129	CVV			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA VALERIA	290.00	Villa Valeria	2.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
130	CZU			Aeródromo	CORRIENTES	CURUZÚ CUATÍA/AEROCLUB	80.00	Curuzú Cuatía	1.5	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
131	DAR			Aeródromo	BUENOS AIRES	DARREGUEIRA	198.00	Darregueira	1.5	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
132	DFR			Aeródromo	BUENOS AIRES	DAIREAUX/FUMIGACIONES RODRIGUEZ	113.00	Daireaux	2.0	ONO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
133	DIA	SAAC	COC	Aeródromo	ENTRE RÍOS	CONCORDIA/COMODORO PIERRESTEGUI	34.00	Concordia	12.0	N	PUBLICO	CONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
134	DIL	SAZT	TDL	Aeródromo	BUENOS AIRES	TANDIL/HÉROES DE MALVINAS	175.00	Tandil	13.0	NO	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	SI	NO	NO

135	DIO			Aeródromo	BUENOS AIRES	TANDIL/COMANDANTE EDUARDO A. OLIVERO	193.00	Tandil	15.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
136	DOF			Aeródromo	BUENOS AIRES	MARTINEZ DE HOZ/FUMIGACIONES ORTEGA	89.00	Coronel Martinez de Hoz	8.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
137	DOL	SAZD		Aeródromo	BUENOS AIRES	DOLORES	10.00	Dolores	4.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
138	DOP			Aeródromo	MENDOZA	MENDOZA/LA PUNTILLA	942.00	Ap. El Plumerillo	8.5	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
139	DOR			Aeródromo	BUENOS AIRES	CORONEL DORREGO	120.00	Coronel Dorrego	2.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
140	DOZ	SAME	MDZ	Aeródromo	MENDOZA	MENDOZA/EL PLUMERILLO	704.00	Mendoza	8.0	NE	PUBLICO	CONTROL	RANO		Internacional	SI	SI	NO
141	DRA			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAAVEDRA	317.00	Saavedra	3.0	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
142	DRX			Aeródromo	BUENOS AIRES	DAIREAUX	116.00	Daireaux	3.5	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
143	DRY	SAVY	PMY	Aeródromo	CHUBUT	PUERTO MADRYN/EL TEHUELCHÉ	130.00	Puerto Madryn	5.3	ONO	PUBLICO	CONTROL	RASU		Nacional	SI	SI	NO
144	DTE			Aeródromo	ENTRE RÍOS	DIAMANTE	75.00	Diamante	4.5	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
145	EAU	SAWO		Aeródromo	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	USHUAIA/EST. AERONAVAL	6.00	Ushuaia	1.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
146	EBF			Aeródromo	SANTA FÉ	ESPERANZA/ANIBAL BRIZI	39.00	Esperanza	1.5	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
147	ECA	SAWC	FTE	Aeródromo	SANTA CRUZ	EL CALAFATE	204.00	El Calafate	16.6	ENE	PUBLICO	CONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
148	ECX			Aeródromo	LA PAMPA	EDUARDO CASTEX	183.00	Eduardo Castex	4.5	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
149	EDO	SACD		Aeródromo	CÓRDOBA	CORONEL OLMEDO	432.00	Coronel Olmedo	1.2	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
150	EGO			Aeródromo	SANTA FÉ	LAS PAREJAS/EL GAUCHO	105.00	Las Parejas	6.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
151	ELC			Aeródromo	BUENOS AIRES	VEINTICINCO DE MAYO/ESTANCIA LA CRIOLLA	48.00	25 de Mayo	12.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
152	ELD	SATD	ELO	Aeródromo	MISIONES	ELDORADO	209.00	Eldorado	5.0	NE	PUBLICO	AERADIO	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
153	ELL			Aeródromo	BUENOS AIRES	MAR DEL SUR/EA. LUCILA	22.00	Mar del Sur	5.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
154	ELP			Aeródromo	LA PAMPA	SANTA ROSA/EL PAMPERO	178.00	Santa Rosa	10.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
155	ELZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	ELIZALDE	7.00	Rufino de Elizalde	2.0	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
156	EMA	SAVD	EMX	Aeródromo	CHUBUT	EL MAITÉN	718.00	El Maitén	3.0	N	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
157	EML			Aeródromo	BUENOS AIRES	CORONEL BRANDSEN/EL MANANTIAL	15.00	Coronel Brandsen	12.5	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
158	ENO	SADJ		Aeródromo	BUENOS AIRES	MARIANO MORENO	32.00	José C. Paz	7.0	S	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
159	ENV			Aeródromo	CORRIENTES	RIACHUELO/NUEVA VALENCIA	57.00	Corrientes	13.5	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
160	EPZ			Aeródromo	SANTA FÉ	ESPERANZA	38.00	Esperanza	8.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
161	ERE	SANW	CRR	Aeródromo	SANTA FÉ	CERES	87.00	Ceres	0.7	NE	PUBLICO	AERADIO	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
162	ERT			Aeródromo	SAN LUIS	VILLA MERCEDES/EA. DON ROBERTO	436.00	Villa Mercedes	37.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
163	ESN			Aeródromo	CORRIENTES	ESQUINA	39.00	Esquina	4.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
164	ESQ	SAVE	EQS	Aeródromo	CHUBUT	ESQUEL/BRIGADIER GENERAL ANTONIO PARODI	799.00	Esquel	12.0	ESE	PUBLICO	CONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
165	ESR			Aeródromo	FORMOSA	EL ESPINILLO/ESTANCIA SAN RAFAEL	88.00	El Espinillo	8.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
166	ETB			Aeródromo	SANTA FÉ	EL TREBOL	92.00	El Trebol	5.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
167	EVC			Aeródromo	CORRIENTES	GDOR. VALENTIN VIRASORO/EA. VILLA CORINA	123.00	Gobernador Valentín Virasoro	5.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

168	EZA			Aeródromo	ENTRE RÍOS	LOS CONQUISTADORES/BUENA ESPERANZA	75.00	Los Conquistadores	8.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
169	EZE	SAEZ	EZE	Aeródromo	BUENOS AIRES	EZEIZA/MINISTRO PISTARINI	20.50	Capital Federal	22.0	SSO	PUBLICO	CONTROL	RACE	CIVIL	Internacional	SI	SI	NO
170	EZP			Aeródromo	BUENOS AIRES	EZPELETA	3.00	Ezepeleta	3.0	ENE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
171	FAE			Aeródromo	SANTA FÉ	FIRMAT/AEROCLUB	105.00	Firmat	3.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
172	FAG			Aeródromo	ENTRE RÍOS	FEDERAL/LA ANGELITA	70.00	Federal	13.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
173	FDD			Aeródromo	SALTA	FORTÍN DRAGONES/EL DESAFÍO	244.00	Dragones	2.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
174	FDO	SADF	FDO	Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN FERNANDO	3.00	San Fernando	2.0	SO	PUBLICO	CONTROL	RACE		Internacional	SI	SI	NO
175	FIM			Aeródromo	SANTA FÉ	FIRMAT	105.00	Firmat	1.7	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
176	FLO			Aeródromo	BUENOS AIRES	LAS FLORES	34.00	Las Flores	5.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
177	FMA	SACA		Aeródromo	CÓRDOBA	CÓRDOBA/CAPITÁN D. OMAR DARIO GELARDI	486.00	Córdoba	7.0	SO	PUBLICO	AERADIO	RANO	MIL	Nacional	NO	NO	NO
178	FOR			Aeródromo	FORMOSA	FORMOSA/AEROCLUB	70.00	Formosa	15.0	SO	PUBLICO	AERADIO	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
179	FRA			Aeródromo	CÓRDOBA	SAN FRANCISCO	114.00	San Francisco	5.0	ONO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
180	FRO			Aeródromo	SALTA	ROSARIO DE LA FRONTERA	837.00	Rosario de la Frontera	3.6	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
181	FRS			Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	FRÍAS	330.00	Frías	2.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
182	FSA	SARF	FMA	Aeródromo	FORMOSA	FORMOSA	59.00	Formosa	7.0	S	PUBLICO	CONTROL	RANE	CIVIL	Internacional	SI	SI	NO
183	FUN			Aeródromo	CÓRDOBA	DEAN FUNES	689.00	Dean Funes	4.5	NNO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
184	FVA			Aeródromo	BUENOS AIRES	FLORENCIO VARELA/EL PÁJARO	16.00	Florencio Varela	3.5	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
185	GAA			Aeródromo	ENTRE RÍOS	GUALEGUAY/AGROAEREO GUALEGUAY	16.00	Gualeguay	17.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
186	GAI			Aeródromo	CHACO	GANCEDO/AGROAIRE	115.00	Gancedo	1.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
187	GAL	SAWG	RGL	Aeródromo	SANTA CRUZ	RÍO GALLEGOS/PILOTO CIVIL NORBERTO FERNANDEZ	19.00	Río Gallegos	4.5	OSO	PUBLICO	CONTROL	RASU		Internacional	SI	SI	NO
188	GAR			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL ALVEAR	50.00	General Alvear	11.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
189	GAS			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL VILLEGAS	117.00	General Villegas	4.5	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
190	GBE			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL BELGRANO	12.00	General Belgrano	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
191	GBL			Aeródromo	SALTA	SALTA/GENERAL BELGRANO	1261.00	Salta	3.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
192	GCR			Aeródromo	SANTA FÉ	GOBERNADOR CRESPO/AEROCLUB	52.00	Gobernador Crespo	4.5	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
193	GDH			Aeródromo	CÓRDOBA	GENERAL DEHEZA	274.00	General Deheza	0.3	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
194	GDO			Aeródromo	CHACO	GANCEDO/PULVERIZACIONES.M.H.	97.00	Gancedo	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
195	GEP			Aeródromo	ENTRE RÍOS	GUALEGUAYCHÚ/EL POTRERO	27.00	Gualeguaychú	25.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
196	GES	SAZV	VLG	Aeródromo	BUENOS AIRES	VILLA GESELL	10.00	Villa Gesell	3.0	O	PUBLICO	AERADIO	RACE		Nacional	SI	NO	NO
197	GEZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL RODRIGUEZ/EAA	28.00	General Rodriguez	10.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
198	GIL			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN ANDRÉS DE GILES	51.00	San Andrés de Giles	3.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
199	GIT			Aeródromo	CORRIENTES	GOYA/ITALAVIATION	64.00	Goya	7.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
200	GLH			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL LAS HERAS	35.00	General Las Heras	3.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
201	GLM			Aeródromo	ENTRE RÍOS	GUALEGUAYCHÚ/BLM CABAÑAS	7.17	Gualeguaychú	2.2	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
202	GLP			Aeródromo	ENTRE RÍOS	GUALEGUAYCHÚ/EA. LA PROVIDENCIA	20.00	Gualeguaychú	8.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

203	GNA	SAMA		Aeródromo	MENDOZA	GENERAL ALVEAR	454.00	General Alvear	7.5	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
204	GNR	SAHR	GNR	Aeródromo	RÍO NEGRO	GENERAL ROCA/DR. ARTURO HUMBERTO ILLIA	260.00	General Roca	4.8	NO	PUBLICO	AERADIO	RACE	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
205	GNV			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL VIAMONTE/LOS TOLDOS	72.00	General Viamonte	3.1	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
206	GOC			Aeródromo	BUENOS AIRES	GOBERNADOR CASTRO/EL GIRASOL	28.00	Gobernador Castro	4.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
207	GOM			Aeródromo	SANTA FÉ	CAÑADA DE GÓMEZ	82.00	Cañada de Gómez	1.5	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
208	GOR	SACT		Aeródromo	LA RIOJA	GOBERNADOR GORDILLO/CHAMICAL	458.00	El Chamical	2.0	E	PUBLICO	AERADIO	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
209	GOY	SATG	OYA	Aeródromo	CORRIENTES	GOYA	39.00	Goya	6.0	NE	PUBLICO	CONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
210	GOZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	GÓMEZ	19.00	Gómez	8.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
211	GPF			Aeródromo	LA PAMPA	GENERAL PICO/CEREALES ANAHÍ RUCA	139.00	General Pico	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
212	GPI	SAZG	GPO	Aeródromo	LA PAMPA	GENERAL PICO	140.00	General Pico	3.5	SO	PUBLICO	AERADIO	RACE	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
213	GPK			Aeródromo	CHACO	GENERAL PINEDO/KALBERMATTER	101.00	General Pinedo	20.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
214	GPO			Aeródromo	CHACO	GENERAL PINEDO	91.00	General Pinedo	2.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
215	GRA	SAWE	RGA	Aeródromo	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	RÍO GRANDE	20.00	Río Grande	9.0	NO	PUBLICO	CONTROL	RASU		Internacional	SI	SI	NO
216	GRE	SAWR	GGG	Aeródromo	SANTA CRUZ	GOBERNADOR GREGORES	356.00	Gobernador Gregores	5.0	E	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
217	GRZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL RODRIGUEZ	28.00	General Rodriguez	10.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	ULM	Nacional	NO	NO	NO
218	GSE			Aeródromo	CORRIENTES	GUAVIRAVÍ/EA. SANTA ELISA	63.00	Guaviraví	8.7	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
219	GTE			Aeródromo	LA PAMPA	GUATRACHE	175.00	Guatrache	3.0	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
220	GUA	SAAG	GHU	Aeródromo	ENTRE RÍOS	GUALEGUAYCHÚ	23.00	Gualeguaychú	8.0	O	PUBLICO	CONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
221	GVA			Aeródromo	MENDOZA	GENERAL ALVEAR/AEROCLUB	466.00	General Alvear	4.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
222	GVZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	GONZALEZ CHAVES	194.00	Adolfo Gonzalez Chaves	2.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
223	GYA			Aeródromo	CORRIENTES	GOYA/AEROCLUB	38.00	Goya	1.5	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
224	GYT			Aeródromo	TUCUMÁN	GOBERNADOR GARMENDIA/AGRO SERVICIO YORIS	318.00	Gobernador Garmendia	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
225	HAB			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA AM1	30.00	Estrecho de Magallanes	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
226	HAC			Helipuerto	CÓRDOBA	ALPA CORRAL/JUAN Y LUCI	733.00	Alpa Corral	0.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
227	HAD			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA AM2	44.00	Estrecho de Magallanes	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
228	HAG			Helipuerto	BUENOS AIRES	LUJAN/SOL DE AGOSTO	10.00	Luján	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
229	HAI			Helipuerto	CÓRDOBA	VILLA CARLOS PAZ/NORBERTO CORDEIRO	621.00	Margen E Río San Antonio y Río Uruguay	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

230	HAM			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA AM3	41.00	Estrecho de Magallanes	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
231	HAS			Helipuerto	ENTRE RÍOS	PARANÁ/AMARRAS DEL SOL	16.00	Paraná	4.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
232	HAT			Helipuerto	CÓRDOBA	ALMAFUERTE/TRANSENER S.A.	500.00	Almafuerte	6.3	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
233	HAU			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/AUTÓDROMO CIUDAD DE BS. AS.	16.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
234	HBA			Helipuerto	RÍO NEGRO	SAN CARLOS DE BARILOCHE/ARELAUQUEN	945.00	San Carlos de Bariloche	8.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
235	HBC			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/B. CHURRUCA	6.00	Ciudad de Buenos Aires	0.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
236	HBI			Helipuerto	CÓRDOBA	CÓRDOBA/HELIPUERTO CENTRO CÍVICO BICENTENARIO	392.00	Aeropuerto	12.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
237	HBM			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/MADERO	5.00	Ciudad de Buenos Aires	0.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
238	HBO			Helipuerto	TUCUMÁN	EL BRACHO/TRANSENER S.A.	378.00	El Bracho	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
239	HBP			Helipuerto	BUENOS AIRES	BAHÍA BLANCA/PBB POLISUR S.A.	5.00	Bahía Blanca	6.5	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
240	HBR			Helipuerto	CÓRDOBA	CÓRDOBA/BERRINI	552.00	Córdoba	14.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
241	HBT			Helipuerto	BUENOS AIRES	LA PLATA	6.00	La Plata	3.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
242	HCA			Helipuerto	BUENOS AIRES	COSTA AZUL/LA CALDERA	10.00	Duhau, Av. Belgrano y Av. Costanera	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
243	HCC			Helipuerto	RÍO NEGRO	CHOEL CHOEL/TRANSENER S.A.	130.00	Lamarque	16.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
244	HCD			Helipuerto	NEUQUÉN	SAN MARTÍN DE LOS ANDES/EA. LA CANDELARIA	914.00	San Martín de los Andes	13.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
245	HCE			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA/RÍO CULLEN-HIDRACENTRO TOTAL AUSTRAL	39.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
246	HCG			Helipuerto	BUENOS AIRES	EZEIZA/TRANSENER S.A.	20.00	Cañuelas	15.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
247	HCI			Helipuerto	BUENOS AIRES	BELÉN DE ESCOBAR/CABAÑA SAN ISIDRO LABRADOR I	12.00	Belén de Escobar	3.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
248	HCL			Helipuerto	NEUQUÉN	CATAN LIL/EA. SANTA ISABEL	950.00	Departamento de Collón Curá	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
249	HCN			Helipuerto	CÓRDOBA	EMBALSE/CENTRAL NUCLEAR	530.00	Embalse	0.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
250	HCO			Helipuerto	BUENOS AIRES	CHENAUT/EL CAPRICHIO	30.00	Estación Chenaut	6.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
251	HCP			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	YACIMIENTO CAÑADON ALFA/TOTAL AUSTRAL S.A.	87.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

252	HCR		Helipuerto	MENDOZA	BARREALES - GRAN MENDOZA/TRANSENER S.A.	674.00	Barreales	0.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
253	HCS		Helipuerto	BUENOS AIRES	CAPILLA DEL SEÑOR/LAS ARAUCARIAS	25.00	Capilla del Señor	6.5	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
254	HCT		Helipuerto	BUENOS AIRES	CAMPANA/TRANSENER S.A.	10.00	Campana	3.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
255	HCU		Helipuerto	CÓRDOBA	CÓRDOBA/CIUDAD UNIVERSITARIA	440.00	Medina Allende, Av. Ciudad de Valparaiso y vías FCGBM	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
256	HCV		Helipuerto	SANTA CRUZ	CABO VÍRGENES/BRM CABO VÍRGENES	55.00	Río Gallegos	120.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
257	HDA		Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/DARSENA SUR	5.00	Isla Demarchi	0.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	MIL	Nacional	NO	NO	NO
258	HDI		Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/DINES DR. E. ESCUDERO	6.00	Salguero y Costanera	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
259	HDL		Helipuerto	NEUQUÉN	JUNÍN DE LOS ANDES/CASA DE LATA	982.00	Junín de los Andes	12.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
260	HDR		Helipuerto	SANTA FÉ	GRANADERO BAIGORRIA/HOSPITAL R. CARRILLO	37.00	Granadero Baigorria	1.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
261	HDS		Aeródromo	BUENOS AIRES	HENDERSON	150.00	Henderson	2.5	OSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
262	HDT		Helipuerto	BUENOS AIRES	DON TORCUATO/TIMEN S.A.	6.00	Ex Aeródromo Don Torcuato	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
263	HEA		Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA AM6	32.00	Cabo Vírgenes	34.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
264	HEC		Helipuerto	BUENOS AIRES	LA PLATA/ECODYMA S.C.A.	14.00	Estación La Plata	5.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
265	HEN		Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	BAHÍA SAN SEBASTIÁN/PLANTA CRUZ DEL SUR	53.00	Río Grande	64.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
266	HES		Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	ARIES/TOTAL FINA	0.00		0.0		PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
267	HET		Helipuerto	SANTIAGO DEL ESTERO	SANTIAGO DEL ESTERO/HELIPUERTO EDIFICIO TRIBUNALES	195.00	Av. H. Yrigoyen entre Av. Alvear y Chacabuco			PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
268	HEV		Helipuerto	BUENOS AIRES	ALMIRANTE BROWN/DESTACAMENTO POLICIAL EL VAPOR	28.00	Destacamento Policial El Vapor	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
269	HFA		Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/FUERZA AÉREA	6.00	Estación Retiro	0.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	MIL	Nacional	NO	NO	NO
270	HFC		Helipuerto	SALTA	SALTA/FINCA LAS COSTAS	1311.00	Salta	8.5	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
271	HFV		Helipuerto	BUENOS AIRES	FLORENCIO VARELA/COLONIA LA CAPILLA	25.00	Florencio Varela	9.0	OSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

272	HGA		Helipuerto	BUENOS AIRES	CAÑUELAS/CAÑUELAS GAS S.A.	30.00	Cañuelas	9.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
273	HGB		Helipuerto	SALTA	SALTA/CENTRO CÍVICO GRAND BOURG	1260.00	Salta	4.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
274	HGM		Helipuerto	BUENOS AIRES	GONZALEZ CATÁN/LAR DE PAZ S.A.	15.00	Estación FFCC Gonzalez Catán	1.3	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
275	HGN		Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/CENTINELA	13.00	Ciudad de Buenos Aires	0.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	JOINT	Nacional	NO	NO	NO
276	HGS		Aeródromo	SANTA FÉ	HUGHES/PLUS AGROSERVICIOS AÉREOS	97.00	Hughes	1.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
277	HHL		Helipuerto	NEUQUÉN	LAS LAJAS/EA. HAYCHOL	1051.00	Las Lajas	35.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
278	HHM		Helipuerto	SALTA	SALTA/HOSPITAL DE MILAGRO	1240.00	Salta	3.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
279	HHT		Helipuerto	BUENOS AIRES	DON TORCUATO/TECNOPTER S.A.	20.00	Ex Aeródromo Don Torcuato	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
280	HHW		Helipuerto	BUENOS AIRES	MORENO/HELIWEST	21.50	Moreno	3.9	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
281	HIL		Helipuerto	BUENOS AIRES	GRAL. VILLEGAS/SAN ISIDRO LABRADOR II	115.00	General Villegas	8.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
282	HIS		Helipuerto	BUENOS AIRES	LA MATANZA/CAMPANÓPOLIS	6.00	Aeropuerto Ezeiza / Ministro Pistarini	7.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
283	HIT		Helipuerto	CORRIENTES	ITUZAINGÓ/TRANSENER	71.00	Ituzaingó	4.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
284	HJN		Helipuerto	NEUQUÉN	JUNÍN DE LOS ANDES/EA. PALITUE	859.00	Junín de los Andes	10.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
285	HLE		Helipuerto	RÍO NEGRO	LAGO ESCONDIDO/HIDDEN LAKE S.A.	830.00	El Bolsón	31.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
286	HLF		Helipuerto	BUENOS AIRES	CAPILLA DEL SEÑOR/LOS FRESNOS	34.00	Capilla del Señor	2.2	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
287	HLH		Helipuerto	BUENOS AIRES	LUJÁN/HOMAQ	24.00	Luján	6.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
288	HLI		Helipuerto	BUENOS AIRES	DON TORCUATO/HELICENTER	3.87	Ex Aeródromo Don Torcuato	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
289	HLL		Helipuerto	RÍO NEGRO	SAN CARLOS DE BARILOCHE/COMPLEJO LLAO LLAO	775.00	San Carlos de Bariloche	20.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
290	HLP		Helipuerto	BUENOS AIRES	LA PLATA/HELIPUERTO D.P.A.O.	19.00	Extremo W del aeródromo	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
291	HLR		Helipuerto	BUENOS AIRES	LOS CARDALES/LA RESERVA	6.00	Los Cardales	10.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
292	HLS		Helipuerto	BUENOS AIRES	OPEN DOOR/LA SUPERBA	0.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
293	HLT		Helipuerto	BUENOS AIRES	VILLA ROSA/LAS CHACRITAS	19.66	Villa Rosa	1.5	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
294	HLU		Helipuerto	SAN LUIS	LUJÁN/TRANSENER S.A.	600.00	Luján	9.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
295	HMA		Helipuerto	BUENOS AIRES	HUDSON/MANUEL AFONSO	11.00		0.0		PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
296	HMC		Helipuerto	BUENOS AIRES	GARÍN/MIRAFLORES COUNTRY CLUB	21.00	Garin	2.6	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
297	HMD		Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/HELIPUERTO SWISS MEDICAL	59.00	Juan B. Justo 909	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
298	HME		Helipuerto	BUENOS AIRES	PILAR/MEMORIAL	19.00	Ruta Panamericana Km. 46	0.0		PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
299	HMF		Helipuerto	BUENOS AIRES	LA MATANZA/OFICIAL SUBINSPECTOR GUSTAVO SOAREZ DE SOUZA	43.00	Ruta 4 y Autopista Richieri	0.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

300	HMG			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES / MADERO HARBOUR	78.80	Edificio T5 - Complejo Madero Harbour			PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
301	HMH			Helipuerto	BUENOS AIRES	SAN FERNANDO/PARANÁ MINÍ	5.00	Río Paraná Miní	0.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
302	HMM			Helipuerto	BUENOS AIRES	DR. MARIANO MORENO	32.00	José C. Paz	7.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	MIL	Nacional	NO	NO	NO
303	HMQ			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA AM5	30.00	Estrecho de Magallanes	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
304	HMT			Helipuerto	CÓRDOBA	MONTE CRISTO/TRANSENER S.A.	330.00	Monte Cristo	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
305	HMY			Helipuerto	BUENOS AIRES	LA MATANZA/TERMINAL Y.P.F.	10.00	Ruta Prov. 21 y Av. Cristianía	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
306	HNB			Helipuerto	BUENOS AIRES	TIGRE/NORDELTA	5.00	Tigre	2.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
307	HNE			Helipuerto	CÓRDOBA	VILLA NUEVA/DAYRY PARTNERS AMERICAS MANUFACTURING ARGENTINA S.A	195.00	Villa Nueva	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
308	HNH			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA NOBLE HOUSTON COLBERT	63.50	Cuenca Marina Austral I Aguas Jurisdiccionales Argentinas			PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
309	HNO			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA/RÍO CULLEN-HIDRANORT	20.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
310	HNP			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/HOSPITAL NACIONAL DE PEDIATRÍA PROF. JUAN GARRAHAM	39.00	Av. Juan de Garay y Pichincha	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
311	HOB			Helipuerto	CÓRDOBA	ALTA GRACIA/ORESTE BERTA	570.00	Alta Gracia	3.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
312	HOC			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA OCEANIC CHAMPION	20.00	Río Grande	138.9		PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
313	HOS			Helipuerto	SANTA CRUZ	HELIPLATAFORMA MÓVIL OCEAN SCEPTER	154.00	Golfo San Jorge	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
314	HPA			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/PRESIDENCIA DE LA NACIÓN	8.00	Av Madero, Tte. Gral. Perón y Av. La Rábida	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
315	HPC			Helipuerto	CÓRDOBA	CÓRDOBA/POLICIA PROVINCIA DE CÓRDOBA	393.00	Córdoba	0.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
316	HPD			Helipuerto	MENDOZA	MENDOZA/POLICIA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA	807.00	Aeropuerto de Mendoza	8.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
317	HPE			Helipuerto	ENTRE RÍOS	PARANÁ/HOSPITAL MATERNO INFANTIL SAN ROQUE	81.00	Paraná	0.0		PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
318	HPG			Helipuerto	NEUQUÉN	PIEDRA DEL ÁGUILA/TRANSENER S.A.	702.00	Piedra del Águila	13.5	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

319	HPI			Helipuerto	BUENOS AIRES	PILAR GOLF/PIERO VARA	12.00	Pilar	6.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
320	HPL			Helipuerto	LA RIOJA	LA RIOJA/HELIPUERTO POLICIA PROVINCIAL C.A.P.E.	520.00	La Rioja	2.6	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
321	HPM			Helipuerto	BUENOS AIRES	LA PLATA/POLICLÍNICO SAN MARTÍN	21.00	Av. 1 y Calle 71	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
322	HPN			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/P.N.A. OF. PPAL. BALLESTRA	6.00	Junín y Rafael Obligado (Dársena F)	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	MIL	Nacional	NO	NO	NO
323	HPO			Helipuerto	MISIONES	PUERTO ESPERANZA	155.00	Esperanza	4.7	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
324	HPS			Helipuerto	SAN JUAN	PACHÓN/HELIPUERTO PACHÓN MINERA S.A.	3600.00	Pachón	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
325	HPT			Helipuerto	SANTA FÉ	SAN MARTÍN/COOPERATIVA DE TRABAJOS PORTUARIOS LIMITADA	9.00	Puerto General San Martín	0.5	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
326	HPU			Helipuerto	LA PAMPA	PUELCHES/TRANSENER S.A.	229.00	Puelches	8.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
327	HRC			Helipuerto	BUENOS AIRES	CARMEN DE ARECO/SAN JOAQUÍN	42.00	Carmen de Areco	16.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
328	HRE			Helipuerto	CATAMARCA	RECREO/TRANSENER S.A.	247.00	Recreo	0.0		PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
329	HRI			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA CARINA/TOTAL FINA ELF	0.00		0.0		PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
330	HRM			Helipuerto	NEUQUÉN	SAN MARTÍN DE LOS ANDES/RANCHO DE MONTAÑA	1005.00	San Martín de los Andes	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
331	HRR			Helipuerto	CÓRDOBA	MORRISON	142.00	Morrison	3.5	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
332	HRT			Helipuerto	SANTA FÉ	ROMANG/TRANSENER S.A.	58.00	Romang	3.5	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
333	HRW			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	RÍO GRANDE/EA. RÍO EWAN	33.70	Río Grande	59.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
334	HSC			Helipuerto	BUENOS AIRES	SPEGAZZINI/CENTRAL TÉRMICA	17.00	Carlos Spegazzini	2.2	NW	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
335	HSD			Helipuerto	BUENOS AIRES	MORENO/COUNTRY CLUB SAN DIEGO	23.50	Moreno	7.5	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
336	HSG			Helipuerto	CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES	BUENOS AIRES/SANATORIO GÜEMES	82.00	Facundo Acuña de Figueroa y Av. Córdoba	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
337	HSH			Helipuerto	BUENOS AIRES	SAN ANDRÉS DE GILES/HOSPITAL MUNICIPAL	47.00	Rawson entre Soulé y Cámpora	0.0		PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
338	HSJ			Aeródromo	CORRIENTES	CURUZÚ CUATÍA/EA. SAN JUAN	82.00	Curuzú Cuatiá	20.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
339	HSM			Helipuerto	BUENOS AIRES	TIGRE/ISLA SANTA MÓNICA	3.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
340	HSN			Helipuerto	BUENOS AIRES	SAN NICOLÁS DE LOS ARROYOS/MIGUEL COLOMBISE	27.00	Estación FFCC local	2.7	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
341	HSR			Helipuerto	SANTA CRUZ	SANTA CRUZ/EA. SAN RAMÓN	374.00	Puerto Santa Cruz	104.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
342	HSW			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	HELIPLATAFORMA SWIBER PJW3000	36.00	Campo Vega Pleyade			PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO

343	HTA			Helipuerto	ENTRE RÍOS	CONCEPCIÓN DEL URUGUAY/HELIPUERTO TALITAS	8.00	Concepción del Uruguay	17.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
344	HTD			Helipuerto	BUENOS AIRES	TANDIL/EA. LA PASCUALA	220.00	Tandil	22.3	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
345	HTE			Helipuerto	SALTA	SALTA/TEMET	1180.00	Salta	6.5	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
346	HTL			Helipuerto	BUENOS AIRES	TRENQUE LAUQUEN/EA. LA CHACOTA	90.00	Trenque Lauquen	13.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
347	HTS			Helipuerto	SANTA CRUZ	EL TURBIO/EA. SANTA ANA	665.00	El Turbio	9.5	E	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
348	HUE			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARHUÉ	110.00	Carhué	1.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
349	HUG			Aeródromo	BUENOS AIRES	HUANGUELÉN	158.00	Huanguelén	2.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
350	HUI			Aeródromo	CÓRDOBA	HUINCA RENANCÓ	180.00	Huinca Renancó	2.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
351	HUM			Aeródromo	SANTA FÉ	HUMBOLDT/ESTABLECIMIENTO LA ADELITA	50.00	Humboldt	5.5	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
352	HUP			Helipuerto	BUENOS AIRES	GENERAL ALVEAR/UNIDAD PENITENCIARIA N° 30	55.00	General Alvear	2.5	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
353	HUU			Helipuerto	BUENOS AIRES	HELIPUERTO SATURNINO UNZUÉ	50.00	Estación FFCC	8.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
354	HVA			Helipuerto	BUENOS AIRES	TIGRE/VILLA LA ÑATA	3.00	Estación FFCC Tigre	8.6	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
355	HVM			Helipuerto	BUENOS AIRES	VILLA MARTELLI/CITEFA	17.00	Zufriategui, Mansi y Gral. Paz	0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
356	HWG			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	BUQUE W. G. VESPUCCI	28.00	25 de Mayo 555 Piso 19-20 CABA	0.0		PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
357	HYC			Helipuerto	CÓRDOBA	YACANTO DE CALAMUCHITA/ROCA VAL	1050.00	Villa Yacanto	3.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
358	HZA			Aeródromo	BUENOS AIRES	MAIPÚ/ESTABLECIMIENTO EL ARAZA	93.00	Estación Santo Domingo	8.5	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
359	IAA			Aeródromo	LA PAMPA	INTENDENTE ALVEAR/AZCARATE IRATORSA	127.00	Intendente Alvear	5.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
360	IAC	SASQ		Aeródromo	JUJUY	LA QUIACA/DR. GUILLERMO EUGENIO SNOPEK	3480.00	La Quiaca	6.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
361	IAL			Aeródromo	LA PAMPA	INTENDENTE ALVEAR	127.00	Intendente Alvear	2.5	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
362	IBA			Aeródromo	BUENOS AIRES	INES INDART/BELINGUERES AVIACIÓN	63.70	Salto	14.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
363	IBY			Aeródromo	ENTRE RÍOS	ISLAS DEL IBICUY	6.00	Islas de Ibicuy	3.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
364	ICO			Aeródromo	CHUBUT	COMODORO RIVADAVIA/13 DE DICIEMBRE	52.00	Comodoro Rivadavia	8.0	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
365	IGL			Aeródromo	LA PAMPA	INGENIERO LUIGGI	193.00	Ingeniero Luiggi	2.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
366	IGU	SARI	IGR	Aeródromo	MISIONES	CATARATAS DEL IGUAZÚ/MY. D. CARLOS EDUARDO KRAUSE	279.00	Cataratas del Iguazú	18.0	SSE	PUBLICO	CONTROL	RANE	CIVIL	Internacional	SI	SI	NO
367	IJC	SAVJ	IGB	Aeródromo	RÍO NEGRO	INGENIERO JACOBACCI/CABO F.A.A. H. R. BORDÓN	892.00	Ingeniero Jacobacci	2.5	ONO	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
368	ILD			Aeródromo	SANTA FÉ	CASILDA	77.00	Casilda	3.0	ONO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
369	ILM	SADQ		Aeródromo	BUENOS AIRES	QUILMES	2.00	Quilmes	2.0	ENE	PRIVADO	AERADIO	RACE		Nacional	NO	NO	NO
370	IRA	SAEM		Aeródromo	BUENOS AIRES	MIRAMAR	13.00	Miramar	4.0	NO	PUBLICO	AERADIO	RACE		Nacional	NO	NO	NO
371	IRI	SATI		Aeródromo	MISIONES	BERNARDO DE IRIGOYEN	815.00	Bernardo de Irigoyen	4.0	SO	PUBLICO	AERADIO	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
372	ITO	SANO		Aeródromo	LA RIOJA	CHILECITO/BRIG. MY. JUAN FACUNDO QUIROGA	945.00	Chilecito	7.2	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

373	IVB			Aeródromo	CÓRDOBA	ISLA VERDE/D. HÉCTOR BIONDI	118.00	Isla Verde	1.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
374	IVL			Aeródromo	CÓRDOBA	ISLA VERDE/BIONDI	119.00	Isla Verde	2.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
375	JAH			Aeródromo	NEUQUÉN	JUNÍN DE LOS ANDES/HOSTERIA SAN HUBERTO	691.00	Junín de los Andes	22.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
376	JAR			Aeródromo	LA PAMPA	JACINTO ARAUZ	160.00	Jacinto Arauz	1.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
377	JBA			Aeródromo	BUENOS AIRES	JUAN BAUTISTA ALBERDI	102.00	Juan Bautista Alberdi	10.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
378	JCM			Aeródromo	CÓRDOBA	JUÁREZ CELMAN/BRIG. MY. JUAN IGNACIO SAN MARTÍN	495.00	Juárez Celman	20.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
379	JDA			Aeródromo	MISIONES	JARDÍN DE AMÉRICA	205.00	Jardín América	3.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
380	JES			Aeródromo	CÓRDOBA	JESÚS MARÍA	530.00	Jesús María	1.8	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
381	JGA			Aeródromo	SALTA	JOAQUIN V. GONZALEZ/AGROPECUARIA RÍO JURAMENTO	1184.00	Salta	8.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
382	JLA			Aeródromo	NEUQUÉN	JUNÍN DE LOS ANDES/SAN IGNACIO	691.00	Junín de los Andes	22.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
383	JMB			Aeródromo	BUENOS AIRES	TRES LOMAS	116.00	Tres Lomas	2.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
384	JOC			Aeródromo	CÓRDOBA	JOVITA/ANTARES	154.00	Jovita	2.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
385	JOR			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN JORGE	106.00	San Jorge	2.5	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
386	JRZ	SAZJ		Aeródromo	BUENOS AIRES	JUÁREZ	212.00	Benito Juárez	3.0	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
387	JSM	SAWS	JSM	Aeródromo	CHUBUT	JOSÉ DE SAN MARTÍN	734.00	José de San Martín	0.0	Lindando	PUBLICO	AERADIO	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
388	JUA	SANU	UAQ	Aeródromo	SAN JUAN	SAN JUAN/DOMINGO FAUSTINO SARMIENTO	597.00	San Juan	12.0	SE	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
389	JUJ	SASJ	JUJ	Aeródromo	JUJUY	JUJUY/GOBERNADOR GUZMÁN	920.00	San Salvador de Jujuy	33.0	SE	PUBLICO	CONTROL	RANO	CIVIL	Internacional	SI	SI	NO
390	LAE			Aeródromo	CHUBUT	PUNTA ROJA/EA. LA ELBA	14.00	Camarones	37.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
391	LAM			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL LAMADRID	171.00	General La Madrid	3.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
392	LAN			Aeródromo	SANTA FÉ	LANTERI	56.00	Lanteri	3.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
393	LAR	SANL	IRJ	Aeródromo	LA RIOJA	LA RIOJA/CAP. VICENTE A. ALMONACID	438.00	La Rioja	7.0	NE	PUBLICO	CONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
394	LAU			Aeródromo	BUENOS AIRES	TRENQUE LAUQUEN	99.00	Trenque Lauquen	4.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
395	LAZ			Aeródromo	ENTRE RÍOS	LA PAZ/AEROCLUB	61.00	La Paz	6.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
396	LBI			Aeródromo	BUENOS AIRES	LOBERIA	81.00	Lobería	2.5	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
397	LCC			Aeródromo	CÓRDOBA	LA CARLOTA/CASAJUS	143.00	La Carlota	3.5	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
398	LCP			Aeródromo	NEUQUÉN	LONCOPUÉ	1106.00	Loncopué	3.0	OSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
399	LCT			Aeródromo	CÓRDOBA	LA CARLOTA	154.00	La Carlota	4.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
400	LDA			Aeródromo	BUENOS AIRES	LEZAMA/DON ALBERTO	8.00	Manuel J. Cobo	2.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
401	LDG			Aeródromo	BUENOS AIRES	LAGUNA DE GÓMEZ	80.00	Junín	11.0	SSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
402	LDR	SAOD	VDR	Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA DOLORES	563.00	Cordoba	0.0	Lindando	PUBLICO	AERADIO	RANO		Nacional	NO	NO	NO
403	LEN			Aeródromo	BUENOS AIRES	BELÉN DE ESCOBAR	4.00	Belén de Escobar	0.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
404	LEO			Aeródromo	CÓRDOBA	LEONES	114.00	Leones	3.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
405	LGM	SAVM		Aeródromo	CHUBUT	SARMIENTO/LAGO MUSTERS	27.00	Sarmiento	0.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
406	LHP			Aeródromo	SANTA CRUZ	LAS HERAS/LOS PERALES	426.00	Las Heras	47.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
407	LIB	SARL	AOL	Aeródromo	CORRIENTES	PASO DE LOS LIBRES	70.00	Paso de los Libres	6.0	NO	PUBLICO	CONTROL	RANE		Internacional	SI	NO	NO

408	LIN			Aeródromo	BUENOS AIRES	LINCOLN	85.00	Lincoln	3.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
409	LIO	SAZX		Aeródromo	BUENOS AIRES	NUEVE DE JULIO	75.00	9 de Julio	5.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
410	LJN			Aeródromo	BUENOS AIRES	LUJÁN	25.00	Luján	2.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
411	LLA			Aeródromo	SALTA	LAS LAJITAS/AEROSOLUCIONES	492.00	Las Lajitas	4.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
412	LLC			Aeródromo	BUENOS AIRES	LONGCHAMPS/LA CAÍDA	28.00	Longchamps	4.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
413	LLE			Aeródromo	CORRIENTES	LIBERTAD/LA ESMERALDA	81.00	Libertad	8.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
414	LLJ			Aeródromo	NEUQUÉN	LAS LAJAS	850.00	Las Lajas	3.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
415	LMD			Aeródromo	BUENOS AIRES	JUAN N. FERNÁNDEZ/LA MADRUGADA	137.00	Juan N. Fernández	7.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
416	LMF			Aeródromo	SANTA FÉ	LOS MOLINOS/ESTABLECIMIENTO LA FLORENCIA	75.00	Los Molinos	3.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
417	LNH			Aeródromo	RÍO NEGRO	LAGO NAHUEL HUAPI	780.00	San Carlos de Bariloche	11.0	ENE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
418	LNV			Aeródromo	BUENOS AIRES	LINCOLN/LA NUEVA	75.00	Lincoln	22.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
419	LPB			Aeródromo	SANTA CRUZ	COMANDANTE LUIS PIEDRABUENA	24.00	Comandante Luis Piedrabuena	3.5	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
420	LPP			Aeródromo	CHACO	LAS PALMAS/PETRUK	54.00	Las Palmas	4.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
421	LPR			Aeródromo	BUENOS AIRES	LAPRIDA	210.00	Laprida	2.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
422	LRE			Aeródromo	TUCUMÁN	LA RAMADA DE ABAJO/DON EMILIO	530.00	La Ramada	5.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
423	LRS			Aeródromo	SANTA FÉ	LAS ROSAS	102.00	Las Rosas	1.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
424	LRT			Aeródromo	SANTA FÉ	LAS ROSAS/HORIZONTE APLICACIONES AÉREAS	98.00	Las Rosas	6.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
425	LVA			Aeródromo	CÓRDOBA	LAS VARAS/MACIAS	126.00	Las Varas	2.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
426	LVL			Aeródromo	CÓRDOBA	LAS VARILLAS	135.00	Las Varillas	2.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
427	LVM			Aeródromo	BUENOS AIRES	LUJÁN/EA. VILLA MARÍA	32.00	Luján	9.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
428	LVR			Aeródromo	CÓRDOBA	LAS VARILLAS/GINEVRO	145.00	Las Varillas	12.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
429	LYE	SAOL		Aeródromo	CÓRDOBA	LABOULAYE	137.00	Laboulaye	2.7	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
430	LZA			Aeródromo	CHUBUT	LAGO LA ESPERANZA	560.00	Lago Puelo	24.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
431	MAB			Aeródromo	SANTA FÉ	MAGGIOLO/SAMAVE	109.00	Maggiolo	13.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
432	MAC			Aeródromo	LA PAMPA	MACACHIN	140.00	Macachín	0.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
433	MAD			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL MADARIAGA	7.00	General Juan Madariaga	4.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
434	MAI			Aeródromo	CÓRDOBA	MONTE MAIZ	113.00	Monte Maiz	2.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
435	MAO			Aeródromo	LA PAMPA	VEINTICINCO DE MAYO	347.00	25 de Mayo	7.5	ESE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
436	MAQ	SAVQ	MQD	Aeródromo	RÍO NEGRO	MAQUINCHAO	880.00	Maquinchao	0.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
437	MAT	SADZ		Aeródromo	BUENOS AIRES	MATANZA	3.00	La Matanza	3.0	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
438	MAY			Aeródromo	BUENOS AIRES	VEINTICINCO DE MAYO	89.00	25 de Mayo	7.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
439	MBF			Aeródromo	CÓRDOBA	MONTE BUEY/PEDRO FERRARI	108.00	Monte Buey	2.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
440	MBI	SAWB		Aeródromo	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	VICECOMODORO MARAMBIO	209.50	Isla Marambio. Mar de Weddell.			PUBLICO	CONTROL	RASU	MIL	Nacional	NO	NO	NO

441	MBL			Aeródromo	BUENOS AIRES	MIRAMAR/BELLAMAR	13.00	Miramar	29.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
442	MCL			Aeródromo	CÓRDOBA	MINA CLAVERO	970.00	Mina Clavero	1.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
443	MCO			Aeródromo	RÍO NEGRO	LOS MENUCOS	784.00	Los Menucos	3.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
444	MCP			Aeródromo	CORRIENTES	MONTE CASEROS/EL PILINCHO	71.00	Monte Caseros	35.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
445	MCS	SARM	MCS	Aeródromo	CORRIENTES	MONTE CASEROS	52.00	Monte Caseros	1.5	S	PUBLICO	AERADIO	RANE		Nacional	NO	NO	NO
446	MCT			Aeródromo	CORRIENTES	MONTE CASEROS/TIMBOY	65.00	Monte Caseros	21.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
447	MDB			Aeródromo	BUENOS AIRES	MAR DEL PLATA/BATAN	62.00	Batán	11.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
448	MDP	SAZM	MDQ	Aeródromo	BUENOS AIRES	MAR DEL PLATA/ASTOR PIAZZOLLA	22.00	Mar del Plata	7.0	N	PUBLICO	CONTROL	RACE		Internacional	SI	SI	NO
449	MER	SADR		Aeródromo	BUENOS AIRES	MERLO	15.00	Merlo	2.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
450	MEZ			Aeródromo	CÓRDOBA	CÓRDOBA/LA MEZQUITA	510.00	La Mezquita	6.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
451	MGI			Aeródromo	BUENOS AIRES	ISLA MARTÍN GARCIA	2.00	Isla Martín Garcia	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
452	MIN			Aeródromo	SANTA FÉ	VILLA MINETTI	75.00	Villa Minetti	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
453	MJZ	SAOM		Aeródromo	CÓRDOBA	MARCOS JUAREZ	110.00	Marcos Juarez	5.0	O	PUBLICO	AERADIO	RANO		Nacional	NO	NO	NO
454	MLA			Aeródromo	SANTA FÉ	MALABRIGO	54.00	Malabrigo	1.5	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
455	MLD			Aeródromo	CÓRDOBA	CORONEL MOLDES	357.00	Coronel Moldes	1.5	NNO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
456	MLG	SAMM	LGS	Aeródromo	MENDOZA	MALARGÜE/COMODORO D. RICARDO SALOMÓN	1424.00	Malargüe	1.0	S	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
457	MOI			Aeródromo	CÓRDOBA	CORRALITO/DON MOISÉS	489.00	Corralito	1.5	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
458	MON			Aeródromo	SANTA FÉ	MONJE/FUMIGACIONES GONZALEZ	30.00	Monje	3.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
459	MOR	SADM		Aeródromo	BUENOS AIRES	MORÓN	29.00	Morón	3.0	SO	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
460	MPH			Aeródromo	BUENOS AIRES	MAR DEL PLATA/PARQUE HERMOSO	35.00	Parque Hermoso	9.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
461	MPP			Aeródromo	BUENOS AIRES	MAR DEL PLATA/CLUB DE PLANEADORES	45.00	Mar del Plata	9.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
462	MPU			Aeródromo	BUENOS AIRES	MAIPÚ	16.00	Maipú	3.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
463	MRD			Aeródromo	BUENOS AIRES	MERCEDES	42.00	Mercedes	2.5	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
464	MSA			Aeródromo	BUENOS AIRES	VEINTICINCO DE MAYO/SERVICIOS AGROAÉREOS	50.00	25 de Mayo	2.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
465	MSP			Aeródromo	BUENOS AIRES	MARCOS PAZ	28.00	Marcos Paz	6.5	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
466	MSR			Aeródromo	SAN LUIS	MERCEDES/EA. SANTA ROMANA	472.00	Villa Reynolds	13.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
467	MTL			Aeródromo	MISIONES	MONTECARLO	240.00	Montecarlo	3.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
468	MTN			Aeródromo	SALTA	METAN	843.00	Metán	2.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
469	MTR			Aeródromo	CÓRDOBA	MORTEROS	94.00	Morteros	3.0	NNO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
470	MUQ			Aeródromo	LA PAMPA	QUEMÚ QUEMÚ	0.00	Quemú Quemú	6.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
471	MUS			Aeródromo	BUENOS AIRES	CHASCOMÚS	10.00	Chascomús	5.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
472	NAN			Aeródromo	CÓRDOBA	HERNANDO/AEROCLUB	282.00	Hernando	1.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
473	NDL			Aeródromo	BUENOS AIRES	TANDIL/AEROCLUB	165.00	Tandil	7.0	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
474	NDR			Aeródromo	BUENOS AIRES	NORBERTO DE LA RIESTRA	38.50	Norberto de la Riestra	6.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
475	NEC	SAZO	NEC	Aeródromo	BUENOS AIRES	NECOCHEA	22.00	Necochea	10.0	NE	PUBLICO	AERADIO	RACE		Nacional	SI	NO	NO

476	NEI			Aeródromo	BUENOS AIRES	NECOCHEA/IRIBERRI	33.00	Necochea	10.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
477	NEU	SAZN	NQN	Aeródromo	NEUQUÉN	NEUQUÉN/PRESIDENTE PERÓN	273.00	Neuquén	8.0	ONO	PUBLICO	CONTROL	RACE		Internacional	SI	SI	NO
478	NIK			Aeródromo	BUENOS AIRES	LOBERIA/NIKA	80.00	Lobería	2.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
479	NIN	SAAJ	JNI	Aeródromo	BUENOS AIRES	JUNÍN	80.00	Junín	6.5	NNE	PUBLICO	AERADIO	RACE	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
480	NJB			Aeródromo	ENTRE RÍOS	NOGOYÁ/JUAN CARLOS BAGUR	58.00	Nogoyá	4.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
481	NOG			Aeródromo	ENTRE RÍOS	NOGOYÁ	43.00	Nogoyá	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
482	NOT			Aeródromo	ENTRE RÍOS	NOGOYÁ/TOGNOLI	60.00	Nogoyá	9.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
483	NPA			Aeródromo	BUENOS AIRES	NECOCHEA/PULVERIZACIONES AEROSUR	15.00	Necochea	5.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
484	NST			Aeródromo	SALTA	NUESTRA SEÑORA DE TALAVERA/FINCA TOLOCHE	317.00	Nuestra Señora de Talavera	8.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
485	NVR			Aeródromo	BUENOS AIRES	NAVARRO	30.00	Navarro	2.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
486	OBE	SATO		Aeródromo	MISIONES	OBERÁ	343.00	Oberá	3.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
487	OCA			Aeródromo	SANTA FÉ	MONTES DE OCA	19.00	Montes de Oca	9.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
488	OEL			Aeródromo	RÍO NEGRO	CHOELE CHOEL	196.00	Choele Choel	3.5	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
489	OGB			Aeródromo	SANTA FÉ	CORONEL BOGADO/AEROFUMIGACIONES DON ALEJANDRO	52.00	Coronel Bogado	11.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
490	OLA	SAZF	OVR	Aeródromo	BUENOS AIRES	OLAVARRÍA	168.00	Olavarría	11.0	ENE	PUBLICO	AERADIO	RACE		Nacional	NO	NO	NO
491	OLV			Aeródromo	CÓRDOBA	OLIVA	268.00	Oliva	2.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
492	OMA			Aeródromo	NEUQUÉN	LOMA LA LATA	405.00	Neuquén	80.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
493	ORA	SASO	ORA	Aeródromo	SALTA	ORÁN	357.00	San Ramón de la Nueva Orán	2.5	S	PUBLICO	AERADIO	RANO		Nacional	NO	NO	NO
494	OSA	SAZR	RSA	Aeródromo	LA PAMPA	SANTA ROSA	192.00	Santa Rosa	4.5	NNE	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	SI	SI	NO
495	OVJ			Aeródromo	NEUQUÉN	LAS OVEJAS	1200.00	Las Ovejas	1.5	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
496	PAL	SADP	EPA	Aeródromo	BUENOS AIRES	EL PALOMAR	18.00	El Palomar	1.5	Lindando	PUBLICO	CONTROL	RACE	JOINT	Nacional	SI	NO	NO
497	PAN			Aeródromo	CÓRDOBA	PASCANAS/EL RECUERDO S.R.L.	138.00	Pascanas	14.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
498	PAR	SAAP	PRA	Aeródromo	ENTRE RÍOS	PARANÁ/GRAL. URQUIZA	74.00	Paraná	7.5	SE	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	SI	SI	NO
499	PAS			Aeródromo	BUENOS AIRES	PASTEUR/LAS LILAS	107.00	Pasteur	2.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
500	PAT			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARMEN DE PATAGONES	40.00	Carmen de Patagones	1.5	N	PUBLICO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
501	PBE			Aeródromo	BUENOS AIRES	POBLET	20.00	Poblet	3.5	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	ULM	Nacional	NO	NO	NO
502	PBO			Aeródromo	MISIONES	POSADAS/BONETTI	141.00	Parada Leis	3.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
503	PCA			Aeródromo	SALTA	PIQUETE CABADO/SAS AEROAPLICACIONES	457.00	Piquete Cabado	1.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
504	PDA			Aeródromo	JUJUY	JUJUY/PUERTA DE AVALOS	1190.00	San Salvador de Jujuy	14.0	SSE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
505	PDP			Aeródromo	CHACO	PRESIDENCIA ROCA/EA. DON PANOS	80.00	Presidencia Roca	16.0	SSE	PRIVADO	AERADIO	RANE		Nacional	NO	NO	NO
506	PED			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN PEDRO	27.00	San Pedro	3.7	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
507	PEH	SAZP	PEH	Aeródromo	BUENOS AIRES	PEHUAJÓ/COM. PEDRO ZANNI	85.00	Pehuajó	5.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
508	PEL			Aeródromo	SANTA FÉ	LA PELADA	44.00	La Pelada	13.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
509	PEN			Aeródromo	BUENOS AIRES	PERGAMINO/LA NORIA	74.00	Pergamino	11.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO

510	PEP			Aeródromo	SANTA FÉ	RICARDONE/PETTILEP II	55.00	Ricardone	4.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
511	PER	SAAN		Aeródromo	BUENOS AIRES	PERGAMINO	72.00	Pergamino	10.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
512	PIG	SAZE		Aeródromo	BUENOS AIRES	PIGÜÉ	312.00	Pigüé	0.0	Lindando	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
513	PJO			Aeródromo	BUENOS AIRES	PEHUAJÓ/LA MARIELA	86.00	Pehuajó	4.5	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
514	PLC			Aeródromo	SANTA FÉ	PIÑERO/EA. LA CAROLINA	30.00	Piñero	8.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
515	PLG			Aeródromo	BUENOS AIRES	PELLEGRINI	113.00	Pellegrini	1.5	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
516	PLL			Aeródromo	SANTA FÉ	PUJATO/LA LUCÍA	73.00	Pujato	1.5	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
517	PLS			Aeródromo	FORMOSA	PIRANÉ/EA. LA SALVACIÓN	98.00	Pirané	52.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
518	PLT			Aeródromo	BUENOS AIRES	PUNTA ALTA	3.00	Punta Alta	5.5	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
519	PNA			Aeródromo	ENTRE RÍOS	PARANÁ/CLUB DE PLANEADORES	46.00	Paraná	29.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
520	PNR			Aeródromo	BUENOS AIRES	PINAMAR	9.00	Pinamar	10.0	OSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
521	PNT			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL PINTO	97.00	General Pinto	4.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
522	POS	SARP	PSS	Aeródromo	MISIONES	POSADAS/LIBERTADOR GRAL. D. JOSÉ DE SAN MARTÍN	131.00	Posadas	7.5	NO	PUBLICO	CONTROL	RANE		Internacional	SI	SI	NO
523	PRA			Aeródromo	CHACO	PRESIDENTE ROCA/EA. LA LEONOR	87.00	Presidencia Roca	7.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
524	PRC			Aeródromo	BUENOS AIRES	HUNTER/FUMIGACIONES FREDY	53.70	Hunter	5.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
525	PRI			Aeródromo	BUENOS AIRES	CORONEL PRINGLES	247.00	Coronel Pringles	3.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
526	PSA			Aeródromo	BUENOS AIRES	PIGÜÉ/SERVICIOS AERONÁUTICOS	247.00	Pigüé	9.0	NNO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
527	PSP	SARS	PRQ	Aeródromo	CHACO	PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA/TERMAL	94.00	Presidencia Roque Saenz Peña	6.0	NNO	PUBLICO	AERADIO	RANE		Nacional	NO	NO	NO
528	PST			Aeródromo	SANTA FÉ	PUERTO SAN MARTÍN/TERMINAL 6	0.00	Puerto General San Martín	7.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
529	PSV			Aeródromo	CHACO	PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA/ROVERE	0.00	Presidencia Roque Saenz Peña	5.2	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
530	PTA	SADL	LPG	Aeródromo	BUENOS AIRES	LA PLATA	22.00	La Plata	5.0	SE	PUBLICO	AERADIO	RACE	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
531	PTL			Aeródromo	BUENOS AIRES	LA PLATA/TOLOSA	6.00	La Plata	5.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
532	PTM	SAWP	PMQ	Aeródromo	SANTA CRUZ	PERITO MORENO	430.00	Perito Moreno	8.0	NO	PUBLICO	AERADIO	RASU		Nacional	NO	NO	NO
533	PUA			Aeródromo	BUENOS AIRES	PUAN	240.00	Puan	3.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
534	PUP			Aeródromo	SANTA FÉ	PUJATO/PETTILEP	61.00	Pujato	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
535	RAE			Aeródromo	MENDOZA	RIVADAVIA/AEROTEC	665.00	Rivadavia	3.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
536	RAI			Aeródromo	BUENOS AIRES	RANCHOS/LA IGUALDAD	18.00	Ranchos	10.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
537	RAU			Aeródromo	BUENOS AIRES	RAUCH	94.00	Rauch	2.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
538	RAW			Aeródromo	CHUBUT	RAWSON	11.00	Rawson	2.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
539	RBS			Aeródromo	SANTA FÉ	RUFINO/BSG	120.00	Rufino	3.4	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
540	RCE			Aeródromo	CORRIENTES	MERCEDES	106.00	Mercedes	4.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
541	RCR			Aeródromo	CÓRDOBA	RÍO TERCERO	380.00	Río Tercero	1.5	E	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
542	RCV			Aeródromo	MENDOZA	RÍO COLORADO/VALE	930.00	Rincón de los Sauces	56.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
543	RDJ			Aeródromo	SANTA FÉ	RICARDONE/DON JOSÉ	25.00	Ricardone	8.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
544	RES			Aeródromo	CHACO	RESISTENCIA/AERoclUB	50.00	Resistencia	30.0	SSE	PUBLICO	AERADIO	RANE		Nacional	NO	NO	NO

545	RGR			Aeródromo	SANTA CRUZ	RÍO GALLEGOS/RÍO CHICO	21.00	Río Chico	5.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
546	RIE			Aeródromo	CÓRDOBA	RÍO CUARTO/ESTINDHER	0.00	Río Cuarto	9.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
547	RIN	SAHS	RDS	Aeródromo	NEUQUÉN	RINCÓN DE LOS SAUCES	600.00	Rincón de los Sauces	0.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
548	RJA			Aeródromo	BUENOS AIRES	ROJAS	6.00	Rojas	6.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
549	RLA	SAFR		Aeródromo	SANTA FÉ	RAFAELA	99.00	Rafaela	3.5	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
550	RLC			Aeródromo	LA PAMPA	REALICÓ	165.00	Realicó	6.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
551	RMY	SAWM	ROY	Aeródromo	CHUBUT	RÍO MAYO	544.00	Río Mayo	3.0	S	PUBLICO	AERADIO	RASU		Nacional	NO	NO	NO
552	ROB			Aeródromo	BUENOS AIRES	ROBERTS/AGROAÉREO	99.00	Roberts	3.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
553	ROH			Aeródromo	BUENOS AIRES	ROBERTS/FUMIGACIONES HERBINSEC	102.00	Roberts	1.8	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
554	ROP			Aeródromo	SANTA FÉ	ROSARIO/PUEBLO ESTHER	25.00	Pueblo Esther	1.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
555	ROS	SAAR	ROS	Aeródromo	SANTA FÉ	ROSARIO/ISLAS MALVINAS	26.00	Rosario	13.0	ONO	PUBLICO	CONTROL	RACE		Internacional	SI	NO	NO
556	ROT			Aeródromo	ENTRE RÍOS	ROSARIO DEL TALA	54.00	Rosario del Tala	4.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
557	RST			Aeródromo	SANTA FÉ	CAÑADA ROSQUIN/STIEFEL	71.00	Cañada Rosquín	6.5	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
558	RTA	SATR	RCQ	Aeródromo	SANTA FÉ	RECONQUISTA	49.00	Reconquista	7.0	S	PUBLICO	CONTROL	RANE		Nacional	SI	SI	NO
559	RUF			Aeródromo	SANTA FÉ	RUFINO	114.00	Rufino	5.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
560	RVA			Aeródromo	BUENOS AIRES	AMÉRICA	106.00	América	1.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
561	RVD			Aeródromo	MENDOZA	RIVADAVIA	659.00	Rivadavia	3.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
562	RYD	SAOR	VME	Aeródromo	SAN LUIS	VILLA REYNOLDS	485.00	Villa Mercedes	9.0	SE	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
563	SAB			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALADILLO/ABELENDIA	39.00	Saladillo	9.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
564	SAF			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAFORCADA/PARAJON	84.00	Saforcada	6.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
565	SAL	SASA	SLA	Aeródromo	SALTA	SALTA/GENERAL D. MARTÍN MIGUEL DE GÜEMES	1246.00	Salta	6.0	SO	PUBLICO	CONTROL	RANO		Internacional	SI	SI	NO
566	SAN	SAVN	OES	Aeródromo	RÍO NEGRO	SAN ANTONIO OESTE/ANTOINE DE SAINT EXUPERY	26.00	San Antonio Oeste	10.0	SO	PUBLICO	AERADIO	RASU		Nacional	NO	NO	NO
567	SBE			Aeródromo	ENTRE RÍOS	SAN BENITO	59.00	San Benito	2.8	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
568	SCA			Aeródromo	SANTA FÉ	SUNCHALES/AERoclUB	91.00	Sunchales	2.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
569	SCF			Aeródromo	SANTA FÉ	SANFORD/CASILDA FUMIGACIONES	79.00	Casilda	9.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
570	SCL			Aeródromo	SANTA FÉ	SANTA CLARA DE SAGUIER	105.00	Santa Clara de Saguiér	2.5	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
571	SCT			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN CRISTÓBAL	74.00	San Cristóbal	4.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
572	SCZ	SAWU	RZA	Aeródromo	SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	111.00	Puerto Santa Cruz	5.0	O	PUBLICO	AERADIO	RASU		Nacional	NO	NO	NO
573	SDE	SANE	SDE	Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	SANTIAGO DEL ESTERO/VCOM. ANGEL DE LA PAZ ARAGONÉS	200.00	Santiago del Estero	6.0	NNO	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
574	SDL			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALADILLO	45.00	Saladillo	4.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
575	SEN			Aeródromo	BUENOS AIRES	CORONEL BRANDSEN	16.00	Coronel Brandsen	5.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
576	SER			Aeródromo	SANTA FÉ	SERODINO/FUMIGACIONES STANDLER	37.00	Serodino	5.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
577	SEZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	GENERAL PINTO/ALFREDO SANCHEZ	100.00	General Pinto	6.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
578	SFN			Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	SELVA NUEVA/FUMIGACIONES NANDO S.H.	86.00	Selva	2.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
579	SGE			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN GREGORIO	106.00	San Gregorio	2.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO

580	SGL			Aeródromo	BUENOS AIRES	TRES ARROYOS/SANTAGIULIAN	104.00	Tres Arroyos	1.5	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
581	SGR	SAVS	SGV	Aeródromo	RÍO NEGRO	SIERRA GRANDE	210.00	Sierra Grande	2.5	NE	PUBLICO	AERADIO	RASU		Nacional	NO	NO	NO
582	SGV			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN GUILLERMO/VERGNANO	96.00	San Guillermo	5.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
583	SHP			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN ANTONIO DE ARECO/HARAS LA POMME	28.00	San Antonio de Areco	6.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
584	SIS	SARE	RES	Aeródromo	CHACO	RESISTENCIA	53.00	Resistencia	5.0	SO	PUBLICO	CONTROL	RANE		Internacional	SI	SI	NO
585	SJA			Aeródromo	SAN JUAN	SAN JUAN/AEROCLUB	634.00	San Juan	7.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
586	SJB			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN JORGE/BOCCA	105.00	San Jorge	9.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
587	SJD			Aeródromo	CÓRDOBA	SAN JOSÉ DE LA DORMIDA	423.00	San José de la Dormida	11.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
588	SJR			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN JAVIER/AEROCLUB	23.00	San Javier	6.5	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
589	SJT			Aeródromo	SANTA FÉ	SAN JUSTO	55.00	San Justo	1.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
590	SJU	SAWJ	ULA	Aeródromo	SANTA CRUZ	SAN JULIÁN/CAPITÁN D. DANIEL VAZQUEZ	62.00	Puerto San Julián	7.0	O	PUBLICO	AERADIO	RASU		Nacional	NO	NO	NO
591	SLG			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALDUNGARAY	228.00	Saldungaray	4.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
592	SLO			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALLIQUELÓ	127.00	Salliqueló	1.4	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
593	SLP			Aeródromo	LA PAMPA	SANTA ROSA/SAN ALBERTO	186.00	Santa Rosa	9.3	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
594	SLT			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALTO	59.00	Salto	3.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
595	SLV			Aeródromo	SALTA	EMBARCACIÓN/SALVITA	283.00	Embarcación	6.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
596	SLY			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALDUNGARAY/SANTO TOMÁS DE LA SIERRA	273.00	Saldungaray	5.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
597	SLZ			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALAZAR/EA. EL TRIÁNGULO	104.00	Salazar	5.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
598	SMC			Aeródromo	CATAMARCA	SANTA MARÍA	1800.00	Santa María	2.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
599	SMF			Aeródromo	SALTA	SAN MARTÍN/FINCA LA FRONTERA	49.00	Aguaray	49.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
600	SMM			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN MIGUEL DEL MONTE/BAHÍA AGRADABLE	24.00	San Miguel del Monte	4.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
601	SMS			Aeródromo	CÓRDOBA	SAN MARCOS/CHIALVA S.H.	115.00	Bell Ville	19.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
602	SMT			Aeródromo	LA PAMPA	GENERAL SAN MARTÍN	161.00	General San Martín	1.5	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
603	SNT	SAAA		Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN ANTONIO DE ARECO	30.00	San Antonio de Areco	3.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
604	SNY			Aeródromo	BUENOS AIRES	SAN NICOLÁS DE LOS ARROYOS	30.00	San Nicolás de los Arroyos	6.0	SSE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
605	SQI			Aeródromo	SANTA FÉ	CAÑADA ROSQUIN	67.00	Cañada Rosquín	5.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
606	SRA	SAMR	AFA	Aeródromo	MENDOZA	SAN RAFAEL/S.A. SANTIAGO GERMANO	753.00	San Rafael	8.0	O	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
607	SRC	SAOS	RLO	Aeródromo	SAN LUIS	SANTA ROSA DE CONLARA/VALLE DEL CONLARA	616.00	Santa Rosa del Conlara	4.5	SSE	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
608	SRE			Aeródromo	BUENOS AIRES	SANTA REGINA/FORTÍN DE GAINZA	130.00	Santa Regina	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
609	SRM			Aeródromo	CHUBUT	SARMIENTO	270.00	Sarmiento	3.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
610	SSK			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALTO/SKARE	60.00	Est. Gahan	4.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
611	SSR			Aeródromo	BUENOS AIRES	SALADILLO/SANTA RITA	54.00	Saladillo	38.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
612	STD			Aeródromo	BUENOS AIRES	STROEDER	28.00	Stroeder	1.5	S	PUBLICO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
613	STI	SAMI		Aeródromo	MENDOZA	SAN MARTÍN	696.00	San Martín	3.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
614	STR	SAZL	SST	Aeródromo	BUENOS AIRES	SANTA TERESITA	3.00	Santa Teresita	2.0	O	PUBLICO	AERADIO	RACE		Nacional	SI	NO	NO

615	SUZ	SAZC	CSZ	Aeródromo	BUENOS AIRES	CORONEL SUÁREZ/BRIG. D. H. E. RUIZ	234.00	Coronel Suárez	3.0	ENE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
616	SVO	SAAV	SFN	Aeródromo	SANTA FÉ	SANTA FÉ/SAUCE VIEJO	17.00	Santa Fé	10.0	SSO	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	SI	NO	NO
617	TAR	SAST	TTG	Aeródromo	SALTA	TARTAGAL/GENERAL ENRIQUE MOSCONI	449.00	Tartagal	11.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	SI	NO	NO
618	TBL			Aeródromo	SANTA FÉ	EL TRÉBOL/BURDISSO	111.00	El Trebol	7.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
619	TCM			Aeródromo	TUCUMÁN	TUCUMÁN/AEROCLUB HORCO MOLLE	580.00	San Miguel de Tucumán	8.0	O	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
620	TDB			Aeródromo	SANTA FÉ	EL TREBOL/DE BERNARDO	87.00	El Trébol	7.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
621	TEC			Aeródromo	CHUBUT	ESTANCIA TECKA	720.00	Estancia Tecka	2.8	O	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
622	TEJ			Aeródromo	BUENOS AIRES	CARLOS TEJEDOR	94.00	Carlos Tejedor	5.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
623	TEO			Aeródromo	SANTA FÉ	TEODELINA/F.A.T.	87.00	Teodelina	1.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
624	TEV			Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	TINTINA/ESTABLECIMIENTO EL 21	68.00	Tintina	41.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
625	THN			Aeródromo	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	TOLHUIN	213.00	Tolhuin	1.5	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
626	TIN	SANI		Aeródromo	CATAMARCA	TINOGASTA	1210.00	Tinogasta	1.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
627	TIO			Aeródromo	CÓRDOBA	TÍO PUJIO	237.00	Tío Pújio	9.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
628	TIR			Aeródromo	CÓRDOBA	COLONIA TIROLESA	407.00	Colonia Tiroleza	3.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
629	TLS			Aeródromo	SAN LUIS	TILISARAO	751.00	Tilisarao	2.5	E	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
630	TOR			Aeródromo	BUENOS AIRES	TORNQUIST	285.00	Tornquist	2.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
631	TOS			Aeródromo	SANTA FÉ	TOSTADO	69.00	Tostado	1.0	OSO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
632	TOT			Aeródromo	CÓRDOBA	ALTA GRACIA /EL TOTO	540.00	Alta Gracia	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
633	TQL			Aeródromo	BUENOS AIRES	TRENQUE LAUQUEN/ÑANCO LAUQUEN	92.00	Trenque Lauquen	3.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
634	TRC	SAOC	RCU	Aeródromo	CÓRDOBA	RÍO CUARTO/ÁREA DE MATERIAL	421.00	Río Cuarto	8.0	NE	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
635	TRE	SAVT	REL	Aeródromo	CHUBUT	TRELEW/ALMIRANTE ZAR	43.00	Trelew	6.5	NNE	PUBLICO	CONTROL	RASU		Internacional	SI	SI	NO
636	TRH	SANR	RHD	Aeródromo	SANTIAGO DEL ESTERO	TERMAS DE RÍO HONDO	280.50	Termas de Río Hondo	7.5	O	PUBLICO	CONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	SI	SI	NO
637	TRW			Aeródromo	CHUBUT	TRELEW/AEROCLUB	39.00	Trelew	2.5	NNO	PUBLICO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
638	TSV			Aeródromo	SANTA FÉ	TORTUGAS/EA. SAN VICENTE	70.00	Tortugas	28.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
639	TUC	SANT	TUC	Aeródromo	TUCUMÁN	TUCUMÁN/TENIENTE BENJAMIN MATIENZO	455.00	San Miguel de Tucumán	12.0	E	PUBLICO	CONTROL	RANO		Internacional	SI	SI	NO
640	TVN			Aeródromo	CHUBUT	TREVELIN	397.00	Trevelin	2.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO
641	TXO			Aeródromo	NEUQUÉN	EL TRAPIAL/CHEVRON TEXACO	883.00	Rincón de los Sauces	20.0	O	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
642	UAE			Aeródromo	ENTRE RÍOS	GUALEGUAY/AEROCLUB	13.00	Gualeguay	8.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
643	UCO			Aeródromo	BUENOS AIRES	CHACABUCO	69.00	Chacabuco	7.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
644	UEL			Aeródromo	ENTRE RÍOS	VILLAGUAY/EL JAGÜEL	61.00	Villaguay	6.5	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
645	UEN			Aeródromo	BUENOS AIRES	QUEQUEN/MOROMAR	15.00	Quequén	31.0	ENE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
646	UIS	SAOU	LUQ	Aeródromo	SAN LUIS	SAN LUIS/BRIG. MAYOR D. CÉSAR RAUL OJEDA	710.00	San Luis	3.8	NO	PUBLICO	CONTROL	RANO		Nacional	SI	SI	NO
647	ULL			Helipuerto	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA	RÍO CULLEN/TOTAL AUSTRAL	16.00	Cullen	6.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO

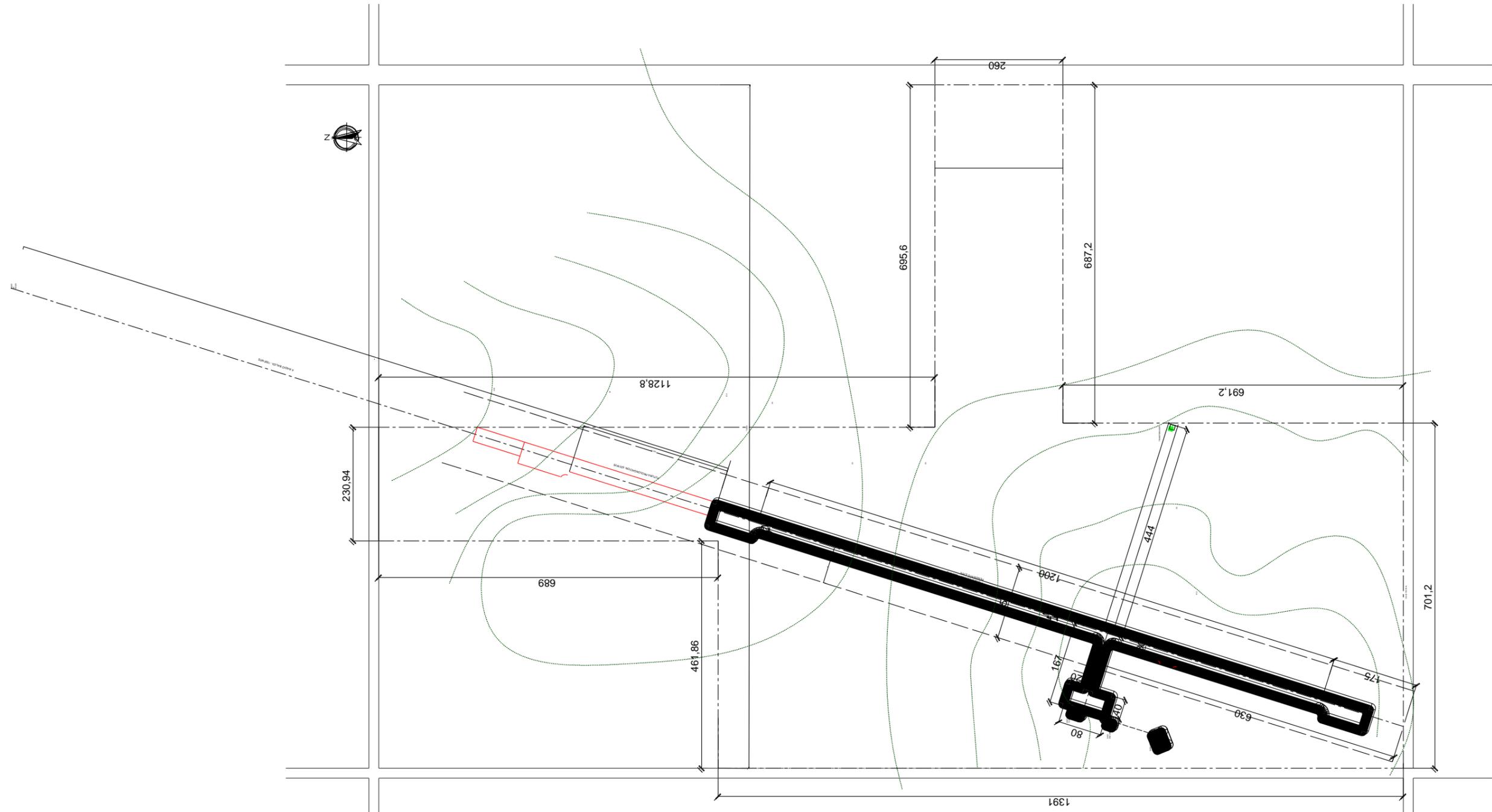
					E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR														
648	UNE			Aeródromo	SANTA FÉ	FUNES/ALAGRO FUMIGACIONES	35.00	Funes	5.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO	
649	UPE			Aeródromo	SANTA FÉ	SANTA FÉ/GUADALUPE	18.00	Santa Fé	8.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
650	URD			Aeródromo	ENTRE RÍOS	URDINARRAIN	66.00	Urdinarrain	0.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
651	URL			Aeródromo	LA PAMPA	URIBURU/ESTANCIA LOS ROBLES	137.00	Uriburu	10.0	ESE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
652	URO			Aeródromo	BUENOS AIRES	PEDRO LURO	27.00	Pedro Luro	4.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
653	USU	SAWH	USH	Aeródromo	TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR	USHUAIA/MALVINAS ARGENTINAS	31.00	Ushuaia	0.0	Lindando	PUBLICO	CONTROL	RASU		Internacional	SI	SI	NO	
654	VAL			Aeródromo	RÍO NEGRO	VALCHETA	192.00	Valcheta	1.5	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RASU		Nacional	NO	NO	NO	
655	VAN			Aeródromo	CHACO	VILLA ANGELA	75.00	Villa Angela	3.5	SE	PUBLICO	AERADIO	RANE		Nacional	NO	NO	NO	
656	VAY			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA AMANCAY/HALLPA HUAYRA	557.00	Villa Amancay	7.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO	
657	VCA			Aeródromo	LA PAMPA	VICTORICA	311.00	Victorica	1.2	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
658	VCC			Aeródromo	SANTA FÉ	VILLA CAÑAS/S. A. MIGUEL A. CARDONE	103.00	Villa Cañas	4.5	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
659	VDA			Aeródromo	BUENOS AIRES	VEDIA	89.00	Vedia	5.0	NE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
660	VDL			Aeródromo	BUENOS AIRES	CORONEL VIDAL	26.00	Coronel Vidal	3.7	OSO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
661	VDO			Aeródromo	CHUBUT	EL CORCOVADO	600.00		0.0	Lindando	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
662	VDR			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA DEL ROSARIO	253.00	Villa del Rosario	1.5	S	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO	
663	VEC			Aeródromo	CHUBUT	CORCOVADO/EA. CARIDAD	740.00	Corcovado	27.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RASU	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
664	VER			Aeródromo	SANTA FÉ	VERA	58.00	Vera	1.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO	
665	VEZ			Aeródromo	SANTA FÉ	GALVEZ	41.00	Galvez	4.0	E	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
666	VGB			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA GENERAL BELGRANO	840.00	Villa General Belgrano	0.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO	
667	VIC			Aeródromo	ENTRE RÍOS	VICTORIA	12.00	Victoria	4.8	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
668	VIE	SAVV	VDM	Aeródromo	RÍO NEGRO	VIEDMA/GOBERNADOR CASTELLO	6.00	Viedma	6.0	S	PUBLICO	CONTROL	RASU		Nacional	SI	SI	NO	
669	VIG	SAAU		Aeródromo	ENTRE RÍOS	VILLAGUAY	40.00	Villaguay	5.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
670	VIT			Aeródromo	SALTA	SANTA VICTORIA	280.00	Santa Victoria	7.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO	
671	VLL			Aeródromo	ENTRE RÍOS	VILLAGUAY/EL MALAGUEÑO	55.00	Villaguay	40.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
672	VMA			Aeródromo	CÓRDOBA	VICUÑA MACKENNA/DON ÁNGEL	228.00	Vicuña Mackenna	2.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO	
673	VMB			Aeródromo	CÓRDOBA	VICUÑA MACKENNA/BENEFICIOS S.R.L.	241.00	Vicuña Mackenna	2.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO	
674	VMC			Aeródromo	CÓRDOBA	VICUÑA MACKENNA/COMEQUECHEN	243.00	Vicuña Mackenna	3.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO	
675	VMK			Aeródromo	CÓRDOBA	VICUÑA MACKENNA/MARTÍN FIERRO	230.00	Vicuña Mackenna	2.0	SSE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
676	VMR	SAOV		Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA MARIA/AEROPUERTO REGIONAL	202.00	Villa María	9.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RANO	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO	
677	VMT			Aeródromo	SAN LUIS	VILLA MERCEDES/LAS TOTORITAS	448.00	Villa Mercedes	20.0	SE	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO	
678	VNA			Aeródromo	BUENOS AIRES	VERÓNICA	17.00	Verónica	2.5	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
679	VNO			Aeródromo	SANTA FÉ	VENADO TUERTO	112.00	Venado Tuerto	6.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO	
680	VNR			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA NUEVA/RAIG SA	206.00	Villa María	5.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO	

681	VNS			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA NUEVA/SUAREZ AVIACIÓN	207.00	Villa Nueva	6.0	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
682	VPO			Aeródromo	SANTA FÉ	VILLA OCAMPO	49.00	Villa Ocampo	2.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
683	VRG			Aeródromo	RÍO NEGRO	VILLA REGINA	285.00	Villa Regina	1.4	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
684	VRU			Aeródromo	CÓRDOBA	VILLA RUMIPAL/PRIMER TENIENTE MARIO NIVOLI	666.00	Villa Rumipal	0.0	ENE	PUBLICO	NOCONTROL	RANO		Nacional	NO	NO	NO
685	VTE			Aeródromo	MISIONES	SAN VICENTE	550.00	San Vicente	2.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
686	VTO			Aeródromo	SANTA FÉ	VENADO TUERTO/LA SIESTA	112.00	Venado Tuerto	12.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
687	VTS			Aeródromo	SANTA FÉ	VENADO TUERTO/SAVESA	110.00	Venado Tuerto	3.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
688	YOP			Aeródromo	BUENOS AIRES	TRES ARROYOS/PETRAZZINI	107.00	Tres Arroyos	3.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
689	YOS	SAZH	OYO	Aeródromo	BUENOS AIRES	TRES ARROYOS	122.00	Tres Arroyos	5.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
690	YPY			Aeródromo	CORRIENTES	YAPEYÚ	53.00	Yapeyú	12.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
691	ZAP	SAHZ	APZ	Aeródromo	NEUQUÉN	ZAPALA	1048.00	Zapala	7.5	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
692	ZLM			Aeródromo	CÓRDOBA	BELL VILLE/LA ZULEMA	129.00	Bell Ville	13.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RANO	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
693	ZUL	SAZA		Aeródromo	BUENOS AIRES	AZUL	146.00	Azul	3.0	SO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO

LISTADO DE AERÓDROMOS Y AEROPUERTOS EN ENTRE RIOS

LISTADO DE AEROPUERTOS EN ENTRE RIOS																	
	LOCAL	OACI	IATA	TIPO	DENOMINACIÓN	ELEV (m)	REF	DISTANCIA (km)	DIRECCION REF	CONDICIÓN	CONTROL	REGIÓN	USO	TRAFICO	SNA	CONCESIÓN	INHAB.
1	ANA			Aeródromo	PARANÁ/AEROCLUB	60.00	La Picada	15.0	ESE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
2	BAS			Aeródromo	BASAVILBASO	60.00	Basavilbaso	1.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
3	CDU			Aeródromo	CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	34.00	Concepción del Uruguay	8.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
4	CHC			Aeródromo	CHAJARI/EA. LA CHOZA	72.00	Chajarí	39.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
5	CHJ			Aeródromo	CHAJARI	53.00	Chajarí	1.5	O	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
6	CLN			Aeródromo	COLÓN	20.00	Colón	5.0	S	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
7	CRD			Aeródromo	CONCORDIA/AEROCLUB	90.00	Concordia	10.0	N	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
8	CSU			Aeródromo	CHAJARI/SUR	69.00	Chajarí	5.0	SSW	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
9	DIA	SAAC	COC	Aeródromo	CONCORDIA/COMODORO PIERRESTEGUI	34.00	Concordia	12.0	N	PUBLICO	CONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	SI	NO	NO
10	DTE			Aeródromo	DIAMANTE	75.00	Diamante	4.5	NNE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
11	EZA			Aeródromo	LOS CONQUISTADORES/BUENA ESPERANZA	75.00	Los Conquistadores	8.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RANE		Nacional	NO	NO	NO
12	FAG			Aeródromo	FEDERAL/LA ANGELITA	70.00	Federal	13.0	NNE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
13	GAA			Aeródromo	GUALEGUAY/AGROAEREO GUALEGUAY	16.00	Galeguay	17.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
14	GEP			Aeródromo	GUALEGUAYCHÚ/EL POTRERO	27.00	Galeguaychú	25.0	ONO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
15	GLM			Aeródromo	GUALEGUAYCHÚ/BLM CABAÑAS	7.17	Galeguaychú	2.2	OSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
16	GLP			Aeródromo	GUALEGUAYCHÚ/EA. LA PROVIDENCIA	20.00	Galeguaychú	8.0	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
17	GUA	SAAG	GHU	Aeródromo	GUALEGUAYCHÚ	23.00	Galeguaychú	8.0	O	PUBLICO	CONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
18	HAS			Helipuerto	PARANÁ/AMARRAS DEL SOL	16.00	Paraná	4.0	NE	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
19	HPE			Helipuerto	PARANÁ/HOSPITAL MATERNO INFANTIL SAN ROQUE	81.00	Paraná	0.0		PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
20	HTA			Helipuerto	CONCEPCIÓN DEL URUGUAY/HELIPUERTO TALITAS	8.00	Concepción del Uruguay	17.0	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
21	IBY			Aeródromo	ISLAS DEL IBICUY	6.00	Islas de Ibicuy	3.0	S	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
22	LAZ			Aeródromo	LA PAZ/AEROCLUB	61.00	La Paz	6.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
23	NJB			Aeródromo	NOGOYÁ/JUAN CARLOS BAGUR	58.00	Nogoyá	4.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
24	NOG			Aeródromo	NOGOYÁ	43.00	Nogoyá	5.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
25	NOT			Aeródromo	NOGOYÁ/TOGNOLI	60.00	Nogoyá	9.5	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
26	PAR	SAAP	PRA	Aeródromo	PARANÁ/GRAL. URQUIZA	74.00	Paraná	7.5	SE	PUBLICO	CONTROL	RACE		Nacional	SI	SI	NO
27	PNA			Aeródromo	PARANÁ/CLUB DE PLANEADORES	46.00	Paraná	29.0	E	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
28	ROT			Aeródromo	ROSARIO DEL TALA	54.00	Rosario del Tala	4.0	SO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
29	SBE			Aeródromo	SAN BENITO	59.00	San Benito	2.8	SSO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE	AEROAPP	Nacional	NO	NO	NO
30	UAE			Aeródromo	GUALEGUAY/AEROCLUB	13.00	Galeguay	8.0	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE	CIVIL	Nacional	NO	NO	NO
31	UEL			Aeródromo	VILLAGUAY/EL JAGÜEL	61.00	Villaguay	6.5	N	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
32	URD			Aeródromo	URDINARRAIN	66.00	Urdinarrain	0.0	SE	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
33	VIC			Aeródromo	VICTORIA	12.00	Victoria	4.8	NO	PUBLICO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
34	VIG	SAAU		Aeródromo	VILLAGUAY	40.00	Villaguay	5.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO
35	VLL			Aeródromo	VILLAGUAY/EL MALAGUEÑO	55.00	Villaguay	40.0	NO	PRIVADO	NOCONTROL	RACE		Nacional	NO	NO	NO

PLANO DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO





5 ANEXO CAPÍTULO 5

HISTORIA DEL AEROCLUB DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Fundado el 12 de septiembre de 1942, en lo que fuera su primer predio, en el barrio de la tablada, y mudándose años más tarde al actual Aeródromo Municipal, el aeroclub continúa en sus 67 años de vida al servicio de la Aviación Civil y el desarrollo aeronáutico.



Figura 1 Foto del Aeroclub Concepción del Uruguay 28 DE FEBRERO de 1943. Alumnos y pilotos de la Escuela de Aviación Civil. Fuente: Aeródromo CdelU/ Fotos Cesar J. Almeida.

Arriba a CONCEPCION DEL URUGUAY el flamante avión adquirido por el Aereo Club local, denominado PANCHO RAMIREZ, piloteado por el Ingeniero JOSE R MINI acompañado por el Sr VILLANUEVA. Se ha previsto un servicio de autos de alquiler y omnibus desde el centro comercial. El avión sera bautizado por el Prebistero ANDRES ZANINETTI siendo su madrina la Sra AIDA A. DE LANDRIEL y Padrino el Sr JOSE R MINI. En los salones del HOTEL PARIS se servirá un almuerzo en honor a los aviadores visitantes.



***Figura 22** - Accidente del Piper CBU CV-NAR (Pancho Ramírez) Piloto Aviador Civil P. Artusi (31/05/1948). Fuente: Aeródromo CdelU/ Fotos Cesar J. Almeida*



Pág. 6 Alfa & Omega

C. del Uruguay Daysandú

AQUI NACIO EL CORREO AEREO INTERNACIONAL

Extracto de El Telégrafo, Rosendo 1900

El 21 de diciembre de 1913, por primera vez en el mundo, CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, inició el Correo Aéreo Internacional. El italiano Bartolomé Cattáneo fue el héroe piloto que realizó en aquel momento, la audaz hazaña.

En 1915, un intrépido italiano, Bartolomé Cattáneo, héroe de la aviación, embarcó hacia El Río de la Plata, trayendo encajonado su monoplano Blériot que para entonces era el último modelo y había sido pilotado por el francés Louis Blériot, atravesando por primera vez el canal de la Mancha.

En Buenos Aires y Montevideo fue recibido como un héroe, ya que se lo conocía a través de las revistas que de allá llegaban. La gran hazaña atraía a millares de personas ansiosas de observar el insólito vuelo del pájaro mecánico. Cattáneo, si lerdio ni perezoso y como forma de financiar sus viajes, realizaba exhibiciones en su provecho. Es así que llega a Concepción del Uruguay y a Paysandú, donde se integró una comisión que sería la encargada del recibimiento con motivo de las demostraciones que realizaría el aviador de Arroyo Negro que Cattáneo había iniciado el vuelo en su pájaro mecánico, en ese preciso momento. Se prendió una fogata en medio del campo. Las miradas convergían hacia la ruta por donde iba a venir, abarcando un radio desde el sur al suroeste. Pasaron los minutos y nada... De pronto Roger hizo un movimiento instintivo, sshotó el ruido de un motor: ¡Es el aeroplano! - dijo. Y efectivamente, arriba, muy arriba, se destacaba el ave mecánica, gallarda, con sus alas blancas y rígidas, que avanzaba en línea recta. Un grupo de árboles había impedido la observación hasta el momento. Aún a considerable altura, el aeroplano pasó por sobre las cabezas de los concurrentes. Del montón de paja solía una columna de humo. ¿Lo vería Cattáneo? En unos segundos el aparato trazó una curva en el espacio, mientras iniciaba el descenso que se produjo rapidísimo. El águila parecía que inclinaba su cerviz y caía verticalmente. A pocos metros del suelo la mano firme del piloto le devolvió

por el día 21 de diciembre de 1913, por la tarde, en el campo de la Exposición Ferial, en cuyos modernos pabellones se reunirían las familias más destacadas de la ciudad, que arribarían en sus carruajes y en un servicio especial de trenes.

El Telégrafo, en la crónica de ese día, dice textualmente: "Para este hombre que ha conquistado récords mundiales por su intrepidez y arrojo, venir de Concepción del Uruguay en aeroplano será cosa tan sencilla como saborear una taza de café. Es así, que cuando anoche llegó telegrama diciendo 'Mañana salgo a primera hora', nos propusimos llevarle el saludo de El Telégrafo, apenas bajara. El punto de aterrizaje será el local de la Exposición Ferial, donde efectuará los vuelos durante la tarde".

Los reporteros del periódico relatan en el artículo que cuando llegaron al lugar, acompañados de su secretario Roger, eligieron como observatorio la plataforma superior del tanque. Había que tener pronto un montón de paja, rociado con kerosene, para producir una espesa columna de humo como señal indicadora para que el aviador reconociera el punto de descenso. En ese momento del día, la hora 6.30, la neblina cubría el valle próximo al río y velaba el paisaje a la distancia. Algunas pequeñas nubes fugaces manchaban el azul nítido del cielo. Pasaron los minutos, la mirada siempre al suroeste, sin resultado... Sonó el teléfono anunciando desde el res-



BARTOLOMÉ CATTÁNEO
Primer piloto aeroplano

Figura 3: Primer vuelo del Correo Argentino Internacional. Fuente: Aeródromo CdelU

NIVELES DE PILOTOS

1º) Piloto privado de avión

Requisitos:



- Tener 16 años y 9 meses cumplidos.
- Si es menor de 21 años deberá presentar una autorización del padre, madre ó tutor acreditado ante autoridad competente y la misma deberá estar avalada por autoridad policial, judicial ó escribano público y confeccionada de acuerdo al modelo existente en el libro azul de instrucción reconocida para pilotos privados.
- Ciclo Primario Aprobado.
- DNI, Libreta de Enrolamiento ó Libreta Cívica. Los extranjeros no residentes deberán presentar su pasaporte con permiso de estadía en nuestro país por el tiempo de duración del curso.
- Superar un examen psicofísico exigido por la Fuerza Aérea.
- Para conseguir la licencia habilitante, es necesario acumular 40 horas de vuelo: 30 hs. de doble comando (24 sobre aeródromo y 6 hs. de travesía) 10 hs. de vuelo solo.

Las materias teóricas se irán desarrollando a lo largo del curso.

Este curso se puede efectuar entre un período de 30 días hasta 2 años máximo, de acuerdo con el aprendizaje.

Cuando el instructor determine que está en condiciones de rendir se llamará a un inspector de la Fuerza Aérea, que será el encargado de tomarle el examen teórico y el práctico.

Aprobados los exámenes se le otorgará la Licencia de Piloto Privado de Avión.

Una vez obtenida la licencia de **PILOTO PRIVADO DE AVIÓN** y acumuladas 25 horas de VUELO (solo o con instructor de vuelo) como PILOTO AL MANDO el instructor le hará una evaluación de 30 minutos de duración con 3 aterrizajes, para habilitarle al **TRANSPORTE DE PERSONAS** a TITULO GRATUITO, dejándose constancia en el libro de vuelo.

La licencia de Piloto Privado de Avión tiene *validez nacional e internacional* en los países miembros de la Organización de Aviación Civil Internacional. Habilita a su titular para actuar en calidad de piloto al mando de cualquier vuelo (fuera de espacios aéreos controlados).

No podrá recibir retribución alguna por sus servicios para sí o para terceros y no está facultado para hacer vuelos nocturnos, ni en condiciones IFR sin poseer las habilitaciones correspondientes.

2°) VFR CONTROLADO (vuelo por referencia visual controlado)

Este curso brinda la capacidad y habilitación correspondiente para desenvolverse en espacios aéreos controlados, pero siempre bajo las reglas de vuelo visual y en condiciones diurnas.



Se recibe instrucción para el correcto uso de los equipos ADF, VOR y TRANSPONDER.

Consta de un curso teórico (mínimo 10 hs aula) y de un curso práctico (6 hs. de navegación VFR controlado), en los que se aprenderá a comunicarse con los controladores, a ubicarse en el espacio aéreo mediante el uso de navegadores y a poder efectuar navegaciones más precisas.

Cuando el instructor determine que está en condiciones de rendir se llamará a un inspector de la Fuerza Aérea que será el encargado de tomarle el examen teórico y el práctico. Aprobado el mismo puede continuar con la siguiente etapa:

3°) NOCTURNO LOCAL

El curso es netamente práctico y consiste en 20 hs de vuelo, de las cuales 10 hs son bajo el sistema de capota y el resto en condiciones nocturnas. Esta habilitación faculta al piloto para desarrollar vuelos nocturnos y en condiciones meteorológicas visuales (VMC) alrededor del aeródromo exclusivamente no pudiendo realizar navegaciones.

Cuando el instructor determine que está en condiciones de rendir se llamará a un inspector de la Fuerza Aérea que será el encargado de tomarle el examen.

Estos cursos no habilitan para realizar trabajos rentados.

4°) HABILITACIÓN A AERONAVES MULTIMOTORES

Este curso es netamente práctico y habilita al piloto a volar aeronaves **MULTIMOTORES (con más de un motor)**

Consiste en acumular un mínimo de 10 hs. de vuelo en aeronaves con más de un motor y bajo la supervisión de un instructor.

Cuando el instructor determine que está en condiciones de rendir se llamará a un inspector de la Fuerza Aérea que será el encargado de tomarle el examen.

5°) PILOTO COMERCIAL CON HVI (habilitación de vuelo por instrumentos)

Curso teórico con una duración de 5 meses y un práctico.

Requisitos :

- 18 años Ciclo Básico Aprobado Piloto Privado y superar el examen psicofísico vigente.
- 150 hs (70 hs deben ser de travesía) al momento de iniciar el curso.
- El curso teórico se debe realizar en una escuela habilitada.
- Se rinde la parte práctica con 200 hs de vuelo (sin contar las del curso de Piloto Privado de Avión).



Habilita para transporte no regular y carga.

6°) INSTRUCTOR DE VUELO

Curso teórico y práctico.

Requisitos:

- 21 años.
- Secundario Aprobado.
- Piloto Comercial con HVI y superar el examen psicofísico vigente.
- 450 hs (Piloto Comercial con HVI) al momento de iniciar el curso.
- El curso teórico se debe realizar en una escuela habilitada.

Se rinde la parte práctica con 500 hs de vuelo (sin contar las del curso de Piloto Privado de Avión).

Las horas acumuladas impartiendo instrucción se computan como voladas y sirven para llegar a las 950 hs que necesita para hacer el siguiente paso.

7°) PILOTO COMERCIAL DE 1° CLASE.

Curso teórico con una duración de 4 meses y un práctico.

Requisitos:

- 21 años.
- Secundario Aprobado.
- Piloto Comercial con HVI y superar el examen psicofísico vigente.
- 650 hs al momento de iniciar el curso.
- El curso teórico se debe realizar en una escuela habilitada.

Se rinde la parte práctica con 950 hs de vuelo (sin contar las del curso de Piloto Privado de Avión).

Habilita para transporte regular (Ej.: líneas aéreas comerciales) y carga.

Cuando el instructor determine que está en condiciones de rendir se llamará a un inspector de la Fuerza Aérea que será el encargado de tomarle el examen.

Otros Servicios

- ***Servicio de Taxi Aéreo: Traslados inmediatos a distintos puntos del país para 1 o 3 personas.***
- Vuelos Fotográficos: destinado a la toma de fotografías de catastro (topógrafos) y a fotógrafos profesionales en general, con una disponibilidad de hasta 3 plazas.



- Vuelo de Bautismo: destinado a público en general. Énfasis en puntos turísticos de la ciudad y vista del Rio Uruguay; paseo por Colon Y Gualaguaychú; y vista aérea del Palacio San José. (\$800 por persona)
- Sector socios: para alguna actividad aérea en general, como Socio Activo; o bien para uso goce de los servicios de recreación en el parque, como Socio Pasivo.



RELEVAMIENTOS PARTICULARES DE AEROPUERTOS

5.1.1 Aeropuerto Comandante Espora, Grünbein, Bahía Blanca, Argentina

5.1.1.1 Relevamiento arquitectónico

La Aeroestación Civil Comandante Espora, es un aeropuerto que se encuentra en la localidad de Grünbein, a 12 km al este del centro de la ciudad de Bahía Blanca, al sur de la Provincia de Buenos Aires. Está emplazado sobre la Autovía Juan Pablo II a la altura del kilómetro 675 (ex Ruta 3 Norte) (B8000) y sus coordenadas son latitud 38° 42' 59" S y longitud 62° 09' 50" O.

Posee una pista de 2410 metros de longitud y otra de 2100 m, ambas asfaltadas. El área total del predio es de 350 ha y una terminal de pasajeros de 3300 m².²

De acuerdo a los datos publicados por la Página Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) a través de la Dirección de Estudios de Mercado y Estadísticas, la cual depende de la Dirección Nacional de Transporte Aéreo, la cantidad de vuelos (atterrizajes y despegues) regulares y no regulares a los distintos destinos en los últimos años es:

	<i><u>T</u></i>
<i><u>a</u></i>	
<i><u>b</u></i>	
<i><u>l</u></i>	
<i><u>a</u></i>	
<i><u>l</u></i>	
CANTIDAD DE VUELOS	
2001	4140
2002	3349
2003	2072
2004	2090
2005	2009
2006	1875
2007	1468
2008	1052
2009	1293
2010	1174
2011	2008

² (Wikipedia, 2021)



2012	3772
2013	4245
2014	3534
2015	4129
2016	3062
2017	4822
2018	5202
2019	4013
2020	814



Figura 4 Aeropuerto Comandante Espora, Grünbein, Bahía Blanca – Ingreso. Fuente: <https://www.aerpuertobahiablanca.com/aeropuerto/>



Figura 5 Aeropuerto Comandante Espora, Grünbein, Bahía Blanca.
Fuente: <https://www.aerpuertobahiablanca.com/aerpuerto/>



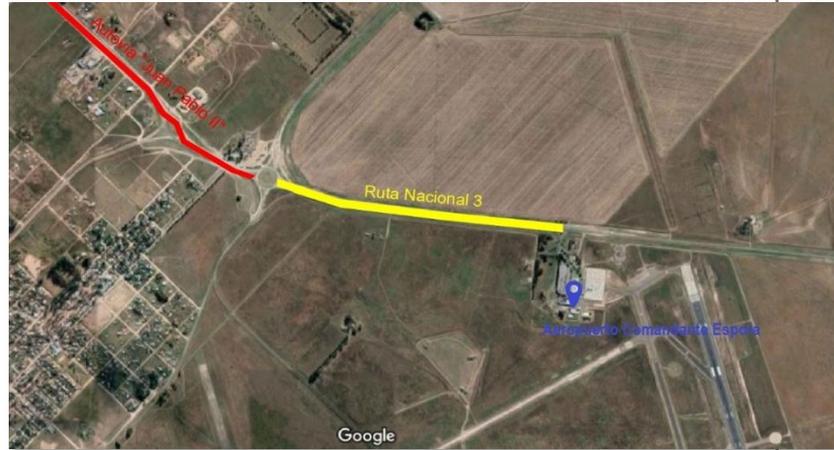
Figura 6 Aeropuerto Comandante Espora, Grünbein, Bahía Blanca –
Vista desde pista. Fuente: <https://www.aviacionnews.com/2019/08/bahia-blanca-pasa-a-ser-100-de-aa2000/>

5.1.1.2 Relevamiento Vial

El acceso al Aeropuerto “Comandante Espora” de la ciudad de Bahía Blanca, se conecta de forma directa a la Ruta Nacional 3, la cual une las provincias de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.



La Ruta 3 es uno de los principales corredores donde se traslada la producción cerealera del sur de la provincia hacia los puertos de aguas profundas de Bahía Blanca,



así como también de minerales y turismo, con un alto nivel de tránsito.³

5.1.2 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew, Argentina

5.1.2.1 Relevamiento Arquitectónico

El Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar (FAA: TRE - IATA: REL - OACI: SAVT) (en galés: Maes Awyr Almirante Marcos A. Zar), es un aeropuerto internacional y de cabotaje, que se encuentra a 7 km al norte del centro de la ciudad de Trelew, en la provincia de Chubut (Argentina).

El aeropuerto no solo le da servicio a Trelew, sino que también lo hace a Rawson y otras ciudades del Valle inferior del río Chubut. La estación aérea sirve también como base a la Armada Argentina, dueña del predio. En el mismo, se ubica la Base Aeronaval Almirante Zar. Sus principales destinos son Buenos Aires, Ushuaia, Comodoro Rivadavia y El Calafate.

Lleva su nombre en homenaje al Vicealmirante Marcos Antonio Zar. La terminal para pasajeros del Aeropuerto está concesionada a la empresa London Supply.

Su dirección es Ruta 3 S/N y su Código Postal es (U9100WAA), siendo sus coordenadas 43° 12' 35" latitud Sur y 65° 17' 02" longitud Oeste. Su plataforma comercial

³ Wikipedia



es de 1,47 ha y la elevación del aeródromo es de 43 msnm (141 ft). El aeropuerto tiene sector para arribos y partidas ubicados en dos niveles.

El área total del predio es de 5,1 ha y una terminal de pasajeros de 3500 m² en dos niveles. Su categoría OACI es 4E.⁴

Número de Operaciones y Pasajeros⁵:

Tabla 2

AÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
2021	ATERRIZAJES	71	60	63	0	0	0	0	0	0
	PASAJEROS	5088	5320	5451						
2020	ATERRIZAJES	200	168	78	2	5	2	8	4	5
	PASAJEROS	16545	15763	15275	11	157	4	27	20	33
2019	ATERRIZAJES	185	168	146	115	113	94	104	107	151
	PASAJEROS	14706	12947	12455	9502	10488	10455	12182	13955	17327
2018	ATERRIZAJES	213	175	176	132	129	117	136	129	169
	PASAJEROS	15844	13422	11705	10098	9658	8788	12028	11779	15626
2017	ATERRIZAJES	125	53	0	86	144	122	138	141	187
	PASAJEROS	11182	5106	0	5424	8783	8259	12379	13160	15452
2016	ATERRIZAJES	133	109	115	116	124	120	184	184	177
	PASAJEROS	11670	9929	8943	5848	6041	5960	8200	8653	10056

⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto_Almirante_Marcos_A._Zar

⁵ <file:///C:/Users/Andr%C3%A9s/Desktop/FRCU/PF/Otros%20aer%C3%B3dromos%20-%20aeropuertos/Aeropuerto%20Trelew/Cantidad%20de%20operaciones%20-%20AEROPUERTO%20DE%20TRELEW.html>

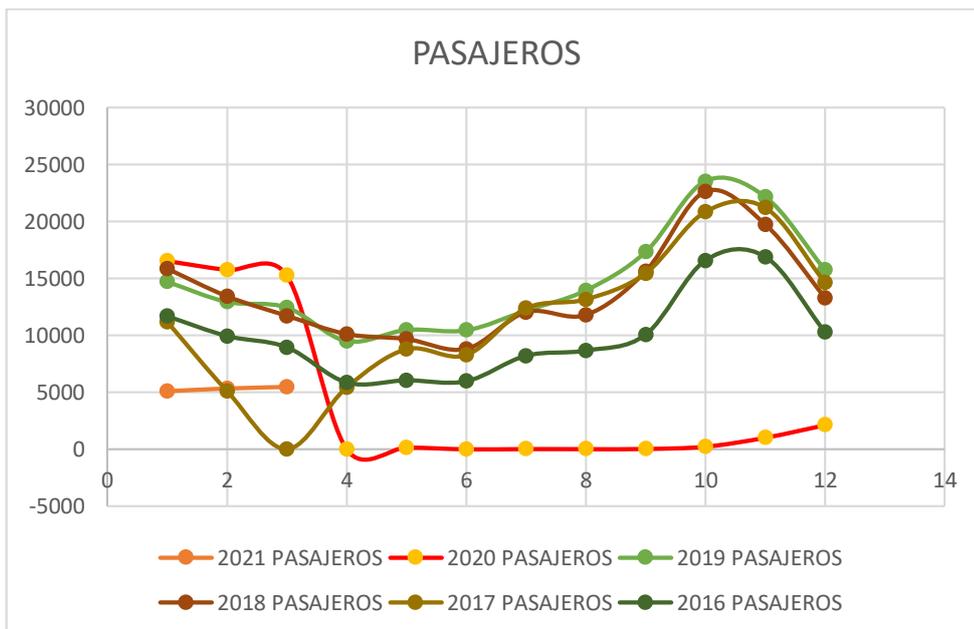


Gráfico 5-1 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew – Cantidad de pasajeros años 2016 a 2021. <https://www.aerpuertotrelew.com/estadistica.php>

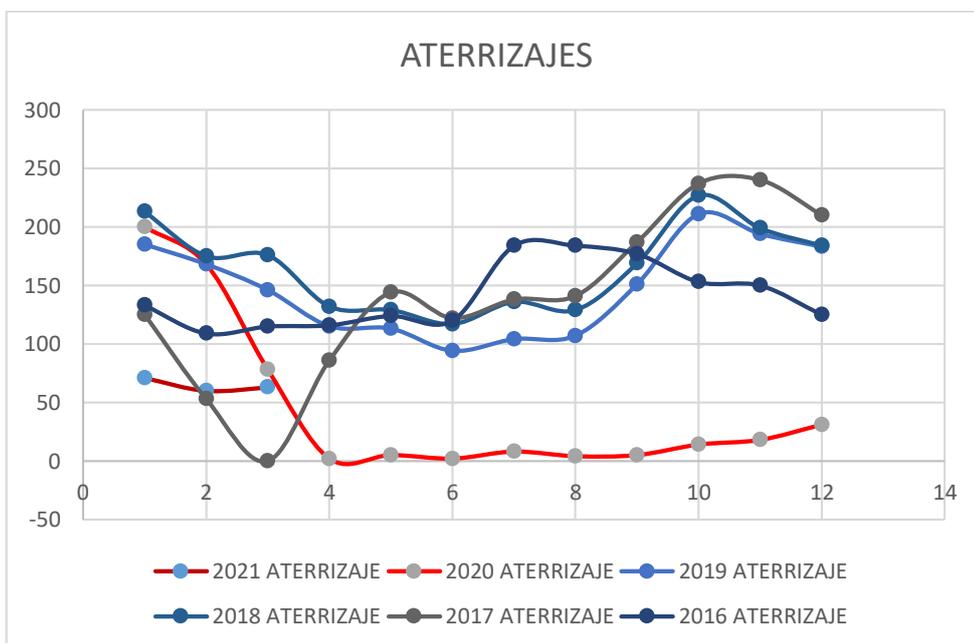


Gráfico 5-2 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew – Aterrizajes años 2016 a 2021 Fuente: <https://www.aerpuertotrelew.com/estadistica.php>

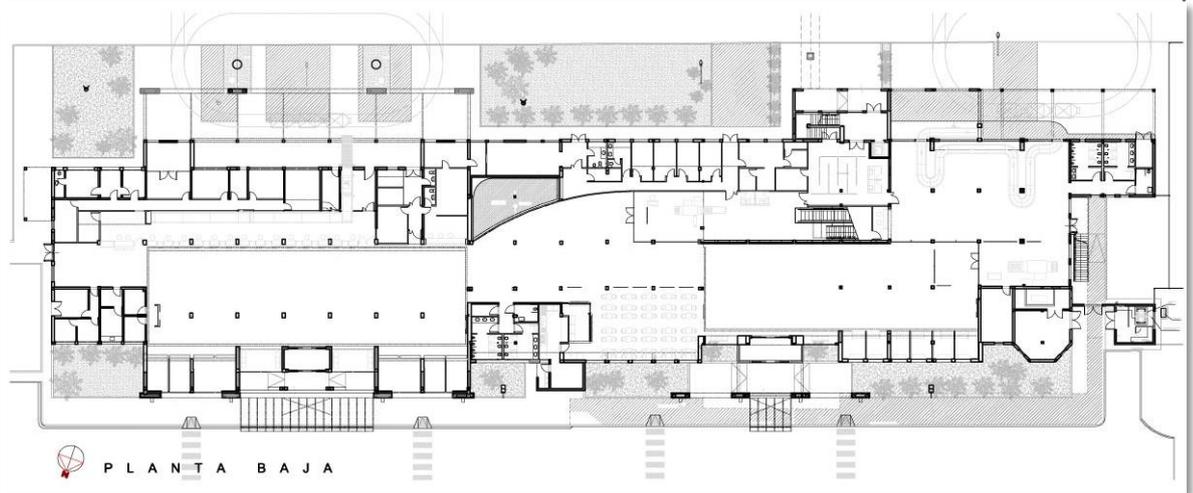


Figura 7 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew - Plano de planta baja. Fuente: <https://www.arquimaster.com.ar/galeria/obra211.htm>

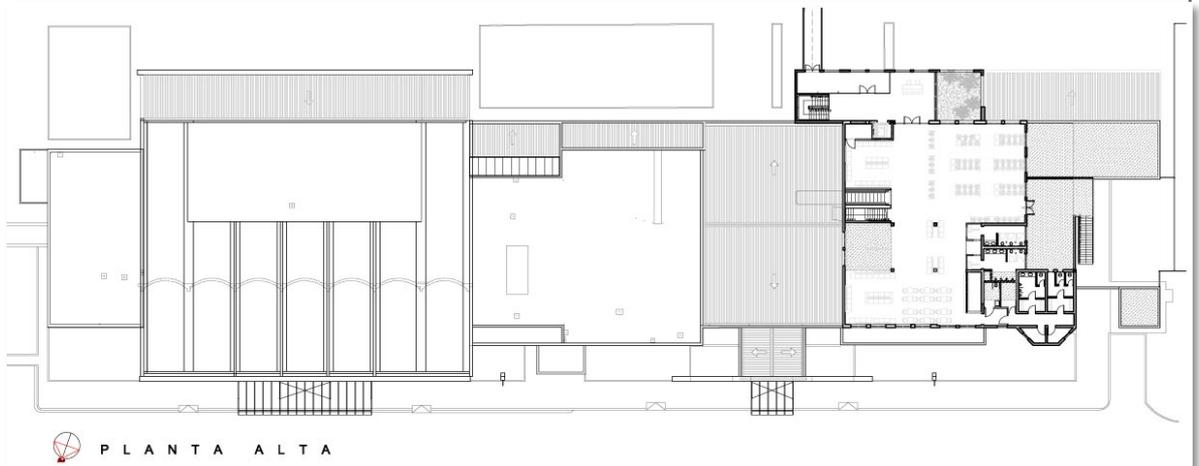


Figura 8 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew - Plano de planta alta. Fuente: <https://www.arquimaster.com.ar/galeria/obra211.htm>

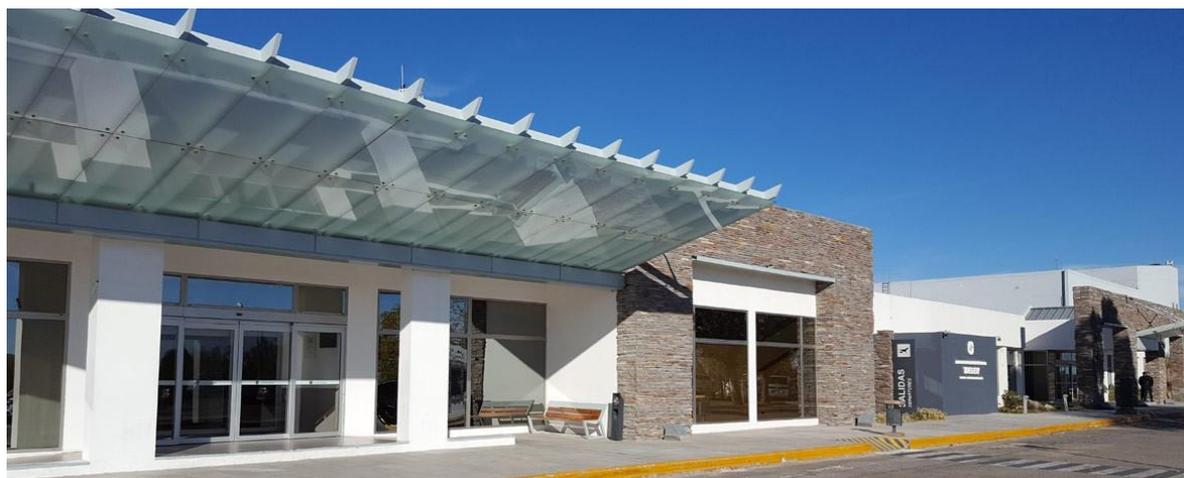


Figura 9 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew – Ingreso Norte.
Fuente: <https://www.aeropuertotrelew.com/>



Figura 10 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew – Ingreso Norte.
Fuente: <https://www.aeropuertodelmundo.com.ar/aeropuerto-REL/>



Figura 11 Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar, Trelew – Hall de ingreso. Fuente: <https://chubutline.com/wp-content/uploads/2020/09/aeropuerto.jpg>

5.1.2.2 Relevamiento Vial

Al igual que el Aeropuerto de Bahía Blanca, el Aeropuerto “Almirante Marcos A. Zar” se encuentra conectado a la Ruta Nacional 3.



5.1.3 Aeropuerto Internacional Laguna del Sauce, Maldonado, Uruguay

5.1.3.1 Relevamiento Arquitectónico

El Aeropuerto Internacional de Laguna del Sauce C/C Carlos Curbelo o Aeropuerto Internacional de Punta del Este es un aeropuerto situado sobre la Laguna del Sauce, departamento de Maldonado, Uruguay, unos 20 km al noroeste de la península de



Punta del Este. La pista principal tiene un largo de 2133 m y 45 m de ancho, y es capaz de recibir aviones de mediano porte, como los Boeing 737 y el Airbus 320.⁶



Figura 12 Aeropuerto Internacional Laguna del Sauce, Maldonado, Uruguay – Vista desde estacionamiento .

Fuente: <https://www.aeropuertodelmundo.com.ar/fotos/pdp-aeropuerto.jpg>



⁶ (Wikipedia, 2021)



Figura 13 Aeropuerto Internacional Laguna del Sauce, Maldonado, Uruguay – Vista desde estacionamiento .
Fuente: <https://www.aeropuertos.net/aeropuerto-internacional-de-laguna-del-sauce/>



Figura 14 Aeropuerto Internacional Laguna del Sauce, Maldonado, Uruguay – Plano . Fuente: Aeropuerto de Punta del Este
<https://www.puntadeleste.aero>

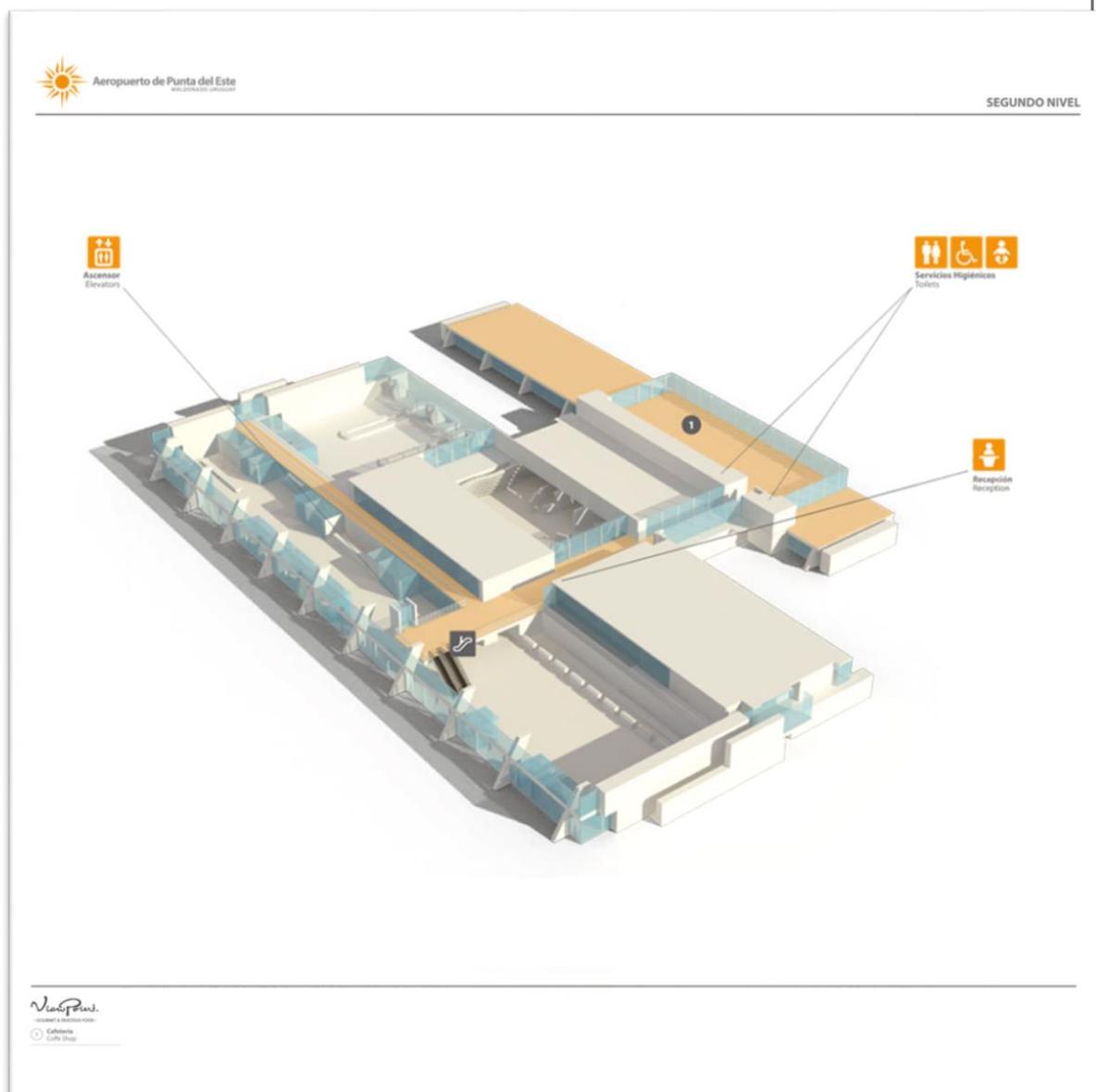


Figura 15 Aeropuerto Internacional Laguna del Sauce, Maldonado, Uruguay – Plano . Fuente: Aeropuerto de Punta del Este <https://www.puntadeleste.aero>

5.1.3.2 Relevamiento Vial

La Ruta Interbalnearia es una de las rutas nacionales de Uruguay. Se denomina como tal por atravesar los balnearios de los departamentos de Canelones y de Maldonado. Es una carretera de 4 carriles de 98 km de longitud, y su trazado coincide en parte con las rutas 9, 10 y 99, y totalmente con la ruta 93. Es de las rutas más modernas y de mejor estado en el país, así como de las más transitadas, sobre todo en la temporada de verano y en los fines de semana, ya que es acceso a balnearios como Atlántida, Parque del Plata,



Piriápolis y Punta del Este, todos ellos de gran importancia turística a nivel nacional como internacional.⁷



5.1.4 Aeropuerto de la Araucanía, Temuco, Chile

5.1.4.1 Relevamiento Arquitectónico

El Aeropuerto Internacional La Araucanía, también conocido como Aeropuerto La Araucanía y como Aeropuerto de Temuco (IATA: ZCO, OACI: SCQP), es el principal aeropuerto de la región de La Araucanía, Chile. Está situado en la comuna de Freire, Provincia de Cautín, a 20 km al sur de Temuco.⁸

El conjunto de 7.000 m². construido para Ministerio de Obras Públicas – Dirección de Aeropuertos consiste en terminal de pasajeros, torre de control y edificios administrativos.

Referencias a los atributos del lugar y paisaje son incluidas, en el diseño del proyecto. Se recoge la presencia de vegetación y bosques que conforman el paisaje, integrando elementos naturales al exterior e interior del edificio y generando fachadas singulares y un espacio amplio y único. Este gran espacio está definido por la presencia de pilares, troncos de importantes dimensiones, que soportan la gran cubierta, evocando el estar en un bosque nativo de la zona. Se reinterpretan formas y espacios de la tradición cultural de los pueblos originarios, como parte del espíritu del lugar, elementos para un nuevo diseño contemporáneo y la vez de fuerte identidad regional.

⁷ Wikipedia

⁸ (Wikipedia, 2021)



Una gran cubierta como umbral que recibe al que llega y despide al que se va. Un lugar de traspaso al inicio y término del viaje, es el elemento jerárquico y actúa como gran manto protector de lo edificado.

Su imagen y forma se han tomado de elementos que están en la memoria histórica. Se ha simplificado la cubierta original ordenando sus aguas y pendientes, proponiendo un volumen de fácil lectura para sus usuarios.⁹



Figura 16 Aeropuerto de la Araucanía, Temuco, Chile. Fuente:

⁹ (ARQA/AR, 2015)

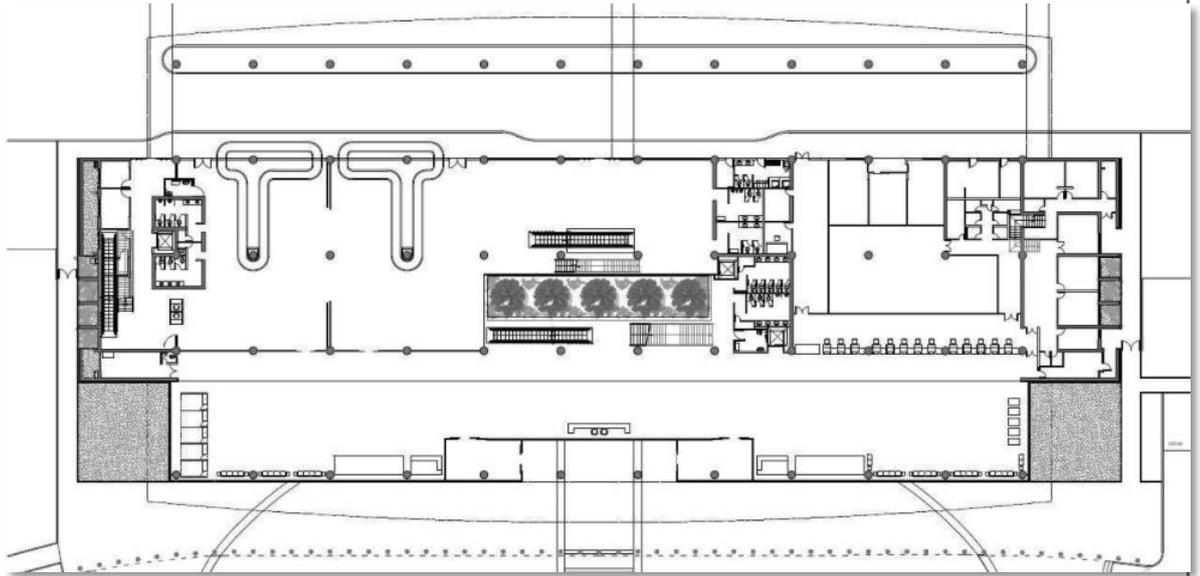


Figura 17 Aeropuerto de la Araucanía, Temuco, Chile – Plano de planta baja. Fuente:

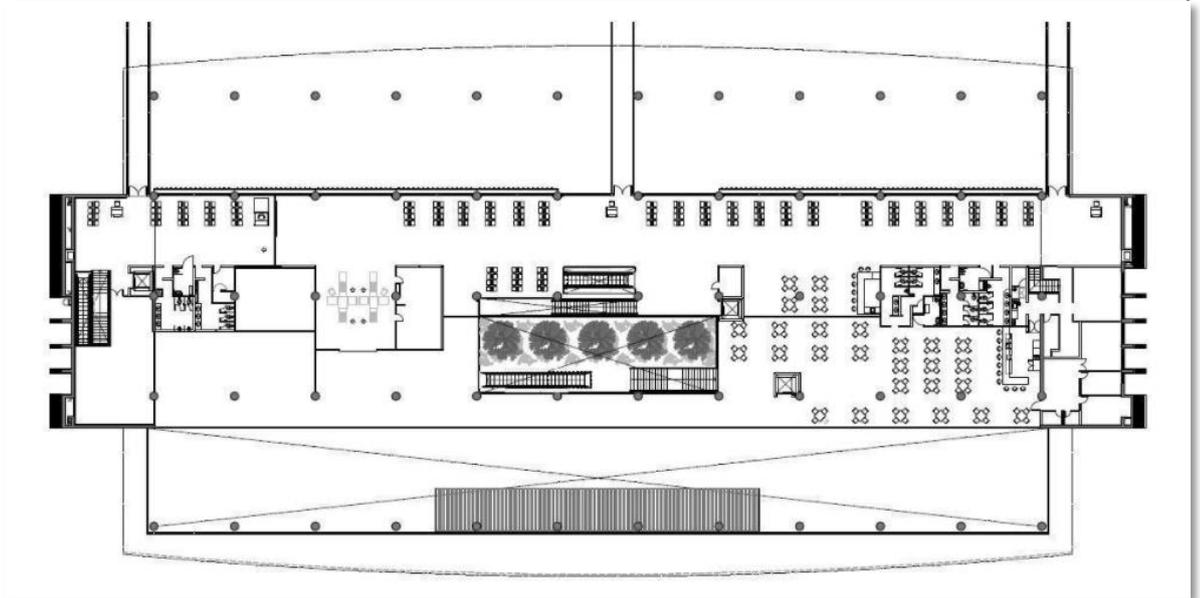


Figura 18 Aeropuerto de la Araucanía, Temuco, Chile – Plano de planta alta. Fuente:

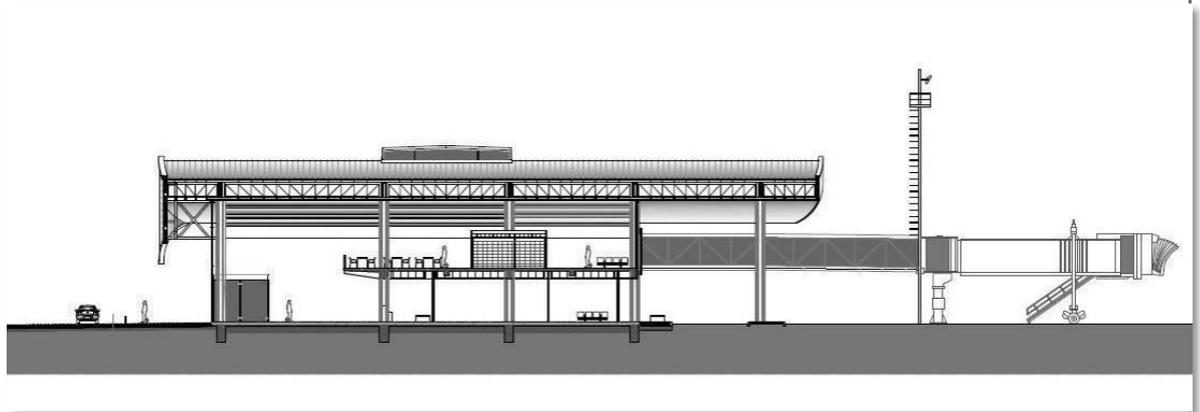
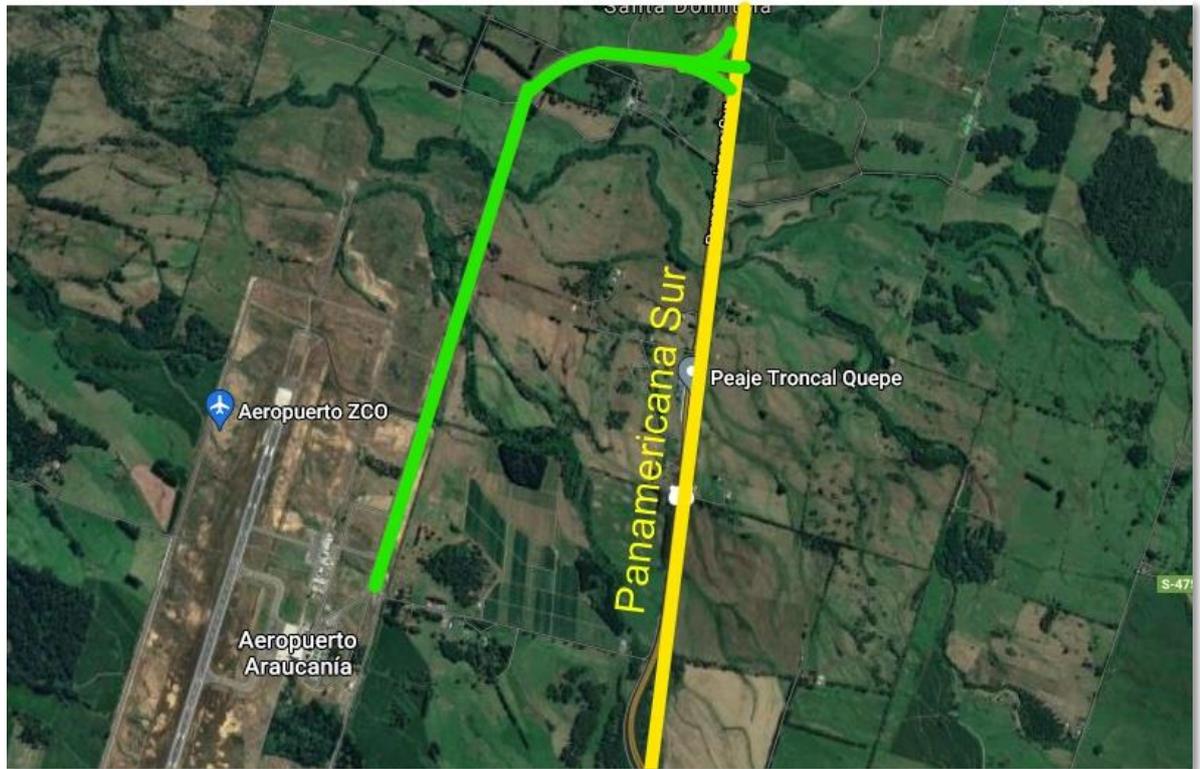


Figura 19 Aeropuerto de la Araucanía, Temuco, Chile – Corte. Fuente:

5.1.4.2 Relevamiento Vial

La Carretera Panamericana en Chile, conocida oficialmente como Ruta 5, es la principal arteria de comunicación terrestre en el país, ya que recorre aproximadamente 3363,97 km desde el límite con el Perú hasta la ciudad de Quellón, atravesando catorce de las dieciséis regiones en las que se encuentra dividida la nación, cruzando pampas y el desierto de Atacama en el extremo norte de Chile, valles y montañas en el norte chico y centro del país, valles en el centro-sur, y grandes bosques y praderas en el sur de Chile, hasta la ciudad de Puerto Montt. Aquí se parte la carretera continuando su tramo Panamericano hasta el canal de Chacao para cruzar a la Isla Grande de Chiloé, donde continúa su trazado hacia el sur, a lo largo de la isla, hasta la localidad de Quellón donde termina definitivamente en el Hito 0, mientras que en otro ramal se inicia la Carretera Austral hasta la localidad de Villa O'Higgins.



5.1.5 Airport, Cruise Terminal Kingscote, Australia

5.1.5.1 Relevamiento Arquitectónico

Area: [2100](#) m²

La Terminal Aérea de la Isla Canguro es más que un centro de transporte aéreo regional, es un lugar cultural único de clase mundial. Más que un hito, una imagen o un icono, es el producto e instigador del diálogo, la interacción y el intercambio entre las personas, con la terminal y su impresionante entorno natural.

Ubicada frente a la parte continental de Australia del Sur, Kangaroo Island es un lugar de extremos donde fuerzas poderosas dan forma a la costa remota y la naturaleza se equilibra de manera precaria. Es un destino único y la respuesta arquitectónica es poco convencional, distintiva y profundamente conectada con el lugar.

Se trascendieron los principios de planificación de terminales convencionales para mejorar la función de las terminales y crear un centro cultural, definido por un espacio central en el nexo de un tercer tramo diagonal del muelle, lo que permite que la terminal albergue simultáneamente transporte regional de pasajeros, cocina, bar, galería de arte, y espacios para eventos.



La respuesta arquitectónica promueve un diálogo único y atractivo entre los huéspedes, el icónico paisaje natural intacto de Kangaroo Island, su historia y productos locales, difuminando los límites entre el interior y el exterior y dando primacía a la naturaleza. Las llegadas son recibidas por una llamativa fachada curvilínea de madera desgastada y un velo blanco sobresaliente, detallado para expresar y celebrar los efectos del clima y el tiempo, un aspecto auténtico y definitorio del carácter y la resistencia de las islas curtidas por el clima.

La arquitectura de la terminal optimiza la experiencia del viajero, ayuda en su orientación en la Isla Canguro y promueve la interacción personal positiva y el intercambio comercial, promoviendo a la gente de las islas, su historia y su potencial futuro.

Para lograr esto, el edificio escucha tanto como habla. Uno de los aspectos únicos de Kangaroo Island es la autenticidad de su gente y la diversa gama de experiencias auténticas que ofrece.

Los isleños han adoptado con entusiasmo la nueva terminal aérea y la han poblado con sus productos únicos, obras de arte, plantas de vivero nativas y mano de obra, haciéndola suya y presagiando que la Arquitectura continúe con su propósito de instigar el diálogo futuro. La terminal de Kangaroo Island da la bienvenida a las personas al paisaje natural virgen de Kangaroo Island y las inspira a continuar su viaje y "entrar", para inspirarse en la naturaleza con momentos de profunda claridad, conexión y paz.

La terminal es cómoda, de pequeña escala y está bien equipada, y ofrece instalaciones cuidadosamente consideradas con algunos toques de lujo simples. El aspecto y la sensación son algo diferente: más "alojamiento en la naturaleza" que "terminal comercial". La salud y el bienestar se promueven en la terminal a través de un enfoque ESD (Diseño Ambientalmente Sostenible) ambicioso e inteligente con ventilación predominantemente natural, calidad de iluminación diurna interior cuidadosamente compuesta, emisiones netas de carbono cero y promoción de la iniciativa de red de carga de automóviles eléctricos de la isla.¹⁰

¹⁰ (ArchDaily, 2019)



Figura 20 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia – Vista exterior.
Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery

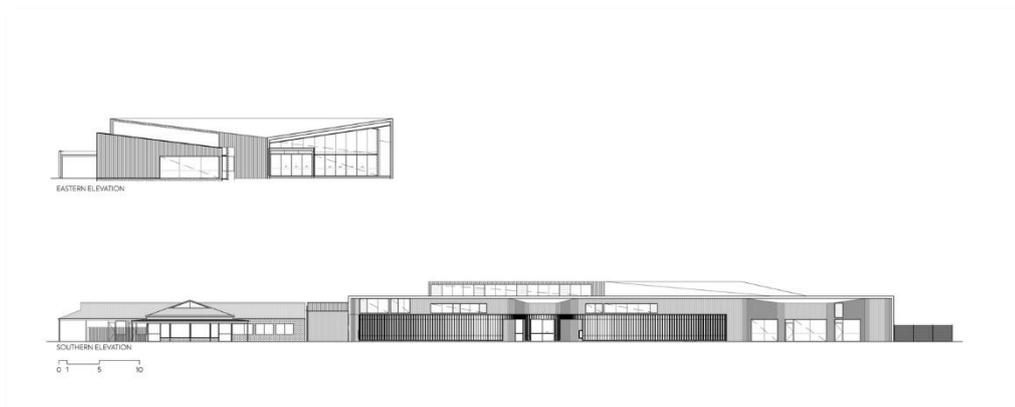


Figura 21 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia – Vistas Sur y Este. Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery

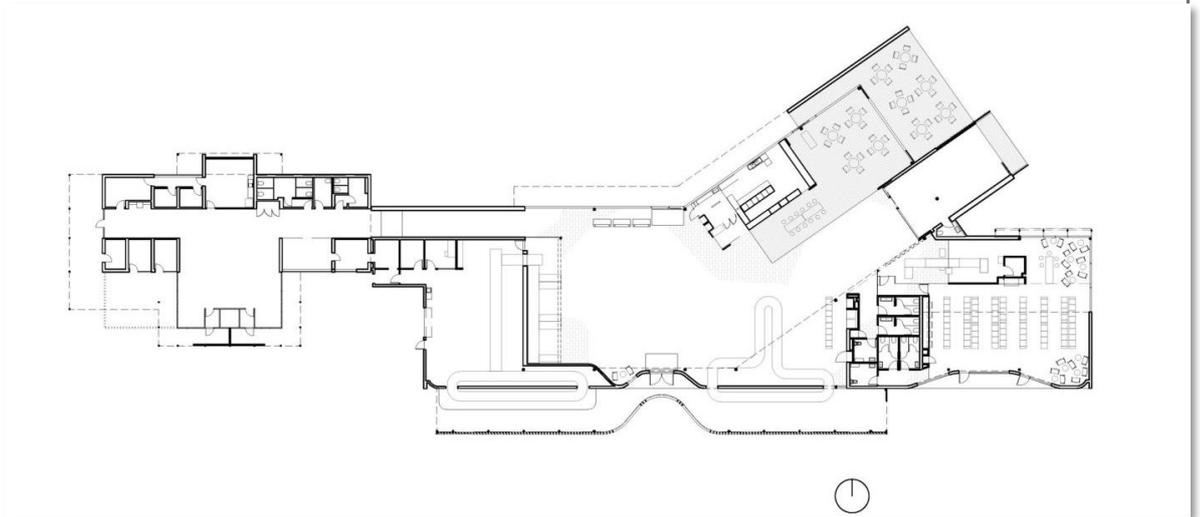


Figura 22 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia – Plano de planta. Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery

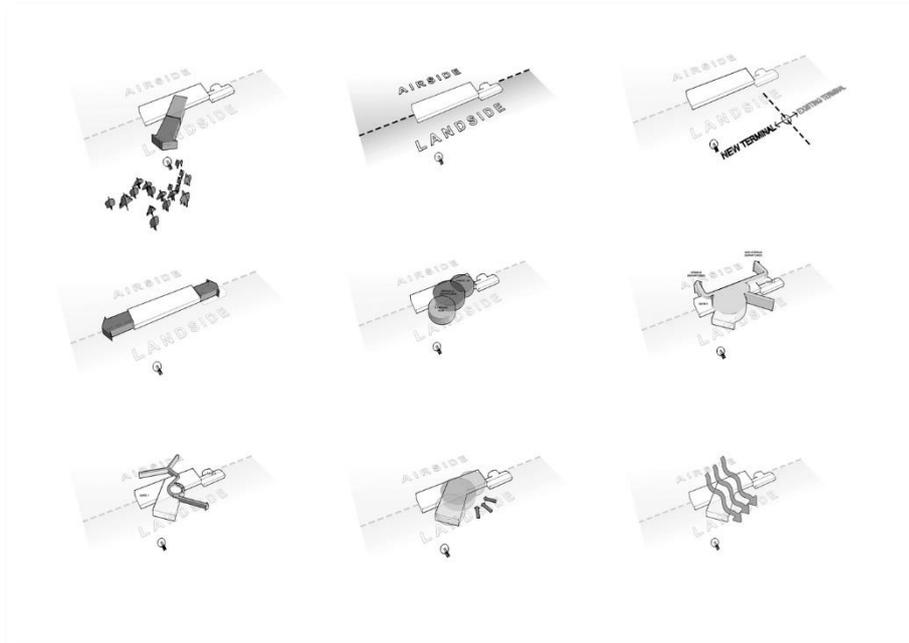


Figura 23 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia – Volumetrías. Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery

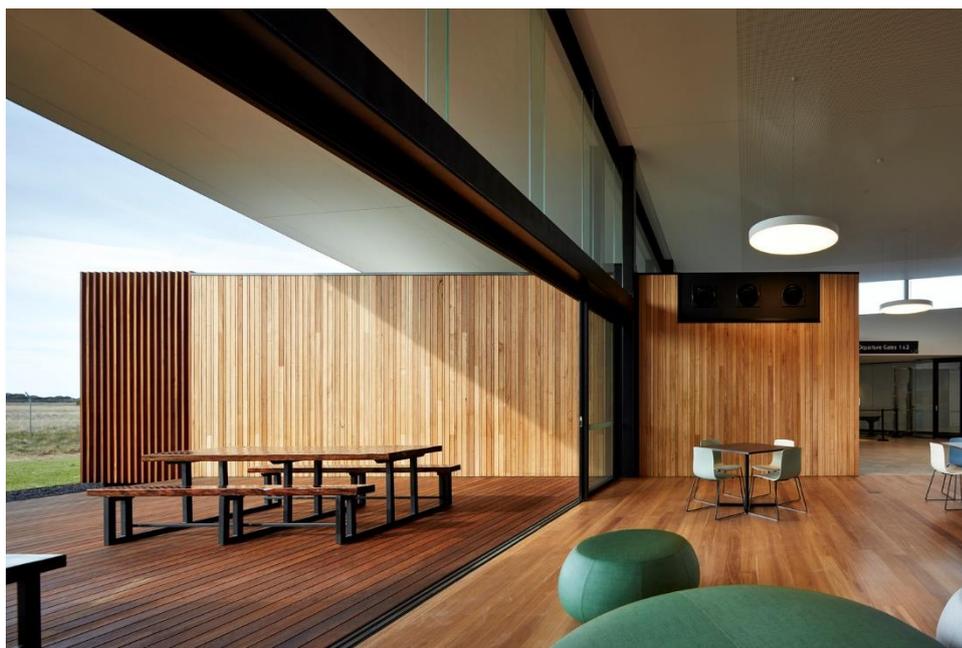


Figura 24 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia – Interior/deck exterior. Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery



Figura 25 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia – Vista desde pista. Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery

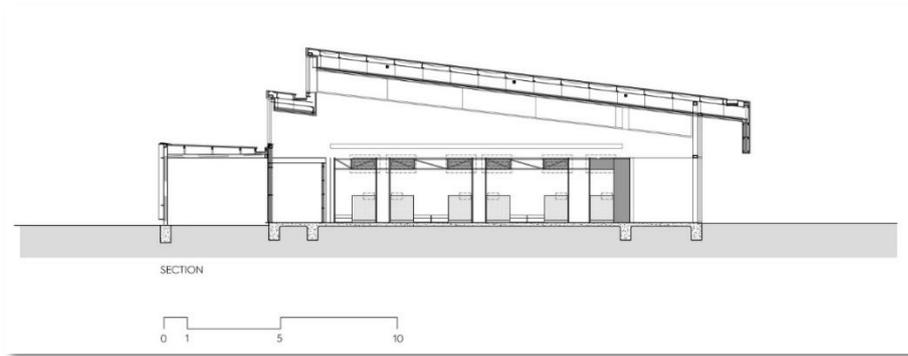


Figura 26 Terminal Aérea de la Isla Canguro, Australia –Corte. Fuente: https://www.archdaily.com/911713/kangaroo-island-air-terminal-ashley-halliday?ad_medium=gallery

La terminal de Kangaroo Island, Kingscote Airport está abierta los 7 días de la semana a partir de las 6.30 a. M. Y está cerrada después del último vuelo programado del día.

El área de la terminal incluye:

- Estacionamiento de vehículos a corto plazo
- Estacionamiento de vehículos durante la noche (se aplican tarifas)
- Baños públicos
- Fuente de agua
- Folletos para visitantes y pantallas de información
- Café (solo disponible cuando llegan y salen vuelos)

El aeropuerto ofrece estacionamiento gratuito para vehículos a corto plazo, así como estacionamiento nocturno para vehículos (se aplican tarifas; consulte el Programa de tarifas y cargos). El aparcamiento está dividido en zonas temporizadas y los tiempos más cortos se encuentran más cerca de la entrada de la terminal.

Actualmente hay 2 empresas de transporte público regular que operan desde la Isla Canguro, Aeropuerto de Kingscote: -



Acceso para discapacitados: el plan de acción para discapacitados del aeropuerto incluye información sobre accesibilidad y asistencia especial.¹¹

5.1.5.2 Relevamiento Vial



5.1.6 Aeropuerto de Carroll, Berryville, Estados Unidos

Area: 245 m²

La terminal del aeropuerto del condado de Carroll es una máquina arquitectónica que inspira la aventura de volar mientras aterriza suavemente como un orgulloso artefacto que atrae con entusiasmo a una creciente población de pilotos y visitantes en este aeropuerto rural de Arkansas. Conceptualmente derivado de la memoria de un avión F4U Corsair de la Segunda Guerra Mundial, el edificio de la terminal es una lente que captura y proyecta a los pilotos hacia el área de aterrizaje de la pista. El edificio busca alzar el vuelo al mismo tiempo que protege los espacios exteriores bajo sus provocativas formas en forma de alas.

Los materiales simples de panel de metal, vidrio y tablero de fibra de cemento se articulan cuidadosamente como pieles livianas que capturan la forma e inundan los espacios con luz natural. La forma de cuña proporciona compresión en la entrada pública en el norte y liberación hacia la pista al sur, dando la bienvenida a los aviones cuando aterrizan. Desde el cielo, el edificio es una baliza, un artefacto estacionado y una forma

¹¹ (Kangaroo Island Council, s.f.)



familiar para los pilotos visitantes. La plataforma de observación, o fila de buitres, es un loft único que ofrece vistas privilegiadas del extremo de aproximación de la pista ... una posición ventajosa desde la que los pilotos critican las habilidades de los demás mientras aterrizan en la colina ventosa.¹²



Figura 27 Aeropuerto de Carroll Berryville, Estados Unidos – Vista desde pista. Fuente: <https://www.archdaily.com/246654/carroll-county-airport-terminal-modus-studio>

¹² (ArchDaily, 2012)

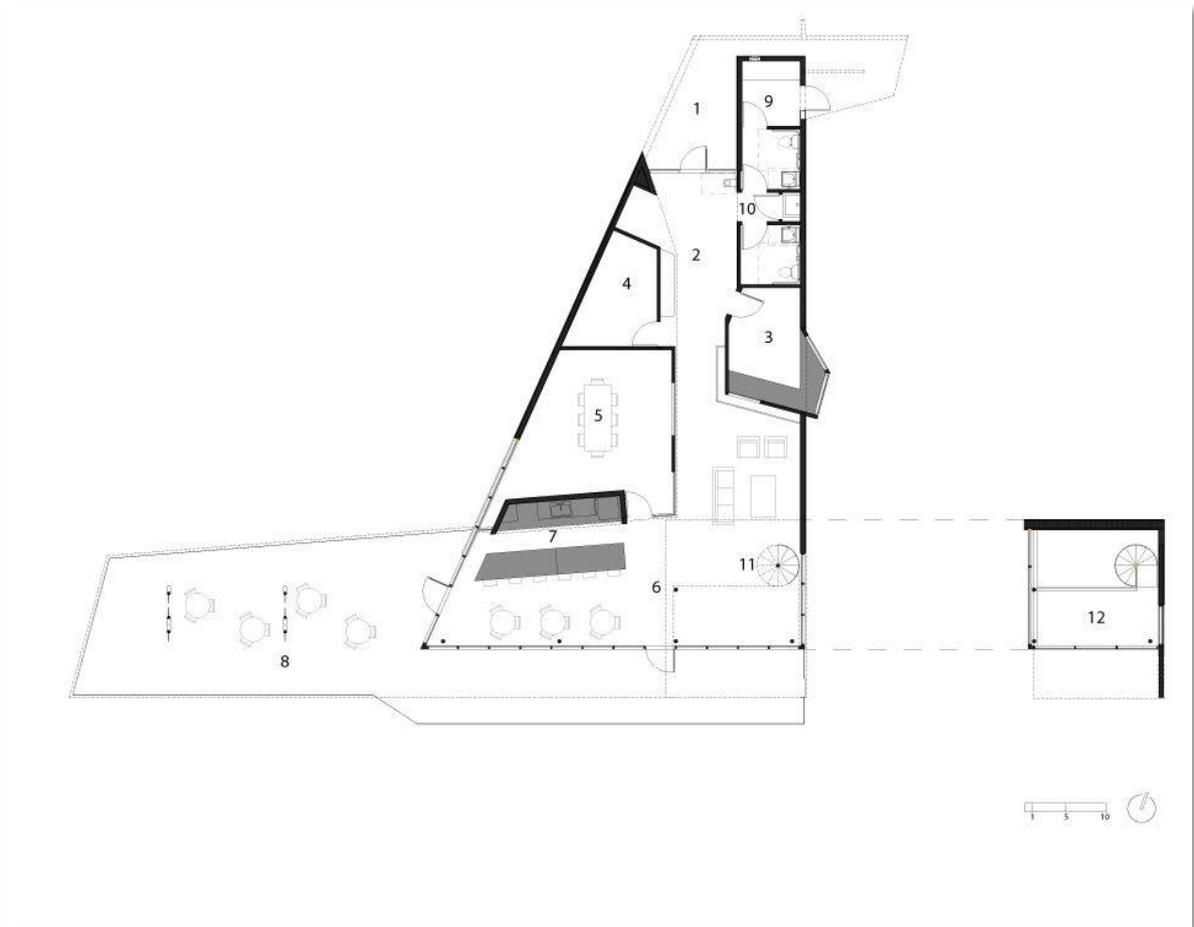


Figura 28 Aeropuerto de Carroll Berryville, Estados Unidos – Plano de planta. Fuente: <https://www.archdaily.com/246654/carroll-county-airport-terminal-modus-studio>

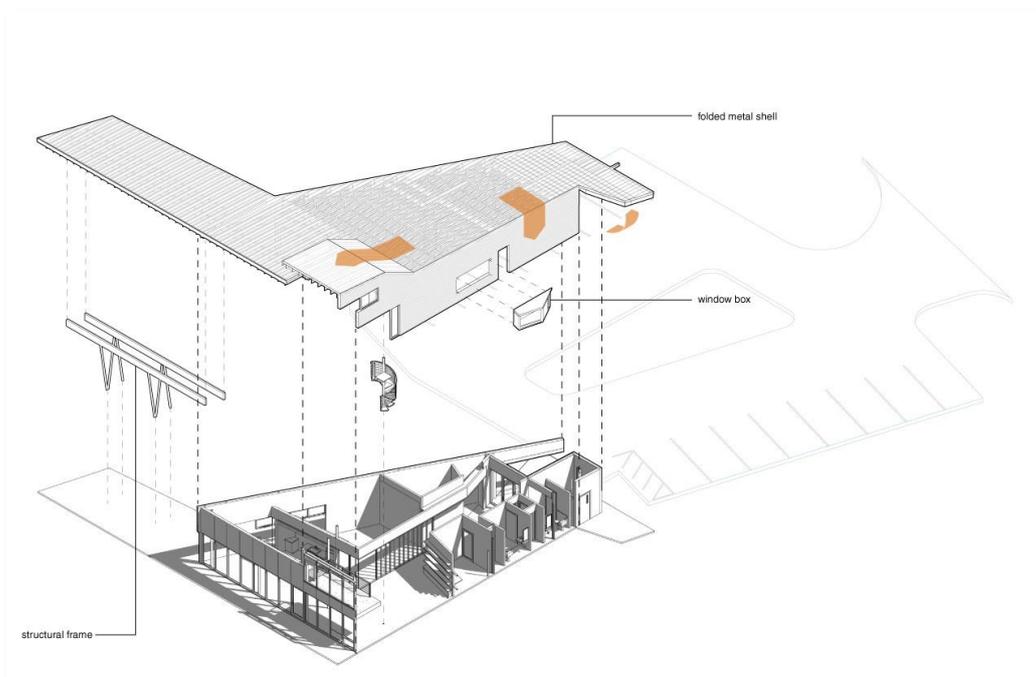


Figura 29 Aeropuerto de Carroll Berryville, Estados Unidos – Modelo.
Fuente: <https://www.archdaily.com/246654/carroll-county-airport-terminal-modus-studio>



Figura 30 Aerpuerto de Carroll Berryville, Estados Unidos – Vista Oeste. Fuente: <https://www.archdaily.com/246654/carroll-county-airport-terminal-modus-studio>



Figura 31 Aeropuerto de Carroll Berryville, Estados Unidos – Acceso.
Fuente: <https://www.archdaily.com/246654/carroll-county-airport-terminal-modus-studio>



Figura 32 Aeropuerto de Carroll Berryville, Estados Unidos – Vista desde pista. Fuente: <https://www.archdaily.com/246654/carroll-county-airport-terminal-modus-studio>

INFORME DE VOLÚMENES

P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Volumen reutilizable (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Vol. reutilizable acumul. (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+00.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+00.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+00.312	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10.000	8.14	39.41	39.41	41.98	203.33	39.41	39.41	203.33	-163.92
0+20.000	0.26	41.97	41.97	58.26	501.17	81.38	81.38	704.51	-623.13
0+30.000	0.00	1.29	1.29	65.75	620.02	82.66	82.66	1324.53	-1241.87
0+40.000	0.00	0.00	0.00	62.68	642.12	82.66	82.66	1966.65	-1883.99
0+50.000	0.00	0.00	0.00	47.52	550.98	82.66	82.66	2517.63	-2434.96
0+60.000	0.10	0.52	0.52	25.66	365.88	83.18	83.18	2883.50	-2800.32
0+70.000	5.28	26.93	26.93	6.30	159.78	110.11	110.11	3043.28	-2933.17
0+80.000	24.42	148.51	148.51	0.35	33.27	258.62	258.62	3076.56	-2817.94
0+90.000	51.77	380.94	380.94	0.00	1.77	639.56	639.56	3078.33	-2438.77
1+00.000	83.97	678.70	678.70	0.00	0.00	1318.26	1318.26	3078.33	-1760.07
1+10.000	119.07	1015.19	1015.19	0.00	0.00	2333.44	2333.44	3078.33	-744.89
1+20.000	134.40	1267.31	1267.31	0.00	0.00	3600.75	3600.75	3078.33	522.42
1+30.000	88.32	1113.58	1113.58	0.00	0.00	4714.33	4714.33	3078.33	1636.00
1+40.000	42.29	653.06	653.06	0.01	0.05	5367.39	5367.39	3078.38	2289.01
1+50.000	9.30	257.98	257.98	2.17	10.91	5625.37	5625.37	3089.29	2536.08
1+60.000	0.05	46.75	46.75	12.45	73.10	5672.12	5672.12	3162.40	2509.72
1+70.000	0.00	0.23	0.23	16.21	143.30	5672.35	5672.35	3305.69	2366.66
1+80.000	0.00	0.00	0.00	20.83	185.22	5672.35	5672.35	3490.91	2181.44
1+90.000	0.00	0.00	0.00	25.82	233.28	5672.35	5672.35	3724.19	1948.16
2+00.000	0.00	0.00	0.00	32.12	289.73	5672.35	5672.35	4013.93	1658.43
2+10.000	0.00	0.00	0.00	37.66	348.92	5672.35	5672.35	4362.85	1309.50
2+20.000	0.00	0.00	0.00	41.32	394.89	5672.35	5672.35	4757.74	914.61
2+30.000	0.00	0.00	0.00	44.03	426.75	5672.35	5672.35	5184.49	487.86
2+40.000	0.00	0.00	0.00	47.18	456.07	5672.35	5672.35	5640.55	31.80
2+50.000	0.00	0.00	0.00	50.31	487.43	5672.35	5672.35	6127.98	-455.63
2+60.000	0.00	0.00	0.00	53.49	518.96	5672.35	5672.35	6646.94	-974.59
2+70.000	0.00	0.00	0.00	56.73	551.06	5672.35	5672.35	7198.00	-1525.65
2+80.000	0.00	0.00	0.00	60.02	583.73	5672.35	5672.35	7781.73	-2109.38
2+90.000	0.00	0.00	0.00	61.87	609.48	5672.35	5672.35	8391.21	-2718.86
3+00.000	0.00	0.00	0.00	56.95	594.13	5672.35	5672.35	8985.34	-3312.99
3+10.000	0.00	0.00	0.00	41.24	490.95	5672.35	5672.35	9476.29	-3803.93
3+20.000	0.00	0.00	0.00	19.53	303.84	5672.35	5672.35	9780.12	-4107.77
3+30.000	4.38	21.90	21.90	1.23	103.78	5694.26	5694.26	9883.90	-4189.64
3+40.000	18.30	113.38	113.38	0.00	6.13	5807.64	5807.64	9890.03	-4082.39
3+50.000	32.55	254.21	254.21	0.00	0.00	6061.85	6061.85	9890.03	-3828.17

3+60.000	40.93	367.38	367.38	0.00	0.00	6429.23	6429.23	9890.03	-3460.80
3+70.000	48.12	445.24	445.24	0.00	0.00	6874.47	6874.47	9890.03	-3015.56
3+80.000	64.70	564.11	564.11	0.00	0.00	7438.59	7438.59	9890.03	-2451.44
3+90.000	69.82	672.59	672.59	0.00	0.00	8111.17	8111.17	9890.03	-1778.86

DIAGRAMA DE MASAS

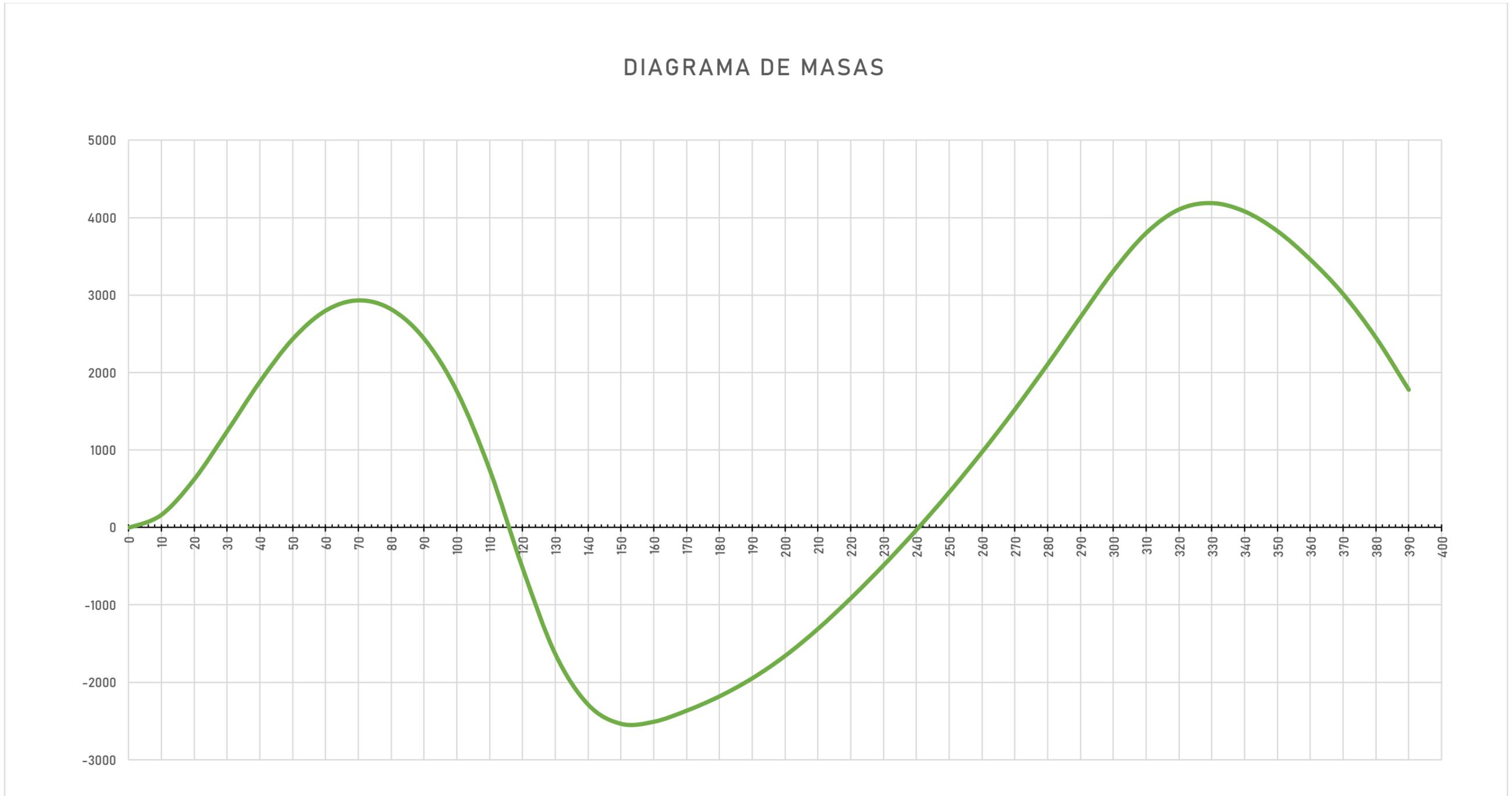


DIAGRAMA DE ÁREAS

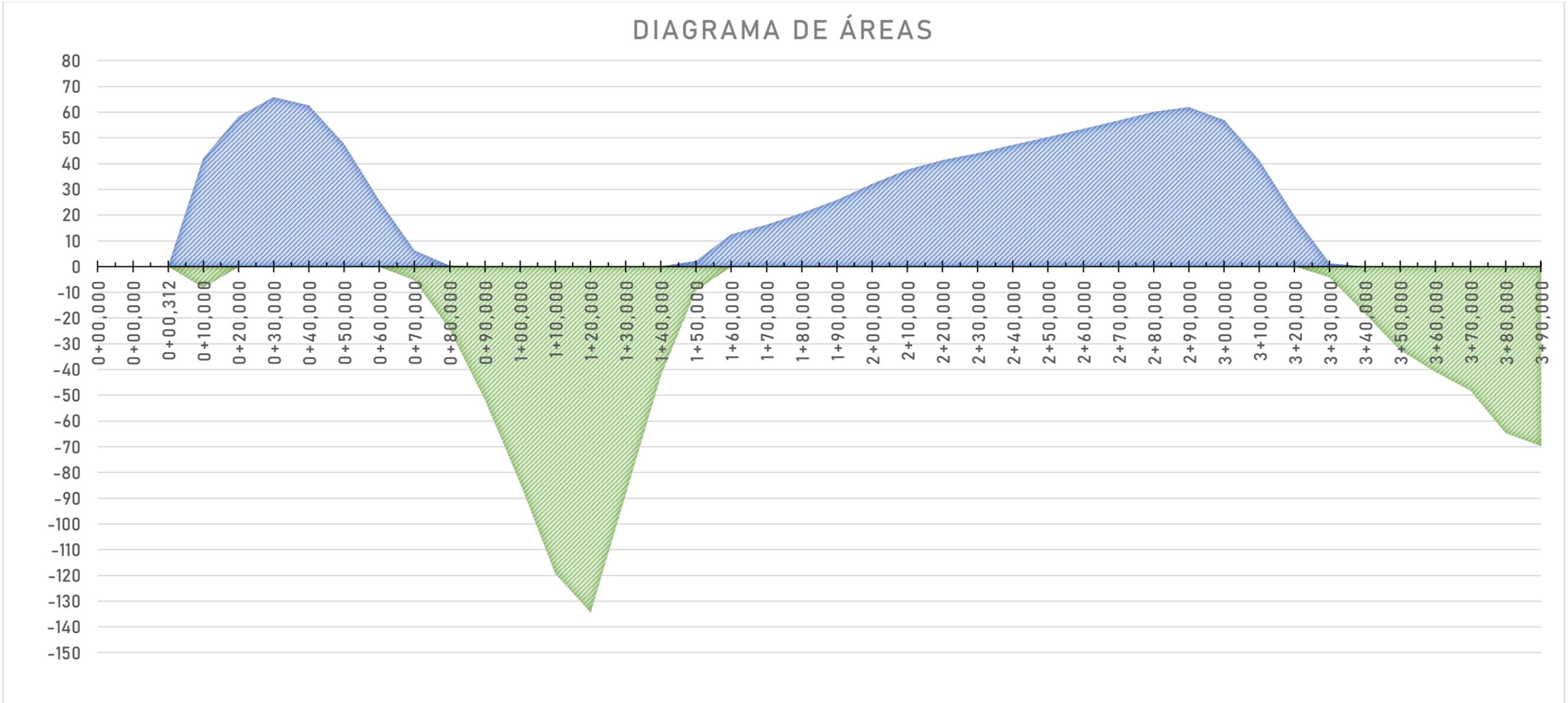
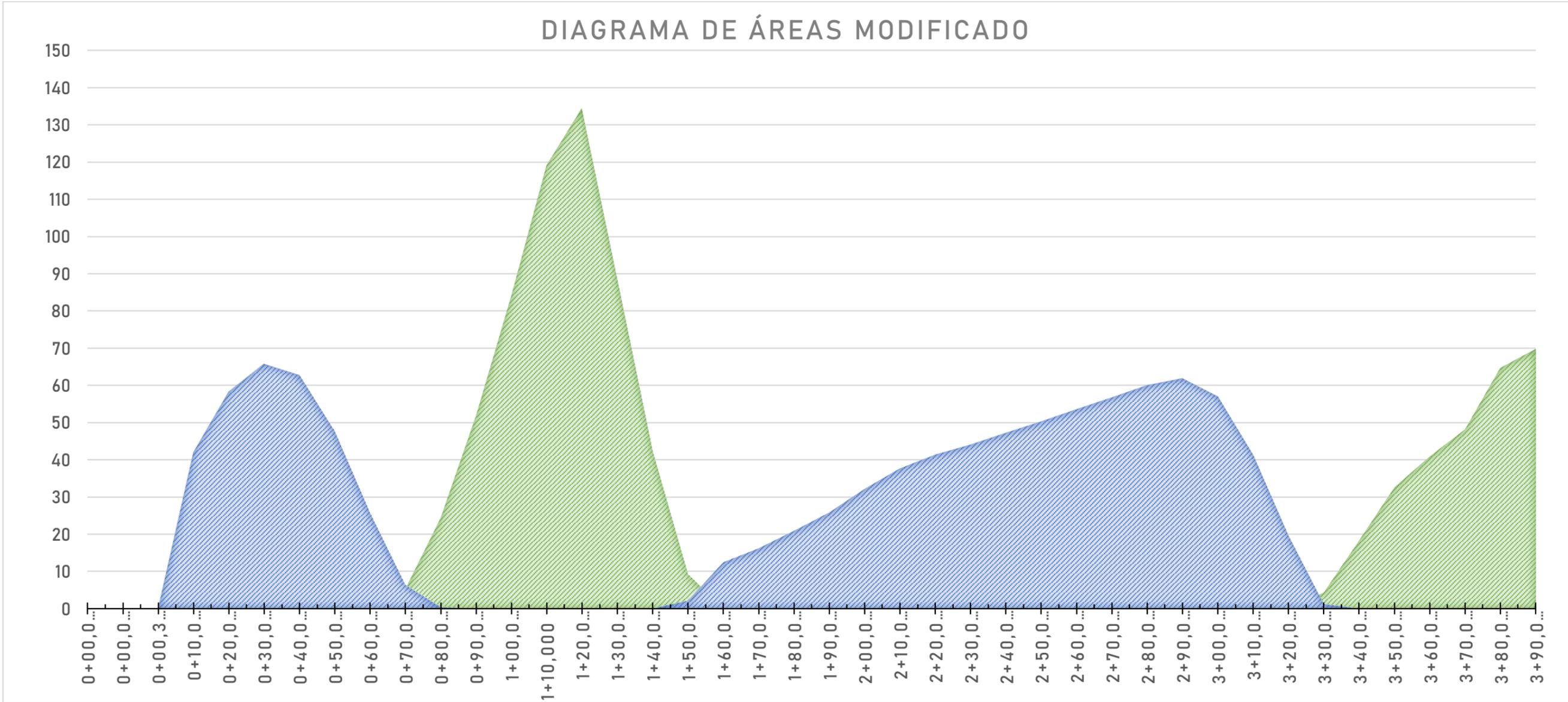


DIAGRAMA DE ÁREAS MODIFICADO





6 ANEXO CAPÍTULO 6

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA RESISTENTE



INDICE – MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA RESISTENTE

Indice de Figuras	453
1 Datos de Obra	432
1.1 Normas consideradas	432
1.2 Estados límite	432
2 Estructura	441
2.1 Geometría	441
2.1.1 Barras.....	447
2.2 Cargas	539
2.2.1 Barras.....	539
2.3 Comprobaciones Estados Límites Ultimos (ELU)	622
2.3.1 Viga V04.....	622
2.3.2 Viga V07.....	659
2.3.3 Viga V36.....	697
2.3.4 Cabriada PA	755
2.3.5 Cabriada PB	803
2.3.6 Correas	851
2.3.7 Columna C06	869
2.3.8 Columna C14	880
2.3.9 Columna C19	891
3 Fundación.....	900
3.1 Elementos de fundación aislados	900
3.1.1 Descripción	900
3.1.2 Cabezal CA06	900
3.1.3 Cabezal CA14	902
3.1.4 Cabezal CA19	903
3.2 Viga de Fundación	905



INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: MODELO CYPE 3D - BARRAS	441
FIGURA 2: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D - BARRAS.....	441
FIGURA 3: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D	442
FIGURA 4: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D	442
FIGURA 5: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS VISTA NORTE.....	443
FIGURA 6: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS VISTA SUR	443
FIGURA 7: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS VISTA ESTE.....	443
FIGURA 8: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS VISTA OESTE	444
FIGURA 9: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS PLANTA BAJA	445
FIGURA 10: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS PLANTA ALTA	446
FIGURA 11: GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS PLANTA DE TECHOS TECHO PB	447
FIGURA 12 GEOMETRÍA MODELO CYPE 3D – BARRAS PLANTA DE TECHOS TECHO PA	447



1 DATOS DE OBRA

1.1 NORMAS CONSIDERADAS

Fundación: CIRSOC 201-2005

Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)

Categoría de uso: General

1.2 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CIRSOC 201-2005 Configuración de la cubierta: General
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-05 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento



Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005

(9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

(9-2)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

(9-3a)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(9-3b)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

(9-4)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600



(9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200



2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600



E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200



2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.600



Desplazamientos

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.600



1.1.1.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
 D D
 L Sobrecarga de Uso
 Lr Sobrecarga de Uso (Cubiertas)
 W (-) Viento (succión)
 W (+) Viento (presión)

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

■ E.L.U. de rotura. Acero conformado

Comb.	PP	D	L	Lr	W (-)	W (+)
1	1.400	1.400				
2	1.200	1.200				
3	1.200	1.200	1.600			
4	1.200	1.200		1.600		
5	1.200	1.200	1.600	1.600		
6	1.200	1.200	0.500	0.500		
7	1.200	1.200			1.600	
8	1.200	1.200	0.500		1.600	
9	1.200	1.200		0.500	1.600	
10	1.200	1.200	0.500	0.500	1.600	
11	1.200	1.200				1.600
12	1.200	1.200	0.500			1.600
13	1.200	1.200		0.500		1.600
14	1.200	1.200	0.500	0.500		1.600
15	0.900	0.900				
16	0.900	0.900			1.600	
17	0.900	0.900				1.600

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	D	L	Lr	W (-)	W (+)
1	1.400	1.400				
2	1.200	1.200				
3	1.200	1.200	1.600			
4	1.200	1.200		1.600		
5	1.200	1.200	1.600	1.600		
6	1.200	1.200	0.500	0.500		
7	1.200	1.200			1.600	
8	1.200	1.200	0.500		1.600	
9	1.200	1.200		0.500	1.600	
10	1.200	1.200	0.500	0.500	1.600	
11	1.200	1.200				1.600
12	1.200	1.200	0.500			1.600



Comb.	PP	D	L	Lr	W (-)	W (+)
13	1.200	1.200		0.500		1.600
14	1.200	1.200	0.500	0.500		1.600
15	0.900	0.900				
16	0.900	0.900			1.600	
17	0.900	0.900				1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	D	L	Lr	W (-)	W (+)
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000	1.000		
5	1.000	1.000			1.000	
6	1.000	1.000	1.000		1.000	
7	1.000	1.000		1.000	1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
9	1.000	1.000				1.000
10	1.000	1.000	1.000			1.000
11	1.000	1.000		1.000		1.000
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000



2 ESTRUCTURA

2.1 GEOMETRÍA

A continuación, se presenta la geometría de la estructura modelada mediante nudos y barra. Para las piezas indicadas en las Figuras 9, 10, 11 y 12 se adjunta en la sección siguiente, la comprobación para Estados Límites Ultimos (ELU).

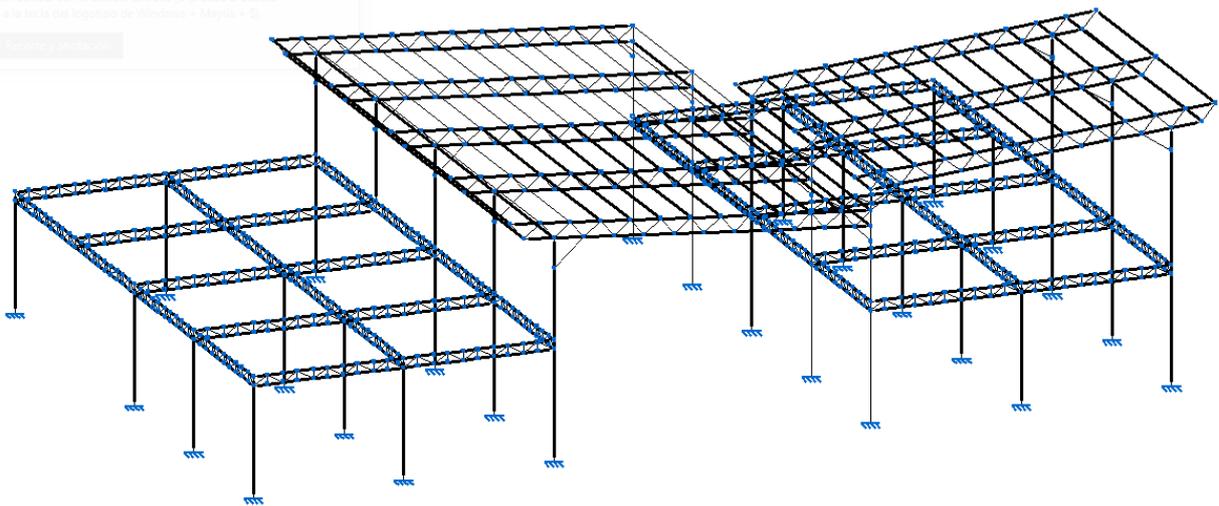


Figura 1: Modelo CYPE 3D - barras

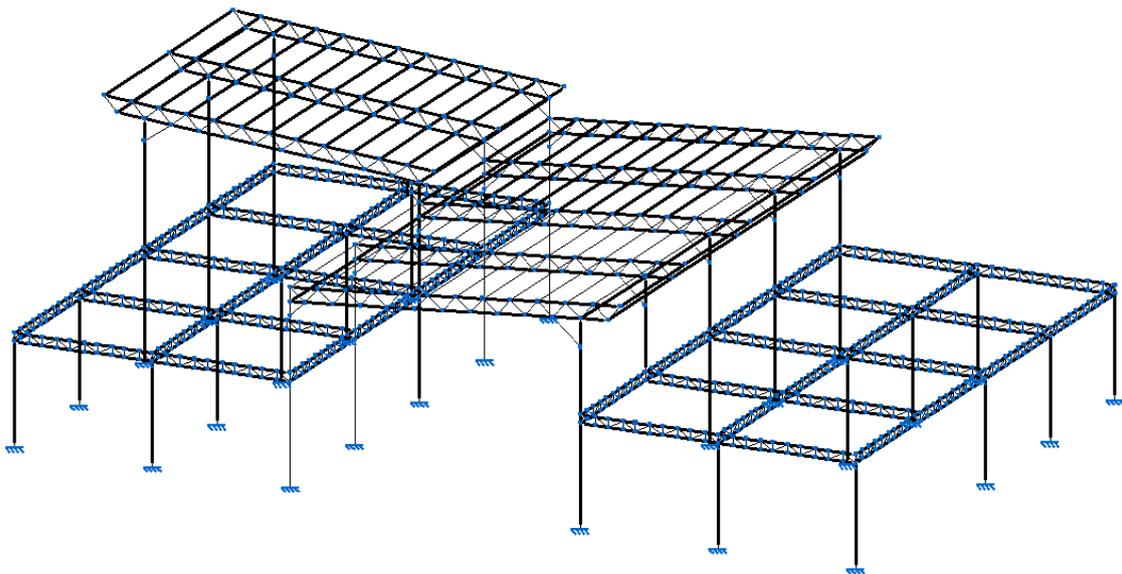


Figura 2: Geometría Modelo CYPE 3D - barras

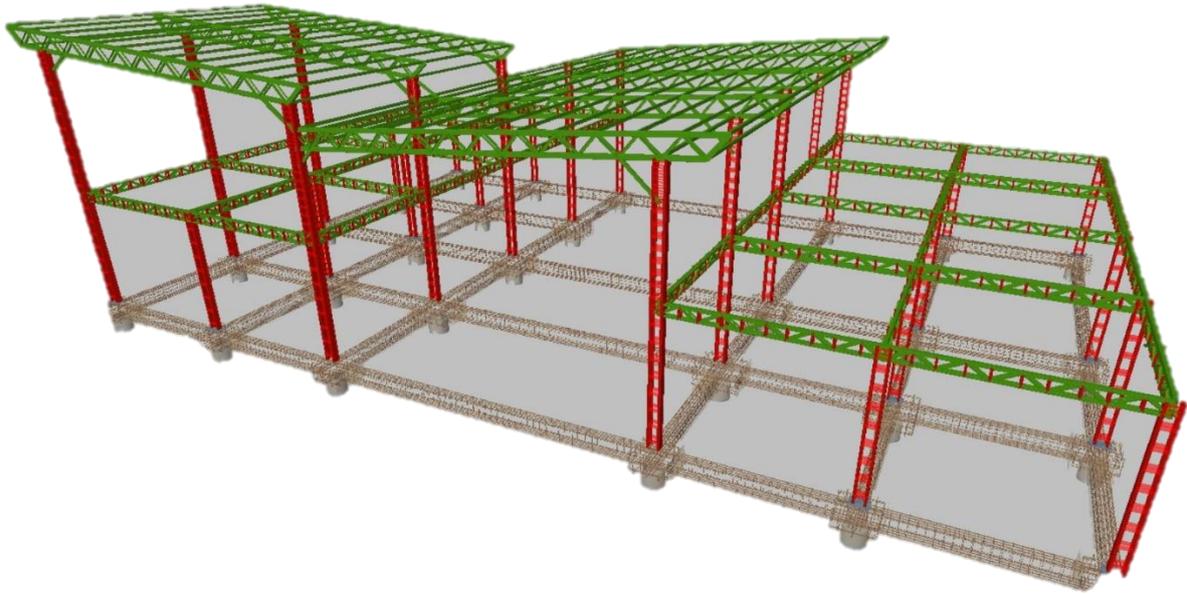


Figura 3: Geometría Modelo CYPE 3D

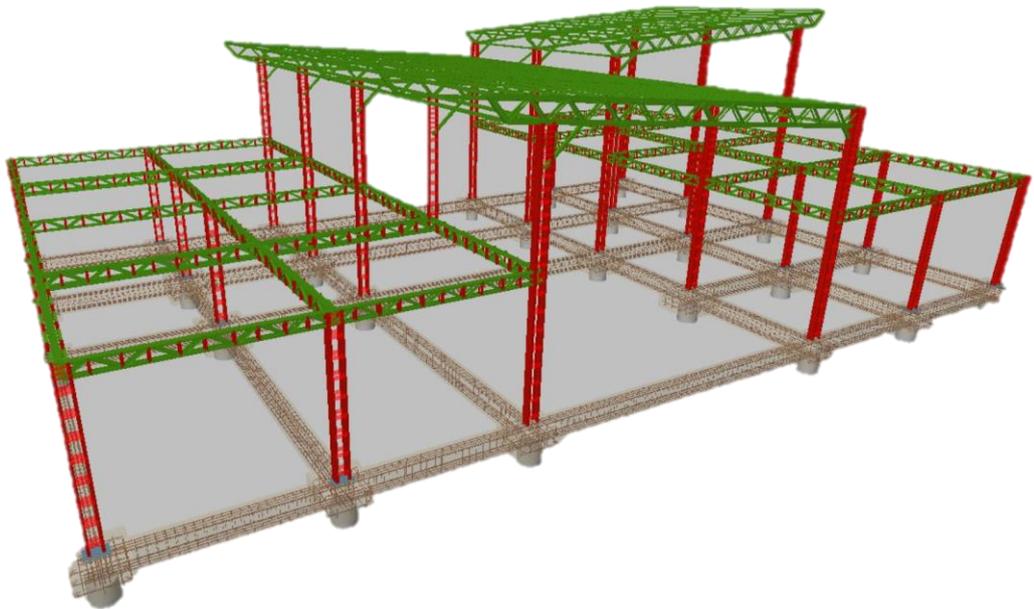


Figura 4: Geometría Modelo CYPE 3D

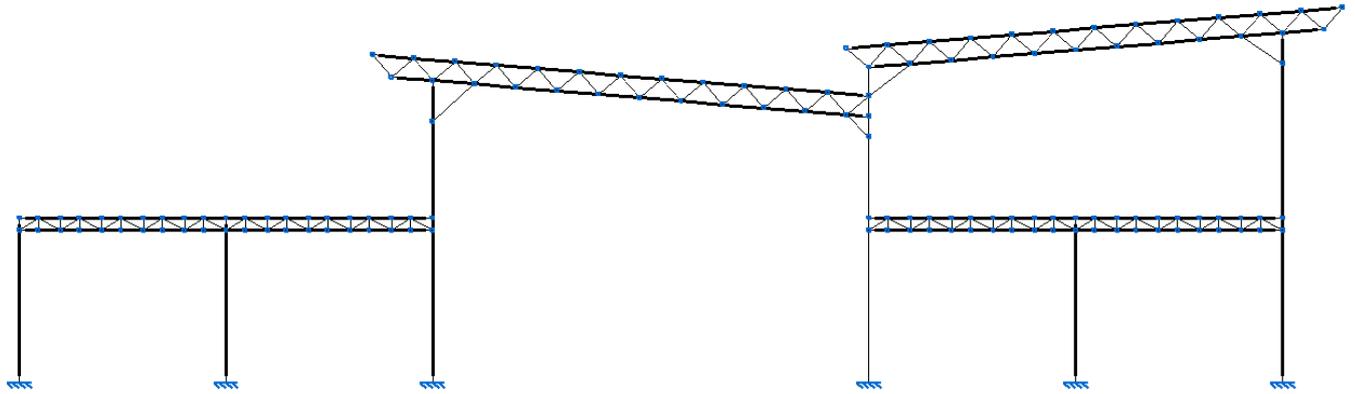


Figura 5: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Vista Norte

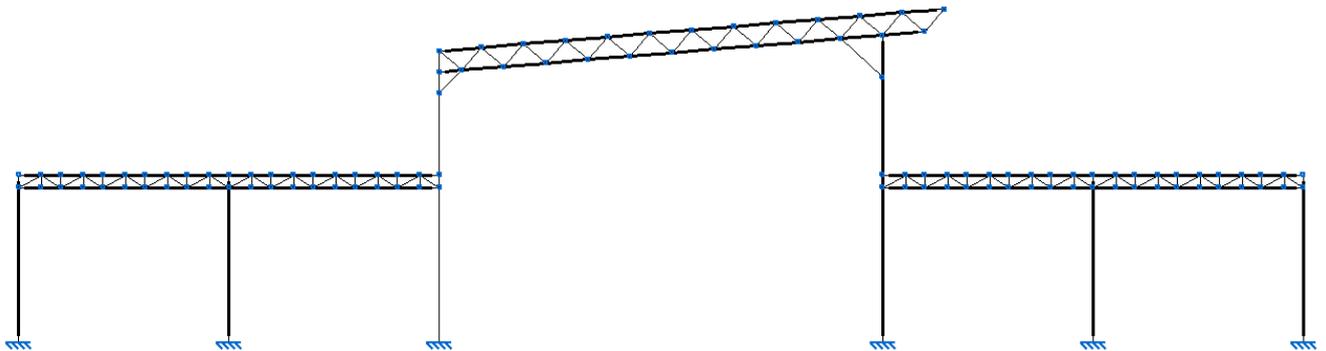


Figura 6: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Vista Sur

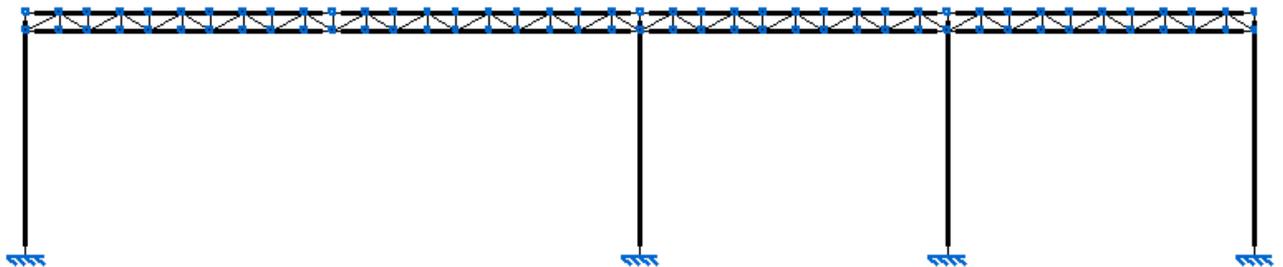


Figura 7: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Vista Este

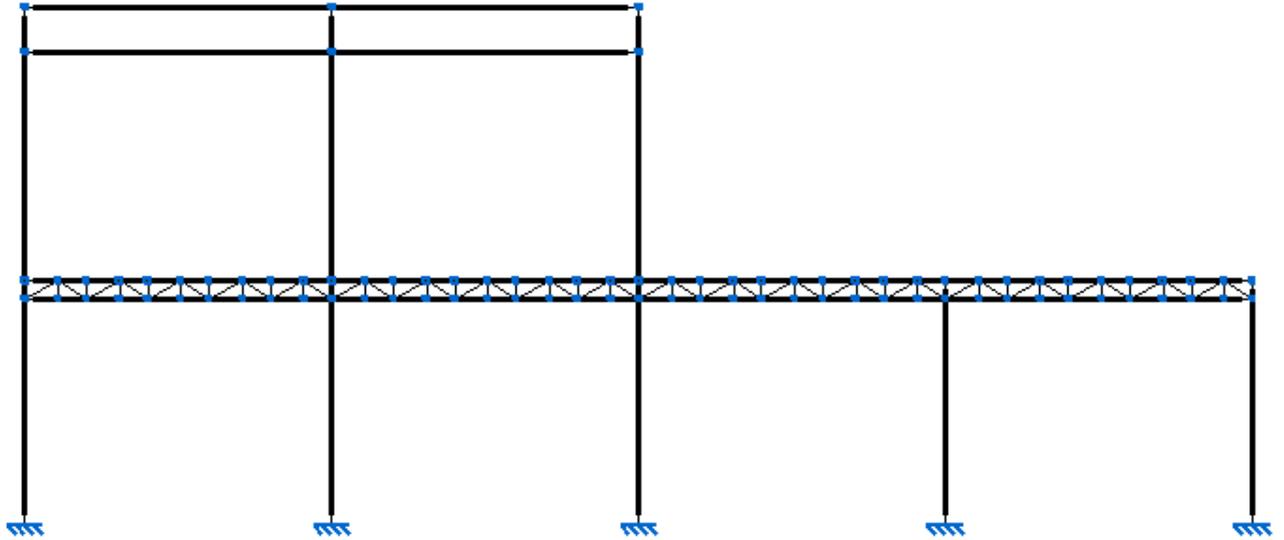


Figura 8: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Vista Oeste

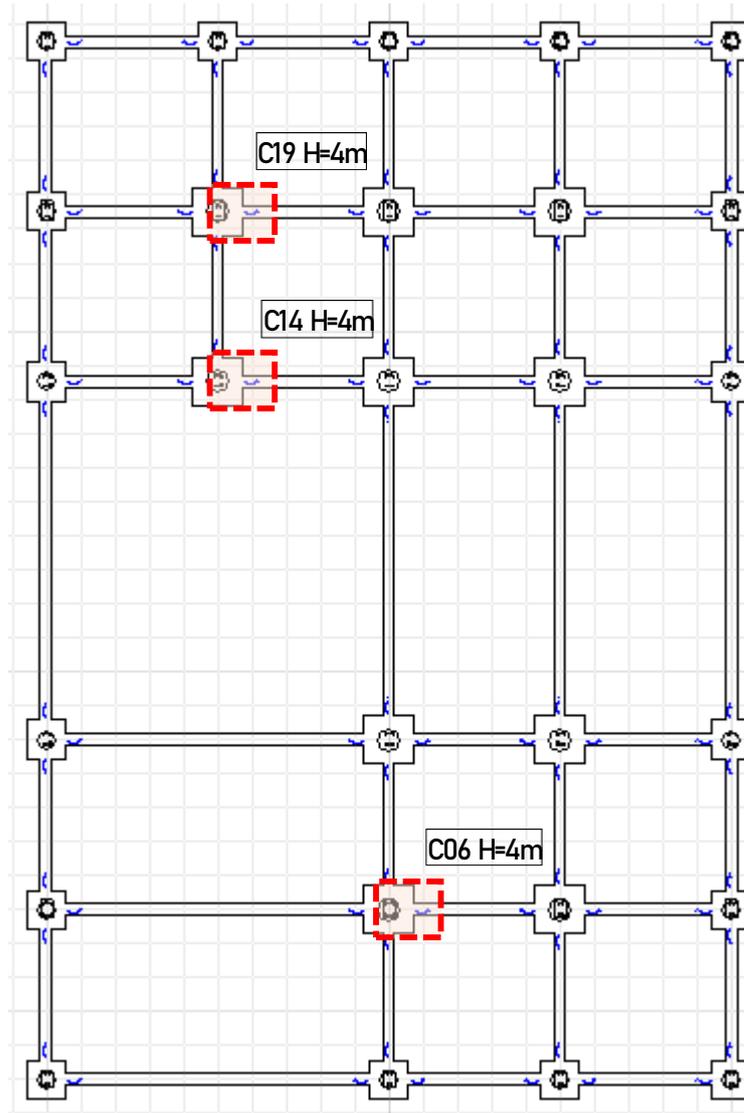


Figura 9: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Planta Baja

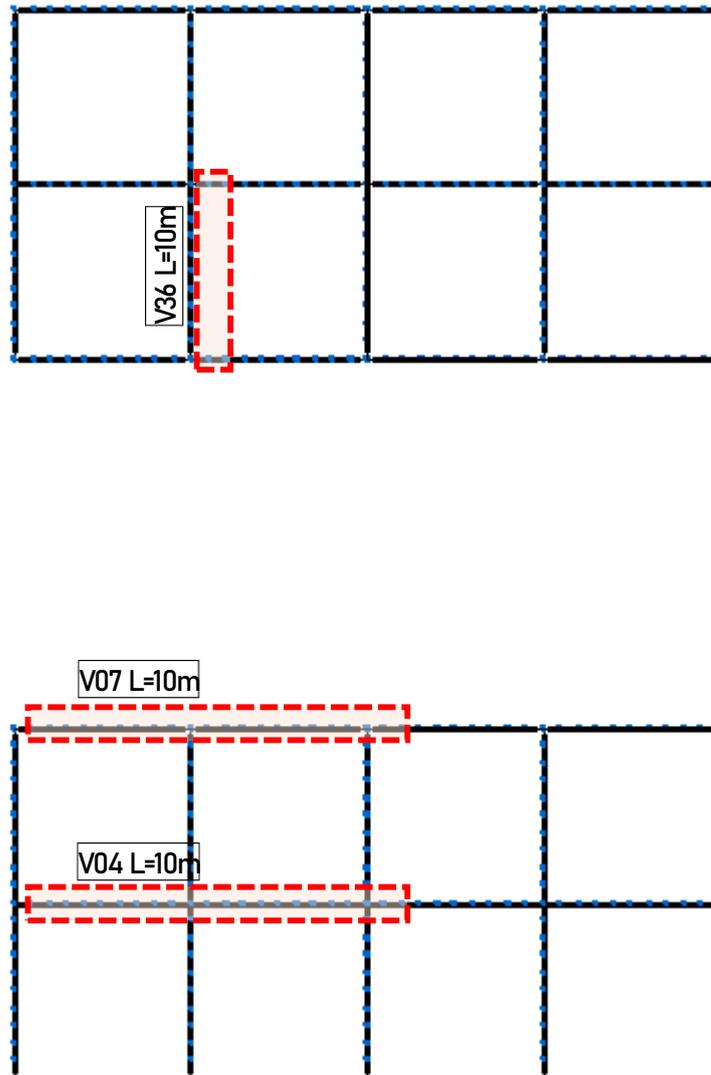


Figura 10: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Planta Alta

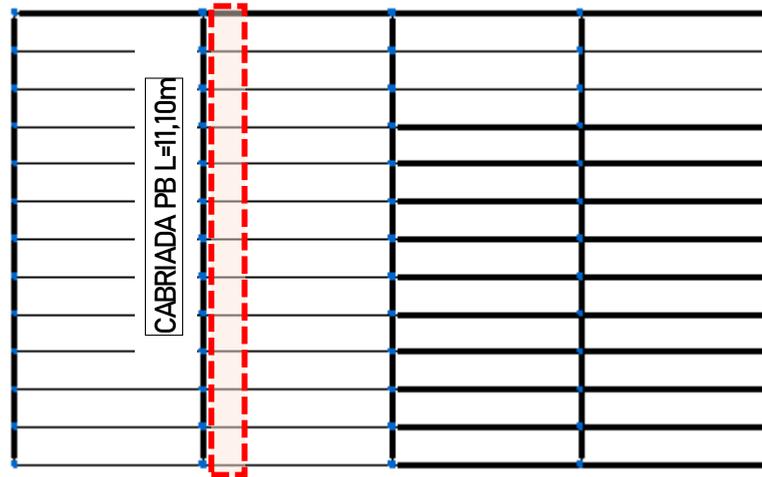


Figura 11: Geometría Modelo CYPE 3D – barras Planta de Techos Techo PB

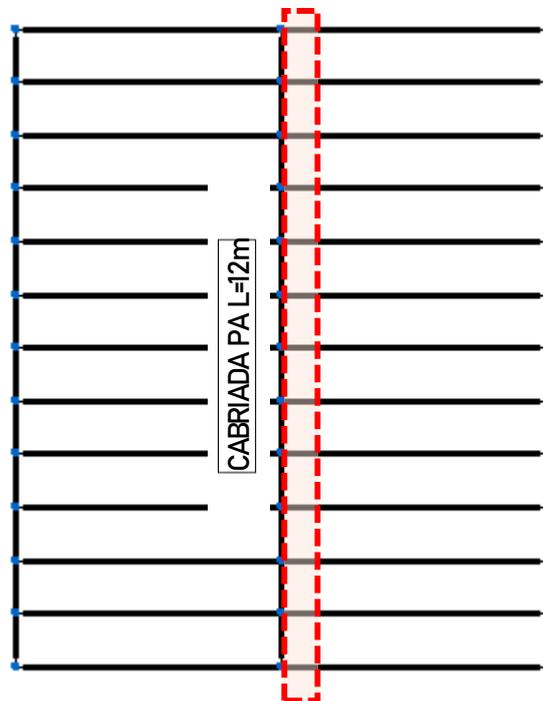


Figura 12 Geometría Modelo CYPE 3D – barras Planta de Techos Techo PA

Planta Baja

2.1.1 Barras



2.1.1.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	F-24	200000.00	0.300	80000.00	240.00	0.000012	77.01
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	203000.00	0.300	78076.92	250.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de poisson
G: Módulo de elasticidad transversal
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.1.2 Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	F-24	N77/N278	N77/N6	2xUPN 200(=) (UPN)	-	3.651	0.049	0.70	0.68	1.850	1.850
		N278/N79	N77/N6	2xUPN 200(=) (UPN)	0.042	0.258	-	1.00	0.96	0.150	0.150
		N79/N273	N77/N6	2xUPN 200(=) (UPN)	-	3.701	0.049	1.00	0.98	1.875	1.875
		N273/N6	N77/N6	2xUPN 200(=) (UPN)	0.049	0.640	0.061	0.99	0.99	0.375	0.375
		N251/N277	N251/N4	2xUPN 200(=) (UPN)	-	3.651	0.049	0.70	0.68	1.850	1.850
		N277/N80	N251/N4	2xUPN 200(=) (UPN)	0.044	0.256	-	1.00	0.96	0.150	0.150
		N80/N264	N251/N4	2xUPN 200(=) (UPN)	-	1.894	0.071	1.00	0.98	0.982	0.982
		N264/N246	N251/N4	2xUPN 200(=) (UPN)	0.071	0.368	0.061	1.00	1.00	0.250	0.250
		N246/N171	N251/N4	2xUPN 200(=) (UPN)	0.061	0.377	0.064	1.00	1.00	0.251	0.251
		N171/N4	N251/N4	2xUPN 200(=) (UPN)	0.064	0.557	0.079	0.99	0.99	0.350	0.350
		N3/N5	N3/N5	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.94	0.64	0.354	0.354
		N6/N5	N6/N5	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.84	0.69	0.354	0.354
		N6/N7	N6/N7	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.82	0.66	0.354	0.354
		N8/N7	N8/N7	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N8/N9	N8/N9	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.69	0.354	0.354
N10/N9	N10/N9	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354		
N10/N11	N10/N11	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354		
N12/N11	N12/N11	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354		
N12/N13	N12/N13	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354		
N14/N13	N14/N13	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354		
N14/N15	N14/N15	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354		



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N16/N15	N16/N15	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N16/N17	N16/N17	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N18/N17	N18/N17	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N18/N19	N18/N19	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N20/N19	N20/N19	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N20/N21	N20/N21	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N22/N21	N22/N21	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N22/N23	N22/N23	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N24/N23	N24/N23	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.70	0.354	0.354
		N24/N25	N24/N25	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.67	0.354	0.354
		N4/N25	N4/N25	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.352	0.085	0.84	0.69	0.354	0.354
		N78/N326	N78/N31	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.651	0.049	0.70	0.68	1.850	1.850
		N326/N83	N78/N31	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.042	0.258	-	1.00	0.96	0.150	0.150
		N83/N274	N78/N31	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.701	0.049	1.00	0.98	1.875	1.875
		N274/N31	N78/N31	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.049	0.640	0.061	0.99	0.99	0.375	0.375
		N28/N30	N28/N30	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.94	0.64	0.354	0.354
		N31/N30	N31/N30	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.83	0.69	0.354	0.354
		N31/N32	N31/N32	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.82	0.66	0.354	0.354
		N33/N32	N33/N32	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N33/N34	N33/N34	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.69	0.354	0.354
		N35/N34	N35/N34	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N35/N36	N35/N36	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N37/N36	N37/N36	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N37/N38	N37/N38	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N39/N38	N39/N38	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N39/N40	N39/N40	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N41/N40	N41/N40	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N41/N42	N41/N42	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N43/N42	N43/N42	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N43/N44	N43/N44	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N45/N44	N45/N44	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N45/N46	N45/N46	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N47/N46	N47/N46	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N47/N48	N47/N48	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N49/N48	N49/N48	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.70	0.354	0.354
		N49/N50	N49/N50	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.67	0.354	0.354
		N29/N50	N29/N50	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.352	0.085	0.84	0.69	0.354	0.354
		N76/N365	N76/N56	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.653	0.047	0.70	0.69	1.850	1.850
		N365/N81	N76/N56	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.042	0.258	-	1.00	0.98	0.150	0.150
		N81/N275	N76/N56	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.701	0.049	1.00	0.99	1.875	1.875
		N275/N56	N76/N56	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.049	0.640	0.061	0.99	0.99	0.375	0.375
		N53/N55	N53/N55	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.94	0.64	0.354	0.354
		N56/N55	N56/N55	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.84	0.69	0.354	0.354
		N56/N57	N56/N57	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.82	0.66	0.354	0.354
		N58/N57	N58/N57	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N58/N59	N58/N59	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.69	0.354	0.354
		N60/N59	N60/N59	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N60/N61	N60/N61	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N62/N61	N62/N61	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N62/N63	N62/N63	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N64/N63	N64/N63	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N64/N65	N64/N65	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N66/N65	N66/N65	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N66/N67	N66/N67	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N68/N67	N68/N67	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N68/N69	N68/N69	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N70/N69	N70/N69	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N70/N71	N70/N71	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N72/N71	N72/N71	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N72/N73	N72/N73	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N74/N73	N74/N73	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.70	0.354	0.354
		N74/N75	N74/N75	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.67	0.354	0.354



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N54/N75	N54/N75	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.352	0.085	0.84	0.69	0.354	0.354
		N85/N276	N85/N86	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.645	0.055	0.70	0.69	1.850	1.850
		N276/N86	N85/N86	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.044	0.256	-	1.00	0.93	0.150	0.150
		N87/N354	N87/N88	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.647	0.053	0.70	0.70	1.850	1.850
		N354/N88	N87/N88	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.044	0.256	-	0.99	0.99	0.150	0.150
		N90/N315	N90/N89	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.645	0.055	0.70	0.69	1.850	1.850
		N315/N89	N90/N89	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.044	0.256	-	1.00	0.93	0.150	0.150
		N93/N393	N93/N92	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.645	0.055	0.60	0.55	1.850	1.850
		N393/N92	N93/N92	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.044	0.256	-	1.00	0.93	0.150	0.150
		N94/N404	N94/N95	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.651	0.049	0.71	0.57	1.850	1.850
		N404/N95	N94/N95	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.042	0.258	-	1.00	0.92	0.150	0.150
		N98/N432	N98/N97	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.645	0.055	0.67	0.67	1.850	1.850
		N432/N97	N98/N97	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.044	0.256	-	1.00	0.96	0.150	0.150
		N99/N443	N99/N100	2xUPN 160(=[]) (UPN)	-	3.651	0.049	0.71	0.59	1.850	1.850
		N443/N100	N99/N100	2xUPN 160(=[]) (UPN)	0.042	0.258	-	1.00	0.95	0.150	0.150
		N113/N111	N113/N111	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.64	0.60	0.354	0.354
		N114/N111	N114/N111	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.90	0.74	0.354	0.354
		N114/N110	N114/N110	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.72	0.65	0.354	0.354
		N115/N110	N115/N110	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.80	0.66	0.354	0.354
		N115/N109	N115/N109	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.86	0.70	0.354	0.354
		N116/N109	N116/N109	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N116/N108	N116/N108	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.85	0.67	0.354	0.354
		N117/N108	N117/N108	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N117/N107	N117/N107	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N118/N107	N118/N107	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N118/N106	N118/N106	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N119/N106	N119/N106	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N119/N105	N119/N105	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N120/N105	N120/N105	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N120/N104	N120/N104	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N121/N104	N121/N104	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N121/N103	N121/N103	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N122/N103	N122/N103	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N122/N102	N122/N102	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N123/N102	N123/N102	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N123/N101	N123/N101	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.70	0.354	0.354
		N168/N101	N168/N101	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.92	0.71	0.354	0.354
		N168/N169	N168/N169	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.393	0.229	0.79	0.64	0.354	0.354
		N135/N133	N135/N133	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.82	0.62	0.354	0.354
		N136/N133	N136/N133	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.87	0.70	0.354	0.354
		N136/N132	N136/N132	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.93	0.70	0.354	0.354
		N137/N132	N137/N132	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.63	0.354	0.354
		N137/N131	N137/N131	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.91	0.71	0.354	0.354
		N138/N131	N138/N131	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N138/N130	N138/N130	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.86	0.67	0.354	0.354
		N139/N130	N139/N130	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N139/N129	N139/N129	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N140/N129	N140/N129	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N140/N128	N140/N128	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N141/N128	N141/N128	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.66	0.354	0.354
		N141/N127	N141/N127	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.76	0.71	0.354	0.354
		N142/N127	N142/N127	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.83	0.66	0.354	0.354
		N142/N126	N142/N126	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N156/N153	N156/N153	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.70	0.62	0.354	0.354
		N157/N153	N157/N153	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.85	0.70	0.354	0.354
		N157/N152	N157/N152	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.74	0.66	0.354	0.354
		N158/N152	N158/N152	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.81	0.66	0.354	0.354
		N158/N151	N158/N151	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.85	0.70	0.354	0.354
		N159/N151	N159/N151	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N159/N150	N159/N150	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.84	0.67	0.354	0.354
		N160/N150	N160/N150	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N160/N149	N160/N149	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N161/N149	N161/N149	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N161/N148	N161/N148	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N162/N148	N162/N148	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N162/N147	N162/N147	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N163/N147	N163/N147	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N163/N146	N163/N146	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N164/N146	N164/N146	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N164/N145	N164/N145	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N165/N145	N165/N145	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N165/N144	N165/N144	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N167/N143	N167/N143	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.72	0.354	0.354
		N166/N144	N166/N144	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N167/N155	N167/N155	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.393	0.229	0.79	0.64	0.354	0.354
		N166/N143	N166/N143	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N250/N878	N250/N136	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.645	0.055	1.00	1.00	-	-
		N878/N172	N250/N136	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.047	0.253	-	0.50	0.50	-	-
		N172/N263	N250/N136	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	2.288	0.055	1.00	0.86	1.172	1.172
		N263/N136	N250/N136	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.055	0.884	0.061	0.99	0.93	0.500	0.500
		N256/N841	N256/N114	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.73	0.64	1.850	1.850
		N841/N173	N256/N114	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	0.50	0.50	0.150	0.150
		N173/N265	N256/N114	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.070	2.218	0.055	0.96	0.83	1.172	1.172
		N265/N114	N256/N114	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.055	0.884	0.061	0.99	0.94	0.500	0.500
		N257/N692	N257/N157	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.700	-	0.74	0.68	1.850	1.850
		N692/N174	N257/N157	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	0.300	-	0.50	0.50	0.150	0.150
		N174/N266	N257/N157	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	2.288	0.055	0.98	0.88	1.172	1.172
		N266/N157	N257/N157	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.055	0.884	0.061	0.99	0.97	0.500	0.500
		N178/N176	N178/N176	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.91	0.63	0.354	0.354
		N179/N176	N179/N176	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.271	0.351	0.086	0.87	0.69	0.354	0.354
		N179/N175	N179/N175	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.229	0.394	0.085	0.87	0.66	0.354	0.354
		N186/N184	N186/N184	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.74	0.62	0.354	0.354
		N187/N184	N187/N184	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.232	0.390	0.086	0.84	0.69	0.354	0.354



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N187/N183	N187/N183	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.197	0.426	0.085	0.80	0.66	0.354	0.354
		N188/N183	N188/N183	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.66	0.354	0.354
		N188/N182	N188/N182	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.86	0.70	0.354	0.354
		N189/N182	N189/N182	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N189/N181	N189/N181	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N258/N689	N258/N179	2xUPN 200(=[]) (UPN)	-	3.647	0.053	0.74	0.72	1.850	1.850
		N689/N192	N258/N179	2xUPN 200(=[]) (UPN)	0.042	0.258	-	0.50	0.50	0.150	0.150
		N192/N268	N258/N179	2xUPN 200(=[]) (UPN)	-	2.288	0.055	0.98	0.95	1.172	1.172
		N268/N179	N258/N179	2xUPN 200(=[]) (UPN)	0.055	0.884	0.061	0.99	0.96	0.500	0.500
		N180/N175	N180/N175	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.85	0.65	0.354	0.354
		N180/N191	N180/N191	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.88	0.71	0.354	0.354
		N202/N191	N202/N191	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N202/N201	N202/N201	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.85	0.67	0.354	0.354
		N203/N201	N203/N201	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N203/N200	N203/N200	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.84	0.67	0.354	0.354
		N204/N200	N204/N200	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N204/N199	N204/N199	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.84	0.67	0.354	0.354
		N205/N199	N205/N199	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N205/N198	N205/N198	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.84	0.67	0.354	0.354
		N206/N198	N206/N198	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N206/N197	N206/N197	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.84	0.67	0.354	0.354
		N207/N197	N207/N197	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N207/N196	N207/N196	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.84	0.67	0.354	0.354
		N208/N196	N208/N196	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N208/N195	N208/N195	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.84	0.67	0.354	0.354
		N209/N195	N209/N195	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N209/N194	N209/N194	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.84	0.67	0.354	0.354
		N210/N194	N210/N194	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.72	0.354	0.354
		N210/N211	N210/N211	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.393	0.229	0.80	0.64	0.354	0.354
		N190/N181	N190/N181	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.537	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N190/N217	N190/N217	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N218/N217	N218/N217	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N218/N216	N218/N216	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N219/N216	N219/N216	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N219/N215	N219/N215	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N220/N215	N220/N215	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.83	0.67	0.354	0.354
		N220/N214	N220/N214	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N221/N214	N221/N214	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N221/N213	N221/N213	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.83	0.67	0.354	0.354
		N222/N213	N222/N213	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.85	0.67	0.354	0.354
		N222/N212	N222/N212	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N223/N212	N223/N212	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N223/N224	N223/N224	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N225/N224	N225/N224	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.92	0.72	0.354	0.354
		N225/N226	N225/N226	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.412	0.210	0.84	0.64	0.354	0.354
		N232/N687	N232/N227	2xUPN 220(=[=]) (UPN)	-	3.647	0.053	0.50	0.50	1.850	1.850
		N687/N227	N232/N227	2xUPN 220(=[=]) (UPN)	0.044	0.256	-	0.50	0.50	0.150	0.150
		N233/N804	N233/N229	2xUPN 220(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.50	0.50	1.850	1.850
		N804/N229	N233/N229	2xUPN 220(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	0.50	0.50	0.150	0.150
		N234/N803	N234/N230	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.67	0.59	1.850	1.850
		N803/N230	N234/N230	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	8.25	7.24	0.150	0.150
		N235/N690	N235/N231	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.70	0.64	1.850	1.850
		N690/N231	N235/N231	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	8.65	7.83	0.150	0.150
		N193/N267	N193/N187	2xUPN 100(=[=]) (UPN)	0.070	2.218	0.055	0.98	0.71	1.172	1.172
		N267/N187	N193/N187	2xUPN 100(=[=]) (UPN)	0.055	0.884	0.061	0.97	0.87	0.500	0.500
		N236/N691	N236/N237	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.73	0.62	1.850	1.850
		N691/N237	N236/N237	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	8.94	7.68	0.150	0.150
		N238/N765	N238/N239	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.73	0.59	1.850	1.850
		N765/N239	N238/N239	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	8.94	7.29	0.150	0.150
		N241/N766	N241/N240	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	-	3.630	0.070	0.73	0.61	1.850	1.850
		N766/N240	N241/N240	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	0.070	0.160	0.070	9.01	7.58	0.150	0.150
		N244/N688	N244/N243	2xUPN 160(=[=]) (UPN)	-	3.647	0.053	0.73	0.71	1.850	1.850



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N688/N243	N244/N243	2xUPN 160(=) (UPN)	0.044	0.256	-	0.50	0.50	0.150	0.150
		N172/N876	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.100	0.375	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N876/N875	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N875/N872	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N872/N871	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N871/N868	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N868/N867	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N867/N864	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N864/N863	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N863/N860	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N860/N173	N172/N173	UPN 120 (UPN)	0.076	0.282	0.100	0.50	0.50	0.229	0.229
		N173/N858	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.100	0.375	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N858/N857	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N857/N854	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.015	0.426	0.101	0.50	0.50	0.271	0.271
		N854/N853	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.101	0.320	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N853/N850	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N850/N849	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N849/N846	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N846/N845	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N845/N842	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N842/N174	N173/N174	UPN 120 (UPN)	0.076	0.282	0.100	0.50	0.50	0.229	0.229
		N259/N125	N259/N125	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N259/N126	N259/N126	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.085	0.538	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N260/N124	N260/N124	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N260/N125	N260/N125	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N261/N170	N261/N170	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.93	0.68	0.354	0.354
		N261/N124	N261/N124	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.536	0.086	0.93	0.68	0.354	0.354
		N262/N171	N262/N171	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.393	0.229	0.79	0.64	0.354	0.354
		N262/N170	N262/N170	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.086	0.537	0.085	0.92	0.72	0.354	0.354
		N277/N279	N277/N279	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.210	0.294	0.044	0.71	0.66	-	-
		N280/N279	N280/N279	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N282/N281	N282/N281	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N284/N283	N284/N283	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N285/N286	N285/N286	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N282/N286	N282/N286	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N288/N287	N288/N287	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N289/N290	N289/N290	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N284/N290	N284/N290	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N292/N291	N292/N291	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N293/N294	N293/N294	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N288/N294	N288/N294	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N295/N296	N295/N296	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N292/N296	N292/N296	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N282/N279	N282/N279	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N284/N286	N284/N286	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N288/N290	N288/N290	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N292/N294	N292/N294	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N276/N296	N276/N296	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.77	0.65	-	-
		N298/N297	N298/N297	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N300/N299	N300/N299	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N302/N301	N302/N301	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N303/N301	N303/N301	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N305/N304	N305/N304	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N307/N306	N307/N306	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N300/N306	N300/N306	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N309/N308	N309/N308	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N311/N310	N311/N310	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N305/N310	N305/N310	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N300/N301	N300/N301	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N305/N306	N305/N306	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N309/N310	N309/N310	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N303/N312	N303/N312	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N303/N313	N303/N313	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N314/N313	N314/N313	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N276/N313	N276/N313	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.77	0.66	-	-
		N309/N297	N309/N297	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N278/N297	N278/N297	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.201	0.418	-	0.71	0.65	-	-
		N325/N84	N325/N84	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	0.96	0.150	0.150
		N325/N336	N325/N336	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.210	0.294	0.044	0.71	0.66	-	-
		N324/N336	N324/N336	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N323/N337	N323/N337	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N321/N338	N321/N338	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N322/N339	N322/N339	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N323/N339	N323/N339	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N319/N340	N319/N340	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N320/N341	N320/N341	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N321/N341	N321/N341	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N317/N342	N317/N342	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N318/N343	N318/N343	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N319/N343	N319/N343	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N316/N344	N316/N344	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N317/N344	N317/N344	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N323/N336	N323/N336	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N321/N339	N321/N339	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N319/N341	N319/N341	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N317/N343	N317/N343	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N327/N345	N327/N345	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N332/N346	N332/N346	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N333/N347	N333/N347	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N334/N347	N334/N347	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N330/N348	N330/N348	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N331/N349	N331/N349	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N332/N349	N332/N349	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N328/N350	N328/N350	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N329/N351	N329/N351	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N330/N351	N330/N351	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N332/N347	N332/N347	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N330/N349	N330/N349	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N328/N351	N328/N351	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N334/N352	N334/N352	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N334/N353	N334/N353	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N335/N353	N335/N353	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N328/N345	N328/N345	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N326/N345	N326/N345	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.201	0.418	-	0.71	0.65	-	-
		N315/N353	N315/N353	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.77	0.66	-	-
		N315/N344	N315/N344	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.77	0.65	-	-
		N84/N269	N84/N269	2xUPN 200([=]) (UPN)	-	1.894	0.071	1.00	0.98	0.982	0.982
		N269/N245	N269/N245	2xUPN 200([=]) (UPN)	0.071	0.368	0.061	1.00	1.00	0.250	0.250
		N245/N169	N245/N169	2xUPN 200([=]) (UPN)	0.061	0.377	0.064	1.00	1.00	0.251	0.251
		N169/N29	N169/N29	2xUPN 200([=]) (UPN)	0.064	0.557	0.079	0.99	0.99	0.350	0.350
		N254/N325	N254/N325	2xUPN 200([=]) (UPN)	-	3.651	0.049	0.70	0.68	1.850	1.850
		N364/N82	N364/N82	2xUPN 200([=]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	0.98	0.150	0.150
		N364/N375	N364/N375	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.210	0.294	0.044	0.73	0.66	-	-
		N363/N375	N363/N375	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N362/N376	N362/N376	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N360/N377	N360/N377	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N361/N378	N361/N378	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N362/N378	N362/N378	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N358/N379	N358/N379	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N359/N380	N359/N380	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N360/N380	N360/N380	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N356/N381	N356/N381	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N357/N382	N357/N382	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N358/N382	N358/N382	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N355/N383	N355/N383	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N356/N383	N356/N383	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N362/N375	N362/N375	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N360/N378	N360/N378	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N358/N380	N358/N380	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N356/N382	N356/N382	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N366/N384	N366/N384	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N371/N385	N371/N385	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N372/N386	N372/N386	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N373/N386	N373/N386	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N369/N387	N369/N387	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N370/N388	N370/N388	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N371/N388	N371/N388	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N367/N389	N367/N389	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N368/N390	N368/N390	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N369/N390	N369/N390	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N371/N386	N371/N386	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N369/N388	N369/N388	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N367/N390	N367/N390	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N373/N391	N373/N391	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N373/N392	N373/N392	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N374/N392	N374/N392	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N367/N384	N367/N384	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N365/N384	N365/N384	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.201	0.418	-	0.72	0.65	-	-
		N354/N392	N354/N392	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.72	0.67	-	-
		N354/N383	N354/N383	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.71	0.66	-	-
		N82/N270	N82/N270	2xUPN 200(=[]) (UPN)	-	1.894	0.071	1.00	0.99	0.98	0.98
		N270/N249	N270/N249	2xUPN 200(=[]) (UPN)	0.071	0.368	0.061	1.00	1.00	0.25	0.25
		N249/N155	N249/N155	2xUPN 200(=[]) (UPN)	0.061	0.377	0.064	1.00	1.00	0.25	0.25
		N155/N54	N155/N54	2xUPN 200(=[]) (UPN)	0.064	0.557	0.079	0.99	0.99	0.35	0.35
		N255/N364	N255/N364	2xUPN 200(=[]) (UPN)	-	3.653	0.047	0.70	0.69	1.85	1.85



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N403/N91	N403/N91	2xUPN 200(=)] (UPN)	-	0.300	-	1.00	0.96	0.150	0.150
		N403/N414	N403/N414	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.210	0.294	0.044	0.71	0.66	-	-
		N402/N414	N402/N414	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N401/N415	N401/N415	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N399/N416	N399/N416	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N400/N417	N400/N417	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N401/N417	N401/N417	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N397/N418	N397/N418	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N398/N419	N398/N419	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N399/N419	N399/N419	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N395/N420	N395/N420	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N396/N421	N396/N421	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N397/N421	N397/N421	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N394/N422	N394/N422	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N395/N422	N395/N422	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N401/N414	N401/N414	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N399/N417	N399/N417	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N397/N419	N397/N419	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N395/N421	N395/N421	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N405/N423	N405/N423	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N410/N424	N410/N424	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N411/N425	N411/N425	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N412/N425	N412/N425	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N408/N426	N408/N426	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N409/N427	N409/N427	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N410/N427	N410/N427	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N406/N428	N406/N428	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N407/N429	N407/N429	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N408/N429	N408/N429	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N410/N425	N410/N425	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N408/N427	N408/N427	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N406/N429	N406/N429	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N412/N430	N412/N430	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N412/N431	N412/N431	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N413/N431	N413/N431	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N406/N423	N406/N423	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N404/N423	N404/N423	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.71	0.65	-	-
		N393/N431	N393/N431	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.77	0.66	-	-
		N393/N422	N393/N422	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.77	0.65	-	-
		N253/N403	N253/N403	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.651	0.049	0.70	0.68	1.850	1.850
		N91/N271	N91/N271	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	1.894	0.071	1.00	0.98	0.982	0.982
		N271/N248	N271/N248	2xUPN 140(=[=]) (UPN)	0.071	0.368	0.061	1.00	1.00	0.250	0.250
		N248/N226	N248/N226	2xUPN 140(=[=]) (UPN)	0.061	0.380	0.061	0.99	0.98	0.251	0.251
		N442/N96	N442/N96	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	0.97	0.150	0.150
		N442/N453	N442/N453	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.210	0.294	0.044	0.72	0.66	-	-
		N441/N453	N441/N453	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N440/N454	N440/N454	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N438/N455	N438/N455	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N439/N456	N439/N456	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N440/N456	N440/N456	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N436/N457	N436/N457	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N437/N458	N437/N458	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N438/N458	N438/N458	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N434/N459	N434/N459	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N435/N460	N435/N460	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N436/N460	N436/N460	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N433/N461	N433/N461	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N434/N461	N434/N461	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N440/N453	N440/N453	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N438/N456	N438/N456	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N436/N458	N436/N458	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N434/N460	N434/N460	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N444/N462	N444/N462	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N449/N463	N449/N463	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N450/N464	N450/N464	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N451/N464	N451/N464	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N447/N465	N447/N465	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N448/N466	N448/N466	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N449/N466	N449/N466	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N445/N467	N445/N467	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N446/N468	N446/N468	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N447/N468	N447/N468	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N449/N464	N449/N464	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N447/N466	N447/N466	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N445/N468	N445/N468	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N451/N469	N451/N469	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N451/N470	N451/N470	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N452/N470	N452/N470	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N445/N462	N445/N462	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N443/N462	N443/N462	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.73	0.65	-	-
		N432/N470	N432/N470	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.77	0.66	-	-
		N432/N461	N432/N461	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.77	0.65	-	-
		N96/N272	N96/N272	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	1.894	0.071	1.00	0.99	0.982	0.982
		N272/N247	N272/N247	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.071	0.368	0.061	1.00	1.00	0.250	0.250
		N247/N211	N247/N211	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	0.061	0.380	0.061	1.00	0.99	0.251	0.251
		N252/N442	N252/N442	2xUPN 200(=[=]) (UPN)	-	3.651	0.049	0.74	0.64	1.850	1.850
		N403/N471	N403/N471	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.71	0.68	-	-
		N472/N471	N472/N471	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N473/N471	N473/N471	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N473/N474	N473/N474	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N473/N475	N473/N475	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N476/N475	N476/N475	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N477/N475	N477/N475	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N477/N478	N477/N478	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N477/N479	N477/N479	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N480/N479	N480/N479	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N481/N479	N481/N479	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N481/N482	N481/N482	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N481/N483	N481/N483	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N484/N483	N484/N483	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N485/N483	N485/N483	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N485/N486	N485/N486	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N485/N487	N485/N487	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N488/N487	N488/N487	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N277/N487	N277/N487	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.115	0.457	0.047	0.70	0.68	-	-
		N277/N489	N277/N489	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.71	0.68	-	-
		N490/N489	N490/N489	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N491/N489	N491/N489	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N491/N492	N491/N492	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N491/N493	N491/N493	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N494/N493	N494/N493	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N495/N493	N495/N493	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N495/N496	N495/N496	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N495/N497	N495/N497	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N498/N496	N498/N496	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N499/N496	N499/N496	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N499/N500	N499/N500	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N499/N501	N499/N501	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N502/N501	N502/N501	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N503/N501	N503/N501	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N503/N504	N503/N504	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N503/N505	N503/N505	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N506/N505	N506/N505	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N325/N505	N325/N505	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.115	0.457	0.047	0.70	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N508/N507	N508/N507	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N403/N507	N403/N507	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.115	0.457	0.047	0.70	0.68	-	-
		N442/N509	N442/N509	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.71	0.67	-	-
		N510/N509	N510/N509	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N511/N509	N511/N509	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N511/N512	N511/N512	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N511/N513	N511/N513	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N514/N513	N514/N513	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N515/N513	N515/N513	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N515/N516	N515/N516	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N515/N517	N515/N517	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N518/N517	N518/N517	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N519/N517	N519/N517	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N519/N520	N519/N520	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N519/N521	N519/N521	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N522/N521	N522/N521	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N523/N521	N523/N521	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N523/N524	N523/N524	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N523/N507	N523/N507	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N364/N525	N364/N525	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.115	0.457	0.047	0.70	0.67	-	-
		N325/N526	N325/N526	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.71	0.68	-	-
		N527/N526	N527/N526	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N528/N526	N528/N526	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N528/N529	N528/N529	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N528/N530	N528/N530	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N531/N530	N531/N530	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N532/N530	N532/N530	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N532/N533	N532/N533	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N532/N534	N532/N534	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N535/N533	N535/N533	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N536/N533	N536/N533	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N536/N537	N536/N537	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N536/N538	N536/N538	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N539/N538	N539/N538	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N540/N538	N540/N538	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N540/N541	N540/N541	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N540/N525	N540/N525	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N542/N525	N542/N525	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N443/N543	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.84	0.75	0.229	0.229
		N543/N544	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N544/N545	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N545/N546	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N546/N547	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N547/N548	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N548/N549	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N549/N550	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N550/N551	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N551/N404	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.88	0.78	0.271	0.271
		N404/N552	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.88	0.78	0.229	0.229
		N552/N553	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N553/N554	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N554/N555	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N555/N556	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N556/N557	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N557/N558	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N558/N559	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N559/N560	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.368	0.015	0.95	0.98	0.229	0.229
		N560/N278	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.037	0.404	0.101	0.88	0.74	0.271	0.271
		N278/N561	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.88	0.74	0.229	0.229
		N561/N562	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N562/N563	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N563/N564	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N564/N565	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N565/N566	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N566/N567	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N567/N568	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N568/N569	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N569/N326	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.88	0.74	0.271	0.271
		N326/N570	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.88	0.74	0.229	0.229
		N570/N571	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N571/N572	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N572/N573	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N573/N574	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N574/N575	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N575/N576	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N576/N577	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N577/N578	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N578/N365	N443/N365	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.84	0.72	0.271	0.271
		N551/N587	N551/N587	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N543/N579	N543/N579	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N544/N579	N544/N579	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N544/N580	N544/N580	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N544/N581	N544/N581	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N545/N581	N545/N581	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N546/N581	N546/N581	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N546/N582	N546/N582	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N546/N583	N546/N583	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N547/N583	N547/N583	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N548/N583	N548/N583	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N548/N584	N548/N584	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N548/N585	N548/N585	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N549/N585	N549/N585	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N550/N585	N550/N585	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N550/N586	N550/N586	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N550/N587	N550/N587	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N552/N588	N552/N588	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N553/N588	N553/N588	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N553/N589	N553/N589	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N553/N590	N553/N590	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N554/N590	N554/N590	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N555/N590	N555/N590	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N555/N591	N555/N591	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N555/N592	N555/N592	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N556/N592	N556/N592	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N557/N592	N557/N592	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N557/N593	N557/N593	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N557/N594	N557/N594	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N558/N594	N558/N594	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N559/N594	N559/N594	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N559/N595	N559/N595	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N559/N596	N559/N596	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N560/N596	N560/N596	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N561/N597	N561/N597	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N562/N597	N562/N597	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N562/N598	N562/N598	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N562/N599	N562/N599	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N563/N599	N563/N599	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N564/N599	N564/N599	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N564/N601	N564/N601	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N564/N600	N564/N600	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N565/N601	N565/N601	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N566/N601	N566/N601	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N566/N602	N566/N602	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N566/N603	N566/N603	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N567/N603	N567/N603	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N568/N603	N568/N603	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N568/N604	N568/N604	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N568/N605	N568/N605	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N569/N605	N569/N605	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N570/N606	N570/N606	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N571/N606	N571/N606	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N571/N607	N571/N607	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N571/N608	N571/N608	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N572/N608	N572/N608	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N573/N608	N573/N608	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N573/N610	N573/N610	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N573/N609	N573/N609	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N574/N610	N574/N610	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N575/N610	N575/N610	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N575/N611	N575/N611	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N575/N612	N575/N612	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N576/N612	N576/N612	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N577/N612	N577/N612	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.572	0.047	0.82	0.78	-	-
		N577/N613	N577/N613	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N577/N614	N577/N614	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.499	-	0.81	0.75	-	-
		N578/N614	N578/N614	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.251	0.049	0.96	0.53	-	-
		N365/N614	N365/N614	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.115	0.457	0.047	0.70	0.67	-	-
		N326/N606	N326/N606	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.71	0.68	-	-
		N326/N605	N326/N605	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.115	0.457	0.047	0.70	0.68	-	-
		N278/N597	N278/N597	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.71	0.68	-	-
		N278/N596	N278/N596	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.115	0.462	0.042	0.70	0.68	-	-
		N404/N587	N404/N587	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.092	0.480	0.047	0.71	0.69	-	-
		N404/N588	N404/N588	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.71	0.69	-	-
		N443/N579	N443/N579	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.71	0.68	-	-
		N100/N579	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.080	0.293	0.085	0.84	0.73	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N579/N580	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N580/N581	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N581/N582	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N582/N583	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N583/N584	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N584/N585	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N585/N586	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N586/N587	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N587/N95	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.387	0.080	0.87	0.76	-	-
		N95/N588	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.080	0.293	0.085	0.87	0.76	-	-
		N588/N589	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N589/N590	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N590/N591	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N591/N592	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N592/N593	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N593/N594	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N594/N595	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N595/N596	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N596/N79	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.87	0.73	-	-
		N79/N597	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.100	0.273	0.085	0.87	0.73	-	-
		N597/N598	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N598/N599	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N599/N600	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N600/N601	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N601/N602	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N602/N603	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N603/N604	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N604/N605	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N605/N83	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.87	0.73	-	-
		N83/N606	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.100	0.273	0.085	0.87	0.73	-	-
		N606/N607	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N607/N608	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N608/N609	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N609/N610	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N610/N611	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N611/N612	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N612/N613	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	-	-
		N613/N614	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	-	-
		N614/N81	N100/N81	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.83	0.71	-	-
		N91/N471	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.100	0.273	0.085	0.87	0.72	0.229	0.229
		N471/N474	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N474/N475	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N475/N478	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N478/N479	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N479/N482	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N482/N483	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N483/N486	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N486/N487	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N487/N80	N91/N80	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.87	0.72	0.271	0.271
		N96/N509	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.100	0.273	0.085	0.83	0.71	0.229	0.229
		N509/N512	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N512/N513	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N513/N516	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N516/N517	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N517/N520	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N520/N521	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N521/N524	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N524/N507	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N507/N91	N96/N91	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.87	0.72	0.271	0.271
		N80/N489	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.100	0.273	0.085	0.87	0.72	0.229	0.229
		N489/N492	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N492/N493	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N493/N497	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N497/N496	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N496/N500	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N500/N501	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N501/N504	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N504/N505	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N505/N84	N80/N84	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.87	0.72	0.271	0.271
		N84/N526	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.100	0.273	0.085	0.87	0.72	0.229	0.229
		N526/N529	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N529/N530	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N530/N534	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N534/N533	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N533/N537	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N537/N538	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N538/N541	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.94	0.97	0.271	0.271
		N541/N525	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.94	0.97	0.229	0.229
		N525/N82	N84/N82	UPN 120 (UPN)	0.075	0.367	0.100	0.50	0.50	0.271	0.271
		N325/N527	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.87	0.74	0.229	0.229
		N527/N528	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N528/N531	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N531/N532	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N532/N535	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N535/N536	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N536/N539	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N539/N540	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N540/N542	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N542/N364	N325/N364	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.83	0.72	0.271	0.271
		N277/N490	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.87	0.74	0.229	0.229
		N490/N491	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N491/N494	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N494/N495	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N495/N498	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N498/N499	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N499/N502	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N502/N503	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N503/N506	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N506/N325	N277/N325	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.87	0.74	0.271	0.271
		N403/N472	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.87	0.74	0.229	0.229
		N472/N473	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N473/N476	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N476/N477	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N477/N480	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N480/N481	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N481/N484	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N484/N485	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N485/N488	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N488/N277	N403/N277	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.87	0.74	0.271	0.271
		N442/N510	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.101	0.340	0.017	0.84	0.72	0.229	0.229
		N510/N511	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N511/N514	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N514/N515	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N515/N518	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N518/N519	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N519/N522	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N522/N523	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.95	0.98	0.271	0.271
		N523/N508	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.95	0.98	0.229	0.229
		N508/N403	N442/N403	UPN 120 (UPN)	0.041	0.400	0.101	0.50	0.50	0.271	0.271
		N432/N615	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.101	0.339	0.018	0.84	0.75	0.229	0.229
		N615/N616	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N616/N617	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N617/N618	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N618/N619	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N619/N620	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N620/N621	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N621/N622	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N622/N623	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N623/N393	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.395	0.101	0.50	0.50	0.271	0.271
		N393/N624	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.101	0.339	0.018	0.50	0.50	0.229	0.229
		N624/N625	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N625/N626	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N626/N627	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N627/N628	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N628/N629	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N629/N630	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N630/N631	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N631/N632	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N632/N276	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.395	0.101	0.88	0.74	0.271	0.271
		N276/N633	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.101	0.339	0.018	0.88	0.74	0.229	0.229
		N633/N634	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N634/N635	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N635/N636	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N636/N637	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N637/N638	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N638/N639	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N639/N640	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N640/N641	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N641/N315	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.395	0.101	0.88	0.74	0.271	0.271
		N315/N642	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.101	0.339	0.018	0.88	0.74	0.229	0.229
		N642/N643	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N643/N644	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N644/N645	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N645/N646	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N646/N647	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N647/N648	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N648/N649	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.402	0.094	0.95	0.98	0.271	0.271
		N649/N650	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.084	0.356	0.018	0.95	0.98	0.229	0.229
		N650/N354	N432/N354	UPN 220 (UPN)	0.046	0.395	0.101	0.84	0.72	0.271	0.271
		N623/N651	N623/N651	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N615/N652	N615/N652	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N616/N652	N616/N652	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N616/N653	N616/N653	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N616/N654	N616/N654	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N617/N654	N617/N654	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N618/N654	N618/N654	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N618/N655	N618/N655	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N618/N656	N618/N656	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N619/N656	N619/N656	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N620/N656	N620/N656	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N620/N657	N620/N657	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N620/N658	N620/N658	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N621/N658	N621/N658	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N622/N658	N622/N658	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N622/N659	N622/N659	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N622/N651	N622/N651	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N624/N660	N624/N660	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N625/N660	N625/N660	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N625/N661	N625/N661	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N625/N662	N625/N662	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N626/N662	N626/N662	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N627/N662	N627/N662	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N627/N663	N627/N663	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N627/N664	N627/N664	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N628/N664	N628/N664	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N629/N664	N629/N664	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N629/N665	N629/N665	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N629/N666	N629/N666	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N630/N666	N630/N666	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N631/N666	N631/N666	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N631/N667	N631/N667	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N631/N668	N631/N668	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N632/N668	N632/N668	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N633/N669	N633/N669	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N634/N669	N634/N669	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N634/N670	N634/N670	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N634/N671	N634/N671	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N635/N671	N635/N671	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N636/N671	N636/N671	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N636/N672	N636/N672	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N636/N673	N636/N673	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N637/N672	N637/N672	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N638/N672	N638/N672	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N638/N674	N638/N674	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N638/N675	N638/N675	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N639/N675	N639/N675	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N640/N675	N640/N675	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N640/N676	N640/N676	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N640/N677	N640/N677	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N641/N677	N641/N677	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N642/N678	N642/N678	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N643/N678	N643/N678	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N643/N679	N643/N679	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N643/N680	N643/N680	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N644/N680	N644/N680	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N645/N680	N645/N680	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N645/N681	N645/N681	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N645/N682	N645/N682	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N646/N681	N646/N681	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N647/N681	N647/N681	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N647/N683	N647/N683	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N647/N684	N647/N684	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N648/N684	N648/N684	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N649/N684	N649/N684	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.78	-	-
		N649/N685	N649/N685	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.53	-	-
		N649/N686	N649/N686	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.81	0.75	-	-
		N650/N686	N650/N686	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.53	-	-
		N354/N686	N354/N686	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.092	0.474	0.053	0.70	0.67	-	-
		N315/N678	N315/N678	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.71	0.68	-	-
		N315/N677	N315/N677	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.092	0.474	0.053	0.70	0.68	-	-
		N276/N669	N276/N669	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.71	0.68	-	-
		N276/N668	N276/N668	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.092	0.474	0.053	0.70	0.68	-	-
		N393/N651	N393/N651	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.092	0.474	0.053	0.71	0.69	-	-
		N393/N660	N393/N660	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.71	0.69	-	-
		N432/N652	N432/N652	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.71	0.68	-	-
		N89/N678	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.080	0.284	0.094	1.00	1.00	-	-
		N678/N679	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N679/N680	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N680/N682	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N682/N681	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N681/N683	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N683/N684	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N684/N685	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N685/N686	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N686/N88	N89/N88	UPN 220 (UPN)	0.084	0.378	0.080	1.00	1.00	-	-
		N86/N669	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.080	0.284	0.094	1.00	1.00	-	-
		N669/N670	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N670/N671	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N671/N673	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N673/N672	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N672/N674	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N674/N675	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N675/N676	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N676/N677	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N677/N89	N86/N89	UPN 220 (UPN)	0.084	0.378	0.080	1.00	1.00	-	-
		N92/N660	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.080	0.284	0.094	0.50	0.50	-	-
		N660/N661	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N661/N662	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N662/N663	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N663/N664	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N664/N665	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N665/N666	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N666/N667	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N667/N668	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N668/N86	N92/N86	UPN 220 (UPN)	0.084	0.378	0.080	1.00	1.00	-	-
		N97/N652	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.080	0.284	0.094	1.00	1.00	-	-
		N652/N653	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N653/N654	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N654/N655	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N655/N656	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N656/N657	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N657/N658	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N658/N659	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.084	0.440	0.018	1.00	1.00	-	-
		N659/N651	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.046	0.318	0.094	1.00	1.00	-	-
		N651/N92	N97/N92	UPN 220 (UPN)	0.084	0.378	0.080	0.00	0.00	-	-
		N691/N710	N691/N710	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.73	0.66	-	-
		N719/N710	N719/N710	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N718/N709	N718/N709	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N716/N707	N716/N707	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N717/N708	N717/N708	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N718/N708	N718/N708	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N714/N705	N714/N705	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N715/N706	N715/N706	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N716/N706	N716/N706	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N712/N703	N712/N703	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N713/N704	N713/N704	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N714/N704	N714/N704	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N711/N702	N711/N702	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N712/N702	N712/N702	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N718/N710	N718/N710	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N716/N708	N716/N708	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N714/N706	N714/N706	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N712/N704	N712/N704	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N720/N693	N720/N693	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N725/N698	N725/N698	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N726/N699	N726/N699	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N727/N699	N727/N699	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N723/N696	N723/N696	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N724/N697	N724/N697	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N725/N697	N725/N697	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N721/N694	N721/N694	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N722/N695	N722/N695	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N723/N695	N723/N695	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N725/N699	N725/N699	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N723/N697	N723/N697	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N721/N695	N721/N695	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N727/N700	N727/N700	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N727/N701	N727/N701	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N728/N701	N728/N701	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N721/N693	N721/N693	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N692/N693	N692/N693	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.201	0.418	-	0.72	0.65	-	-
		N690/N701	N690/N701	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.72	0.67	-	-
		N690/N702	N690/N702	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.189	0.430	-	0.71	0.66	-	-
		N688/N746	N688/N746	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.198	0.306	0.044	0.50	0.50	-	-
		N755/N746	N755/N746	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N754/N745	N754/N745	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N752/N743	N752/N743	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N753/N744	N753/N744	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N754/N744	N754/N744	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N750/N741	N750/N741	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N751/N742	N751/N742	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N752/N742	N752/N742	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N748/N739	N748/N739	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N749/N740	N749/N740	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N750/N740	N750/N740	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N747/N738	N747/N738	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N748/N738	N748/N738	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N754/N746	N754/N746	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N752/N744	N752/N744	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N750/N742	N750/N742	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N748/N740	N748/N740	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N756/N729	N756/N729	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N761/N734	N761/N734	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N762/N735	N762/N735	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N763/N735	N763/N735	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N759/N732	N759/N732	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N760/N733	N760/N733	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N761/N733	N761/N733	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N757/N730	N757/N730	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N758/N731	N758/N731	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N759/N731	N759/N731	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N761/N735	N761/N735	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N759/N733	N759/N733	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N757/N731	N757/N731	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N763/N736	N763/N736	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.256	-	0.96	0.68	-	-
		N763/N737	N763/N737	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.042	0.577	-	0.82	0.74	-	-
		N764/N737	N764/N737	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N757/N729	N757/N729	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.504	0.044	0.82	0.73	-	-
		N689/N729	N689/N729	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.201	0.418	-	0.72	0.65	-	-
		N687/N737	N687/N737	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.216	0.288	0.044	0.72	0.67	-	-
		N687/N738	N687/N738	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.206	0.413	-	0.71	0.66	-	-
		N766/N767	N766/N767	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.72	0.65	-	-
		N768/N767	N768/N767	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N769/N767	N769/N767	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N769/N770	N769/N770	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N769/N771	N769/N771	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N772/N771	N772/N771	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N773/N771	N773/N771	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N773/N774	N773/N774	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N775/N774	N775/N774	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N775/N776	N775/N776	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N777/N776	N777/N776	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N777/N778	N777/N778	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N779/N778	N779/N778	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N765/N778	N765/N778	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.72	0.67	-	-
		N765/N780	N765/N780	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.71	0.66	-	-
		N781/N780	N781/N780	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N781/N782	N781/N782	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N783/N780	N783/N780	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N777/N784	N777/N784	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N785/N776	N785/N776	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N775/N786	N775/N786	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N787/N774	N787/N774	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N773/N788	N773/N788	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N781/N789	N781/N789	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N790/N782	N790/N782	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N791/N782	N791/N782	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N791/N792	N791/N792	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N791/N793	N791/N793	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N794/N793	N794/N793	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N795/N793	N795/N793	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N795/N796	N795/N796	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N795/N797	N795/N797	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N798/N797	N798/N797	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N799/N797	N799/N797	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N799/N800	N799/N800	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N799/N801	N799/N801	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N802/N801	N802/N801	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N691/N801	N691/N801	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.73	0.66	-	-
		N690/N805	N690/N805	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.73	0.66	-	-
		N806/N805	N806/N805	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N807/N805	N807/N805	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N807/N808	N807/N808	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N807/N809	N807/N809	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N810/N809	N810/N809	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N811/N809	N811/N809	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N811/N812	N811/N812	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N811/N813	N811/N813	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N814/N813	N814/N813	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N815/N813	N815/N813	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N815/N816	N815/N816	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N815/N817	N815/N817	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N818/N817	N818/N817	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N819/N817	N819/N817	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N819/N820	N819/N820	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N819/N821	N819/N821	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N822/N821	N822/N821	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N803/N821	N803/N821	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.71	0.66	-	-
		N803/N823	N803/N823	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.73	0.66	-	-
		N824/N823	N824/N823	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N825/N823	N825/N823	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N825/N826	N825/N826	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N825/N827	N825/N827	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N828/N827	N828/N827	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N829/N827	N829/N827	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N829/N830	N829/N830	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N829/N831	N829/N831	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N832/N831	N832/N831	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N833/N831	N833/N831	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N833/N834	N833/N834	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N833/N835	N833/N835	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N836/N835	N836/N835	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N837/N835	N837/N835	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N837/N838	N837/N838	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N837/N839	N837/N839	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N840/N839	N840/N839	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N804/N839	N804/N839	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.71	0.66	-	-
		N841/N859	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.108	0.397	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N859/N856	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N856/N855	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.076	0.365	0.101	0.50	0.50	0.271	0.271
		N855/N852	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.101	0.290	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N852/N851	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N851/N848	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N848/N847	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N847/N844	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N844/N843	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N843/N692	N841/N692	UPN 120 (UPN)	0.015	0.342	0.101	0.50	0.50	0.229	0.229
		N692/N842	N692/N842	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.50	0.50	-	-
		N843/N842	N843/N842	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.50	0.50	-	-
		N844/N842	N844/N842	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.50	0.50	-	-
		N844/N845	N844/N845	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N844/N846	N844/N846	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.50	0.50	-	-
		N847/N846	N847/N846	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.50	0.50	-	-
		N848/N846	N848/N846	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.50	0.50	-	-
		N848/N849	N848/N849	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N848/N850	N848/N850	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.50	0.50	-	-
		N851/N850	N851/N850	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.50	0.50	-	-
		N852/N850	N852/N850	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.50	0.50	-	-
		N852/N853	N852/N853	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N852/N854	N852/N854	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.383	0.121	0.50	0.50	-	-
		N855/N854	N855/N854	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.50	0.50	-	-
		N856/N854	N856/N854	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.503	0.116	0.50	0.50	-	-
		N856/N857	N856/N857	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N856/N858	N856/N858	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.50	0.50	-	-
		N859/N858	N859/N858	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.50	0.50	-	-
		N841/N858	N841/N858	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.115	0.462	0.042	0.50	0.50	-	-
		N841/N860	N841/N860	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.50	0.50	-	-
		N861/N860	N861/N860	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.50	0.50	-	-
		N862/N860	N862/N860	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.82	0.74	-	-
		N862/N863	N862/N863	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N862/N864	N862/N864	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.82	0.73	-	-
		N865/N864	N865/N864	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.96	0.68	-	-
		N866/N864	N866/N864	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.82	0.74	-	-
		N866/N867	N866/N867	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N866/N868	N866/N868	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.82	0.73	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N869/N868	N869/N868	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.96	0.68	-	-
		N870/N868	N870/N868	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.82	0.74	-	-
		N870/N871	N870/N871	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N870/N872	N870/N872	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.82	0.73	-	-
		N873/N872	N873/N872	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.96	0.68	-	-
		N874/N872	N874/N872	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.577	0.042	0.82	0.74	-	-
		N874/N875	N874/N875	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N874/N876	N874/N876	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.044	0.504	-	0.82	0.73	-	-
		N877/N876	N877/N876	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	-	0.256	0.044	0.96	0.68	-	-
		N878/N877	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.108	0.397	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N877/N874	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N874/N873	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N873/N870	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N870/N869	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N869/N866	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N866/N865	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N865/N862	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N862/N861	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N861/N841	N878/N841	UPN 120 (UPN)	0.015	0.335	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N878/N876	N878/N876	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.115	0.462	0.042	0.82	0.74	-	-
		N879/N193	N879/N193	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.50	0.50	0.150	0.150
		N192/N880	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.100	0.358	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N880/N881	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N881/N882	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N882/N883	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N883/N884	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N884/N885	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N885/N886	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N886/N887	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N887/N888	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N888/N193	N192/N193	UPN 140 (UPN)	0.094	0.314	0.050	0.50	0.50	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N193/N889	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.050	0.408	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N889/N890	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N890/N891	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N891/N892	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N892/N893	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N893/N894	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N894/N895	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N895/N896	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N896/N897	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N897/N172	N193/N172	UPN 140 (UPN)	0.094	0.264	0.100	0.50	0.50	0.229	0.229
		N879/N898	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.108	0.388	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N898/N899	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N899/N900	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N900/N901	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N901/N902	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N902/N903	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N903/N904	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N904/N905	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N905/N906	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N906/N878	N879/N878	UPN 140 (UPN)	0.018	0.332	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N878/N897	N878/N897	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.120	0.428	-	0.50	0.50	-	-
		N906/N897	N906/N897	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N905/N897	N905/N897	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N905/N896	N905/N896	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N905/N895	N905/N895	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N904/N895	N904/N895	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N903/N895	N903/N895	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N903/N894	N903/N894	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N903/N893	N903/N893	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N902/N893	N902/N893	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N901/N893	N901/N893	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N901/N892	N901/N892	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N901/N891	N901/N891	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N900/N891	N900/N891	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N899/N891	N899/N891	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N899/N890	N899/N890	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N899/N889	N899/N889	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N898/N889	N898/N889	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N879/N889	N879/N889	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.097	0.469	0.053	0.50	0.50	-	-
		N879/N888	N879/N888	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.086	0.462	-	0.50	0.50	-	-
		N907/N888	N907/N888	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N908/N888	N908/N888	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N908/N887	N908/N887	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N908/N886	N908/N886	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N909/N886	N909/N886	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N910/N886	N910/N886	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N910/N885	N910/N885	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N910/N884	N910/N884	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N911/N884	N911/N884	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N912/N884	N912/N884	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N912/N883	N912/N883	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N912/N882	N912/N882	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N913/N882	N913/N882	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N914/N882	N914/N882	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N914/N881	N914/N881	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N914/N880	N914/N880	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N915/N880	N915/N880	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N689/N915	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.101	0.395	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N915/N914	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N914/N913	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N913/N912	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N912/N911	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N911/N910	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N910/N909	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N909/N908	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N908/N907	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N907/N879	N689/N879	UPN 140 (UPN)	0.018	0.332	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N689/N880	N689/N880	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.115	0.451	0.053	0.50	0.50	-	-
		N916/N228	N916/N228	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	8.99	7.88	0.150	0.150
		N227/N917	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.110	0.348	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N917/N918	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N918/N919	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N919/N920	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N920/N921	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N921/N922	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N922/N923	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N923/N924	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N924/N925	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N925/N228	N227/N228	UPN 180 (UPN)	0.094	0.324	0.040	0.50	0.50	0.229	0.229
		N228/N926	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.040	0.418	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N926/N927	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N927/N928	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N928/N929	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N929/N930	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N930/N931	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N931/N932	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N932/N933	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N933/N934	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N934/N229	N228/N229	UPN 180 (UPN)	0.094	0.254	0.110	0.50	0.50	0.229	0.229
		N916/N935	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.108	0.388	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N935/N936	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N936/N937	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N937/N938	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N938/N939	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N939/N940	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N940/N941	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N941/N942	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N942/N943	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N943/N804	N916/N804	UPN 180 (UPN)	0.018	0.330	0.110	0.50	0.50	0.229	0.229
		N804/N934	N804/N934	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.132	0.416	-	0.73	0.66	-	-
		N943/N934	N943/N934	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N942/N934	N942/N934	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N942/N933	N942/N933	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N942/N932	N942/N932	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N941/N932	N941/N932	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N940/N932	N940/N932	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N940/N931	N940/N931	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N940/N930	N940/N930	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N939/N930	N939/N930	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N938/N930	N938/N930	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N938/N929	N938/N929	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N938/N928	N938/N928	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N937/N928	N937/N928	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N936/N928	N936/N928	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N936/N927	N936/N927	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N936/N926	N936/N926	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N935/N926	N935/N926	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N916/N926	N916/N926	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.101	0.465	0.053	0.71	0.66	-	-
		N916/N925	N916/N925	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.090	0.458	-	0.73	0.66	-	-
		N944/N925	N944/N925	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N945/N925	N945/N925	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N945/N924	N945/N924	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N945/N923	N945/N923	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N946/N923	N946/N923	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N947/N923	N947/N923	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N947/N922	N947/N922	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N947/N921	N947/N921	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N948/N921	N948/N921	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N949/N921	N949/N921	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N949/N920	N949/N920	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N949/N919	N949/N919	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N950/N919	N950/N919	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N951/N919	N951/N919	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N951/N918	N951/N918	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N951/N917	N951/N917	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.82	0.73	-	-
		N952/N917	N952/N917	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N687/N952	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.110	0.386	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N952/N951	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N951/N950	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N950/N949	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N949/N948	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N948/N947	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N947/N946	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N946/N945	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N945/N944	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N944/N916	N687/N916	UPN 180 (UPN)	0.018	0.332	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N687/N917	N687/N917	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.126	0.440	0.053	0.82	0.74	-	-
		N765/N970	N765/N970	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.198	0.222	0.128	0.73	0.66	-	-
		N979/N970	N979/N970	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N978/N969	N978/N969	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N976/N967	N976/N967	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N977/N968	N977/N968	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N978/N968	N978/N968	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N974/N965	N974/N965	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N975/N966	N975/N966	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N976/N966	N976/N966	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N972/N963	N972/N963	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N973/N964	N973/N964	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N974/N964	N974/N964	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N971/N962	N971/N962	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N972/N962	N972/N962	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N978/N970	N978/N970	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N976/N968	N976/N968	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N974/N966	N974/N966	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N972/N964	N972/N964	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N980/N953	N980/N953	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N985/N958	N985/N958	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N986/N959	N986/N959	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N987/N959	N987/N959	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N983/N956	N983/N956	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N984/N957	N984/N957	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N985/N957	N985/N957	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N981/N954	N981/N954	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N982/N955	N982/N955	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N983/N955	N983/N955	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N985/N959	N985/N959	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N983/N957	N983/N957	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N981/N955	N981/N955	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N987/N960	N987/N960	2xL 2" x 3/16"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N987/N961	N987/N961	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N988/N961	N988/N961	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N981/N953	N981/N953	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N841/N953	N841/N953	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.201	0.273	0.145	0.72	0.65	-	-
		N803/N961	N803/N961	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.198	0.222	0.128	0.72	0.67	-	-
		N803/N962	N803/N962	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.189	0.285	0.145	0.71	0.66	-	-
		N172/N989	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.175	0.282	0.085	0.64	0.83	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N989/N990	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N990/N991	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N991/N992	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N992/N993	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N993/N994	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N994/N995	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N995/N996	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N996/N997	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.50	0.50	0.271	0.271
		N997/N229	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.203	0.180	0.50	0.50	0.229	0.229
		N229/N998	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.180	0.277	0.085	0.65	0.85	0.271	0.271
		N998/N999	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N999/N1000	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1000/N1001	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1001/N1002	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1002/N1003	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1003/N1004	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1004/N1005	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1005/N1006	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1006/N240	N172/N240	UPN 120 (UPN)	0.075	0.218	0.165	0.64	0.84	0.229	0.229
		N878/N1016	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.175	0.350	0.017	0.65	0.82	0.271	0.271
		N1016/N1017	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1017/N1018	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1018/N1019	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1019/N1020	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1020/N1021	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1021/N1022	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1022/N1023	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1023/N1024	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1024/N804	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.237	0.180	0.66	0.94	0.229	0.229
		N804/N1007	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.180	0.345	0.017	0.66	0.94	0.271	0.271
		N1007/N1008	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1008/N1009	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1009/N1010	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1010/N1011	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1011/N1012	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1012/N1013	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1013/N1014	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1014/N1015	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1015/N766	N878/N766	UPN 120 (UPN)	0.041	0.252	0.165	0.50	0.50	0.229	0.229
		N766/N1006	N766/N1006	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.198	0.301	0.049	0.73	0.66	-	-
		N1015/N1006	N1015/N1006	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1014/N1005	N1014/N1005	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1012/N1003	N1012/N1003	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1013/N1004	N1013/N1004	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1014/N1004	N1014/N1004	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1010/N1001	N1010/N1001	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1011/N1002	N1011/N1002	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1012/N1002	N1012/N1002	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1008/N999	N1008/N999	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1009/N1000	N1009/N1000	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1010/N1000	N1010/N1000	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1007/N998	N1007/N998	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1008/N998	N1008/N998	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1014/N1006	N1014/N1006	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1012/N1004	N1012/N1004	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1010/N1002	N1010/N1002	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1008/N1000	N1008/N1000	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1016/N989	N1016/N989	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1021/N994	N1021/N994	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1022/N995	N1022/N995	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1023/N995	N1023/N995	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1019/N992	N1019/N992	2xL 2 1/4" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1020/N993	N1020/N993	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1021/N993	N1021/N993	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1017/N990	N1017/N990	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1018/N991	N1018/N991	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1019/N991	N1019/N991	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N1021/N995	N1021/N995	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1019/N993	N1019/N993	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1017/N991	N1017/N991	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1023/N996	N1023/N996	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.049	0.251	-	0.96	0.68	-	-
		N1023/N997	N1023/N997	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.047	0.572	-	0.82	0.74	-	-
		N1024/N997	N1024/N997	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.96	0.68	-	-
		N1017/N989	N1017/N989	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	-	0.499	0.049	0.82	0.73	-	-
		N878/N989	N878/N989	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.201	0.418	-	0.72	0.65	-	-
		N804/N997	N804/N997	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.216	0.283	0.049	0.72	0.67	-	-
		N804/N998	N804/N998	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.206	0.413	-	0.71	0.66	-	-
		N1052/N1042	N1052/N1042	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.184	0.236	0.128	0.50	0.50	-	-
		N1051/N1042	N1051/N1042	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.50	0.50	-	-
		N1050/N1041	N1050/N1041	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1048/N1039	N1048/N1039	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1049/N1040	N1049/N1040	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1050/N1040	N1050/N1040	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1046/N1037	N1046/N1037	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1047/N1038	N1047/N1038	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1048/N1038	N1048/N1038	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1044/N1035	N1044/N1035	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1045/N1036	N1045/N1036	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1046/N1036	N1046/N1036	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1043/N1034	N1043/N1034	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1044/N1034	N1044/N1034	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1050/N1042	N1050/N1042	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1048/N1040	N1048/N1040	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1046/N1038	N1046/N1038	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1044/N1036	N1044/N1036	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1053/N1025	N1053/N1025	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1058/N1030	N1058/N1030	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1059/N1031	N1059/N1031	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1060/N1031	N1060/N1031	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1056/N1028	N1056/N1028	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1057/N1029	N1057/N1029	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1058/N1029	N1058/N1029	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1054/N1026	N1054/N1026	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1055/N1027	N1055/N1027	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1056/N1027	N1056/N1027	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N1058/N1031	N1058/N1031	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1056/N1029	N1056/N1029	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1054/N1027	N1054/N1027	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1060/N1032	N1060/N1032	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1060/N1033	N1060/N1033	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.82	0.74	-	-
		N1061/N1033	N1061/N1033	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.96	0.68	-	-
		N1054/N1025	N1054/N1025	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.82	0.73	-	-
		N879/N1025	N879/N1025	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.176	0.298	0.145	0.72	0.65	-	-
		N916/N1033	N916/N1033	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.128	0.292	0.128	0.72	0.67	-	-
		N916/N1034	N916/N1034	2xL 2 1/4" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.145	0.329	0.145	0.71	0.66	-	-
		N1052/N242	N1052/N242	2xL 2 1/2" x 1/4" (T) (Ángulo)	0.070	0.160	0.070	0.50	0.50	0.150	0.150
		N243/N1062	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.080	0.378	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1062/N1063	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1063/N1064	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1064/N1065	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1065/N1066	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1066/N1067	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1067/N1068	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1068/N1069	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1069/N1070	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1070/N242	N243/N242	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N242/N1071	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.040	0.418	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1071/N1072	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1072/N1073	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1073/N1074	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1074/N1075	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1075/N1076	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1076/N1077	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1077/N1078	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.094	0.318	0.046	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1078/N1079	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.018	0.440	0.084	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1079/N240	N242/N240	UPN 140 (UPN)	0.094	0.284	0.080	8.83	9.77	0.229	0.229
		N1052/N1080	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.108	0.388	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1080/N1081	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1081/N1082	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1082/N1083	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1083/N1084	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1084/N1085	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1085/N1086	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1086/N1087	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1087/N1088	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1088/N766	N1052/N766	UPN 140 (UPN)	0.018	0.332	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N766/N1079	N766/N1079	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.096	0.452	-	0.73	0.66	-	-
		N1088/N1079	N1088/N1079	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.96	0.68	-	-
		N1087/N1079	N1087/N1079	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.82	0.74	-	-
		N1087/N1078	N1087/N1078	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1087/N1077	N1087/N1077	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1086/N1077	N1086/N1077	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1085/N1077	N1085/N1077	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1085/N1076	N1085/N1076	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1085/N1075	N1085/N1075	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1084/N1075	N1084/N1075	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1083/N1075	N1083/N1075	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1083/N1074	N1083/N1074	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1083/N1073	N1083/N1073	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1082/N1073	N1082/N1073	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1081/N1073	N1081/N1073	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1081/N1072	N1081/N1072	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1081/N1071	N1081/N1071	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1080/N1071	N1080/N1071	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1052/N1071	N1052/N1071	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.101	0.465	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1052/N1070	N1052/N1070	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.090	0.458	-	0.50	0.50	-	-
		N1089/N1070	N1089/N1070	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1090/N1070	N1090/N1070	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1090/N1069	N1090/N1069	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1090/N1068	N1090/N1068	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1091/N1068	N1091/N1068	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1092/N1068	N1092/N1068	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1092/N1067	N1092/N1067	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1092/N1066	N1092/N1066	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1093/N1066	N1093/N1066	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1094/N1066	N1094/N1066	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1094/N1065	N1094/N1065	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1094/N1064	N1094/N1064	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1095/N1064	N1095/N1064	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N1096/N1064	N1096/N1064	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.566	0.053	0.50	0.50	-	-
		N1096/N1063	N1096/N1063	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.300	-	0.50	0.50	-	-
		N1096/N1062	N1096/N1062	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	0.055	0.493	-	0.50	0.50	-	-
		N1097/N1062	N1097/N1062	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Ángulo)	-	0.245	0.055	0.50	0.50	-	-
		N688/N1097	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.101	0.395	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1097/N1096	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1096/N1095	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1095/N1094	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1094/N1093	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1093/N1092	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1092/N1091	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1091/N1090	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.018	0.356	0.084	0.50	0.50	0.229	0.229
		N1090/N1089	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.094	0.402	0.046	0.50	0.50	0.271	0.271
		N1089/N1052	N688/N1052	UPN 140 (UPN)	0.018	0.332	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N688/N1062	N688/N1062	2xL 2 1/2" x 1/4"(T) (Angulo)	0.092	0.474	0.053	0.50	0.50	-	-
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	N2/N25	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.085	0.866	0.052	0.84	0.89	0.502	0.502
		N25/N23	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N23/N21	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N21/N19	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N19/N17	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N17/N15	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N15/N13	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N13/N11	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N11/N9	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N9/N7	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N7/N5	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N5/N1	N2/N1	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.866	0.085	0.84	0.89	0.502	0.502
		N4/N24	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.176	0.735	0.092	0.78	0.69	0.502	0.502
		N24/N22	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.092	0.859	0.052	0.81	0.95	0.502	0.502
		N22/N20	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N20/N18	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([] (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N18/N16	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N16/N14	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N14/N12	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N12/N10	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N10/N8	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.886	0.065	0.8 1	0.96	0.50 2	0.50 2
		N8/N6	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.065	0.762	0.176	0.8 0	0.70	0.50 2	0.50 2
		N6/N3	N4/N3	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.827	-	0.7 9	0.65	0.50 2	0.50 2
		N3/N1	N3/N1	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	-	0.623	0.085	0.9 2	0.87	0.35 4	0.35 4
		N4/N2	N4/N2	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.229	0.394	0.085	0.7 9	0.75	0.35 4	0.35 4
		N27/N50	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.085	0.866	0.052	0.8 4	0.89	0.50 2	0.50 2
		N50/N48	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N48/N46	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N46/N44	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N44/N42	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N42/N40	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N40/N38	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N38/N36	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N36/N34	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N34/N32	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N32/N30	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N30/N26	N27/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.8 4	0.89	0.50 2	0.50 2



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N29/N49	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.735	0.092	0.78	0.69	0.502	0.502
		N49/N47	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.092	0.859	0.052	0.81	0.95	0.502	0.502
		N47/N45	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N45/N43	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N43/N41	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N41/N39	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N39/N37	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N37/N35	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N35/N33	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.886	0.065	0.81	0.96	0.502	0.502
		N33/N31	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.065	0.762	0.176	0.80	0.70	0.502	0.502
		N31/N28	N29/N28	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.827	-	0.79	0.65	0.502	0.502
		N28/N26	N28/N26	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	-	0.623	0.085	0.92	0.87	0.354	0.354
		N29/N27	N29/N27	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.229	0.394	0.085	0.79	0.75	0.354	0.354
		N52/N75	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.085	0.866	0.052	0.84	0.89	0.502	0.502
		N75/N73	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N73/N71	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N71/N69	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N69/N67	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N67/N65	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N65/N63	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N63/N61	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N61/N59	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N59/N57	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N57/N55	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N55/N51	N52/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.8 4	0.89	0.50 2	0.50 2
		N54/N74	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.735	0.092	0.7 8	0.69	0.50 2	0.50 2
		N74/N72	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.092	0.859	0.052	0.8 1	0.95	0.50 2	0.50 2
		N72/N70	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N70/N68	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N68/N66	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N66/N64	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N64/N62	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N62/N60	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N60/N58	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.886	0.065	0.8 1	0.96	0.50 2	0.50 2
		N58/N56	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.065	0.762	0.176	0.8 0	0.70	0.50 2	0.50 2
		N56/N53	N54/N53	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.827	-	0.7 9	0.65	0.50 2	0.50 2
		N53/N51	N53/N51	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	-	0.623	0.085	0.9 2	0.87	0.35 4	0.35 4
		N54/N52	N54/N52	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.229	0.394	0.085	0.7 9	0.75	0.35 4	0.35 4
		N1/N26	N1/N51	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N26/N51	N1/N51	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N3/N28	N3/N53	C 80x40x15x1.6 (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N28/N53	N3/N53	C 80x40x15x1.6 (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N2/N27	N2/N52	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N27/N52	N2/N52	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N4/N29	N4/N54	C 80x40x15x1.6 (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 0	0.50	2.50 0	2.50 0



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N29/N54	N4/N54	C 80x40x15x1.6 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N5/N30	N5/N55	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N30/N55	N5/N55	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N7/N32	N7/N57	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N32/N57	N7/N57	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N9/N34	N9/N59	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N34/N59	N9/N59	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N11/N36	N11/N61	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N36/N61	N11/N61	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N13/N38	N13/N63	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N38/N63	N13/N63	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N15/N40	N15/N65	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N40/N65	N15/N65	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N17/N42	N17/N67	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N42/N67	N17/N67	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N21/N46	N21/N71	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N46/N71	N21/N71	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N23/N48	N23/N73	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N48/N73	N23/N73	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N25/N50	N25/N75	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N50/N75	N25/N75	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500
		N79/N297	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.175	0.291	0.076	0.64	0.77	0.271	0.271
		N297/N308	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N308/N310	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N310/N304	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N304/N306	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N306/N299	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N299/N301	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N301/N312	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N312/N313	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N313/N86	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.226	0.165	0.64	0.81	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N86/N296	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.64	0.81	0.271	0.271
		N296/N291	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N291/N294	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N294/N287	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N287/N290	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N290/N283	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N283/N286	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N286/N281	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N281/N279	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N279/N80	N79/N80	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.216	0.175	0.64	0.78	0.229	0.229
		N81/N384	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.175	0.291	0.076	0.64	0.83	0.271	0.271
		N384/N389	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N389/N390	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N390/N387	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N387/N388	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N388/N385	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N385/N386	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N386/N391	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N391/N392	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N392/N88	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.226	0.165	0.65	0.85	0.229	0.229
		N88/N383	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.65	0.85	0.271	0.271
		N383/N381	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N381/N382	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N382/N379	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N379/N380	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N380/N377	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N377/N378	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N378/N376	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N376/N375	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N375/N82	N81/N82	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.216	0.175	0.64	0.84	0.229	0.229
		N83/N345	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.175	0.291	0.076	0.64	0.77	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N345/N350	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N350/N351	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N351/N348	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N348/N349	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N349/N346	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N346/N347	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N347/N352	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N352/N353	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N353/N89	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.226	0.165	0.64	0.81	0.229	0.229
		N89/N344	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.64	0.81	0.271	0.271
		N344/N342	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N342/N343	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N343/N340	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N340/N341	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N341/N338	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N338/N339	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N339/N337	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N337/N336	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N336/N84	N83/N84	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.216	0.175	0.64	0.78	0.229	0.229
		N95/N423	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.64	0.77	0.271	0.271
		N423/N428	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N428/N429	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N429/N426	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N426/N427	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N427/N424	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N424/N425	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N425/N430	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N430/N431	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N431/N92	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.226	0.165	0.64	0.81	0.229	0.229
		N92/N422	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.64	0.81	0.271	0.271
		N422/N420	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N420/N421	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N421/N418	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N418/N419	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N419/N416	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N416/N417	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N417/N415	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N415/N414	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N414/N91	N95/N91	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.216	0.175	0.64	0.78	0.229	0.229
		N100/N462	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.64	0.82	0.271	0.271
		N462/N467	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N467/N468	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N468/N465	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N465/N466	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N466/N463	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N463/N464	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N464/N469	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N469/N470	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N470/N97	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.226	0.165	0.64	0.85	0.229	0.229
		N97/N461	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.301	0.076	0.64	0.85	0.271	0.271
		N461/N459	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N459/N460	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N460/N457	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N457/N458	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N458/N455	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N455/N456	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N456/N454	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N454/N453	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N453/N96	N100/N96	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.216	0.175	0.64	0.83	0.229	0.229
		N169/N101	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5 ([]) (C)	0.176	0.759	0.068	0.78	0.69	0.502	0.502
		N101/N102	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5 ([]) (C)	0.068	0.883	0.052	0.81	0.96	0.502	0.502



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N102/N103	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N103/N104	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N104/N105	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N105/N106	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N106/N107	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N107/N108	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N108/N109	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N109/N110	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N110/N111	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.7 9	0.96	0.50 2	0.50 2
		N111/N112	N169/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.7 8	0.87	0.50 2	0.50 2
		N245/N168	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.289	0.078	0.8 5	0.68	0.27 2	0.27 2
		N168/N123	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.078	0.873	0.052	0.8 2	0.95	0.50 2	0.50 2
		N123/N122	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N122/N121	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N121/N120	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N120/N119	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N119/N118	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N118/N117	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N117/N116	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N116/N115	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.896	0.055	0.9 0	0.97	0.50 2	0.50 2
		N115/N114	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.055	0.772	0.176	0.8 0	0.70	0.50 2	0.50 2



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N114/N113	N245/N113	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.775	0.052	0.7 1	0.66	0.50 2	0.50 2
		N113/N112	N113/N112	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.053	0.570	0.085	0.7 5	0.88	0.35 4	0.35 4
		N171/N170	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.775	0.052	0.7 8	0.69	0.50 2	0.50 2
		N170/N124	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N124/N125	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N125/N126	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N126/N127	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 2	0.98	0.50 2	0.50 2
		N127/N128	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 2	0.98	0.50 2	0.50 2
		N128/N129	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N129/N130	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N130/N131	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 8	1.00	0.50 2	0.50 2
		N131/N132	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 0	0.96	0.50 2	0.50 2
		N132/N133	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.7 4	0.95	0.50 2	0.50 2
		N133/N134	N171/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.7 9	0.89	0.50 2	0.50 2
		N135/N134	N135/N134	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.053	0.570	0.085	0.7 5	0.87	0.35 4	0.35 4
		N155/N143	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.775	0.052	0.7 8	0.69	0.50 2	0.50 2
		N143/N144	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N144/N145	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N145/N146	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N146/N147	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N147/N148	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N148/N149	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N149/N150	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N150/N151	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N151/N152	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N152/N153	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 3	0.99	0.50 2	0.50 2
		N153/N154	N155/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.8 1	0.90	0.50 2	0.50 2
		N249/N167	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.289	0.078	0.8 6	0.68	0.27 2	0.27 2
		N167/N166	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.078	0.873	0.052	0.8 2	0.95	0.50 2	0.50 2
		N166/N165	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N165/N164	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N164/N163	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N163/N162	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N162/N161	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N161/N160	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N160/N159	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N159/N158	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.896	0.055	0.9 0	0.97	0.50 2	0.50 2
		N158/N157	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.055	0.772	0.176	0.8 4	0.70	0.50 2	0.50 2
		N157/N156	N249/N156	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.775	0.052	0.7 6	0.65	0.50 2	0.50 2
		N156/N154	N156/N154	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.053	0.570	0.085	0.8 1	0.88	0.35 4	0.35 4
		N19/N44	N19/N69	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 0	0.50	2.50 0	2.50 0
		N44/N69	N19/N69	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 0	0.50	2.50 0	2.50 0
		N177/N185	N177/N154	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.050	4.900	0.050	0.5 2	0.65	2.50 0	2.50 0



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N185/N134	N177/N154	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.050	4.900	0.050	0.53	0.69	2.500	2.500
		N134/N112	N177/N154	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.050	4.900	0.050	0.53	0.69	2.500	2.500
		N112/N154	N177/N154	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.050	4.900	0.050	0.52	0.65	2.500	2.500
		N131/N109	N131/N151	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N109/N151	N131/N151	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N130/N108	N130/N150	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.52	2.500	2.500
		N108/N150	N130/N150	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N129/N107	N129/N149	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.52	2.500	2.500
		N107/N149	N129/N149	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N128/N106	N128/N148	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.52	2.500	2.500
		N106/N148	N128/N148	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N127/N105	N127/N147	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.52	2.500	2.500
		N105/N147	N127/N147	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N126/N104	N126/N146	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N104/N146	N126/N146	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N125/N103	N125/N145	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N103/N145	N125/N145	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N124/N102	N124/N144	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N102/N144	N124/N144	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N170/N101	N170/N143	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N101/N143	N170/N143	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N171/N169	N171/N155	2xC 80x40x15x1.6([]) (C)	0.101	4.798	0.101	0.51	0.50	2.500	2.500
		N169/N155	N171/N155	2xC 80x40x15x1.6([]) (C)	0.101	4.798	0.101	0.51	0.50	2.500	2.500
		N211/N194	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([]) (C)	0.176	0.775	0.052	0.79	0.70	0.502	0.502
		N194/N195	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([]) (C)	0.052	0.899	0.052	0.91	1.00	0.502	0.502
		N195/N196	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([]) (C)	0.052	0.899	0.052	0.91	1.00	0.502	0.502



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N196/N197	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N197/N198	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N198/N199	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N199/N200	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N200/N201	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N201/N191	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N191/N175	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 5	0.99	0.50 2	0.50 2
		N175/N176	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.7 9	0.99	0.50 2	0.50 2
		N176/N177	N211/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.8 2	0.90	0.50 2	0.50 2
		N247/N210	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.289	0.078	0.8 6	0.68	0.27 2	0.27 2
		N210/N209	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.078	0.873	0.052	0.9 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N209/N208	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N208/N207	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N207/N206	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N206/N205	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N205/N204	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N204/N203	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N203/N202	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N202/N180	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.896	0.055	0.8 9	0.97	0.50 2	0.50 2
		N180/N179	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.055	0.772	0.176	0.8 2	0.70	0.50 2	0.50 2
		N179/N178	N247/N178	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.775	0.052	0.7 4	0.65	0.50 2	0.50 2



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N178/N177	N178/N177	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.053	0.570	0.085	0.8 1	0.87	0.35 4	0.35 4
		N226/N224	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.161	0.790	0.052	0.8 0	0.70	0.50 2	0.50 2
		N224/N212	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N212/N213	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N213/N214	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N214/N215	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N215/N216	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N216/N217	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N217/N181	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N181/N182	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N182/N183	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N183/N184	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 0	1.00	0.50 2	0.50 2
		N184/N185	N226/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.866	0.085	0.8 7	0.90	0.50 2	0.50 2
		N248/N225	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.161	0.304	0.078	0.8 8	0.68	0.27 2	0.27 2
		N225/N223	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.078	0.873	0.052	0.8 2	0.95	0.50 2	0.50 2
		N223/N222	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.8 1	0.97	0.50 2	0.50 2
		N222/N221	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N221/N220	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N220/N219	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N219/N218	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N218/N190	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N190/N189	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.899	0.052	0.9 1	1.00	0.50 2	0.50 2
		N189/N188	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.052	0.896	0.055	0.9 0	0.97	0.50 2	0.50 2
		N188/N187	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.055	0.797	0.151	0.8 7	0.74	0.50 2	0.50 2
		N187/N186	N248/N186	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.151	0.800	0.052	0.7 6	0.69	0.50 2	0.50 2
		N186/N185	N186/N185	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.053	0.570	0.085	0.7 5	0.88	0.35 4	0.35 4
		N182/N131	N182/N131	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N181/N130	N181/N130	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.53	2.50 0	2.50 0
		N217/N129	N217/N129	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N216/N128	N216/N128	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N215/N127	N215/N127	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N214/N126	N214/N126	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N213/N125	N213/N125	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N212/N124	N212/N124	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N224/N170	N224/N170	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N226/N171	N226/N171	2xC 80x40x15x1.6([) (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 1	0.50	2.50 0	2.50 0
		N191/N182	N191/N182	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N201/N181	N201/N181	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.52	2.50 0	2.50 0
		N200/N217	N200/N217	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N199/N216	N199/N216	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N198/N215	N198/N215	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N197/N214	N197/N214	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N196/N213	N196/N213	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N195/N212	N195/N212	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.5 0	0.51	2.50 0	2.50 0
		N211/N226	N211/N226	C 80x50x15x2.5 (C)	0.101	4.798	0.101	0.5 1	0.50	2.50 0	2.50 0
		N229/N839	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.110	0.365	0.067	0.5 0	0.50	0.27 1	0.27 1
		N839/N838	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	0.5 0	0.50	0.22 9	0.22 9



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N838/N835	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N835/N834	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N834/N831	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N831/N830	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N830/N827	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N827/N826	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	0.50	0.50	0.229	0.229
		N826/N823	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	0.50	0.50	0.271	0.271
		N823/N230	N229/N230	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.302	0.080	0.50	0.50	0.229	0.229
		N230/N821	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.080	0.395	0.067	8.28	7.45	0.271	0.271
		N821/N820	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.78	8.80	0.229	0.229
		N820/N817	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.28	7.45	0.271	0.271
		N817/N816	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.78	8.80	0.229	0.229
		N816/N813	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.28	7.45	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N813/N812	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.78	8.80	0.229	0.229
		N812/N809	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.28	7.45	0.271	0.271
		N809/N808	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.78	8.80	0.229	0.229
		N808/N805	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.28	7.45	0.271	0.271
		N805/N231	N230/N231	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.302	0.080	9.78	8.80	0.229	0.229
		N239/N780	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.080	0.395	0.067	8.36	8.78	0.271	0.271
		N780/N789	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.88	10.37	0.229	0.229
		N789/N782	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.36	8.78	0.271	0.271
		N782/N792	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.88	10.37	0.229	0.229
		N792/N793	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.36	8.78	0.271	0.271
		N793/N796	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.88	10.37	0.229	0.229
		N796/N797	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.36	8.78	0.271	0.271
		N797/N800	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.88	10.37	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N800/N801	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.36	8.78	0.271	0.271
		N801/N237	N239/N237	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.302	0.080	9.88	10.37	0.229	0.229
		N240/N767	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.080	0.395	0.067	8.43	8.97	0.271	0.271
		N767/N770	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.96	10.60	0.229	0.229
		N770/N771	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.43	8.97	0.271	0.271
		N771/N788	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.96	10.60	0.229	0.229
		N788/N774	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.43	8.97	0.271	0.271
		N774/N786	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.96	10.60	0.229	0.229
		N786/N776	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.43	8.97	0.271	0.271
		N776/N784	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.345	0.037	9.96	10.60	0.229	0.229
		N784/N778	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.460	0.067	8.43	8.97	0.271	0.271
		N778/N239	N240/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.302	0.080	9.96	10.60	0.229	0.229
		N178/N186	N178/N156	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.64	0.74	2.500	2.500
		N186/N135	N178/N156	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.50	0.50	2.500	2.500



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N135/N113	N178/N156	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.68	0.80	2.500	2.500
		N113/N156	N178/N156	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.68	0.80	2.500	2.500
		N179/N187	N179/N157	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.53	0.53	2.500	2.500
		N187/N136	N179/N157	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.53	0.53	2.500	2.500
		N136/N114	N179/N157	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.51	0.51	2.500	2.500
		N114/N157	N179/N157	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.101	4.798	0.101	0.51	0.51	2.500	2.500
		N247/N248	N247/N249	2xC 80x40x15x1.6([])(C)	0.100	4.830	0.070	0.53	0.50	2.500	2.500
		N248/N246	N247/N249	2xC 80x40x15x1.6([])(C)	0.070	4.830	0.100	0.53	0.50	2.500	2.500
		N246/N245	N247/N249	2xC 80x40x15x1.6([])(C)	0.100	4.800	0.100	0.53	0.50	2.500	2.500
		N245/N249	N247/N249	2xC 80x40x15x1.6([])(C)	0.100	4.800	0.100	0.53	0.50	2.500	2.500
		N246/N262	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.176	0.289	0.078	0.85	0.68	0.272	0.272
		N262/N261	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.078	0.873	0.052	0.82	0.95	0.502	0.502
		N261/N260	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N260/N259	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N259/N142	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.81	0.97	0.502	0.502
		N142/N141	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.92	0.98	0.502	0.502
		N141/N140	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.92	0.98	0.502	0.502
		N140/N139	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.91	1.00	0.502	0.502
		N139/N138	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.899	0.052	0.90	1.00	0.502	0.502
		N138/N137	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([])(C)	0.052	0.896	0.055	0.88	0.97	0.502	0.502



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N137/N136	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.055	0.772	0.176	0.78	0.70	0.502	0.502
		N136/N135	N246/N135	2xC 120x50x15x2.5([) (C)	0.176	0.775	0.052	0.70	0.66	0.502	0.502
		N263/N137	N263/N137	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.238	1.037	0.082	0.78	0.69	0.678	0.678
		N264/N262	N264/N262	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.249	0.426	0.093	0.79	0.72	0.384	0.384
		N265/N115	N265/N115	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.238	1.037	0.082	0.76	0.69	0.678	0.678
		N266/N158	N266/N158	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.238	1.037	0.082	0.76	0.69	0.678	0.678
		N267/N188	N267/N188	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.204	1.071	0.082	0.85	0.70	0.678	0.678
		N268/N180	N268/N180	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.238	1.037	0.082	0.77	0.69	0.678	0.678
		N269/N168	N269/N168	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.249	0.426	0.093	0.79	0.72	0.384	0.384
		N270/N167	N270/N167	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.249	0.426	0.093	0.79	0.72	0.384	0.384
		N271/N225	N271/N225	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.249	0.426	0.093	0.80	0.72	0.384	0.384
		N272/N210	N272/N210	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.249	0.426	0.093	0.79	0.72	0.384	0.384
		N171/N24	N171/N24	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.223	0.937	0.110	0.77	0.71	0.635	0.635
		N273/N8	N273/N8	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.211	0.894	0.097	0.74	0.67	0.601	0.601
		N274/N33	N274/N33	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.211	0.894	0.097	0.74	0.67	0.601	0.601



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N169/N49	N169/N49	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.223	0.937	0.110	0.77	0.71	0.635	0.635
		N275/N58	N275/N58	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.211	0.894	0.097	0.74	0.67	0.601	0.601
		N155/N74	N155/N74	TUBO EST 80x100X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.223	0.937	0.110	0.77	0.71	0.635	0.635
		N133/N111	N133/N111	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.55	0.60	2.500	2.500
		N111/N153	N111/N153	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.56	0.62	2.500	2.500
		N132/N110	N132/N110	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.51	0.60	2.500	2.500
		N110/N152	N110/N152	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.51	0.66	2.500	2.500
		N183/N132	N183/N132	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.52	2.500	2.500
		N175/N183	N175/N183	TUBO EST 80x80x3.2 (Tubos Estructurales cuadrados)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.51	2.500	2.500
		N184/N133	N184/N133	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N176/N184	N176/N184	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N101/N29	N101/N29	2xC 80x40x15x2.5 (C)	0.102	0.867	0.206	0.78	0.67	0.587	0.587
		N194/N224	N194/N224	C 80x50x15x2.5 (C)	0.050	4.900	0.050	0.50	0.50	2.500	2.500
		N278/N298	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.175	0.352	0.015	0.65	0.77	0.271	0.271
		N298/N309	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N309/N311	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N311/N305	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N305/N307	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N307/N300	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N300/N302	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N302/N303	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N303/N314	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N314/N276	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.256	0.165	0.65	0.94	0.229	0.229
		N276/N295	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.65	0.94	0.271	0.271
		N295/N292	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N292/N293	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N293/N288	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N288/N289	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N289/N284	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N284/N285	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N285/N282	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N282/N280	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N280/N277	N278/N277	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.246	0.175	0.65	0.78	0.229	0.229
		N326/N327	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.175	0.352	0.015	0.65	0.77	0.271	0.271
		N327/N328	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N328/N329	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N329/N330	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N330/N331	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N331/N332	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N332/N333	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N333/N334	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N334/N335	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N335/N315	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.256	0.165	0.65	0.94	0.229	0.229
		N315/N316	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.65	0.94	0.271	0.271
		N316/N317	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N317/N318	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N318/N319	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N319/N320	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N320/N321	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N321/N322	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N322/N323	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N323/N324	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N324/N325	N326/N325	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.246	0.175	0.65	0.78	0.229	0.229
		N365/N366	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.175	0.352	0.015	0.65	0.82	0.271	0.271
		N366/N367	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N367/N368	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N368/N369	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N369/N370	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N370/N371	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N371/N372	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N372/N373	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N373/N374	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N374/N354	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.256	0.165	0.66	0.94	0.229	0.229
		N354/N355	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.66	0.94	0.271	0.271
		N355/N356	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N356/N357	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N357/N358	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N358/N359	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N359/N360	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N360/N361	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N361/N362	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N362/N363	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N363/N364	N365/N364	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.246	0.175	0.65	0.82	0.229	0.229
		N404/N405	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.65	0.77	0.271	0.271
		N405/N406	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N406/N407	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N407/N408	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N408/N409	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N409/N410	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N410/N411	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N411/N412	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N412/N413	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N413/N393	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.256	0.165	0.65	0.94	0.229	0.229
		N393/N394	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.65	0.94	0.271	0.271
		N394/N395	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N395/N396	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N396/N397	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N397/N398	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N398/N399	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N399/N400	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N400/N401	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N401/N402	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N402/N403	N404/N403	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.246	0.175	0.65	0.78	0.229	0.229
		N443/N444	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.65	0.81	0.271	0.271
		N444/N445	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N445/N446	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N446/N447	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N447/N448	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N448/N449	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N449/N450	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N450/N451	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N451/N452	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N452/N432	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.256	0.165	0.65	0.94	0.229	0.229
		N432/N433	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.165	0.362	0.015	0.65	0.94	0.271	0.271
		N433/N434	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N434/N435	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N435/N436	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N436/N437	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N437/N438	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N438/N439	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N439/N440	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N440/N441	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N441/N442	N443/N442	C 140x60x20x2.5 (C)	0.037	0.246	0.175	0.65	0.81	0.229	0.229
		N174/N693	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.175	0.291	0.076	0.64	0.83	0.271	0.271
		N693/N694	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N694/N695	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N695/N696	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N696/N697	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N697/N698	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N698/N699	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N699/N700	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N700/N701	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N701/N231	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.226	0.165	0.50	0.50	0.229	0.229
		N231/N702	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.165	0.301	0.076	0.65	0.85	0.271	0.271
		N702/N703	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N703/N704	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N704/N705	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N705/N706	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N706/N707	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N707/N708	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N708/N709	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N709/N710	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N710/N237	N174/N237	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.226	0.165	0.64	0.84	0.229	0.229
		N692/N720	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.175	0.352	0.015	0.65	0.82	0.271	0.271
		N720/N721	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N721/N722	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N722/N723	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N723/N724	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N724/N725	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N725/N726	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N726/N727	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N727/N728	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N728/N690	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.256	0.165	0.66	0.94	0.229	0.229
		N690/N711	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.165	0.362	0.015	0.66	0.94	0.271	0.271
		N711/N712	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N712/N713	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N713/N714	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N714/N715	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N715/N716	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N716/N717	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N717/N718	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N718/N719	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N719/N691	N692/N691	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.256	0.165	0.65	0.82	0.229	0.229
		N192/N729	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.175	0.291	0.076	0.64	0.83	0.271	0.271
		N729/N730	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N730/N731	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N731/N732	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N732/N733	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N733/N734	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N734/N735	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N735/N736	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N736/N737	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N737/N227	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.211	0.180	0.65	0.85	0.229	0.229
		N227/N738	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.180	0.286	0.076	0.65	0.85	0.271	0.271
		N738/N739	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N739/N740	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N740/N741	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N741/N742	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N742/N743	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N743/N744	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N744/N745	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.376	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N745/N746	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.429	0.076	0.84	0.94	0.271	0.271
		N746/N243	N192/N243	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.226	0.165	0.50	0.50	0.229	0.229
		N689/N756	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.175	0.352	0.015	0.65	0.82	0.271	0.271
		N756/N757	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N757/N758	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N758/N759	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N759/N760	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N760/N761	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N761/N762	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N762/N763	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N763/N764	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N764/N687	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.241	0.180	0.66	0.94	0.229	0.229
		N687/N747	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.180	0.347	0.015	0.66	0.94	0.271	0.271
		N747/N748	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N748/N749	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N749/N750	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N750/N751	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N751/N752	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N752/N753	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N753/N754	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.345	0.076	0.84	0.94	0.229	0.229
		N754/N755	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.067	0.460	0.015	0.84	0.94	0.271	0.271
		N755/N688	N689/N688	C 140x60x20x3.2 (C)	0.037	0.256	0.165	0.50	0.50	0.229	0.229
		N765/N783	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.108	0.397	0.037	8.36	8.78	0.271	0.271
		N783/N781	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.88	10.37	0.229	0.229
		N781/N790	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.36	8.78	0.271	0.271
		N790/N791	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.88	10.37	0.229	0.229
		N791/N794	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.36	8.78	0.271	0.271
		N794/N795	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.88	10.37	0.229	0.229
		N795/N798	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.36	8.78	0.271	0.271
		N798/N799	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.88	10.37	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N799/N802	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.36	8.78	0.271	0.271
		N802/N691	N765/N691	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.342	0.101	9.88	10.37	0.229	0.229
		N766/N768	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.108	0.397	0.037	8.43	8.97	0.271	0.271
		N768/N769	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.96	10.60	0.229	0.229
		N769/N772	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.43	8.97	0.271	0.271
		N772/N773	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.96	10.60	0.229	0.229
		N773/N787	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.43	8.97	0.271	0.271
		N787/N775	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.96	10.60	0.229	0.229
		N775/N785	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.43	8.97	0.271	0.271
		N785/N777	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.96	10.60	0.229	0.229
		N777/N779	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.43	8.97	0.271	0.271
		N779/N765	N766/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.335	0.108	9.96	10.60	0.229	0.229
		N803/N822	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.108	0.397	0.037	8.28	7.45	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N822/N819	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.78	8.80	0.229	0.229
		N819/N818	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.28	7.45	0.271	0.271
		N818/N815	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.78	8.80	0.229	0.229
		N815/N814	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.28	7.45	0.271	0.271
		N814/N811	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.78	8.80	0.229	0.229
		N811/N810	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.28	7.45	0.271	0.271
		N810/N807	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	9.78	8.80	0.229	0.229
		N807/N806	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	8.28	7.45	0.271	0.271
		N806/N690	N803/N690	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.342	0.101	9.78	8.80	0.229	0.229
		N804/N840	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.110	0.395	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N840/N837	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N837/N836	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N836/N833	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N833/N832	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N832/N829	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N829/N828	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N828/N825	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.376	0.067	0.50	0.50	0.229	0.229
		N825/N824	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.076	0.429	0.037	0.50	0.50	0.271	0.271
		N824/N803	N804/N803	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.015	0.335	0.108	0.50	0.50	0.229	0.229
		N173/N953	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.175	0.282	0.085	0.64	0.83	0.271	0.271
		N953/N954	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N954/N955	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N955/N956	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N956/N957	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N957/N958	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N958/N959	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N959/N960	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.368	0.015	0.84	0.94	0.229	0.229
		N960/N961	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.037	0.420	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N961/N230	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.218	0.165	0.50	0.50	0.229	0.229
		N230/N962	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.165	0.292	0.085	0.65	0.85	0.271	0.271
		N962/N963	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N963/N964	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N964/N965	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N965/N966	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N966/N967	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N967/N968	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N968/N969	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N969/N970	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N970/N239	N173/N239	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.218	0.165	0.64	0.84	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N841/N980	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.175	0.350	0.017	0.65	0.82	0.271	0.271
		N980/N981	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N981/N982	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N982/N983	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N983/N984	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N984/N985	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N985/N986	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N986/N987	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N987/N988	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N988/N803	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.252	0.165	0.66	0.94	0.229	0.229
		N803/N971	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.165	0.360	0.017	0.66	0.94	0.271	0.271
		N971/N972	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N972/N973	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N973/N974	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N974/N975	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N975/N976	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N976/N977	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N977/N978	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N978/N979	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N979/N765	N841/N765	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.252	0.165	0.65	0.82	0.229	0.229
		N193/N1025	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.154	0.303	0.085	0.64	0.83	0.271	0.271
		N1025/N1026	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1026/N1027	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1027/N1028	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1028/N1029	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1029/N1030	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1030/N1031	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1031/N1032	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1032/N1033	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1033/N228	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.282	0.101	0.65	0.85	0.229	0.229
		N228/N1034	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.101	0.356	0.085	0.65	0.85	0.271	0.271
		N1034/N1035	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1035/N1036	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1036/N1037	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1037/N1038	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1038/N1039	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1039/N1040	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1040/N1041	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.366	0.017	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1041/N1042	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.416	0.085	0.84	0.94	0.271	0.271



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1042/N242	N193/N242	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.229	0.154	0.50	0.50	0.229	0.229
		N879/N1053	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.154	0.371	0.017	0.65	0.82	0.271	0.271
		N1053/N1054	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1054/N1055	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1055/N1056	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1056/N1057	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1057/N1058	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1058/N1059	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1059/N1060	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1060/N1061	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1061/N916	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.263	0.154	0.66	0.94	0.229	0.229
		N916/N1043	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.154	0.371	0.017	0.66	0.94	0.271	0.271
		N1043/N1044	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1044/N1045	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1045/N1046	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1046/N1047	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1047/N1048	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1048/N1049	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1049/N1050	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.332	0.085	0.84	0.94	0.229	0.229
		N1050/N1051	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.075	0.450	0.017	0.84	0.94	0.271	0.271
		N1051/N1052	N879/N1052	TUBO EST 80x140X3.2 (Tubos Estructurales rectangulares)	0.041	0.263	0.154	0.50	0.50	0.229	0.229

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb^{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb^{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.1.3 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N77/N6, N251/N4, N78/N31, N76/N56, N250/N136, N256/N114, N257/N157, N258/N179, N325/N84, N84/N269, N269/N245, N245/N169, N169/N29, N254/N325, N364/N82, N82/N270, N270/N249, N249/N155, N155/N54, N255/N364, N403/N91, N253/N403, N91/N271, N442/N96, N96/N272, N272/N247, N247/N211 y N252/N442



- 2 N3/N5, N6/N5, N6/N7, N8/N7, N8/N9, N10/N9, N10/N11, N12/N11, N12/N13, N14/N13, N14/N15, N16/N15, N16/N17, N18/N17, N18/N19, N20/N19, N20/N21, N22/N21, N22/N23, N24/N23, N24/N25, N4/N25, N28/N30, N31/N30, N31/N32, N33/N32, N33/N34, N35/N34, N35/N36, N37/N36, N37/N38, N39/N38, N39/N40, N41/N40, N41/N42, N43/N42, N43/N44, N45/N44, N45/N46, N47/N46, N47/N48, N49/N48, N49/N50, N29/N50, N53/N55, N56/N55, N56/N57, N58/N57, N58/N59, N60/N59, N60/N61, N62/N61, N62/N63, N64/N63, N64/N65, N66/N65, N66/N67, N68/N67, N68/N69, N70/N69, N70/N71, N72/N71, N72/N73, N74/N73, N74/N75, N54/N75, N113/N111, N114/N111, N114/N110, N115/N110, N115/N109, N116/N109, N116/N108, N117/N108, N117/N107, N118/N107, N118/N106, N119/N106, N119/N105, N120/N105, N120/N104, N121/N104, N121/N103, N122/N103, N122/N102, N123/N102, N123/N101, N123/N101, N168/N101, N168/N169, N135/N133, N136/N133, N136/N132, N137/N132, N137/N131, N138/N131, N138/N130, N139/N130, N139/N129, N140/N129, N140/N128, N141/N128, N141/N127, N142/N127, N142/N126, N156/N153, N157/N153, N157/N152, N158/N152, N158/N151, N159/N151, N159/N150, N160/N150, N160/N149, N161/N149, N161/N148, N162/N148, N162/N147, N163/N147, N163/N146, N164/N146, N164/N145, N165/N145, N165/N144, N167/N143, N166/N144, N167/N155, N166/N143, N178/N176, N179/N176, N179/N175, N186/N184, N187/N184, N187/N183, N188/N183, N188/N182, N189/N182, N189/N181, N180/N175, N180/N191, N202/N191, N202/N201, N203/N201, N203/N200, N204/N200, N204/N199, N205/N199, N205/N198, N206/N198, N206/N197, N207/N197, N207/N196, N208/N196, N208/N195, N209/N195, N209/N194, N210/N194, N210/N211, N190/N181, N190/N217, N218/N217, N218/N216, N219/N216, N219/N215, N220/N215, N220/N214, N221/N214, N221/N213, N222/N213, N222/N212, N223/N212, N223/N224, N225/N224, N225/N226, N259/N125, N259/N126, N260/N124, N260/N125, N261/N170, N261/N124, N262/N171, N262/N170, N277/N279, N280/N279, N282/N281, N284/N283, N285/N286, N282/N286, N288/N287, N289/N290, N284/N290, N292/N291, N293/N294, N288/N294, N295/N296, N292/N296, N282/N279, N284/N286, N288/N290, N292/N294, N276/N296, N298/N297, N300/N299, N302/N301, N303/N301, N305/N304, N307/N306, N300/N306, N309/N308, N311/N310, N305/N310, N300/N301, N305/N306, N309/N310, N303/N312, N303/N313, N314/N313, N276/N313, N309/N297, N278/N297, N325/N336, N324/N336, N323/N337, N321/N338, N322/N339, N323/N339, N319/N340, N320/N341, N321/N341, N317/N342, N318/N343, N319/N343, N316/N344, N317/N344, N323/N336, N321/N339, N319/N341, N317/N343, N327/N345, N332/N346, N333/N347, N334/N347, N330/N348, N331/N349, N332/N349, N328/N350, N329/N351, N330/N351, N332/N347, N330/N349, N328/N351, N334/N352, N334/N353, N335/N353, N328/N345, N326/N345, N315/N353, N315/N344, N364/N375, N363/N375, N362/N376, N360/N377, N361/N378, N362/N378, N358/N379, N359/N380, N360/N380, N356/N381, N357/N382, N358/N382, N355/N383, N356/N383, N362/N375, N360/N378, N358/N380, N356/N382, N366/N384, N371/N385, N372/N386, N373/N386, N369/N387, N370/N388, N371/N388, N367/N389, N368/N390, N369/N390, N371/N386, N369/N388, N367/N390, N373/N391, N373/N392, N374/N392, N367/N384, N365/N384, N354/N392, N354/N383, N403/N414, N402/N414, N401/N415, N399/N416, N400/N417, N401/N417, N397/N418, N398/N419, N399/N419, N395/N420, N396/N421, N397/N421, N394/N422, N395/N422, N401/N414, N399/N417, N397/N419, N395/N421, N405/N423, N410/N424, N411/N425, N412/N425, N408/N426, N409/N427, N410/N427, N406/N428, N407/N429, N408/N429, N410/N425, N408/N427, N406/N429, N412/N430, N412/N431, N413/N431, N406/N423, N404/N423, N393/N431, N393/N422, N442/N453, N441/N453, N440/N454, N438/N455, N439/N456, N440/N456, N436/N457, N437/N458, N438/N458, N434/N459, N435/N460, N436/N460, N433/N461, N434/N461, N440/N453, N438/N456, N436/N458, N434/N460, N444/N462, N449/N463, N450/N464, N451/N464, N447/N465, N448/N466, N449/N466, N445/N467, N446/N468, N447/N468, N449/N464, N447/N466, N445/N468, N451/N469, N451/N470, N452/N470, N445/N462, N443/N462, N432/N470, N432/N461, N560/N596, N691/N710, N719/N710, N718/N709, N716/N707, N717/N708, N718/N708, N714/N705, N715/N706, N716/N706, N712/N703, N713/N704, N714/N704, N711/N702, N712/N702, N718/N710, N716/N708, N714/N706, N712/N704, N720/N693, N725/N698, N726/N699, N727/N699, N723/N696, N724/N697, N725/N697, N721/N694, N722/N695, N723/N695, N725/N699, N723/N697, N721/N695, N727/N700, N727/N701, N728/N701, N721/N693, N692/N693, N690/N701, N690/N702, N688/N746, N755/N746, N754/N745, N752/N743, N753/N744, N754/N744, N750/N741, N751/N742, N752/N742, N748/N739, N749/N740, N750/N740, N747/N738, N748/N738, N754/N746, N752/N744, N750/N742, N748/N740, N756/N729, N761/N734, N762/N735, N763/N735, N759/N732, N760/N733, N761/N733, N757/N730, N758/N731, N759/N731, N761/N735, N759/N733, N757/N731, N763/N736, N763/N737, N764/N737, N757/N729, N689/N729, N687/N737, N687/N738, N766/N767, N768/N767, N769/N767, N769/N770, N769/N771, N772/N771, N773/N771, N773/N774, N775/N774, N775/N776, N777/N776, N777/N778, N779/N778, N765/N778, N765/N780, N781/N780, N781/N782, N783/N780, N777/N784, N785/N776, N775/N786, N787/N774, N773/N788, N781/N789, N790/N782, N791/N782, N791/N792, N794/N793, N795/N793, N795/N796, N795/N797, N798/N797, N799/N797, N799/N800, N799/N801, N802/N801, N691/N801, N690/N805, N806/N805, N807/N805, N807/N808, N807/N809, N810/N809, N811/N809, N811/N812, N811/N813, N814/N813, N815/N813, N815/N816, N815/N817,



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
	N818/N817, N819/N817, N819/N820, N819/N821, N822/N821, N803/N821, N803/N823, N824/N823, N825/N823, N825/N826, N825/N827, N828/N827, N829/N827, N829/N830, N829/N831, N832/N831, N833/N831, N833/N834, N833/N835, N836/N835, N837/N835, N837/N838, N837/N839, N840/N839, N804/N839, N692/N842, N843/N842, N844/N842, N844/N845, N844/N846, N847/N846, N848/N846, N848/N849, N848/N850, N851/N850, N852/N850, N852/N853, N852/N854, N855/N854, N856/N854, N856/N857, N856/N858, N859/N858, N841/N858, N841/N860, N861/N860, N862/N860, N862/N863, N862/N864, N865/N864, N866/N864, N866/N867, N866/N868, N869/N868, N870/N868, N870/N871, N870/N872, N873/N872, N874/N872, N874/N875, N874/N876, N877/N876, N878/N876, N916/N228 y N987/N960
3	N85/N86, N87/N88, N90/N89, N93/N92, N94/N95, N98/N97, N99/N100, N234/N230, N235/N231, N236/N237, N238/N239, N241/N240 y N244/N243
4	N232/N227 y N233/N229
5	N193/N187
6	N172/N173, N173/N174, N443/N365, N100/N81, N91/N80, N96/N91, N80/N84, N84/N82, N325/N364, N277/N325, N403/N277, N442/N403, N841/N692, N878/N841, N172/N240 y N878/N766
7	N271/N248 y N248/N226
8	N403/N471, N472/N471, N473/N471, N473/N474, N473/N475, N476/N475, N477/N475, N477/N478, N477/N479, N480/N479, N481/N479, N481/N482, N481/N483, N484/N483, N485/N483, N485/N486, N485/N487, N488/N487, N277/N487, N277/N489, N490/N489, N491/N489, N491/N492, N491/N493, N494/N493, N495/N493, N495/N496, N495/N497, N498/N496, N499/N496, N499/N500, N499/N501, N502/N501, N503/N501, N503/N504, N503/N505, N506/N505, N325/N505, N508/N507, N403/N507, N442/N509, N510/N509, N511/N509, N511/N512, N511/N513, N514/N513, N515/N513, N515/N516, N515/N517, N518/N517, N519/N517, N519/N520, N519/N521, N522/N521, N523/N521, N523/N524, N523/N507, N364/N525, N325/N526, N527/N526, N528/N526, N528/N529, N528/N530, N531/N530, N532/N530, N532/N533, N532/N534, N535/N533, N536/N533, N536/N537, N536/N538, N539/N538, N540/N538, N540/N541, N540/N525, N542/N525, N551/N587, N543/N579, N544/N579, N544/N580, N544/N581, N545/N581, N546/N581, N546/N582, N546/N583, N547/N583, N548/N583, N548/N584, N548/N585, N549/N585, N550/N585, N550/N586, N550/N587, N552/N588, N553/N588, N553/N589, N553/N590, N554/N590, N555/N590, N555/N591, N555/N592, N556/N592, N557/N592, N557/N593, N557/N594, N558/N594, N559/N594, N559/N595, N559/N596, N561/N597, N562/N597, N562/N598, N562/N599, N563/N599, N564/N599, N564/N601, N564/N600, N565/N601, N566/N601, N566/N602, N566/N603, N567/N603, N568/N603, N568/N604, N568/N605, N569/N605, N570/N606, N571/N606, N571/N607, N571/N608, N572/N608, N573/N608, N573/N610, N573/N609, N574/N610, N575/N610, N575/N611, N575/N612, N576/N612, N577/N612, N577/N613, N577/N614, N578/N614, N365/N614, N326/N606, N326/N605, N278/N597, N278/N596, N404/N587, N404/N588 y N443/N579
9	N432/N354, N89/N88, N86/N89, N92/N86 y N97/N92



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
10	N623/N651, N615/N652, N616/N652, N616/N653, N616/N654, N617/N654, N618/N654, N618/N655, N618/N656, N619/N656, N620/N656, N620/N657, N620/N658, N621/N658, N622/N658, N622/N659, N622/N651, N624/N660, N625/N660, N625/N661, N625/N662, N626/N662, N627/N662, N627/N663, N627/N664, N628/N664, N629/N664, N629/N665, N629/N666, N630/N666, N631/N666, N631/N667, N631/N668, N632/N668, N633/N669, N634/N669, N634/N670, N634/N671, N635/N671, N636/N671, N636/N672, N636/N673, N637/N672, N638/N672, N638/N674, N638/N675, N639/N675, N640/N675, N640/N676, N640/N677, N641/N677, N642/N678, N643/N678, N643/N679, N643/N680, N644/N680, N645/N680, N645/N681, N645/N682, N646/N681, N647/N681, N647/N683, N647/N684, N648/N684, N649/N684, N649/N685, N649/N686, N650/N686, N354/N686, N315/N678, N315/N677, N276/N669, N276/N668, N393/N651, N393/N660, N432/N652, N879/N193, N878/N897, N906/N897, N905/N897, N905/N896, N905/N895, N904/N895, N903/N895, N903/N894, N903/N893, N902/N893, N901/N893, N901/N892, N901/N891, N900/N891, N899/N891, N899/N890, N899/N889, N898/N889, N879/N889, N879/N888, N907/N888, N908/N888, N908/N887, N908/N886, N909/N886, N910/N886, N910/N885, N910/N884, N911/N884, N912/N884, N912/N883, N912/N882, N913/N882, N914/N882, N914/N881, N914/N880, N915/N880, N689/N880, N804/N934, N943/N934, N942/N934, N942/N933, N942/N932, N941/N932, N940/N932, N940/N931, N940/N930, N939/N930, N938/N930, N938/N929, N938/N928, N937/N928, N936/N928, N936/N927, N936/N926, N935/N926, N916/N926, N916/N925, N944/N925, N945/N925, N945/N924, N945/N923, N946/N923, N947/N923, N947/N922, N947/N921, N948/N921, N949/N921, N949/N920, N949/N919, N950/N919, N951/N919, N951/N918, N951/N917, N952/N917, N687/N917, N1052/N242, N766/N1079, N1088/N1079, N1087/N1079, N1087/N1078, N1087/N1077, N1086/N1077, N1085/N1077, N1085/N1076, N1085/N1075, N1084/N1075, N1083/N1075, N1083/N1074, N1083/N1073, N1082/N1073, N1081/N1073, N1081/N1072, N1081/N1071, N1080/N1071, N1052/N1071, N1052/N1070, N1089/N1070, N1090/N1070, N1090/N1069, N1090/N1068, N1091/N1068, N1092/N1068, N1092/N1067, N1092/N1066, N1093/N1066, N1094/N1066, N1094/N1065, N1094/N1064, N1095/N1064, N1096/N1064, N1096/N1063, N1096/N1062, N1097/N1062 y N688/N1062
11	N791/N793
12	N192/N193, N193/N172, N879/N878, N689/N879, N243/N242, N242/N240, N1052/N766 y N688/N1052
13	N227/N228, N228/N229, N916/N804 y N687/N916
14	N765/N970, N979/N970, N978/N969, N976/N967, N977/N968, N978/N968, N974/N965, N975/N966, N976/N966, N972/N963, N973/N964, N974/N964, N971/N962, N972/N962, N978/N970, N976/N968, N974/N966, N972/N964, N980/N953, N985/N958, N986/N959, N987/N959, N983/N956, N984/N957, N985/N957, N981/N954, N982/N955, N983/N955, N985/N959, N983/N957, N981/N955, N987/N961, N988/N961, N981/N953, N841/N953, N803/N961, N803/N962, N766/N1006, N1015/N1006, N1014/N1005, N1012/N1003, N1013/N1004, N1014/N1004, N1010/N1001, N1011/N1002, N1012/N1002, N1008/N999, N1009/N1000, N1010/N1000, N1007/N998, N1008/N998, N1014/N1006, N1012/N1004, N1010/N1002, N1008/N1000, N1016/N989, N1021/N994, N1022/N995, N1023/N995, N1019/N992, N1020/N993, N1021/N993, N1017/N990, N1018/N991, N1019/N991, N1021/N995, N1019/N993, N1017/N991, N1023/N996, N1023/N997, N1024/N997, N1017/N989, N878/N989, N804/N997, N804/N998, N1052/N1042, N1051/N1042, N1050/N1041, N1048/N1039, N1049/N1040, N1050/N1040, N1046/N1037, N1047/N1038, N1048/N1038, N1044/N1035, N1045/N1036, N1046/N1036, N1043/N1034, N1044/N1034, N1050/N1042, N1048/N1040, N1046/N1038, N1044/N1036, N1053/N1025, N1058/N1030, N1059/N1031, N1060/N1031, N1056/N1028, N1057/N1029, N1058/N1029, N1054/N1026, N1055/N1027, N1056/N1027, N1058/N1031, N1056/N1029, N1054/N1027, N1060/N1032, N1060/N1033, N1061/N1033, N1054/N1025, N879/N1025, N916/N1033 y N916/N1034
15	N2/N1, N4/N3, N3/N1, N4/N2, N27/N26, N29/N28, N28/N26, N29/N27, N52/N51, N54/N53, N53/N51, N54/N52, N169/N112, N245/N113, N113/N112, N171/N134, N135/N134, N155/N154, N249/N156, N156/N154, N211/N177, N247/N178, N178/N177, N226/N185, N248/N186, N186/N185 y N246/N135
16	N1/N51, N2/N52, N5/N55, N7/N57, N9/N59, N11/N61, N13/N63, N15/N65, N17/N67, N21/N71, N23/N73, N25/N75, N19/N69, N131/N151, N130/N150, N129/N149, N128/N148, N127/N147, N126/N146, N125/N145, N124/N144, N170/N143, N182/N131, N181/N130, N217/N129, N216/N128, N215/N127, N214/N126, N213/N125, N212/N124, N224/N170, N191/N182, N201/N181, N200/N217, N199/N216, N198/N215, N197/N214, N196/N213, N195/N212, N211/N226, N133/N111, N111/N153, N132/N110, N110/N152, N183/N132, N184/N133, N176/N184 y N194/N224



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
17	N3/N53 y N4/N54
18	N79/N80, N81/N82, N83/N84, N95/N91, N100/N96, N278/N277, N326/N325, N365/N364, N404/N403 y N443/N442
19	N177/N154, N178/N156, N179/N157, N263/N137, N265/N115, N266/N158, N267/N188, N268/N180, N273/N8, N274/N33, N275/N58 y N175/N183
20	N171/N155, N226/N171 y N247/N249
21	N229/N230, N230/N231, N239/N237, N240/N239, N765/N691, N766/N765, N803/N690, N804/N803, N173/N239, N841/N765, N193/N242 y N879/N1052
22	N264/N262, N269/N168, N270/N167, N271/N225, N272/N210, N171/N24, N169/N49 y N155/N74
23	N101/N29
24	N174/N237, N692/N691, N192/N243 y N689/N688

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	F-24	1	UPN 200, Doble en cajón con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm	64.40	25.87	27.08	3820.00	15748.14	22.46
		2	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica, (Ángulo) Separación entre los perfiles: 100.0 / 100.0 mm Enlace a distancia máxima	9.44	4.42	4.42	22.52	411.60	0.71
		3	UPN 160, Doble en cajón con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm	48.00	20.48	18.77	1850.00	10486.55	13.94
		4	UPN 220, Doble en cajón con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm	74.80	30.00	31.59	5380.00	19209.16	30.31
		5	UPN 100, Doble en cajón con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm	27.00	12.75	8.96	412.00	4942.97	5.29
		6	UPN 120, (UPN)	17.00	7.43	6.43	364.00	43.20	3.84
		7	UPN 140, Doble en cajón con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm	40.80	18.00	15.12	1210.00	8410.35	10.74
		8	L 2 1/4" x 1/4", Doble en T unión genérica, (Ángulo) Separación entre los perfiles: 120.0 / 120.0 mm Enlace a distancia máxima	13.92	6.49	6.49	40.98	851.36	1.88
		9	UPN 220, (UPN)	37.40	15.00	15.80	2690.00	197.00	15.16
		10	L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica, (Ángulo) Separación entre los perfiles: 180.0 / 180.0 mm Enlace a distancia máxima	15.74	7.31	7.31	58.86	1894.77	2.11
		11	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica, (Ángulo) Separación entre los perfiles: 240.0 / 240.0 mm Enlace a distancia máxima	9.44	4.42	4.42	22.52	1722.63	0.71
		12	UPN 140, (UPN)	20.40	9.00	7.56	605.00	62.70	5.37
		13	UPN 180, (UPN)	28.00	11.55	11.38	1350.00	114.00	8.91
		14	L 2 1/4" x 1/4", Doble en T unión genérica, (Ángulo) Separación entre los perfiles: 100.0 / 100.0 mm Enlace a distancia máxima	13.92	6.49	6.49	40.98	652.86	1.88
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	15	C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado, (C) Cordón continuo	11.71	3.96	6.04	258.71	174.79	308.96
		16	C 80x50x15x2.5, (C)	4.87	1.98	2.19	50.52	16.73	0.10
		17	C 80x40x15x1.6, (C)	2.87	1.02	1.42	29.01	6.73	0.02
		18	C 140x60x20x2.5, (C)	7.09	2.40	3.65	215.43	35.37	0.15
		19	TUBO EST 80x80x3.2, (Tubos Estructurales cuadrados)	9.56	4.10	4.10	92.48	92.48	148.20
		20	C 80x40x15x1.6, Doble en cajón soldado, (C) Cordón continuo	5.74	2.05	2.85	58.01	50.35	78.05
		21	TUBO EST 80x140x3.2, (Tubos Estructurales rectangulares)	13.40	4.10	7.30	353.55	149.10	336.35
		22	TUBO EST 80x100x3.2, (Tubos Estructurales rectangulares)	10.84	4.10	5.16	156.97	111.35	207.89
		23	C 80x40x15x2, Doble en cajón soldado, (C) Cordón continuo	7.07	2.53	3.53	70.41	61.64	96.33
		24	C 140x60x20x3.2, (C)	8.96	3.03	4.63	268.93	43.41	0.31



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
<p>Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

2.1.1.4 Resumen de cómputo

Resumen de cómputo														
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso				
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)		
Acero laminado	F-24	UPN	UPN 200, Doble en cajón con presillas	90.805			0.585		4590.56					
			UPN 160, Doble en cajón con presillas	52.000			0.250		1959.36					
			UPN 220, Doble en cajón con presillas	8.000			0.060		469.74					
			UPN 100, Doble en cajón con presillas	3.343			0.009		70.86					
			UPN 120	120.000			0.204		1601.40					
			UPN 140, Doble en cajón con presillas	1.002			0.004		32.08					
			UPN 220	40.000			0.150		1174.36					
			UPN 140	40.000			0.082		640.56					
			UPN 180	20.000			0.056		439.60					
							375.150		1.399		10978.54			
				Ángulo	L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica	299.806			0.283		2221.68			
					L 2 1/4" x 1/4", Doble en T unión genérica	118.888			0.165		1299.12			
			L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica	85.949			0.135		1061.97					
					504.643		0.584		4582.77					
					879.793		1.982			15561.31				
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	C	C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado	195.146			0.229		1794.54					
			C 80x50x15x2.5	350.000			0.171		1339.35					
			C 80x40x15x1.6	20.000			0.006		45.06					
			C 140x60x20x2.5	100.000			0.071		556.19					
			C 80x40x15x1.6, Doble en cajón soldado	35.000			0.020		157.71					
			C 80x40x15x2, Doble en cajón soldado	1.175			0.001		6.52					
			C 140x60x20x3.2	40.000			0.036		281.34					
							741.321		0.533		4180.72			
					Tubos Estructurales cuadrados	TUBO EST 80x80x3.2	75.388			0.072		565.79		
						TUBO EST 80x140X3.2	80.000			0.107		841.55		
			TUBO EST 80x100X3.2	7.653			0.008		65.12					
					87.653		0.116		906.68					
					904.362		0.720			5653.18				



2.2 CARGAS

2.2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N77/N278	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N278	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N278/N79	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N278/N79	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N79/N273	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N273	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N273/N6	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N273/N6	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N251/N277	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N277/N80	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N264	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N264/N246	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N246/N171	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N4	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N25	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N25/N23	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N23/N21	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N21/N19	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N19/N17	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N17/N15	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N15/N13	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N13/N11	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N11/N9	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N7/N5	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N5/N1	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N1	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N1	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N1	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N24	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N22	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N12	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N3	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N13	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N15	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N19	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N21	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N326	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N326	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N326/N83	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N83	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N83/N274	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N274	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N274/N31	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N274/N31	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N27/N50	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N50	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N50	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N50	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N50/N48	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N48	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N48	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N48	W (-)	Trapezoidal	6.172	6.169	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N48/N46	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	W (-)	Trapezoidal	6.172	6.169	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N46/N44	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	W (-)	Trapezoidal	6.172	6.168	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N44/N42	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N42	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N42	Lr	Trapezoidal	2.881	2.879	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N42	W (-)	Trapezoidal	6.173	6.168	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N42/N40	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Lr	Trapezoidal	2.881	2.879	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	W (-)	Trapezoidal	6.173	6.168	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N40/N38	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	Lr	Trapezoidal	2.882	2.879	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	W (-)	Trapezoidal	6.173	6.167	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N38/N36	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Lr	Trapezoidal	2.882	2.878	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	W (-)	Trapezoidal	6.174	6.167	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N36/N34	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	Lr	Trapezoidal	2.882	2.878	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	W (-)	Trapezoidal	6.175	6.166	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N34/N32	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	Lr	Trapezoidal	2.883	2.877	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	W (-)	Trapezoidal	6.176	6.164	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N32/N30	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N30	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N30	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N30	W (-)	Trapezoidal	6.172	6.169	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N30/N26	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N26	W (-)	Trapezoidal	6.172	6.169	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N29/N49	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N47	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N41	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N39	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N33	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N31	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N28	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N34	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N46	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N50	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N27	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N365	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N365	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N365	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N365/N81	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N81	W (+)	Triangular Der.	0.355	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N365/N81	W (+)	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N275	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N275	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N81/N275	W (+)	Faja	6.555	-	0.000	2.967	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N81/N275	W (+)	Trapezoidal	6.555	5.900	2.967	3.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N56	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N275/N56	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N275/N56	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N56	W (+)	Faja	0.328	-	0.667	0.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N75	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N75	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N75	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N75	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.083	0.997
N75/N73	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N73	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N73	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N73	W (-)	Trapezoidal	3.087	3.084	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N73/N71	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N71	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N71	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N71	W (-)	Trapezoidal	3.087	3.084	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N71/N69	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N69	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N69	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N69	W (-)	Trapezoidal	3.087	3.083	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N69/N67	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N67	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N67	Lr	Trapezoidal	1.441	1.439	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N67	W (-)	Trapezoidal	3.088	3.083	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N67/N65	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N65	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N65	Lr	Trapezoidal	1.441	1.439	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N65	W (-)	Trapezoidal	3.088	3.083	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N65/N63	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N63	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N63	Lr	Trapezoidal	1.442	1.439	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N63	W (-)	Trapezoidal	3.088	3.082	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N63/N61	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N61	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N61	Lr	Trapezoidal	1.442	1.438	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N61	W (-)	Trapezoidal	3.089	3.082	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N61/N59	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N59	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N59	Lr	Trapezoidal	1.442	1.438	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N59	W (-)	Trapezoidal	3.090	3.081	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N59/N57	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N57	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N57	Lr	Trapezoidal	1.443	1.437	0.000	1.003	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N57	W (-)	Trapezoidal	3.091	3.079	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N55	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	W (-)	Trapezoidal	3.087	3.084	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N55/N51	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N51	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N51	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N51	W (-)	Trapezoidal	3.087	3.084	0.000	1.003	Globales	-0.000	0.083	0.997
N54/N74	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N74	W (+)	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N72	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N72	W (+)	Uniforme	0.459	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N70	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N70	W (+)	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N70/N68	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N68	W (+)	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N66	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N66	W (+)	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N66/N64	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N64	W (+)	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N62	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N62	W (+)	Uniforme	0.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N60	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N60	W (+)	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N58	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N58	W (+)	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N56	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N56	W (+)	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N53	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N51	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N55	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N61	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N65	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N70/N69	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N71	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N71	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N75	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N26	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N26	D	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N51	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N28	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N53	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N27	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N52	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N29	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N54	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N30	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N55	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N57	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N34	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N59	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N36	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N61	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N38	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N63	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N40	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N65	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N42	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N67	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N46	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N71	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N48	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N73	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N50	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N75	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N297	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N297/N308	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N308/N310	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N310/N304	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N304/N306	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N306/N299	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N299/N301	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N301/N312	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N312/N313	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N313/N86	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N296	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N296/N291	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N291/N294	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N294/N287	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N287/N290	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N290/N283	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N283/N286	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N286/N281	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N281/N279	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N279/N80	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N384	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N384/N389	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N389/N390	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N390/N387	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N387/N388	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N388/N385	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N385/N386	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N386/N391	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N391/N392	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N392/N88	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N383	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N383/N381	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N381/N382	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N382/N379	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N379/N380	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N380/N377	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N377/N378	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N378/N376	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N376/N375	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N375/N82	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N276	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N86	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N354	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N354	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N354/N88	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N88	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N345	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N345/N350	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N350/N351	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N351/N348	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N348/N349	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N349/N346	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N346/N347	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N347/N352	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N352/N353	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N353/N89	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N344	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N344/N342	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N342/N343	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N343/N340	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N340/N341	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N341/N338	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N338/N339	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N339/N337	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N337/N336	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N336/N84	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N315	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N315/N89	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N393	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N92	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N404	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N404	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N404/N95	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N95	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N98/N432	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N432	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N432/N97	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N97	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N99/N443	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N443	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N99/N443	W (+)	Uniforme	3.277	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N443/N100	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N100	W (+)	Triangular Der.	0.301	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N443/N100	W (+)	Triangular Der.	0.355	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N95/N423	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N423/N428	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N428/N429	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N429/N426	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N426/N427	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N427/N424	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N424/N425	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N425/N430	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N430/N431	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N431/N92	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N422	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N422/N420	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N420/N421	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N421/N418	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N418/N419	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N419/N416	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N416/N417	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N417/N415	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N415/N414	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N414/N91	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N462	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N462/N467	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N467/N468	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N468/N465	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N465/N466	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N466/N463	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N463/N464	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N464/N469	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N469/N470	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N470/N97	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N461	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N461/N459	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N460/N457	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N458/N455	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N456/N454	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N454/N453	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N453/N96	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N101	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N101	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N101	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N101	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N101/N102	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N102/N103	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N103/N104	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N104/N105	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N104/N105	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N105/N106	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N106/N107	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N107/N108	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N108/N109	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N109	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N109	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N109	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N109/N110	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N110/N111	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N111	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N111	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N111	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N111/N112	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N245/N168	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N123	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N122	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N121	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N120	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N119	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N118	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N117	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N116	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N115	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N114	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N113	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N112	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N111	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N111	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N110	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N115/N110	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N109	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N109	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N108	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N108	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N107	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N107	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N106	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N106	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N105	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N105	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N104	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N104	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N103	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N103	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N102	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N102	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N101	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N101	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N169	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N170/N124	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N124	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N124	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N124	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N124/N125	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N125	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N125	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N125	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N125/N126	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N126/N127	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N127	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N127	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N127	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N127/N128	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N128/N129	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N128/N129	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N129	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N129	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N129/N130	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N130	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N130	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N130	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N130/N131	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N131/N132	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N132	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N132	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N132	W (-)	Trapezoidal	6.171	6.169	0.000	1.003	Globales	0.000	-0.083	0.997
N132/N133	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N133/N134	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N134	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N134	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N134	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N135/N134	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N133	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N133	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N132	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N132	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N131	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N131	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N130	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N130	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N129	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N129	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N128	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N128	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N127	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N127	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N126	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N143	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N143	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N143	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N143	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N143/N144	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N143/N144	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N144/N145	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N145	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N145	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N145	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N145/N146	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N146/N147	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N147/N148	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N148	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N148	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N148	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N148/N149	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N148/N149	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N148/N149	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N148/N149	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N149/N150	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N150/N151	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N150/N151	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N150/N151	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N150/N151	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N151/N152	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N152/N153	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N152/N153	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N152/N153	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N152/N153	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N153/N154	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N249/N167	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N249/N167	W (+)	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N167/N166	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N167/N166	W (+)	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N166/N165	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N165	W (+)	Uniforme	0.445	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N165/N164	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N164	W (+)	Uniforme	0.386	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N164/N163	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N163	W (+)	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N163/N162	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	W (+)	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N162/N161	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N161	W (+)	Trapezoidal	0.238	0.178	0.000	1.003	Globales	1.000	0.000	0.000
N161/N160	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N160	W (+)	Uniforme	0.148	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N160/N159	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N159	W (+)	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N159/N158	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N158	W (+)	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N158/N157	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N158/N157	W (+)	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N157/N156	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N156/N154	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N156/N153	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N153	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N152	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N158/N152	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N158/N151	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N151	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N150	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N150	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N149	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N149	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N148	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N148	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N147	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N147	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N146	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N146	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N145	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N145	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N144	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N143	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N144	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N155	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N143	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N44	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N69	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N177/N185	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N134	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N112	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N154	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N109	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N151	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N108	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N150	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N107	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N149	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N106	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N148	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N105	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N147	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N104	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N146	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N103	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N145	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N102	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N144	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N101	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N143	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N169	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N155	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N250/N878	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N878/N172	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N263	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N263/N136	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N256/N841	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N841/N173	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N265	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N265/N114	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N257/N692	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N257/N692	W (+)	Uniforme	10.187	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N692/N174	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N692/N174	W (+)	Uniforme	7.087	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N174/N266	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N266	W (+)	Faja	6.910	-	0.000	1.965	Globales	1.000	0.000	0.000
N174/N266	W (+)	Trapezoidal	6.910	6.664	1.965	2.343	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N157	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N266/N157	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.917	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N157	W (+)	Faja	0.328	-	0.917	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N211/N194	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N211/N194	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N211/N194	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N211/N194	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N194/N195	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N194/N195	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N194/N195	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N194/N195	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N195/N196	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N196	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N196	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N196	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N196/N197	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N196/N197	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N196/N197	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N196/N197	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N197/N198	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N198/N199	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N199	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N199	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N199	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N199/N200	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N199/N200	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N199/N200	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N199/N200	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N200/N201	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N200/N201	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N200/N201	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N200/N201	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N201/N191	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N201/N191	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N201/N191	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N201/N191	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N191/N175	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N175	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N175	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N175	W (-)	Trapezoidal	3.086	3.084	0.000	1.003	Globales	0.000	-0.083	0.997
N175/N176	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N176/N177	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N177	D	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N177	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N176/N177	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N247/N210	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N247/N210	W (+)	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N210/N209	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N210/N209	W (+)	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N209/N208	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N209/N208	W (+)	Uniforme	0.445	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N208/N207	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N208/N207	W (+)	Uniforme	0.386	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N207/N206	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N207/N206	W (+)	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N206/N205	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N206/N205	W (+)	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N205/N204	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N205/N204	W (+)	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N204/N203	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N204/N203	W (+)	Uniforme	0.148	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N203/N202	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N203/N202	W (+)	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N202/N180	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N202/N180	W (+)	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N180/N179	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N180/N179	W (+)	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N179/N178	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N177	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N176	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N176	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N175	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N226/N224	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N226/N224	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N226/N224	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N226/N224	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N224/N212	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N224/N212	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N224/N212	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N224/N212	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N212/N213	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N212/N213	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N212/N213	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N212/N213	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N213/N214	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N213/N214	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N213/N214	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N213/N214	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N214/N215	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N214/N215	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N214/N215	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N214/N215	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N215/N216	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N215/N216	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N215/N216	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N215/N216	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N216/N217	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N216/N217	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N216/N217	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N216/N217	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N217/N181	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N217/N181	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N217/N181	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N217/N181	W (-)	Trapezoidal	6.171	6.169	0.000	1.003	Globales	0.000	-0.083	0.997
N181/N182	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N182	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N182	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N182	W (-)	Trapezoidal	6.171	6.169	0.000	1.003	Globales	0.000	-0.083	0.997
N182/N183	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N183	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N183	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N183	W (-)	Trapezoidal	6.172	6.168	0.000	1.003	Globales	0.000	-0.083	0.997
N183/N184	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N184/N185	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N185	D	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N185	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N185	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.083	0.997
N248/N225	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N225/N223	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N223/N222	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N222/N221	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N221/N220	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N220/N219	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N219/N218	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N218/N190	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N190/N189	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N188	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N187	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N186	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N185	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N184	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N187/N184	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N183	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N183	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N182	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N182	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N181	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N258/N689	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N258/N689	W (+)	Uniforme	10.187	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N689/N192	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N689/N192	W (+)	Trapezoidal	6.910	7.265	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N192/N268	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N268	W (+)	Faja	6.910	-	0.000	1.965	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N192/N268	W (+)	Trapezoidal	6.910	6.664	1.965	2.343	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N179	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N268/N179	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.917	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N179	W (+)	Faja	0.328	-	0.917	1.000	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N180/N175	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N180/N191	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N202/N191	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N202/N201	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N203/N201	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N203/N200	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N204/N200	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N204/N199	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N205/N199	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N205/N198	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N206/N198	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N206/N197	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N207/N197	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N207/N196	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N208/N196	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N208/N195	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N209/N195	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N209/N194	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N210/N194	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N210/N211	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N190/N181	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N190/N217	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N218/N217	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N218/N216	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N219/N216	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N219/N215	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N220/N215	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N220/N214	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N221/N214	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N221/N213	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N222/N213	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N222/N212	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N223/N212	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N223/N224	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N225/N224	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N225/N226	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N131	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N130	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N217/N129	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N216/N128	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N215/N127	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N214/N126	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N213/N125	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N212/N124	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N224/N170	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N226/N171	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N182	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N201/N181	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N200/N217	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N199/N216	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N215	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N214	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N196/N213	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N212	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N211/N226	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N232/N687	Peso propio	Uniforme	0.576	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N232/N687	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N687/N227	Peso propio	Uniforme	0.576	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N687/N227	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N233/N804	Peso propio	Uniforme	0.576	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N229	Peso propio	Uniforme	0.576	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N234/N803	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N803/N230	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N235/N690	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N235/N690	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N690/N231	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N690/N231	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N193/N267	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N267/N187	Peso propio	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N229/N839	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N839/N838	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N838/N835	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N835/N834	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N834/N831	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N831/N830	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N830/N827	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N827/N826	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N826/N823	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N823/N230	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N230/N821	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N821/N820	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N820/N817	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N817/N816	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N816/N813	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N813/N812	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N812/N809	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N809/N808	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N808/N805	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N805/N231	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N236/N691	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N236/N691	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N236/N691	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N691/N237	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N691/N237	W (+)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N691/N237	W (+)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N238/N765	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N238/N765	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N765/N239	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N765/N239	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N239/N780	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N780/N789	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N789/N782	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N782/N792	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N792/N793	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N793/N796	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N796/N797	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N797/N800	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N800/N801	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N801/N237	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N240/N767	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N767/N770	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N770/N771	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N771/N788	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N788/N774	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N774/N786	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N786/N776	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N776/N784	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N784/N778	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N778/N239	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N241/N766	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N241/N766	W (+)	Uniforme	9.833	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N766/N240	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N766/N240	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N244/N688	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N244/N688	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N244/N688	W (+)	Uniforme	3.278	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N688/N243	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N688/N243	W (+)	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N688/N243	W (+)	Triangular Der.	0.301	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N172/N876	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N876/N875	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N875/N872	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N872/N871	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N871/N868	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N868/N867	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N867/N864	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N864/N863	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N863/N860	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N860/N173	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N858	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N858/N857	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N857/N854	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N854/N853	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N853/N850	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N850/N849	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N849/N846	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N846/N845	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N845/N842	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N842/N174	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N186	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N135	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N113	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N156	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N187	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N136	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N114	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N157	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N247/N248	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N248/N246	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N246/N245	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N245/N249	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N246/N262	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N262/N261	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N261/N260	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N260/N259	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N259/N142	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N141	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N140	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N139	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N138	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N137	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N136	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N135	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N259/N125	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N259/N126	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N260/N124	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N260/N125	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N261/N170	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N261/N124	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N262/N171	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N262/N170	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N263/N137	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N264/N262	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N265/N115	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N266/N158	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N266/N158	W (+)	Trapezoidal	4.503	4.429	0.000	0.247	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	4.208	-	0.247	0.370	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	3.765	-	0.370	0.493	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	3.322	-	0.493	0.617	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	2.879	-	0.617	0.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	2.436	-	0.740	0.863	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Trapezoidal	2.215	1.772	0.863	0.987	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	1.550	-	0.987	1.110	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	1.107	-	1.110	1.233	Globales	1.000	0.000	0.000
N266/N158	W (+)	Faja	0.664	-	1.233	1.357	Globales	1.000	0.000	0.000
N267/N188	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N268/N180	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N268/N180	W (+)	Trapezoidal	4.503	4.429	0.000	0.247	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	4.208	-	0.247	0.370	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	3.765	-	0.370	0.493	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	3.322	-	0.493	0.617	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	2.879	-	0.617	0.740	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	2.436	-	0.740	0.863	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	1.993	-	0.863	0.987	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	1.550	-	0.987	1.110	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	1.107	-	1.110	1.233	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N268/N180	W (+)	Faja	0.664	-	1.233	1.357	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N269/N168	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N270/N167	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N270/N167	W (+)	Faja	4.902	-	0.000	0.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N270/N167	W (+)	Faja	4.871	-	0.533	0.705	Globales	1.000	0.000	0.000
N270/N167	W (+)	Faja	4.703	-	0.705	0.768	Globales	1.000	0.000	0.000
N271/N225	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N272/N210	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N272/N210	W (+)	Faja	4.902	-	0.000	0.533	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N272/N210	W (+)	Faja	4.871	-	0.533	0.705	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N272/N210	W (+)	Faja	4.703	-	0.705	0.768	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N171/N24	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N273/N8	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N274/N33	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N49	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N275/N58	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N275/N58	W (+)	Faja	3.091	-	0.000	0.150	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	2.727	-	0.150	0.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	2.363	-	0.300	0.451	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	2.000	-	0.451	0.601	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	1.636	-	0.601	0.751	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	1.273	-	0.751	0.901	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	0.909	-	0.901	1.052	Globales	1.000	0.000	0.000
N275/N58	W (+)	Faja	0.545	-	1.052	1.202	Globales	1.000	0.000	0.000
N155/N74	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N74	W (+)	Faja	4.042	-	0.000	1.135	Globales	1.000	0.000	0.000
N155/N74	W (+)	Faja	3.840	-	1.135	1.270	Globales	1.000	0.000	0.000
N133/N111	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N153	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N110	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N152	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N132	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N183	Peso propio	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N133	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N184	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N29	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N194/N224	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N278/N298	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N298/N309	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N309/N311	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N311/N305	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N305/N307	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N307/N300	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N300/N302	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N302/N303	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N303/N314	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N314/N276	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N295	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N295/N292	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N292/N293	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N293/N288	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N288/N289	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N289/N284	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N284/N285	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N285/N282	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N282/N280	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N280/N277	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N277/N279	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N280/N279	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N282/N281	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N284/N283	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N285/N286	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N282/N286	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N288/N287	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N289/N290	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N284/N290	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N292/N291	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N293/N294	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N288/N294	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N295/N296	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N292/N296	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N282/N279	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N284/N286	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N288/N290	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N292/N294	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N296	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N298/N297	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N300/N299	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N302/N301	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N303/N301	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N305/N304	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N307/N306	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N300/N306	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N309/N308	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N311/N310	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N305/N310	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N300/N301	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N305/N306	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N309/N310	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N303/N312	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N303/N313	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N314/N313	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N313	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N309/N297	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N278/N297	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N327	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N328	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N328/N329	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N329/N330	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N330/N331	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N331/N332	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N332/N333	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N333/N334	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N334/N335	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N335/N315	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N315/N316	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N316/N317	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N317/N318	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N318/N319	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N319/N320	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N320/N321	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N321/N322	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N322/N323	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N324	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N324/N325	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N84	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N336	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N324/N336	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N337	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N321/N338	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N322/N339	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N339	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N319/N340	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N320/N341	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N321/N341	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N317/N342	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N318/N343	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N319/N343	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N316/N344	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N317/N344	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N336	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N321/N339	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N319/N341	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N317/N343	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N345	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N332/N346	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N333/N347	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N334/N347	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N330/N348	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N331/N349	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N332/N349	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N328/N350	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N329/N351	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N330/N351	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N332/N347	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N330/N349	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N328/N351	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N334/N352	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N334/N353	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N335/N353	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N328/N345	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N345	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N315/N353	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N315/N344	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N269	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N269/N245	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N245/N169	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N29	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N254/N325	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N366	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N367	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N368	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N369	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N370	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N370/N371	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N372	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N373	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N354	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N355	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N356	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N357	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N358	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N358/N359	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N359/N360	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N361	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N362	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N363	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N364	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N364/N82	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N364/N82	W (+)	Uniforme	7.060	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N364/N375	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N364/N375	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N363/N375	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N375	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N362/N376	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N376	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N360/N377	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N377	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N361/N378	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N378	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N362/N378	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N378	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N358/N379	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N358/N379	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N359/N380	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N359/N380	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N360/N380	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N380	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N356/N381	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N381	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N357/N382	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N382	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N358/N382	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N358/N382	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N355/N383	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N383	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N356/N383	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N383	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N362/N375	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N375	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N360/N378	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N378	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N358/N380	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N358/N380	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N356/N382	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N382	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N366/N384	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N384	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N371/N385	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N385	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N372/N386	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N386	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N373/N386	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N386	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N369/N387	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N387	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N370/N388	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N370/N388	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N371/N388	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N388	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N367/N389	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N389	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N368/N390	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N390	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N369/N390	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N390	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N371/N386	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N386	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N369/N388	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N388	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N367/N390	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N390	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N373/N391	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N391	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N373/N392	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N392	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N374/N392	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N392	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N367/N384	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N384	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N365/N384	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N384	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N354/N392	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N392	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N354/N383	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N383	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N270	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N270	W (+)	Uniforme	13.465	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N270/N249	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N270/N249	W (+)	Trapezoidal	6.555	6.881	0.000	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N249/N155	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N249/N155	W (+)	Uniforme	6.555	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N155/N54	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N54	W (+)	Triangular Der.	0.315	-	0.000	0.377	Globales	1.000	0.000	0.000
N155/N54	W (+)	Trapezoidal	0.315	0.586	0.377	0.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N255/N364	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N255/N364	W (+)	Uniforme	10.187	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N404/N405	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N406/N407	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N409	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N409/N410	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N411	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N412/N413	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N393	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N394	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N394/N395	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N396	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N397	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N398	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N399	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N400/N401	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N403	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N91	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N414	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N414	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N415	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N416	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N400/N417	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N417	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N418	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N419	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N419	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N420	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N421	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N421	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N394/N422	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N422	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N414	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N417	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N419	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N421	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N423	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N424	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N425	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N412/N425	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N426	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N409/N427	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N427	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N406/N428	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N429	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N429	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N425	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N408/N427	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N406/N429	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N412/N430	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N412/N431	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N431	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N406/N423	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N423	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N431	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N422	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N253/N403	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N271	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N271/N248	Peso propio	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N248/N226	Peso propio	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N444/N445	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N447	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N448/N449	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N451	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N452	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N432	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N433	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N435	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N436/N437	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N439	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N441	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N442	Peso propio	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N442/N96	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N442/N96	W (+)	Trapezoidal	6.910	7.211	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N442/N453	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N442/N453	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N441/N453	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N453	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N440/N454	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N454	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N438/N455	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N455	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N439/N456	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N456	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N440/N456	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N456	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N436/N457	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N436/N457	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N437/N458	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N458	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N438/N458	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N458	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N434/N459	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N459	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N435/N460	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N460	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N436/N460	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N436/N460	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N433/N461	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N461	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N434/N461	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N461	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N440/N453	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N453	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N438/N456	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N456	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N436/N458	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N436/N458	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N434/N460	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N460	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N444/N462	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N444/N462	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N449/N463	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N463	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N450/N464	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N464	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N451/N464	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N464	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N447/N465	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N465	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N448/N466	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N448/N466	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N449/N466	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N466	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N445/N467	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N467	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N446/N468	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N468	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N447/N468	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N447/N468	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N449/N464	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N464	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N447/N466	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N466	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N445/N468	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N468	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N451/N469	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N469	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N451/N470	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N470	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N452/N470	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N470	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N445/N462	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N462	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N443/N462	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N462	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N432/N470	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N470	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N432/N461	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N461	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N96/N272	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N272	W (+)	Uniforme	6.910	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N272/N247	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N272/N247	W (+)	Triangular Der.	0.326	-	0.000	0.500	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N247/N211	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N252/N442	Peso propio	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N252/N442	W (+)	Uniforme	10.187	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N403/N471	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N472/N471	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N473/N471	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N473/N474	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N473/N475	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N476/N475	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N477/N475	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N477/N478	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N477/N479	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N480/N479	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N481/N479	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N481/N482	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N481/N483	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N484/N483	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N485/N483	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N485/N486	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N485/N487	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N488/N487	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N277/N487	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N277/N489	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N490/N489	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N491/N489	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N491/N492	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N491/N493	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N494/N493	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N495/N493	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N495/N496	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N495/N497	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N498/N496	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N499/N496	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N499/N500	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N499/N501	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N502/N501	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N503/N501	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N503/N504	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N503/N505	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N506/N505	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N505	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N508/N507	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N507	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N442/N509	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N510/N509	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N511/N509	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N511/N512	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N511/N513	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N514/N513	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N515/N513	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N515/N516	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N515/N517	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N518/N517	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N519/N517	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N519/N520	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N519/N521	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N522/N521	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N523/N521	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N523/N524	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N523/N507	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N364/N525	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N526	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N527/N526	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N528/N526	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N528/N529	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N528/N530	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N531/N530	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N532/N530	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N532/N533	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N532/N534	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N535/N533	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N536/N533	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N536/N537	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N536/N538	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N539/N538	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N540/N538	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N540/N541	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N540/N525	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N542/N525	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N543	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N543/N544	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N544/N545	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N545/N546	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N546/N547	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N547/N548	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N548/N549	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N549/N550	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N550/N551	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N551/N404	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N552	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N552/N553	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N553/N554	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N554/N555	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N555/N556	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N556/N557	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N557/N558	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N558/N559	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N559/N560	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N560/N278	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N278/N561	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N561/N562	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N562/N563	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N563/N564	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N564/N565	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N565/N566	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N566/N567	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N567/N568	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N568/N569	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N569/N326	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N570	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N570/N571	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N571/N572	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N572/N573	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N573/N574	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N574/N575	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N575/N576	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N576/N577	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N577/N578	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N578/N365	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N551/N587	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N551/N587	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N543/N579	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N543/N579	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N544/N579	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N544/N579	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N544/N580	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N544/N580	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N544/N581	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N544/N581	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N545/N581	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N545/N581	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N546/N581	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N546/N581	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N546/N582	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N546/N582	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N546/N583	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N546/N583	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N547/N583	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N547/N583	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N548/N583	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N548/N583	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N548/N584	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N548/N584	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N548/N585	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N548/N585	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N549/N585	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N549/N585	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N550/N585	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N550/N585	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N550/N586	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N550/N586	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N550/N587	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N550/N587	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N552/N588	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N552/N588	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N553/N588	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N553/N588	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N553/N589	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N553/N589	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N553/N590	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N553/N590	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N554/N590	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N554/N590	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N555/N590	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N555/N590	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N555/N591	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N555/N591	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N555/N592	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N555/N592	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N556/N592	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N556/N592	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N557/N592	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N557/N592	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N557/N593	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N557/N593	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N557/N594	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N557/N594	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N558/N594	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N558/N594	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N559/N594	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N559/N594	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N559/N595	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N559/N595	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N559/N596	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N559/N596	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N560/N596	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N560/N596	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N561/N597	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N561/N597	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N562/N597	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N562/N597	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N562/N598	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N562/N598	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N562/N599	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N562/N599	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N563/N599	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N563/N599	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N564/N599	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N564/N599	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N564/N601	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N564/N601	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N564/N600	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N564/N600	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N565/N601	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N565/N601	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N566/N601	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N566/N601	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N566/N602	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N566/N602	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N566/N603	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N566/N603	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N567/N603	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N567/N603	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N568/N603	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N568/N603	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N568/N604	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N568/N604	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N568/N605	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N568/N605	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N569/N605	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N569/N605	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N570/N606	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N570/N606	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N571/N606	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N571/N606	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N571/N607	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N571/N607	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N571/N608	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N571/N608	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N572/N608	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N572/N608	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N573/N608	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N573/N608	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N573/N610	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N573/N610	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N573/N609	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N573/N609	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N574/N610	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N574/N610	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N575/N610	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N575/N610	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N575/N611	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N575/N611	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N575/N612	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N575/N612	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N576/N612	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N576/N612	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N577/N612	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N577/N612	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N577/N613	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N577/N613	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N577/N614	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N577/N614	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N578/N614	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N578/N614	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	0.000	1.000	0.000
N365/N614	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N614	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N326/N606	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N606	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N326/N605	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N605	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N278/N597	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N278/N597	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N278/N596	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N278/N596	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N404/N587	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N587	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N404/N588	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N588	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N443/N579	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N579	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N100/N579	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N579	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N579	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N579	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N579/N580	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N579/N580	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N579/N580	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N579/N580	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N580/N581	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N580/N581	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N580/N581	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N580/N581	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N581/N582	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N581/N582	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N581/N582	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N581/N582	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N582/N583	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N582/N583	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N582/N583	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N582/N583	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N583/N584	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N583/N584	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N583/N584	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N583/N584	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N584/N585	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N584/N585	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N584/N585	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N584/N585	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N585/N586	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N585/N586	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N585/N586	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N585/N586	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N586/N587	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N586/N587	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N586/N587	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N586/N587	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N587/N95	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N587/N95	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N587/N95	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N587/N95	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N95/N588	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N588	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N588	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N588	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N588/N589	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N588/N589	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N588/N589	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N588/N589	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N589/N590	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N589/N590	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N589/N590	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N589/N590	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N590/N591	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N590/N591	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N590/N591	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N590/N591	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N591/N592	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N591/N592	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N591/N592	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N591/N592	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N592/N593	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N592/N593	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N592/N593	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N592/N593	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N593/N594	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N593/N594	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N593/N594	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N593/N594	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N594/N595	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N594/N595	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N594/N595	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N594/N595	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N595/N596	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N595/N596	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N595/N596	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N595/N596	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N596/N79	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N596/N79	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N596/N79	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N596/N79	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N79/N597	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N597	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N597	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N597	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N597/N598	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N597/N598	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N597/N598	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N597/N598	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N598/N599	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N598/N599	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N598/N599	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N598/N599	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N599/N600	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N599/N600	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N599/N600	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N599/N600	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N600/N601	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N600/N601	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N600/N601	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N600/N601	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N601/N602	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N601/N602	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N601/N602	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N601/N602	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N602/N603	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N602/N603	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N602/N603	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N602/N603	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N603/N604	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N603/N604	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N603/N604	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N603/N604	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N604/N605	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N604/N605	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N604/N605	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N604/N605	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N605/N83	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N605/N83	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N605/N83	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N605/N83	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N83/N606	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N606	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N606	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N606	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N606/N607	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N606/N607	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N606/N607	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N606/N607	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N607/N608	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N607/N608	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N607/N608	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N607/N608	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N608/N609	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N608/N609	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N608/N609	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N608/N609	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N609/N610	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N609/N610	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N609/N610	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N609/N610	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N610/N611	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N610/N611	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N610/N611	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N610/N611	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N611/N612	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N611/N612	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N611/N612	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N611/N612	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N612/N613	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N612/N613	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N612/N613	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N612/N613	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N613/N614	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N613/N614	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N613/N614	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N613/N614	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N614/N81	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N614/N81	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N614/N81	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N614/N81	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N91/N471	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N471	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N471	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N471	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N471/N474	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N471/N474	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N471/N474	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N471/N474	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N474/N475	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N474/N475	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N474/N475	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N474/N475	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N475/N478	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N475/N478	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N475/N478	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N475/N478	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N478/N479	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N478/N479	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N478/N479	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N478/N479	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N479/N482	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N479/N482	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N479/N482	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N479/N482	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N482/N483	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N482/N483	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N482/N483	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N482/N483	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N483/N486	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N483/N486	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N483/N486	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N483/N486	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N486/N487	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N486/N487	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N486/N487	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N486/N487	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N487/N80	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N487/N80	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N487/N80	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N487/N80	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N96/N509	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N509	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N509	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N509	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N509/N512	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N509/N512	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N509/N512	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N509/N512	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N512/N513	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N512/N513	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N512/N513	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N512/N513	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N513/N516	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N513/N516	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N513/N516	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N513/N516	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N516/N517	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N516/N517	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N516/N517	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N516/N517	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N517/N520	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N517/N520	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N517/N520	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N517/N520	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N520/N521	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N520/N521	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N520/N521	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N520/N521	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N521/N524	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N521/N524	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N521/N524	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N521/N524	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N524/N507	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N524/N507	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N524/N507	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N524/N507	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N507/N91	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N507/N91	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N507/N91	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N507/N91	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N80/N489	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N489	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N489	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N489	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N489/N492	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N489/N492	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N489/N492	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N489/N492	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N492/N493	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N492/N493	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N492/N493	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N492/N493	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N493/N497	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N493/N497	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N493/N497	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N493/N497	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N497/N496	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N497/N496	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N497/N496	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N497/N496	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N496/N500	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N496/N500	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N496/N500	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N496/N500	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N500/N501	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N500/N501	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N500/N501	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N500/N501	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N501/N504	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N501/N504	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N501/N504	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N501/N504	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N504/N505	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N504/N505	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N504/N505	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N504/N505	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N505/N84	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N505/N84	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N505/N84	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N505/N84	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N84/N526	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N526	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N526	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N526	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N526/N529	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N526/N529	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N526/N529	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N526/N529	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N529/N530	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N529/N530	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N529/N530	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N529/N530	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N530/N534	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N530/N534	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N530/N534	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N530/N534	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N534/N533	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N534/N533	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N534/N533	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N534/N533	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N533/N537	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N533/N537	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N533/N537	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N533/N537	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N537/N538	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N537/N538	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N537/N538	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N537/N538	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N538/N541	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N538/N541	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N538/N541	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N538/N541	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N541/N525	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N541/N525	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N541/N525	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N541/N525	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N525/N82	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N525/N82	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N525/N82	L	Uniforme	12.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N525/N82	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N325/N527	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N527/N528	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N528/N531	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N531/N532	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N532/N535	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N535/N536	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N536/N539	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N539/N540	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N540/N542	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N542/N364	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N277/N490	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N490/N491	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N491/N494	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N494/N495	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N495/N498	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N498/N499	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N499/N502	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N502/N503	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N503/N506	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N506/N325	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N472	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N472/N473	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N473/N476	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N476/N477	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N477/N480	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N480/N481	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N481/N484	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N484/N485	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N485/N488	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N488/N277	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N442/N510	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N510/N511	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N511/N514	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N514/N515	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N515/N518	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N518/N519	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N519/N522	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N522/N523	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N523/N508	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N508/N403	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N615	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N615/N616	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N616/N617	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N617/N618	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N618/N619	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N619/N620	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N620/N621	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N621/N622	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N622/N623	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N623/N393	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N624	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N624/N625	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N625/N626	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N626/N627	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N627/N628	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N628/N629	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N629/N630	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N630/N631	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N631/N632	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N632/N276	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N633	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N633/N634	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N634/N635	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N635/N636	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N636/N637	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N637/N638	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N638/N639	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N639/N640	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N640/N641	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N641/N315	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N315/N642	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N642/N643	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N643/N644	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N644/N645	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N645/N646	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N646/N647	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N647/N648	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N648/N649	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N649/N650	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N650/N354	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N623/N651	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N615/N652	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N616/N652	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N616/N653	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N616/N654	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N617/N654	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N618/N654	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N618/N655	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N618/N656	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N619/N656	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N620/N656	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N620/N657	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N620/N658	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N621/N658	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N622/N658	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N622/N659	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N622/N651	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N624/N660	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N625/N660	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N625/N661	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N625/N662	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N626/N662	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N627/N662	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N627/N663	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N627/N664	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N628/N664	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N629/N664	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N629/N665	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N629/N666	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N630/N666	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N631/N666	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N631/N667	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N631/N668	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N632/N668	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N633/N669	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N634/N669	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N634/N670	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N634/N671	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N635/N671	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N636/N671	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N636/N672	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N636/N673	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N637/N672	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N638/N672	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N638/N674	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N638/N675	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N639/N675	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N640/N675	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N640/N676	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N640/N677	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N641/N677	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N642/N678	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N643/N678	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N643/N679	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N643/N680	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N644/N680	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N645/N680	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N645/N681	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N645/N682	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N646/N681	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N647/N681	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N647/N683	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N647/N684	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N648/N684	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N649/N684	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N649/N685	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N649/N686	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N650/N686	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N686	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N315/N678	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N315/N677	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N669	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N276/N668	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N651	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N660	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N652	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N678	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N678	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N678	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N678	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N678/N679	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N678/N679	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N678/N679	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N678/N679	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N679/N680	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N679/N680	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N679/N680	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N679/N680	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N680/N682	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N680/N682	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N680/N682	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N680/N682	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N682/N681	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N682/N681	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N682/N681	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N682/N681	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N681/N683	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N681/N683	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N681/N683	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N681/N683	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N683/N684	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N683/N684	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N683/N684	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N683/N684	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N684/N685	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N684/N685	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N684/N685	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N684/N685	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N685/N686	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N685/N686	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N685/N686	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N685/N686	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N686/N88	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N686/N88	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N686/N88	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N686/N88	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N86/N669	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N669	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N669	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N669	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N669/N670	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N669/N670	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N669/N670	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N669/N670	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N670/N671	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N670/N671	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N670/N671	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N670/N671	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N671/N673	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N671/N673	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N671/N673	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N671/N673	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N673/N672	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N673/N672	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N673/N672	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N673/N672	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N672/N674	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N672/N674	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N672/N674	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N672/N674	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N674/N675	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N674/N675	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N674/N675	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N674/N675	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N675/N676	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N675/N676	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N675/N676	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N675/N676	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N676/N677	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N676/N677	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N676/N677	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N676/N677	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N677/N89	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N677/N89	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N677/N89	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N677/N89	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N92/N660	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N660	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N660	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N92/N660	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N660/N661	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N660/N661	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N660/N661	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N660/N661	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N661/N662	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N661/N662	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N661/N662	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N661/N662	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N662/N663	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N662/N663	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N662/N663	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N662/N663	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N663/N664	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N663/N664	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N663/N664	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N663/N664	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N664/N665	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N664/N665	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N664/N665	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N664/N665	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N665/N666	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N665/N666	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N665/N666	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N665/N666	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N666/N667	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N666/N667	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N666/N667	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N666/N667	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N667/N668	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N667/N668	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N667/N668	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N667/N668	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N668/N86	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N668/N86	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N668/N86	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N668/N86	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N97/N652	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N652	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N652	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N652	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N652/N653	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N652/N653	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N652/N653	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N652/N653	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N653/N654	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N653/N654	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N653/N654	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N653/N654	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N654/N655	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N654/N655	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N654/N655	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N654/N655	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N655/N656	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N655/N656	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N655/N656	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N655/N656	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N656/N657	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N656/N657	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N656/N657	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N656/N657	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N657/N658	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N657/N658	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N657/N658	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N657/N658	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N658/N659	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N658/N659	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N658/N659	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N658/N659	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N659/N651	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N659/N651	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N659/N651	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N659/N651	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N651/N92	Peso propio	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N651/N92	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N651/N92	L	Uniforme	25.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N651/N92	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N174/N693	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N693	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N693	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N693	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N693/N694	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N693/N694	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N693/N694	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N693/N694	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N694/N695	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N694/N695	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N694/N695	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N694/N695	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N695/N696	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N695/N696	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N695/N696	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N695/N696	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N696/N697	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N696/N697	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N696/N697	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N696/N697	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N697/N698	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N697/N698	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N697/N698	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N697/N698	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N698/N699	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N698/N699	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N698/N699	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N698/N699	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N699/N700	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N699/N700	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N699/N700	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N699/N700	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N700/N701	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N700/N701	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N700/N701	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N700/N701	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N701/N231	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N701/N231	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N701/N231	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N701/N231	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N231/N702	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N231/N702	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N231/N702	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N231/N702	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N702/N703	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N702/N703	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N702/N703	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N702/N703	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N703/N704	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N703/N704	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N703/N704	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N703/N704	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N704/N705	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N704/N705	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N704/N705	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N704/N705	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N705/N706	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N705/N706	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N705/N706	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N705/N706	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N706/N707	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N706/N707	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N706/N707	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N706/N707	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N707/N708	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N707/N708	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N707/N708	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N707/N708	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N708/N709	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N708/N709	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N708/N709	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N708/N709	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N709/N710	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N709/N710	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N709/N710	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N709/N710	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N710/N237	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N710/N237	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N710/N237	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N710/N237	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N692/N720	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N720/N721	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N721/N722	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N722/N723	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N723/N724	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N724/N725	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N725/N726	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N726/N727	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N727/N728	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N728/N690	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N690/N711	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N711/N712	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N712/N713	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N713/N714	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N714/N715	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N715/N716	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N716/N717	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N717/N718	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N718/N719	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N719/N691	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N691/N710	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N691/N710	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N719/N710	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N719/N710	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N718/N709	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N718/N709	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N716/N707	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N716/N707	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N717/N708	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N717/N708	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N718/N708	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N718/N708	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N714/N705	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N714/N705	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N715/N706	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N715/N706	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N716/N706	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N716/N706	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N712/N703	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N712/N703	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N713/N704	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N713/N704	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N714/N704	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N714/N704	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N711/N702	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N711/N702	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N712/N702	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N712/N702	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N718/N710	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N718/N710	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N716/N708	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N716/N708	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N714/N706	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N714/N706	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N712/N704	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N712/N704	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N720/N693	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N720/N693	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N725/N698	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N725/N698	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N726/N699	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N726/N699	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N727/N699	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N727/N699	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N723/N696	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N723/N696	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N724/N697	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N724/N697	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N725/N697	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N725/N697	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N721/N694	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N721/N694	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N722/N695	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N722/N695	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N723/N695	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N723/N695	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N725/N699	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N725/N699	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N723/N697	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N723/N697	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N721/N695	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N721/N695	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N727/N700	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N727/N700	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N727/N701	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N727/N701	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N728/N701	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N728/N701	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N721/N693	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N721/N693	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N692/N693	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N692/N693	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N690/N701	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N690/N701	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N690/N702	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N690/N702	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N192/N729	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N729	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N729	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N729	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N729/N730	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N729/N730	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N729/N730	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N729/N730	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N730/N731	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N730/N731	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N730/N731	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N730/N731	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N731/N732	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N731/N732	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N731/N732	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N731/N732	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N732/N733	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N732/N733	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N732/N733	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N732/N733	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N733/N734	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N733/N734	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N733/N734	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N733/N734	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N734/N735	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N734/N735	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N734/N735	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N734/N735	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N735/N736	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N735/N736	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N735/N736	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N735/N736	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N736/N737	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N736/N737	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N736/N737	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N736/N737	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N737/N227	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N737/N227	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N737/N227	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N737/N227	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N227/N738	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N227/N738	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N227/N738	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N227/N738	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N738/N739	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N738/N739	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N738/N739	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N738/N739	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N739/N740	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N739/N740	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N739/N740	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N739/N740	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N740/N741	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N740/N741	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N740/N741	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N740/N741	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N741/N742	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N741/N742	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N741/N742	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N741/N742	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N742/N743	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N742/N743	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N742/N743	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N742/N743	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N743/N744	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N743/N744	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N743/N744	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N743/N744	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N744/N745	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N744/N745	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N744/N745	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N744/N745	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N745/N746	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N745/N746	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N745/N746	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N745/N746	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N746/N243	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N746/N243	D	Uniforme	3.925	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N746/N243	Lr	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N746/N243	W (-)	Uniforme	3.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N689/N756	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N756/N757	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N757/N758	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N758/N759	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N759/N760	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N760/N761	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N761/N762	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N762/N763	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N763/N764	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N764/N687	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N687/N747	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N747/N748	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N748/N749	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N749/N750	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N750/N751	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N751/N752	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N752/N753	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N753/N754	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N754/N755	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N755/N688	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N688/N746	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N688/N746	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N755/N746	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N755/N746	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N754/N745	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N754/N745	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N752/N743	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N752/N743	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N753/N744	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N753/N744	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N754/N744	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N754/N744	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N750/N741	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N750/N741	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N751/N742	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N751/N742	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N752/N742	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N752/N742	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N748/N739	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N748/N739	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N749/N740	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N749/N740	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N750/N740	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N750/N740	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N747/N738	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N747/N738	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N748/N738	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N748/N738	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N754/N746	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N754/N746	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N752/N744	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N752/N744	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N750/N742	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N750/N742	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N748/N740	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N748/N740	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N756/N729	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N756/N729	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N761/N734	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N761/N734	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N762/N735	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N762/N735	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N763/N735	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N763/N735	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N759/N732	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N759/N732	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N760/N733	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N760/N733	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N761/N733	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N761/N733	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N757/N730	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N757/N730	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N758/N731	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N758/N731	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N759/N731	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N759/N731	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N761/N735	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N761/N735	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N759/N733	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N759/N733	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N757/N731	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N757/N731	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N763/N736	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N763/N736	W (+)	Triangular Der.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N763/N737	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N763/N737	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N764/N737	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N764/N737	W (+)	Triangular Izq.	0.656	-	0.000	0.300	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N757/N729	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N757/N729	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N689/N729	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N689/N729	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N687/N737	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N687/N737	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N687/N738	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N687/N738	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N765/N783	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N783/N781	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N781/N790	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N790/N791	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N791/N794	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N794/N795	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N795/N798	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N798/N799	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N799/N802	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N802/N691	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N766/N768	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N768/N769	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N769/N772	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N772/N773	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N773/N787	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N787/N775	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N775/N785	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N785/N777	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N777/N779	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N779/N765	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N766/N767	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N766/N767	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N768/N767	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N768/N767	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N769/N767	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N769/N767	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N769/N770	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N769/N770	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N769/N771	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N769/N771	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N772/N771	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N772/N771	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N773/N771	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N773/N771	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N773/N774	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N773/N774	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N775/N774	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N775/N774	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N775/N776	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N775/N776	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N777/N776	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N777/N776	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N777/N778	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N777/N778	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N779/N778	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N779/N778	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N765/N778	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N765/N778	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N765/N780	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N765/N780	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N781/N780	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N781/N780	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N781/N782	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N781/N782	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N783/N780	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N783/N780	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N777/N784	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N777/N784	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N785/N776	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N785/N776	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N775/N786	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N775/N786	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N787/N774	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N787/N774	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N773/N788	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N773/N788	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N781/N789	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N781/N789	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N790/N782	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N790/N782	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N791/N782	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N791/N782	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N791/N792	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N791/N792	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N791/N793	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N791/N793	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N794/N793	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N794/N793	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N795/N793	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N795/N793	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N795/N796	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N795/N796	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N795/N797	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N795/N797	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N798/N797	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N798/N797	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N799/N797	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N799/N797	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N799/N800	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N799/N800	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N799/N801	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N799/N801	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N802/N801	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N802/N801	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N691/N801	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N691/N801	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N803/N822	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N822/N819	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N819/N818	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N818/N815	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N815/N814	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N814/N811	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N811/N810	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N810/N807	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N807/N806	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N806/N690	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N840	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N840/N837	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N837/N836	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N836/N833	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N833/N832	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N832/N829	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N829/N828	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N828/N825	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N825/N824	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N824/N803	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N690/N805	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N806/N805	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N807/N805	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N807/N808	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N807/N809	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N810/N809	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N811/N809	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N811/N812	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N811/N813	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N814/N813	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N815/N813	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N815/N816	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N815/N817	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N818/N817	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N819/N817	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N819/N820	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N819/N821	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N822/N821	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N803/N821	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N803/N823	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N824/N823	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N825/N823	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N825/N826	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N825/N827	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N828/N827	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N829/N827	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N829/N830	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N829/N831	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N832/N831	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N833/N831	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N833/N834	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N833/N835	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N836/N835	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N837/N835	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N837/N838	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N837/N839	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N840/N839	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N839	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N841/N859	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N859/N856	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N856/N855	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N855/N852	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N852/N851	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N851/N848	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N848/N847	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N847/N844	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N844/N843	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N843/N692	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N692/N842	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N843/N842	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N844/N842	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N844/N845	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N844/N846	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N847/N846	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N848/N846	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N848/N849	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N848/N850	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N851/N850	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N852/N850	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N852/N853	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N852/N854	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N855/N854	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N856/N854	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N856/N857	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N856/N858	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N859/N858	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N841/N858	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N841/N860	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N861/N860	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N862/N860	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N862/N863	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N862/N864	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N865/N864	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N866/N864	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N866/N867	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N866/N868	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N869/N868	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N870/N868	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N870/N871	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N870/N872	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N873/N872	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N874/N872	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N874/N875	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N874/N876	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N877/N876	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N878/N877	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N877/N874	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N874/N873	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N873/N870	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N870/N869	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N869/N866	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N866/N865	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N865/N862	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N862/N861	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N861/N841	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N878/N876	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N879/N193	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N880	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N880/N881	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N881/N882	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N882/N883	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N883/N884	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N884/N885	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N885/N886	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N886/N887	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N887/N888	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N888/N193	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N889	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N889/N890	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N890/N891	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N891/N892	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N892/N893	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N893/N894	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N894/N895	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N895/N896	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N896/N897	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N897/N172	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N879/N898	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N898/N899	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N899/N900	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N900/N901	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N901/N902	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N902/N903	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N903/N904	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N904/N905	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N905/N906	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N906/N878	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N878/N897	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N906/N897	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N905/N897	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N905/N896	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N905/N895	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N904/N895	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N903/N895	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N903/N894	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N903/N893	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N902/N893	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N901/N893	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N901/N892	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N901/N891	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N900/N891	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N899/N891	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N899/N890	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N899/N889	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N898/N889	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N879/N889	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N879/N888	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N907/N888	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N908/N888	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N908/N887	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N908/N886	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N909/N886	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N910/N886	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N910/N885	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N910/N884	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N911/N884	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N912/N884	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N912/N883	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N912/N882	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N913/N882	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N914/N882	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N914/N881	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N914/N880	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N915/N880	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N689/N915	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N915/N914	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N914/N913	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N913/N912	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N912/N911	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N911/N910	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N910/N909	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N909/N908	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N908/N907	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N907/N879	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N689/N880	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N916/N228	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N227/N917	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N917/N918	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N918/N919	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N919/N920	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N920/N921	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N921/N922	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N922/N923	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N923/N924	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N924/N925	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N925/N228	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N228/N926	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N926/N927	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N927/N928	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N928/N929	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N929/N930	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N930/N931	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N931/N932	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N932/N933	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N933/N934	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N934/N229	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N916/N935	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N935/N936	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N936/N937	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N937/N938	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N938/N939	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N939/N940	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N940/N941	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N941/N942	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N942/N943	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N943/N804	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N934	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N943/N934	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N942/N934	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N942/N933	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N942/N932	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N941/N932	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N940/N932	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N940/N931	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N940/N930	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N939/N930	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N938/N930	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N938/N929	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N938/N928	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N937/N928	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N936/N928	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N936/N927	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N936/N926	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N935/N926	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N916/N926	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N916/N925	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N944/N925	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N945/N925	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N945/N924	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N945/N923	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N946/N923	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N947/N923	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N947/N922	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N947/N921	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N948/N921	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N949/N921	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N949/N920	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N949/N919	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N950/N919	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N951/N919	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N951/N918	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N951/N917	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N952/N917	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N687/N952	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N952/N951	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N951/N950	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N950/N949	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N949/N948	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N948/N947	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N947/N946	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N946/N945	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N945/N944	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N944/N916	Peso propio	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N687/N917	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N953	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N953	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N953	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N953	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N953/N954	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N953/N954	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N953/N954	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N953/N954	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N954/N955	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N954/N955	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N954/N955	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N954/N955	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N955/N956	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N955/N956	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N955/N956	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N955/N956	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N956/N957	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N956/N957	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N956/N957	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N956/N957	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N957/N958	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N957/N958	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N957/N958	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N957/N958	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N958/N959	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N958/N959	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N958/N959	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N958/N959	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N959/N960	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N959/N960	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N959/N960	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N959/N960	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N960/N961	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N960/N961	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N960/N961	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N960/N961	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N961/N230	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N961/N230	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N961/N230	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N961/N230	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N230/N962	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N230/N962	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N230/N962	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N230/N962	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N962/N963	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N962/N963	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N962/N963	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N962/N963	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N963/N964	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N963/N964	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N963/N964	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N963/N964	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N964/N965	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N964/N965	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N964/N965	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N964/N965	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N965/N966	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N965/N966	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N965/N966	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N965/N966	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N966/N967	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N966/N967	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N966/N967	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N966/N967	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N967/N968	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N967/N968	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N967/N968	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N967/N968	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N968/N969	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N968/N969	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N968/N969	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N968/N969	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N969/N970	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N969/N970	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N969/N970	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N969/N970	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N970/N239	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N970/N239	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N970/N239	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N970/N239	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N841/N980	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N980/N981	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N981/N982	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N982/N983	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N983/N984	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N984/N985	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N985/N986	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N986/N987	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N987/N988	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N988/N803	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N803/N971	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N971/N972	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N972/N973	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N973/N974	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N974/N975	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N975/N976	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N976/N977	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N977/N978	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N978/N979	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N979/N765	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N765/N970	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N979/N970	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N978/N969	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N976/N967	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N977/N968	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N978/N968	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N974/N965	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N975/N966	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N976/N966	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N972/N963	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N973/N964	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N974/N964	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N971/N962	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N972/N962	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N978/N970	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N976/N968	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N974/N966	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N972/N964	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N980/N953	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N985/N958	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N986/N959	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N987/N959	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N983/N956	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N984/N957	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N985/N957	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N981/N954	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N982/N955	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N983/N955	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N985/N959	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N983/N957	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N981/N955	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N987/N960	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N987/N961	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N988/N961	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N981/N953	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N841/N953	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N803/N961	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N803/N962	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N989	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N989	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N989	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N989	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N989/N990	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N989/N990	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N989/N990	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N989/N990	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N990/N991	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N990/N991	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N990/N991	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N990/N991	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N991/N992	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N991/N992	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N991/N992	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N991/N992	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N992/N993	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N992/N993	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N992/N993	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N992/N993	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N993/N994	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N993/N994	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N993/N994	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N993/N994	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N994/N995	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N994/N995	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N994/N995	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N994/N995	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N995/N996	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N995/N996	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N995/N996	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N995/N996	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N996/N997	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N996/N997	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N996/N997	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N996/N997	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N997/N229	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N997/N229	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N997/N229	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N997/N229	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N229/N998	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N229/N998	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N229/N998	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N229/N998	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N998/N999	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N998/N999	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N998/N999	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N998/N999	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N999/N1000	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N999/N1000	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N999/N1000	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N999/N1000	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1000/N1001	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1000/N1001	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1000/N1001	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1000/N1001	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1001/N1002	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1001/N1002	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1001/N1002	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1001/N1002	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1002/N1003	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1003	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1003	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1003	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1003/N1004	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1003/N1004	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1003/N1004	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1003/N1004	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1004/N1005	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1004/N1005	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1004/N1005	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1004/N1005	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1005/N1006	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1005/N1006	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1005/N1006	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1005/N1006	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1006/N240	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1006/N240	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1006/N240	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1006/N240	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N878/N1016	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1016/N1017	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1017/N1018	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1018/N1019	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1019/N1020	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1020/N1021	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1021/N1022	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1022/N1023	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1023/N1024	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1024/N804	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N1007	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1007/N1008	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1008/N1009	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1009/N1010	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1010/N1011	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1011/N1012	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1012/N1013	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1013/N1014	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1014/N1015	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1015/N766	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N766/N1006	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1015/N1006	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1005	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1012/N1003	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1013/N1004	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1004	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1010/N1001	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1011/N1002	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1012/N1002	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1008/N999	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1009/N1000	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1010/N1000	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1007/N998	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1008/N998	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1006	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1012/N1004	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1010/N1002	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1008/N1000	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1016/N989	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1021/N994	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1022/N995	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1023/N995	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1019/N992	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1020/N993	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1021/N993	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1017/N990	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1018/N991	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1019/N991	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1021/N995	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1019/N993	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1017/N991	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1023/N996	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1023/N997	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1024/N997	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1017/N989	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N878/N989	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N997	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N804/N998	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N1025	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N1025	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N1025	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N1025	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1025/N1026	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1025/N1026	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1025/N1026	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1025/N1026	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1026/N1027	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1027	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1027	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1027	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1027/N1028	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1027/N1028	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1027/N1028	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1027/N1028	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1028/N1029	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1028/N1029	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1028/N1029	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1028/N1029	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1029/N1030	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1029/N1030	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1029/N1030	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1029/N1030	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1030/N1031	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1031	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1031	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1031	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1031/N1032	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1031/N1032	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1031/N1032	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1031/N1032	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1032/N1033	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1032/N1033	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1032/N1033	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1032/N1033	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1033/N228	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1033/N228	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1033/N228	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1033/N228	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N228/N1034	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N228/N1034	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N228/N1034	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N228/N1034	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1034/N1035	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1035	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1035	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1035	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1035/N1036	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1035/N1036	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1035/N1036	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1035/N1036	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1036/N1037	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1036/N1037	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1036/N1037	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1036/N1037	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1037/N1038	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1037/N1038	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1037/N1038	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1037/N1038	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1038/N1039	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1039	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1039	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1039	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1039/N1040	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1039/N1040	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1039/N1040	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1039/N1040	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1040/N1041	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1040/N1041	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1040/N1041	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1040/N1041	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1041/N1042	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1041/N1042	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1041/N1042	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1041/N1042	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N1042/N242	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1042/N242	D	Uniforme	7.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1042/N242	Lr	Uniforme	2.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1042/N242	W (-)	Uniforme	6.170	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N879/N1053	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1053/N1054	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1054/N1055	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1055/N1056	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1056/N1057	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1057/N1058	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1059	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1059/N1060	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1060/N1061	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1061/N916	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N916/N1043	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1043/N1044	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1044/N1045	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1045/N1046	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1047	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1047/N1048	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1048/N1049	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1049/N1050	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1051	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1051/N1052	Peso propio	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1052/N1042	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1051/N1042	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1041	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1048/N1039	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1049/N1040	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1040	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1037	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1047/N1038	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1048/N1038	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1044/N1035	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1045/N1036	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1036	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1043/N1034	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1044/N1034	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1042	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1048/N1040	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1038	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1044/N1036	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1053/N1025	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1030	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1059/N1031	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1060/N1031	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1056/N1028	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1057/N1029	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1029	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1054/N1026	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1055/N1027	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1056/N1027	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1031	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1056/N1029	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1054/N1027	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1060/N1032	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1060/N1033	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1061/N1033	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1054/N1025	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N879/N1025	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N916/N1033	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N916/N1034	Peso propio	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1052/N242	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1052/N242	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N243/N1062	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1062/N1063	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1063/N1064	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1064/N1065	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1065/N1066	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1066/N1067	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1067/N1068	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1068/N1069	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1069/N1070	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1070/N242	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N242/N1071	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1071/N1072	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1072/N1073	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1073/N1074	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1074/N1075	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1075/N1076	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1076/N1077	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1077/N1078	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1078/N1079	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1079/N240	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1052/N1080	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1080/N1081	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1082	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1082/N1083	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1083/N1084	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1084/N1085	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1086	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1086/N1087	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1087/N1088	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1088/N766	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N766/N1079	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N766/N1079	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1088/N1079	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1088/N1079	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1087/N1079	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1087/N1079	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1087/N1078	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1087/N1078	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1087/N1077	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1087/N1077	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1086/N1077	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1086/N1077	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1085/N1077	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1077	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1085/N1076	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1085/N1076	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1085/N1075	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1075	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1084/N1075	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1084/N1075	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1083/N1075	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1083/N1075	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1083/N1074	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1083/N1074	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1083/N1073	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1083/N1073	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1082/N1073	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1082/N1073	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1081/N1073	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1073	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1081/N1072	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1072	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1081/N1071	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1071	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1080/N1071	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1080/N1071	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1052/N1071	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1052/N1071	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1052/N1070	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1052/N1070	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1089/N1070	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1089/N1070	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1090/N1070	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1070	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1090/N1069	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1069	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1090/N1068	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1068	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1091/N1068	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1091/N1068	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1092/N1068	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1092/N1068	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1092/N1067	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1092/N1067	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1092/N1066	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1092/N1066	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1093/N1066	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1093/N1066	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1094/N1066	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1066	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras

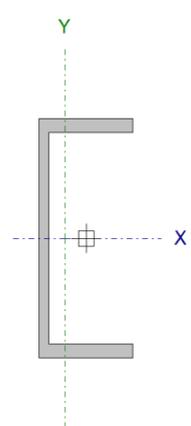
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1094/N1065	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1065	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1094/N1064	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1064	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1095/N1064	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1095/N1064	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1096/N1064	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1096/N1064	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1096/N1063	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1096/N1063	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1096/N1062	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1096/N1062	W (+)	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1097/N1062	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1097/N1062	W (+)	Uniforme	0.328	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N688/N1097	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1097/N1096	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1096/N1095	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1095/N1094	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1093	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1093/N1092	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1092/N1091	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1091/N1090	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1089	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1089/N1052	Peso propio	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N688/N1062	Peso propio	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N688/N1062	W (+)	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



2.3 COMPROBACIONES ESTADOS LÍMITES ULTIMOS (ELU)

2.3.1 Viga V04

2.3.1.1 Cordón Inferior

Perfil: UPN 180 Material: Acero (F-24)									
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas						
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)	
N916	N935	0.542	28.00	1350.00	114.00	8.91	-15.80	0.00	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.		Ala inf.		
	β	0.50	0.50	0.50	0.50				
	L _K	0.271	0.271	0.271	0.271				
	C _b	-	-	1.000	1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N916/N935	η = 60.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.108 m η = 12.5	x: 0.108 m η = 37.9	x: 0.496 m η = 3.9	η = 3.1	x: 0.108 m η = 92.9	CUMPLE η = 92.9
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede									
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.									

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.609} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r: 368.04 kN



P_c : Resistencia de diseño a tracción

P_c : 604.80 kN

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

ϕ_t : 0.90

P_n : 672.00 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección de la barra.
 F_y : Límite elástico mínimo especificado

A : 28.00 cm²

F_y : 240.00 MPa

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_M : 0.125 ✓

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_{rr} , se produce en un punto situado a una distancia de 0.108 m del nudo N916, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

M_r : 4.84 kN·m

M_c : Resistencia de diseño a flexión

M_c : 38.89 kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

ϕ_b : 0.90

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1

M_n : 43.21 kN·m

Donde:

M_r^+ : Resistencia a flexión requerida

M_r^+ : 2.42 kN·m

M_r^- : 4.84 kN·m



1. Fluencia

$$M_n : \underline{43.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X

$$Z_x : \underline{180.06} \text{ cm}^3$$

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

$$L_b : \underline{271} \text{ mm}$$

$$L_p : \underline{1025.17} \text{ mm}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$r_y : \underline{2.02} \text{ cm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.00} \text{ cm}^2$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.379} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.108 m del nudo N916, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{2.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{7.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{8.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



1. Fluencia

$$M_n : \underline{8.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{48.04} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{22.44} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{50.80} \text{ mm}$$

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.039} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.496 m del nudo N916, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{7.88} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{199.58} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$$V_n : \underline{221.76} \text{ kN}$$



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 15.40 cm²

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 70.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 11.00 mm

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

C_v : 1.00

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 70.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 11.00 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

K_v : 1.20

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.031 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 5.81 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 186.62 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:



para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{207.36} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{14.40} \text{ cm}^2$$

Donde:

d : Canto total

$$d : \underline{180.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{5.00}$$

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{158.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{158.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:



$$\eta : \underline{0.929} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute{e} simos se producen en un punto situado a una distancia de 0.108 m del nudo N916, para la combinaci3n de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

Seg \acute{u} n el cap \acute{i} tulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsi3n junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condici3n:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

Ya que la norma no proporciona una comprobaci3n general para secciones abiertas sometidas a torsi3n combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, adem \acute{a} s, los siguientes criterios para la tensi3n de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.929} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.059} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.867} \quad \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsi3n y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsi3n requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{1.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsi3n

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsi3n, definida como:

$$T_n : \underline{1.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: M3dulo resistente a torsi3n

$$C : \underline{8.10} \text{ cm}^3$$

b) El estado l \acute{i} mite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a : Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.

$$f_a : \underline{131.44} \text{ MPa}$$

Donde:

P_r : Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$P_r : \underline{368.04} \text{ kN}$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.00} \text{ cm}^2$$

f_{bx} : Tensión normal debida a flexión alrededor del eje x.

$$f_{bx} : \underline{14.88} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{rx} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rx} : \underline{2.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1350.00} \text{ cm}^4$$

y : Coordenada y del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{-84.50} \text{ mm}$$

f_{by} : Tensión normal debida a flexión alrededor del eje y.

$$f_{by} : \underline{54.44} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{ry} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{ry} : \underline{2.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

x : Coordenada x del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{-21.09} \text{ mm}$$

f_{vx} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección x.

$$f_{vx} : \underline{8.67} \text{ MPa}$$

Donde:

V_x : Resistencia requerida a cortante en la dirección x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_x : \underline{7.74} \text{ kN}$$

Q_y : Momento estático respecto del eje y de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_y : \underline{-11.55} \text{ cm}^3$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{8.00} \text{ mm}$$

f_{vy} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección y.

$$f_{vy} : \underline{-1.65} \text{ MPa}$$

Donde:

V_y : Resistencia requerida a cortante en la dirección y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_y : \underline{2.91} \text{ kN}$$



Q_x : Momento estático respecto del eje x de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_x : \underline{61.35} \text{ cm}^3$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1350.00} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{8.00} \text{ mm}$$

f_T : Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_T : \underline{0.36} \text{ MPa}$$

Donde:

T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{8.91} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{8.00} \text{ mm}$$

F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de seguridad para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes x y y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones x y y, respectivamente.

$$F_{vx} : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_T : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

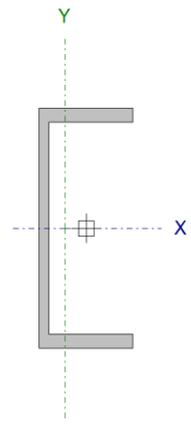
$$\phi_T : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$



2.3.1.2 Cordón Superior

Perfil: UPN 180 Material: Acero (F-24)									
Y	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	X _g ⁽³⁾ (mm)	Y _g ⁽³⁾ (mm)
	N228	N926	0.542	28.00	1350.00	114.00	8.91	-15.80	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano ZX		Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.50	0.50	0.50	0.50				
	L _K	0.271	0.271	0.271	0.271				
	C _b	-		1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N228/N926	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 74.9	x: 0.458 m η = 10.0	x: 0.04 m η = 25.1	x: 0.458 m η = 1.6	η = 2.3	x: 0.04 m η = 94.2	CUMPLE η = 94.2
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede									
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.									

Resistencia a tracción (Capítulo D)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : \underline{13} \quad \checkmark$$

Donde:

λ: Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{13}$$

Donde:



L: Longitud de la barra
K: Factor de longitud efectiva.
r_y: Radio de giro respecto al eje Y
Donde:

$$\begin{aligned} L &: 4850 \text{ mm} \\ K &: 0.06 \\ r_y &: 2.02 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$r_y : 2.02 \text{ cm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y
A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$\begin{aligned} I_y &: 114.00 \text{ cm}^4 \\ A &: 28.00 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.749 \quad \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD
P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$\begin{aligned} P_r &: 448.21 \text{ kN} \\ P_c &: 598.41 \text{ kN} \end{aligned}$$

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

φ_p: Factor de resistencia a compresión, tomado como:
P_n: Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-2:

$$\begin{aligned} \phi_p &: 0.90 \\ P_n &: 664.90 \text{ kN} \end{aligned}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-2).

b) para los demás casos:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_{cr}: Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$\begin{aligned} A &: 28.00 \text{ cm}^2 \\ F_{cr} &: 237.46 \text{ MPa} \end{aligned}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : 237.46 \text{ MPa}$$

Donde:



F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
ii) en barras con simetría simple con el eje X como eje de simetría:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{9452.32} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{129817.03} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje X

$$K_x : \underline{0.06}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{4850} \text{ mm}$$

$$r_x : \underline{6.94} \text{ cm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1350.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.00} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{9627.50} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w : Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{6587.18} \text{ cm}^6$$

K_z : Factor de longitud efectiva.

$$K_z : \underline{0.06}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{4850} \text{ mm}$$

G : Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{8.91} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.00} \text{ cm}^2$$

\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \underline{68.44} \text{ cm}^2$$

Donde:

x_o : Coordenada X del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro

$$x_o : \underline{-40.19} \text{ mm}$$

y_o : Coordenada Y del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro

$$y_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1350.00} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

$$H : \underline{0.76}$$



Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.100} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.458 m del nudo N228, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

$$\begin{aligned} M_r &: \text{Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD} & M_r &: \underline{3.90} \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_c &: \text{Resistencia de diseño a flexión} & M_c &: \underline{38.89} \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

$$\begin{aligned} \phi_b &: \text{Factor de resistencia a flexión} & \phi_b &: \underline{0.90} \\ M_n &: \text{La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1} & M_n &: \underline{43.21} \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} M_r &: \text{Resistencia a flexión requerida} & M_r^+ &: \underline{3.90} \text{ kN}\cdot\text{m} \\ & & M_r^- &: \underline{1.92} \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{43.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\begin{aligned} F_y &: \text{Límite elástico mínimo especificado} & F_y &: \underline{240.00} \text{ MPa} \\ Z_x &: \text{Módulo resistente plástico respecto al eje X} & Z_x &: \underline{180.06} \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

$$\begin{aligned} L_b &: \text{Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal} & L_b &: \underline{271} \text{ mm} \\ L_p &: & L_p &: \underline{1025.17} \text{ mm} \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} E &: \text{Módulo de elasticidad del acero} & E &: \underline{200000.00} \text{ MPa} \\ F_y &: \text{Límite elástico mínimo especificado} & F_y &: \underline{240.00} \text{ MPa} \\ r_y &: & r_y &: \underline{2.02} \text{ cm} \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} I_y &: \text{Momento de inercia respecto al eje Y} & I_y &: \underline{114.00} \text{ cm}^4 \\ A &: \text{Área total de la sección transversal de la barra.} & A &: \underline{28.00} \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.251} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.040 m del nudo N228, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{1.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{7.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{8.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{8.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{48.04} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{22.44} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{50.80} \text{ mm}$$

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_V : \underline{0.016} \quad \checkmark$$



El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.458 m del nudo N228, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD $V_r : \underline{3.15} \text{ kN}$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$V_c : \underline{199.58} \text{ kN}$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$\phi_v : \underline{0.90}$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$V_n : \underline{221.76} \text{ kN}$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$

$A_w : \underline{15.40} \text{ cm}^2$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$b_f : \underline{70.00} \text{ mm}$

t_f : Espesor del ala

$t_f : \underline{11.00} \text{ mm}$

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$C_v : \underline{1.00}$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$b_f : \underline{70.00} \text{ mm}$

t_f : Espesor del ala

$t_f : \underline{11.00} \text{ mm}$

E : Módulo de elasticidad del acero

$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$K_v : \underline{1.20}$



Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{4.26} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{186.62} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{207.36} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{14.40} \text{ cm}^2$$

Donde:

d : Canto total

$$d : \underline{180.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$



Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero **E** : 200000.00 MPa

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v: Coeficiente de abolladura del alma **K_v** : 5.00
h: Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo **h** : 158.00 mm
t_w: Espesor del alma **t_w** : 8.00 mm

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h: Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo **h** : 158.00 mm
t_w: Espesor del alma **t_w** : 8.00 mm
E: Módulo de elasticidad del acero **E** : 200000.00 MPa
F_y: Límite elástico mínimo especificado **F_y** : 240.00 MPa

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.942 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.040 m del nudo N228, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

Según el capítulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsión junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condición:

η : 0.002 ✓

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones abiertas sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, los siguientes criterios para la tensión de Von Mises:

η : 0.942 ✓

η : 0.018 ✓



$$\eta : \underline{0.888} \quad \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsión y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsión requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{1.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsión, definida como:

$$T_n : \underline{1.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: Módulo resistente a torsión

$$C : \underline{8.10} \text{ cm}^3$$

b) El estado límite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a: Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.

$$f_a : \underline{160.07} \text{ MPa}$$

Donde:

P_r: Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$P_r : \underline{448.21} \text{ kN}$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.00} \text{ cm}^2$$

f_{bx}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje x.

$$f_{bx} : \underline{5.97} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{rx}: Resistencia requerida a flexión alrededor del eje x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rx} : \underline{0.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1350.00} \text{ cm}^4$$

y: Coordenada y del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{-84.50} \text{ mm}$$

f_{by}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje y.

$$f_{by} : \underline{35.94} \text{ MPa}$$



Donde:

M_{ry} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{ry} : \underline{1.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

x : Coordenada x del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{-21.09} \text{ mm}$$

f_{vx} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección x.

$$f_{vx} : \underline{3.37} \text{ MPa}$$

Donde:

V_x : Resistencia requerida a cortante en la dirección x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_x : \underline{3.01} \text{ kN}$$

Q_y : Momento estático respecto del eje y de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_y : \underline{-11.55} \text{ cm}^3$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{114.00} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{8.00} \text{ mm}$$

f_{vy} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección y.

$$f_{vy} : \underline{-1.31} \text{ MPa}$$

Donde:

V_y : Resistencia requerida a cortante en la dirección y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_y : \underline{2.31} \text{ kN}$$

Q_x : Momento estático respecto del eje x de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_x : \underline{61.35} \text{ cm}^3$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1350.00} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{8.00} \text{ mm}$$

f_T : Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_T : \underline{0.21} \text{ MPa}$$

Donde:

T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{8.91} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{8.00} \text{ mm}$$

F_a : Resistencia a compresión de la sección.

$$F_a : \underline{214.03} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de seguridad para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.90}$$

F_{cr} : Resistencia crítica de pandeo (calculada según el Capítulo E).

$$F_{cr} : \underline{237.81} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes x y y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_{Vx} , F_{Vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones x y y, respectivamente.



$$F_{v_x} : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

$$F_{v_y} : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_T : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$



2.3.1.3 Diagonal

Perfil: L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 180.0 / 180.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	X _g ⁽³⁾ (mm)	Y _g ⁽³⁾ (mm)	
	N916	N925	0.548	15.74	58.86	1894.77	2.11	0.00	-13.75	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad										
	Pandeo			Pandeo lateral						
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.73		0.66		0.00		0.00		
	L _K	0.397		0.363		0.000		0.000		
	C _b			-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N916/N925	x: 0.09 m η = 16.3	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.09 m η = 4.9	x: 0.09 m η = 26.7	x: 0.09 m η = 1.5	η = 1.7	x: 0.548 m η = 1.7	x: 0.09 m η = 43.8	CUMPLE η = 43.8
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

η_T : **0.163** ✓

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N916, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r : 27.74 kN

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c : 169.99 kN



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : 0.90$$

$$P_n : 188.88 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$A : 7.87 \text{ cm}^2$$

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 19 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 19$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.049 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N916, para la combinación de hipótesis $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + W(-)$.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 7.66 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 156.15 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{173.50} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{220.46} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{220.46} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{1182.72} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{50997.39} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{0.79}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{458} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{2.45} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{47.37} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{12369.85} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia

$$K_z : \underline{0.79}$$



L: Longitud de la barra

L: 458 mm

r_z: 1.21 cm

Donde:

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

I_z: 11.49 cm⁴

A: Área total de la sección transversal de la barra.

A: 7.87 cm²

F_{et}: 1193.10 MPa

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

E: 200000.00 MPa

C_w: Constante de alabeo de la sección

C_w: 3.19 cm⁶

K_t: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal

K_t: 0.33

L: Longitud de la barra

L: 458 mm

G: Módulo de elasticidad transversal del acero

G: 80000.00 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme

J: 1.05 cm⁴

A: Área total de la sección transversal de la barra.

A: 7.87 cm²

W_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

W_o: 20.93 mm

Z_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

Z_o: 0.00 mm

r_o²: Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

r_o²: 11.86 cm²

Donde:

I_w: Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

I_w: 47.37 cm⁴

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

I_z: 11.49 cm⁴

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_M : 0.267 ✓

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N916, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

M_r: 0.46 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión

M_c: 1.74 kN·m



La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

$$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_y : \underline{1.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{5.36} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{17.94} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{18.00} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{45.50} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.015} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N916, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:



M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{1.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

$$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_y : \underline{1.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{5.36} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{17.94} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{18.00} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:



$$\eta_v : \underline{0.017} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(-)$.

Donde:

$$\mathbf{V_r}: \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD} \quad \mathbf{V_r} : \underline{0.88} \text{ kN}$$

$\mathbf{V_c}$: Resistencia de diseño a cortante

$$\mathbf{V_c} : \underline{52.67} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$\mathbf{V_n}$: se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$\mathbf{V_n} : \underline{58.52} \text{ kN}$$

Donde:

$\mathbf{F_y}$: Límite elástico mínimo especificado

$$\mathbf{F_y} : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{A_w} : \underline{4.06} \text{ cm}^2$$

Donde:

\mathbf{b} : Ancho de la sección

$$\mathbf{b} : \underline{63.50} \text{ mm}$$

\mathbf{t} : Espesor del lado del angular

$$\mathbf{t} : \underline{6.40} \text{ mm}$$

$$\mathbf{C_v} : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.017} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N925, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L_r$.

Donde:

$$\mathbf{V_r}: \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD} \quad \mathbf{V_r} : \underline{0.90} \text{ kN}$$

$\mathbf{V_c}$: Resistencia de diseño a cortante



$$V_c : \underline{52.67} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{58.52} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{4.06} \text{ cm}^2$$

Donde:

b : Ancho de la sección

$$b : \underline{63.50} \text{ mm}$$

t : Espesor del lado del angular

$$t : \underline{6.40} \text{ mm}$$

$$C_v : \underline{1.00}$$

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

$$\eta : \underline{0.438} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N916, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

η : calculado según Artículo 2

$$\eta : \underline{0.44}$$

Donde:

f_{ra} : Tensión axial requerida

$$f_{ra} : \underline{35.24} \text{ MPa}$$

F_{ca} : Tensión axial de diseño

$$F_{ca} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

f_{rbw} : Tensión requerida para flexión respecto al eje fuerte

$$f_{rbw} : \underline{86.58} \text{ MPa}$$

F_{cbw} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$F_{cbw} : \underline{324.00} \text{ MPa}$$

f_{rbz} : Tensión requerida para flexión respecto al eje débil

$$f_{rbz} : \underline{2.54} \text{ MPa}$$



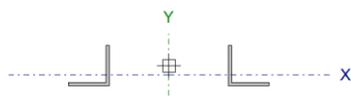
F_{cbz} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje débil, calculado según el
Capítulo F

F_{cbz} : 324.00 MPa



2.3.1.4 Montante

Perfil: L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 180.0 / 180.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	X _g ⁽³⁾ (mm)	Y _g ⁽³⁾ (mm)	
	N944	N925	0.300	15.74	58.86	1894.77	2.11	0.00	-13.75	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad										
	Pandeo			Pandeo lateral						
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.96		0.68	0.00	0.00				
	L _K	0.288		0.205	0.000	0.000				
	C _b			-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N944/N925	x: 0.245 m η = 4.3	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.245 m η = 3.8	x: 0 m η = 30.5	x: 0.245 m η = 1.3	η = 5.5	η = 7.8	x: 0 m η = 32.9	CUMPLE η = 32.9
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede									
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.043} \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N944, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.



Donde:

P_r : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD $P_r : \underline{7.26}$ kN
 P_c : Resistencia de diseño a tracción $P_c : \underline{169.99}$ kN

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como: $\phi_t : \underline{0.90}$
 a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$P_n : \underline{188.88}$ kN

Donde:

A : Área bruta de la sección de la barra. $A : \underline{7.87}$ cm²
 F_y : Límite elástico mínimo especificado $F_y : \underline{240.00}$ MPa

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$\eta_T : \underline{0.038}$ ✓

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N944, para la combinación de hipótesis $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + W(-)$.

Donde:

P_r : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD $P_r : \underline{6.13}$ kN
 P_c : Resistencia de diseño a compresión $P_c : \underline{161.27}$ kN

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como: $\phi_p : \underline{0.90}$
 P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3: $P_n : \underline{179.19}$ kN

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:



A: Área bruta de la sección de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

F_{cr}: Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$\mathbf{F_{cr}} : \underline{227.69} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$\mathbf{F_{cr}} : \underline{227.69} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$\mathbf{F_y} : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

iii) en barras asimétricas Fe es la menor de las raíces de:

$$\mathbf{F_e} : \underline{1908.13} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\mathbf{F_{ew}} : \underline{178142.99} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$\mathbf{E} : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$\mathbf{K_w} : \underline{0.84}$$

L: Longitud de la barra

$$\mathbf{L} : \underline{245} \text{ mm}$$

$$\mathbf{r_w} : \underline{2.45} \text{ cm}$$

Donde:

I_w: Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$\mathbf{I_w} : \underline{47.37} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

$$\mathbf{F_{ez}} : \underline{43210.11} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$\mathbf{E} : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_z: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia

$$\mathbf{K_z} : \underline{0.84}$$

L: Longitud de la barra

$$\mathbf{L} : \underline{245} \text{ mm}$$

$$\mathbf{r_z} : \underline{1.21} \text{ cm}$$

Donde:

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$\mathbf{I_z} : \underline{11.49} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

$$\mathbf{F_{et}} : \underline{1915.76} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$\mathbf{E} : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$



C_w : Constante de alabeo de la sección	C_w : <u>3.19</u> cm ⁶
K_t : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal	K_t : <u>0.33</u>
L : Longitud de la barra	L : <u>245</u> mm
G : Módulo de elasticidad transversal del acero	G : <u>80000.00</u> MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme	J : <u>1.05</u> cm ⁴
A : Área total de la sección transversal de la barra.	A : <u>7.87</u> cm ²
W_o : Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia	W_o : <u>20.93</u> mm
Z_o : Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia	Z_o : <u>0.00</u> mm
r_o² : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes	r_o² : <u>11.86</u> cm ²

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia	I_w : <u>47.37</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia	I_z : <u>11.49</u> cm ⁴

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.305} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N944, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r : <u>0.53</u> kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c : <u>1.74</u> kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

φ_b : Factor de resistencia a flexión	φ_b : <u>0.90</u>
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1	M_n : <u>1.93</u> kN·m

1. Fluencia

$$\mathbf{M_n} : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:



$$M_y : \underline{1.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{5.36} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{17.94} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{18.00} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{45.50} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.013} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N944, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{1.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

$$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r^+ : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



1. Fluencia

$$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_y : \underline{1.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{5.36} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{29.43} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{17.94} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{18.00} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.055} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{2.91} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{52.67} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:



Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 58.52 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 4.06 cm²

Donde:

b : Ancho de la sección

b : 63.50 mm

t : Espesor del lado del angular

t : 6.40 mm

C_v : 1.00

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.078 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 4.12 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 52.67 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 58.52 kN



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 4.06 cm²

Donde:

b : Ancho de la sección

b : 63.50 mm

t : Espesor del lado del angular

t : 6.40 mm

C_v : 1.00

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.329 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N944, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

η : calculado según Artículo 2

η : 0.33

Donde:

f_{ra} : Tensión axial requerida

f_{ra} : 5.19 MPa

F_{ca} : Tensión axial de diseño

F_{ca} : 216.00 MPa

f_{rbw} : Tensión requerida para flexión respecto al eje fuerte

f_{rbw} : 98.72 MPa

F_{cbw} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje fuerte, calculado según el Capítulo F

F_{cbw} : 324.00 MPa

f_{rbz} : Tensión requerida para flexión respecto al eje débil

f_{rbz} : 0.01 MPa

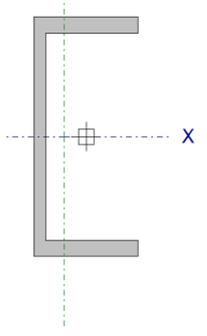
F_{cbz} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje débil, calculado según el Capítulo F

F_{cbz} : 324.00 MPa



2.3.2 Viga V07

2.3.2.1 Cordón Inferior

Perfil: UPN 140 Material: Acero (F-24)										
Y	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)	
	N879	N898	0.542	20.40	605.00	62.70	5.37	-12.50	0.00	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad										
	Pandeo			Pandeo lateral						
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.50		0.50	0.50	0.50				
	L _K	0.271		0.271	0.271	0.271				
	C _b			-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N879/N898	η = 61.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 19.3	x: 0.108 m η = 11.2	x: 0.108 m η = 30.5	x: 0.496 m η = 2.8	η = 3.2	x: 0.108 m η = 85.6	CUMPLE η = 85.6
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.617} \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{272.08} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{440.64} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:



ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

$$P_n : \underline{489.60} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : \underline{15} \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{15}$$

Donde:

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{4784} \text{ mm}$$

K: Factor de longitud efectiva.

$$K : \underline{0.06}$$

r_y: Radio de giro respecto al eje Y

$$r_y : \underline{1.75} \text{ cm}$$

Donde:

$$r_y : \underline{1.75} \text{ cm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{62.70} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.193} \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + W(-)$.

Donde:



P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD
P_c: Resistencia de diseño a compresión

P_r : 83.85 kN
P_c : 433.83 kN

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

φ_p: Factor de resistencia a compresión, tomado como:

φ_p : 0.90

P_n: Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-2:

P_n : 482.03 kN

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-2).

b) para los demás casos:

A: Área bruta de la sección de la barra.

A : 20.40 cm²

F_{cr}: Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

F_{cr} : 236.29 MPa

1) Cuando:

F_{cr} : 236.29 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

F_y : 240.00 MPa

ii) en barras con simetría simple con el eje X como eje de simetría:

F_e : 6448.13 MPa

Donde:

F_{ex} : 79851.14 MPa

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

K_x: Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje X

K_x : 0.06

L: Longitud de la barra

L : 4784 mm

r_x : 5.45 cm

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

I_x : 605.00 cm⁴

A: Área total de la sección transversal de la barra.

A : 20.40 cm²

F_{ez} : 6609.24 MPa

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

C_w: Constante de alabeo de la sección

C_w : 2130.84 cm⁶



K_z : Factor de longitud efectiva.	K_z : <u>0.06</u>
L : Longitud de la barra	L : <u>4784</u> mm
G : Módulo de elasticidad transversal del acero	G : <u>80000.00</u> MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme	J : <u>5.37</u> cm ⁴
A : Área total de la sección transversal de la barra.	A : <u>20.40</u> cm ²
r_o² : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes	r_o² : <u>45.74</u> cm ²

Donde:

x_o : Coordenada X del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	x_o : <u>-36.07</u> mm
y_o : Coordenada Y del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	y_o : <u>0.00</u> mm
I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x : <u>605.00</u> cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y : <u>62.70</u> cm ⁴
	H : <u>0.72</u>

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.112} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.108 m del nudo N879, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r : <u>2.50</u> kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c : <u>22.29</u> kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

φ_b : Factor de resistencia a flexión	φ_b : <u>0.90</u>
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1	M_n : <u>24.77</u> kN·m

Donde:

M_r⁺ : Resistencia a flexión requerida	M_r⁺ : <u>0.94</u> kN·m
	M_r⁻ : <u>2.50</u> kN·m

1. Fluencia



$$M_n : \underline{24.77} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X

$$Z_x : \underline{103.20} \text{ cm}^3$$

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

$$L_b : \underline{271} \text{ mm}$$

$$L_p : \underline{890.72} \text{ mm}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$r_y : \underline{1.75} \text{ cm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{62.70} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.305} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.108 m del nudo N879, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{1.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{5.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{5.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{1.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.51} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



1. Fluencia

$$M_n : \underline{5.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{31.44} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{14.75} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{62.70} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{42.50} \text{ mm}$$

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.028} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.496 m del nudo N879, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{4.38} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{155.52} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$$V_n : \underline{172.80} \text{ kN}$$



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 12.00 cm²

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 60.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 10.00 mm

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

C_v : 1.00

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 60.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 10.00 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

K_v : 1.20

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.032 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 4.09 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 127.01 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:



para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{141.12} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{9.80} \text{ cm}^2$$

Donde:

d : Canto total

$$d : \underline{140.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{5.00}$$

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:



$$\eta : \underline{0.856} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute{e} simos se producen en un punto situado a una distancia de 0.108 m del nudo N879, para la combinaci3n de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

Seg \acute{u} n el cap \acute{i} tulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsi3n junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condici3n:

$$\eta : \underline{0.003} \checkmark$$

Ya que la norma no proporciona una comprobaci3n general para secciones abiertas sometidas a torsi3n combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, adem \acute{a} s, los siguientes criterios para la tensi3n de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.856} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.052} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.735} \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsi3n y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsi3n requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{0.70} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsi3n

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsi3n, definida como:

$$T_n : \underline{0.77} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: M3dulo resistente a torsi3n

$$C : \underline{5.37} \text{ cm}^3$$

b) El estado l \acute{i} mite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras $F_y : 240.00$ MPa

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a : Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.

$f_a : 133.37$ MPa

Donde:

P_r : Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$P_r : 272.08$ kN

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$A : 20.40$ cm²

f_{bx} : Tensión normal debida a flexión alrededor del eje x.

$f_{bx} : 3.94$ MPa

Donde:

M_{rx} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje x (para las combinaciones de carga LRFD).

$M_{rx} : 0.37$ kN·m

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$I_x : 605.00$ cm⁴

y : Coordenada y del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$y : -65.00$ mm

f_{by} : Tensión normal debida a flexión alrededor del eje y.

$f_{by} : 47.54$ MPa

Donde:

M_{ry} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje y (para las combinaciones de carga LRFD).

$M_{ry} : 1.56$ kN·m

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$I_y : 62.70$ cm⁴

x : Coordenada x del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$x : -19.15$ mm

f_{vx} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección x.

$f_{vx} : 6.19$ MPa

Donde:

V_x : Resistencia requerida a cortante en la dirección x (para las combinaciones de carga LRFD).

$V_x : 4.28$ kN

Q_y : Momento estático respecto del eje y de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$Q_y : -7.12$ cm³

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$I_y : 62.70$ cm⁴

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$b : 7.00$ mm

f_{vy} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección y.

$f_{vy} : -0.02$ MPa

Donde:

V_y : Resistencia requerida a cortante en la dirección y (para las combinaciones de carga LRFD).

$V_y : 0.03$ kN

Q_x : Momento estático respecto del eje x de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$Q_x : 36.73$ cm³



I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{605.00} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_T : Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_T : \underline{0.29} \text{ MPa}$$

Donde:

T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{5.37} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{7.00} \text{ mm}$$

F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de seguridad para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes x y y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{216.00} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones x y y, respectivamente.

$$F_{vx} : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_T : \underline{124.71} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

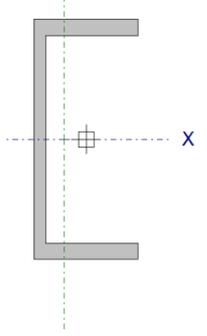
$$\phi_T : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$



2.3.2.2 Cordón Superior

Perfil: UPN 140 Material: Acero (F-24)									
Y	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)
	N193	N889	0.542	20.40	605.00	62.70	5.37	-12.50	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.50	0.50	0.50	0.50				
	L _K	0.271	0.271	0.271	0.271				
	C _b	-		1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N193/N889	η = 23.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 74.4	x: 0.458 m η = 10.5	x: 0.05 m η = 30.6	x: 0.458 m η = 2.8	η = 3.8	x: 0.05 m η = 98.8	CUMPLE η = 98.8
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.232} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$\mathbf{P_r} : \underline{102.16} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$\mathbf{P_c} : \underline{440.64} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

φ_t: Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$



a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$P_n : \underline{489.60} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : \underline{15} \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{15}$$

Donde:

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{4850} \text{ mm}$$

K: Factor de longitud efectiva.

$$K : \underline{0.06}$$

r_y: Radio de giro respecto al eje Y

$$r_y : \underline{1.75} \text{ cm}$$

Donde:

$$r_y : \underline{1.75} \text{ cm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{62.70} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.744} \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot L_r$.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{322.94} \text{ kN}$$



P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : \underline{433.83} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

φ_p: Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n: Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-2:

$$P_n : \underline{482.03} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-2).

b) para los demás casos:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

F_{cr}: Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{236.29} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{236.29} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

ii) en barras con simetría simple con el eje X como eje de simetría:

$$F_e : \underline{6448.13} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{79851.14} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_x: Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje X

$$K_x : \underline{0.06}$$

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{4850} \text{ mm}$$

$$r_x : \underline{5.45} \text{ cm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{605.00} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{6609.24} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w: Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{2130.84} \text{ cm}^6$$

K_z: Factor de longitud efectiva.

$$K_z : \underline{0.06}$$



L : Longitud de la barra	L : $\frac{4850}{}$ mm
G : Módulo de elasticidad transversal del acero	G : $\frac{80000.00}{}$ MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme	J : $\frac{5.37}{}$ cm ⁴
A : Área total de la sección transversal de la barra.	A : $\frac{20.40}{}$ cm ²
\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes	\bar{r}_o^2 : $\frac{45.74}{}$ cm ²

Donde:

x_o : Coordenada X del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	x_o : $\frac{-36.07}{}$ mm
y_o : Coordenada Y del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	y_o : $\frac{0.00}{}$ mm
I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x : $\frac{605.00}{}$ cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y : $\frac{62.70}{}$ cm ⁴
	H : $\frac{0.72}{}$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.105} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.458 m del nudo N193, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r : $\frac{2.34}{}$ kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c : $\frac{22.29}{}$ kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	ϕ_b : $\frac{0.90}{}$
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1	M_n : $\frac{24.77}{}$ kN·m

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida	M_r⁺ : $\frac{2.34}{}$ kN·m
	M_r⁻ : $\frac{0.87}{}$ kN·m

1. Fluencia

$$\mathbf{M}_n : \underline{24.77} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

$$F_y: \text{Límite elástico mínimo especificado} \quad F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

$$Z_x: \text{Módulo resistente plástico respecto al eje X} \quad Z_x : \frac{103.20}{\text{cm}^3}$$

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

$$L_b: \text{Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal} \quad L_b : \frac{271}{\text{mm}}$$

$$L_p : \frac{890.72}{\text{mm}}$$

Donde:

$$E: \text{Módulo de elasticidad del acero} \quad E : \frac{200000.00}{\text{MPa}}$$

$$F_y: \text{Límite elástico mínimo especificado} \quad F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

$$r_y : \frac{1.75}{\text{cm}}$$

Donde:

$$I_y: \text{Momento de inercia respecto al eje Y} \quad I_y : \frac{62.70}{\text{cm}^4}$$

$$A: \text{Área total de la sección transversal de la barra.} \quad A : \frac{20.40}{\text{cm}^2}$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.306} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N193, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·Lr+W(+).

Donde:

$$M_r: \text{Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD} \quad M_r : \frac{1.56}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_c: \text{Resistencia de diseño a flexión} \quad M_c : \frac{5.10}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

$$\phi_b: \text{Factor de resistencia a flexión} \quad \phi_b : \underline{0.90}$$

$$M_n: \text{La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1} \quad M_n : \underline{5.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_r^+: \text{Resistencia a flexión requerida} \quad M_r^+ : \underline{0.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{1.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



1. Fluencia

$$M_n : \underline{5.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{31.44} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{14.75} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{62.70} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{42.50} \text{ mm}$$

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.028} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.458 m del nudo N193, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{4.39} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{155.52} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$$V_n : \underline{172.80} \text{ kN}$$



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{12.00} \text{ cm}^2$$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$$b_f : \underline{60.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala

$$t_f : \underline{10.00} \text{ mm}$$

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$$b_f : \underline{60.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala

$$t_f : \underline{10.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{1.20}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.038} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(-)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{4.83} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{127.01} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:



para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{141.12} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{9.80} \text{ cm}^2$$

Donde:

d : Canto total

$$d : \underline{140.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{5.00}$$

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:



η : 0.988 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N193, para la combinación de acciones
 $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

η : calculado según Artículo 1, Sección 1

1. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y compresión

a) Para

η : 0.99

Donde:

P_r : Resistencia a compresión requerida

P_r : 322.94 kN

P_c : Resistencia de diseño a compresión, calculado según el Capítulo E

P_c : 435.32 kN

M_{rx} : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

M_{rx} : 0.73 kN·m

M_{cx} : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

M_{cx} : 22.29 kN·m

M_{ry} : Resistencia a flexión requerida en el eje débil

M_{ry} : 1.24 kN·m

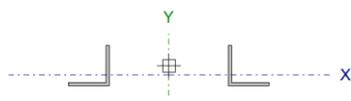
M_{cy} : Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado según el Capítulo F

M_{cy} : 5.10 kN·m



2.3.2.3 Diagonal

**Perfil: L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 140.0 / 140.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)**

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	X _g ⁽³⁾ (mm)	Y _g ⁽³⁾ (mm)
	N879	N889	0.619	15.74	58.86	1894.77	2.11	0.00	-13.75
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.			
	β	0.50	0.50	0.00	0.00				
	L _K	0.310	0.310	0.000	0.000				
	C _b	-		1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N879/N889	x: 0.097 m η = 20.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.097 m η = 12.4	x: 0.097 m η = 27.4	x: 0.097 m η = 1.9	η = 2.4	x: 0.566 m η = 1.6	x: 0.097 m η = 49.3	CUMPLE η = 49.3
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.205} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.097 m del nudo N879, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{34.81} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{169.99} \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$P_n : \underline{188.88} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : \underline{16} \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{16}$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.124} \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.097 m del nudo N879, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{19.29} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : \underline{155.99} \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{173.33} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{220.24} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{220.24} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{1168.82} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{48598.89} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{0.66}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{469} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{2.45} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{47.37} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{11788.08} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$



K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia
L: Longitud de la barra

$$K_z : \underline{0.66}$$

$$L : \underline{469} \text{ mm}$$

$$r_z : \underline{1.21} \text{ cm}$$

Donde:

I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia
A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$I_z : \underline{11.49} \text{ cm}^4$$

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

$$F_{et} : \underline{1179.46} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero
 C_w : Constante de alabeo de la sección
 K_t : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal
L: Longitud de la barra
G: Módulo de elasticidad transversal del acero
J: Momento de inercia a torsión uniforme
A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$$C_w : \underline{3.19} \text{ cm}^6$$

$$K_t : \underline{0.33}$$

$$L : \underline{469} \text{ mm}$$

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

$$J : \underline{1.05} \text{ cm}^4$$

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

W_o : Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

$$W_o : \underline{20.93} \text{ mm}$$

Z_o : Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

$$Z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \underline{11.86} \text{ cm}^2$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia
 I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_w : \underline{47.37} \text{ cm}^4$$

$$I_z : \underline{11.49} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.274} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.097 m del nudo N879, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



M_c : Resistencia de diseño a flexión

M_c : 1.74 kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

ϕ_b : 0.90

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

M_n : 1.93 kN·m

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

M_r^+ : 0.15 kN·m

M_r^- : 0.48 kN·m

1. Fluencia

M_n : 1.93 kN·m

Donde:

M_y : 1.29 kN·m

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

S_x : 5.36 cm³

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

I_x : 29.43 cm⁴

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

I_y : 29.43 cm⁴

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

I_{xy} : 17.94 cm⁴

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

x : 18.00 mm

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

y : 45.50 mm

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_M : 0.019 ✓



El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.097 m del nudo N879, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + W(-)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD $M_r : 0.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 M_c : Resistencia de diseño a flexión $M_c : 1.74 \text{ kN}\cdot\text{m}$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión $\phi_b : 0.90$
 M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1 $M_n : 1.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

M_r^+ : Resistencia a flexión requerida $M_r^+ : 0.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 M_r^- : $M_r^- : 0.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$

1. Fluencia

$M_n : 1.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

$M_y : 1.29 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado $F_y : 240.00 \text{ MPa}$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$S_y : 5.36 \text{ cm}^3$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X $I_x : 29.43 \text{ cm}^4$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y $I_y : 29.43 \text{ cm}^4$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal $I_{xy} : 17.94 \text{ cm}^4$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro $x : 45.50 \text{ mm}$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro $y : 18.00 \text{ mm}$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación



Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.024} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{1.27} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{52.67} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{58.52} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{4.06} \text{ cm}^2$$

Donde:

b : Ancho de la sección

$$b : \underline{63.50} \text{ mm}$$

t : Espesor del lado del angular

$$t : \underline{6.40} \text{ mm}$$

$$C_v : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.016} \checkmark$$



El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.566 m del nudo N879, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 0.84 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 52.67 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 58.52 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 4.06 cm²

Donde:

b : Ancho de la sección

b : 63.50 mm

t : Espesor del lado del angular

t : 6.40 mm

C_v : 1.00

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.493 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.097 m del nudo N879, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

η : calculado según Artículo 2

η : 0.49



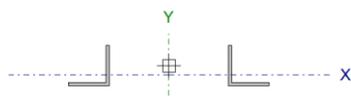
Donde:

f_{ra} : Tensión axial requerida	f_{ra} : <u>44.23</u> MPa
F_{ca} : Tensión axial de diseño	F_{ca} : <u>216.00</u> MPa
f_{rbw} : Tensión requerida para flexión respecto al eje fuerte	f_{rbw} : <u>88.90</u> MPa
F_{cbw} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje fuerte, calculado según el Capítulo F	F_{cbw} : <u>324.00</u> MPa
f_{rbz} : Tensión requerida para flexión respecto al eje débil	f_{rbz} : <u>4.60</u> MPa
F_{cbz} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje débil, calculado según el Capítulo F	F_{cbz} : <u>324.00</u> MPa



2.3.2.4 Montante

Perfil: L 2 1/2" x 1/4", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 140.0 / 140.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	X _g ⁽³⁾ (mm)	Y _g ⁽³⁾ (mm)
	N898	N889	0.300	15.74	58.86	1894.77	2.11	0.00	-13.75
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.			
	β	0.50	0.50	0.00	0.00				
	L _K	0.150	0.150	0.000	0.000				
	C _b	-			1.000				
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ_c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N898/N889	x: 0.245 m $\eta = 3.0$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.245 m $\eta = 3.7$	x: 0.245 m $\eta = 26.5$	x: 0.245 m $\eta = 1.1$	$\eta = 4.8$	$\eta = 6.9$	x: 0.245 m $\eta = 29.7$	CUMPLE $\eta = 29.7$
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ_c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N898, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{5.18} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{169.99} \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

$$P_n : \underline{188.88} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : \underline{8} \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{8}$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.037} \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N898, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{5.99} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : \underline{161.27} \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{179.19} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{227.69} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{227.69} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{1908.13} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{178142.99} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{0.61}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{245} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{2.45} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{47.37} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{7.87} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{43210.11} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$



K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia
L: Longitud de la barra

$$K_z : \frac{0.61}{245} \text{ mm}$$

$$r_z : \frac{1.21}{1} \text{ cm}$$

Donde:

I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia
A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$I_z : \frac{11.49}{7.87} \text{ cm}^4$$

$$F_{et} : \frac{1915.76}{1} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero
 C_w : Constante de alabeo de la sección
 K_t : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal
L: Longitud de la barra
G: Módulo de elasticidad transversal del acero
J: Momento de inercia a torsión uniforme
A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$E : \frac{200000.00}{1} \text{ MPa}$$

$$C_w : \frac{3.19}{1} \text{ cm}^6$$

$$K_t : \frac{0.33}{1} \text{ mm}$$

$$L : \frac{245}{1} \text{ mm}$$

$$G : \frac{80000.00}{1} \text{ MPa}$$

$$J : \frac{1.05}{1} \text{ cm}^4$$

$$A : \frac{7.87}{1} \text{ cm}^2$$

W_o : Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

$$W_o : \frac{20.93}{1} \text{ mm}$$

Z_o : Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

$$Z_o : \frac{0.00}{1} \text{ mm}$$

\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \frac{11.86}{1} \text{ cm}^2$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia
 I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_w : \frac{47.37}{1} \text{ cm}^4$$

$$I_z : \frac{11.49}{1} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \frac{0.265}{1} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N898, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \frac{0.46}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



M_c: Resistencia de diseño a flexión

M_c : 1.74 kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

φ_b: Factor de resistencia a flexión

φ_b : 0.90

M_n: La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

M_n : 1.93 kN·m

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida

M_r⁺ : 0.46 kN·m

M_r⁻ : 0.16 kN·m

1. Fluencia

M_n : 1.93 kN·m

Donde:

M_y : 1.29 kN·m

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

S_x: Módulo resistente elástico respecto al eje X

S_x : 5.36 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

I_x : 29.43 cm⁴

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

I_y : 29.43 cm⁴

I_{xy}: Producto de inercia de la sección transversal

I_{xy} : 17.94 cm⁴

x: Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

x : 18.00 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

y : 45.50 mm

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_M : 0.011 ✓



El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N898, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(-)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD $M_r : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 M_c : Resistencia de diseño a flexión $M_c : \underline{1.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión $\phi_b : \underline{0.90}$
 M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1 $M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

M_r^+ : Resistencia a flexión requerida $M_r^+ : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 M_r^- : $M_r^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$

1. Fluencia

$M_n : \underline{1.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

$M_y : \underline{1.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado $F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$S_y : \underline{5.36} \text{ cm}^3$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X $I_x : \underline{29.43} \text{ cm}^4$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y $I_y : \underline{29.43} \text{ cm}^4$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal $I_{xy} : \underline{17.94} \text{ cm}^4$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro $x : \underline{45.50} \text{ mm}$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro $y : \underline{18.00} \text{ mm}$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación



Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.048} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{2.51} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{52.67} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{58.52} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{4.06} \text{ cm}^2$$

Donde:

b : Ancho de la sección

$$b : \underline{63.50} \text{ mm}$$

t : Espesor del lado del angular

$$t : \underline{6.40} \text{ mm}$$

$$C_v : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.069} \quad \checkmark$$



El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD $V_r : \underline{3.66} \text{ kN}$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$V_c : \underline{52.67} \text{ kN}$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$\phi_v : \underline{0.90}$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$V_n : \underline{58.52} \text{ kN}$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$

$A_w : \underline{4.06} \text{ cm}^2$

Donde:

b : Ancho de la sección

$b : \underline{63.50} \text{ mm}$

t : Espesor del lado del angular

$t : \underline{6.40} \text{ mm}$

$C_v : \underline{1.00}$

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

$\eta : \underline{0.297} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.245 m del nudo N898, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

η : calculado según Artículo 2

$\eta : \underline{0.30}$



Donde:

f_{ra} : Tensión axial requerida	f_{ra} : <u>5.81</u> MPa
F_{ca} : Tensión axial de diseño	F_{ca} : <u>216.00</u> MPa
f_{rbw} : Tensión requerida para flexión respecto al eje fuerte	f_{rbw} : <u>85.75</u> MPa
F_{cbw} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje fuerte, calculado según el Capítulo F	F_{cbw} : <u>324.00</u> MPa
f_{rbz} : Tensión requerida para flexión respecto al eje débil	f_{rbz} : <u>1.62</u> MPa
F_{cbz} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje débil, calculado según el Capítulo F	F_{cbz} : <u>324.00</u> MPa



2.3.3 Viga V36

2.3.3.1 Cordón Inferior

Perfil: C 140x60x20x2.5									
Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)									
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)	
N393	N394	0.542	7.09	215.43	35.37	0.15	-10.14	0.00	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
β		0.65	0.94	0.50	0.50				
L _K		0.353	0.508	0.271	0.271				
C _m		1.000	1.000	-	-				
C _b		-			1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))														Estado	
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT	MP		TPTrMV
N393/N394	w / t ≤ (w / t) _{Máx.} Cumple	η = 10.2	η = 2.9	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.165 m η = 28.6	x: 0.165 m η = 12.7	x: 0.527 m η = 2.5	η = 5.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m η = 8.5	x: 0.165 m η = 1.7	x: 0.165 m η = 45.0	x: 0.165 m η = 6.4	x: 0.165 m η = 42.5	CUMPLE η = 45.0
Notación: w / t: Limitaciones geométricas T: Resistencia a tracción P: Resistencia a compresión Tr: Resistencia a torsión M _x : Resistencia a flexión alrededor del eje X M _y : Resistencia a flexión alrededor del eje Y V _x : Resistencia a corte en la dirección del eje X V _y : Resistencia a corte en la dirección del eje Y M _x Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión M _y Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión M _x V _y : Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y M _y V _x : Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X MT: Resistencia a flexión combinada con tracción MP: Resistencia a flexión combinada con compresión TPTrMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay torsión. ⁽²⁾ No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$$w_1 / t : 20.00 \checkmark$$

Donde:

w₁: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X).

$$w_1 : 50.00 \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : 2.50 \text{ mm}$$

$$w_2 / t : 52.00 \checkmark$$



Donde:

w₂: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y).

w₂ : 130.00 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

w₃ / t : 6.00 ✓

Donde:

w₃: Longitud del tramo recto del rigidizador de borde.

w₃ : 15.00 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

η_T : 0.102 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

T_f : 16.25 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

T_c : 159.42 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción.

φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

T_n : 177.13 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

T_n : 177.13 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta.

A_g : 7.09 cm²

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)



Se debe satisfacer:

$$\eta_c : \underline{0.029} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{P_f} : \underline{3.86} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$$\mathbf{P_c} : \underline{134.62} \text{ kN}$$

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_n: Resistencia nominal a compresión, tomada como el menor de los valores C4.1 y C4.2.

$$\mathbf{P_n} : \underline{158.37} \text{ kN}$$

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$\mathbf{P_n} : \underline{158.37} \text{ kN}$$

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz.

$$\mathbf{A_e} : \underline{6.42} \text{ cm}^2$$

Para

$$\mathbf{F_n} : \underline{246.76} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F_y} : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_c : \underline{0.18}$$

Donde:

F_y: Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F_y} : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_e: Tensión elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4.

$$\mathbf{F_e} : \underline{8020.25} \text{ MPa}$$

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}.

$$\mathbf{F_{crit}} : \underline{8020.25} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\mathbf{F_{ex}} : \underline{23587.63} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\mathbf{r_x} : \underline{55.14} \text{ mm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$\mathbf{I_x} : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$\mathbf{A} : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

E: Módulo de Young.

$$\mathbf{E} : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$\mathbf{K_x} : \underline{0.05}$$

L: Longitud de la barra.

$$\mathbf{L} : \underline{9.660} \text{ m}$$



$$F_{ey} : \underline{8020.25} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_y : \underline{22.34} \text{ mm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.04}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.660} \text{ m}$$

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(i) Para secciones con un eje de simetría, y angulares con alas iguales en los que el área eficaz no es igual al área bruta de la sección.

$$F_e : \underline{8306.13} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\beta : \underline{0.61}$$

Donde:

x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.

$$x_o : \underline{-47.14} \text{ mm}$$

$$r_o : \underline{0.076} \text{ m}$$

Donde:

$$r_x : \underline{55.14} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

$$r_y : \underline{22.34} \text{ mm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{ex} : \underline{23587.63} \text{ MPa}$$

Donde:

r_x : Radio de giro, respecto al eje X.

$$r_x : \underline{0.055} \text{ m}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.05}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.660} \text{ m}$$

$$\sigma_t : \underline{10047.47} \text{ MPa}$$

Donde:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

r_o : Radio de giro polar, respecto al centro de esfuerzos cortantes.

$$r_o : \underline{0.076} \text{ m}$$



G: Módulo de elasticidad transversal.
J: Momento de inercia a torsión uniforme.
E: Módulo de Young.
C_w: Constante de alabeo de la sección.
K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.
L: Longitud de la barra.

G : 78076.92 MPa
J : 0.15 cm⁴
E : 203000.00 MPa
C_w : 1496.80 cm⁶
K_t : 0.03
L : 9.660 m

C4.2 Resistencia a pandeo por distorsión.

Para

P_n : 176.75 kN

Donde:

λ_d : 0.58

P_y : 177.13 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta.

A_g : 7.09 cm²

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

P_{crd} : 519.46 kN

Donde:

F_d : 733.16 MPa

Donde:

k_{θfe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el ala a la unión con el alma.

k_{θfe} : 39.56 kN

k_{θwe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el alma a la unión con el ala.

k_{θwe} : 4.15 kN

k_θ: Rigidez rotacional proporcionada por un elemento de arriostramiento (barra, panel, elemento de cubrición) a la unión del ala con el alma, tomada como cero si no está arriostrado.

k_θ : 0.00 kN

k̄_{θfg}: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el ala en la unión con el alma.

k̄_{θfg} : 0.44 cm²

k̄_{θwg}: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el alma en la unión con el ala.

k̄_{θwg} : 0.15 cm²

Donde:

L: Valor mínimo de L_{cr} y L_m.

L : 0.271 m

Donde:



$$L_{cr} : 0.464 \text{ m}$$

Donde:

$$h_o : 140.00 \text{ mm}$$

$$\mu : 0.30$$

$$t : 2.50 \text{ mm}$$

$$I_{xf} : 0.44 \text{ cm}^4$$

$$x_o : 20.40 \text{ mm}$$

$$h_x : -37.10 \text{ mm}$$

$$C_{wrf} : 0.00 \text{ cm}^6$$

$$I_{xyf} : -0.90 \text{ cm}^4$$

$$I_{yf} : 5.57 \text{ cm}^4$$

$$L_m : 0.271 \text{ m}$$

$$E : 203000.00 \text{ MPa}$$

$$G : 78076.92 \text{ MPa}$$

$$J_f : 0.04 \text{ cm}^4$$

J_f: Momento de inercia a torsión uniforme del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.

$$A_f : 1.77 \text{ cm}^2$$

A_f: Área bruta del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.

$$y_o : 2.50 \text{ mm}$$

y_o: Distancia en la dirección del eje Y entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

La comprobación no procede, ya que no hay torsión.

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : 0.286 \quad \checkmark$$

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : 1.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(+).

$$M_f^+ : 1.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

$$M_f^- : 0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : 6.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$\phi_b : 0.90$$

$$M_n : 7.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_n^+ : 7.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_n^- : 7.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

Donde:

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

F_y : Límite elástico del acero.

$$S_{ex} : 30.78 \text{ cm}^3$$

$$I_{ex} : 215.43 \text{ cm}^4$$

$$I_{ey} : 35.37 \text{ cm}^4$$

$$I_{exy} : 0.00 \text{ cm}^4$$

$$x : 14.86 \text{ mm}$$

$$y : 70.00 \text{ mm}$$

$$F_y : 250.00 \text{ MPa}$$

C3.1.2 Resistencia a pandeo lateral.

Dado que $F_e \geq 2.78F_y$, la barra no está sometida a pandeo lateral. La resistencia a flexión se calcula según la Sección C3.1.1.

(a) Para secciones con uno o dos ejes de simetría o simétricas respecto a un punto:

$$F_e : 15687.76 \text{ MPa}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : 1.0$$

$$r_o : 75.91 \text{ mm}$$

Donde:

$$r_x : 55.14 \text{ mm}$$

$$r_y : 22.34 \text{ mm}$$

x_o : Distancia entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro de gravedad en la dirección de los ejes principales.

$$x_o : -47.14 \text{ mm}$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : 7.09 \text{ cm}^2$$

$$S_{fx} : 30.78 \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : 215.43 \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : 35.37 \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : 0.00 \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c^+ : 35.14 \text{ mm}$$

$$x_c^- : 14.86 \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : 70.00 \text{ mm}$$



$$\sigma_{ey} : \underline{8020.25} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_y : \underline{22.34} \text{ mm}$$

E: Módulo de Young.
K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y.
L_y: Longitud de la barra.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

$$K_y : \underline{0.04}$$

$$L_y : \underline{9.660} \text{ m}$$

$$\sigma_t : \underline{10047.47} \text{ MPa}$$

Donde:

G: Módulo de elasticidad transversal.
J: Momento de inercia a torsión uniforme.
E: Módulo de Young.
C_w: Constante de alabeo de la sección.
K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.
L_t: Longitud de la barra.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

$$J : \underline{0.15} \text{ cm}^4$$

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

$$C_w : \underline{1496.80} \text{ cm}^6$$

$$K_t : \underline{0.03}$$

$$L_t : \underline{9.660} \text{ m}$$

C3.1.4 Resistencia a pandeo por distorsión.

Para

$$M_n : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\lambda_d : \underline{0.50}$$

$$M_y : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

S_{f_{yl}d}: Módulo resistente elástico de la sección bruta respecto a la fibra extrema con mayor tensión.

$$S_{f_{yl}d} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

F_y: Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$M_{crd} : \underline{30.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fx} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.
I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.
I_{xy}: Producto de inercia.
x_c⁺: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

$$x_c^+ : \underline{35.14} \text{ mm}$$

$$x_c^- : \underline{14.86} \text{ mm}$$

$$y_c : \underline{70.00} \text{ mm}$$

$$F_d : \underline{1003.32} \text{ MPa}$$

Donde:

β: Valor para tener en cuenta el gradiente de momentos, tomado de forma conservadora como la unidad.

$$\beta : \underline{1.00}$$

K_{ofe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el ala a la unión con el alma.



	$k_{\theta fe}$:	39.56	kN
$k_{\theta we}$: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el alma a la unión con el ala.			
	$k_{\theta we}$:	7.96	kN
k_{θ} : Rigidez rotacional proporcionada por un elemento de arriostramiento (barra, panel, elemento de cubrición) a la unión del ala con el alma, tomada como cero si no está arriostrado.			
	k_{θ} :	0.00	kN
$\bar{k}_{\theta fg}$: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el ala en la unión con el alma.			
	$\bar{k}_{\theta fg}$:	0.44	cm ²
$\bar{k}_{\theta wg}$: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el alma en la unión con el ala.			
	$\bar{k}_{\theta wg}$:	0.03	cm ²
Donde:			
L : Valor mínimo de L_{cr} y L_m .			
Donde:			
	L :	0.271	m
	L_{cr} :	0.419	m
Donde:			
h_o : Canto total del alma.			
	h_o :	140.00	mm
μ : Coeficiente de Poisson.			
	μ :	0.30	
t : Espesor de referencia del acero.			
	t :	2.50	mm
I_{xf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje X.			
	I_{xf} :	0.44	cm ⁴
x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.			
	x_o :	20.40	mm
h_x : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y la unión del ala con el alma.			
	h_x :	-37.10	mm
C_{wf} : Constante de alabeo del ala.			
	C_{wf} :	0.00	cm ⁶
I_{xyf} : Producto de inercia del ala.			
	I_{xyf} :	-0.90	cm ⁴
I_{yf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje Y.			
	I_{yf} :	5.57	cm ⁴
L_m : Distancia entre puntos de arriostramiento a pandeo por distorsión (para elementos con arriostramiento continuo $L_m = L_{cr}$).			
	L_m :	0.271	m
E : Módulo de Young.			
	E :	203000.00	MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.			
	G :	78076.92	MPa
J_f : Momento de inercia a torsión uniforme del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.			
	J_f :	0.04	cm ⁴
A_f : Área bruta del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.			
	A_f :	1.77	cm ²
y_o : Distancia en la dirección del eje Y entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.			
	y_o :	2.50	mm
ξ_{web} : Gradiente de tensiones en el alma, donde f_1 y f_2 son las tensiones en los extremos del alma (siendo f_1 la mayor de las dos). Las tensiones de compresión se consideran positivas y las de tracción negativas. Las tensiones se calculan utilizando la sección bruta. Para flexión simétrica pura, el valor de ξ_{web} es 2.			
	ξ_{web} :	2.0	



Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.127} \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : \underline{0.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 0.5\cdot L + 1.6\cdot W(+)$.

M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones $0.9\cdot PP + 0.9\cdot D + 1.6\cdot W(-)$.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{2.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{2.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{2.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{2.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

$$M_n^+ : \underline{2.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_n^- : \underline{2.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ey}^+ : \underline{8.81} \text{ cm}^3$$

$$S_{ey}^- : \underline{8.59} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex}^+ : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

$$I_{ex}^- : \underline{215.04} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey}^+ : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

$$I_{ey}^- : \underline{32.81} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$



x : Distancia a la fibra extrema en flexión.	x⁺ : <u>40.14</u> mm
	x⁻ : <u>38.21</u> mm
y : Distancia a la fibra extrema en flexión.	y : <u>50.00</u> mm
F_y : Límite elástico del acero.	F_y : <u>250.00</u> MPa

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.025} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.527 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

$$\mathbf{V_f}: \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad \mathbf{V_f} : \underline{0.45} \text{ kN}$$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$$\mathbf{V_c} : \underline{17.81} \text{ kN}$$

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$\mathbf{V_n} : \underline{18.75} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$\mathbf{V_n} : \underline{18.75} \text{ kN}$$

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$\mathbf{A_w} : \underline{1.25} \text{ cm}^2$$

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma.

$$\mathbf{h} : \underline{50.00} \text{ mm}$$

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$\mathbf{t} : \underline{2.50} \text{ mm}$$



(a) Para

$$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{50.00} \text{ mm}$$

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

F_v: Límite elástico del acero.

$$F_v : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante.

$$K_v : \underline{5.34}$$

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.055} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_f : \underline{2.55} \text{ kN}$$

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$$V_c : \underline{46.31} \text{ kN}$$

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$V_n : \underline{48.75} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$V_n : \underline{48.75} \text{ kN}$$

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$A_w : \underline{3.25} \text{ cm}^2$$

Donde:



h: Altura del tramo recto del alma.

h : 130.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

(a) Para

F_v : 150.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma.

h : 130.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

E: Módulo de Young.

E : 203000.00 MPa

F_v: Límite elástico del acero.

F_v : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante.

K_v : 5.34

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.085 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(+).

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

η : 0.085

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

M_{fx} : 1.98 kN·m



M_{cx} : Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

M_{cx} : 6.92 kN·m

V_{fy} : Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

V_{fy} : 2.55 kN

V_{cy} : Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

V_{cy} : 46.31 kN

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.017 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

η : 0.017

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

M_{fy} : 0.27 kN·m

M_{cy} : Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

M_{cy} : 2.09 kN·m

V_{fx} : Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

V_{fx} : 0.43 kN

V_{cx} : Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

V_{cx} : 17.81 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

η_f : 0.450 ✓

η : 0.310 ✓



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

$$\eta_f : \underline{0.450}$$

Donde:

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.90}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nxt} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ftx} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$x_t : \underline{14.86} \text{ mm}$$

y_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$y_t : \underline{70.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nyt} : \underline{4.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fty} : \underline{17.81} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.

$$x_t : \underline{19.86} \text{ mm}$$

y_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.

$$y_t : \underline{65.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$T_f : \underline{16.25} \text{ kN}$$



T_n : Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.

$$T_n : \underline{177.13} \text{ kN}$$

$$\eta : \underline{0.310}$$

Donde:

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.90}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{2.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$T_f : \underline{16.25} \text{ kN}$$

T_n : Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.

$$T_n : \underline{177.13} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.064} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones $0.9\cdot PP + 0.9\cdot D + 1.6\cdot W(-)$.

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{3.86} \text{ kN}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$P_n : \underline{158.37} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.90}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

M_{ny} : 2.15 kN·m

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

η : 0.425 ✓

η : 0.031 ✓

η : 0.181 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

f_a : Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

f_a : 22.94 MPa

Donde:

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

T_f : 16.25 kN

A : Área de la sección bruta.

A : 7.09 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x : Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

x : -18.20 mm

y : Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

y : -68.69 mm

f_{bx} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

f_{bx} : 62.89 MPa

Donde:

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

M_{fx} : 1.97 kN·m



I_x : Momento de inercia respecto al eje X.
 f_{by} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

$$f_{by} : \underline{13.72} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X.

$$f_{vx} : \underline{1.53} \text{ MPa}$$

f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y.

$$f_{vy} : \underline{-5.76} \text{ MPa}$$

f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión.

$$f_{Tr} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{22.94} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{vx} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} : \underline{129.90} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión.

$$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$



2.3.3.2 Cordón Superior

Perfil: C 140x60x20x2.5

Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)
	N92	N422	0.542	7.09	215.43	35.37	0.15	-10.14	0.00
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
				Pandeo		Pandeo lateral			
				Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.64		0.81		0.50		0.50	
	L _K	0.349		0.437		0.271		0.271	
	C _m	1.000		1.000		-		-	
	C _b			-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))													Estado		
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT		MP	TPTrMV
N92/N422	w / t ≤ (w / t) _{Máx.} Cumple	η = 3.7	η = 16.2	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.165 m η = 28.1	x: 0.165 m η = 11.9	x: 0.466 m η = 2.3	η = 0.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m η = 7.9	x: 0.165 m η = 1.5	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.165 m η = 56.2	x: 0.165 m η = 54.2	CUMPLE η = 56.2
Notación: w / t: Limitaciones geométricas T: Resistencia a tracción P: Resistencia a compresión Tr: Resistencia a torsión M _x : Resistencia a flexión alrededor del eje X M _y : Resistencia a flexión alrededor del eje Y V _x : Resistencia a corte en la dirección del eje X V _y : Resistencia a corte en la dirección del eje Y M _x Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión M _y Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión M _x V _y : Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y M _y V _x : Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X MT: Resistencia a flexión combinada con tracción MP: Resistencia a flexión combinada con compresión TPTrMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay torsión. ⁽²⁾ No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

w₁ / t : 20.00 ✓

Donde:

w₁: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X).

w₁ : 50.00 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

w₂ / t : 52.00 ✓

Donde:



w_2 : Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y).
 t : Espesor.

w_2 : 130.00 mm
 t : 2.50 mm

w_3 / t : 6.00 ✓

Donde:

w_3 : Longitud del tramo recto del rigidizador de borde.
 t : Espesor.

w_3 : 15.00 mm
 t : 2.50 mm

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

η_T : 0.037 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

T_f : 5.90 kN

T_c : Resistencia de diseño a tracción.

T_c : 159.42 kN

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

ϕ_t : 0.90

T_n : La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

T_n : 177.13 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

T_n : 177.13 kN

Donde:

A_g : Área de la sección bruta.

A_g : 7.09 cm²

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:



η_c : 0.162 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 0.5 \cdot Lr + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 21.78 kN

P_c : Resistencia de diseño a compresión.

P_c : 134.66 kN

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

ϕ_c : 0.85

P_n : Resistencia nominal a compresión, tomada como el menor de los valores C4.1 y C4.2.

P_n : 158.42 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

P_n : 158.42 kN

Donde:

A_e : Área de la sección eficaz.

A_e : 6.42 cm²

Para

F_n : 246.84 MPa

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

λ_c : 0.17

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

F_e : Tensión elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4.

F_e : 8223.10 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit} : Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey} .

F_{crit} : 8223.10 MPa

Donde:

F_{ex} : 31859.18 MPa

Donde:

r_x : 55.14 mm

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

I_x : 215.43 cm⁴

A : Área de la sección bruta.

A : 7.09 cm²

E : Módulo de Young.

E : 203000.00 MPa

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

K_x : 0.05

L : Longitud de la barra.

L : 9.660 m

F_{ey} : 8223.10 MPa



Donde:

$$r_y : \underline{22.34} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.04}$$

L: Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.660} \text{ m}$$

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(i) Para secciones con un eje de simetría, y angulares con alas iguales en los que el área eficaz no es igual al área bruta de la sección.

$$F_e : \underline{8764.55} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\beta : \underline{0.61}$$

Donde:

x_o: Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.

$$x_o : \underline{-47.14} \text{ mm}$$

$$r_o : \underline{0.076} \text{ m}$$

Donde:

$$r_x : \underline{55.14} \text{ mm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

$$r_y : \underline{22.34} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{ex} : \underline{31859.18} \text{ MPa}$$

Donde:

r_x: Radio de giro, respecto al eje X.

$$r_x : \underline{0.055} \text{ m}$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.05}$$

L: Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.660} \text{ m}$$

$$\sigma_t : \underline{10047.47} \text{ MPa}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

r_o: Radio de giro polar, respecto al centro de esfuerzos cortantes.

$$r_o : \underline{0.076} \text{ m}$$



G: Módulo de elasticidad transversal.
J: Momento de inercia a torsión uniforme.
E: Módulo de Young.
C_w: Constante de alabeo de la sección.
K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.
L: Longitud de la barra.

G : 78076.92 MPa
J : 0.15 cm⁴
E : 203000.00 MPa
C_w : 1496.80 cm⁶
K_t : 0.03
L : 9.660 m

C4.2 Resistencia a pandeo por distorsión.

Para

P_n : 176.75 kN

Donde:

λ_d : 0.58

P_y : 177.13 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta.

A_g : 7.09 cm²

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

P_{crd} : 519.46 kN

Donde:

F_d : 733.16 MPa

Donde:

k_{θfe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el ala a la unión con el alma.

k_{θfe} : 39.56 kN

k_{θwe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el alma a la unión con el ala.

k_{θwe} : 4.15 kN

k_θ: Rigidez rotacional proporcionada por un elemento de arriostamiento (barra, panel, elemento de cubrición) a la unión del ala con el alma, tomada como cero si no está arriostado.

k_θ : 0.00 kN

k̄_{θfg}: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el ala en la unión con el alma.

k̄_{θfg} : 0.44 cm²

k̄_{θwg}: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el alma en la unión con el ala.

k̄_{θwg} : 0.15 cm²

Donde:

L: Valor mínimo de L_{cr} y L_m.

L : 0.271 m

Donde:



$$L_{cr} : 0.464 \text{ m}$$

Donde:

$$h_o : 140.00 \text{ mm}$$

$$\mu : 0.30$$

$$t : 2.50 \text{ mm}$$

$$I_{xf} : 0.44 \text{ cm}^4$$

$$x_o : 20.40 \text{ mm}$$

$$h_x : -37.10 \text{ mm}$$

$$C_{wrf} : 0.00 \text{ cm}^6$$

$$I_{xyf} : -0.90 \text{ cm}^4$$

$$I_{yf} : 5.57 \text{ cm}^4$$

$$L_m : 0.271 \text{ m}$$

$$E : 203000.00 \text{ MPa}$$

$$G : 78076.92 \text{ MPa}$$

$$J_f : 0.04 \text{ cm}^4$$

J_f: Momento de inercia a torsión uniforme del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.

$$A_f : 1.77 \text{ cm}^2$$

$$y_o : 2.50 \text{ mm}$$

y_o: Distancia en la dirección del eje Y entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

La comprobación no procede, ya que no hay torsión.

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : 0.281 \checkmark$$

M_r: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_r : 1.94 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

M_r⁺: Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_r^+ : 0.02 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

M_r⁻: Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_r^- : 1.94 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión.



$$M_c : \underline{6.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

$$M_n : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ex} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{14.86} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{70.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

C3.1.2 Resistencia a pandeo lateral.

Dado que $F_e \geq 2.78F_y$, la barra no está sometida a pandeo lateral. La resistencia a flexión se calcula según la Sección C3.1.1.

(a) Para secciones con uno o dos ejes de simetría o simétricas respecto a un punto:

$$F_e : \frac{15884.9}{1} \text{ MPa}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : \underline{1.0}$$

$$r_o : \underline{75.91} \text{ mm}$$

Donde:

$$r_x : \underline{55.14} \text{ mm}$$

$$r_y : \underline{22.34} \text{ mm}$$

x_o : Distancia entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro de gravedad en la dirección de los ejes principales.

$$x_o : \underline{-47.14} \text{ mm}$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.09} \text{ cm}^2$$

$$S_{fx} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$



I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y : <u>35.37</u> cm ⁴
I_{xy} : Producto de inercia.	I_{xy} : <u>0.00</u> cm ⁴
x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c^+ : <u>35.14</u> mm
	x_c^- : <u>14.86</u> mm
y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c : <u>70.00</u> mm

$$\sigma_{ey} : \underline{8223.10} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de Young.	E : <u>203000.</u> MPa
K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.	K_y : <u>0.04</u>
L_y : Longitud de la barra.	L_y : <u>9.660</u> m

$$\sigma_t : \frac{10047.4}{7} \text{ MPa}$$

Donde:

G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>78076.9</u> MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme.	J : <u>0.15</u> cm ⁴
E : Módulo de Young.	E : <u>203000.</u> MPa
C_w : Constante de alabeo de la sección.	C_w : <u>1496.80</u> cm ⁶
K_t : Coeficiente de longitud eficaz para torsión.	K_t : <u>0.03</u>
L_t : Longitud de la barra.	L_t : <u>9.660</u> m

C3.1.4 Resistencia a pandeo por distorsión.

Para

$$M_n : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\lambda_d : \underline{0.50}$$

$$M_y : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

S_{fyld} : Módulo resistente elástico de la sección bruta respecto a la fibra extrema con mayor tensión.

$$S_{fyld} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$M_{crd} : \underline{30.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fx} : \underline{30.78} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.	I_x : <u>215.43</u> cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y : <u>35.37</u> cm ⁴
I_{xy} : Producto de inercia.	I_{xy} : <u>0.00</u> cm ⁴



x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c^+ : \underline{35.14} \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c^- : \underline{14.86} \text{ mm}$$

$$y_c : \underline{70.00} \text{ mm}$$

$$F_d : \underline{1003.32} \text{ MPa}$$

Donde:

β : Valor para tener en cuenta el gradiente de momentos, tomado de forma conservadora como la unidad.

$$\beta : \underline{1.00}$$

$k_{\theta fe}$: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el ala a la unión con el alma.

$$k_{\theta fe} : \underline{39.56} \text{ kN}$$

$k_{\theta we}$: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el alma a la unión con el ala.

$$k_{\theta we} : \underline{7.96} \text{ kN}$$

k_{θ} : Rigidez rotacional proporcionada por un elemento de arriostamiento (barra, panel, elemento de cubrición) a la unión del ala con el alma, tomada como cero si no está arriostado.

$$k_{\theta} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$\bar{k}_{\theta fg}$: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el ala en la unión con el alma.

$$\bar{k}_{\theta fg} : \underline{0.44} \text{ cm}^2$$

$\bar{k}_{\theta wg}$: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el alma en la unión con el ala.

$$\bar{k}_{\theta wg} : \underline{0.03} \text{ cm}^2$$

Donde:

L : Valor mínimo de L_{cr} y L_m .

$$L : \underline{0.271} \text{ m}$$

Donde:

$$L_{cr} : \underline{0.419} \text{ m}$$

Donde:

h_o : Canto total del alma.

$$h_o : \underline{140.00} \text{ mm}$$

μ : Coeficiente de Poisson.

$$\mu : \underline{0.30}$$

t : Espesor de referencia del acero.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

I_{xf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje X.

$$I_{xf} : \underline{0.44} \text{ cm}^4$$

x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.

$$x_o : \underline{20.40} \text{ mm}$$

h_x : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y la unión del ala con el alma.

$$h_x : \underline{-37.10} \text{ mm}$$

C_{wf} : Constante de alabeo del ala.

$$C_{wf} : \underline{0.00} \text{ cm}^6$$

I_{xyf} : Producto de inercia del ala.

$$I_{xyf} : \underline{-0.90} \text{ cm}^4$$

I_{yf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje Y.

$$I_{yf} : \underline{5.57} \text{ cm}^4$$

L_m : Distancia entre puntos de arriostamiento a pandeo por distorsión (para elementos con arriostamiento continuo $L_m = L_{cr}$).

$$L_m : \underline{0.271} \text{ m}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \frac{203000}{00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \frac{78076.9}{2} \text{ MPa}$$

J_f : Momento de inercia a torsión uniforme del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.

$$J_f : \underline{0.04} \text{ cm}^4$$



A_f: Área bruta del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.

A_f : 1.77 cm²

y_o: Distancia en la dirección del eje Y entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.

y_o : 2.50 mm

ξ_{web}: Gradiente de tensiones en el alma, donde f1 y f2 son las tensiones en los extremos del alma (siendo f1 la mayor de las dos). Las tensiones de compresión se consideran positivas y las de tracción negativas. Las tensiones se calculan utilizando la sección bruta. Para flexión simétrica pura, el valor de ξ_{web} es 2.

ξ_{web} : 2.0

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

η_B : 0.119 ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

M_f : 0.24 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

M_f⁺: Resistencia requerida para flexión positiva.

M_f⁺ : 0.06 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

M_f⁻: Resistencia requerida para flexión negativa.

M_f⁻ : 0.24 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

M_c : 2.04 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión.

φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

M_n : 2.15 kN·m

Donde:

M_n⁺: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

M_n⁺ : 2.20 kN·m

M_n⁻: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

M_n⁻ : 2.15 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

M_n⁺ : 2.20 kN·m



Donde:

$$M_n^- : \underline{2.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S_{ey}^+ : \underline{8.81} \text{ cm}^3$$

$$S_{ey}^- : \underline{8.59} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex}^+ : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

$$I_{ex}^- : \underline{215.04} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey}^+ : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

$$I_{ey}^- : \underline{32.81} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x^+ : \underline{40.14} \text{ mm}$$

$$x^- : \underline{38.21} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{50.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.466 m del nudo N92, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+0.5·Lr+1.6·W(+).

Donde:

V_f : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_f : \underline{0.40} \text{ kN}$$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$$V_c : \underline{17.81} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$V_n : \underline{18.75} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$V_n : \underline{18.75} \text{ kN}$$

Donde:



A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

A_w : 1.25 cm²

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

h : 50.00 mm

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

(a) Para

F_v : 150.00 MPa

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

h : 50.00 mm

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

E : Módulo de Young.

E : 203000.00 MPa

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v : Coeficiente de abolladura por cortante.

K_v : 5.34

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

η_v : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+0.5·Lr+1.6·W(+).

Donde:

V_f : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

V_f : 0.31 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

V_c : 46.31 kN

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

ϕ_v : 0.95

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

V_n : 48.75 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.



$$V_n : \underline{48.75} \text{ kN}$$

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$A_w : \underline{3.25} \text{ cm}^2$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{130.00} \text{ mm}$$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

(a) Para

$$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{130.00} \text{ mm}$$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v : Coeficiente de abolladura por cortante.

$$K_v : \underline{5.34}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.079} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).



Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.079}$$

Donde:

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx} : Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

$$M_{cx} : \underline{6.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fy} : Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_{fy} : \underline{0.31} \text{ kN}$$

V_{cy} : Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

$$V_{cy} : \underline{46.31} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 0.5\cdot L + 1.6\cdot W(+)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.015}$$

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cy} : Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

$$M_{cy} : \underline{2.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fx} : Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_{fx} : \underline{0.38} \text{ kN}$$

V_{cx} : Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

$$V_{cx} : \underline{17.81} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(a) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.562} \quad \checkmark$$

$$\eta_o : \underline{0.559} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

$$\eta : \underline{0.562}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{21.63} \text{ kN}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$P_n : \underline{158.42} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.90}$$

C_{mx} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$C_{mx} : \underline{1.0}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_x : \underline{1.00}$$

Donde:

$$P_{Ex} : \underline{22573.10} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.05}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.660} \text{ m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

C_{my} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.

$$C_{my} : \underline{1.0}$$

$$M_{fy} : \underline{0.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{2.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_y : \underline{1.00}$$

Donde:

$$P_{Ey} : \underline{5826.29} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{35.37} \text{ cm}^4$$

K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.04}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.660} \text{ m}$$

$$\eta_o : \underline{0.559}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{21.63} \text{ kN}$$

P_{no} : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4 con

$$P_{no} : \underline{160.45} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.90}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{2.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.542} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.007} \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.294} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.165 m del nudo N92, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 0.5 \cdot Lr + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

f_a : Tensión normal debida a compresión, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a : \underline{33.93} \text{ MPa}$$

Donde:

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{21.78} \text{ kN}$$

A_e : Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{6.42} \text{ cm}^2$$

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x : Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{38.49} \text{ mm}$$

y : Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{68.69} \text{ mm}$$

f_{bx} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} : \underline{61.81} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{-1.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{215.43} \text{ cm}^4$$

f_{by} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} : \underline{28.50} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{-0.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{32.81} \text{ cm}^4$$

f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X.

$$f_{vx} : \underline{0.76} \text{ MPa}$$

f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y.

$$f_{vy} : \underline{0.15} \text{ MPa}$$

f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión.

$$f_{Tr} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

F_a : Resistencia a compresión de la sección.



$$F_a : \underline{209.81} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

F_n : Tensión crítica nominal de pandeo, calculada según el Capítulo C4.

$$F_n : \underline{246.84} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{vx} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} : \underline{129.90} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión.

$$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$$

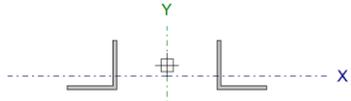
F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$



2.3.3.3 Diagonal

Perfil: L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 140.0 / 140.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)
	N393	N422	0.619	9.44	22.52	411.60	0.71	0.00	-11.20
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.77	0.65	0.00	0.00				
	L _K	0.478	0.404	0.000	0.000				
	C _b	-			1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N393/N422	x: 0.619 m η = 7.2	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.619 m η = 6.9	x: 0.189 m η = 6.5	x: 0.619 m η = 3.1	η = 0.8	x: 0.619 m η = 0.5	x: 0.189 m η = 17.8	CUMPLE η = 17.8
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.072} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N422, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+0.5·Lr+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{7.32} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{101.95} \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : 0.90$$

$$P_n : 113.28 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$A : 4.72 \text{ cm}^2$$

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 26 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 26$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.069 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N422, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 6.32 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 92.00 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{102.22} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{216.58} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{216.58} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{978.23} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{36852.86} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{0.94}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{430} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{1.96} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{8974.11} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia

$$K_z : \underline{0.94}$$



L: Longitud de la barra

$$L : \underline{430} \text{ mm}$$

$$r_z : \underline{0.97} \text{ cm}$$

Donde:

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{et} : \underline{988.06} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w: Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{0.70} \text{ cm}^6$$

K_t: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal

$$K_t : \underline{0.33}$$

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{430} \text{ mm}$$

G: Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

J: Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{0.36} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

W_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

$$W_o : \underline{16.69} \text{ mm}$$

Z_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

$$Z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

r_o²: Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \underline{7.56} \text{ cm}^2$$

Donde:

I_w: Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.065} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.189 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{0.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{14.20} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{36.60} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.031} \checkmark$$



El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N422, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(+)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	$M_r : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$
M_c : Resistencia de diseño a flexión	$M_c : \underline{0.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	$\phi_b : \underline{0.90}$
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1	$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida	$M_r^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$M_r^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

1. Fluencia

M_n : Resistencia nominal a flexión	$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$
---------------------------------------	--

Donde:

M_y : Resistencia nominal a flexión	$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$
---------------------------------------	--

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado	$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$
---	--

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y	$S_y : \underline{2.54} \text{ cm}^3$
--	---------------------------------------

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X	$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$
--	--

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$
--	--

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal	$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$
--	--

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	$x : \underline{36.60} \text{ mm}$
---	------------------------------------

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	$y : \underline{14.20} \text{ mm}$
---	------------------------------------

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)



Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).
Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.24} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{31.60} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{35.11} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{2.44} \text{ cm}^2$$

Donde:

b : Ancho de la sección

$$b : \underline{50.80} \text{ mm}$$

t : Espesor del lado del angular

$$t : \underline{4.80} \text{ mm}$$

$$C_v : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N422, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + W(+)$.



Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 0.16 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 31.60 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 35.11 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 2.44 cm²

Donde:

b : Ancho de la sección

b : 50.80 mm

t : Espesor del lado del angular

t : 4.80 mm

C_v : 1.00

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.178 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.189 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

Según el capítulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsión junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condición:

η : 0.006 ✓



Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones abiertas sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, los siguientes criterios para la tensión de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.178} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.006} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.032} \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsión y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsión requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsión, definida como:

$$T_n : \underline{0.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: Módulo resistente a torsión

$$C : \underline{0.74} \text{ cm}^3$$

b) El estado límite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a: Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.

$$f_a : \underline{12.21} \text{ MPa}$$

Donde:

P_r: Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$P_r : \underline{5.76} \text{ kN}$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

f_{bw}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje w.

$$f_{bw} : \underline{4.26} \text{ MPa}$$



Donde:

M_{rw} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje w (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rw} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

z : Coordenada z del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$z : \underline{-32.53} \text{ mm}$$

f_{bz} : Tensión normal debida a flexión alrededor del eje z.

$$f_{bz} : \underline{21.97} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{rz} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje z (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rz} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

w : Coordenada w del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$w : \underline{-18.81} \text{ mm}$$

f_{vw} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección w.

$$f_{vw} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Donde:

V_w : Resistencia requerida a cortante en la dirección w (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_w : \underline{0.27} \text{ kN}$$

Q_z : Momento estático respecto del eje z de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_z : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{4.80} \text{ mm}$$

f_{vz} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección z.

$$f_{vz} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Donde:

V_z : Resistencia requerida a cortante en la dirección z (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_z : \underline{-0.07} \text{ kN}$$

Q_w : Momento estático respecto del eje w de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_w : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{4.80} \text{ mm}$$

f_T : Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_T : \underline{-0.73} \text{ MPa}$$

Donde:

T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{0.36} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{4.80} \text{ mm}$$

F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{216.00} \text{ MPa}$$



Donde:

ϕ_t : Factor de seguridad para tracción.

$$\phi_t : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

F_{bw} , F_{bz} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes w y z, respectivamente.

$$F_{bw} : \frac{216.00}{\text{MPa}}$$

$$F_{bz} : \frac{216.00}{\text{MPa}}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

F_{vw} , F_{vz} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones w y z, respectivamente.

$$F_{vw} : \frac{124.71}{\text{MPa}}$$

$$F_{vz} : \frac{124.71}{\text{MPa}}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_T : \frac{124.71}{\text{MPa}}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \frac{0.90}{}$$

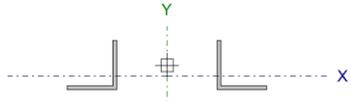
F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$



2.3.3.4 Montante

Perfil: L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 140.0 / 140.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)
	N393	N422	0.619	9.44	22.52	411.60	0.71	0.00	-11.20
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.77	0.65	0.00	0.00				
	L _K	0.478	0.404	0.000	0.000				
	C _b	-			1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N393/N422	x: 0.619 m η = 7.2	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.619 m η = 6.9	x: 0.189 m η = 6.5	x: 0.619 m η = 3.1	η = 0.8	x: 0.619 m η = 0.5	x: 0.189 m η = 17.8	CUMPLE η = 17.8
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

η_T : **0.072** ✓

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N422, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+0.5·Lr+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r : 7.32 kN

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c : 101.95 kN



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : 0.90$$

$$P_n : 113.28 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$A : 4.72 \text{ cm}^2$$

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 26 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 26$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.069 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N422, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 6.32 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 92.00 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{102.22} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{216.58} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{216.58} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{978.23} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{36852.86} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{0.94}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{430} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{1.96} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{8974.11} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia

$$K_z : \underline{0.94}$$



L: Longitud de la barra

$$L : \underline{430} \text{ mm}$$

$$r_z : \underline{0.97} \text{ cm}$$

Donde:

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{et} : \underline{988.06} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w: Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{0.70} \text{ cm}^6$$

K_t: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal

$$K_t : \underline{0.33}$$

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{430} \text{ mm}$$

G: Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

J: Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{0.36} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

W_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

$$W_o : \underline{16.69} \text{ mm}$$

Z_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

$$Z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

r_o²: Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \underline{7.56} \text{ cm}^2$$

Donde:

I_w: Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.065} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.189 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{0.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{14.20} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{36.60} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.031} \checkmark$$



El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N422, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(+)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	$M_r : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$
M_c : Resistencia de diseño a flexión	$M_c : \underline{0.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	$\phi_b : \underline{0.90}$
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 1	$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida	$M_r^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$M_r^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

1. Fluencia

	$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$
--	--

Donde:

	$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$
--	--

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado	$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$
---	--

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

	$S_y : \underline{2.54} \text{ cm}^3$
--	---------------------------------------

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X	$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$
--	--

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$
--	--

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal	$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$
--	--

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	$x : \underline{36.60} \text{ mm}$
---	------------------------------------

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	$y : \underline{14.20} \text{ mm}$
---	------------------------------------

2. Pandeo lateral

Si la viga está arriostrada en toda su longitud, la Sección 2 no es de aplicación

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)



Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).
Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.008} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.24} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{31.60} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{35.11} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{2.44} \text{ cm}^2$$

Donde:

b : Ancho de la sección

$$b : \underline{50.80} \text{ mm}$$

t : Espesor del lado del angular

$$t : \underline{4.80} \text{ mm}$$

$$C_v : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.005} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N422, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + W(+)$.



Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 0.16 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 31.60 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 35.11 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 2.44 cm²

Donde:

b : Ancho de la sección

b : 50.80 mm

t : Espesor del lado del angular

t : 4.80 mm

C_v : 1.00

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.178 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.189 m del nudo N393, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

Según el capítulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsión junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condición:

η : 0.006 ✓



Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones abiertas sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, los siguientes criterios para la tensión de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.178} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.006} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.032} \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsión y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsión requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsión, definida como:

$$T_n : \underline{0.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: Módulo resistente a torsión

$$C : \underline{0.74} \text{ cm}^3$$

b) El estado límite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a: Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.

$$f_a : \underline{12.21} \text{ MPa}$$

Donde:

P_r: Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$P_r : \underline{5.76} \text{ kN}$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

f_{bw}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje w.

$$f_{bw} : \underline{4.26} \text{ MPa}$$



Donde:

M_{rw} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje w (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rw} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

z : Coordenada z del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$z : \underline{-32.53} \text{ mm}$$

f_{bz} : Tensión normal debida a flexión alrededor del eje z.

$$f_{bz} : \underline{21.97} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{rz} : Resistencia requerida a flexión alrededor del eje z (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rz} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

w : Coordenada w del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$w : \underline{-18.81} \text{ mm}$$

f_{vw} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección w.

$$f_{vw} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Donde:

V_w : Resistencia requerida a cortante en la dirección w (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_w : \underline{0.27} \text{ kN}$$

Q_z : Momento estático respecto del eje z de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_z : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{4.80} \text{ mm}$$

f_{vz} : Tensión tangencial debida a cortante en la dirección z.

$$f_{vz} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Donde:

V_z : Resistencia requerida a cortante en la dirección z (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_z : \underline{-0.07} \text{ kN}$$

Q_w : Momento estático respecto del eje w de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_w : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{4.80} \text{ mm}$$

f_T : Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_T : \underline{-0.73} \text{ MPa}$$

Donde:

T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{0.36} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{4.80} \text{ mm}$$

F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{216.00} \text{ MPa}$$



Donde:

ϕ_t : Factor de seguridad para tracción.

$$\phi_t : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

F_{bw} , F_{bz} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes w y z, respectivamente.

$$F_{bw} : \frac{216.00}{\text{MPa}}$$

$$F_{bz} : \frac{216.00}{\text{MPa}}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

F_{vw} , F_{vz} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones w y z, respectivamente.

$$F_{vw} : \frac{124.71}{\text{MPa}}$$

$$F_{vz} : \frac{124.71}{\text{MPa}}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_T : \frac{124.71}{\text{MPa}}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \frac{0.90}{}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\text{MPa}}$$



2.3.4 Cabriada PA

2.3.4.1 Cordón Inferior

Perfil: C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado (Cordón continuo)
Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N41	N39	1.003	11.71	258.71	174.79	308.96
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.81	0.97	0.50	0.50		
L _K	0.810	0.972	0.502	0.502		
C _m	1.000	1.000	-	-		
C _b	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _b : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))															Estado
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT	MP	TPT+MV	
N41/N39	w / t ≤ (w / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.949 m η = 19.9	x: 0.052 m η = 36.6	η = 0.9	x: 0.052 m η = 8.3	x: 0.052 m η = 6.0	η = 0.4	x: 0.052 m η = 0.1	x: 0.052 m η = 8.3	x: 0.052 m η = 6.5	x: 0.052 m η = 0.7	x: 0.052 m η = 0.4	x: 0.052 m η = 25.6	x: 0.052 m η = 45.2	x: 0.052 m η = 45.0	CUMPLE η = 45.2
Notación: w / t: Limitaciones geométricas T: Resistencia a tracción P: Resistencia a compresión Tr: Resistencia a torsión M _x : Resistencia a flexión alrededor del eje X M _y : Resistencia a flexión alrededor del eje Y V _x : Resistencia a corte en la dirección del eje X V _y : Resistencia a corte en la dirección del eje Y M _x Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión M _y Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión M _x V _y : Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y M _y V _x : Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X MT: Resistencia a flexión combinada con tracción MP: Resistencia a flexión combinada con compresión TPT+MV: Flexión combinada con cortante, axial y torsión - Comprobación de Von Mises x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$$w_1 / t : \underline{36.40} \quad \checkmark$$

Donde:

w₁: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X).
t: Espesor.

$$w_1 : \underline{91.00} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

$$w_2 / t : \underline{44.40} \quad \checkmark$$

Donde:

w₂: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y).
t: Espesor.

$$w_2 : \underline{111.00} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$



Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.199} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.949 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

$$T_f: \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{47.54} \text{ kN}$$

T_c : Resistencia de diseño a tracción.

$$T_c : \underline{238.66} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_n : La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Donde:

A_g : Área de la sección bruta.

$$A_g : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_c : \underline{0.366} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

$$P_f: \text{Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad P_f : \underline{75.56} \text{ kN}$$



P_c : Resistencia de diseño a compresión.

$$P_c : \underline{206.38} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión.

$$P_n : \underline{242.80} \text{ kN}$$

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$P_n : \underline{242.80} \text{ kN}$$

Donde:

A_e : Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

Para

$$F_n : \underline{244.39} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_c : \underline{0.23}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_e : Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4.

$$F_e : \underline{4612.02} \text{ MPa}$$

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit} : Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey} .

$$F_{crit} : \underline{4612.02} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{4612.02} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.09}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{10.862} \text{ m}$$

$$F_{ey} : \underline{5030.15} \text{ MPa}$$

Donde:



$$r_y : \underline{40.59} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.
A: Área de la sección bruta.
E: Módulo de Young.
K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y.
L: Longitud de la barra.

$$\begin{aligned} I_y &: \underline{174.77} \text{ cm}^4 \\ A &: \underline{10.61} \text{ cm}^2 \\ E &: \underline{203000.00} \text{ MPa} \\ K_y &: \underline{0.07} \\ L &: \underline{10.862} \text{ m} \end{aligned}$$

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

$$\sigma_t : \underline{59525.52} \text{ MPa}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

$$r_o : \underline{0.062} \text{ m}$$

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.
A: Área de la sección bruta.

$$\begin{aligned} I_x &: \underline{230.83} \text{ cm}^4 \\ A &: \underline{10.61} \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$r_y : \underline{40.59} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.
A: Área de la sección bruta.
x_o: Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.

$$\begin{aligned} I_y &: \underline{174.77} \text{ cm}^4 \\ A &: \underline{10.61} \text{ cm}^2 \\ x_o &: \underline{0.00} \text{ mm} \end{aligned}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.
J: Momento de inercia a torsión uniforme.
E: Módulo de Young.
C_w: Constante de alabeo de la sección.
K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.
L: Longitud de la barra.

$$\begin{aligned} G &: \underline{78076.92} \text{ MPa} \\ J &: \underline{308.96} \text{ cm}^4 \\ E &: \underline{203000.00} \text{ MPa} \\ C_w &: \underline{26.06} \text{ cm}^6 \\ K_t &: \underline{0.05} \\ L &: \underline{10.862} \text{ m} \end{aligned}$$

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:



$$\eta_{Tr} : \underline{0.009} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

T_{rf} : Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **T_{rf}** : 0.07 kN·m

T_{rc} : Resistencia de diseño a torsión.

$$\mathbf{T}_{rc} : \underline{7.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05.

$$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$$

T_{rn} : Resistencia nominal a torsión.

$$\mathbf{T}_{rn} : \underline{8.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$$\mathbf{C} : \underline{57.24} \text{ cm}^3$$

Donde:

A_c : Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección.

$$\mathbf{A}_c : \underline{114.47} \text{ cm}^2$$

t: Espesor.

$$\mathbf{t} : \underline{2.50} \text{ mm}$$

$$\mathbf{F}_n : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F}_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.083} \quad \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.75 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.



M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.9\cdot PP+0.9\cdot D+1.6\cdot W(-)$.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra.

$$L_{ub} : \underline{0.502} \text{ m}$$

$$L_u : \underline{34.400} \text{ m}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : \underline{1.0}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$S_{fx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : \underline{60.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$J : \underline{308.96} \text{ cm}^4$$

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

$$S_{ex} : \underline{38.33} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{60.08} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.060} \quad \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(+).

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra. $L_{ub} : 0.502 \text{ m}$

$L_u : 43.514 \text{ m}$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$C_b : 1.0$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : 250.00 \text{ MPa}$

$S_{fy} : 34.95 \text{ cm}^3$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$I_x : 230.83 \text{ cm}^4$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$I_y : 174.77 \text{ cm}^4$

I_{xy} : Producto de inercia.

$I_{xy} : 0.00 \text{ cm}^4$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$x_c : 50.00 \text{ mm}$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$y_c : 55.50 \text{ mm}$

E : Módulo de Young.

$E : 203000.00 \text{ MPa}$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$G : 78076.92 \text{ MPa}$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$J : 308.96 \text{ cm}^4$

$M_n : 8.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

$S_{ey} : 32.39 \text{ cm}^3$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$I_{ex} : 230.79 \text{ cm}^4$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$I_{ey} : 166.90 \text{ cm}^4$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$I_{exy} : 0.00 \text{ cm}^4$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$x : 51.52 \text{ mm}$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$y : 55.50 \text{ mm}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : 250.00 \text{ MPa}$

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_v : 0.004 \checkmark$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

V_f : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. $V_f : \underline{0.13} \text{ kN}$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$V_c : \underline{32.42} \text{ kN}$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$\phi_v : \underline{0.95}$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$V_n : \underline{34.13} \text{ kN}$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n : \underline{34.13} \text{ kN}$

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w : \underline{2.28} \text{ cm}^2$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$h : \underline{91.00} \text{ mm}$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$t : \underline{2.50} \text{ mm}$

(a) Para

$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$h : \underline{91.00} \text{ mm}$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$t : \underline{2.50} \text{ mm}$

E : Módulo de Young.

$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v : Coeficiente de abolladura por cortante.

$K_v : \underline{5.34}$



Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·W(+).

Donde:

$$V_f : \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad V_f : \underline{0.05} \text{ kN}$$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$$V_c : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$V_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$V_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$A_w : \underline{2.78} \text{ cm}^2$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

(a) Para

$$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$



t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.50 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : 5.34

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.083} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. **M_f** : 0.75 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. **M_c** : 9.10 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{1.00}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -45.50 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : -60.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f_{bx}} : \underline{19.64} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 0.75 kN·m

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. **I_{ex}** : 230.31 cm⁴

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. **f_{Tr}** : 0.08 MPa



Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.065} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

M_f : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión, según C3.1.

$$M_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

R : Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R : \underline{0.92}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x : Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{-50.00} \text{ mm}$$

y : Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{55.50} \text{ mm}$$

f_{by} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} : \underline{13.86} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$$

f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión.

$$f_{Tr} : \underline{1.21} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.007}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{1.00}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{0.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{M}_{cx} : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fy} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

$$\mathbf{V}_{cy} : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.004}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{0.92}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

$$\mathbf{M}_{cy} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fx} : \underline{0.13} \text{ kN}$$

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

$$\mathbf{V}_{cx} : \underline{32.42} \text{ kN}$$



Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_f : \underline{0.256} \quad \checkmark$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

Donde:

$$\eta_f : \underline{0.256}$$

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R}_x : \underline{0.98}$$

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R}_y : \underline{0.77}$$

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{0.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M}_{nxt} : \underline{9.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\mathbf{S}_{ftx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$\mathbf{I}_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy}: Producto de inercia.

$$\mathbf{I}_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{x}_t : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{y}_t : \underline{60.00} \text{ mm}$$

F_y: Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F}_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$$M_{nyt} : \underline{8.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fty} : \underline{34.95} \text{ cm}^3$$

Donde:

$$I_x : \text{Momento de inercia respecto al eje X.} \quad I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

$$I_y : \text{Momento de inercia respecto al eje Y.} \quad I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

$$I_{xy} : \text{Producto de inercia.} \quad I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

$$x_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad x_t : \underline{50.00} \text{ mm}$$

$$y_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad y_t : \underline{55.50} \text{ mm}$$

$$F_y : \text{Límite elástico del acero.} \quad F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{47.30} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

$$\eta : \underline{-0.140}$$

Donde:

$$R_x : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_x : \underline{0.98}$$

$$R_y : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_y : \underline{0.77}$$

$$\phi_{bx} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.} \quad \phi_{bx} : \underline{0.95}$$

$$M_{fx} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fx} : \underline{0.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nx} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.} \quad M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_{by} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.} \quad \phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$M_{fy} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fy} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ny} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.} \quad M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{47.30} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)



(a) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.452} \quad \checkmark$$

$$\eta_o : \underline{0.443} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

$$\eta : \underline{0.452}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{1.00}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.80}$$

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{75.56} \text{ kN}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$P_n : \underline{242.80} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

C_{mx} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$C_{mx} : \underline{1.0}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_x : \underline{0.98}$$

Donde:

$$P_{Ex} : \underline{4892.07} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.09}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{10.862} \text{ m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$C_{my} : \underline{1.0}$$



C_{my} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_y : \underline{0.99}$$

Donde:

$$P_{Ey} : \underline{5335.60} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.07}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{10.862} \text{ m}$$

$$\eta_o : \underline{0.443}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{1.00}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.80}$$

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{75.56} \text{ kN}$$

P_{no} : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4 con

$$P_{no} : \underline{248.37} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:



$$\eta : \underline{0.450} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.202} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

f_a: Tensión normal debida a compresión, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a : \underline{76.06} \text{ MPa}$$

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{75.56} \text{ kN}$$

A_e: Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{60.00} \text{ mm}$$

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{bx} : \underline{19.64} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{-0.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} : \underline{0.28} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{-0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. $I_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$
 f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. $f_{vx} : \underline{0.01} \text{ MPa}$
 f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. $f_{vy} : \underline{-0.04} \text{ MPa}$
 f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión. $f_{Tr} : \underline{-0.08} \text{ MPa}$
 F_a : Resistencia a compresión de la sección. $F_a : \underline{207.73} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión. $\phi_c : \underline{0.85}$
 F_n : Tensión crítica nominal de pandeo, calculada según el Capítulo C4. $F_n : \underline{244.39} \text{ MPa}$
 F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente. $F_{bx} : \underline{237.50} \text{ MPa}$
 $F_{by} : \underline{237.50} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión. $\phi_b : \underline{0.95}$
 F_y : Límite elástico del acero. $F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$
 F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente. $F_{vx} : \underline{137.12} \text{ MPa}$
 $F_{vy} : \underline{137.12} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante. $\phi_v : \underline{0.95}$
 F_y : Límite elástico del acero. $F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$
 F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección. $F_{Tr} : \underline{129.90} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión. $\phi_{Tr} : \underline{0.90}$
 F_y : Límite elástico del acero. $F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$



2.3.4.2 Cordón Superior

Perfil: C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado (Cordón continuo)
Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N42	N40	1.003	11.71	258.71	174.79	308.96

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.81	0.97	0.50	0.50
L _K	0.809	0.972	0.502	0.502
C _m	1.000	1.000	-	-
C _b	-		1.000	

Notación:
 β : Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))														Estado	
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT	MP		TPTrMV
N42/N40	w / t ≤ (w / t) _{máx.} Cumple	x: 0.949 m η = 33.1	x: 0.052 m η = 25.2	η = 0.2	x: 0.502 m η = 11.5	x: 0.951 m η = 4.6	η = 0.1	x: 0.052 m η = 6.0	x: 0.502 m η = 11.5	x: 0.951 m η = 4.7	x: 0.502 m η = 1.3	x: 0.949 m η = 0.2	x: 0.502 m η = 44.6	x: 0.502 m η = 32.6	x: 0.502 m η = 44.6	CUMPLE η = 44.6

Notación:
w / t: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_x: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_x: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPTrMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1 / t : 36.40$ ✓

Donde:

w_1 : Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X).
 t : Espesor.

$w_1 : 91.00$ mm
 $t : 2.50$ mm

$w_2 / t : 44.40$ ✓

Donde:

w_2 : Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y).
 t : Espesor.

$w_2 : 111.00$ mm
 $t : 2.50$ mm



Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.331} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.949 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

$$T_f: \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{78.93} \text{ kN}$$

T_c : Resistencia de diseño a tracción.

$$T_c : \underline{238.66} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_n : La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Donde:

A_g : Área de la sección bruta.

$$A_g : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_c : \underline{0.252} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

$$P_f: \text{Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad P_f : \underline{52.10} \text{ kN}$$

P_c : Resistencia de diseño a compresión.



$$P_c : \underline{206.38} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión.

$$P_n : \underline{242.80} \text{ kN}$$

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$P_n : \underline{242.80} \text{ kN}$$

Donde:

A_e : Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

Para

$$F_n : \underline{244.39} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_c : \underline{0.23}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_e : Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4.

$$F_e : \underline{4612.02} \text{ MPa}$$

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit} : Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey} .

$$F_{crit} : \underline{4612.02} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{4612.02} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.08}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.872} \text{ m}$$

$$F_{ey} : \underline{5040.16} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_y : \underline{40.59} \text{ mm}$$



Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y : <u>174.77</u> cm ⁴
A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
E : Módulo de Young.	E : <u>203000.00</u> MPa
K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.	K_y : <u>0.07</u>
L : Longitud de la barra.	L : <u>11.872</u> m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

$$\sigma_t : \underline{59525.52} \text{ MPa}$$

Donde:

A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
	r_o : <u>0.062</u> m

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.	I_x : <u>230.83</u> cm ⁴
A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
	r_y : <u>40.59</u> mm

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y : <u>174.77</u> cm ⁴
A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.	x_o : <u>0.00</u> mm
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>78076.92</u> MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme.	J : <u>308.96</u> cm ⁴
E : Módulo de Young.	E : <u>203000.00</u> MPa
C_w : Constante de alabeo de la sección.	C_w : <u>26.06</u> cm ⁶
K_t : Coeficiente de longitud eficaz para torsión.	K_t : <u>0.04</u>
L : Longitud de la barra.	L : <u>11.872</u> m

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} : \underline{0.002} \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

T_{rf} : Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **T_{rf}** : 0.02 kN·m

T_{rc} : Resistencia de diseño a torsión.

T_{rc} : 7.73 kN·m

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05.

ϕ_{Tr} : 0.90

T_{rn} : Resistencia nominal a torsión.

T_{rn} : 8.59 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

C : 57.24 cm³

Donde:

A_c : Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección.

A_c : 114.47 cm²

t: Espesor.

t : 2.50 mm

F_n : 150.00 MPa

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

η_B : 0.115 ✓

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

M_f : 1.04 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.



M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones $0.9\cdot PP+0.9\cdot D+1.6\cdot W(-)$.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{1.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra.

$$L_{ub} : \underline{0.502} \text{ m}$$

$$L_u : \underline{34.400} \text{ m}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : \underline{1.0}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$S_{fx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : \underline{60.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$J : \underline{308.96} \text{ cm}^4$$

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

$$S_{ex} : \underline{38.33} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{60.08} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.046} \quad \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(+).

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra. $L_{ub} : 0.502 \text{ m}$

$L_u : 43.514 \text{ m}$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$C_b : 1.0$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : 250.00 \text{ MPa}$

$S_{fy} : 34.95 \text{ cm}^3$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$I_x : 230.83 \text{ cm}^4$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$I_y : 174.77 \text{ cm}^4$

I_{xy} : Producto de inercia.

$I_{xy} : 0.00 \text{ cm}^4$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$x_c : 50.00 \text{ mm}$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$y_c : 55.50 \text{ mm}$

E : Módulo de Young.

$E : 203000.00 \text{ MPa}$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$G : 78076.92 \text{ MPa}$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$J : 308.96 \text{ cm}^4$

$M_n : 8.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

$S_{ey} : 32.39 \text{ cm}^3$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$I_{ex} : 230.79 \text{ cm}^4$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$I_{ey} : 166.90 \text{ cm}^4$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$I_{exy} : 0.00 \text{ cm}^4$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$x : 51.52 \text{ mm}$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$y : 55.50 \text{ mm}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : 250.00 \text{ MPa}$

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_v : 0.001$ ✓



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.2·PP+1.2·D+1.6·L.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. **V_f** : 0.03 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

V_c : 32.42 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante.

φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

V_n : 34.13 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

V_n : 34.13 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

A_w : 2.28 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma.

h : 91.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

(a) Para

F_v : 150.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma.

h : 91.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

E: Módulo de Young.

E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante.

K_v : 5.34



Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.060} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

$$V_f : \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad V_f : \underline{2.37} \text{ kN}$$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$$V_c : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$V_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$V_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$A_w : \underline{2.78} \text{ cm}^2$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

(a) Para

$$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$



t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.50 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : 5.34

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.115} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. **M_f** : 1.04 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. **M_c** : 9.10 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{1.00}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -45.50 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : -60.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f_{bx}} : \underline{27.19} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 1.04 kN·m

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. **I_{ex}** : 230.31 cm⁴

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. **f_{Tr}** : 0.05 MPa



Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.047} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N42, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa.

$$\mathbf{M}_f : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1.

$$\mathbf{M}_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{0.97}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$\mathbf{x} : \underline{-50.00} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$\mathbf{y} : \underline{55.50} \text{ mm}$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f}_{by} : \underline{10.55} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$$

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión.

$$\mathbf{f}_{Tr} : \underline{0.28} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.013}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{1.00}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{1.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{M}_{cx} : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fy} : \underline{0.04} \text{ kN}$$

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

$$\mathbf{V}_{cy} : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.949 m del nudo N42, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.002}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{0.97}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

$$\mathbf{M}_{cy} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fx} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

$$\mathbf{V}_{cx} : \underline{32.42} \text{ kN}$$



Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_f : \underline{0.446} \quad \checkmark$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

$$\eta_f : \underline{0.446}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{1.00}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.75}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nxt} : \underline{9.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ftx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$x_t : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$y_t : \underline{60.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$$M_{nyt} : \underline{8.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fty} : \underline{34.95} \text{ cm}^3$$

Donde:

$$I_x : \text{Momento de inercia respecto al eje X.} \quad I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

$$I_y : \text{Momento de inercia respecto al eje Y.} \quad I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

$$I_{xy} : \text{Producto de inercia.} \quad I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

$$x_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad x_t : \underline{50.00} \text{ mm}$$

$$y_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad y_t : \underline{55.50} \text{ mm}$$

$$F_y : \text{Límite elástico del acero.} \quad F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{78.91} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

$$\eta : \underline{-0.215}$$

Donde:

$$R_x : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_x : \underline{1.00}$$

$$R_y : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_y : \underline{0.75}$$

$$\phi_{bx} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.} \quad \phi_{bx} : \underline{0.95}$$

$$M_{fx} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fx} : \underline{1.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nx} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.} \quad M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_{by} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.} \quad \phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$M_{fy} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ny} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.} \quad M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{78.91} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)



(a) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.326} \quad \checkmark$$

$$\eta_o : \underline{0.319} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

$$\eta : \underline{0.326}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{0.98}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.16}$$

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{51.84} \text{ kN}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$P_n : \underline{242.80} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

C_{mx} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$C_{mx} : \underline{1.0}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_x : \underline{0.99}$$

Donde:

$$P_{Ex} : \underline{4892.08} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.08}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.872} \text{ m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$C_{my} : \underline{1.0}$$



C_{my} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_y : \underline{0.99}$$

Donde:

$$P_{Ey} : \underline{5346.22} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.07}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.872} \text{ m}$$

$$\eta_o : \underline{0.319}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{0.98}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.16}$$

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{51.84} \text{ kN}$$

P_{no} : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4 con

$$P_{no} : \underline{248.37} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:



$$\eta : \underline{0.446} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.199} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N42, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a : \underline{74.39} \text{ MPa}$$

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$T_f : \underline{78.91} \text{ kN}$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{60.00} \text{ mm}$$

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{bx} : \underline{27.19} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{-1.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} : \underline{0.15} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{-0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. $I_{ey} : \underline{166.90}$ cm⁴
 f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. $f_{vx} : \underline{0.00}$ MPa
 f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. $f_{vy} : \underline{0.04}$ MPa
 f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión. $f_{Tr} : \underline{0.05}$ MPa
 F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$F_a : \underline{74.39}$ MPa

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$\phi_t : \underline{0.90}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00}$ MPa

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$F_{bx} : \underline{237.50}$ MPa

$F_{by} : \underline{237.50}$ MPa

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$\phi_b : \underline{0.95}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00}$ MPa

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$F_{vx} : \underline{137.12}$ MPa

$F_{vy} : \underline{137.12}$ MPa

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$\phi_v : \underline{0.95}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00}$ MPa

F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección.

$F_{Tr} : \underline{129.90}$ MPa

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión.

$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00}$ MPa



2.3.4.3 Diagonal

Perfil: L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 120.0 / 120.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)	
	N31	N30	0.708	9.44	22.52	411.60	0.71	0.00	-11.20	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad										
	Pandeo			Pandeo lateral						
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.83		0.69		0.50		0.50		
	L _K	0.591		0.491		0.354		0.354		
	C _b			-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N31/N30	x: 0.271 m η = 10.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.271 m η = 14.7	x: 0.271 m η = 18.8	x: 0.271 m η = 6.1	η = 1.3	x: 0.271 m η = 1.9	x: 0.271 m η = 27.7	CUMPLE η = 27.7
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

η_T : **0.100** ✓

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.271 m del nudo N31, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r : 10.20 kN

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c : 101.95 kN



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : 0.90$$

$$P_n : 113.28 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$A : 4.72 \text{ cm}^2$$

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 32 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 32$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.147 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.271 m del nudo N31, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·Lr+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 13.66 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 92.85 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{103.16} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{218.57} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{218.57} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{1073.72} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{55221.67} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{1.40}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{351} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{1.96} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{13447.13} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia

$$K_z : \underline{1.40}$$



L: Longitud de la barra

$$L : \underline{351} \text{ mm}$$

$$r_z : \underline{0.97} \text{ cm}$$

Donde:

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{et} : \underline{1081.57} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w: Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{0.70} \text{ cm}^6$$

K_t: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal

$$K_t : \underline{0.33}$$

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{351} \text{ mm}$$

G: Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

J: Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{0.36} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

W_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

$$W_o : \underline{16.69} \text{ mm}$$

Z_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

$$Z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

r̄_o²: Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \underline{7.56} \text{ cm}^2$$

Donde:

I_w: Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.188} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.271 m del nudo N31, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{0.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 2, División b

$$M_n : \underline{0.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

Donde:

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{14.20} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{36.60} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

b) Si $M_e > M_y$

Donde:

$$M_n : \underline{0.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:



I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x : <u>11.26</u> cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y : <u>11.26</u> cm ⁴
I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal	I_{xy} : <u>6.85</u> cm ⁴
x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	x : <u>14.20</u> mm
y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	y : <u>36.60</u> mm

i) Para flexión respecto a uno de los ejes geométricos de un angular de lados iguales sin arriostramientos a pandeo lateral

b) Con la tracción máxima en el extremo libre

$$M_e : \underline{620.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero	E : <u>200000.00</u> MPa
b : La mitad del ancho total del ala	b : <u>50.80</u> mm
t : Espesor del ala	t : <u>4.80</u> mm
C_b : Factor de modificación del pandeo lateral tomado, de forma conservadora, como:	C_b : <u>1.00</u>
L : Separación entre arriostramientos laterales de la barra, tomada como:	L : <u>117</u> mm

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.061} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.271 m del nudo N31, para la combinación de acciones $0.9\cdot PP + 0.9\cdot D + W(+)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r : <u>0.04</u> kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c : <u>0.66</u> kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	ϕ_b : <u>0.90</u>
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 2, División b	M_n : <u>0.73</u> kN·m



Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

Donde:

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{36.60} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{14.20} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

b) Si $M_e > M_y$

Donde:

$$M_n : \underline{0.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y : \underline{0.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{36.60} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{14.20} \text{ mm}$$



- i) Para flexión respecto a uno de los ejes geométricos de un angular de lados iguales sin arriostramientos a pandeo lateral
b) Con la tracción máxima en el extremo libre

$$M_e : \underline{620.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

b: La mitad del ancho total del ala

$$b : \underline{50.80} \text{ mm}$$

t: Espesor del ala

$$t : \underline{4.80} \text{ mm}$$

C_b: Factor de modificación del pandeo lateral tomado, de forma conservadora, como:

$$C_b : \underline{1.00}$$

L: Separación entre arriostramientos laterales de la barra, tomada como:

$$L : \underline{117} \text{ mm}$$

3. Pandeo local en los lados

- a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.013} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $0.9\cdot PP + 0.9\cdot D + W(+)$.

Donde:

V_r: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.40} \text{ kN}$$

V_c: Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{31.60} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n: se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{35.11} \text{ kN}$$

Donde:



F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 2.44 cm²

Donde:

b: Ancho de la sección

b : 50.80 mm

t: Espesor del lado del angular

t : 4.80 mm

C_v : 1.00

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.019 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.271 m del nudo N31, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 0.61 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 31.60 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 35.11 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 2.44 cm²

Donde:

b: Ancho de la sección

b : 50.80 mm

t: Espesor del lado del angular

t : 4.80 mm



C_v : 1.00

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.277 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.271 m del nudo N31, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

η : calculado según Artículo 2

η : 0.28

Donde:

f_{ra} : Tensión axial requerida

f_{ra} : 20.85 MPa

F_{ca} : Tensión axial de diseño

F_{ca} : 214.39 MPa

f_{rbw} : Tensión requerida para flexión respecto al eje fuerte

f_{rbw} : 43.05 MPa

F_{cbw} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje fuerte, calculado según el Capítulo F

F_{cbw} : 259.20 MPa

f_{rbz} : Tensión requerida para flexión respecto al eje débil

f_{rbz} : 3.53 MPa

F_{cbz} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje débil, calculado según el Capítulo F

F_{cbz} : 259.20 MPa



2.3.5 Cabriada PB

2.3.5.1 Cordón Inferior

Perfil: C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado (Cordón continuo)
Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N220	N219	1.003	11.71	258.71	174.79	308.96
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.91	1.00	0.50	0.50		
L _K	0.914	1.003	0.502	0.502		
C _m	1.000	1.000	-	-		
C _b	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _b : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))															Estado
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT	MP	TPT+MV	
N220/N219	w / t ≤ (w / t) _{lim} Cumple	x: 0.949 m η = 28.6	x: 0.052 m η = 53.0	η = 0.6	x: 0.951 m η = 12.1	x: 0.951 m η = 6.0	η = 0.2	x: 0.052 m η = 0.2	x: 0.951 m η = 12.1	x: 0.951 m η = 6.3	x: 0.951 m η = 1.5	x: 0.951 m η = 0.4	x: 0.951 m η = 36.3	x: 0.951 m η = 65.6	x: 0.951 m η = 65.2	CUMPLE η = 65.6
Notación: w / t: Limitaciones geométricas T: Resistencia a tracción P: Resistencia a compresión Tr: Resistencia a torsión M _x : Resistencia a flexión alrededor del eje X M _y : Resistencia a flexión alrededor del eje Y V _x : Resistencia a corte en la dirección del eje X V _y : Resistencia a corte en la dirección del eje Y M _x Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión M _y Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión M _x V _y : Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y M _y V _x : Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X MT: Resistencia a flexión combinada con tracción MP: Resistencia a flexión combinada con compresión TPT+MV: Flexión combinada con cortante, axial y torsión - Comprobación de Von Mises x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$$w_1 / t : \underline{36.40} \checkmark$$

Donde:

w₁: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X).
t: Espesor.

$$w_1 : \underline{91.00} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

$$w_2 / t : \underline{44.40} \checkmark$$

Donde:

w₂: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y).
t: Espesor.

$$w_2 : \underline{111.00} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$



Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.286} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.949 m del nudo N220, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

$$T_f: \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{68.31} \text{ kN}$$

T_c : Resistencia de diseño a tracción.

$$T_c : \underline{238.66} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_n : La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Donde:

A_g : Área de la sección bruta.

$$A_g : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_c : \underline{0.530} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N220, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

$$P_f: \text{Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad P_f : \underline{108.87} \text{ kN}$$



P_c : Resistencia de diseño a compresión.

$$P_c : \underline{205.60} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión.

$$P_n : \underline{241.88} \text{ kN}$$

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$P_n : \underline{241.88} \text{ kN}$$

Donde:

A_e : Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

Para

$$F_n : \underline{243.47} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_c : \underline{0.25}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_e : Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4.

$$F_e : \underline{3955.44} \text{ MPa}$$

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit} : Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey} .

$$F_{crit} : \underline{3955.44} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{4334.19} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.09}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.369} \text{ m}$$

$$F_{ey} : \underline{3955.44} \text{ MPa}$$

Donde:



$$r_y : \underline{40.59} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

A: Área de la sección bruta.

E: Módulo de Young.

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y.

L: Longitud de la barra.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

$$K_y : \underline{0.08}$$

$$L : \underline{11.369} \text{ m}$$

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

$$\sigma_t : \underline{59525.52} \text{ MPa}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

$$r_o : \underline{0.062} \text{ m}$$

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

A: Área de la sección bruta.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

$$r_y : \underline{40.59} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

A: Área de la sección bruta.

x_o: Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

$$x_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

J: Momento de inercia a torsión uniforme.

E: Módulo de Young.

C_w: Constante de alabeo de la sección.

K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.

L: Longitud de la barra.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

$$J : \underline{308.96} \text{ cm}^4$$

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

$$C_w : \underline{26.06} \text{ cm}^6$$

$$K_t : \underline{0.04}$$

$$L : \underline{11.369} \text{ m}$$

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:



$$\eta_{Tr} : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

T_{rf} : Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **T_{rf}** : 0.04 kN·m

T_{rc} : Resistencia de diseño a torsión.

$$\mathbf{T_{rc}} : \underline{7.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05.

$$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$$

T_{rn} : Resistencia nominal a torsión.

$$\mathbf{T_{rn}} : \underline{8.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$$\mathbf{C} : \underline{57.24} \text{ cm}^3$$

Donde:

A_c : Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección.

$$\mathbf{A_c} : \underline{114.47} \text{ cm}^2$$

t: Espesor.

$$\mathbf{t} : \underline{2.50} \text{ mm}$$

$$\mathbf{F_n} : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F_y} : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.121} \quad \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 1.10 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.



M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{1.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra.

$$L_{ub} : \underline{0.502} \text{ m}$$

$$L_u : \underline{34.400} \text{ m}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : \underline{1.0}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$S_{fx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : \underline{60.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$J : \underline{308.96} \text{ cm}^4$$

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

$$S_{ex} : \underline{38.33} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{60.08} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.060} \quad \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 0.5\cdot L + 1.6\cdot W(+)$.

M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 1.6\cdot Lr$.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra.

$$L_{ub} : \underline{0.502} \text{ m}$$

$$L_u : \underline{43.514} \text{ m}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : \underline{1.0}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$S_{fy} : \underline{34.95} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : \underline{50.00} \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : \underline{55.50} \text{ mm}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$J : \underline{308.96} \text{ cm}^4$$

$$M_n : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ey} : \underline{32.39} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.79} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{51.52} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{55.50} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.002} \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

V_f : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. $V_f : \underline{0.06}$ kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$V_c : \underline{32.42}$ kN

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$\phi_v : \underline{0.95}$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$V_n : \underline{34.13}$ kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n : \underline{34.13}$ kN

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w : \underline{2.28}$ cm²

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$h : \underline{91.00}$ mm

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$t : \underline{2.50}$ mm

(a) Para

$F_v : \underline{150.00}$ MPa

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$h : \underline{91.00}$ mm

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$t : \underline{2.50}$ mm

E : Módulo de Young.

$E : \underline{203000.00}$ MPa

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00}$ MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v : Coeficiente de abolladura por cortante.

$K_v : \underline{5.34}$



Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N220, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

$$V_f : \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad V_f : \underline{0.07} \text{ kN}$$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$$V_c : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$V_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$V_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$A_w : \underline{2.78} \text{ cm}^2$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

(a) Para

$$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$



t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.50 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : 5.34

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.121} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. **M_f** : 1.10 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. **M_c** : 9.10 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{0.99}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -45.50 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : -60.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f_{bx}} : \underline{28.64} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 1.10 kN·m

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. **I_{ex}** : 230.31 cm⁴

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. **f_{Tr}** : 0.16 MPa



Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.063} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión positiva.

$$\mathbf{M}_f : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1.

$$\mathbf{M}_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{0.95}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$\mathbf{x} : \underline{-50.00} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$\mathbf{y} : \underline{55.50} \text{ mm}$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f}_{by} : \underline{13.88} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$$

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión.

$$\mathbf{f}_{Tr} : \underline{0.74} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.015}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{0.99}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{1.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{M}_{cx} : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fy} : \underline{0.05} \text{ kN}$$

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

$$\mathbf{V}_{cy} : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.004}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{0.95}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

$$\mathbf{M}_{cy} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fx} : \underline{0.06} \text{ kN}$$

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

$$\mathbf{V}_{cx} : \underline{32.42} \text{ kN}$$



Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_f : \underline{0.363} \quad \checkmark$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

$$\eta_f : \underline{0.363}$$

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R}_x : \underline{0.99}$$

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R}_y : \underline{0.57}$$

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{0.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M}_{nxt} : \underline{9.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\mathbf{S}_{ftx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$\mathbf{I}_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy}: Producto de inercia.

$$\mathbf{I}_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{x}_t : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{y}_t : \underline{60.00} \text{ mm}$$

F_y: Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F}_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$$M_{nyt} : \underline{8.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fty} : \underline{34.95} \text{ cm}^3$$

Donde:

$$I_x : \text{Momento de inercia respecto al eje X.} \quad I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

$$I_y : \text{Momento de inercia respecto al eje Y.} \quad I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

$$I_{xy} : \text{Producto de inercia.} \quad I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

$$x_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad x_t : \underline{50.00} \text{ mm}$$

$$y_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad y_t : \underline{55.50} \text{ mm}$$

$$F_y : \text{Límite elástico del acero.} \quad F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{68.31} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

$$\eta : \underline{-0.209}$$

Donde:

$$R_x : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_x : \underline{0.99}$$

$$R_y : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_y : \underline{0.57}$$

$$\phi_{bx} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.} \quad \phi_{bx} : \underline{0.95}$$

$$M_{fx} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fx} : \underline{0.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nx} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.} \quad M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_{by} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.} \quad \phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$M_{fy} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ny} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.} \quad M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{68.31} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)



(a) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.656} \quad \checkmark$$

$$\eta_o : \underline{0.640} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

$$\eta : \underline{0.656}$$

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R_x} : \underline{0.99}$$

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R_y} : \underline{0.73}$$

φ_c: Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{P_f} : \underline{108.86} \text{ kN}$$

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$\mathbf{P_n} : \underline{241.88} \text{ kN}$$

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

C_{mx}: Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$\mathbf{C_{mx}} : \underline{1.0}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M_{fx}} : \underline{1.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$\mathbf{M_{nx}} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_x : \underline{0.98}$$

Donde:

$$\mathbf{P_{Ex}} : \underline{4597.37} \text{ kN}$$

Donde:

E: Módulo de Young.

$$\mathbf{E} : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$\mathbf{I_x} : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$\mathbf{K_x} : \underline{0.09}$$

L: Longitud de la barra.

$$\mathbf{L} : \underline{11.369} \text{ m}$$

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$\mathbf{C_{my}} : \underline{1.0}$$



C_{my} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_y : \underline{0.97}$$

Donde:

$$P_{Ey} : \underline{4195.63} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.08}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.369} \text{ m}$$

$$\eta_o : \underline{0.640}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{0.99}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.73}$$

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{108.86} \text{ kN}$$

P_{no} : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4 con

$$P_{no} : \underline{248.37} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{1.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:



$$\eta : \underline{0.652} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.425} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N220, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

f_a: Tensión normal debida a compresión, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a : \underline{109.58} \text{ MPa}$$

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{108.86} \text{ kN}$$

A_e: Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{-45.50} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{60.00} \text{ mm}$$

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{bx} : \underline{28.64} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{-1.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} : \underline{0.38} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. $I_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$
 f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. $f_{vx} : \underline{0.03} \text{ MPa}$
 f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. $f_{vy} : \underline{-0.06} \text{ MPa}$
 f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión. $f_{Tr} : \underline{-0.16} \text{ MPa}$
 F_a : Resistencia a compresión de la sección.

$F_a : \underline{206.95} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión. $\phi_c : \underline{0.85}$
 F_n : Tensión crítica nominal de pandeo, calculada según el Capítulo C4. $F_n : \underline{243.47} \text{ MPa}$
 F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$F_{bx} : \underline{237.50} \text{ MPa}$

$F_{by} : \underline{237.50} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión. $\phi_b : \underline{0.95}$
 F_y : Límite elástico del acero. $F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$
 F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$F_{vx} : \underline{137.12} \text{ MPa}$

$F_{vy} : \underline{137.12} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante. $\phi_v : \underline{0.95}$
 F_y : Límite elástico del acero. $F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$
 F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección.

$F_{Tr} : \underline{129.90} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión. $\phi_{Tr} : \underline{0.90}$
 F_y : Límite elástico del acero. $F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$



2.3.5.2 Cordón Superior

Perfil: C 120x50x15x2.5, Doble en cajón soldado (Cordón continuo)
Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N215	N216	1.003	11.71	258.71	174.79	308.96

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.91	1.00	0.50	0.50
L _K	0.912	1.003	0.502	0.502
C _m	1.000	1.000	-	-
C _b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))														Estado	
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT	MP		TPT+MV
N215/N216	w / t ≤ (w / t) _{Msk} Cumple	x: 0.949 m η = 51.1	x: 0.052 m η = 37.2	η = 0.3	x: 0.502 m η = 15.2	x: 0.052 m η = 5.5	η = 0.2	x: 0.951 m η = 5.9	x: 0.502 m η = 15.2	x: 0.052 m η = 5.7	x: 0.502 m η = 2.3	x: 0.052 m η = 0.3	x: 0.502 m η = 66.4	x: 0.502 m η = 46.9	x: 0.502 m η = 66.3	CUMPLE η = 66.4

Notación:
w / t: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_x: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_x: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPT+MV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

w₁ / t : 36.40 ✓

Donde:

w₁: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). **w₁ : 91.00 mm**
t: Espesor. **t : 2.50 mm**

w₂ / t : 44.40 ✓

Donde:

w₂: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). **w₂ : 111.00 mm**
t: Espesor. **t : 2.50 mm**



Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.511} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.949 m del nudo N215, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

$$T_f: \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{122.04} \text{ kN}$$

T_c : Resistencia de diseño a tracción.

$$T_c : \underline{238.66} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_n : La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$$T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Donde:

A_g : Área de la sección bruta.

$$A_g : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_c : \underline{0.372} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N215, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

$$P_f: \text{Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad P_f : \underline{76.42} \text{ kN}$$

P_c : Resistencia de diseño a compresión.



$$P_c : \underline{205.62} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión.

$$P_n : \underline{241.90} \text{ kN}$$

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$P_n : \underline{241.90} \text{ kN}$$

Donde:

A_e : Área de la sección eficaz.

$$A_e : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

Para

$$F_n : \underline{243.49} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_c : \underline{0.25}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_e : Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4.

$$F_e : \underline{3968.53} \text{ MPa}$$

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit} : Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey} .

$$F_{crit} : \underline{3968.53} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{4334.19} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.09}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.796} \text{ m}$$

$$F_{ey} : \underline{3968.53} \text{ MPa}$$

Donde:

$$r_y : \underline{40.59} \text{ mm}$$



Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y : <u>174.77</u> cm ⁴
A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
E : Módulo de Young.	E : <u>203000.00</u> MPa
K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.	K_y : <u>0.08</u>
L : Longitud de la barra.	L : <u>11.796</u> m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

$$\sigma_t : \underline{59525.52} \text{ MPa}$$

Donde:

A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
	r_o : <u>0.062</u> m

Donde:

$$r_x : \underline{46.65} \text{ mm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.	I_x : <u>230.83</u> cm ⁴
A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
	r_y : <u>40.59</u> mm

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y : <u>174.77</u> cm ⁴
A : Área de la sección bruta.	A : <u>10.61</u> cm ²
x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.	x_o : <u>0.00</u> mm
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>78076.92</u> MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme.	J : <u>308.96</u> cm ⁴
E : Módulo de Young.	E : <u>203000.00</u> MPa
C_w : Constante de alabeo de la sección.	C_w : <u>26.06</u> cm ⁶
K_t : Coeficiente de longitud eficaz para torsión.	K_t : <u>0.04</u>
L : Longitud de la barra.	L : <u>11.796</u> m

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} : \underline{0.003} \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

T_{rf} : Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **T_{rf}** : 0.02 kN·m

T_{rc} : Resistencia de diseño a torsión.

T_{rc} : 7.73 kN·m

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05.

ϕ_{Tr} : 0.90

T_{rn} : Resistencia nominal a torsión.

T_{rn} : 8.59 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

C : 57.24 cm³

Donde:

A_c : Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección.

A_c : 114.47 cm²

t: Espesor.

t : 2.50 mm

F_n : 150.00 MPa

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

η_B : 0.152 ✓

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

M_f : 1.38 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones

$1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.



M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones $0.9\cdot PP+0.9\cdot D+1.6\cdot W(-)$.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{1.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra.

$$L_{ub} : \underline{0.502} \text{ m}$$

$$L_u : \underline{34.400} \text{ m}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : \underline{1.0}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$S_{fx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : \underline{60.00} \text{ mm}$$

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$J : \underline{308.96} \text{ cm}^4$$

$$M_n : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

$$S_{ex} : \underline{38.33} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : \underline{60.08} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.055} \quad \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : \underline{0.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N215, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(+).

M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N215, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

Donde:

L_{ub} : Separación entre arriostramientos laterales de la barra. $L_{ub} : 0.502 \text{ m}$

$L_u : 43.514 \text{ m}$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$C_b : 1.0$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : 250.00 \text{ MPa}$

$S_{fy} : 34.95 \text{ cm}^3$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$I_x : 230.83 \text{ cm}^4$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$I_y : 174.77 \text{ cm}^4$

I_{xy} : Producto de inercia.

$I_{xy} : 0.00 \text{ cm}^4$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$x_c : 50.00 \text{ mm}$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$y_c : 55.50 \text{ mm}$

E : Módulo de Young.

$E : 203000.00 \text{ MPa}$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$G : 78076.92 \text{ MPa}$

J : Momento de inercia a torsión uniforme.

$J : 308.96 \text{ cm}^4$

$M_n : 8.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

$S_{ey} : 32.39 \text{ cm}^3$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$I_{ex} : 230.79 \text{ cm}^4$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$I_{ey} : 166.90 \text{ cm}^4$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$I_{exy} : 0.00 \text{ cm}^4$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$x : 51.52 \text{ mm}$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$y : 55.50 \text{ mm}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : 250.00 \text{ MPa}$

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_v : 0.002 \checkmark$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

V_f : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. $V_f : \underline{0.06} \text{ kN}$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

$V_c : \underline{32.42} \text{ kN}$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$\phi_v : \underline{0.95}$

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$V_n : \underline{34.13} \text{ kN}$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n : \underline{34.13} \text{ kN}$

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w : \underline{2.28} \text{ cm}^2$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$h : \underline{91.00} \text{ mm}$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$t : \underline{2.50} \text{ mm}$

(a) Para

$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

$h : \underline{91.00} \text{ mm}$

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$t : \underline{2.50} \text{ mm}$

E : Módulo de Young.

$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$

F_y : Límite elástico del acero.

$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v : Coeficiente de abolladura por cortante.

$K_v : \underline{5.34}$



Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.059} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.951 m del nudo N215, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

$$\mathbf{V}_f: \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad \mathbf{V}_f : \underline{2.35} \text{ kN}$$

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

\mathbf{V}_c : Resistencia de diseño a cortante.

$$\mathbf{V}_c : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

\mathbf{V}_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$\mathbf{V}_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$\mathbf{V}_n : \underline{41.63} \text{ kN}$$

Donde:

\mathbf{A}_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$\mathbf{A}_w : \underline{2.78} \text{ cm}^2$$

Donde:

\mathbf{h} : Altura del tramo recto del alma.

$$\mathbf{h} : \underline{111.00} \text{ mm}$$

\mathbf{t} : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$\mathbf{t} : \underline{2.50} \text{ mm}$$

(a) Para

$$\mathbf{F}_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

\mathbf{h} : Altura del tramo recto del alma.

$$\mathbf{h} : \underline{111.00} \text{ mm}$$



t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.50 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 250.00 MPa

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : 5.34

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.152} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. **M_f** : 1.38 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. **M_c** : 9.10 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{1.00}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -45.50 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : -60.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f_{bx}} : \underline{36.06} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 1.38 kN·m

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. **I_{ex}** : 230.31 cm⁴

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. **f_{Tr}** : 0.10 MPa



Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.057} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N215, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión positiva.

$$\mathbf{M}_f : \underline{0.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1.

$$\mathbf{M}_c : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$\mathbf{R} : \underline{0.97}$$

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$\mathbf{x} : \underline{-50.00} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$\mathbf{y} : \underline{55.50} \text{ mm}$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$\mathbf{f}_{by} : \underline{12.77} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_{ey} : \underline{166.90} \text{ cm}^4$$

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión.

$$\mathbf{f}_{Tr} : \underline{0.41} \text{ MPa}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.023} \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.023}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{1.00}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{1.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{M}_{cx} : \underline{9.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fy} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

$$\mathbf{V}_{cy} : \underline{39.54} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.052 m del nudo N215, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.003}$$

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R} : \underline{0.97}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

$$\mathbf{M}_{cy} : \underline{7.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{V}_{fx} : \underline{0.06} \text{ kN}$$

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

$$\mathbf{V}_{cx} : \underline{32.42} \text{ kN}$$



Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_f : \underline{0.664} \quad \checkmark$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·D+1.6·W(-).

Donde:

$$\eta_f : \underline{0.664}$$

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R}_x : \underline{1.00}$$

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R}_y : \underline{0.36}$$

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fx} : \underline{1.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M}_{nxt} : \underline{9.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\mathbf{S}_{ftx} : \underline{38.47} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$\mathbf{I}_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

I_{xy}: Producto de inercia.

$$\mathbf{I}_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{x}_t : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$\mathbf{y}_t : \underline{60.00} \text{ mm}$$

F_y: Límite elástico del acero.

$$\mathbf{F}_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M}_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$$M_{nyt} : \underline{8.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fty} : \underline{34.95} \text{ cm}^3$$

Donde:

$$I_x : \text{Momento de inercia respecto al eje X.} \quad I_x : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

$$I_y : \text{Momento de inercia respecto al eje Y.} \quad I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

$$I_{xy} : \text{Producto de inercia.} \quad I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

$$x_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad x_t : \underline{50.00} \text{ mm}$$

$$y_t : \text{Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.} \quad y_t : \underline{55.50} \text{ mm}$$

$$F_y : \text{Límite elástico del acero.} \quad F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{122.02} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

$$\eta : \underline{-0.358}$$

Donde:

$$R_x : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_x : \underline{1.00}$$

$$R_y : \text{Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.} \quad R_y : \underline{0.36}$$

$$\phi_{bx} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.} \quad \phi_{bx} : \underline{0.95}$$

$$M_{fx} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fx} : \underline{1.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nx} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.} \quad M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_{by} : \text{Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.} \quad \phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$M_{fy} : \text{Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.} \quad M_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ny} : \text{Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.} \quad M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi_t : \text{Factor de resistencia para tracción.} \quad \phi_t : \underline{0.90}$$

$$T_f : \text{Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad T_f : \underline{122.02} \text{ kN}$$

$$T_n : \text{Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.} \quad T_n : \underline{265.18} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)



(a) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.469} \quad \checkmark$$

$$\eta_o : \underline{0.457} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

$$\eta : \underline{0.469}$$

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R_x} : \underline{0.99}$$

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$\mathbf{R_y} : \underline{0.61}$$

φ_c: Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{P_f} : \underline{76.22} \text{ kN}$$

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$\mathbf{P_n} : \underline{241.90} \text{ kN}$$

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

C_{mx}: Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$\mathbf{C_{mx}} : \underline{1.0}$$

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$\mathbf{M_{fx}} : \underline{0.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$\mathbf{M_{nx}} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_x : \underline{0.98}$$

Donde:

$$\mathbf{P_{Ex}} : \underline{4597.37} \text{ kN}$$

Donde:

E: Módulo de Young.

$$\mathbf{E} : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$\mathbf{I_x} : \underline{230.83} \text{ cm}^4$$

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$\mathbf{K_x} : \underline{0.09}$$

L: Longitud de la barra.

$$\mathbf{L} : \underline{11.796} \text{ m}$$

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

$$\mathbf{C_{my}} : \underline{1.0}$$



C_{my} : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_y : \underline{0.98}$$

Donde:

$$P_{Ey} : \underline{4209.52} \text{ kN}$$

Donde:

E : Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{174.77} \text{ cm}^4$$

K_y : Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.08}$$

L : Longitud de la barra.

$$L : \underline{11.796} \text{ m}$$

$$\eta_o : \underline{0.457}$$

Donde:

R_x : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_x : \underline{0.99}$$

R_y : Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6.

$$R_y : \underline{0.61}$$

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c : \underline{0.85}$$

P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f : \underline{76.22} \text{ kN}$$

P_{no} : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4 con

$$P_{no} : \underline{248.37} \text{ kN}$$

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.95}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.

$$M_{nx} : \underline{9.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.

$$M_{ny} : \underline{8.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:



$$\eta : \underline{0.663} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.440} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.502 m del nudo N215, para la combinación de acciones $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot D + 1.6 \cdot W(-)$.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a : \underline{115.04} \text{ MPa}$$

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$T_f : \underline{122.02} \text{ kN}$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.61} \text{ cm}^2$$

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{45.50} \text{ mm}$$

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{60.00} \text{ mm}$$

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{bx} : \underline{36.06} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{-1.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{230.31} \text{ cm}^4$$

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} : \underline{0.05} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. $I_{ey} : \underline{166.90}$ cm⁴
 f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. $f_{vx} : \underline{-0.02}$ MPa
 f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. $f_{vy} : \underline{-0.02}$ MPa
 f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión. $f_{Tr} : \underline{-0.10}$ MPa
 F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{115.04} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{vx} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} : \underline{129.90} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión.

$$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$$

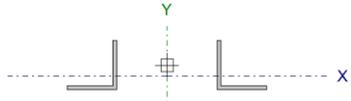
F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$



2.3.5.3 Diagonal

Perfil: L 2" x 3/16", Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 100.0 / 100.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)
	N225	N224	0.708	9.44	22.52	411.60	0.71	0.00	-11.20
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.92	0.72	0.50	0.50				
	L _K	0.655	0.507	0.354	0.354				
	C _b	-			1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N225/N224	x: 0.623 m η = 16.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.086 m η = 21.2	x: 0.086 m η = 5.0	x: 0.623 m η = 4.4	η = 0.6	x: 0.086 m η = 0.2	x: 0.086 m η = 24.4	CUMPLE η = 24.4
Notación: P _t : Resistencia a tracción λ _c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.164} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.623 m del nudo N225, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{16.73} \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{101.95} \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : 0.90$$

$$P_n : 113.28 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$A : 4.72 \text{ cm}^2$$

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 33 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 33$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.212 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N225, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 19.32 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 91.27 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-3:

$$P_n : \underline{101.41} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-3).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{214.85} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{214.85} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras
iii) en barras asimétricas F_e es la menor de las raíces de:

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{907.27} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ew} : \underline{23608.16} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_w : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de mayor inercia

$$K_w : \underline{0.94}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{537} \text{ mm}$$

$$r_w : \underline{1.96} \text{ cm}$$

Donde:

I_w : Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{5748.87} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_z : Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal de menor inercia

$$K_z : \underline{0.94}$$



L: Longitud de la barra

$$L : \underline{537} \text{ mm}$$

$$r_z : \underline{0.97} \text{ cm}$$

Donde:

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

$$F_{et} : \underline{920.63} \text{ MPa}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w: Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{0.70} \text{ cm}^6$$

K_t: Factor de longitud efectiva de pandeo respecto al eje principal longitudinal

$$K_t : \underline{0.33}$$

L: Longitud de la barra

$$L : \underline{537} \text{ mm}$$

G: Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

J: Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{0.36} \text{ cm}^4$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.72} \text{ cm}^2$$

W_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de mayor inercia

$$W_o : \underline{16.69} \text{ mm}$$

Z_o: Separación entre el centro de esfuerzos cortantes y el baricentro en la dirección del eje principal de menor inercia

$$Z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

r_o²: Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes

$$\bar{r}_o^2 : \underline{7.56} \text{ cm}^2$$

Donde:

I_w: Momento de inercia respecto al eje principal de mayor inercia

$$I_w : \underline{18.11} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia respecto al eje principal de menor inercia

$$I_z : \underline{4.41} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.050} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N225, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{0.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 2, División b

$$M_n : \underline{0.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

Donde:

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{14.20} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{36.60} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

b) Si $M_e > M_y$

Donde:

$$M_n : \underline{0.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y : \underline{0.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_x : Módulo resistente elástico respecto al eje X

$$S_x : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:



I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x : <u>11.26</u> cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y : <u>11.26</u> cm ⁴
I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal	I_{xy} : <u>6.85</u> cm ⁴
x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	x : <u>14.20</u> mm
y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro	y : <u>36.60</u> mm

i) Para flexión respecto a uno de los ejes geométricos de un angular de lados iguales sin arriostramientos a pandeo lateral

b) Con la tracción máxima en el extremo libre

$$M_e : \underline{268.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero	E : <u>200000.00</u> MPa
b : La mitad del ancho total del ala	b : <u>50.80</u> mm
t : Espesor del ala	t : <u>4.80</u> mm
C_b : Factor de modificación del pandeo lateral tomado, de forma conservadora, como:	C_b : <u>1.00</u>
L : Separación entre arriostramientos laterales de la barra, tomada como:	L : <u>179</u> mm

3. Pandeo local en los lados

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.044} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 0.623 m del nudo N225, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+W(+).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r : <u>0.03</u> kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c : <u>0.66</u> kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	ϕ_b : <u>0.90</u>
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 10, Sección 2, División b	M_n : <u>0.73</u> kN·m



Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

Donde:

$$M_n : \underline{0.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y : \underline{0.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{36.60} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{14.20} \text{ mm}$$

2. Pandeo lateral

b) Si $M_e > M_y$

$$M_n : \underline{0.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$M_y : \underline{0.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{2.54} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{11.26} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia de la sección transversal

$$I_{xy} : \underline{6.85} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{36.60} \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$y : \underline{14.20} \text{ mm}$$



- i) Para flexión respecto a uno de los ejes geométricos de un angular de lados iguales sin arriostramientos a pandeo lateral
b) Con la tracción máxima en el extremo libre

$$M_e : \underline{268.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

b: La mitad del ancho total del ala

$$b : \underline{50.80} \text{ mm}$$

t: Espesor del ala

$$t : \underline{4.80} \text{ mm}$$

C_b: Factor de modificación del pandeo lateral tomado, de forma conservadora, como:

$$C_b : \underline{1.00}$$

L: Separación entre arriostramientos laterales de la barra, tomada como:

$$L : \underline{179} \text{ mm}$$

3. Pandeo local en los lados

- a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local en los lados no es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.006} \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $0.9\cdot PP + 0.9\cdot D + W(+)$.

Donde:

V_r: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.18} \text{ kN}$$

V_c: Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{31.60} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n: se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

$$V_n : \underline{35.11} \text{ kN}$$

Donde:



F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 2.44 cm²

Donde:

b: Ancho de la sección

b : 50.80 mm

t: Espesor del lado del angular

t : 4.80 mm

C_v : 1.00

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.002 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N225, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 0.05 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 31.60 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en angulares simples, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-4).

V_n : 35.11 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 2.44 cm²

Donde:

b: Ancho de la sección

b : 50.80 mm

t: Espesor del lado del angular

t : 4.80 mm



C_v : 1.00

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.244 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N225, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

η : calculado según Artículo 2

η : 0.24

Donde:

f_{ra} : Tensión axial requerida

f_{ra} : 40.94 MPa

F_{ca} : Tensión axial de diseño

F_{ca} : 212.26 MPa

f_{rbw} : Tensión requerida para flexión respecto al eje fuerte

f_{rbw} : 12.98 MPa

F_{cbw} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje fuerte, calculado según el Capítulo F

F_{cbw} : 259.20 MPa

f_{rbz} : Tensión requerida para flexión respecto al eje débil

f_{rbz} : 0.28 MPa

F_{cbz} : Tensión de diseño para flexión respecto al eje débil, calculado según el Capítulo F

F_{cbz} : 259.20 MPa



2.3.6 Correas

Perfil: C 80x50x15x2.5
Material: Acero (ASTM A 36 36 ksi)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas						
		Inicial	Final	Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)
N15	N40	5.000	4.87	50.52	16.73	0.10	-6.09	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.			
β		0.50	0.50	0.50	0.50			
L _k		2.504	2.523	2.500	2.500			
C _m		1.000	1.000	-	-			
C _b		-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _b : Factor de modificación para el momento crítico								

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))														Estado	
	w / t	T	P	Tr	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x Tr	M _y Tr	M _x V _y	M _y V _x	MT	MP		TPT _r MV
N15/N40	x: 2.8 m w / t ≤ (w / t) _{máx.} Cumple	η = 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.899 m η = 18.2	x: 0.101 m η = 7.5	η = 0.1	x: 4.899 m η = 1.0	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 4.899 m η = 3.3	x: 0.101 m η = 0.6	x: 4.899 m η = 25.2	x: 0.101 m η = 5.5	x: 4.899 m η = 20.0	CUMPLE η = 25.2
Notación: w / t: Limitaciones geométricas T: Resistencia a tracción P: Resistencia a compresión Tr: Resistencia a torsión M _x : Resistencia a flexión alrededor del eje X M _y : Resistencia a flexión alrededor del eje Y V _x : Resistencia a corte en la dirección del eje X V _y : Resistencia a corte en la dirección del eje Y M _x Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión M _y Tr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión M _x V _y : Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y M _y V _x : Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X MT: Resistencia a flexión combinada con tracción MP: Resistencia a flexión combinada con compresión TPT _r MV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay torsión. ⁽²⁾ No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

w₁ / t : 16.72 ✓

Donde:

w₁: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X).

w₁ : 41.80 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

w₂ / t : 28.72 ✓

Donde:



w_2 : Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y).
 t : Espesor.

w_2 : 71.80 mm
 t : 2.50 mm

w_3 / t : 4.36 ✓

Donde:

w_3 : Longitud del tramo recto del rigidizador de borde.
 t : Espesor.

w_3 : 10.90 mm
 t : 2.50 mm

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

η_T : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·W(+).

Donde:

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

T_f : 0.11 kN

T_c : Resistencia de diseño a tracción.

T_c : 109.68 kN

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

ϕ_t : 0.90

T_n : La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

T_n : 121.87 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

T_n : 121.87 kN

Donde:

A_g : Área de la sección bruta.

A_g : 4.87 cm²

F_y : Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:



$$\eta_c < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. **P_r** : 0.00 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión. **P_c** : 30.92 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. **φ_c** : 0.85
P_n: Resistencia nominal a compresión, tomada como el menor de los valores C4.1 y C4.2. **P_n** : 36.37 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$\mathbf{P}_n : \underline{36.37} \text{ kN}$$

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. **A_e** : 4.87 cm²

Para

$$\mathbf{F}_n : \underline{74.61} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 250.00 MPa

$$\lambda_c : \underline{1.71}$$

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 250.00 MPa

F_e: Tensión elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. **F_e** : 85.08 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. **F_{crit}** : 109.64 MPa

Donde:

$$\mathbf{F}_{ex} : \underline{326.19} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\mathbf{r}_x : \underline{32.19} \text{ mm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 50.52 cm⁴

A: Área de la sección bruta. **A** : 4.87 cm²

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. **K_x** : 0.26

L: Longitud de la barra. **L** : 9.798 m

$$\mathbf{F}_{ey} : \underline{109.64} \text{ MPa}$$



Donde:

$$r_y : \underline{18.52} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16.73} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.87} \text{ cm}^2$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y.

$$K_y : \underline{0.26}$$

L: Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.798} \text{ m}$$

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(i) Para secciones con un eje de simetría, y angulares con alas iguales en los que el área eficaz no es igual al área bruta de la sección.

$$F_e : \underline{85.08} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\beta : \underline{0.43}$$

Donde:

x_o: Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad y el centro de esfuerzos cortantes.

$$x_o : \underline{-42.74} \text{ mm}$$

$$r_o : \underline{0.057} \text{ m}$$

Donde:

$$r_x : \underline{32.19} \text{ mm}$$

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{50.52} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.87} \text{ cm}^2$$

$$r_y : \underline{18.52} \text{ mm}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16.73} \text{ cm}^4$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.87} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{ex} : \underline{326.19} \text{ MPa}$$

Donde:

r_x: Radio de giro, respecto al eje X.

$$r_x : \underline{0.032} \text{ m}$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X.

$$K_x : \underline{0.26}$$

L: Longitud de la barra.

$$L : \underline{9.798} \text{ m}$$

$$\sigma_t : \underline{102.18} \text{ MPa}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.87} \text{ cm}^2$$

r_o: Radio de giro polar, respecto al centro de esfuerzos cortantes.

$$r_o : \underline{0.057} \text{ m}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{78076.92} \text{ MPa}$$

J: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$J : \underline{0.10} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$



C_w: Constante de alabeo de la sección.
K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.
L: Longitud de la barra.

C_w : 250.85 cm⁶
K_t : 0.26
L : 9.798 m

C4.2 Resistencia a pandeo por distorsión.

Para

P_n : 121.86 kN

Donde:

λ_d : 0.57

P_y : 121.87 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta.

A_g : 4.87 cm²

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

P_{crd} : 380.98 kN

Donde:

F_d : 781.52 MPa

Donde:

k_{øfe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el ala a la unión con el alma.

k_{øfe} : 9.92 kN

k_{øwe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el alma a la unión con el ala.

k_{øwe} : 7.26 kN

k_ø: Rigidez rotacional proporcionada por un elemento de arriostamiento (barra, panel, elemento de cubrición) a la unión del ala con el alma, tomada como cero si no está arriestrado.

k_ø : 0.00 kN

k̄_{øfg}: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el ala en la unión con el alma.

k̄_{øfg} : 0.20 cm²

k̄_{øwg}: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el alma en la unión con el ala.

k̄_{øwg} : 0.02 cm²

Donde:

L: Valor mínimo de L_{cr} y L_m.

L : 0.294 m

Donde:

L_{cr} : 0.294 m



Donde:

h_o : Canto total del alma. h_o : $\frac{80.00}{}$ mm
 μ : Coeficiente de Poisson. μ : $\frac{0.30}{}$
 t : Espesor de referencia del acero. t : $\frac{2.50}{}$ mm

I_{xf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje X. I_{xf} : $\frac{0.18}{}$ cm⁴
 x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala. x_o : $\frac{17.45}{}$ mm

h_x : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y la unión del ala con el alma. h_x : $\frac{-30.05}{}$ mm

C_{wff} : Constante de alabeo del ala. C_{wff} : $\frac{0.00}{}$ cm⁶

I_{xyf} : Producto de inercia del ala. I_{xyf} : $\frac{-0.41}{}$ cm⁴

I_{yf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje Y. I_{yf} : $\frac{3.07}{}$ cm⁴

L_m : Distancia entre puntos de arriostamiento a pandeo por distorsión (para elementos con arriostamiento continuo $L_m = L_{cr}$). L_m : $\frac{2.500}{}$ m

E : Módulo de Young. E : $\frac{203000.00}{}$ MPa

G : Módulo de elasticidad transversal. G : $\frac{78076.92}{}$ MPa

J_f : Momento de inercia a torsión uniforme del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad. J_f : $\frac{0.03}{}$ cm⁴

A_f : Área bruta del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad. A_f : $\frac{1.43}{}$ cm²

y_o : Distancia en la dirección del eje Y entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala. y_o : $\frac{1.67}{}$ mm

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

La comprobación no procede, ya que no hay torsión.

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

η_B : $\frac{0.182}{}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.899 m del nudo N15, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·W(+).

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : $\frac{0.40}{}$ kN·m

M_c : Resistencia de diseño a flexión. M_c : $\frac{2.21}{}$ kN·m

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión. ϕ_b : $\frac{0.90}{}$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : $\frac{2.46}{}$ kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

M_n : $\frac{3.16}{}$ kN·m

Donde:



$$S_{ex} : 12.63 \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : 50.52 \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : 16.73 \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : 0.00 \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : 14.81 \text{ mm}$$

y : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$y : 40.00 \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : 250.00 \text{ MPa}$$

C3.1.2 Resistencia a pandeo lateral.

$$M_n : 2.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{cx} : 12.63 \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : 50.52 \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : 16.73 \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : 0.00 \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : 14.81 \text{ mm}$$

y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$y_c : 40.00 \text{ mm}$$

Para

$$F_c : 194.38 \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : 250.00 \text{ MPa}$$

(a) Para secciones con uno o dos ejes de simetría o simétricas respecto a un punto:

$$F_e : 231.31 \text{ MPa}$$

Donde:

C_b : Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores.

$$C_b : 1.0$$

$$r_o : 56.62 \text{ mm}$$

Donde:

$$r_x : 32.19 \text{ mm}$$

$$r_y : 18.52 \text{ mm}$$

x_o : Distancia entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro de gravedad en la dirección de los ejes principales.

$$x_o : -42.74 \text{ mm}$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : 4.87 \text{ cm}^2$$

$$S_{fx} : 12.63 \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : 50.52 \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : 16.73 \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : 0.00 \text{ cm}^4$$

x_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

$$x_c : 14.81 \text{ mm}$$



y_c : Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

y_c : 40.00 mm

σ_{ey} : 109.64 MPa

Donde:

r_y : 18.52 mm

E: Módulo de Young.

E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y.

K_y : 0.26

L_y: Longitud de la barra.

L_y : 9.798 m

σ_t : 102.18 MPa

Donde:

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme.

J : 0.10 cm⁴

E: Módulo de Young.

E : 203000.00 MPa

C_w: Constante de alabeo de la sección.

C_w : 250.85 cm⁶

K_t: Coeficiente de longitud eficaz para torsión.

K_t : 0.26

L_t: Longitud de la barra.

L_t : 9.798 m

C3.1.4 Resistencia a pandeo por distorsión.

Para

M_n : 3.16 kN·m

Donde:

λ_d : 0.49

M_y : 3.16 kN·m

Donde:

S_{f_{yl}d}: Módulo resistente elástico de la sección bruta respecto a la fibra extrema con mayor tensión.

S_{f_{yl}d} : 12.63 cm³

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 250.00 MPa

M_{crd} : 13.39 kN·m

Donde:

S_{fx} : 12.63 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

I_x : 50.52 cm⁴

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.

I_y : 16.73 cm⁴

I_{xy}: Producto de inercia.

I_{xy} : 0.00 cm⁴

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

x_c : 14.81 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.

y_c : 40.00 mm

F_d : 1059.99 MPa

Donde:

β: Valor para tener en cuenta el gradiente de momentos, tomado de forma conservadora como la unidad.

β : 1.00

K_{φe}: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el ala a la unión con el alma.



	$k_{\theta fe}$:	14.14	kN
$k_{\theta we}$: Rigidez rotacional elástica proporcionada por el alma a la unión con el ala.			
	$k_{\theta we}$:	11.92	kN
k_{θ} : Rigidez rotacional proporcionada por un elemento de arriostramiento (barra, panel, elemento de cubrición) a la unión del ala con el alma, tomada como cero si no está arriostrado.			
	k_{θ} :	0.00	kN
$\bar{k}_{\theta fg}$: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el ala en la unión con el alma.			
	$\bar{k}_{\theta fg}$:	0.24	cm ²
$\bar{k}_{\theta wg}$: Rigidez rotacional geométrica (dividida entre la tensión F_d) demandada por el alma en la unión con el ala.			
	$\bar{k}_{\theta wg}$:	0.01	cm ²
Donde:			
L : Valor mínimo de L_{cr} y L_m .			
Donde:			
	L :	0.265	m
	L_{cr} :	0.265	m
Donde:			
h_o : Canto total del alma.			
	h_o :	80.00	mm
μ : Coeficiente de Poisson.			
	μ :	0.30	
t : Espesor de referencia del acero.			
	t :	2.50	mm
I_{xf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje X.			
	I_{xf} :	0.18	cm ⁴
x_o : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.			
	x_o :	17.45	mm
h_x : Distancia en la dirección del eje X entre el centro de gravedad del ala y la unión del ala con el alma.			
	h_x :	-30.05	mm
C_{wf} : Constante de alabeo del ala.			
	C_{wf} :	0.00	cm ⁶
I_{xyf} : Producto de inercia del ala.			
	I_{xyf} :	-0.41	cm ⁴
I_{yf} : Momento de inercia del ala, respecto al eje Y.			
	I_{yf} :	3.07	cm ⁴
L_m : Distancia entre puntos de arriostramiento a pandeo por distorsión (para elementos con arriostramiento continuo $L_m = L_{cr}$).			
	L_m :	2.500	m
E : Módulo de Young.			
	E :	203000.00	MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.			
	G :	78076.92	MPa
J_f : Momento de inercia a torsión uniforme del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.			
	J_f :	0.03	cm ⁴
A_f : Área bruta del ala comprimida, más el rigidizador de borde, respecto a los ejes X-Y situados en el centro de gravedad del ala, con el eje X positivo hacia la derecha del centro de gravedad y el eje Y positivo hacia abajo del centro de gravedad.			
	A_f :	1.43	cm ²
y_o : Distancia en la dirección del eje Y entre el centro de gravedad del ala y el centro de esfuerzos cortantes del ala.			
	y_o :	1.67	mm
ξ_{web} : Gradiente de tensiones en el alma, donde f1 y f2 son las tensiones en los extremos del alma (siendo f1 la mayor de las dos). Las tensiones de compresión se consideran positivas y las de tracción negativas. Las tensiones se calculan utilizando la sección bruta. Para flexión simétrica pura, el valor de ξ _{web} es 2.			
	ξ_{web} :	2.0	



Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B : \underline{0.075} \checkmark$$

M_f : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_f : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.101 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 0.5\cdot L + 1.6\cdot W(+)$.

M_f^+ : Resistencia requerida para flexión positiva.

$$M_f^+ : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.101 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 1.6\cdot Lr$.

M_f^- : Resistencia requerida para flexión negativa.

$$M_f^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c : \underline{1.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

M_n : La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1.

$$M_n : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_n^+ : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva.

$$M_n^+ : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_n^- : La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa.

$$M_n^- : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

$$M_n : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ey} : \underline{5.38} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_{ex} : Momento eficaz de inercia respecto al eje X.

$$I_{ex} : \underline{50.52} \text{ cm}^4$$

I_{ey} : Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

$$I_{ey} : \underline{16.73} \text{ cm}^4$$

I_{exy} : Producto eficaz de inercia.

$$I_{exy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión.

$$x : \underline{31.09} \text{ mm}$$



y : Distancia a la fibra extrema en flexión.
 F_y : Límite elástico del acero.

y : 25.00 mm
 F_y : 250.00 MPa

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

η_v : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+1.6·W(+).

Donde:

V_f : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.02 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c : Resistencia de diseño a cortante.

V_c : 14.89 kN

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

ϕ_v : 0.95

V_n : La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

V_n : 15.68 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

V_n : 15.68 kN

Donde:

A_w : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

A_w : 1.05 cm²

Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.

h : 41.80 mm

t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

t : 2.50 mm

(a) Para

F_v : 150.00 MPa



Donde:

h : Altura del tramo recto del alma.	h : <u>41.80</u> mm
t : Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.	t : <u>2.50</u> mm
E : Módulo de Young.	E : <u>203000.00</u> MPa
F_y : Límite elástico del acero.	F_y : <u>250.00</u> MPa
1. Para almas sin rigidizadores transversales:	
K_v : Coeficiente de abolladura por cortante.	K_v : <u>5.34</u>

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.899 m del nudo N15, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·W(+).

Donde:

$$\mathbf{V_f}: \text{Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.} \quad \mathbf{V_f} : \underline{0.26} \text{ kN}$$

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$$\mathbf{V_c} : \underline{25.58} \text{ kN}$$

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante.

$$\mathbf{\phi_v} : \underline{0.95}$$

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1.

$$\mathbf{V_n} : \underline{26.93} \text{ kN}$$

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$$\mathbf{V_n} : \underline{26.93} \text{ kN}$$

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$\mathbf{A_w} : \underline{1.80} \text{ cm}^2$$

Donde:

$$\mathbf{h}: \text{Altura del tramo recto del alma.} \quad \mathbf{h} : \underline{71.80} \text{ mm}$$

$$\mathbf{t}: \text{Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.} \quad \mathbf{t} : \underline{2.50} \text{ mm}$$



(a) Para

$$F_v : \underline{150.00} \text{ MPa}$$

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma.

$$h : \underline{71.80} \text{ mm}$$

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

E: Módulo de Young.

$$E : \underline{203000.00} \text{ MPa}$$

F_v: Límite elástico del acero.

$$F_v : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

1. Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante.

$$K_v : \underline{5.34}$$

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.033} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.899 m del nudo N15, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·W(+).

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta : \underline{0.033}$$

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X.

$$M_{cx} : \underline{2.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_{fy} : \underline{0.26} \text{ kN}$$



V_{cy} : Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y.

V_{cy} : 25.58 kN

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.101 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

η : 0.006

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

M_{fy} : 0.10 kN·m

M_{cy} : Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y.

M_{cy} : 1.28 kN·m

V_{fx} : Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD.

V_{fx} : 0.02 kN

V_{cx} : Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X.

V_{cx} : 14.89 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

η_f : 0.214 ✓

η : 0.252 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.899 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:



$$\eta_f : \underline{0.214}$$

Donde:

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} : \underline{0.90}$$

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nxt} : \underline{3.16} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{ftx} : \underline{12.63} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{50.52} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16.73} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$x_t : \underline{26.99} \text{ mm}$$

y_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X.

$$y_t : \underline{40.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} : \underline{0.95}$$

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{nyt} : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$S_{fty} : \underline{5.38} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{50.52} \text{ cm}^4$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16.73} \text{ cm}^4$$

I_{xy} : Producto de inercia.

$$I_{xy} : \underline{0.00} \text{ cm}^4$$

x_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.

$$x_t : \underline{31.09} \text{ mm}$$

y_t : Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y.

$$y_t : \underline{25.00} \text{ mm}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$T_f : \underline{0.11} \text{ kN}$$

T_n : Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.

$$T_n : \underline{121.87} \text{ kN}$$

$$\eta : \underline{0.252}$$



Donde:

ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.	$\phi_{bx} : \underline{0.90}$
M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.	$M_{fx} : \underline{0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$
M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.	$M_{nx} : \underline{2.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$
ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.	$\phi_{by} : \underline{0.95}$
M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.	$M_{fy} : \underline{0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$
M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.	$M_{ny} : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$
ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.	$\phi_t : \underline{0.90}$
T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.	$T_f : \underline{0.11} \text{ kN}$
T_n : Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2.	$T_n : \underline{121.87} \text{ kN}$

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si

$$\eta : \underline{0.055} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.101 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.2\cdot PP + 1.2\cdot D + 1.6\cdot L + 1.6\cdot Lr$.

Donde:

ϕ_c : Factor de resistencia para compresión.	$\phi_c : \underline{0.85}$
P_f : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.	$P_f : \underline{0.00} \text{ kN}$
P_n : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.	$P_n : \underline{36.37} \text{ kN}$
ϕ_{bx} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.	$\phi_{bx} : \underline{0.90}$
M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.	$M_{fx} : \underline{0.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$
M_{nx} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1.	$M_{nx} : \underline{2.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$
ϕ_{by} : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.	$\phi_{by} : \underline{0.95}$
M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.	$M_{fy} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$
M_{ny} : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1.	$M_{ny} : \underline{1.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$



Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.200} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.002} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.040} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.899 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 1.6 \cdot W(+)$.

Donde:

f_a : Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

Donde:

T_f : Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$T_f : \underline{0.11} \text{ kN}$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.87} \text{ cm}^2$$

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x : Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{29.70} \text{ mm}$$

y : Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{38.95} \text{ mm}$$

f_{bx} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} : \underline{30.69} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fx} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} : \underline{-0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_x : Momento de inercia respecto al eje X.

$$I_x : \underline{50.52} \text{ cm}^4$$

f_{by} : Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y.



$$f_{by} : \underline{16.64} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{fy} : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} : \underline{-0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16.73} \text{ cm}^4$$

f_{vx} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X.

$$f_{vx} : \underline{-0.05} \text{ MPa}$$

f_{vy} : Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y.

$$f_{vy} : \underline{-0.21} \text{ MPa}$$

f_{Tr} : Tensión tangencial debida a la torsión.

$$f_{Tr} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

F_a : Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia para tracción.

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \underline{237.50} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{vx} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \underline{137.12} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \underline{0.95}$$

F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$

F_{Tr} : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} : \underline{129.90} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_{Tr} : Factor de resistencia para torsión.

$$\phi_{Tr} : \underline{0.90}$$

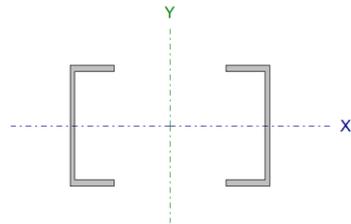
F_y : Límite elástico del acero.

$$F_y : \underline{250.00} \text{ MPa}$$



2.3.7 Columna C06

Perfil: UPN 220, Doble en cajón con presillas (Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm)
Material: Acero (F-24)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N233	N804	3.700	74.80	5380.00	19209.16	30.31
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano ZX		Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.50	0.50	0.50	0.50		
	L _K	1.850	1.850	1.850	1.850		
	C _b	-		1.000			
<i>Notación:</i> β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ_c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N233/N804	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 18.5$	x: 3.63 m $\eta = 44.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 2.4$	$\eta = 5.5$	x: 3.63 m $\eta = 67.9$	CUMPLE $\eta = 67.9$
<i>Notación:</i> P _t : Resistencia a tracción λ_c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$\eta_T : 0.059$ ✓

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N233, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r : 47.62 kN

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c : 807.84 kN



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\phi_t : 0.90$$

a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$P_n : 897.60 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : 37.40 \text{ cm}^2$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 22 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 22$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.185 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N233, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 145.87 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 787.71 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-2:

$$P_n : \underline{875.23} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-2).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{37.40} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{234.02} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{234.02} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

ii) en barras con simetría simple con el eje X como eje de simetría:

$$F_e : \underline{3980.02} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{4148.27} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje X

$$K_x : \underline{0.47}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{3930} \text{ mm}$$

$$r_x : \underline{8.48} \text{ cm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{2690.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{37.40} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{23603.99} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w : Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{17199.57} \text{ cm}^6$$

K_z : Factor de longitud efectiva.

$$K_z : \underline{0.05}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{3930} \text{ mm}$$

G : Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$



J : Momento de inercia a torsión uniforme	J :	<u>15.16</u>	cm ⁴
A : Área total de la sección transversal de la barra.	A :	<u>37.40</u>	cm ²
\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes	\bar{r}_o^2 :	<u>97.52</u>	cm ²

Donde:

x_o : Coordenada X del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	x_o :	<u>-45.09</u>	mm
y_o : Coordenada Y del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	y_o :	<u>0.00</u>	mm
I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x :	<u>2690.00</u>	cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y :	<u>197.00</u>	cm ⁴
	H :	<u>0.79</u>	

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.446} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 3.630 m del nudo N233, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·Lr+W(+).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r :	<u>28.26</u>	kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c :	<u>63.30</u>	kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	ϕ_b :	<u>0.90</u>	
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1	M_n :	<u>70.33</u>	kN·m

1. Fluencia

$$M_n : \underline{70.33} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado	F_y :	<u>240.00</u>	MPa
Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X	Z_x :	<u>293.06</u>	cm ³

2. Pandeo lateral



a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

$$L_b : \underline{200} \text{ mm}$$

$$L_p : \underline{1166.06} \text{ mm}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$r_y : \underline{2.30} \text{ cm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{197.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{37.40} \text{ cm}^2$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.025} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N233, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{11.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{12.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r^+ : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{12.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$



Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{71.87} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{33.62} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{197.00} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{58.60} \text{ mm}$$

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.024} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{6.23} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{259.20} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$$V_n : \underline{288.00} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$A_w : \underline{20.00} \text{ cm}^2$$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$$b_f : \underline{80.00} \text{ mm}$$



t_f : Espesor del ala

t_f : 12.50 mm

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

C_v : 1.00

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 80.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 12.50 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

K_v : 1.20

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.055 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 14.14 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 256.61 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

V_n : 285.12 kN

Donde:



F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 19.80 cm²

Donde:

d : Canto total

d : 220.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 9.00 mm

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

C_v : 1.00

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

K_v : 5.00

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

h : 195.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 9.00 mm

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

h : 195.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 9.00 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.679 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.630 m del nudo N233, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·Lr+W(+).

Donde:



Según el capítulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsión junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condición:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones abiertas sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, los siguientes criterios para la tensión de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.679} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.462} \quad \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsión y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsión requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{1.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsión, definida como:

$$T_n : \underline{1.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C: Módulo resistente a torsión

$$C : \underline{12.12} \text{ cm}^3$$

b) El estado límite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a: Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.

$$f_a : \underline{28.84} \text{ MPa}$$



Donde:

P_r: Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$P_r : \underline{107.87} \text{ kN}$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{37.40} \text{ cm}^2$$

f_{bx}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje x.

$$f_{bx} : \underline{115.56} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{rx}: Resistencia requerida a flexión alrededor del eje x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rx} : \underline{28.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{2690.00} \text{ cm}^4$$

y: Coordenada y del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{-110.00} \text{ mm}$$

f_{by}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje y.

$$f_{by} : \underline{1.65} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión alrededor del eje y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{ry} : \underline{0.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{197.00} \text{ cm}^4$$

x: Coordenada x del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{-18.98} \text{ mm}$$

f_{vx}: Tensión tangencial debida a cortante en la dirección x.

$$f_{vx} : \underline{3.95} \text{ MPa}$$

Donde:

V_x: Resistencia requerida a cortante en la dirección x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_x : \underline{6.23} \text{ kN}$$

Q_y: Momento estático respecto del eje y de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_y : \underline{-17.72} \text{ cm}^3$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{197.00} \text{ cm}^4$$

b: Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{12.50} \text{ mm}$$

f_{vy}: Tensión tangencial debida a cortante en la dirección y.

$$f_{vy} : \underline{-4.10} \text{ MPa}$$

Donde:

V_y: Resistencia requerida a cortante en la dirección y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_y : \underline{14.14} \text{ kN}$$

Q_x: Momento estático respecto del eje x de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_x : \underline{97.91} \text{ cm}^3$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{2690.00} \text{ cm}^4$$

b: Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{12.50} \text{ mm}$$

f_t: Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_t : \underline{-0.07} \text{ MPa}$$

Donde:



T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD). $T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

J : Momento de inercia a torsión uniforme $J : \underline{15.16} \text{ cm}^4$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo. $b : \underline{12.50} \text{ mm}$

F_a : Resistencia a compresión de la sección.

$F_a : \underline{210.83} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_c : Factor de seguridad para compresión.

$\phi_c : \underline{0.90}$

F_{cr} : Resistencia crítica de pandeo (calculada según el Capítulo E).

$F_{cr} : \underline{234.26} \text{ MPa}$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes x y y, respectivamente.

$F_{bx} : \underline{216.00} \text{ MPa}$

$F_{by} : \underline{216.00} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$\phi_b : \underline{0.90}$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones x y y, respectivamente.

$F_{vx} : \underline{124.71} \text{ MPa}$

$F_{vy} : \underline{124.71} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$\phi_v : \underline{0.90}$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$F_T : \underline{124.71} \text{ MPa}$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$\phi_T : \underline{0.90}$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

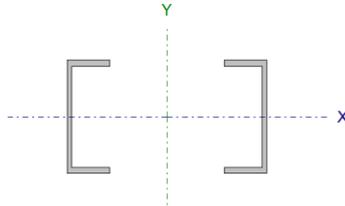
$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$



2.3.8 Columna C14

Perfil: UPN 200, Doble en cajón con presillas (Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm)
Material: Acero (F-24)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Inicial	Final	Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)
N253	N403	3.700	64.40	3820.00	15748.14	22.46
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.68	0.50	0.50		
L _K	2.586	2.527	1.850	1.850		
C _b	-		1.000			
<i>Notación:</i> β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico						



Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ_c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N253/N403	x: 3.651 m $\eta = 8.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 3.651 m $\eta = 22.8$	x: 0 m $\eta = 44.0$	x: 3.651 m $\eta = 2.1$	$\eta = 2.0$	$\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 64.4$	CUMPLE $\eta = 64.4$
<i>Notación:</i> P _t : Resistencia a tracción λ_c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$\eta_T : 0.082 \checkmark$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 3.651 m del nudo N253, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(-).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r: 56.97 kN

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c: 695.52 kN



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : 0.90$$

$$P_n : 772.80 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.
F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$A : 32.20 \text{ cm}^2$$

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 33 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 33$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.228 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en un punto situado a una distancia de 3.651 m del nudo N253, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+1.6·L+1.6·Lr.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 149.90 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 657.69 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-2:

$$P_n : \underline{730.76} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-2).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{32.20} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{226.95} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{226.95} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

ii) en barras con simetría simple con el eje X como eje de simetría:

$$F_e : \underline{1796.07} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{1833.88} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje X

$$K_x : \underline{0.69}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{3651} \text{ mm}$$

$$r_x : \underline{7.70} \text{ cm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1910.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{32.20} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{20450.38} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w : Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{10733.05} \text{ cm}^6$$

K_z : Factor de longitud efectiva.

$$K_z : \underline{0.05}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{3651} \text{ mm}$$



G : Módulo de elasticidad transversal del acero	G : $\frac{80000.00}{}$ MPa
J : Momento de inercia a torsión uniforme	J : $\frac{11.23}{}$ cm ⁴
A : Área total de la sección transversal de la barra.	A : $\frac{32.20}{}$ cm ²
\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes	\bar{r}_o^2 : $\frac{81.80}{}$ cm ²

Donde:

x_o : Coordenada X del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	x_o : $\frac{-42.29}{}$ mm
y_o : Coordenada Y del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	y_o : $\frac{0.00}{}$ mm
I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x : $\frac{1910.00}{}$ cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y : $\frac{148.00}{}$ cm ⁴
	H : $\frac{0.78}{}$

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.440} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N253, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+0.5·Lr+W(+).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r : $\frac{21.79}{}$ kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c : $\frac{49.50}{}$ kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	ϕ_b : $\frac{0.90}{}$
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1	M_n : $\frac{55.00}{}$ kN·m

1. Fluencia

$$\mathbf{M}_n : \underline{55.00} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado	F_y : $\frac{240.00}{}$ MPa
Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X	Z_x : $\frac{229.16}{}$ cm ³

2. Pandeo lateral



a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostamiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

$$L_b : \underline{200} \text{ mm}$$

$$L_p : \underline{1089.24} \text{ mm}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$r_y : \underline{2.14} \text{ cm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{148.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{32.20} \text{ cm}^2$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.021} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en un punto situado a una distancia de 3.651 m del nudo N253, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·Lr.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{9.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{10.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

M_r^+ : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{10.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:



F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

Z_y : 58.04 cm³

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

S_y : 26.96 cm³

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

I_y : 148.00 cm⁴

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

x : 54.90 mm

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.020 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 4.39 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 223.56 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

V_n : 248.40 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 17.25 cm²

Donde:



b_f : Anchura total del ala

b_f : 75.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 11.50 mm

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

C_v : 1.00

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 75.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 11.50 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

K_v : 1.20

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.049 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 10.83 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 220.32 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

V_n : 244.80 kN



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 17.00 cm²

Donde:

d : Canto total

d : 200.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 8.50 mm

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

C_v : 1.00

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

K_v : 5.00

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

h : 177.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 8.50 mm

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

h : 177.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 8.50 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 200000.00 MPa

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

η : 0.644 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N253, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:



Según el capítulo H3.3, las secciones abiertas sometidas a torsión junto con tensiones combinadas, han de satisfacer la siguiente condición:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones abiertas sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, los siguientes criterios para la tensión de Von Mises:

$$\eta : \underline{0.644} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.025} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.415} \quad \checkmark$$

3. Resistencia de secciones no tubulares sometidas a torsión y tensiones combinadas

T_r : Resistencia a torsión requerida

$$T_r : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$T_c : \underline{1.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \underline{0.90}$$

T_n : Resistencia nominal a torsión, definida como:

$$T_n : \underline{1.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C : Módulo resistente a torsión

$$C : \underline{9.76} \text{ cm}^3$$

b) El estado límite de fluencia bajo tensiones tangenciales por cortante

$$F_n : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Comprobación de Von Mises (comprobación adicional)

f_a : Tensión normal debida al esfuerzo axial (tracción o compresión) calculada para la sección bruta.



$$f_a : \underline{22.52} \text{ MPa}$$

Donde:

P_r: Resistencia requerida a compresión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$P_r : \underline{72.52} \text{ kN}$$

A: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{32.20} \text{ cm}^2$$

f_{bx}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje x.

$$f_{bx} : \underline{114.06} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{rx}: Resistencia requerida a flexión alrededor del eje x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{rx} : \underline{21.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1910.00} \text{ cm}^4$$

y: Coordenada y del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$y : \underline{-100.00} \text{ mm}$$

f_{by}: Tensión normal debida a flexión alrededor del eje y.

$$f_{by} : \underline{1.21} \text{ MPa}$$

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión alrededor del eje y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$M_{ry} : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{148.00} \text{ cm}^4$$

x: Coordenada x del punto pésimo respecto al centro de gravedad.

$$x : \underline{-17.82} \text{ mm}$$

f_{vx}: Tensión tangencial debida a cortante en la dirección x.

$$f_{vx} : \underline{0.75} \text{ MPa}$$

Donde:

V_x: Resistencia requerida a cortante en la dirección x (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_x : \underline{1.02} \text{ kN}$$

Q_y: Momento estático respecto del eje y de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_y : \underline{-14.28} \text{ cm}^3$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{148.00} \text{ cm}^4$$

b: Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{11.50} \text{ mm}$$

f_{vy}: Tensión tangencial debida a cortante en la dirección y.

$$f_{vy} : \underline{-3.76} \text{ MPa}$$

Donde:

V_y: Resistencia requerida a cortante en la dirección y (para las combinaciones de carga LRFD).

$$V_y : \underline{10.83} \text{ kN}$$

Q_x: Momento estático respecto del eje x de la sección parcial de área correspondiente al punto pésimo.

$$Q_x : \underline{76.68} \text{ cm}^3$$

I_x: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1910.00} \text{ cm}^4$$

b: Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \underline{11.50} \text{ mm}$$

f_T: Tensión tangencial debida a torsión.

$$f_T : \underline{-0.07} \text{ MPa}$$

Donde:



T_r : Resistencia requerida a torsión (para las combinaciones de carga LRFD).

$$T_r : \frac{0.00}{\quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J : Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \frac{11.23}{\quad} \text{ cm}^4$$

b : Espesor del elemento en el punto pésimo.

$$b : \frac{11.50}{\quad} \text{ mm}$$

F_a : Resistencia a compresión de la sección.

$$F_a : \frac{204.49}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_c : Factor de seguridad para compresión.

$$\phi_c : \frac{0.90}{\quad}$$

F_{cr} : Resistencia crítica de pandeo (calculada según el Capítulo E).

$$F_{cr} : \frac{227.21}{\quad} \text{ MPa}$$

F_{bx} , F_{by} : Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes x y y, respectivamente.

$$F_{bx} : \frac{216.00}{\quad} \text{ MPa}$$

$$F_{by} : \frac{216.00}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia para flexión.

$$\phi_b : \frac{0.90}{\quad}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\quad} \text{ MPa}$$

F_{vx} , F_{vy} : Resistencia de la sección a cortante en las direcciones x y y, respectivamente.

$$F_{vx} : \frac{124.71}{\quad} \text{ MPa}$$

$$F_{vy} : \frac{124.71}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia para cortante.

$$\phi_v : \frac{0.90}{\quad}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \frac{240.00}{\quad} \text{ MPa}$$

F_T : Resistencia a torsión de la sección.

$$F_T : \frac{124.71}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

ϕ_T : Factor de resistencia para torsión

$$\phi_T : \frac{0.90}{\quad}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

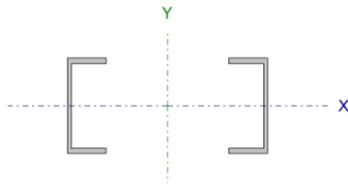
$$F_y : \frac{240.00}{\quad} \text{ MPa}$$



2.3.9 Columna C19

Perfil: UPN 160, Doble en cajón con presillas (Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm)
Material: Acero (F-24)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N93	N393	3.700	48.00	1850.00	10486.55	13.94
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo		Pandeo lateral				
Plano ZX		Plano ZY		Ala sup.	Ala inf.	
β	0.60	0.55	0.50	0.50	0.50	
L _K	2.223	2.030	1.850	1.850	1.850	
C _b	-		1.000			
<i>Notación:</i> β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico						



Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-10 (LRFD))								Estado
	P _t	λ_c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N93/N393	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 30.5$	x: 0 m $\eta = 22.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.5$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 42.2$	CUMPLE $\eta = 42.2$
<i>Notación:</i> P _t : Resistencia a tracción λ_c : Limitación de esbeltez para compresión P _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje X M _y : Resistencia a flexión eje Y V _x : Resistencia a corte X V _y : Resistencia a corte Y PM _x M _y V _x V _y T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%)									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$\eta_T : 0.030$ ✓

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N93, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·D+W(+).

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r : 15.57 kN

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c : 518.40 kN



La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\phi_t : 0.90$$

a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$P_n : 576.00 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : 24.00 \text{ cm}^2$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : 240.00 \text{ MPa}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es*:

$$\lambda : 33 \checkmark$$

Donde:

λ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : 33$$

Donde:

:Se calcula de acuerdo a E6 1 b)

Notas:

*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : 0.305 \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo P_r se produce en el nudo N93, para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L$.

Donde:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : 149.44 \text{ kN}$$

P_c: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : 489.99 \text{ kN}$$



La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

ϕ_p : Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

P_n : Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E4-B-2:

$$P_n : \underline{544.43} \text{ kN}$$

para secciones con simetría simple, asimétricas y algunas doblemente simétricas, con sección compacta o no compacta (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo E - E4-B-2).

b) para los demás casos:

A : Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{24.00} \text{ cm}^2$$

F_{cr} : Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{226.85} \text{ MPa}$$

1) Cuando:

$$F_{cr} : \underline{226.85} \text{ MPa}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

ii) en barras con simetría simple con el eje X como eje de simetría:

$$F_e : \underline{1782.07} \text{ MPa}$$

Donde:

$$F_{ex} : \underline{1846.80} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_x : Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje X

$$K_x : \underline{0.51}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{4000} \text{ mm}$$

$$r_x : \underline{6.21} \text{ cm}$$

Donde:

I_x : Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{925.00} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{24.00} \text{ cm}^2$$

$$F_{ez} : \underline{14402.32} \text{ MPa}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

C_w : Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{3856.75} \text{ cm}^6$$

K_z : Factor de longitud efectiva.

$$K_z : \underline{0.05}$$

L : Longitud de la barra

$$L : \underline{4000} \text{ mm}$$

G : Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$



J : Momento de inercia a torsión uniforme	J :	<u>6.97</u>	cm ⁴
A : Área total de la sección transversal de la barra.	A :	<u>24.00</u>	cm ²
\bar{r}_o^2 : Radio de giro polar respecto al centro de esfuerzos cortantes	\bar{r}_o^2 :	<u>56.67</u>	cm ²

Donde:

x_o : Coordenada X del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	x_o :	<u>-38.18</u>	mm
y_o : Coordenada Y del centro de esfuerzos cortantes respecto al baricentro	y_o :	<u>0.00</u>	mm
I_x : Momento de inercia respecto al eje X	I_x :	<u>925.00</u>	cm ⁴
I_y : Momento de inercia respecto al eje Y	I_y :	<u>85.30</u>	cm ⁴
	H :	<u>0.74</u>	

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.222} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+0.5·Lr+W(+).

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD	M_r :	<u>6.63</u>	kN·m
M_c : Resistencia de diseño a flexión	M_c :	<u>29.86</u>	kN·m

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión	ϕ_b :	<u>0.90</u>	
M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1	M_n :	<u>33.18</u>	kN·m

1. Fluencia

$$\mathbf{M}_n : \underline{33.18} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado	F_y :	<u>240.00</u>	MPa
Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X	Z_x :	<u>138.26</u>	cm ³

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación



Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

$$L_b : \underline{200} \text{ mm}$$

$$L_p : \underline{957.84} \text{ mm}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$$r_y : \underline{1.89} \text{ cm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{85.30} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{24.00} \text{ cm}^2$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.015} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(+)$.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{6.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{7.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{7.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{39.21} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{18.30} \text{ cm}^3$$



Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

I_y : 85.30 cm⁴

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

x : 46.60 mm

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

η_v : 0.015 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·D+0.5·L+W(+).

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

V_r : 2.58 kN

V_c : Resistencia de diseño a cortante

V_c : 176.90 kN

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

ϕ_v : 0.90

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

V_n : 196.56 kN

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 240.00 MPa

A_w : 13.65 cm²

Donde:

b_f : Anchura total del ala

b_f : 65.00 mm

t_f : Espesor del ala

t_f : 10.50 mm



b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$$b_f : \underline{65.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala

$$t_f : \underline{10.50} \text{ mm}$$

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{1.20}$$

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce para la combinación de hipótesis $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + 0.5 \cdot Lr + W(+)$.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{3.58} \text{ kN}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{155.52} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

Para todo lo detallado en el Capítulo G excepto la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{172.80} \text{ kN}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$



$$A_w : \underline{12.00} \text{ cm}^2$$

Donde:

d: Canto total

$$d : \underline{160.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

1. Resistencia nominal a cortante

b) para almas de todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

i) en almas no rigidizadas cuando se cumple

1) para todos los tipos de sección excepto en T simple:

K_v: Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{5.00}$$

h: Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{139.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h: Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

$$h : \underline{139.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

E: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

$$\eta : \underline{0.422} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N93, para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 0.5 \cdot L + W(+)$.

Donde:

η : calculado según Artículo 1, Sección 1



1. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y compresión

a) Para

$$\eta : \underline{0.42}$$

Donde:

P_r : Resistencia a compresión requerida

$$P_r : \underline{103.61} \text{ kN}$$

P_c : Resistencia de diseño a compresión, calculado según el Capítulo E

$$P_c : \underline{490.96} \text{ kN}$$

M_{rx} : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$M_{rx} : \underline{6.63} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cx} : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$M_{cx} : \underline{29.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{ry} : Resistencia a flexión requerida en el eje débil

$$M_{ry} : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{cy} : Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado según el Capítulo F

$$M_{cy} : \underline{6.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



3 FUNDACIÓN

3.1 ELEMENTOS DE FUNDACIÓN AISLADOS

3.1.1 Descripción

Referencias	Pilotes	Geometría	Armado
N252, N98, N99, N94, N77, N78, N76, N87, N255, N257, N235, N236, N238, N241, N244, N232 y N258	Tipo: P1 (60cm) Prof=4m Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 1 pilote Ancho X: 120.0 cm Ancho Y: 120.0 cm Altura: 70.0 cm	Estribos horizontales: 2Ø12 Estribos verticales: 3Ø12 Estribos verticales: 3Ø12
N253, N251, N254, N90, N85, N93, N250, N256, N233 y N234	Tipo: P2 (70cm) Prof=7m Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 1 pilote Ancho X: 150.0 cm Ancho Y: 150.0 cm Altura: 80.0 cm	Estribos horizontales: 3Ø12 Estribos verticales: 4Ø12 Estribos verticales: 4Ø12

3.1.2 Cabezal CA06

1.- ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ≥ 150 mm para zapatas y ≥ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

676.0 mm \geq 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior

: 676.0 mm

2.- RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm

: 50

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	50.0 mm \geq 50.0 mm	✓
Inferior	100.0 mm \geq 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm \geq 50.0 mm	✓

3.- LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA



La separación libre mínima s_l , entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

Tamaño máximo nominal del agregado grueso

: 30.0 mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Estribos xz	12.0	250.8	✓
Estribos yz	12.0	250.8	✓
Estribos xy	12.0	147.5	✓

4.- RESISTENCIA DE LOS TENSORES

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot Lr$. El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$$213.76 \text{ kN} \geq 17.56 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Siendo:

F_u : Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas.

$$F_u : \underline{17.56} \text{ kN}$$

ϕ : Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6.

$$\phi : \underline{0.75}$$

F_{nt} : Resistencia nominal de un tensor.

$$F_{nt} : \underline{285.01} \text{ kN}$$

Siendo:

A_{ts} : Área de la armadura no tesa en un tensor.

$$A_{ts} : \underline{678.6} \text{ mm}^2$$

f_y : Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa.

$$f_y : \underline{420.00} \text{ MPa}$$

5.- CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote \geq Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+D+Lr	250.00	152.07	✓



! El efecto de la introducción de vigas centradoras consiste en absorber los momentos flectores en la dirección en la que actúan, consiguiendo que la carga resultante sobre el encepado sea una carga centrada. El modelo de bielas y tirantes que se analiza es el correspondiente a esta carga.

3.1.3 Cabezal CA14

1.- ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ≥ 150 mm para zapatas y ≥ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

676.0 mm \geq 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior

: 676.0 mm

2.- RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm

: 50

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	50.0 mm \geq 50.0 mm	✓
Inferior	100.0 mm \geq 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm \geq 50.0 mm	✓

3.- LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l , entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

Tamaño máximo nominal del agregado grueso

: 30.0 mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Estribos xz	12.0	250.8	✓



Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Estribos yz	12.0	250.8	✓
Estribos xy	12.0	147.5	✓

4.- RESISTENCIA DE LOS TENSORES

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot L + 1.6 \cdot Lr$.

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$$213.76 \text{ kN} \geq 30.28 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Siendo:

F_u : Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas.

$$F_u : 30.28 \text{ kN}$$

ϕ : Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6.

$$\phi : 0.75$$

F_{nt} : Resistencia nominal de un tensor.

$$F_{nt} : 285.01 \text{ kN}$$

Siendo:

A_{ts} : Área de la armadura no tesa en un tensor.

$$A_{ts} : 678.6 \text{ mm}^2$$

f_y : Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa.

$$f_y : 420.00 \text{ MPa}$$

5.- CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote \geq Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+D+L+Lr+W(+)	250.00	165.07	✓



El efecto de la introducción de vigas centradoras consiste en absorber los momentos flectores en la dirección en la que actúan, consiguiendo que la carga resultante sobre el encepado sea una carga centrada. El modelo de bielas y tirantes que se analiza es el correspondiente a esta carga.

3.1.4 Cabezal CA19

1.- ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será $\geq 150 \text{ mm}$ para zapatas y $\geq 300 \text{ mm}$, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

$$676.0 \text{ mm} \geq 300.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior

$$: 676.0 \text{ mm}$$



2.- RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : 50

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	50.0 mm \geq 50.0 mm	✓
Inferior	100.0 mm \geq 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm \geq 50.0 mm	✓

3.- LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l , entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : 30.0 mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Estribos xz	12.0	250.8	✓
Estribos yz	12.0	250.8	✓
Estribos xy	12.0	147.5	✓

4.- RESISTENCIA DE LOS TENSORES

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·D+1.6·L. El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$$213.76 \text{ kN} \geq 35.12 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Siendo:

F_u : Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas.

$$F_u : \underline{35.12} \text{ kN}$$

ϕ : Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6.

$$\phi : \underline{0.75}$$

F_{nt} : Resistencia nominal de un tensor.

$$F_{nt} : \underline{285.01} \text{ kN}$$



Siendo:

A_{ts} : Área de la armadura no tesa en un tensor.

A_{ts} : 678.6 mm²

f_y : Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa.

f_y : 420.00 MPa

5.- CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote \geq Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+D+L	250.00	232.20	✓



El efecto de la introducción de vigas centradoras consiste en absorber los momentos flectores en la dirección en la que actúan, consiguiendo que la carga resultante sobre el encepado sea una carga centrada. El modelo de bielas y tirantes que se analiza es el correspondiente a esta carga.

3.2 VIGA DE FUNDACIÓN

Referencia: VC.S-2.1 [N251-N250] (Viga cantilever)

-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm

-Armado superior: 4Ø20

-Armadura de piel: 1x2Ø12

-Armado inferior: 4Ø20

-Estribos: 1xØ8c/20

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 4 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 4 cm	
- Armado superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.10.5.2</i>	Máximo: 24 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: VC.S-2.1 [N251-N250] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 11.5.6.3</i>	Mínimo: 3.26 cm ² /m Calculado: 5.03 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2</i>	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 10.5.</i>	Mínimo: 7.4 cm ²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 75.99 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -75.99 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	Cumple



Referencia: VC.S-2.1 [N251-N250] (Viga cantilever)

- Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm
- Armado superior: 4Ø20
- Armadura de piel: 1x2Ø12
- Armado inferior: 4Ø20
- Estribos: 1xØ8c/20

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 47.29 kN	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08):
Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple)



7 ANEXO CAPÍTULO 7

MATRIZ DE BEJERMAN

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES	ETAPA CONSTRUCTIVA					ETAPA OPERATIVA			IMPACTO			
			TRABAJOS PRELIMINARES y PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS	MOVIMIENTO DE TIERRA	EJECUCIÓN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	MONTAJE ESTRUCTURA METÁLICA	LIMPIEZA DE OBRA	CIRCULACIÓN DE VEHICULOS DESDE Y HACIA LA TERMINAL	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	GENERACIÓN DE EFLUENTES CLOACALES	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL	
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve									0	-9	-437	
		Estabilidad de taludes		- 1 a A 1 a A								-9		
	Suelos	Modificación de calidad edáfica	- 1 a B 3 6 b C	- 1 a B 3 b C								-46		-69
		Remoción de horizonte superficial	- 1 a B 3 6 b C									-23		
		Erosión										0		
	Calidad del aire	Aumento de niveles de emisión	- 1 a A 1 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 2 b A 3 c A				-74		-74
	Ruido	Incremento de niveles sonoros	- 1 a A 1 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 2 b A 3 c A				-74		-121
		Aumento de las vibraciones	- 1 a A 1 1 a A	- 1 a A 1 a A				- 2 b A 3 c A				-47		
	Hidrología subterránea	Modificación de calidad de agua subterránea								- 1 a A 1 a A		-9		-18
		Recarga de nivel freático								- 1 a A 1 a A		-9		
	Hidrología superficial	Efecto barrera						- 2 b A 3 c A				-29		-54
		Cambios en escurrimiento superficial	- 1 a A 1 1 c B									-16		
		Afección de agua superficial								- 1 a A 1 a A		-9		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	- 1 a A 1 1 a A									-9		-18
		Pérdida de vegetación herbácea	- 1 a A 1 1 a A									-9		
	Fauna	Afectación de microfauna	- 1 a A 1 1 b C						- 2 b A 3 c A			-45		-74
		Efecto sobre las aves										0		
		Efecto sobre reptiles							- 2 b A 3 c A			-29		
Efecto barrera para la fauna ictícola											0			
Paisaje	Visibilidad										0	0		
	Intrusión visual				- 1 a A 1 a A							0		
	Cambio en la estructura paisajística										0	0		
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Patrimonio cultural/histórico										0	17		
	Modificación de costumbres										0			
	Generación de empleo	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3		99			
	Generación de residuos	- 1 a A 1 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 3 c A	- 1 a A 1 a A	- 1 a A 1 a A		-82			
	Modificación urbanística										0			
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Incremento del transporte	+ 1 a A 1 1	+ 1 a A 1	+ 1 a A 1	+ 1 a A 1	+ 1 a A 1	+ 2 a A 2	+ 2 a A 2	+ 2 a A 2		80	86		
	Accidentes						- 1 a A 1 a A				-9			
	Actividades económicas inducidas										0			
	Cambios de uso de suelo										0			
	Gestión de municipios							+ 2 a A a	+ 2 a A a		24			
	Efectos en la población activa										0			
	Efectos sobre la salud										0			
	Cambios en las condiciones de circulación						- 1 a A 1 a A				-9			
CUANTIFICACIÓN TOTAL DE LAS ACCIONES			-116	-52	-11	-19	-11	-178	36	9		-342		

FACTORES ALTERADOS \ ACCIONES			ETAPA CONSTRUCTIVA					ETAPA OPERATIVA			IMPACTO		
			TRABAJOS PRELIMINARES y PROCEDIMIENTOS Y CUMPLIMENTOS	MOVIMIENTO DE TIERRA	EJECUCIÓN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	MONTAJE ESTRUCTURA METÁLICA	LIMPIEZA DE OBRA	CIRCULACIÓN DE VEHICULOS DESDE Y HACIA LA TERMINAL	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	GENERACIÓN DE EFLUENTES CLOACALES	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	-437
		Estabilidad de taludes	0	-9	0	0	0	0	0	0	-9	-9	
	Suelos	Modificación de calidad edáfica	-23	-23	0	0	0	0	0	0	-46	-69	
		Remoción de horizonte superficial	-23	0	0	0	0	0	0	0	-23	-69	
		Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-69	
	Calidad del aire	Aumento de niveles de emisión	-9	-9	-9	-9	-9	-29	0	0	-74	-74	
		Incremento de niveles sonoros	-9	-9	-9	-9	-9	-29	0	0	-74	-121	
	Ruido	Aumento de las vibraciones	-9	-9	0	0	0	-29	0	0	-47	-121	
		Modificación de calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	-9	-9	-18	
	Hidrología subterránea	Recarga de nivel freático	0	0	0	0	0	0	0	-9	-9	-18	
		Efecto barrera	0	0	0	0	0	-29	0	0	-29	-54	
	Hidrología superficial	Cambios en escurrimiento superficial	-16	0	0	0	0	0	0	0	-16	-54	
		Afección de agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	-9	-9	-54	
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	-9	0	0	0	0	0	0	0	-9	-18	
		Pérdida de vegetación herbácea	-9	0	0	0	0	0	0	0	-9	-18	
	Fauna	Afectación de microfauna	-16	0	0	0	0	-29	0	0	-45	-74	
		Efecto sobre las aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74	
Efecto sobre reptiles		0	0	0	0	0	-29	0	0	-29	-74		
Efecto barrera para la fauna ictícola		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74		
Paisaje	Visibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Cambio en la estructura paisajística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Patrimonio cultural/histórico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Modificación de costumbres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Generación de empleo	9	9	9	9	9	18	18	18	99	17		
	Generación de residuos	-9	-9	-9	-9	-9	-19	-9	-9	-82	17		
	Modificación urbanística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Incremento del transporte	7	7	7	7	7	15	15	15	80	86		
	Accidentes	0	0	0	0	0	-9	0	0	-9	86		
	Actividades económicas inducidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86		
	Cambios de uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86		
	Gestión de municipios	0	0	0	0	0	0	12	12	24	86		
	Efectos en la población activa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86		
	Efectos sobre la salud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86		
	Cambios en las condiciones de circulación	0	0	0	0	0	-9	0	0	-9	86		
CUANTIFICACIÓN TOTAL DE LAS ACCIONES			-116	-52	-11	-11	-11	-178	36	9	-334		

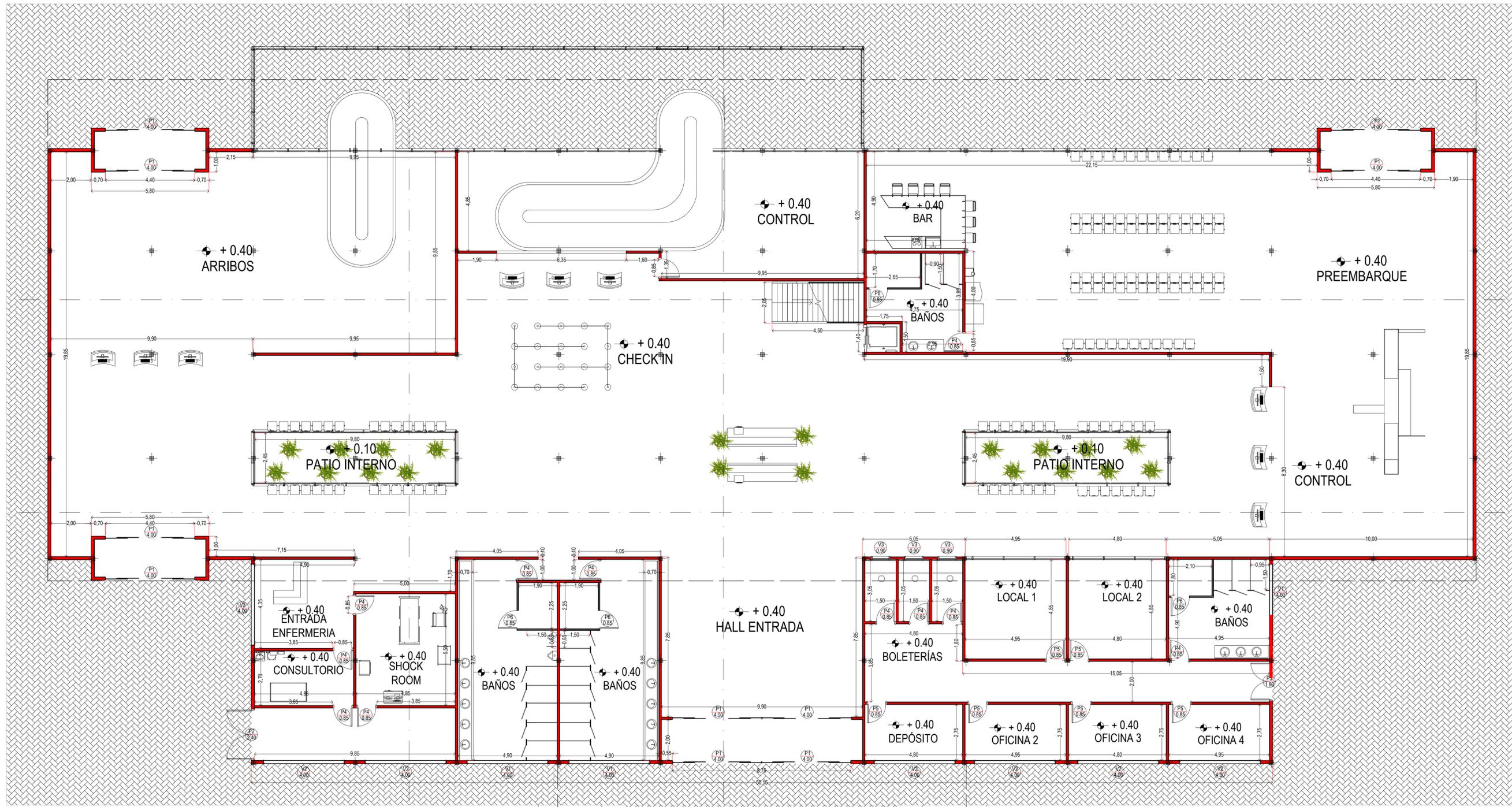


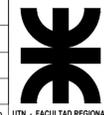
8 PLANOS

INDICE DE PLANOS

Id.	Categoría	Título	Escala	Tamaño Lámina
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO				
AA 01	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica PB Terminal	1:100	A1
AA 02	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica PA Terminal	1:100	A1
AA 03	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica Techos Terminal	1:100	A1
AA 04	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Arquitectónica Torre de Control	1:100	A2
AA 05	Anteproyecto Arquitectonico	Cortes 1 Terminal	1:100	A1
AA 06	Anteproyecto Arquitectonico	Cortes 2 Terminal	1:100	A1
AA 07	Anteproyecto Arquitectonico	Vistas Terminal	1:100	A1
AA 08	Anteproyecto Arquitectonico	Cortes y Vistas Torre de Control	1:100	A2
AA 09	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua PB Terminal	1:100	A1
AA 10	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua PA Terminal	1:100	A1
AA 11	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua Techos Terminal	1:100	A1
AA 12	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua Torre de Control	1:100	A3
AA 13	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Eléctricas PB Terminal	1:100	A1
AA 14	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Eléctricas PA Terminal	1:100	A1
AA 15	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalaciones Eléctricas Torre de Control	1:100	A1
AA 16	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalacion contra Incendio PB Terminal	1:100	A1
AA 17	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Instalacion contra Incendio PA Terminal	1:100	A1
AA 18	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Estructura PB Terminal	1:100	A1
AA 19	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Estructura PA Terminal	1:100	A1
AA 20	Anteproyecto Arquitectonico	Planta Estructura PA Terminal	1:100	A1
AA 21	Anteproyecto Arquitectonico	Corte Estructura Terminal	1:100	A1
ANTEPROYECTO VIAL				
AV 01	Anteproyecto Vial	Planialtimetría del Camino de Ingreso PARTE 1 de 2	1:500	A1
AV 02	Anteproyecto Vial	Planialtimetría del Camino de Ingreso PARTE 2 de 2	1:500	A1
AV 03	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 1 de 9	1:1000	A1
AV 04	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 2 de 9	1:1000	A1
AV 05	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 3 de 9	1:1000	A1
AV 06	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 4 de 9	1:1000	A1
AV 07	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 5 de 9	1:1000	A1
AV 08	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 6 de 9	1:1000	A1
AV 09	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 7 de 9	1:1000	A1
AV 10	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 8 de 9	1:1000	A1
AV 11	Anteproyecto Vial	Secciones Transversales Camino de Ingreso PARTE 9 de 9	1:1000	A1
AV 12	Anteproyecto Vial	Planta General Camino de Ingreso con Acceso y Playa de Estacionamiento (ARQ)	1:100	A1
AV 13	Anteproyecto Vial	Planta General Acceso (ARQ)	1:100	A1
AV 14	Anteproyecto Vial	Planta Rotonda tipo para Camino de Ingreso (ARQ)	1:100	A2
AV 15	Anteproyecto Vial	Planta General Acceso Señalización	1:100	A1
AV 16	Anteproyecto Vial	Planta General Camino de Ingreso con Acceso y Playa de Estacionamiento Señalización	1:100	A1
AV 17	Anteproyecto Vial	Cortes y Vista Camino de Ingreso	1:100	A1
ANTEPROYECTO HIDRÁULICO				
AH 01	Anteproyecto Hidráulico	Planta General Desagüe pluvial Anteproyecto Vial	1:100	A1
AH 02	Anteproyecto Hidráulico	Planta de Desagües Pluviales Anteproyecto Arquitectónico	1:100	A1
AH 03	Anteproyecto Hidráulico	Planta y corte Laguna de Retención	1:300	A2
IMPLANTACIÓN DE PROYECTO				
IP 01	Implantación de Proyecto	Implantación de Proyecto	1:1000	A1
PROYECTO EJECUTIVO				
PE 01	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica 3D	S/E	A2
PE 02	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Planta de Fundaciones y Detalles	1:100	A2
PE 03	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Planta Baja y Planta Alta	1:100	A2
PE 04	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Planta de Techos y Vistas (Este y Oeste)	1:100	A2
PE 05	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Vistas (Norte y Sur) y Detalles	1:100	A2
PE 06	Proyecto Ejecutivo	Estructura Metálica Cortes y Detalles	1:100	A2
PE 07	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Cabezales de Pilotes y Vigas de Fundación	1:50	A2
PE 08	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Vigas de Fundación	1:50	A2
PE 09	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Vigas de Fundación	1:50	A2
PE 10	Proyecto Ejecutivo	Fundaciones Vigas de Fundación Detalles Uniones Placas de Anclaje	1:50	A2

FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

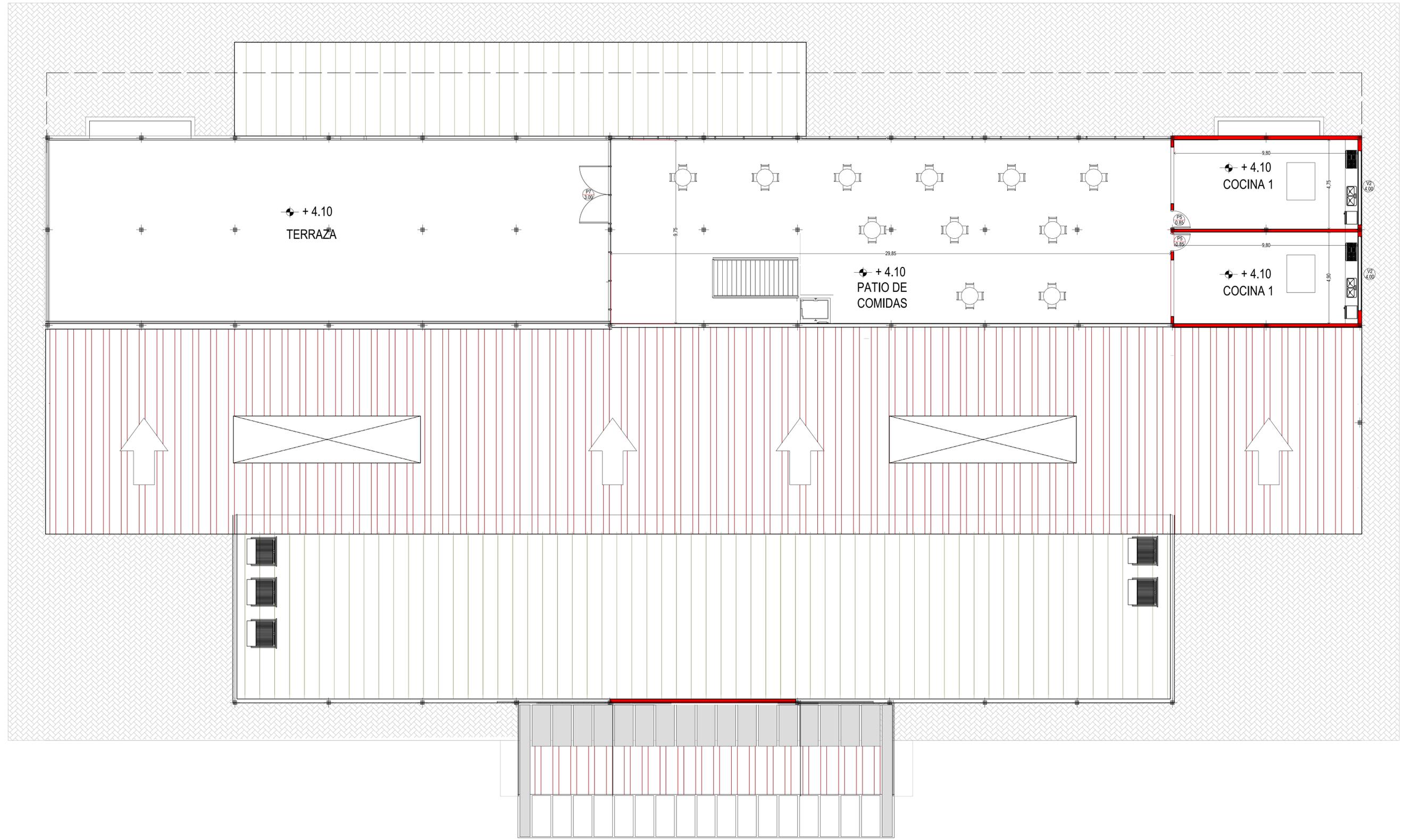


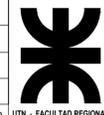
AA 01	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Planta Arquitectónica PB Terminal		Fecha:	Esc.: 1:100

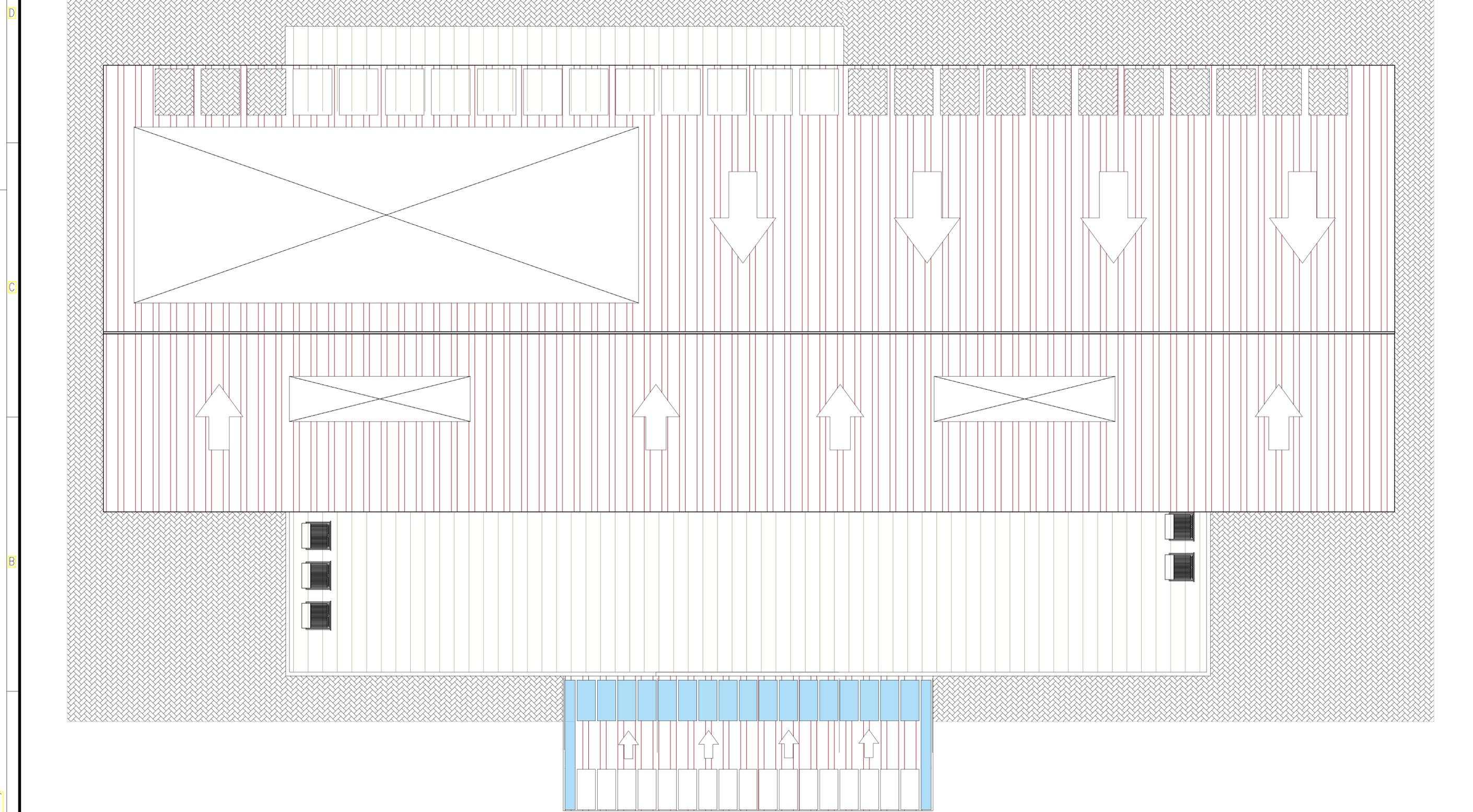
1

2

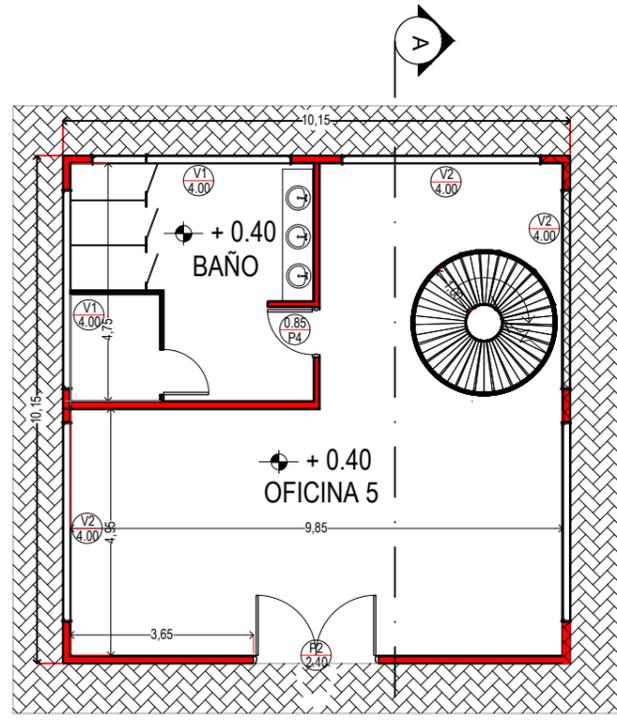
3



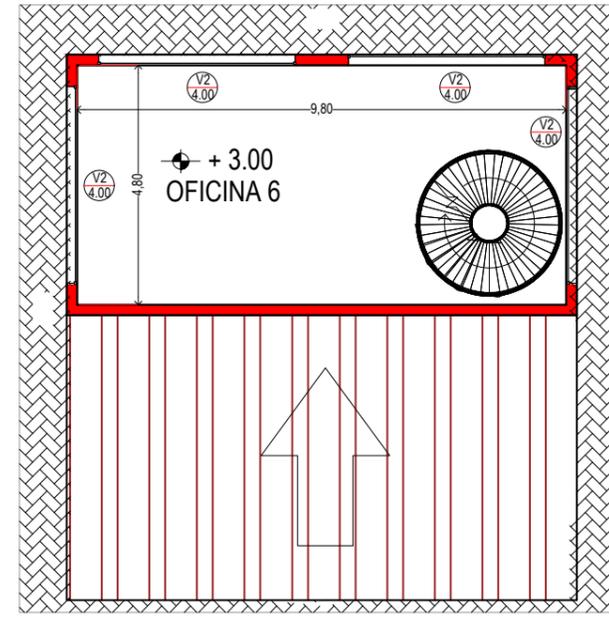
AA 02	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
	Plano: Planta Arquitectónica PA Terminal	Fecha:	



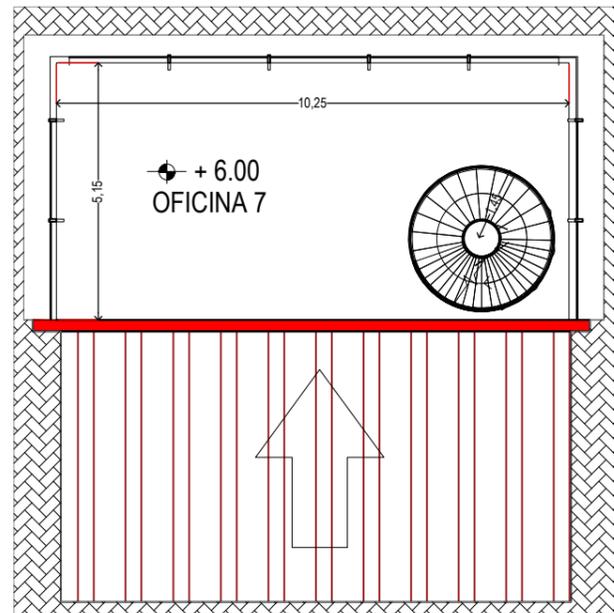
AA 03	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Planta Arquitectónica Techos Terminal		Fecha:	Esc.: 1:100



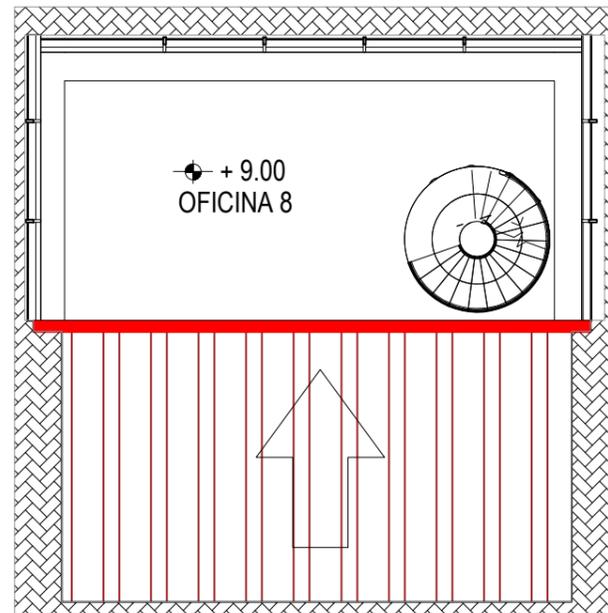
PLANTA BAJA



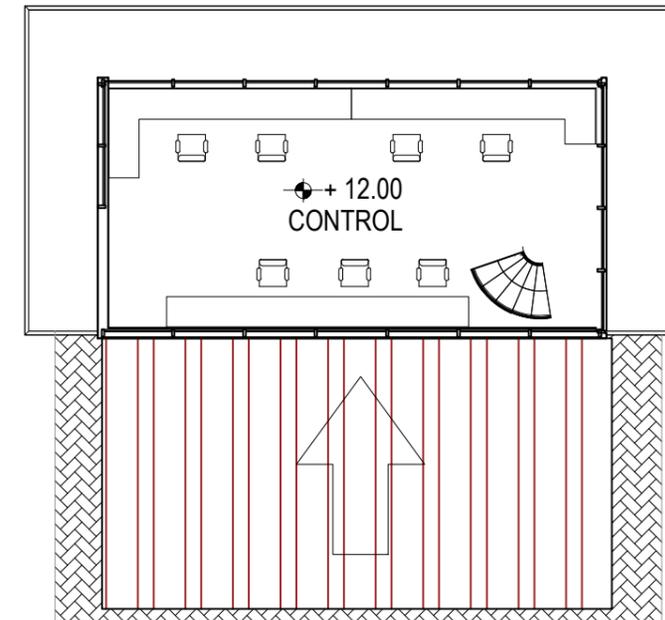
PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

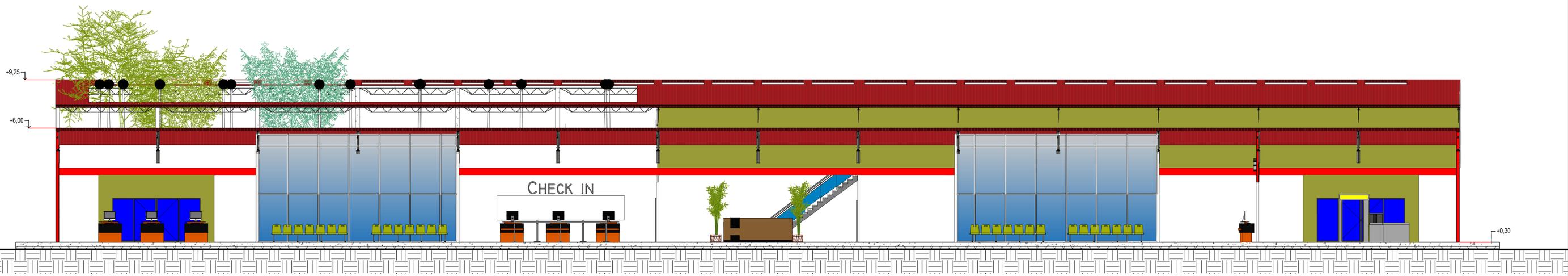


TERCER PISO

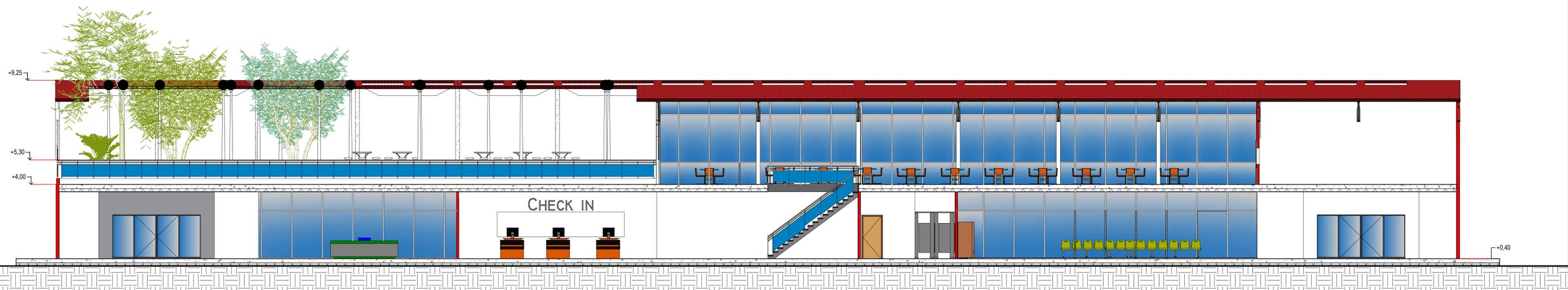


CUARTO PISO

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AA 04	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Planta Arquitectónica Torre de Control	Fecha:	Esc.: 1:100	UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



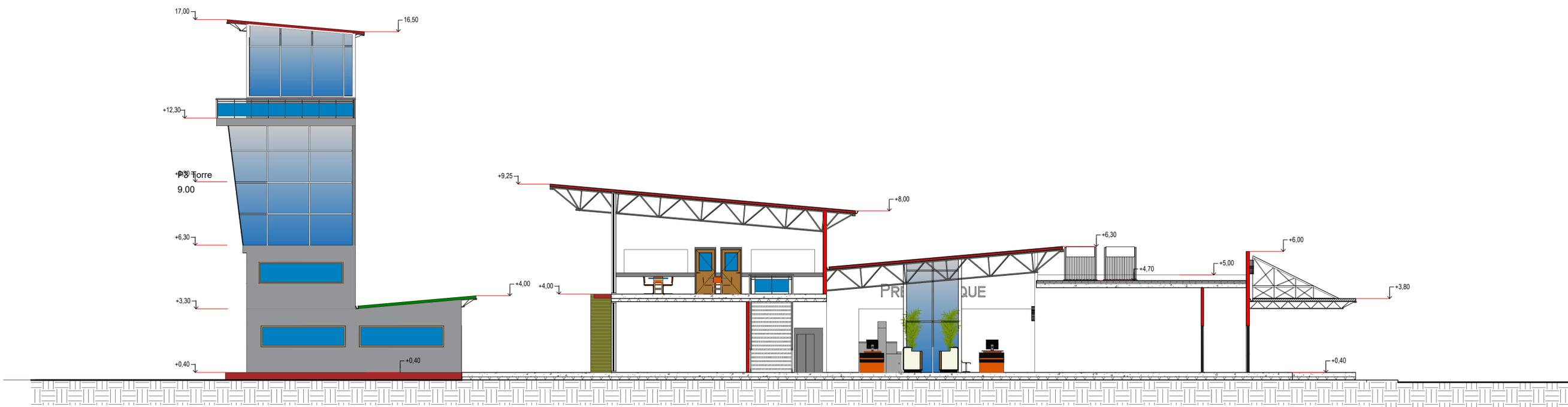
CORTE C-C



CORTE B-B



CORTE D-D



CORTE A-A

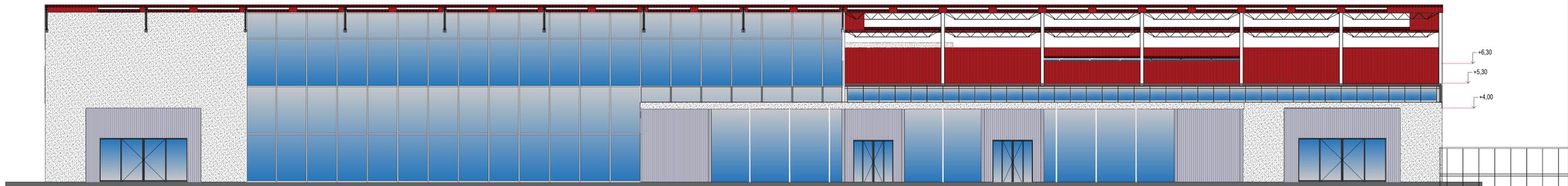
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
AA	TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
06	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Cortes Torre y Terminal 2	Fecha:



UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



VISTA ESTE

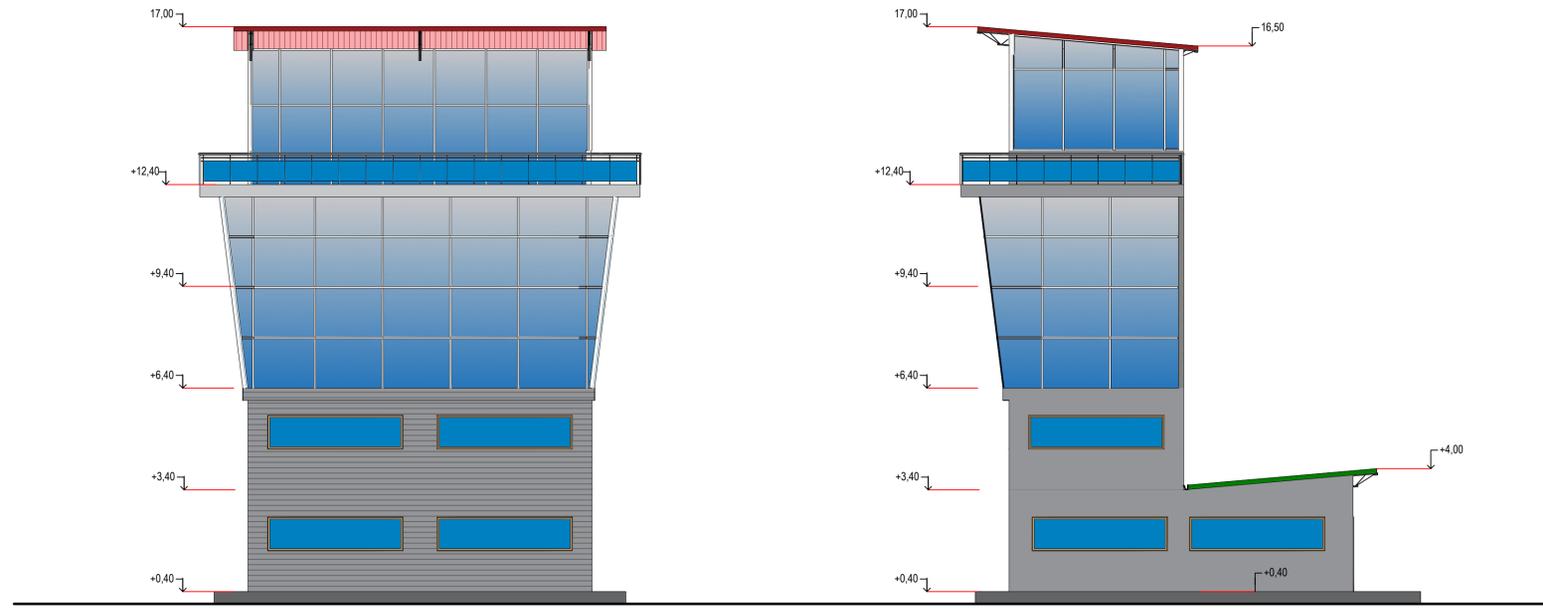


VISTA OESTE

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AA	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
07	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
	Plano: Vistas Terminal	Fecha:	Esc.: 1:100

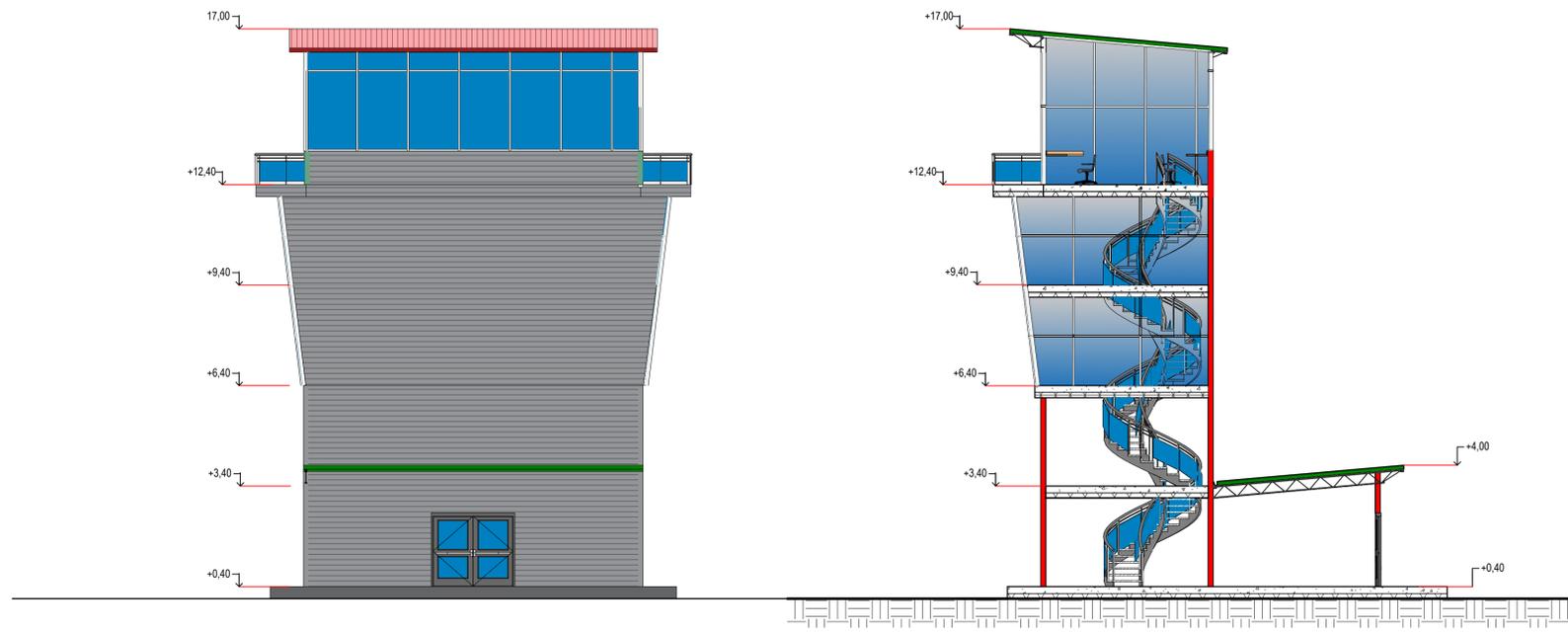


UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



VISTA OESTE

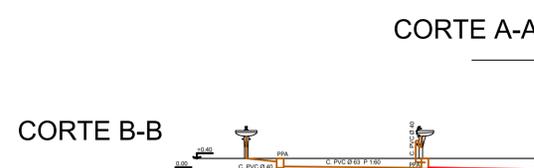
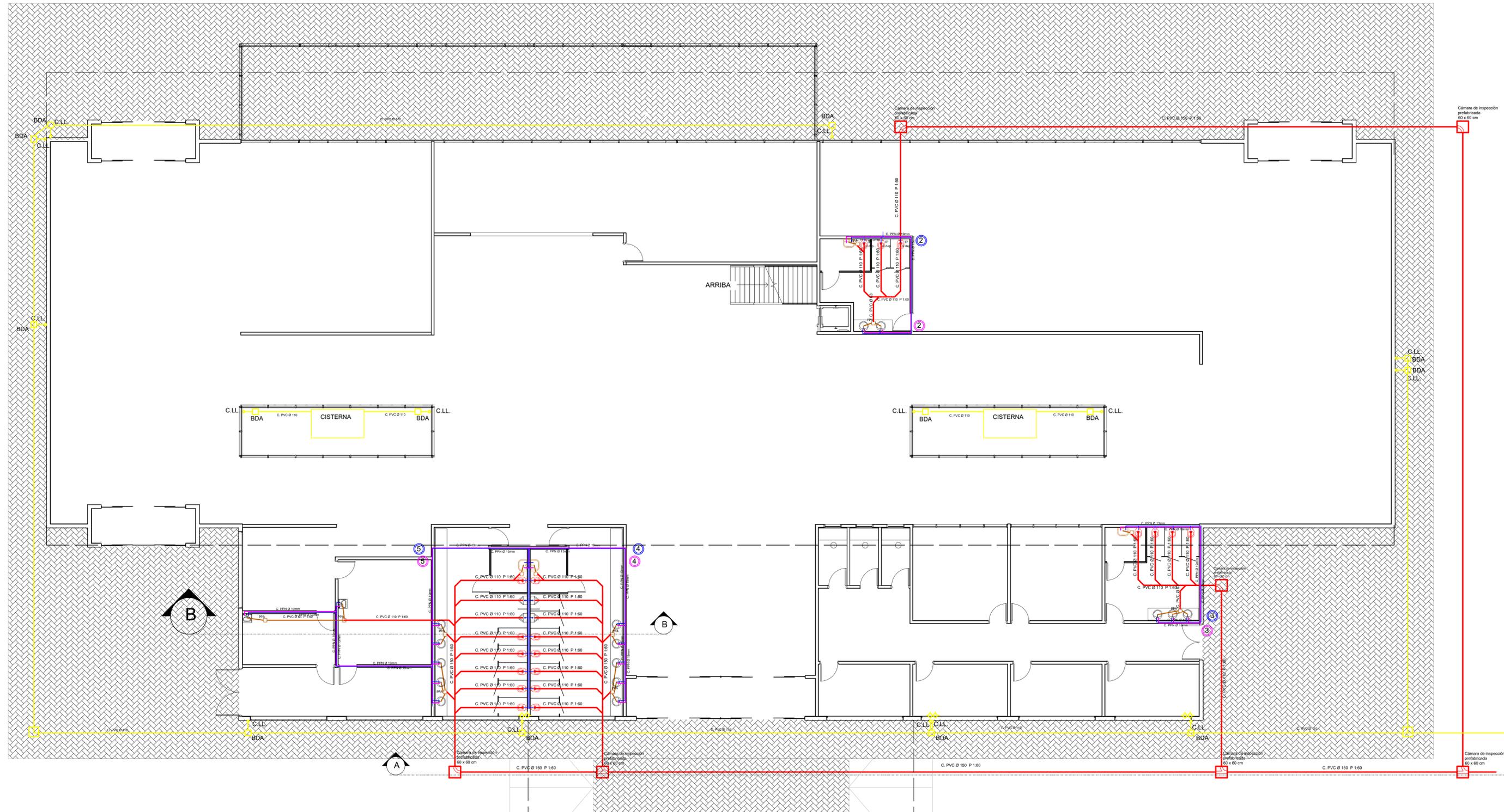
VISTA SUR



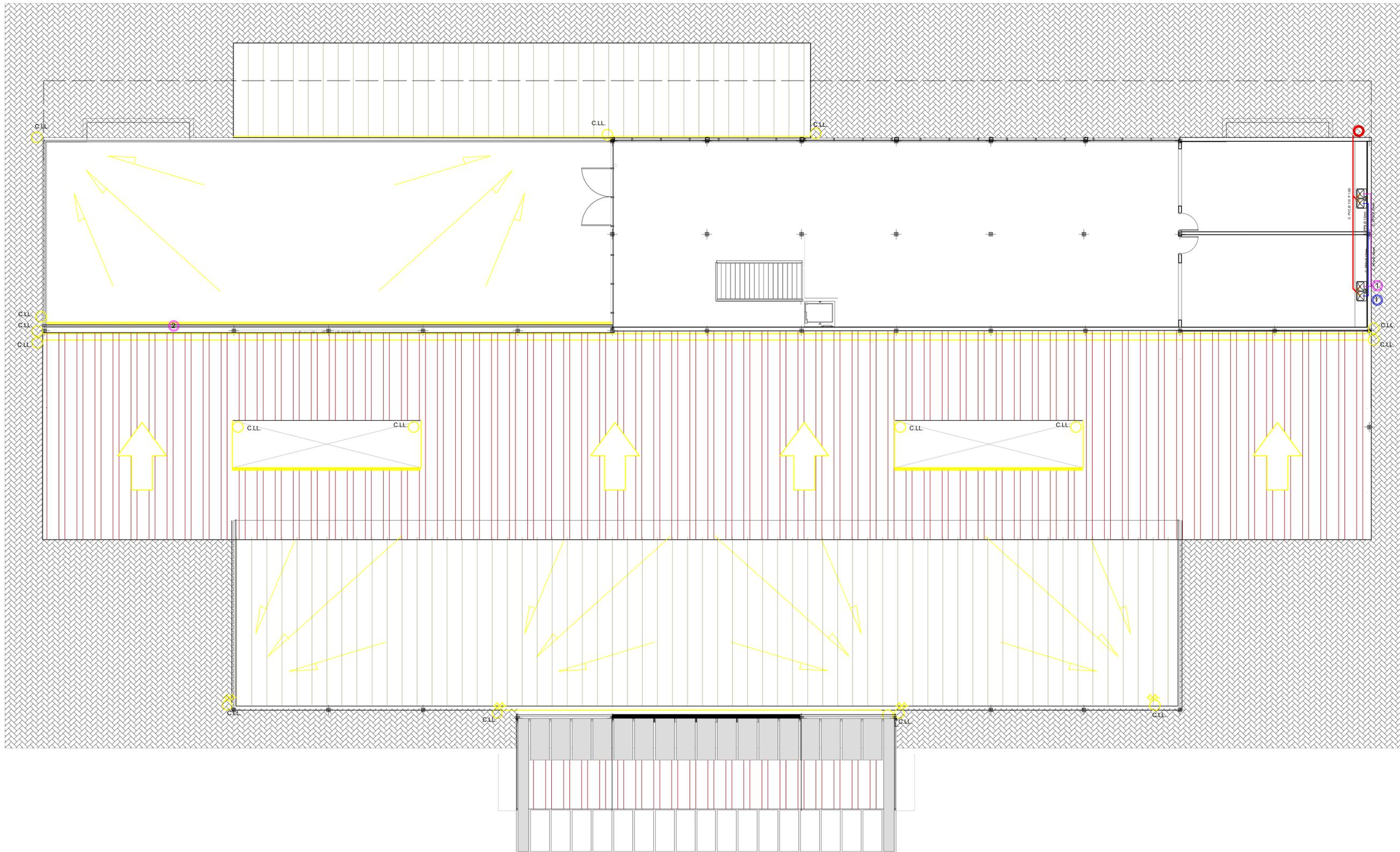
VISTA ESTE

CORTE A-A

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AA 08	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Cortes y Vistas Torre de Control	Fecha:	Escala: 1:100	UTM - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



<p>AA 09</p>	<p>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</p>	<p>AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA</p>	
	<p>Asignatura: Proyecto Final de Carrera</p>		
	<p>Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica</p>		
	<p>Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia</p>		
<p>Plano: Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua PB Terminal</p>		<p>Fecha:</p>	<p>Esc.: 1:100</p>



D

C

B

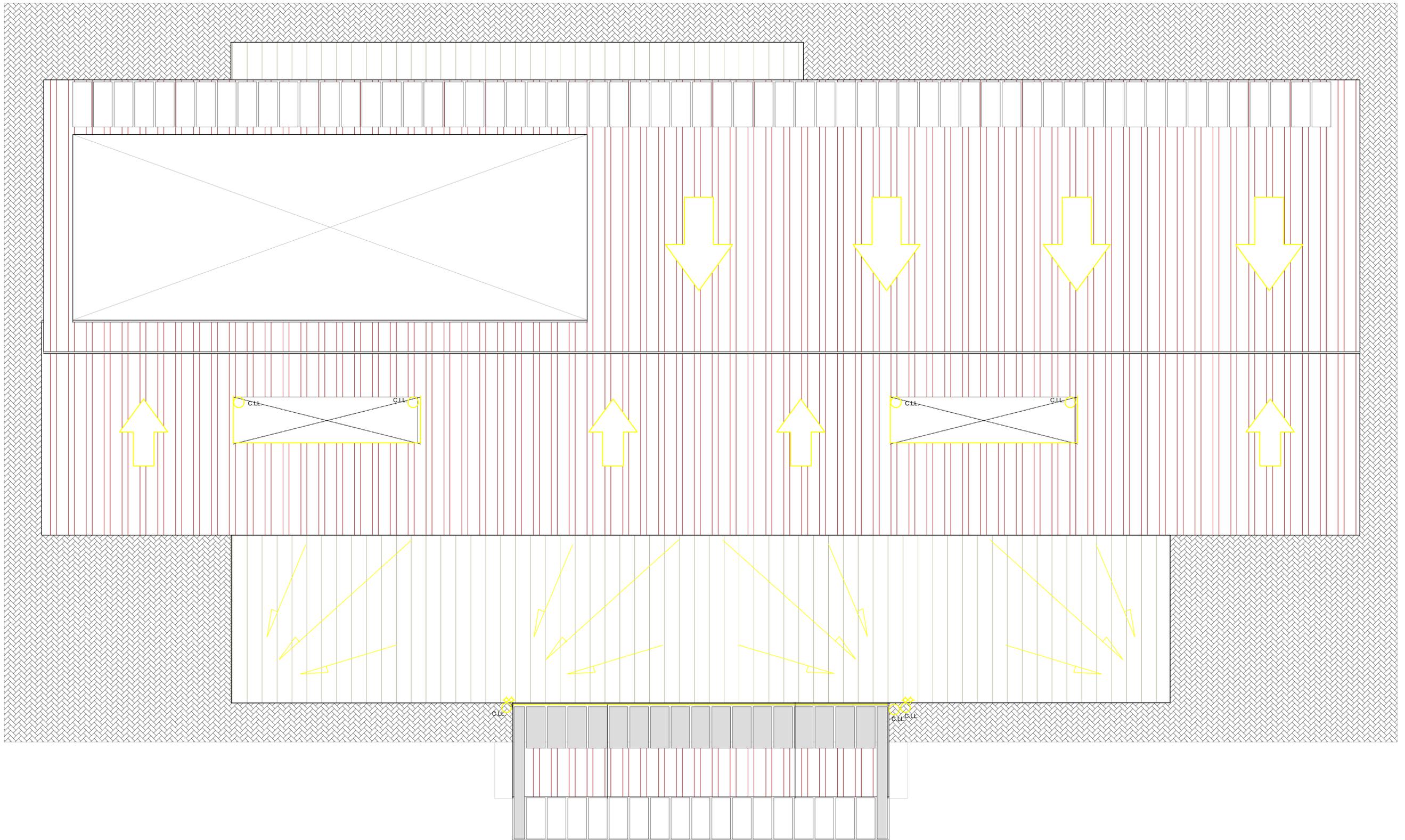
A

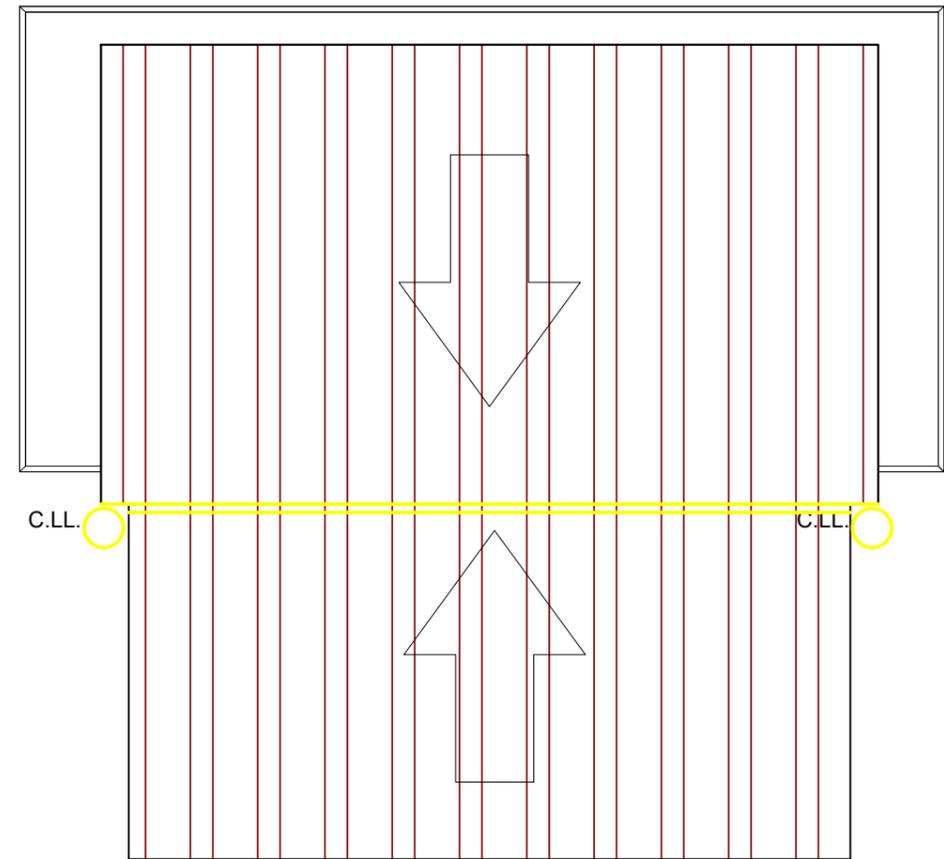
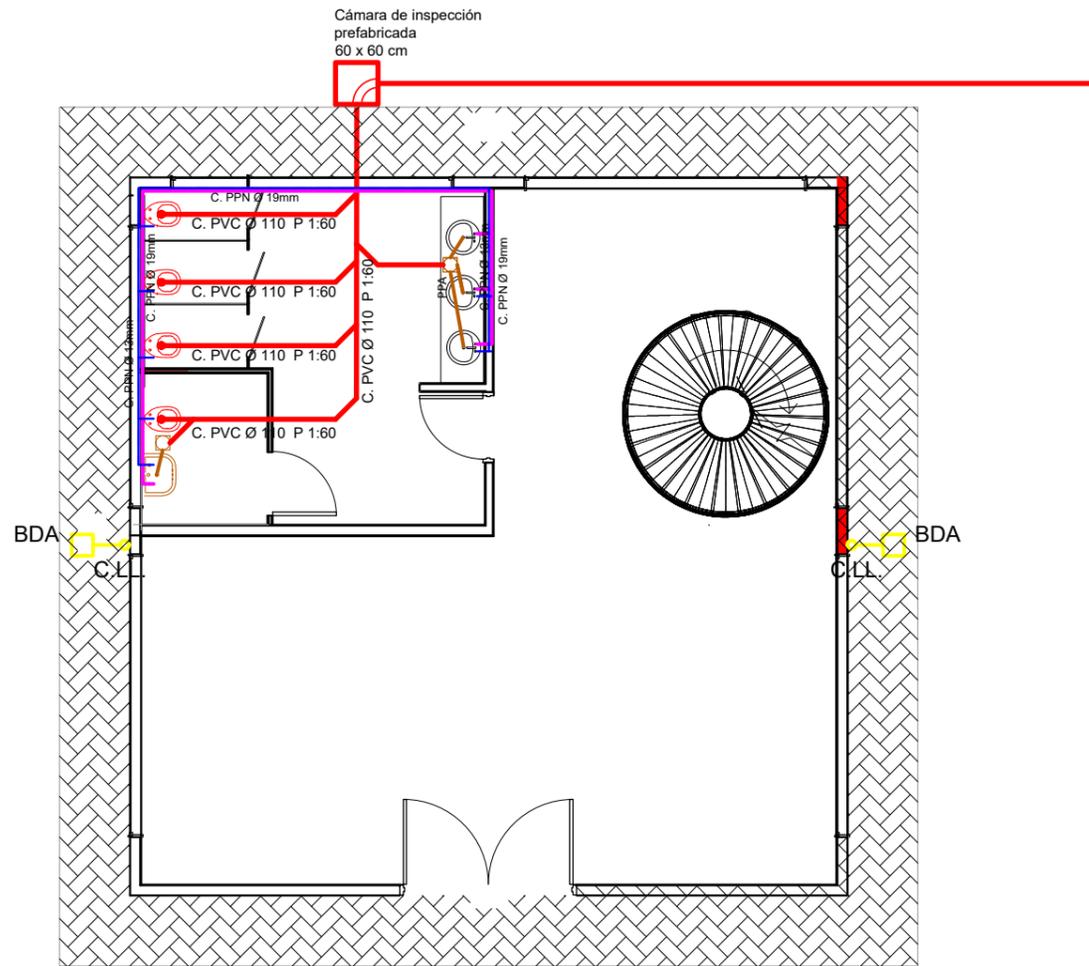
D

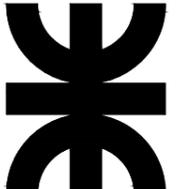
C

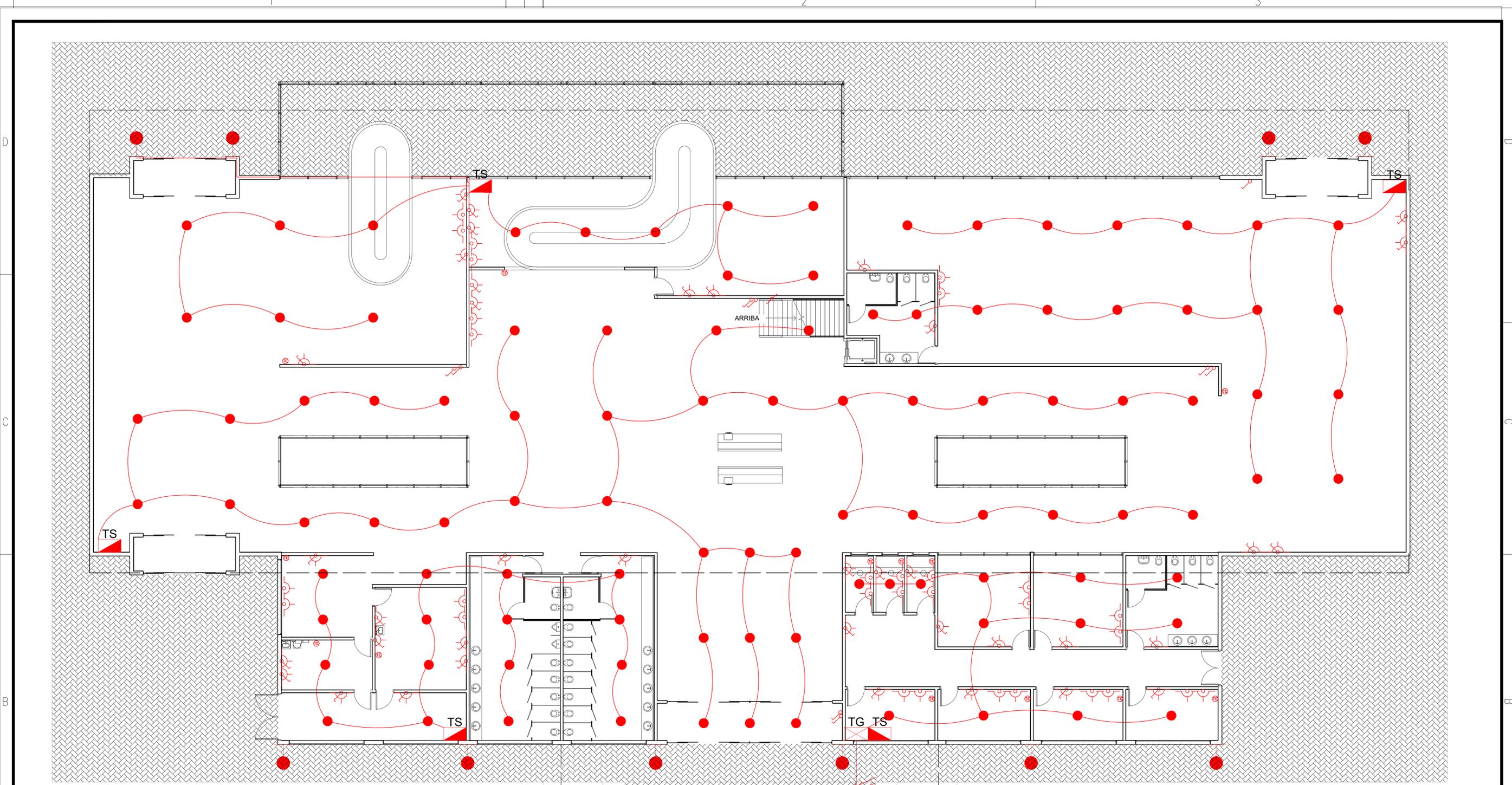
B

A



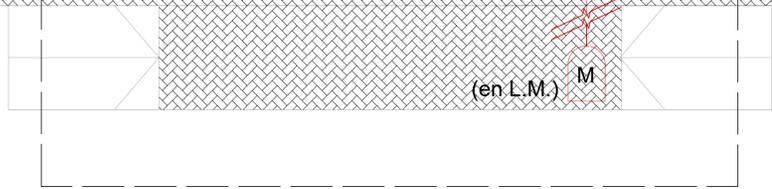


ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AA 12	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Planta Instalaciones Sanitarias y de Agua Torre de Control		Fecha:	Esc.: 1:100
			 UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



REFERENCIAS ELECTRICAS

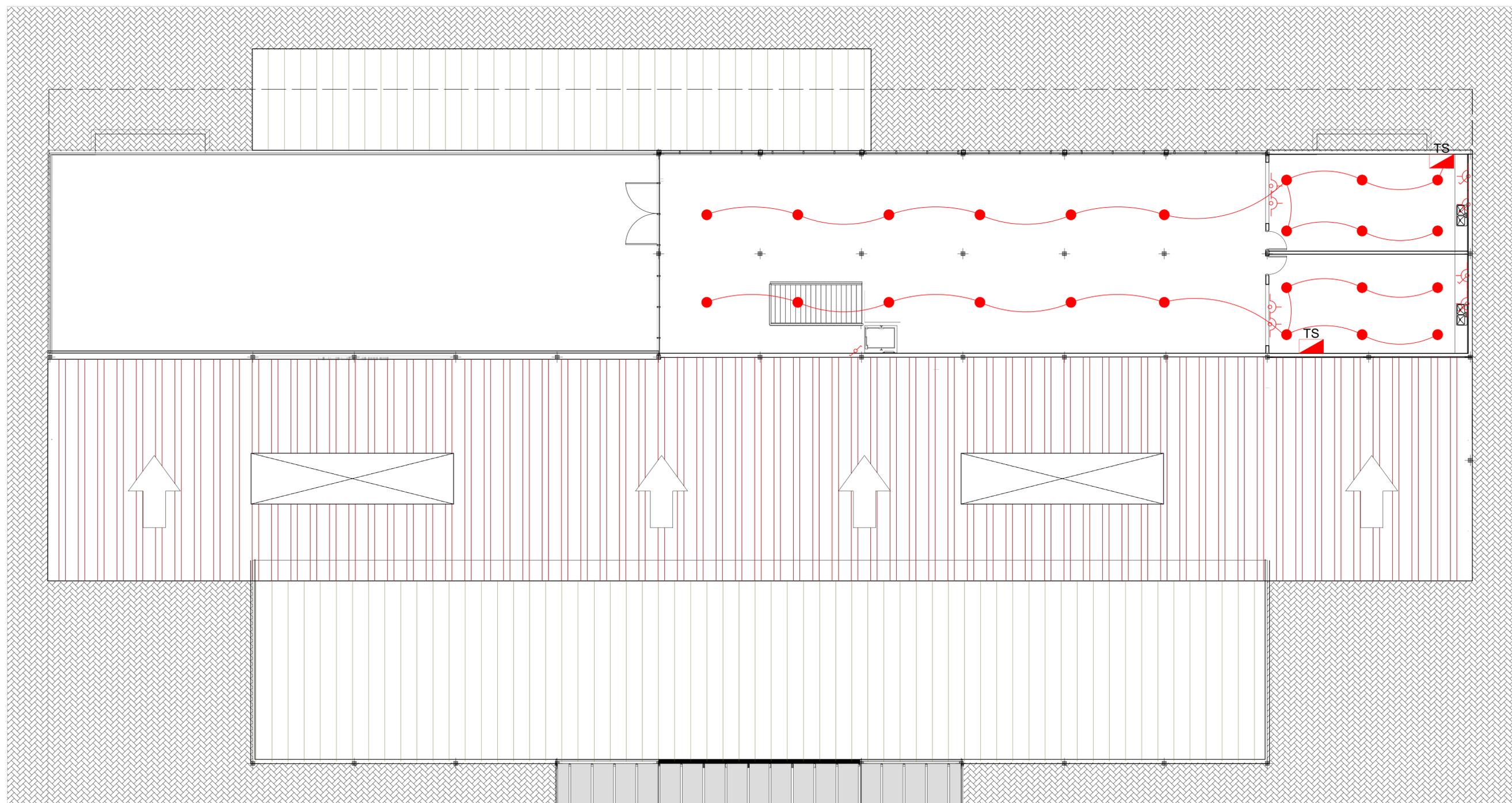
●	Boca de Techo
Ⓣⓔ	Boca telefónica
●	Boca de Pared
⌚	Interruptor de 1 punto
⌚	Interruptor de 1 combinación
⌚	Tomacorriente simple IRAM 2071 2P+T 10Amp.
▴	Tablero Seccional
⊠	Tablero General
M	Medidor



FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

AA 13	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Planta Instalaciones Eléctricas PB Terminal		Fecha:	Esc.: 1:100

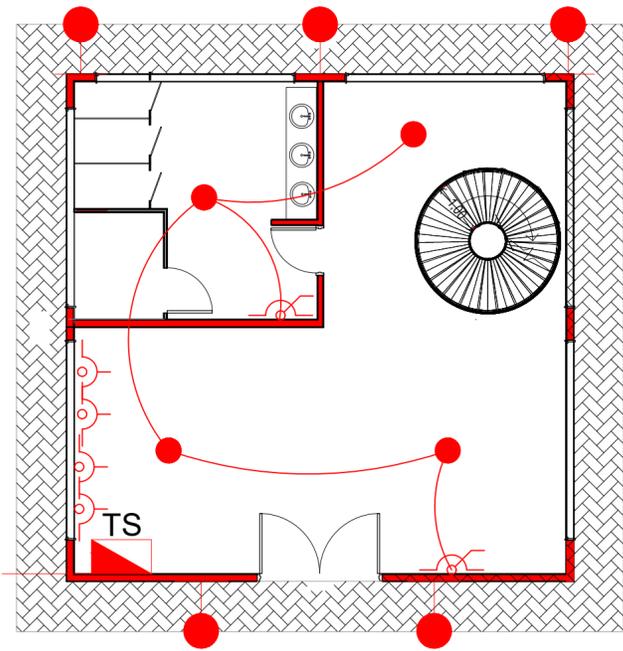
FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)



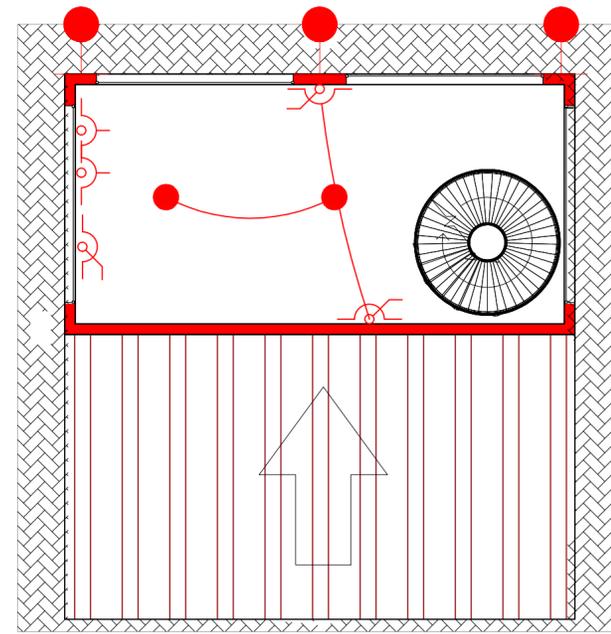
REFERENCIAS ELECTRICAS

	Boca de Techo
	Boca telefónica
	Boca de Pared
	Interruptor de 1 punto
	Interruptor de 1 combinación
	Tomacorriente simple IRAM 2071 2P+T 10Amp.
	Tablero Seccional
	Tablero General
	Medidor

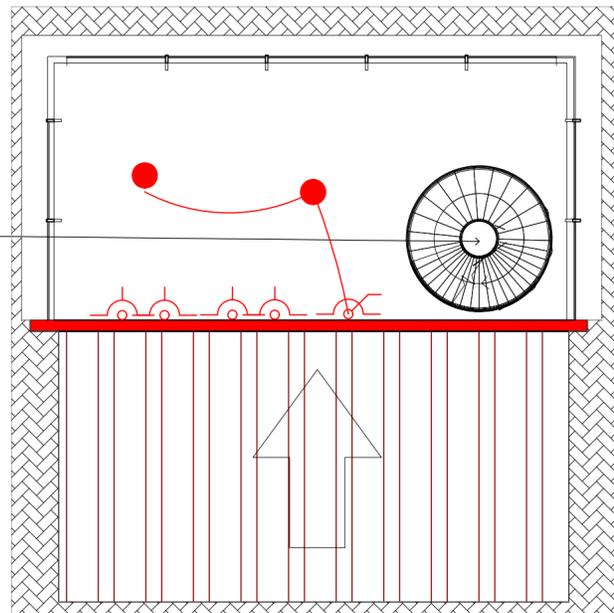
<p>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</p> <p>AA</p> <p>14</p>	<p>AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:</p> <p>TERMINAL AÉREA</p> <p>Asignatura: Proyecto Final de Carrera</p>	
	<p>Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica</p>	
	<p>Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia</p>	
	<p>Plano: Planta Instalaciones Eléctricas PA Terminal</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Esc.: 1:100</p>	



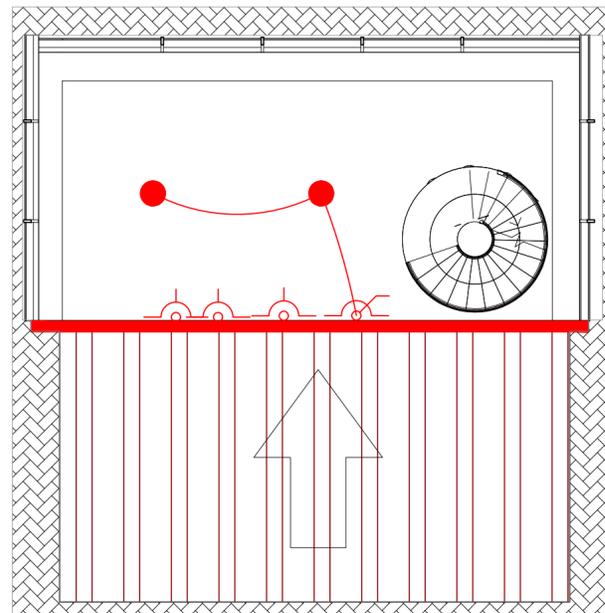
PLANTA BAJA



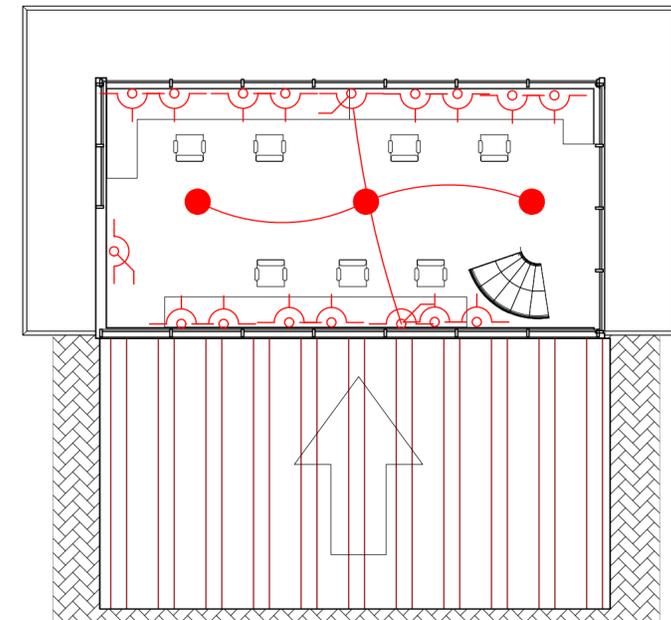
PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

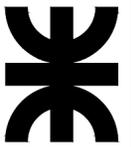


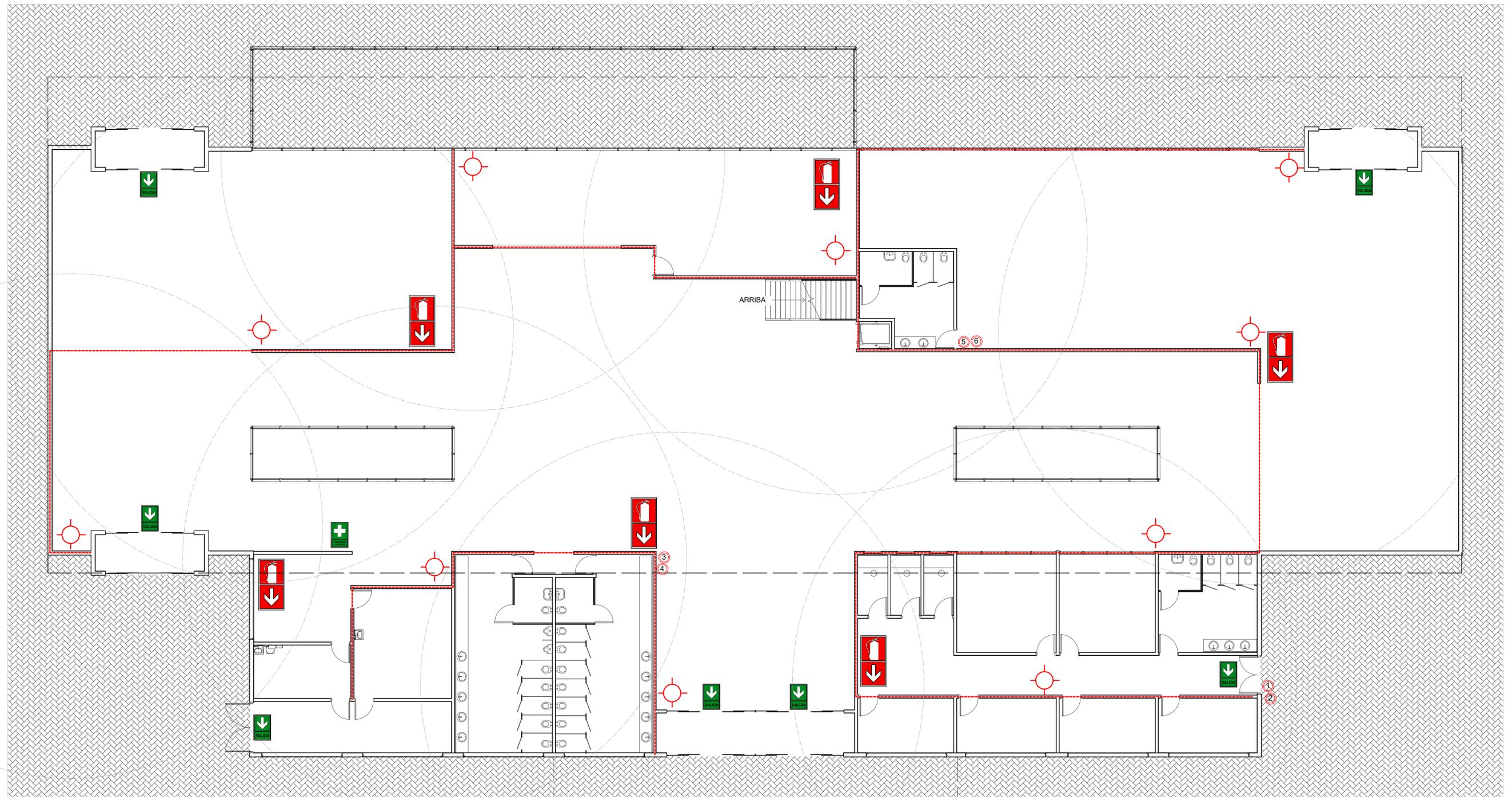
TERCER PISO



CUARTO PISO

FORMATO IRAM A2 (594mm x 420mm)

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AA	TERMINAL AÉREA		
15	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Fecha:	Esc.: 1:100	UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



REFERENCIAS

Caño Ø 3/4 Schedule 40 Astm A53



Hidrante: Nicho hidrante completo según reglamentación vigente, incluye gabinete metálico, vidrio, válvula, manguera de nylon de 25 m. Ø 45 mm con unión doble y boquilla chorro niebla c/sello IRAM, llave de ajuste, pintura de terminación, accesorios, etc.



Señalética

ANTEPROYECTO
ARQUITECTÓNICO
AA
16

AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:

TERMINAL AÉREA

Asignatura: Proyecto Final de Carrera

Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica

Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia

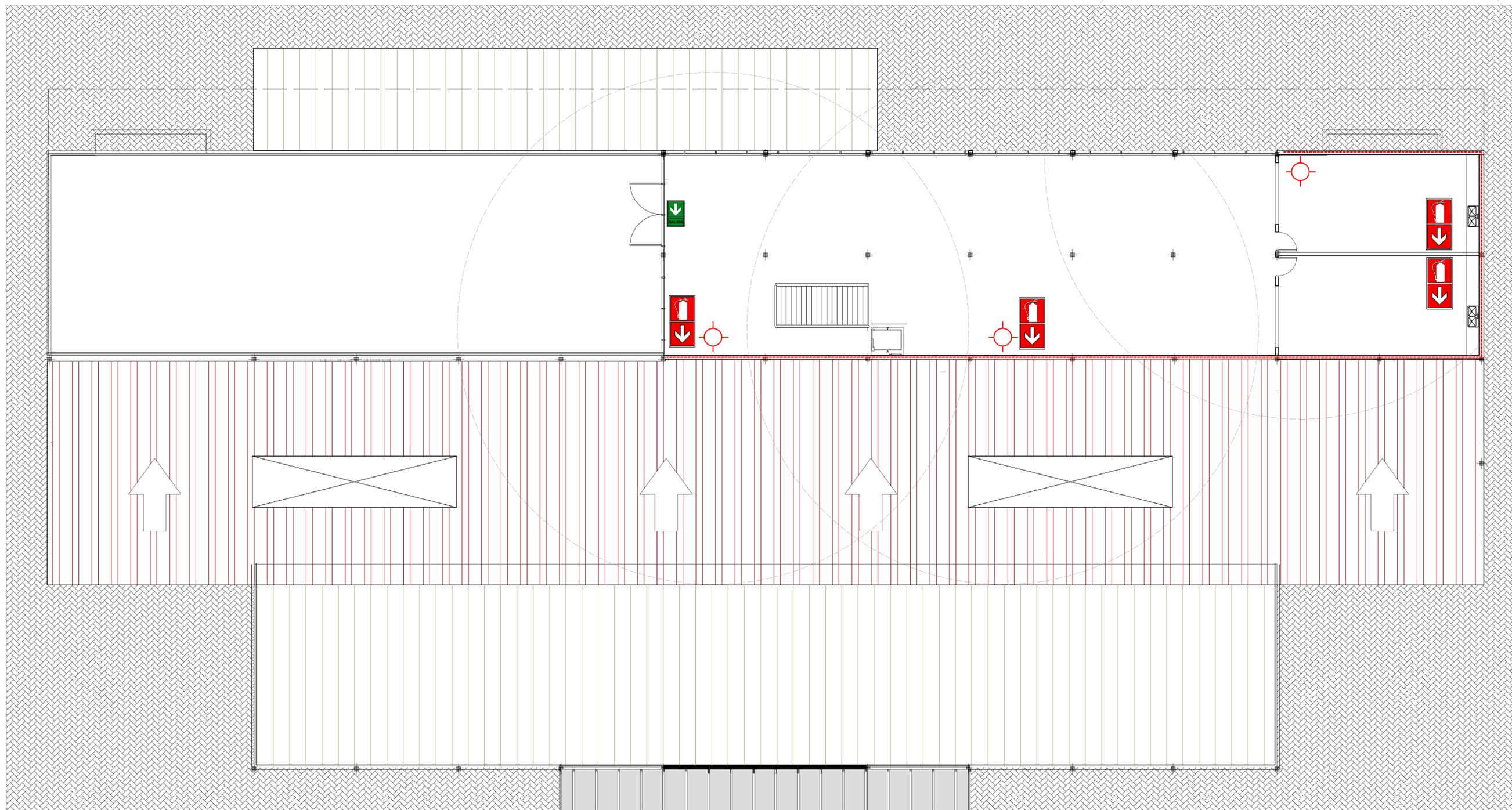
Plano: Planta Instalacion contra Incendio PB Terminal

Fecha:

Esc.: 1:100



UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



REFERENCIAS

-  Caño Ø 3/4 Schedule 40 Astm A53
-  Matafuego a base de polvo clase ABC 5kg. Gabinete de Chapa Acero con frente de vidrio, inspección reglamentaria, cerradura tipo "machón" accionado con llave de emergencia
-  Hidrante: Nicho hidrante completo según reglamentación vigente, incluye gabinete metálico, vidrio, válvula, manguera de nylon de 25 m (alcance indicado con circunferencia) de Ø 45 mm con unión doble y boquilla chorro niebla c/sello IRAM, llave de ajuste, pintura de terminación, accesorios, etc.

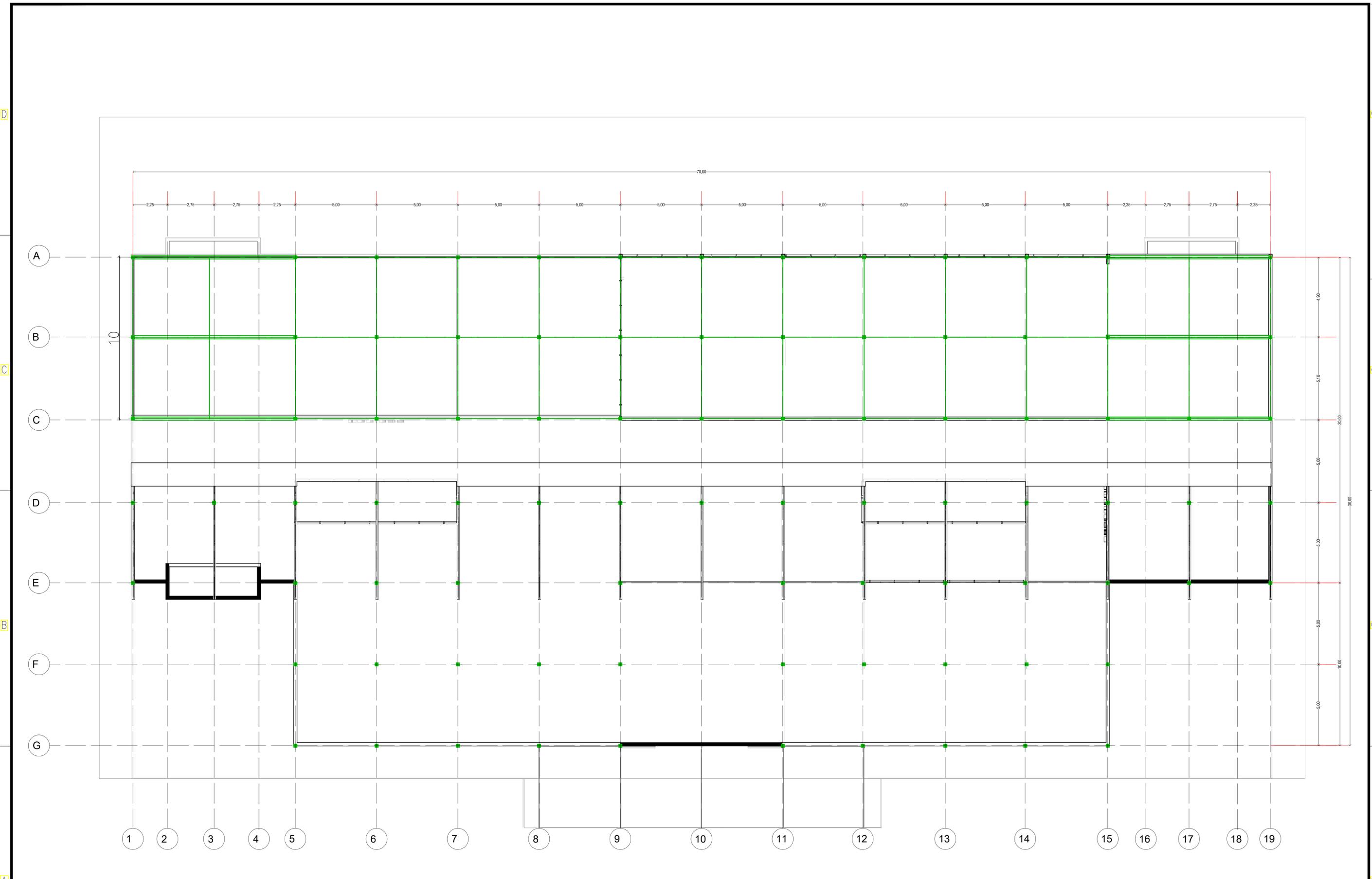


Señalética

AA 17	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
Plano: Planta Instalacion contra Incendio PA Terminal		Fecha:
		Esc.: 1:100

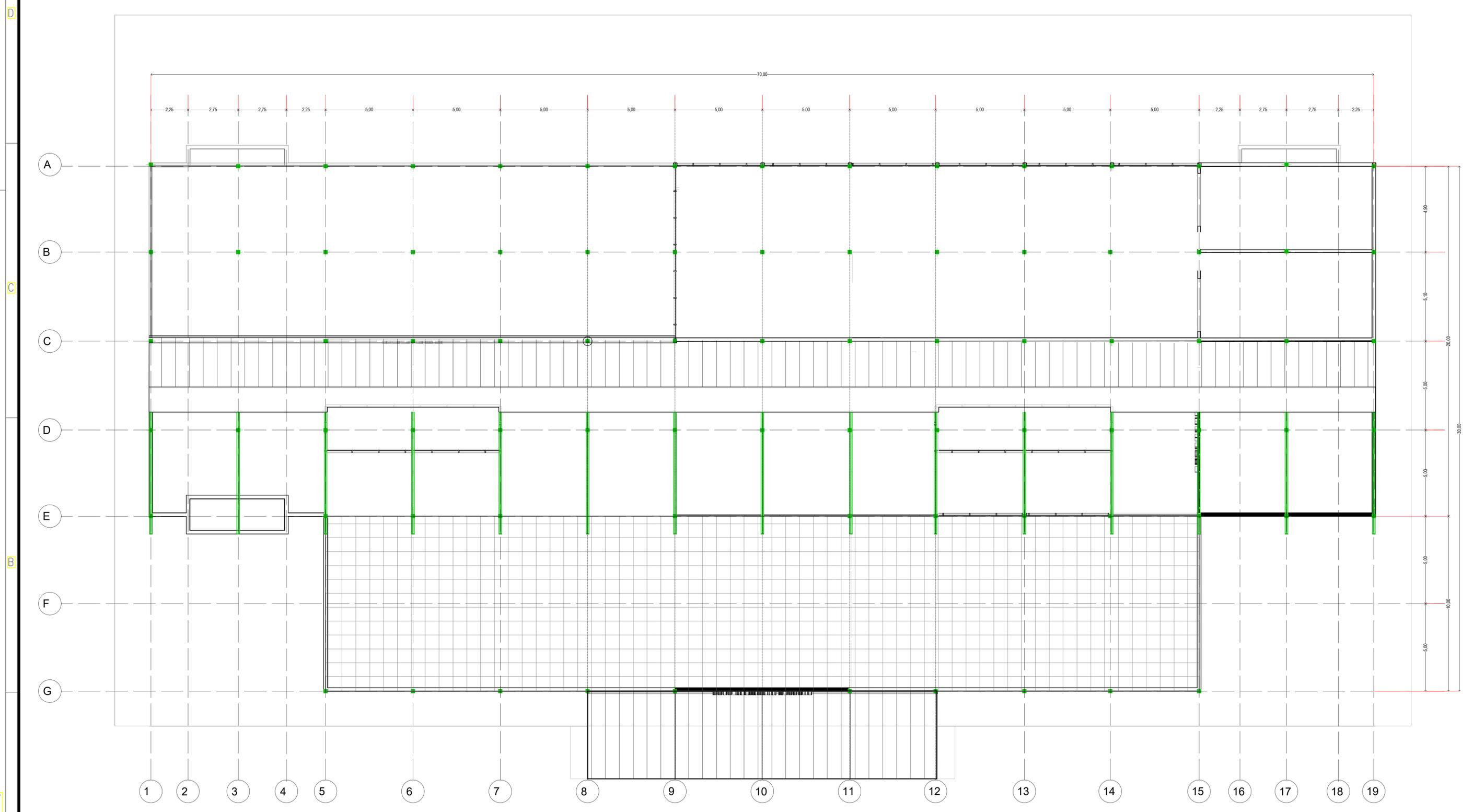


UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

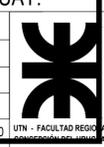


ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:
AA	TERMINAL AÉREA
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia
	Plano: Planta Estructura PA Terminal
	Fecha:
19	Esc.: 1:100

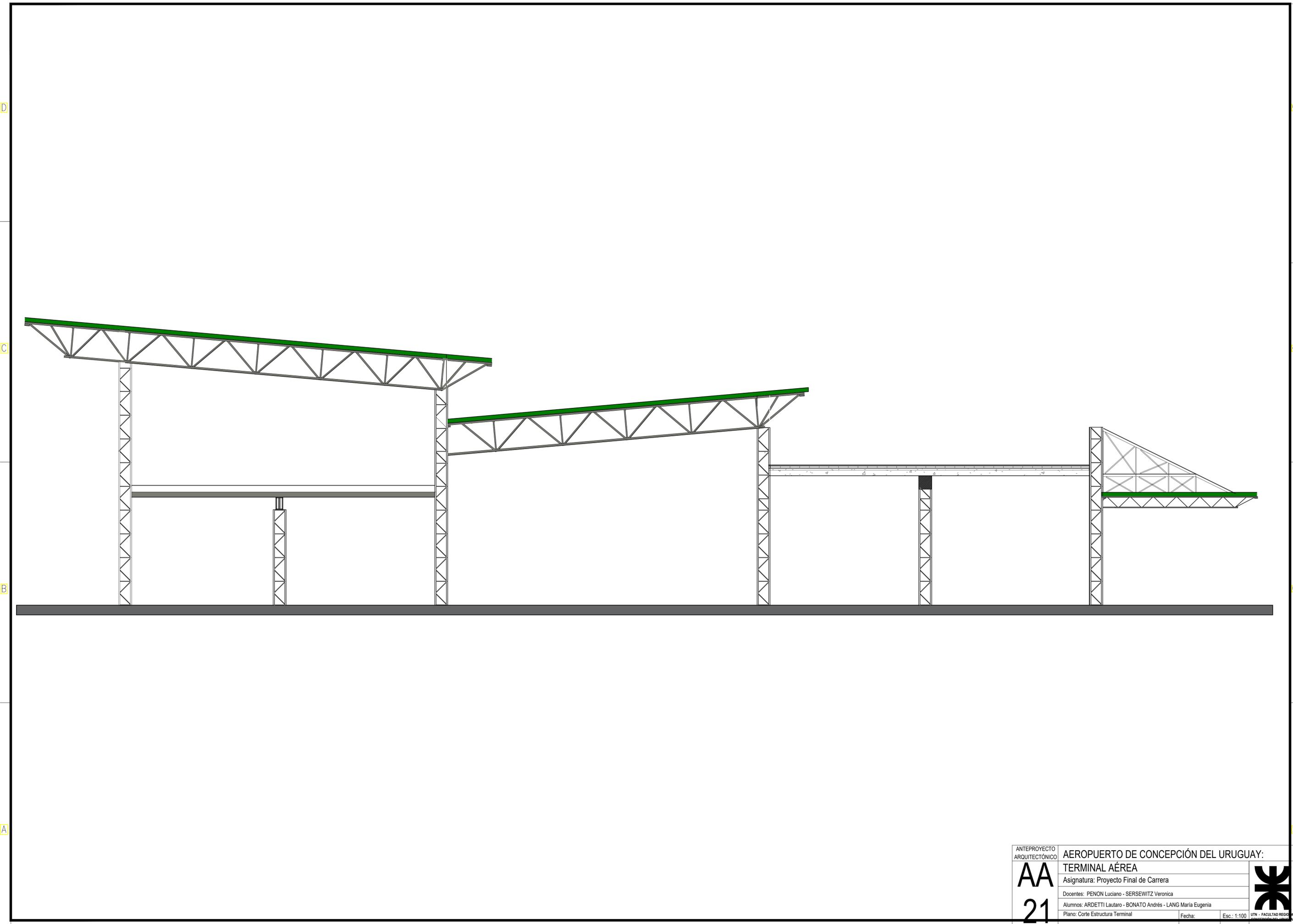




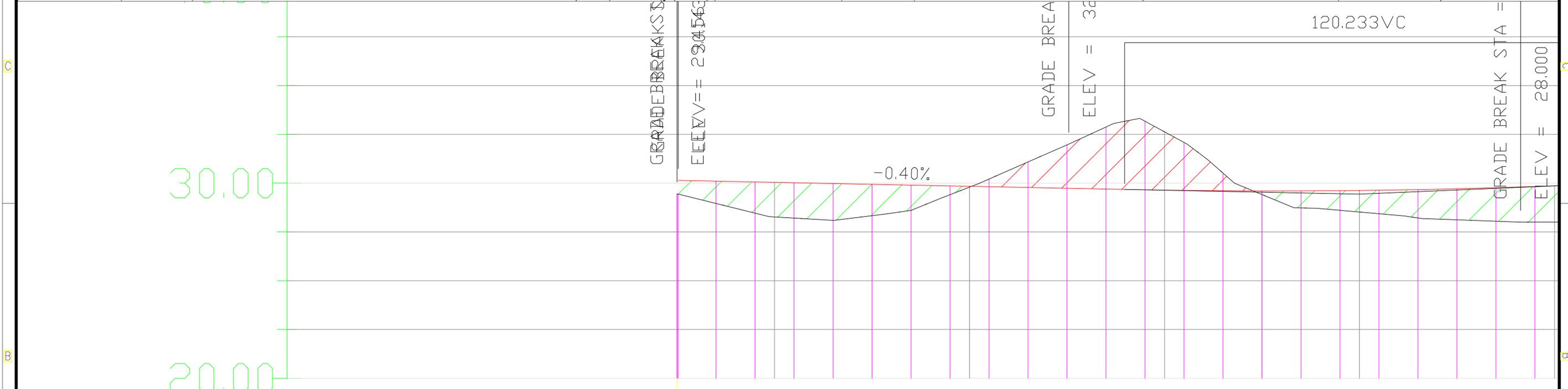
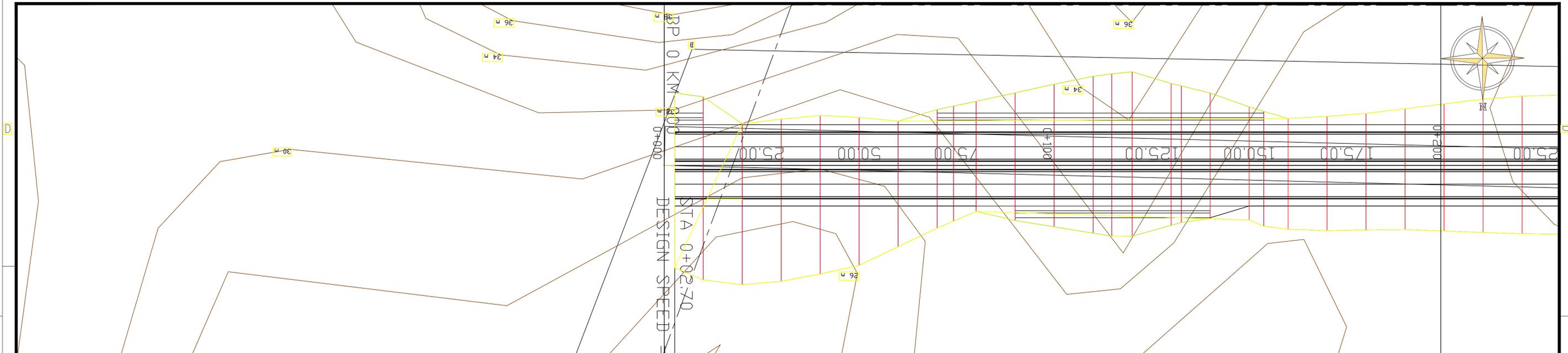
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:
AA	TERMINAL AÉREA
20	Asignatura: Proyecto Final de Carrera
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia
	Plano: Planta Estructura PA Terminal
	Fecha: Esc.: 1:100



FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AA 21	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Corte Estructura Terminal	Fecha:	Esc.: 1:100	



Progresivas	0 KM -100	0 KM -075	0 KM -050	0 KM -025	0 KM 025	0 KM 050	0 KM 075	0 KM 100	0 KM 125	0 KM 150	0 KM 175	0 KM 200	0 KM 225
Terreno existente					30.04	29.94	29.84	29.74	29.64	29.60	29.62	29.71	
Eje Proyecto					30.04	29.94	29.84	29.74	29.64	29.60	29.62	29.71	
Desmorte					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

ANTEPROYECTO VIAL

AV 01

AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA

Asignatura: Proyecto Final de Carrera

Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica

Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia

Plano: Planialtimetría del Camino de Ingreso

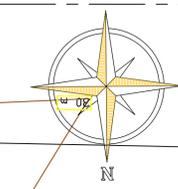
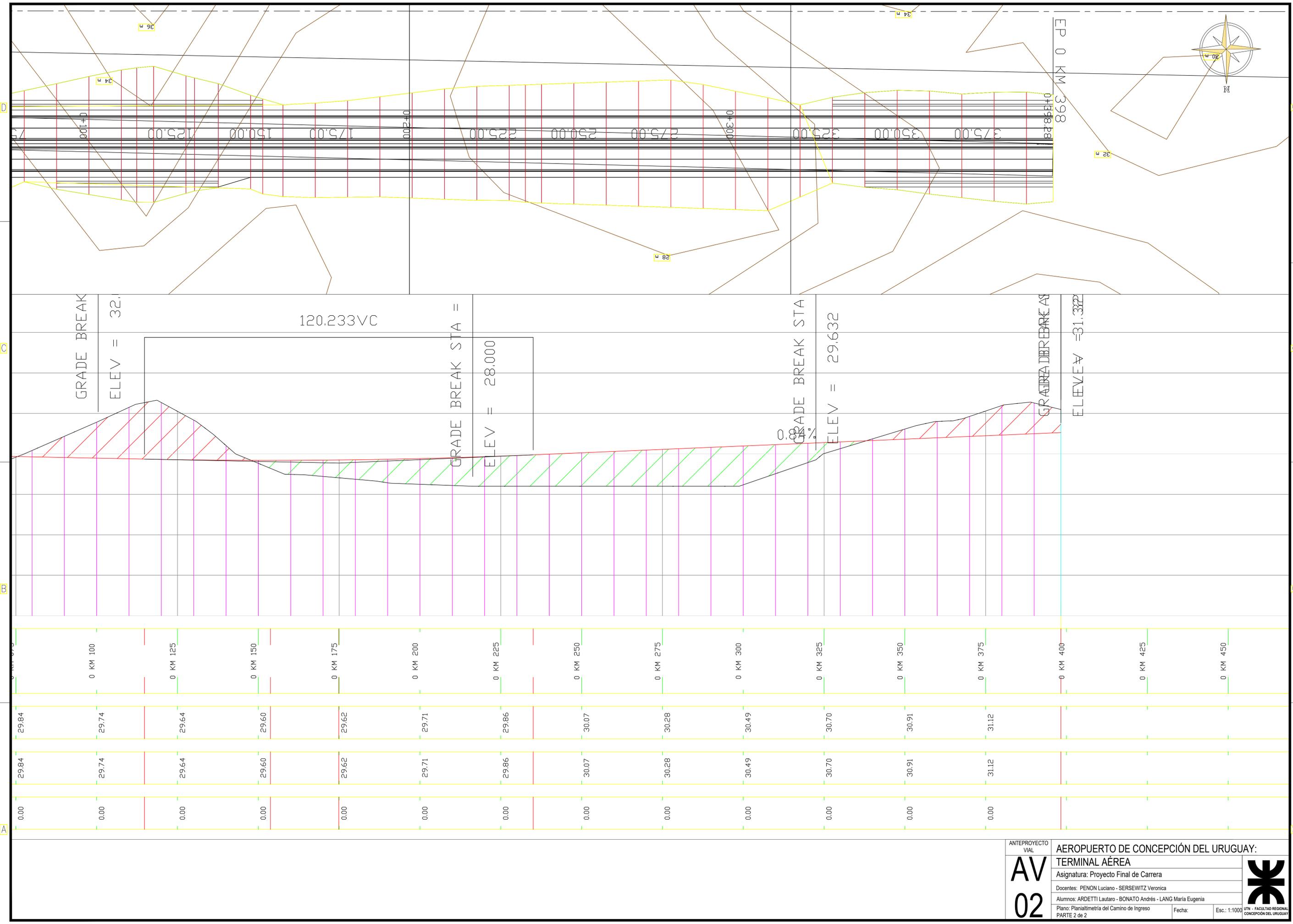
Fecha:

Esc.: 1:1000

UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

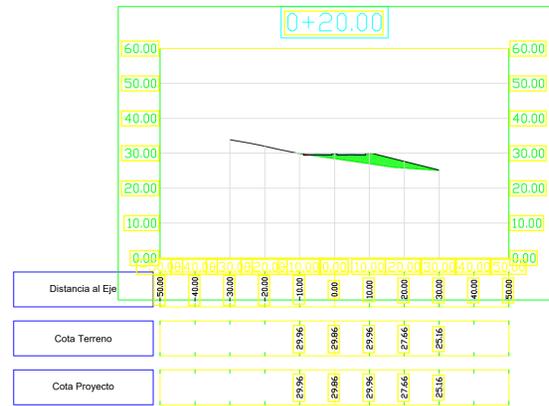
FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)



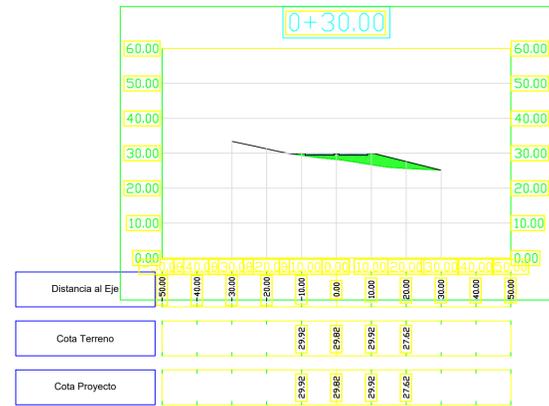
AV 02	ANTEPROYECTO VIAL AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia Plano: Planialtimetría del Camino de Ingreso Fecha: _____ Esc.: 1:1000	

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

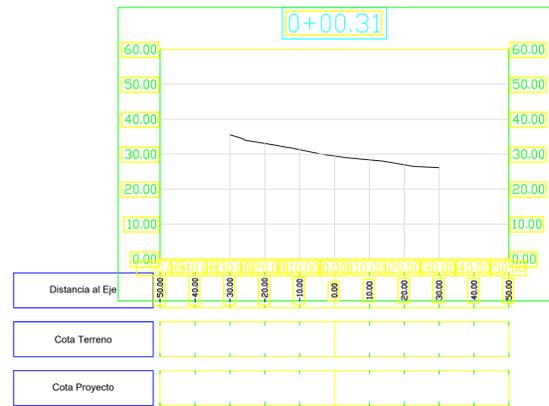
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



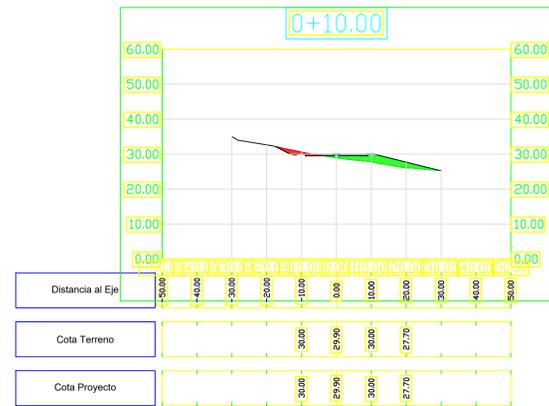
Volumen Total en Estación	0+20.00
Area Desmote	0.26
Area Terraplén	58.26
Volumen Desmote	41.97
Volumen Terraplén	501.17
Vol Desmote Acumulado	81.38
Vol Terraplén Acumulado	704.51
Volumen Neto	-623.13



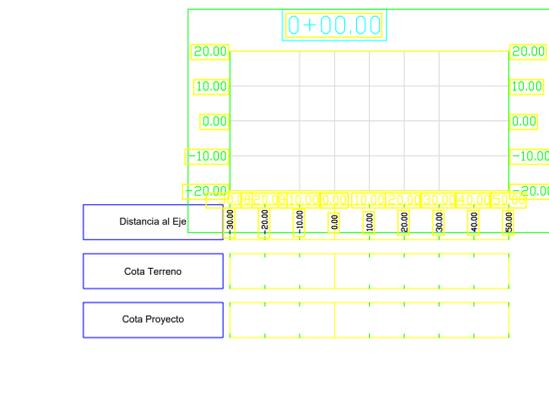
Volumen Total en Estación	0+30.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	65.75
Volumen Desmote	1.29
Volumen Terraplén	620.02
Vol Desmote Acumulado	82.66
Vol Terraplén Acumulado	1324.53
Volumen Neto	-1241.87



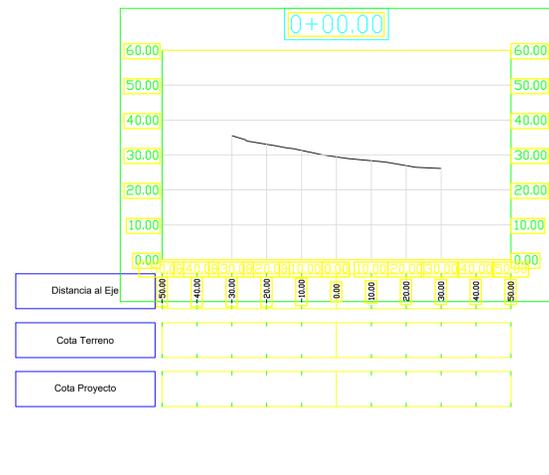
Volumen Total en Estación	0+00.31
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	0.00
Vol Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00



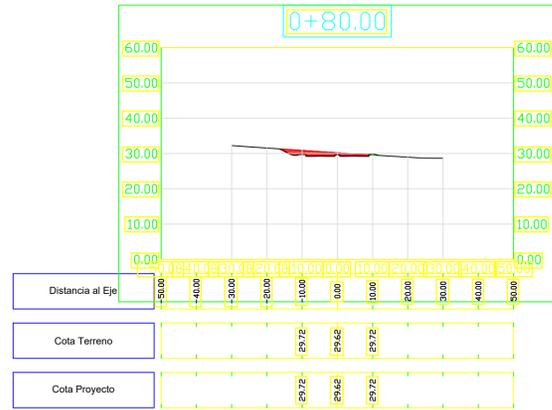
Volumen Total en Estación	0+10.00
Area Desmote	8.14
Area Terraplén	41.98
Volumen Desmote	39.41
Volumen Terraplén	203.33
Vol Desmote Acumulado	39.41
Vol Terraplén Acumulado	203.33
Volumen Neto	-163.92



Volumen Total en Estación	0+00.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	0.00
Vol Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00



Volumen Total en Estación	0+00.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	0.00
Vol Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00



Volumen Total en Estación 0+80.00	
Area Desmote	24.42
Area Terraplén	0.35
Volumen Desmote	148.51
Volumen Terraplén	33.27
Vol Desmote Acumulado	258.62
Vol Terraplén Acumulado	3076.56
Volumen Neto	-2817.94



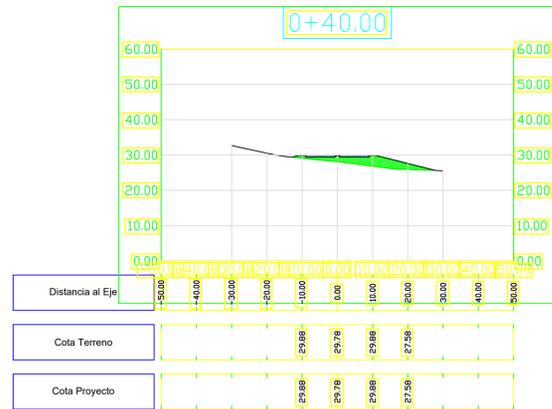
Volumen Total en Estación 0+90.00	
Area Desmote	51.77
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	380.94
Volumen Terraplén	1.77
Vol Desmote Acumulado	639.56
Vol Terraplén Acumulado	3078.33
Volumen Neto	-2438.77



Volumen Total en Estación 0+60.00	
Area Desmote	0.10
Area Terraplén	25.66
Volumen Desmote	0.52
Volumen Terraplén	365.88
Vol Desmote Acumulado	83.18
Vol Terraplén Acumulado	2883.50
Volumen Neto	-2800.32



Volumen Total en Estación 0+70.00	
Area Desmote	5.28
Area Terraplén	6.30
Volumen Desmote	26.93
Volumen Terraplén	159.78
Vol Desmote Acumulado	110.11
Vol Terraplén Acumulado	3043.28
Volumen Neto	-2933.17



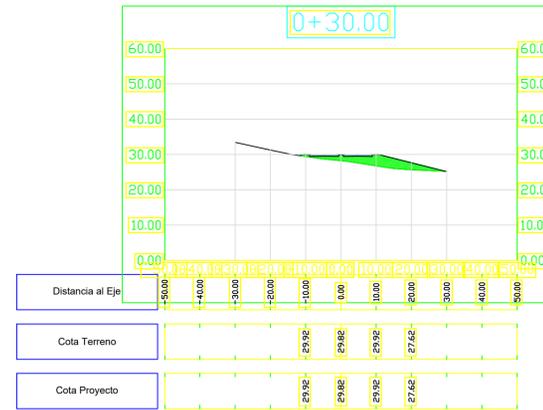
Volumen Total en Estación 0+40.00	
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	62.68
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	642.12
Vol Desmote Acumulado	82.66
Vol Terraplén Acumulado	1966.65
Volumen Neto	-1883.99



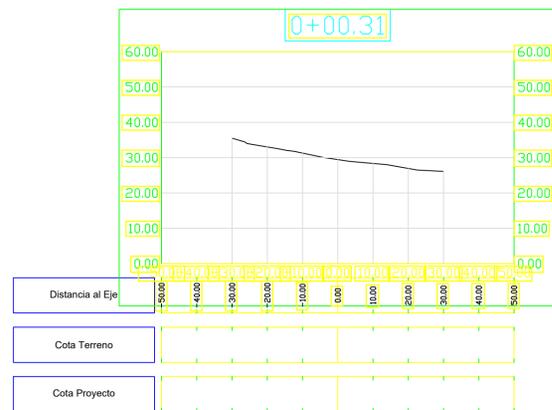
Volumen Total en Estación 0+50.00	
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	47.52
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	550.98
Vol Desmote Acumulado	82.66
Vol Terraplén Acumulado	2517.63
Volumen Neto	-2434.96



Volumen Total en Estación 0+20.00	
Area Desmote	0.26
Area Terraplén	58.26
Volumen Desmote	41.97
Volumen Terraplén	501.17
Vol Desmote Acumulado	81.38
Vol Terraplén Acumulado	704.51
Volumen Neto	-623.13



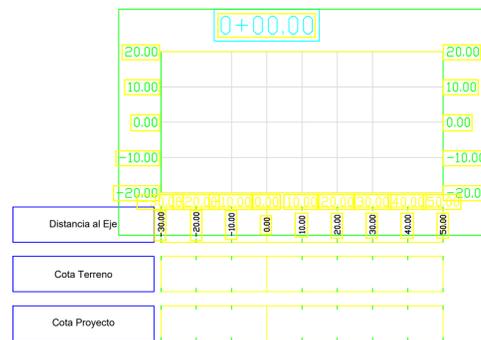
Volumen Total en Estación 0+30.00	
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	65.75
Volumen Desmote	1.29
Volumen Terraplén	620.02
Vol Desmote Acumulado	82.66
Vol Terraplén Acumulado	1324.53
Volumen Neto	-1241.87



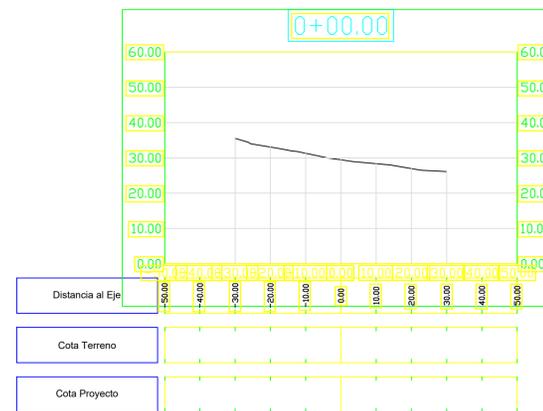
Volumen Total en Estación 0+00.31	
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	0.00
Vol Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00



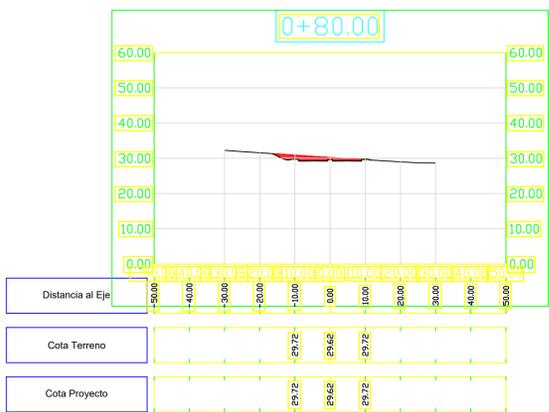
Volumen Total en Estación 0+10.00	
Area Desmote	8.14
Area Terraplén	41.98
Volumen Desmote	39.41
Volumen Terraplén	203.33
Vol Desmote Acumulado	39.41
Vol Terraplén Acumulado	203.33
Volumen Neto	-163.92



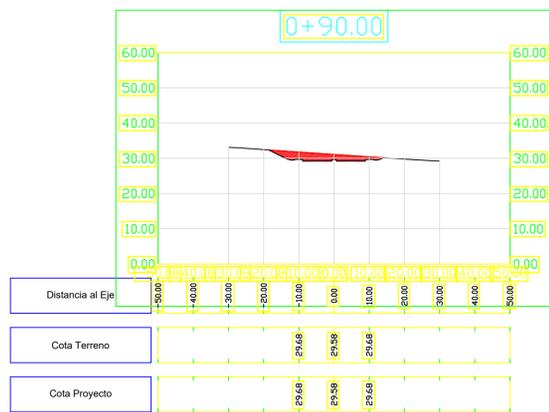
Volumen Total en Estación 0+00.00	
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	0.00
Vol Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00



Volumen Total en Estación 0+00.00	
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	0.00
Vol Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00



Volumen Total en Estación	0+80.00
Area Desmote	24.42
Area Terraplén	0.35
Volumen Desmote	148.51
Volumen Terraplén	33.27
Vol Desmote Acumulado	258.62
Vol Terraplén Acumulado	3076.56
Volumen Neto	-2817.94



Volumen Total en Estación	0+90.00
Area Desmote	51.77
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	380.94
Volumen Terraplén	1.77
Vol Desmote Acumulado	639.56
Vol Terraplén Acumulado	3078.33
Volumen Neto	-2438.77



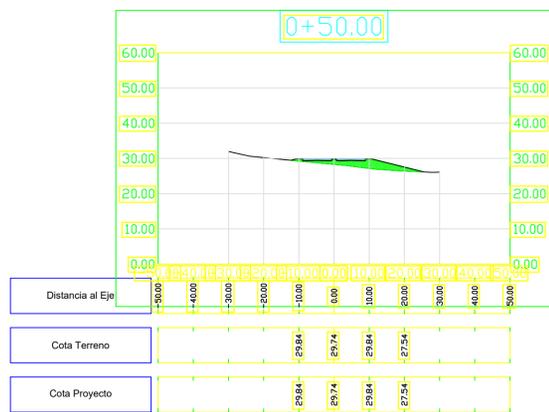
Volumen Total en Estación	0+60.00
Area Desmote	0.10
Area Terraplén	25.66
Volumen Desmote	0.52
Volumen Terraplén	365.88
Vol Desmote Acumulado	83.18
Vol Terraplén Acumulado	2883.50
Volumen Neto	-2800.32



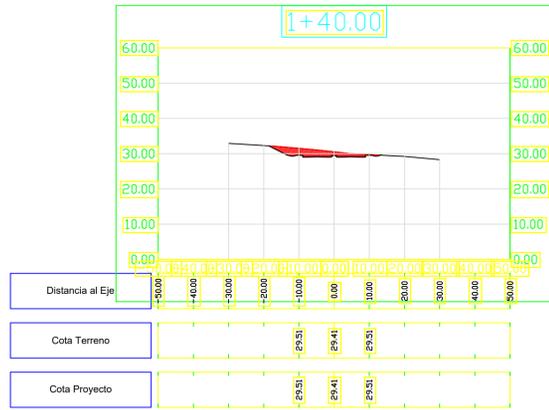
Volumen Total en Estación	0+70.00
Area Desmote	5.28
Area Terraplén	6.30
Volumen Desmote	26.93
Volumen Terraplén	159.78
Vol Desmote Acumulado	110.11
Vol Terraplén Acumulado	3043.28
Volumen Neto	-2933.17



Volumen Total en Estación	0+40.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	62.68
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	642.12
Vol Desmote Acumulado	82.66
Vol Terraplén Acumulado	1966.65
Volumen Neto	-1883.99



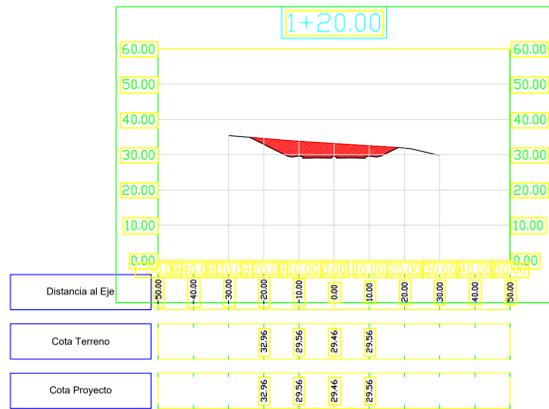
Volumen Total en Estación	0+50.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	47.52
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	550.98
Vol Desmote Acumulado	82.66
Vol Terraplén Acumulado	2517.63
Volumen Neto	-2434.96



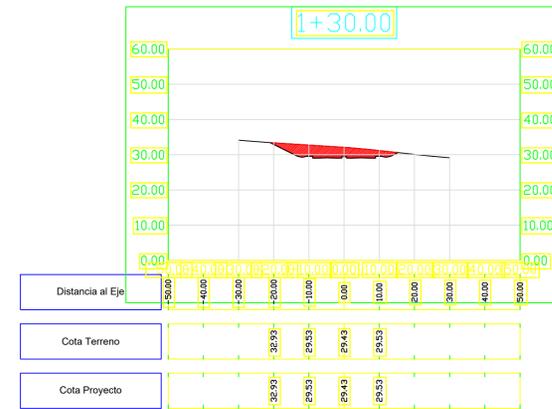
Volumen Total en Estación	1+40.00
Area Desmote	42.29
Area Terraplén	0.01
Volumen Desmote	653.06
Volumen Terraplén	0.05
Vol Desmote Acumulado	5367.39
Vol Terraplén Acumulado	3078.38
Volumen Neto	2289.01



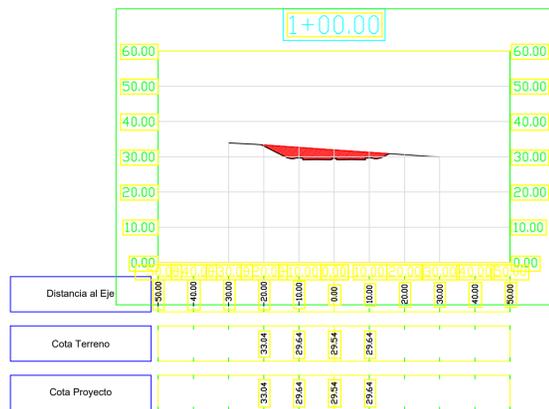
Volumen Total en Estación	1+50.00
Area Desmote	9.30
Area Terraplén	2.17
Volumen Desmote	257.98
Volumen Terraplén	10.91
Vol Desmote Acumulado	5625.37
Vol Terraplén Acumulado	3089.29
Volumen Neto	2536.08



Volumen Total en Estación	1+20.00
Area Desmote	134.40
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	1267.31
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	3600.75
Vol Terraplén Acumulado	3078.33
Volumen Neto	522.42



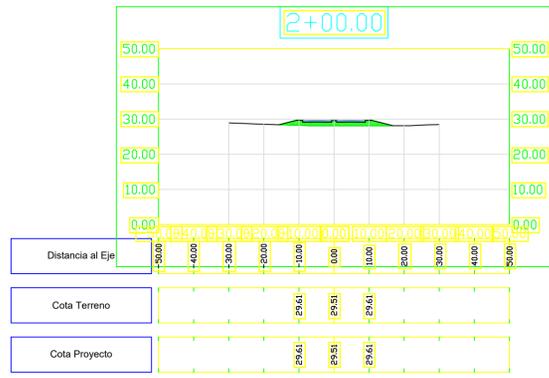
Volumen Total en Estación	1+30.00
Area Desmote	88.32
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	1113.58
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	4714.33
Vol Terraplén Acumulado	3078.33
Volumen Neto	1636.00



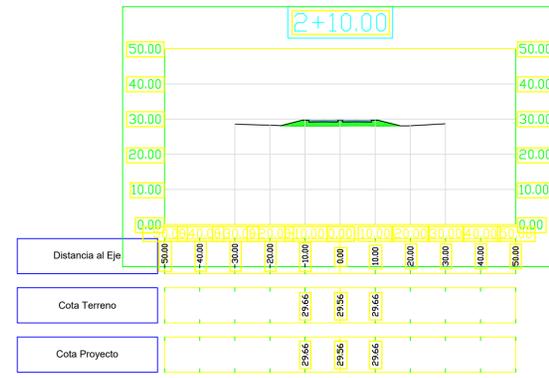
Volumen Total en Estación	1+00.00
Area Desmote	83.97
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	678.70
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	1318.26
Vol Terraplén Acumulado	3078.33
Volumen Neto	-1760.07



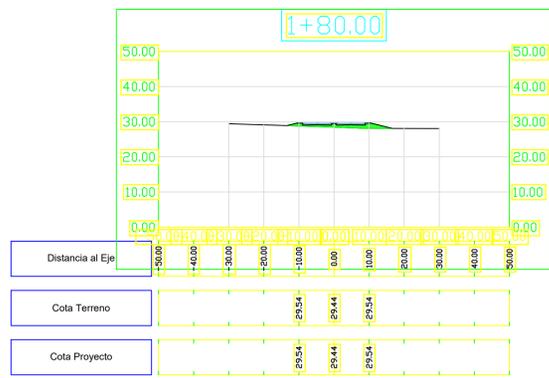
Volumen Total en Estación	1+10.00
Area Desmote	119.07
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmote	1015.19
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmote Acumulado	2333.44
Vol Terraplén Acumulado	3078.33
Volumen Neto	-744.89



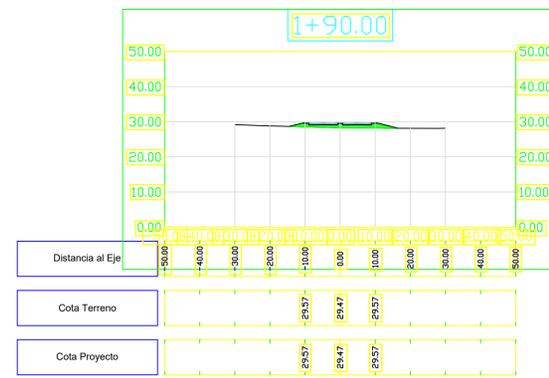
Volumen Total en Estación	2+00.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	32.12
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	289.73
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	4013.93
Volumen Neto	1658.43



Volumen Total en Estación	2+10.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	37.66
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	348.92
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	4362.85
Volumen Neto	1309.50



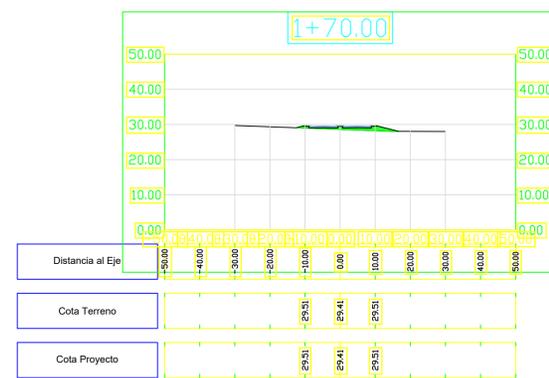
Volumen Total en Estación	1+80.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	20.83
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	185.22
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	3490.91
Volumen Neto	2181.44



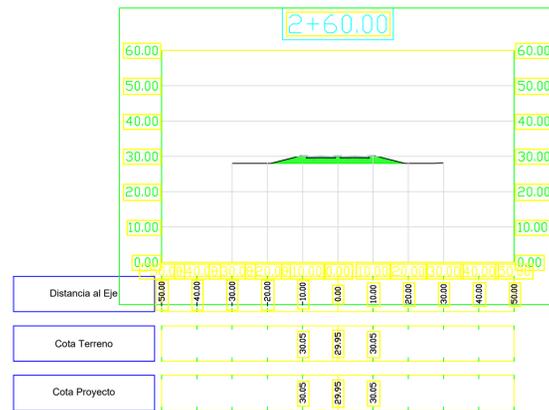
Volumen Total en Estación	1+90.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	25.82
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	233.28
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	3724.19
Volumen Neto	1948.16



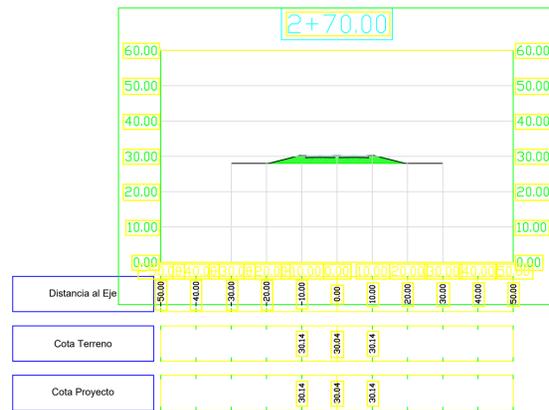
Volumen Total en Estación	1+60.00
Area Desmote	0.05
Area Terraplén	12.45
Volumen Desmote	46.75
Volumen Terraplén	73.10
Vol Desmote Acumulado	5672.12
Vol Terraplén Acumulado	3162.40
Volumen Neto	2509.72



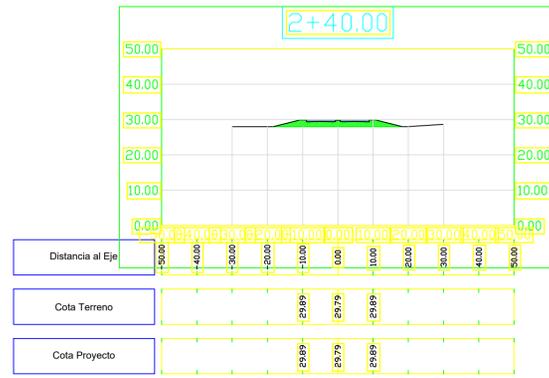
Volumen Total en Estación	1+70.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	16.21
Volumen Desmote	0.23
Volumen Terraplén	143.30
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	3305.69
Volumen Neto	2366.66



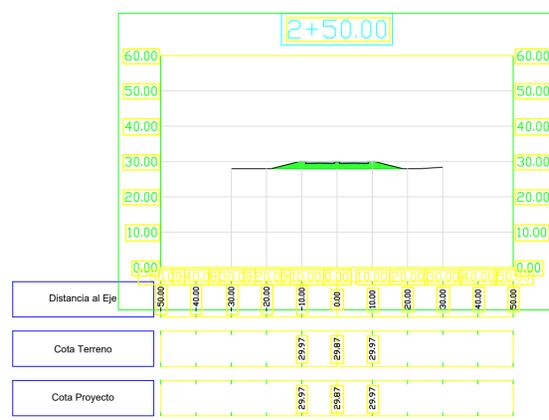
Volumen Total en Estación	2+60.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	53.49
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	518.96
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	6646.94
Volumen Neto	-974.59



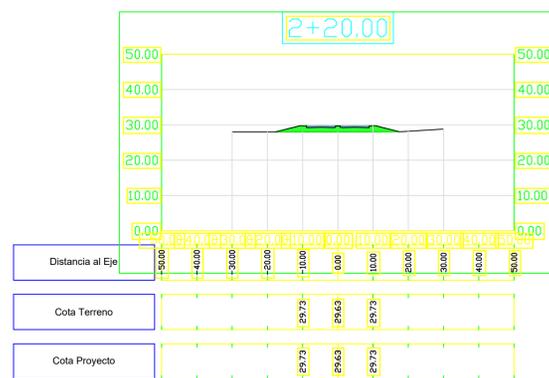
Volumen Total en Estación	2+70.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	56.73
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	551.06
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	7198.00
Volumen Neto	-1525.65



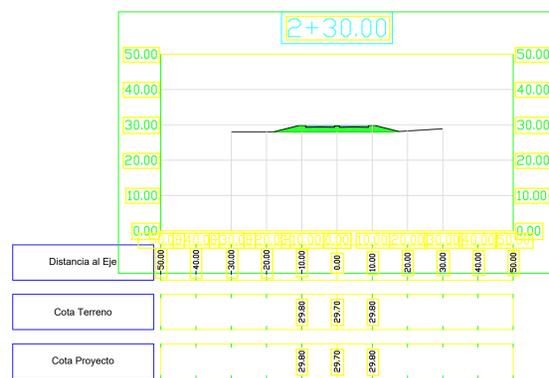
Volumen Total en Estación	2+40.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	47.18
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	456.07
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	5640.55
Volumen Neto	31.80



Volumen Total en Estación	2+50.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	50.31
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	487.43
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	6127.98
Volumen Neto	-455.63

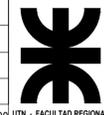


Volumen Total en Estación	2+20.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	41.32
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	394.89
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	4757.74
Volumen Neto	914.61



Volumen Total en Estación	2+30.00
Area Desmote	0.00
Area Terraplén	44.03
Volumen Desmote	0.00
Volumen Terraplén	426.75
Vol Desmote Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	5184.49
Volumen Neto	487.86

FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

AV 09	ANTEPROYECTO VIAL AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia Plano: Secciones Transversales Camino de Ingreso Fecha: Esc.: 1:1000 PÁRTE 7 de 9	



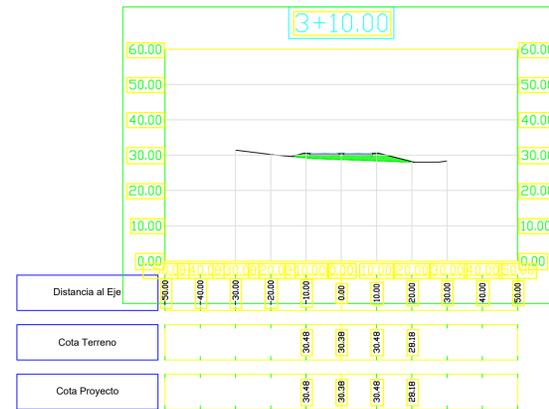
Volumen Total en Estación	3+20.00
Area Desmorte	0.00
Area Terraplén	19.53
Volumen Desmorte	0.00
Volumen Terraplén	303.84
Vol Desmorte Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	9780.12
Volumen Neto	-4107.77



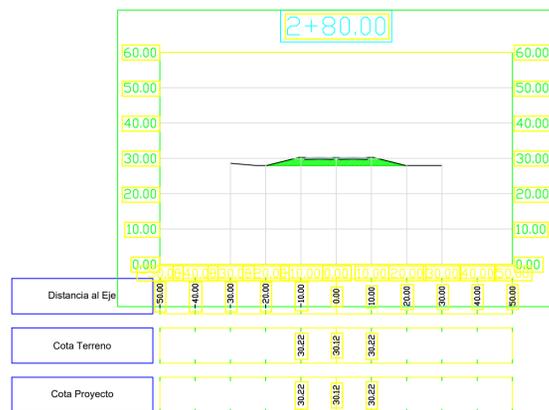
Volumen Total en Estación	3+30.00
Area Desmorte	4.38
Area Terraplén	1.23
Volumen Desmorte	21.90
Volumen Terraplén	103.78
Vol Desmorte Acumulado	5694.26
Vol Terraplén Acumulado	9883.90
Volumen Neto	-4189.64



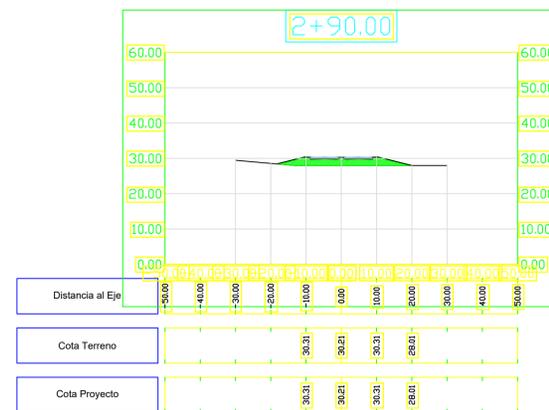
Volumen Total en Estación	3+00.00
Area Desmorte	0.00
Area Terraplén	56.95
Volumen Desmorte	0.00
Volumen Terraplén	594.13
Vol Desmorte Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	8985.34
Volumen Neto	-3312.99



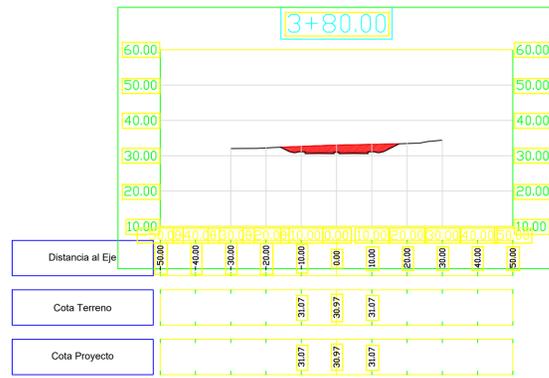
Volumen Total en Estación	3+10.00
Area Desmorte	0.00
Area Terraplén	41.24
Volumen Desmorte	0.00
Volumen Terraplén	490.95
Vol Desmorte Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	9476.29
Volumen Neto	-3803.93



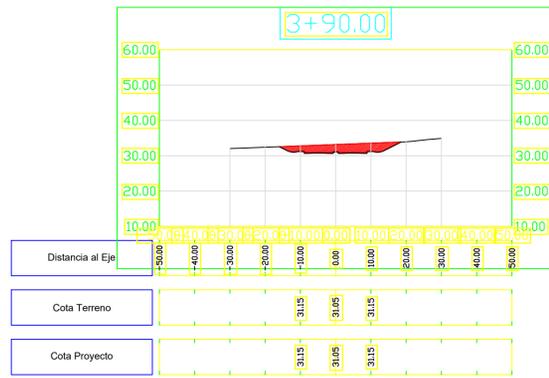
Volumen Total en Estación	2+80.00
Area Desmorte	0.00
Area Terraplén	60.02
Volumen Desmorte	0.00
Volumen Terraplén	583.73
Vol Desmorte Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	7781.73
Volumen Neto	-2109.38



Volumen Total en Estación	2+90.00
Area Desmorte	0.00
Area Terraplén	61.87
Volumen Desmorte	0.00
Volumen Terraplén	609.48
Vol Desmorte Acumulado	5672.35
Vol Terraplén Acumulado	8391.21
Volumen Neto	-2718.86



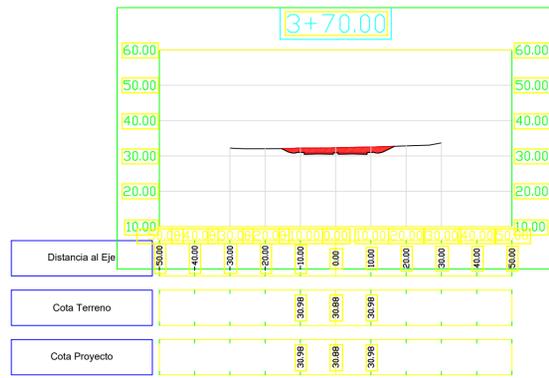
Volumen Total en Estación	3+80.00
Area Desmorte	64.70
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmorte	564.11
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmorte Acumulado	7438.59
Vol Terraplén Acumulado	9890.03
Volumen Neto	-2451.44



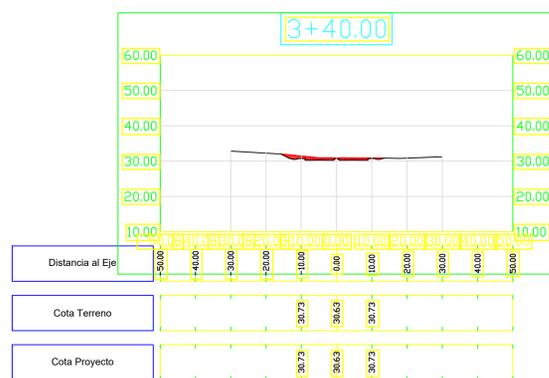
Volumen Total en Estación	3+90.00
Area Desmorte	69.82
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmorte	672.59
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmorte Acumulado	8111.17
Vol Terraplén Acumulado	9890.03
Volumen Neto	-1778.86



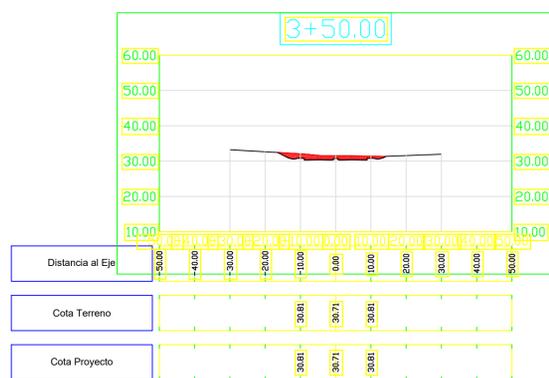
Volumen Total en Estación	3+60.00
Area Desmorte	40.93
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmorte	367.38
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmorte Acumulado	6429.23
Vol Terraplén Acumulado	9890.03
Volumen Neto	-3460.80



Volumen Total en Estación	3+70.00
Area Desmorte	48.12
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmorte	445.24
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmorte Acumulado	6874.47
Vol Terraplén Acumulado	9890.03
Volumen Neto	-3015.56



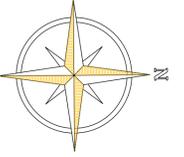
Volumen Total en Estación	3+40.00
Area Desmorte	18.30
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmorte	113.38
Volumen Terraplén	6.13
Vol Desmorte Acumulado	5807.64
Vol Terraplén Acumulado	9890.03
Volumen Neto	-4082.39



Volumen Total en Estación	3+50.00
Area Desmorte	32.55
Area Terraplén	0.00
Volumen Desmorte	254.21
Volumen Terraplén	0.00
Vol Desmorte Acumulado	6061.85
Vol Terraplén Acumulado	9890.03
Volumen Neto	-3828.17

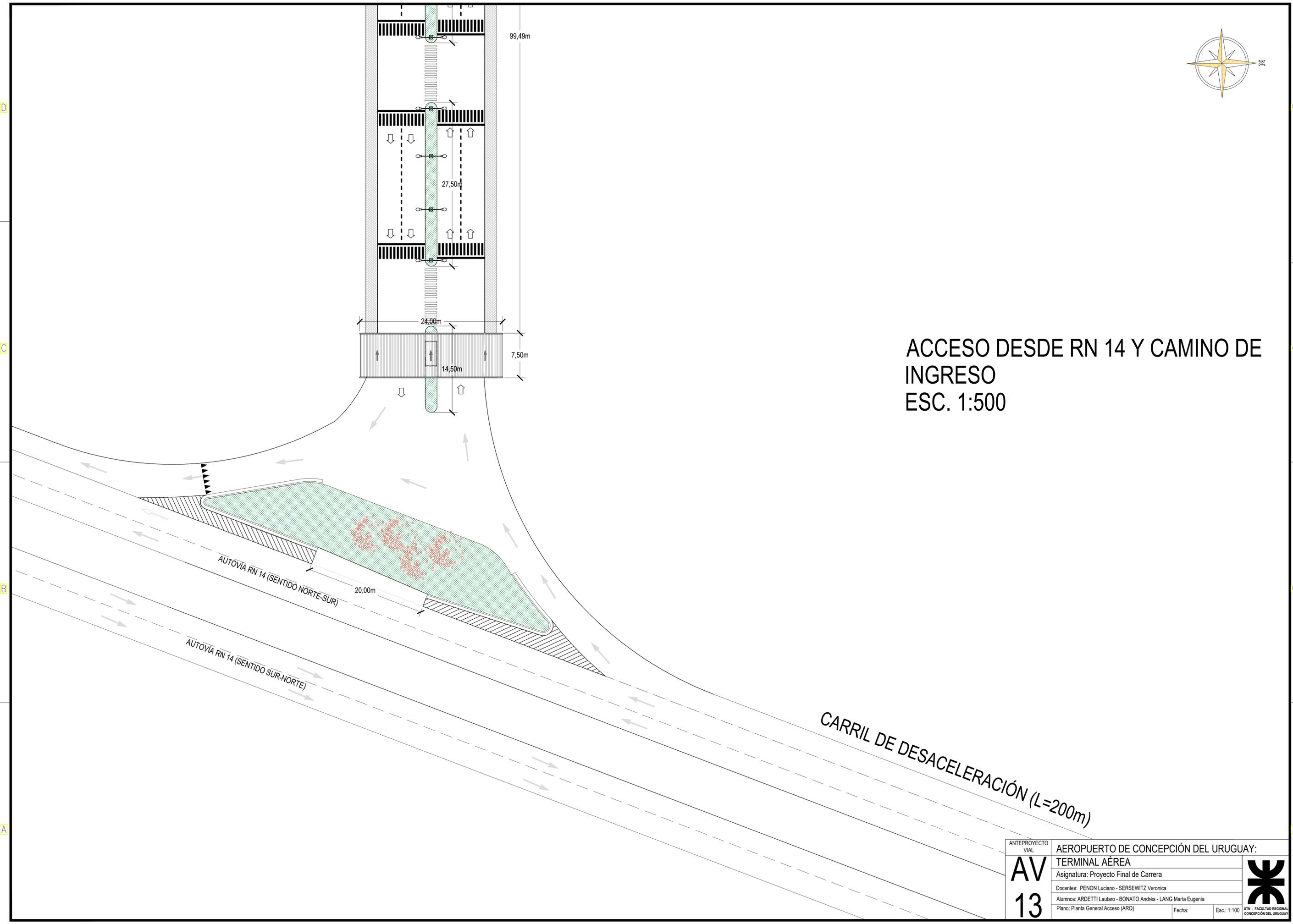
FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

<p>AV</p> <p>11</p>	<p>ANTEPROYECTO VIAL</p> <p>AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:</p> <p>TERMINAL AÉREA</p> <p>Asignatura: Proyecto Final de Carrera</p>	
	<p>Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica</p>	
	<p>Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia</p>	
	<p>Plano: Secciones Transversales Camino de Ingreso</p>	
	<p>Fecha:</p>	<p>Esc.: 1:1000</p>
	<p>Parte 9 de 9</p>	<p>UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY</p>



ACCESO DESDE RN 14 Y CAMINO DE INGRESO

ESC. 1:500

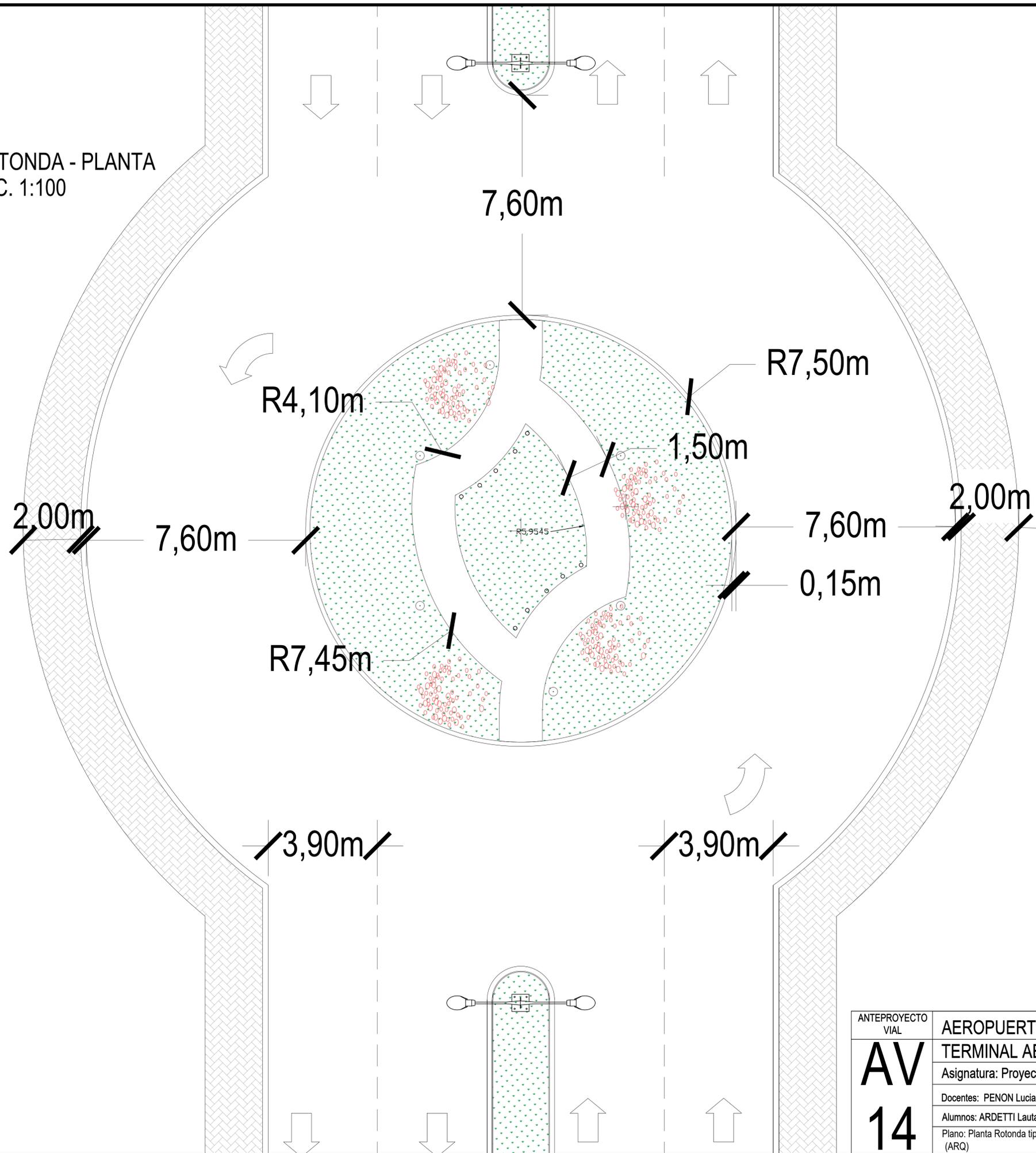
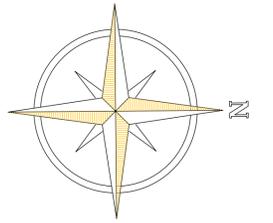


FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

AV 13	ANTEPROYECTO VIAL	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:
		TERMINAL AÉREA
		Asignatura: Proyecto Final de Carrera
		Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica
		Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia
		Plano: Planta General Acceso (ARQ)
		Fecha:
		Esc.: 1:100

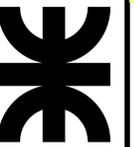


ROTONDA - PLANTA
ESC. 1:100



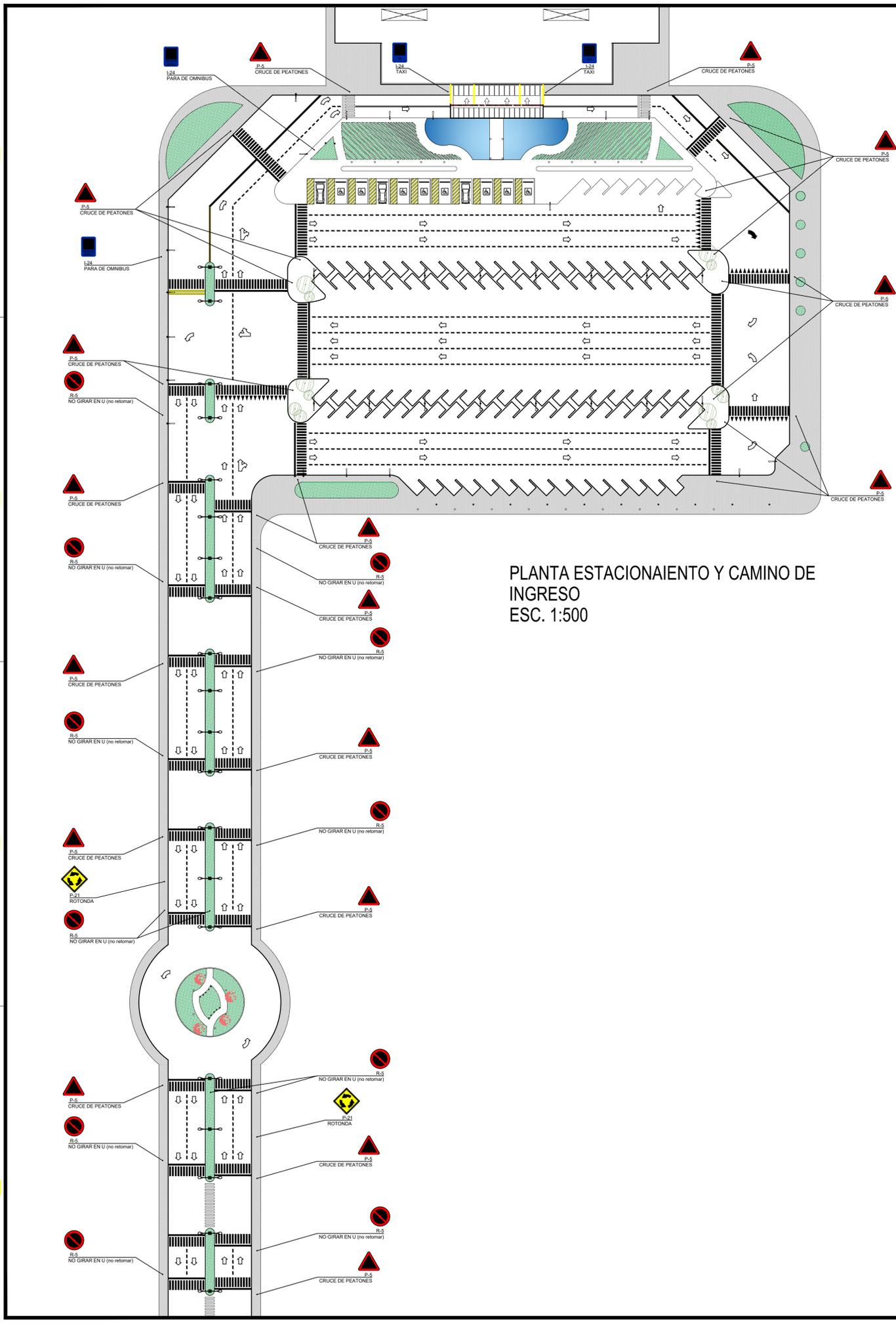
FORMATO IRAM A2 (594mm x 420mm)

ANTEPROYECTO VIAL	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
AV 14	TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
Plano: Planta Rotonda tipo para Camino de Ingreso (ARQ)	Fecha:	Esc.: 1:100

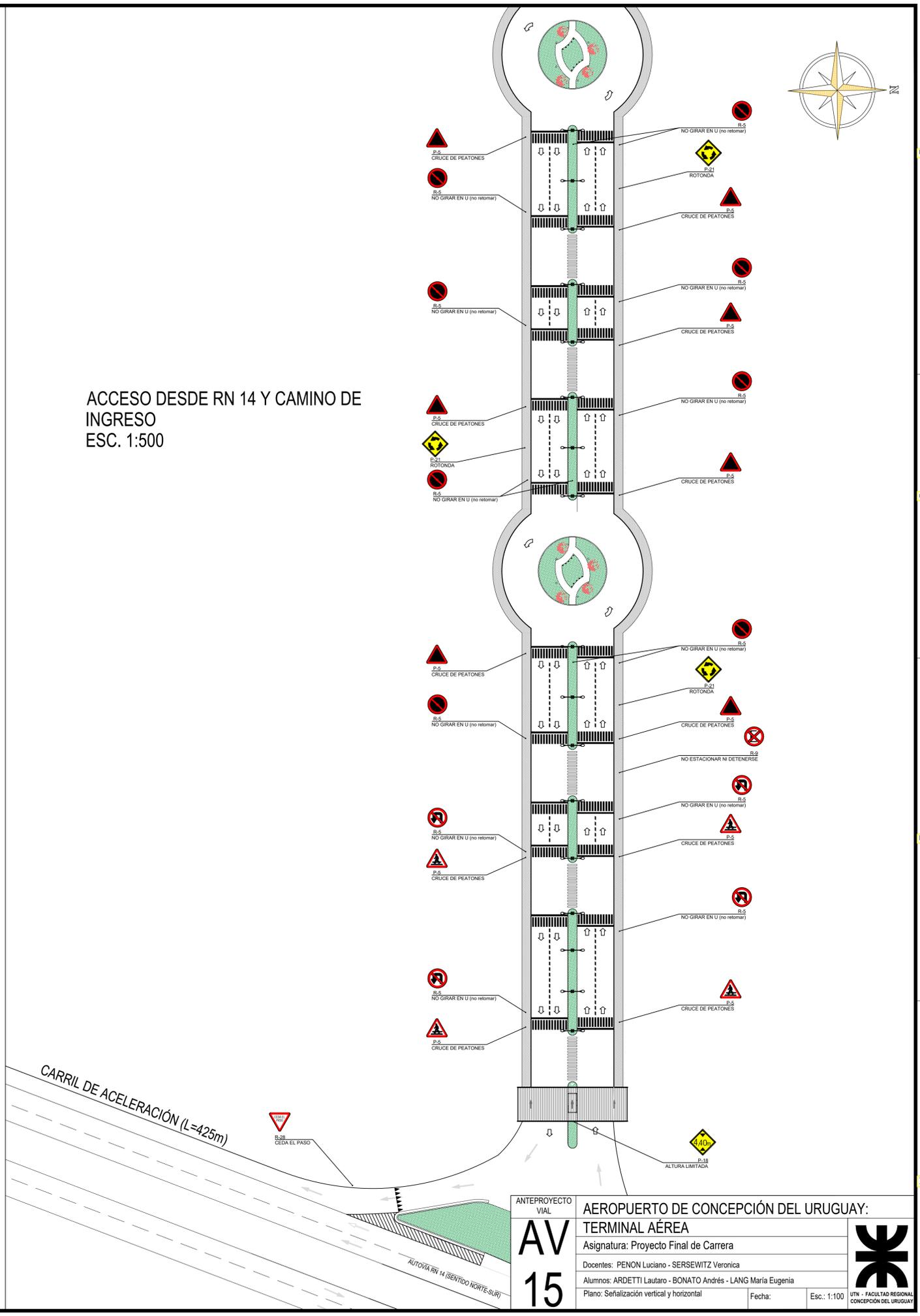


UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

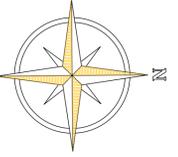


PLANTA ESTACIONAMIENTO Y CAMINO DE INGRESO
ESC. 1:500

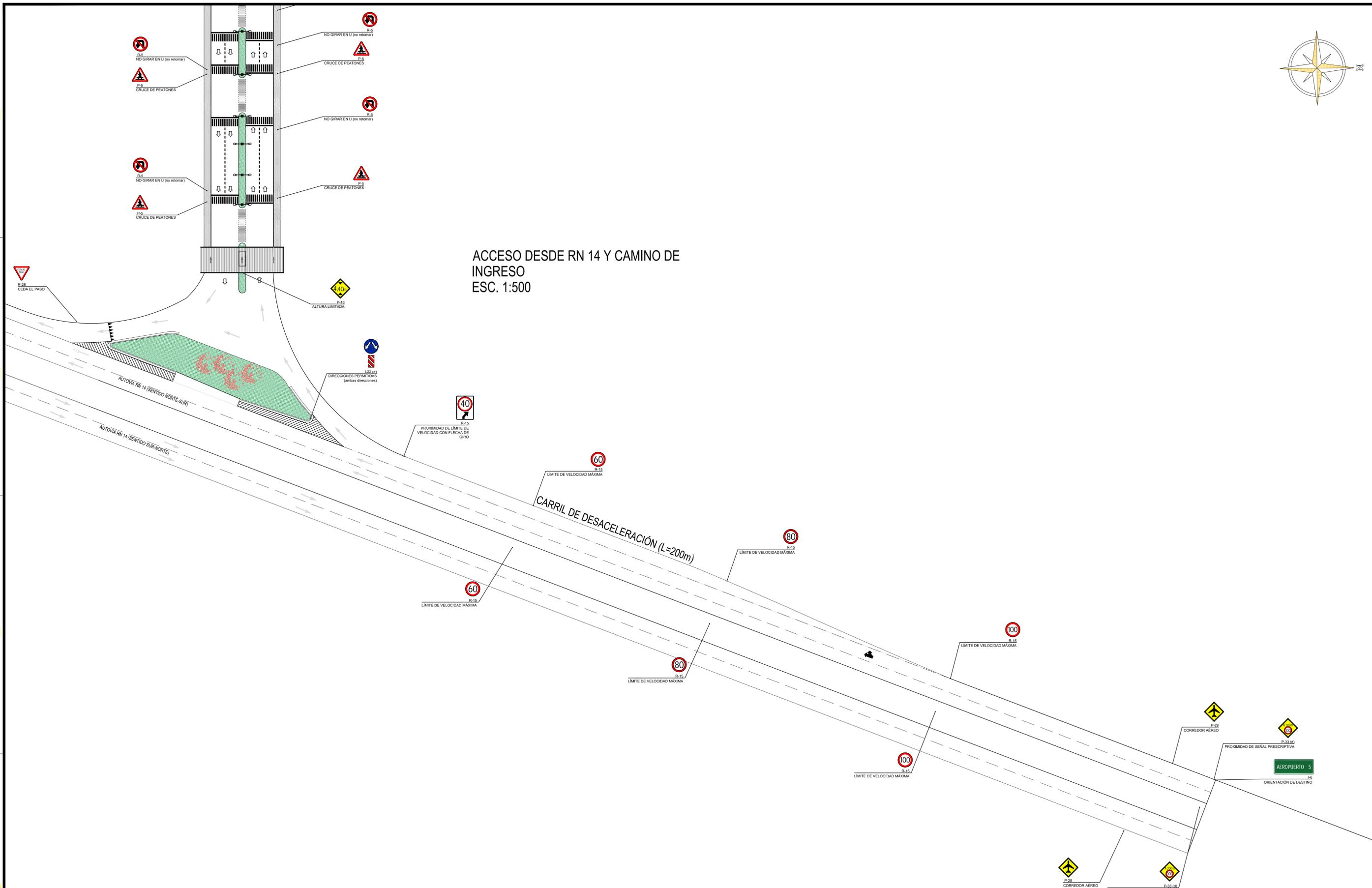


ACCESO DESDE RN 14 Y CAMINO DE INGRESO
ESC. 1:500

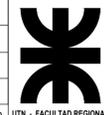
<p>AV 15</p>	<p>ANTEPROYECTO VIAL</p>	<p>AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA</p>	
	<p>Asignatura: Proyecto Final de Carrera</p>	<p>Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica</p>	
	<p>Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia</p>	<p>Plano: Señalización vertical y horizontal</p>	
	<p>Fecha:</p>	<p>Esc.: 1:100</p>	

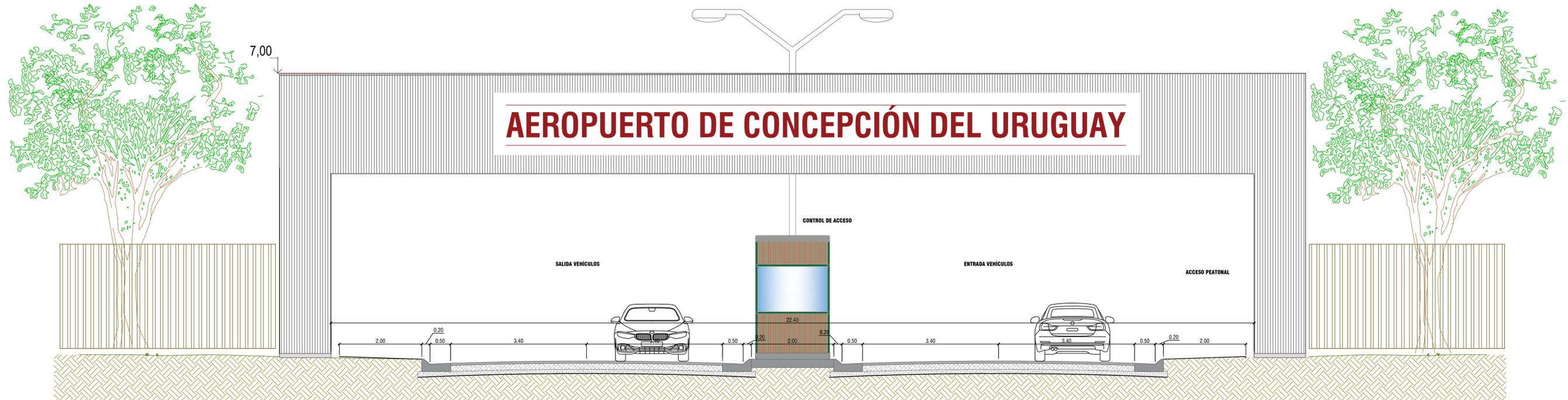


ACCESO DESDE RN 14 Y CAMINO DE INGRESO
ESC. 1:500

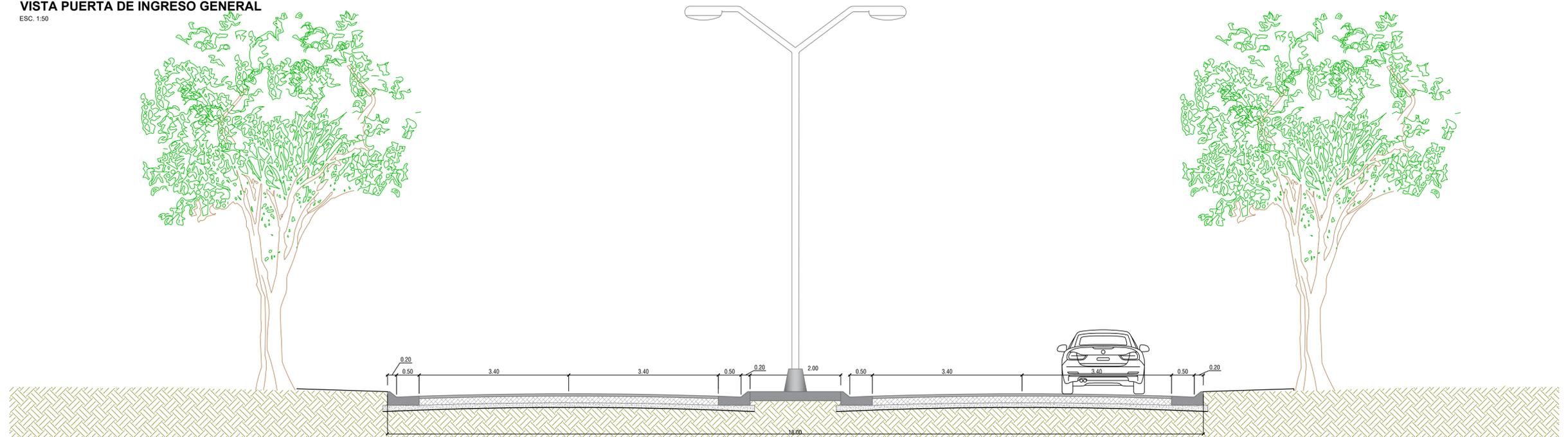


FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

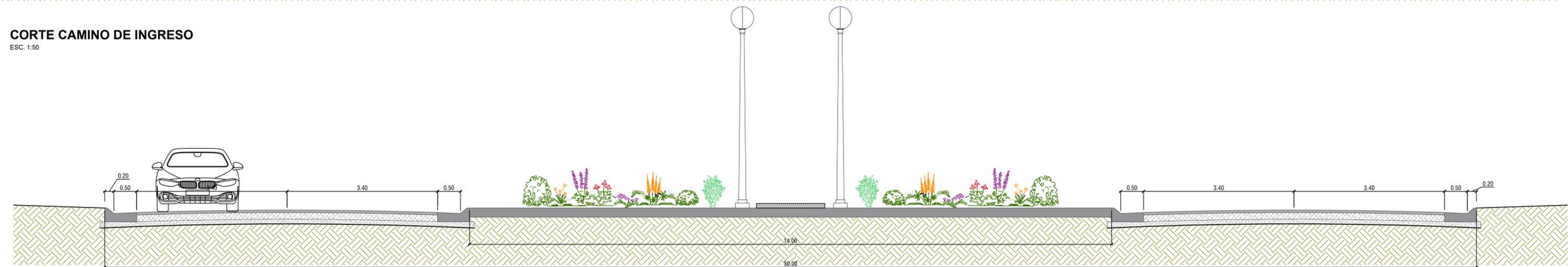
AV 16	ANTEPROYECTO VIAL AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
Plano: Señalización vertical y horizontal	Fecha:	Esc.: 1:100



VISTA PUERTA DE INGRESO GENERAL
ESC. 1:50



CORTE CAMINO DE INGRESO
ESC. 1:50



CORTE ROTONDA CAMINO DE INGRESO
ESC. 1:50

ANTEPROYECTO VIAL	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
AV	TERMINAL AÉREA	
17	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Cortes y Vista Camino de Ingreso	Fecha: MAY 2022 Esc.: 1:100



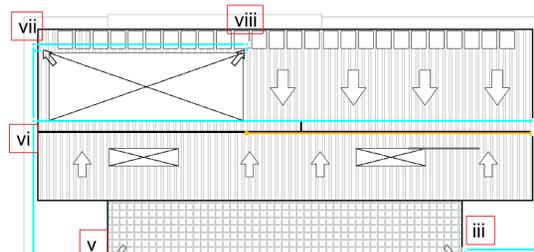
A

B

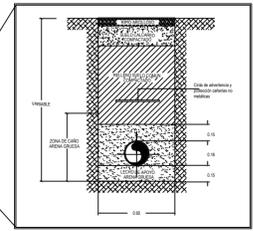
C

D

i



3



E

F

G

xiv

I

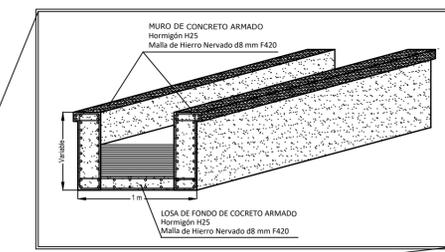
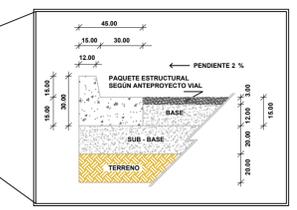
xvi

J

xviii

K

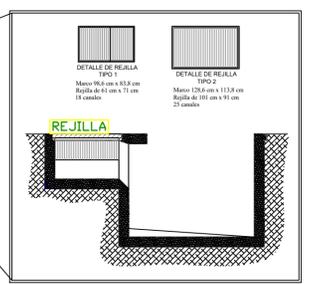
L



- Etapa 1 - Bajadas
- Etapa 2 - Caños de PVC
- Etapa 3 - Canales de H°A°

H

xii

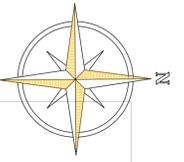


xiii

ANTEPROYECTO VIAL	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
AH	TERMINAL AÉREA	
01	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Planta General Desagüe pluvial	Fecha:
	Anteproyecto Vial	Esc.: 1:500



FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)



vii

viii

vi

ii

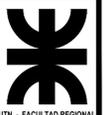
v

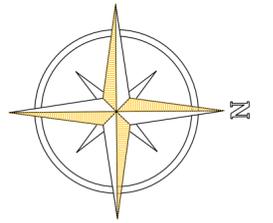
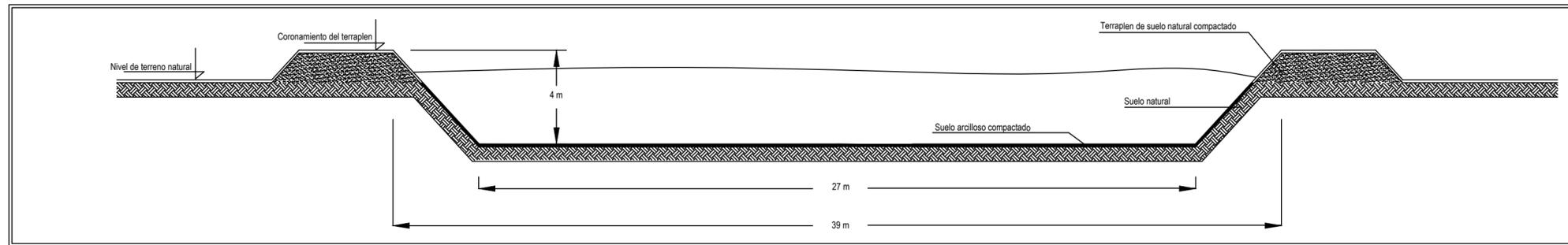
iii

2

iv

FORMATO IRAM A1 (594mm x 840mm)

<p>AH 02</p>	<p>ANTEPROYECTO VIAL</p> <p>AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:</p> <p>TERMINAL AÉREA</p> <p>Asignatura: Proyecto Final de Carrera</p>	 <p>UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY</p>
	<p>Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica</p>	
	<p>Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia</p>	
	<p>Plano: Planta de Desagües Pluviales Anteproyecto Arquitectónico</p>	
<p>Fecha:</p>	<p>Esc.: 1:100</p>	

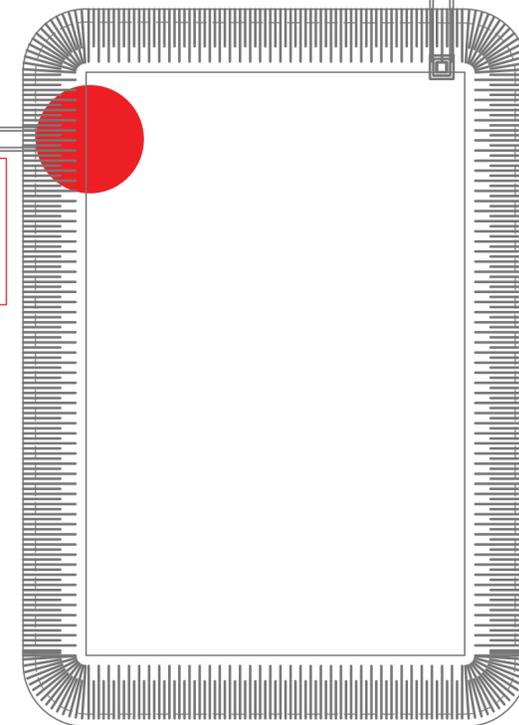


Laguna de Retención

Dimensiones:

Bsup	27,00 m	Binf	23,00 m
Lsup	39,00 m	Binf	35,00 m
Asup	1053,00 m ²	Ainf	805,00 m ²
	Vtot		3705 m ³

M

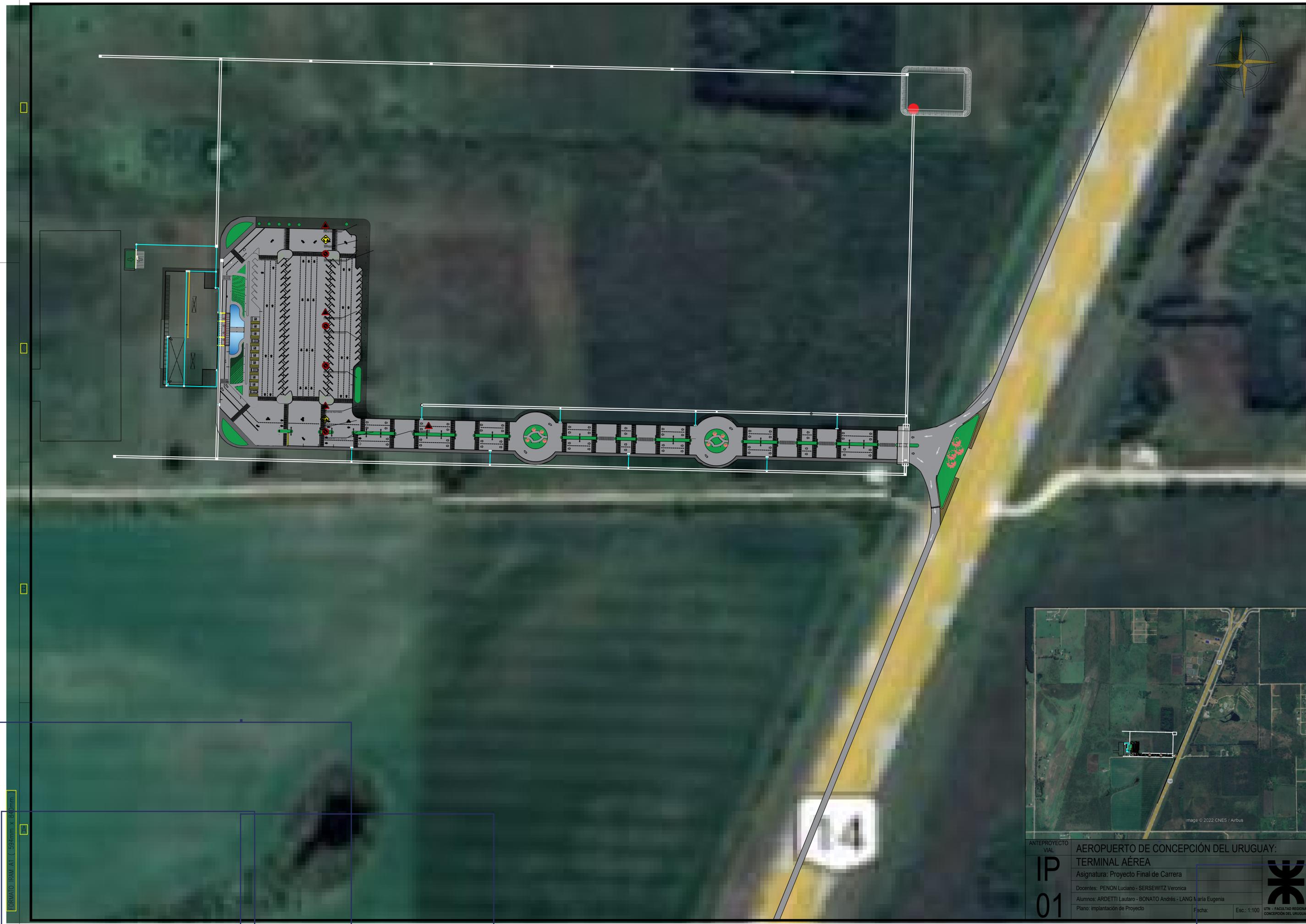


10

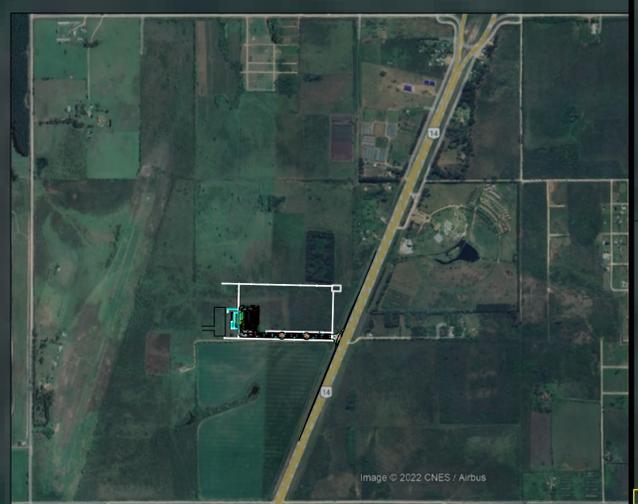
ANTEPROYECTO VIAL	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
AH 03	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
	Plano: Planta y corte Laguna de Retención	Fecha:	Esc.: 1:300



UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



FORMATO RAW AT (594mm x 840mm)



ANTEPROYECTO VIAL

AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:

IP 01

TERMINAL AÉREA

Asignatura: Proyecto Final de Carrera

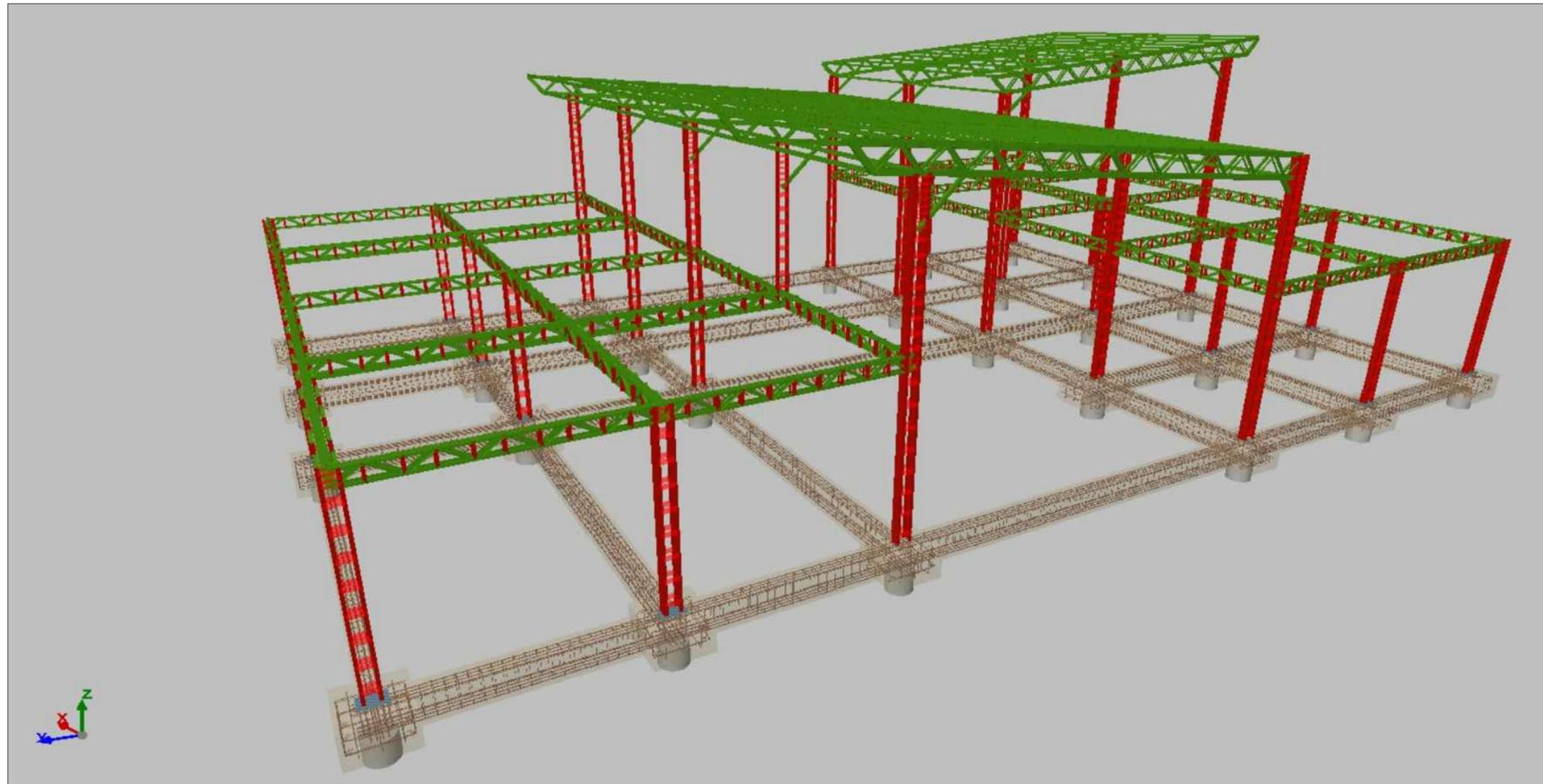
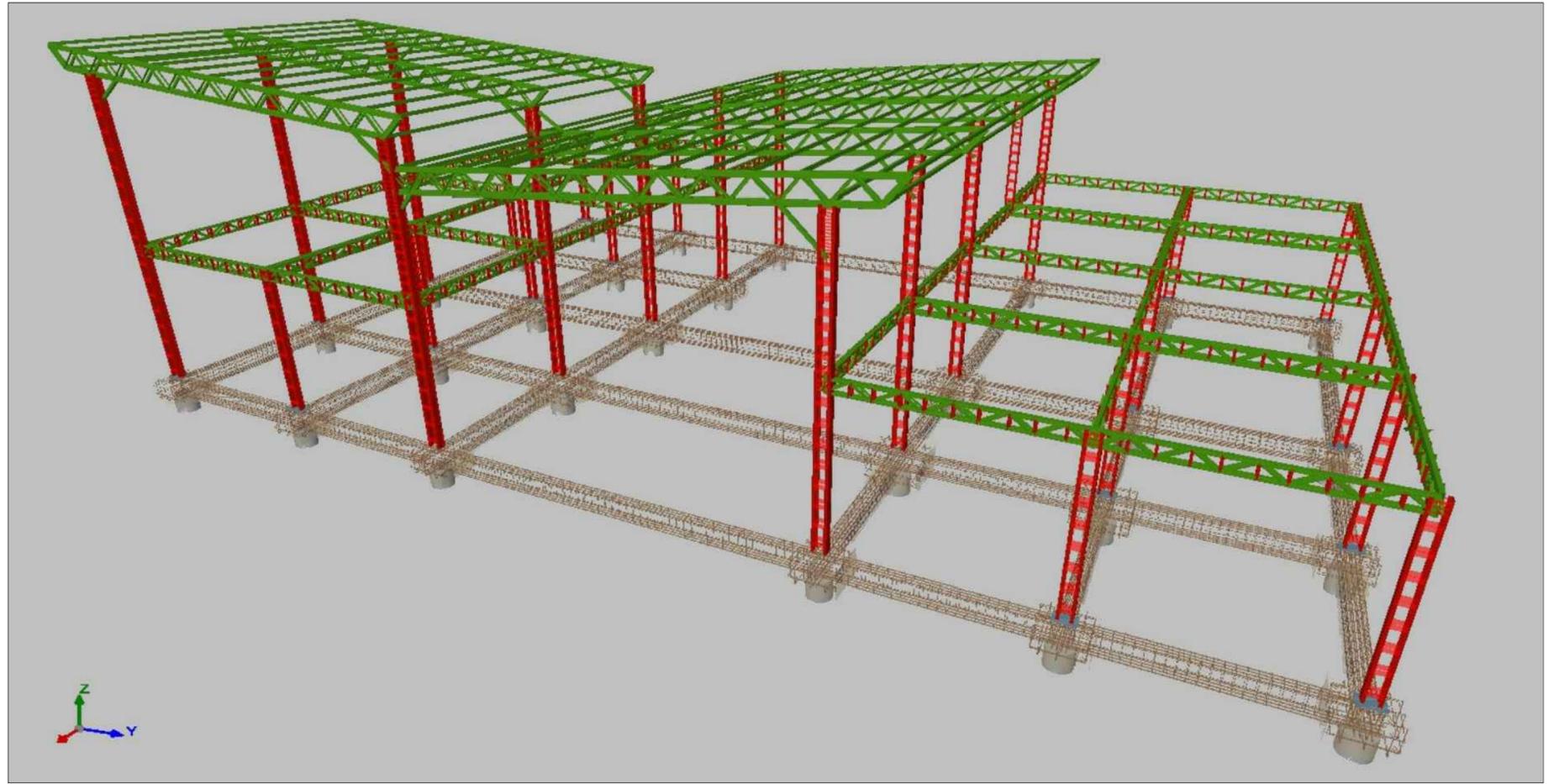
Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Verónica

Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia

Plano: Implantación de Proyecto

Fecha: Esc.: 1:100

UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



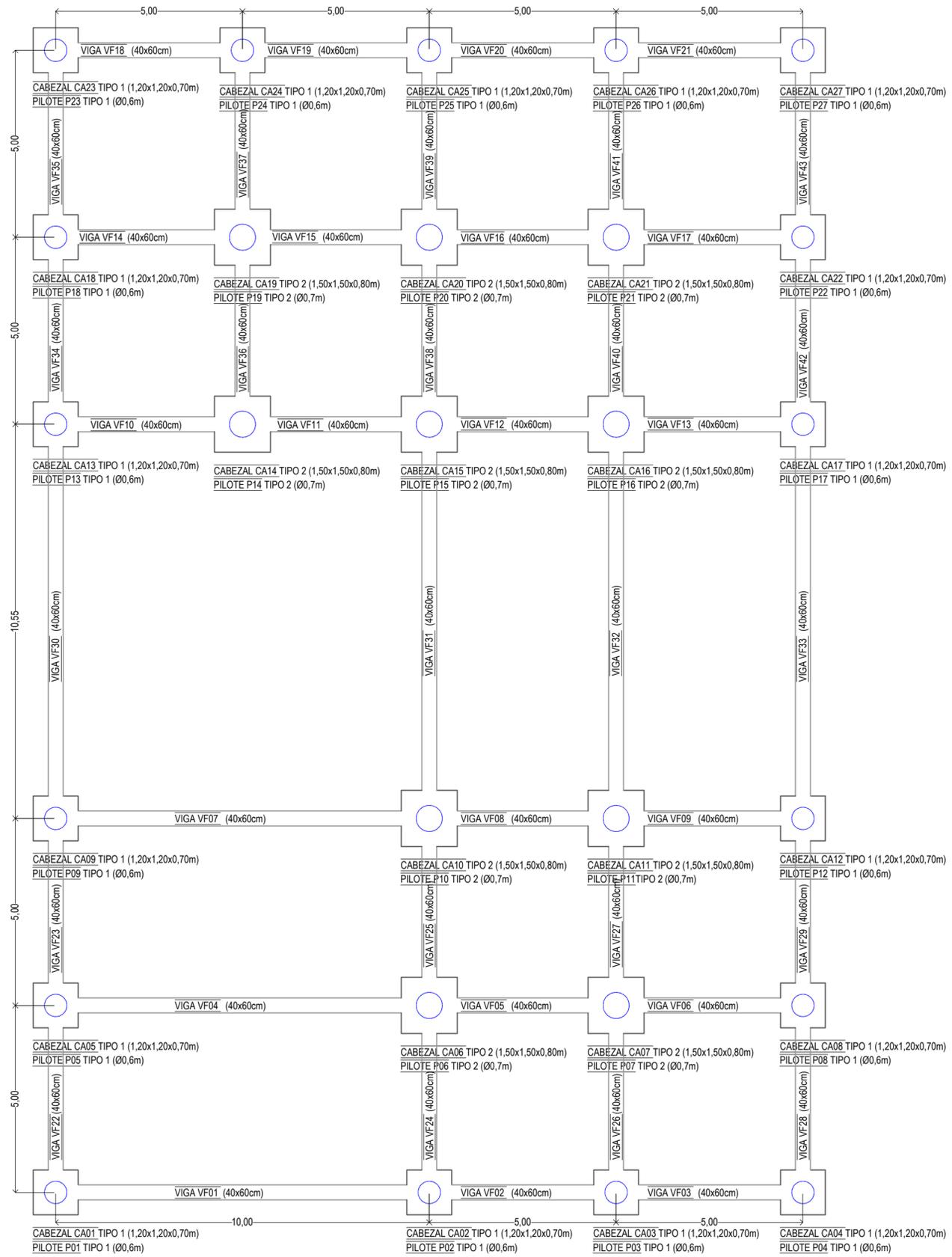
PROYECTO EJECUTIVO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
PE 01	TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
Plano: Estructura Metálica 3D	Fecha: MAY 2022	Esc.: 1:100



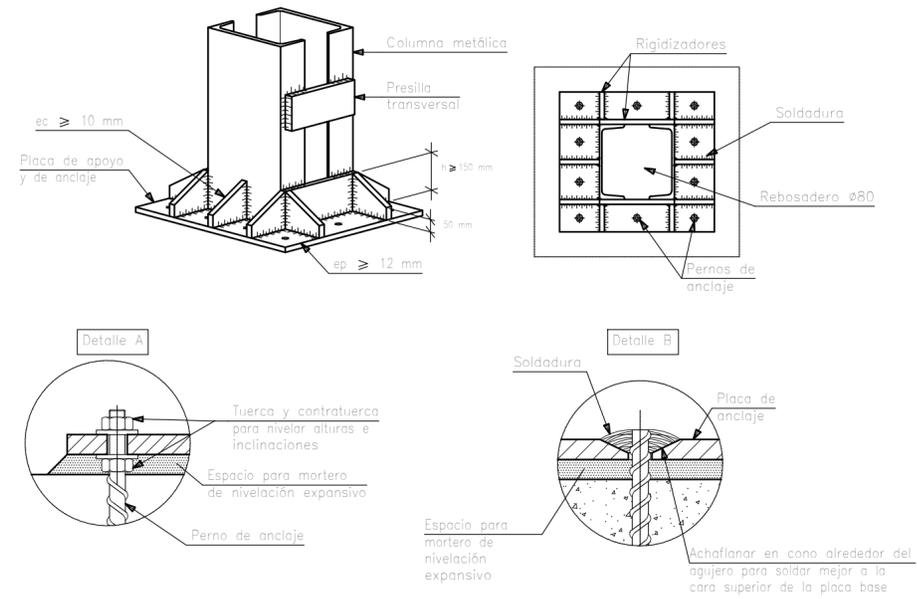
UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

FORMATO IRAM A2 (594mm x 420mm)

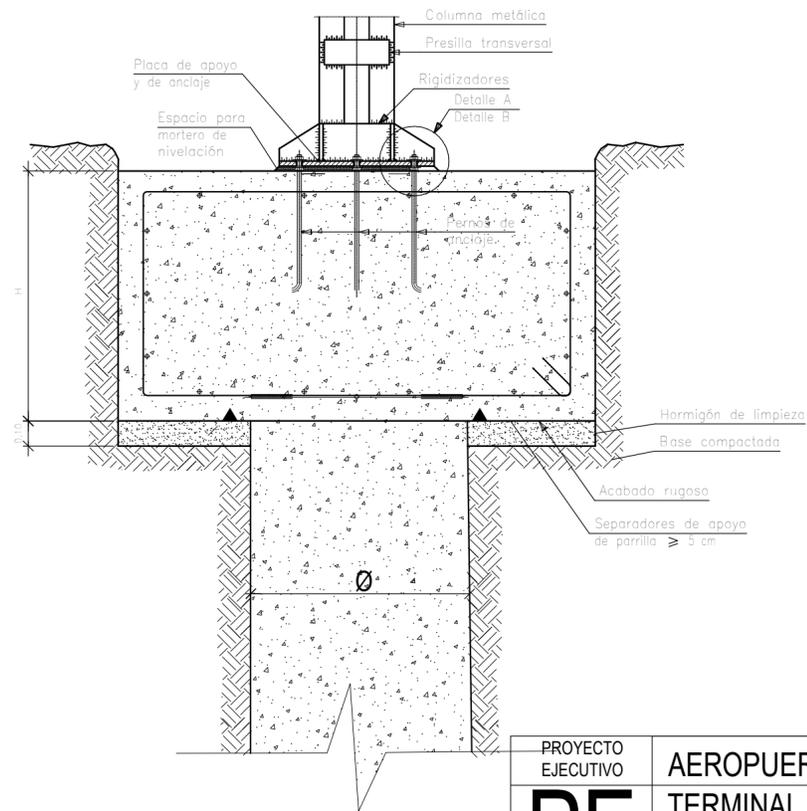
PLANTA DE FUNDACIÓN



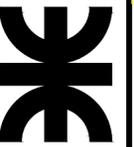
Detalle arranque de columna (2 UPN empresillados) en fundación. Unión rígida



Detalle Pilote y cabezal



PROYECTO EJECUTIVO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
PE 02	TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Estructura Metálica Planta de Fundaciones y Detalles	Fecha: MAY 2022 Esc.: 1:100



PLANTA BAJA

COLUMNA C23 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C24 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C25 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C26 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C27 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C18 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C19 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C20 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C21 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C22 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C13 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C14 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C15 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C16 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C17 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C09 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C10 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C11 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C12 TIPO 2 (2xUPN 200 c/ presillas)



COLUMNA C05 TIPO 1 (2xUPN 220 c/ presillas)



COLUMNA C06 TIPO 1 (2xUPN 220 c/ presillas)



COLUMNA C07 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C08 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C01 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C02 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



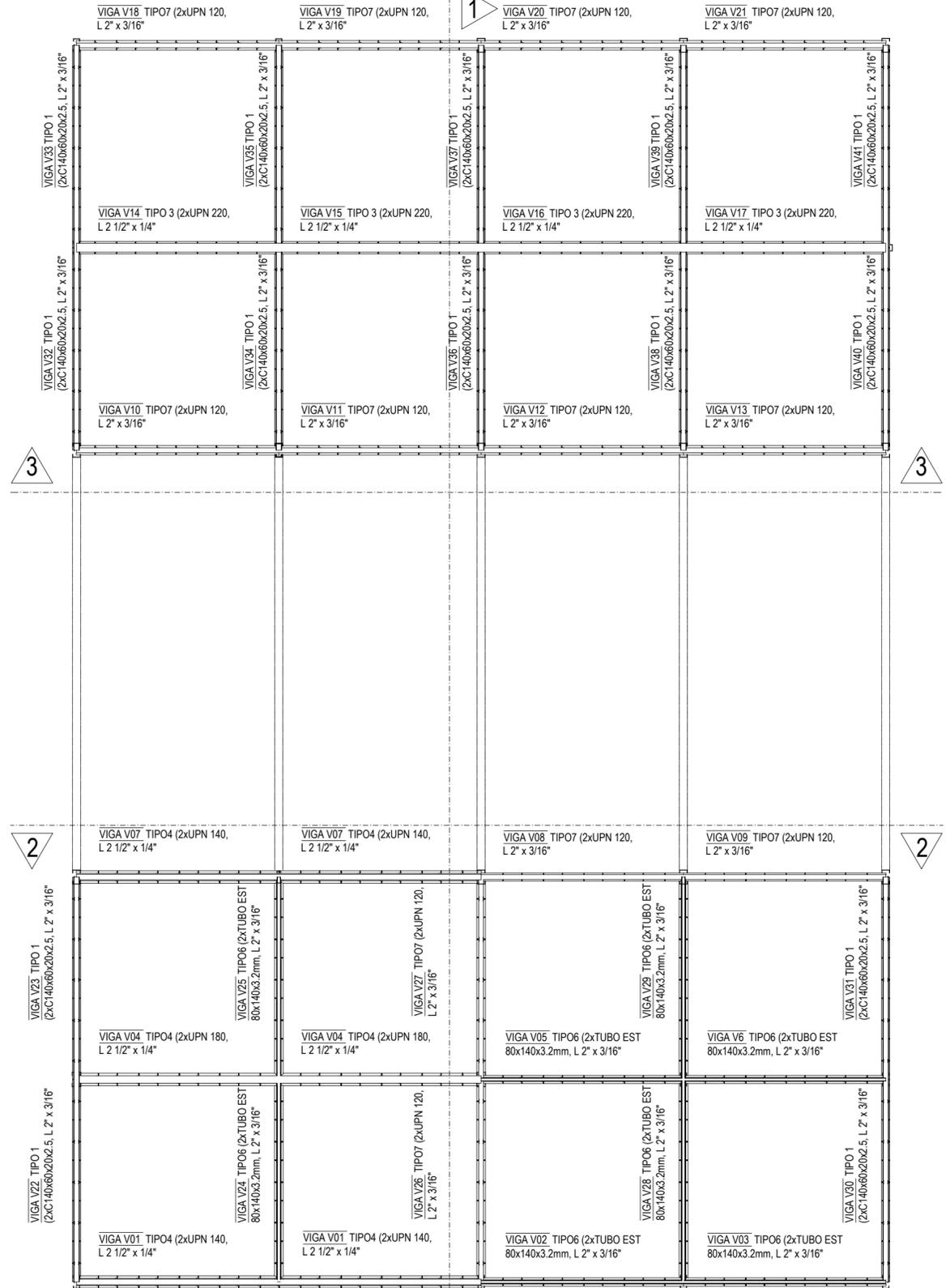
COLUMNA C03 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



COLUMNA C04 TIPO 3 (2xUPN 160 c/ presillas)



PLANTA ALTA

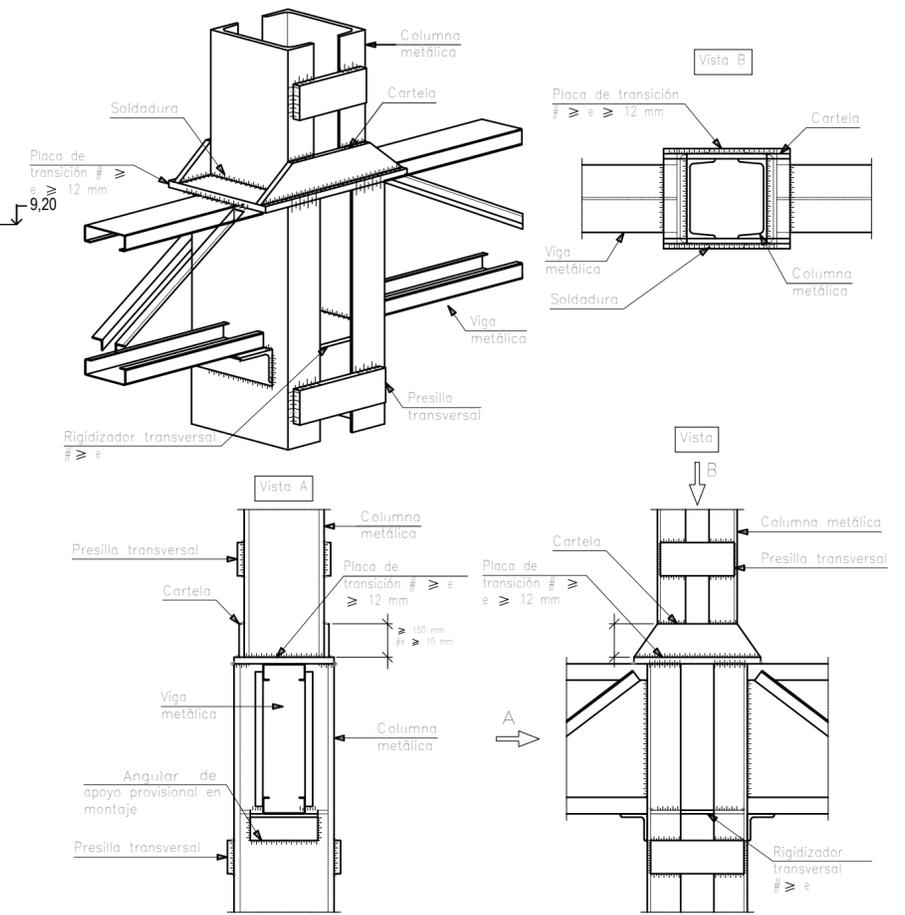
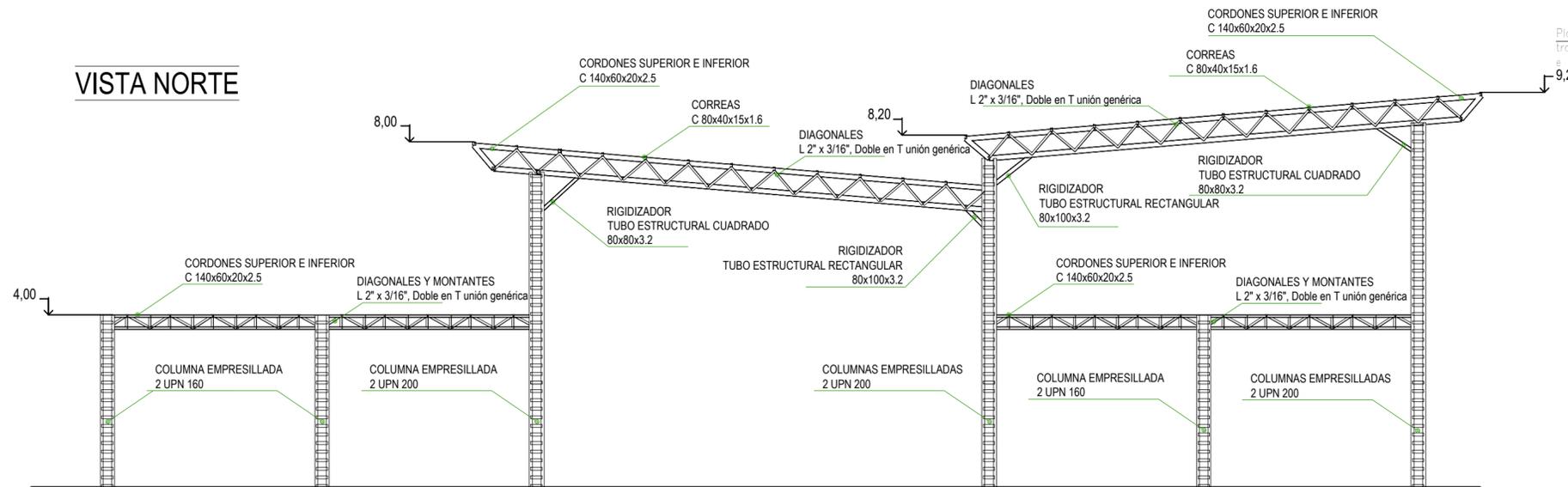


PE 03	PROYECTO EJECUTIVO		AERÓPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
			TERMINAL AÉREA	
		Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
		Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
		Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
		Plano: Estructura Metálica Planta Baja y Planta Alta	Fecha: MAY 2022	Esc.: 1:100

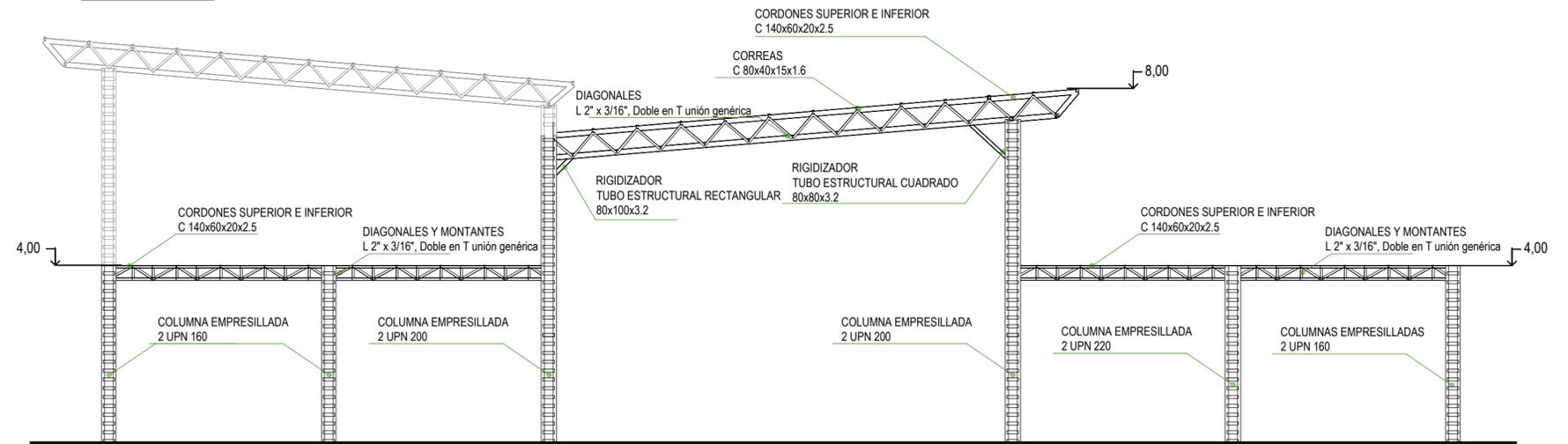
UTN - FACULTAD REGIONAL
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Detalle unión semirrígida en línea de columnas de viga y columna con viga y columna (2 UPN empresillados)

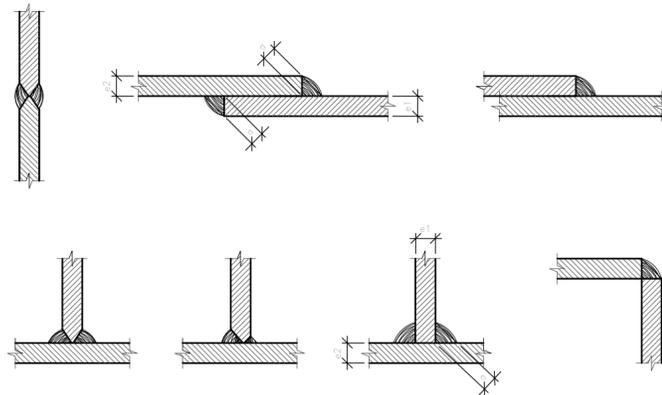
VISTA NORTE



VISTA SUR



Alternativas de soldaduras.



Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

$$e1 > e2 : a \geq 1/2 e1$$

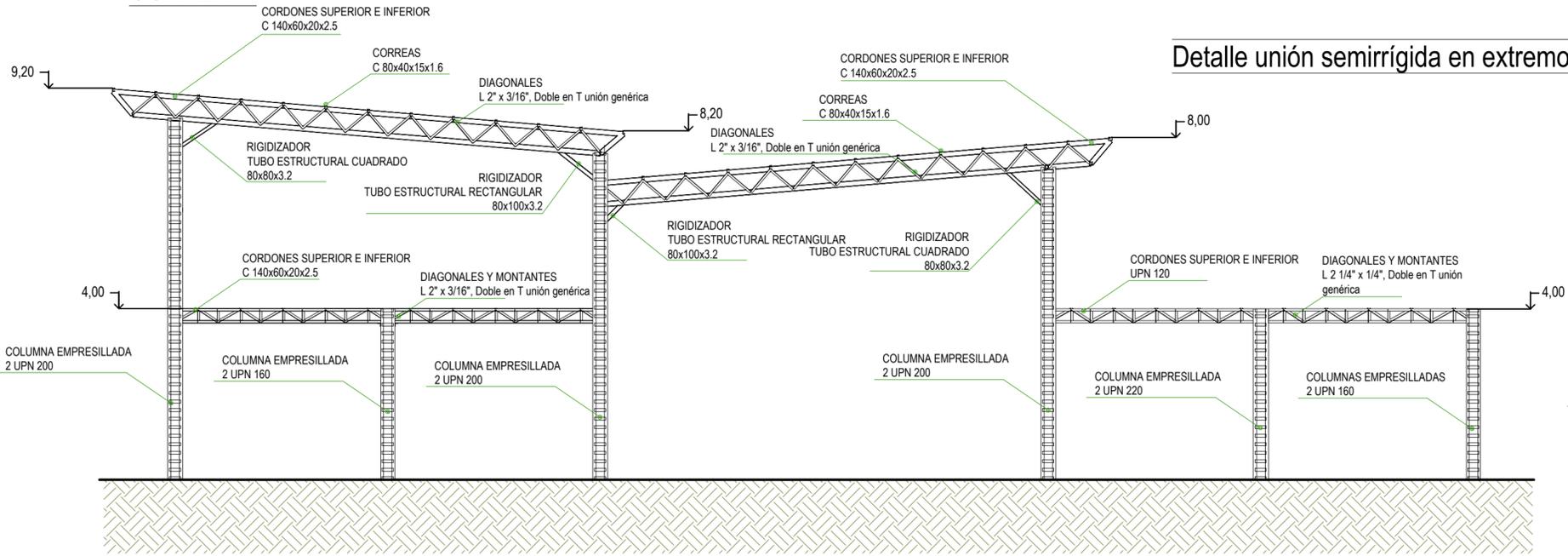
$$e2 > e1 : a \geq 1/2 e2$$

PROYECTO EJECUTIVO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:		
PE 05	TERMINAL AÉREA		
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera		
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
	Plano: Estructura Metálica Vistas (Norte y Sur) y Detalles	Fecha: MAY 2022	Esc.: 1:100

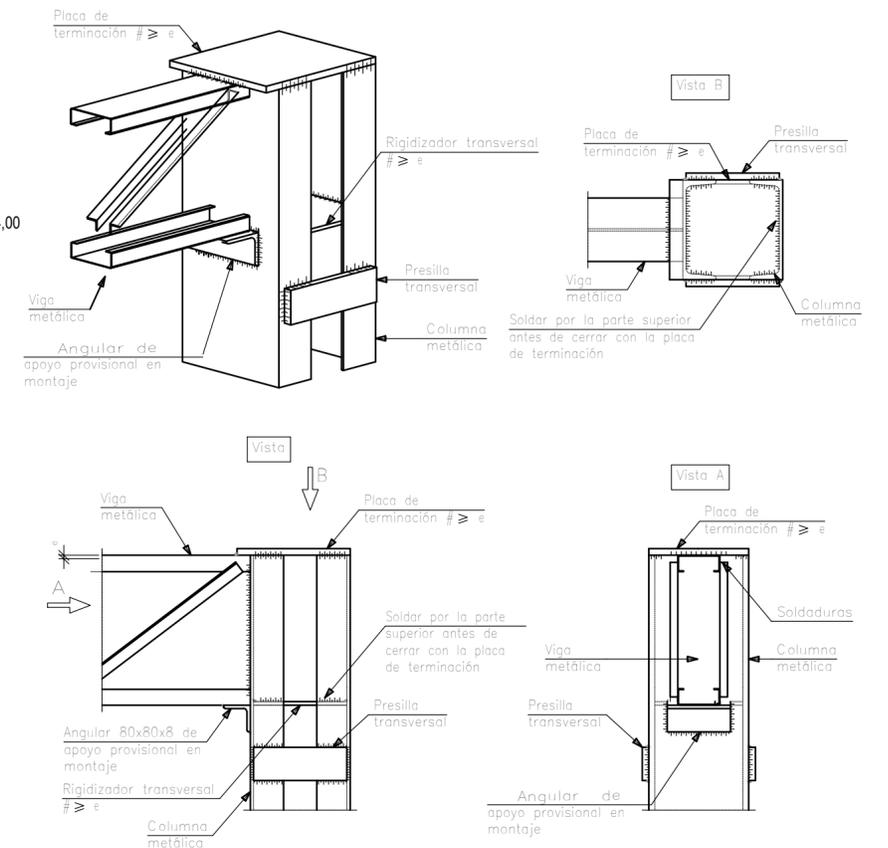


UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

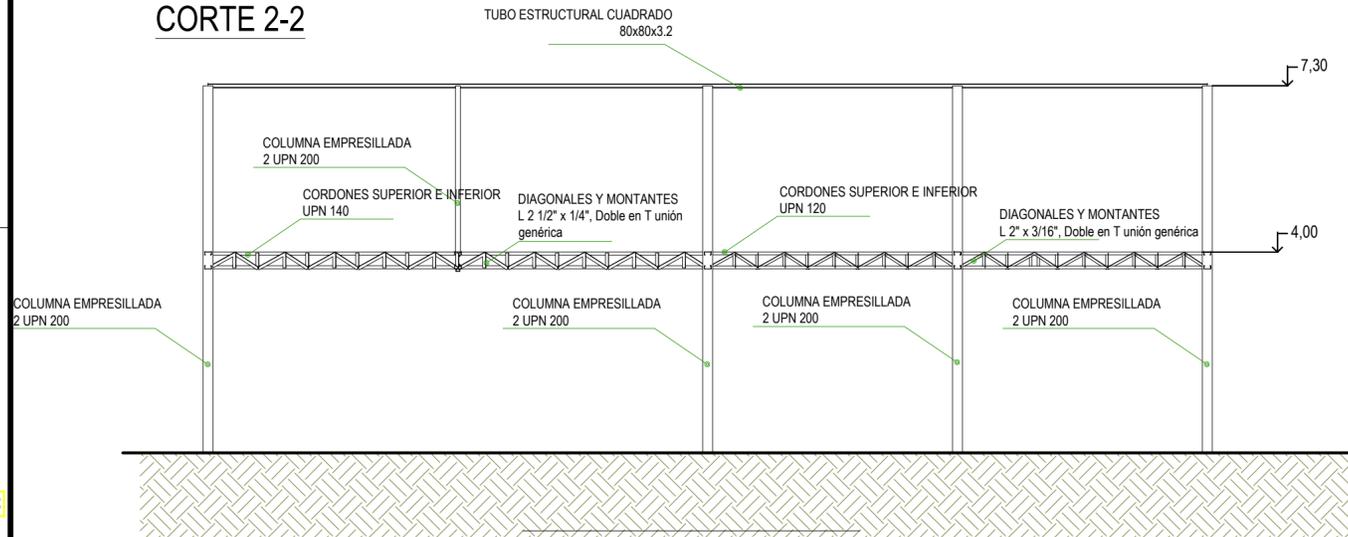
CORTE 1-1



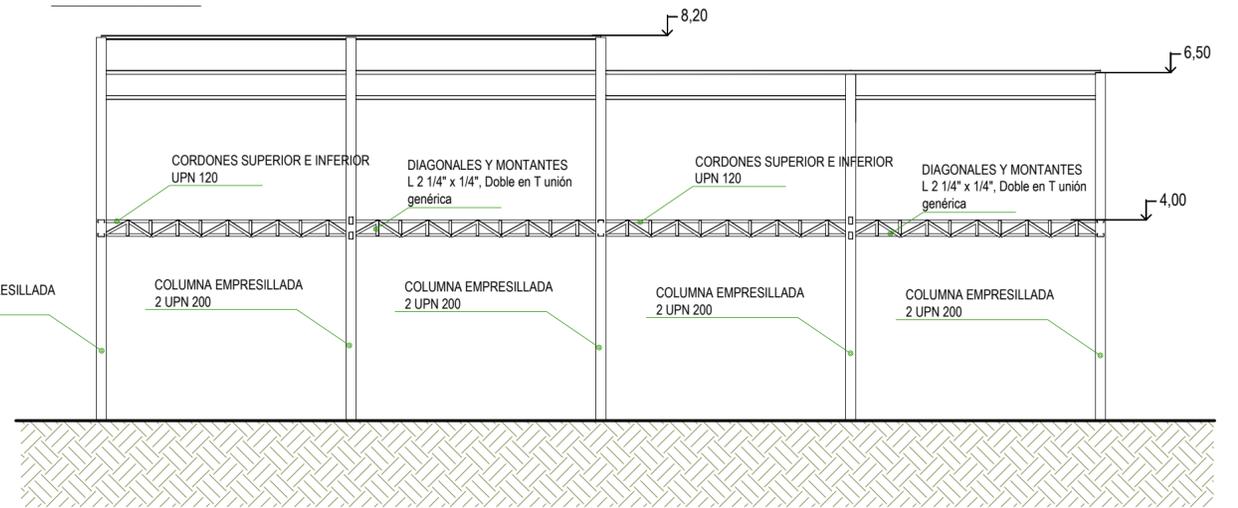
Detalle unión semirrígida en extremo de vano de viga con columna (2 UPN empresillados) de última planta.



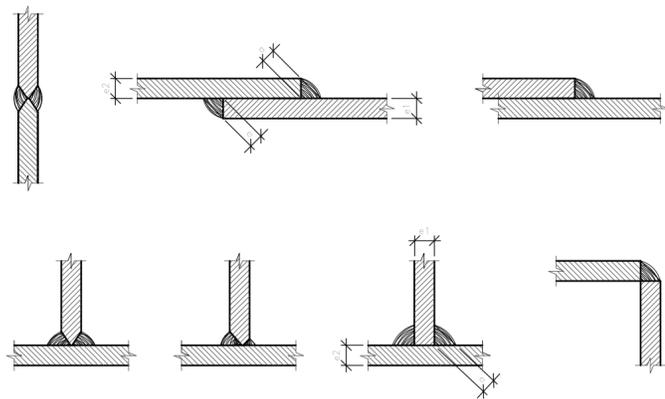
CORTE 2-2



CORTE 3-3



Alternativas de soldaduras



Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completo

$$e1 > e2 : a \geq 1/2 e1$$

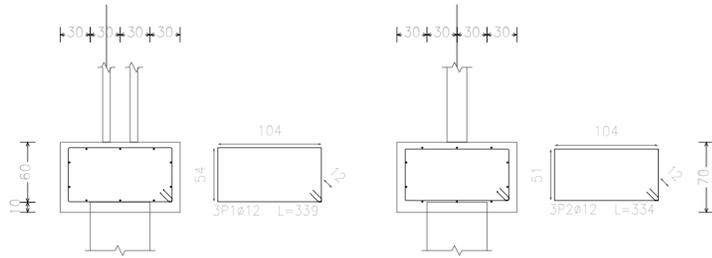
$$e2 > e1 : a \geq 1/2 e2$$

PROYECTO EJECUTIVO	AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY:	
PE 06	TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Estructura Metálica Cortes y Detalles	Fecha: MAY 2022 Esc.: 1:100
		UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

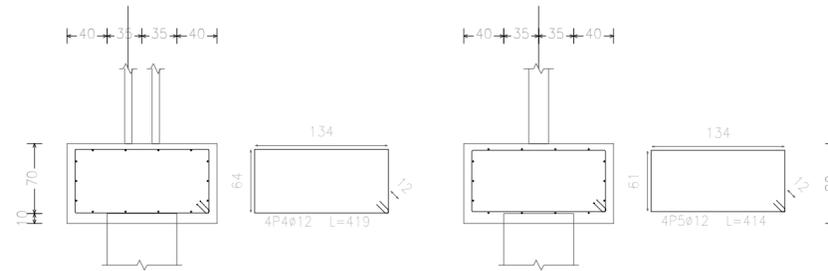
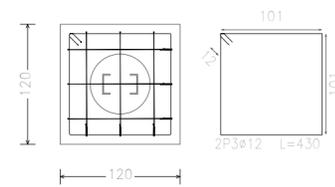
P01, P02, P03, P04, P05, P08, P09, P13, P17, P18
P22, P23, P24, P25, P26, P27

P06, P07, P10, P11, P14, P15, P16, P19, P20, P21

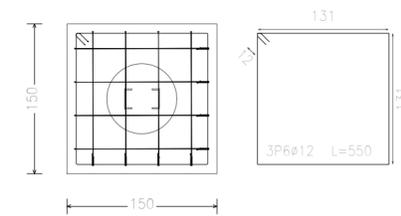
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Tipo 1: 120x120x70cm	1	Ø12	3	330	1012	9,9
	2	Ø12	3	334	1002	8,9
	3	Ø12	2	430	860	7,6
					Total+10% (x17)	26,1
						477,7
Tipo 2: 150x150x80cm	4	Ø12	4	419	1676	14,9
	5	Ø12	4	414	1656	14,7
	6	Ø12	3	550	1650	14,6
					Total+10% (x10)	48,6
						486,0
					Ø12	963,7
					Total	963,7



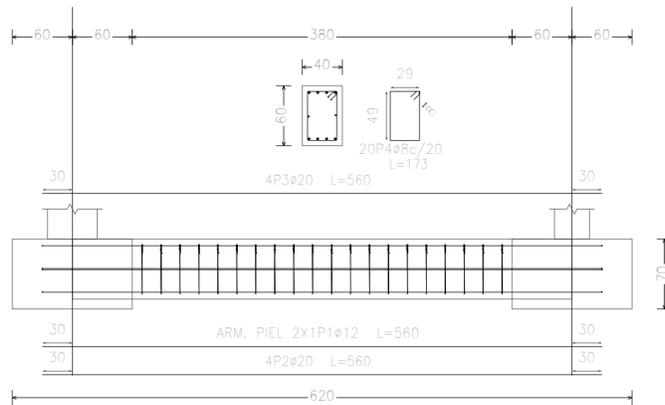
Pilotes: P1 (60cm) Prof=4m



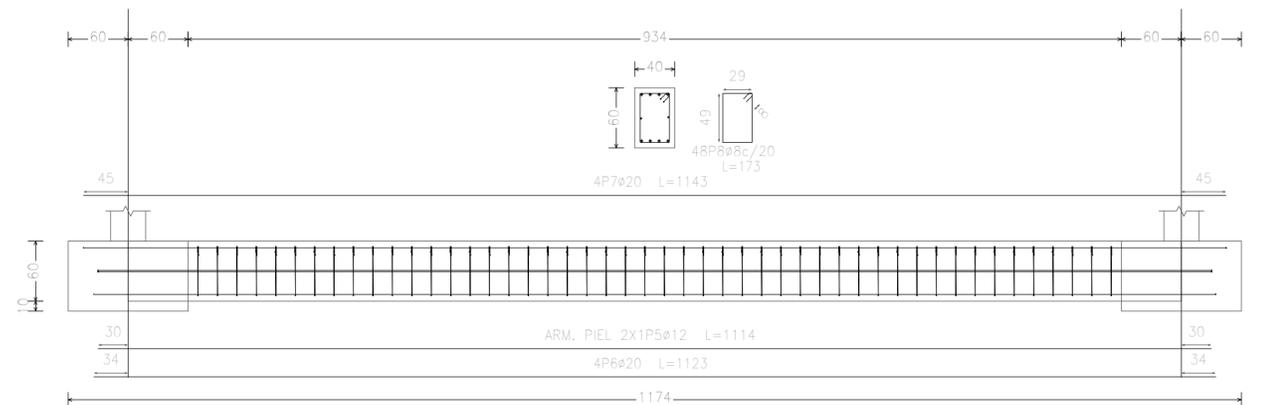
Pilotes: P2 (70cm) Prof=7m



VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 1



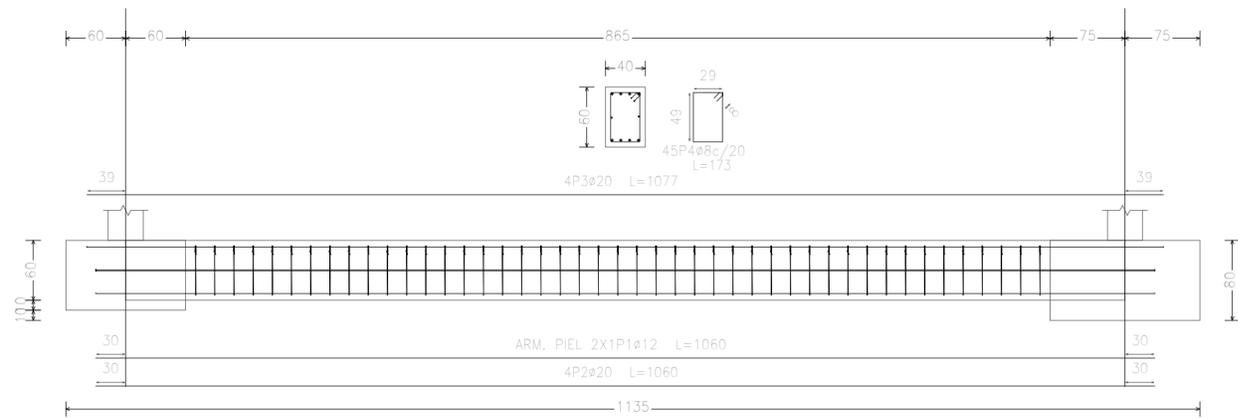
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 2



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 1	1	Ø12	2	560	1120	9,9
	2	Ø20	4	560	2240	55,2
	3	Ø20	4	560	2240	55,2
	4	Ø8	20	173	3460	13,7
					Total+10% (x28)	147,4
						4127,2
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 2	5	Ø12	2	1114	2228	19,8
	6	Ø20	4	1123	4492	110,8
	7	Ø20	4	1143	4572	112,8
	8	Ø8	48	173	8304	32,8
					Total+10% (x2)	303,8
						607,6
					Ø8:	495,0
					Ø12:	348,8
					Ø20:	3891,0
					Total	4734,8

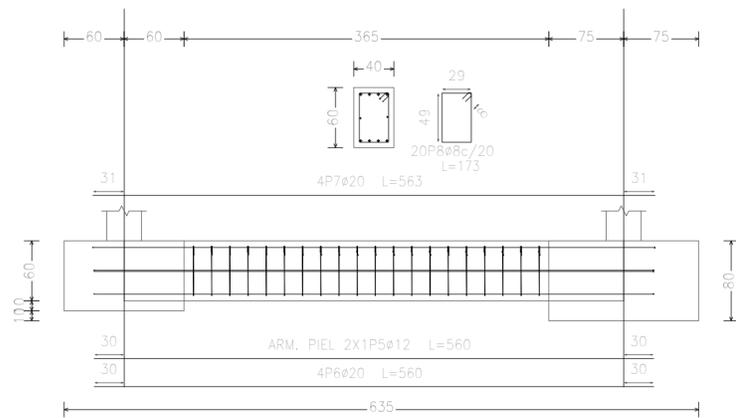
PE 07	PROYECTO EJECUTIVO AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica	
	Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Fundaciones Cabezales de Pilotes y Vigas de Fundación	Fecha: MAY 2022 Esc.: 1:50

VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 3

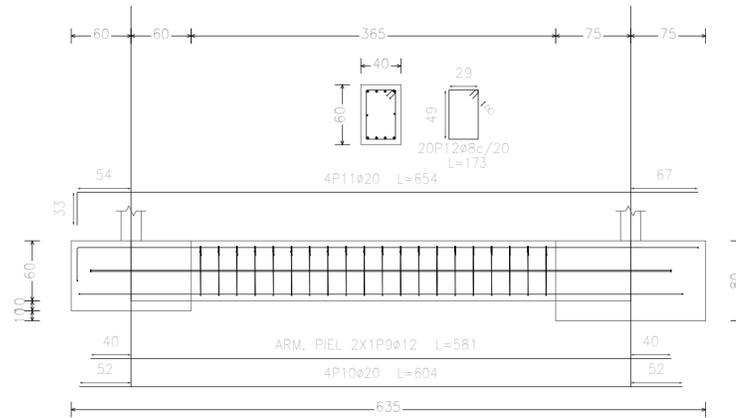


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 3	1	ø12	2	1060	2120	18,8
	2	ø20	4	1060	4240	104,6
	3	ø20	4	1077	4308	106,3
	4	ø8	45	173	7785	30,7
Total+10%						286,4
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 4	5	ø12	2	563	1126	9,9
	6	ø20	4	563	2252	55,5
	7	ø20	4	563	2252	55,5
	8	ø8	20	173	3460	13,7
Total+10%						147,7
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 5	9	ø12	2	581	1162	10,3
	10	ø20	4	604	2416	59,6
	11	ø20	4	604	2416	64,5
	12	ø8	20	173	3460	13,7
Total+10%						192,9
ø8:						63,8
ø12:						42,9
ø20:						490,3
Total:						597,0

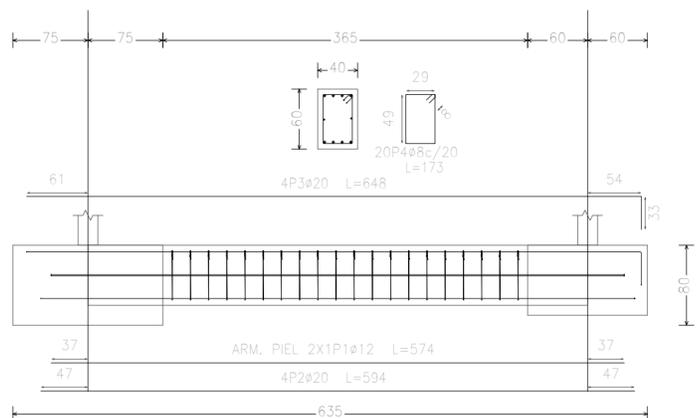
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 4



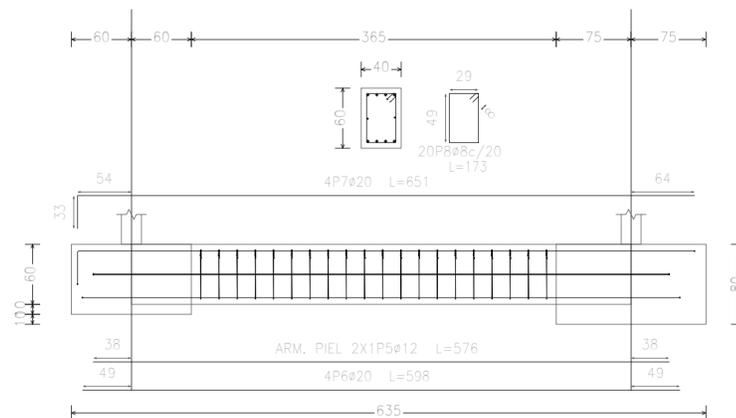
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 5



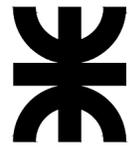
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 6



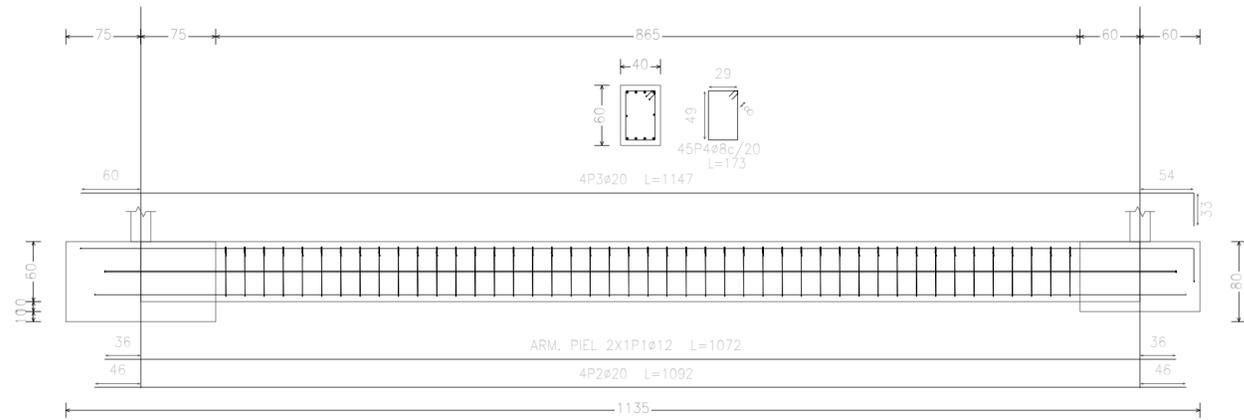
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 7



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 6	1	ø12	2	574	1148	10,2
	2	ø20	4	594	2376	58,6
	3	ø20	4	648	2592	63,9
	4	ø8	20	173	3460	13,7
Total+10%						161,0
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 7	5	ø12	2	576	1152	10,2
	6	ø20	4	598	2392	59,0
	7	ø20	4	651	2604	64,2
	8	ø8	20	173	3460	13,7
Total+10%						161,8
ø8:						30,1
ø12:						22,4
ø20:						270,3
Total:						322,8

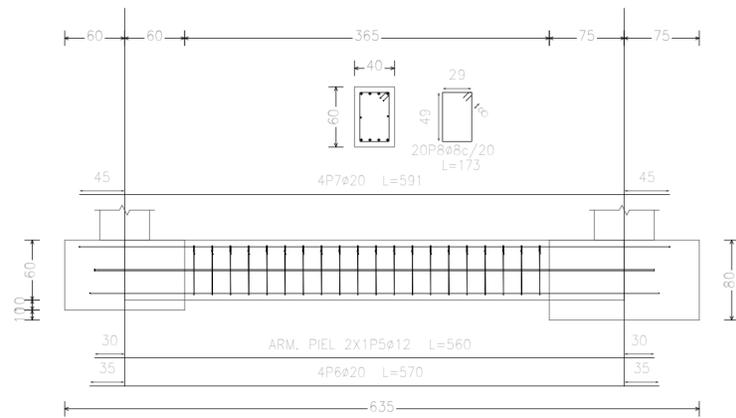
PE 08	PROYECTO EJECUTIVO AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
	Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia	
	Plano: Fundaciones Vigas de Fundación	
Fecha: MAY 2022 Esc.: 1:50		UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 8



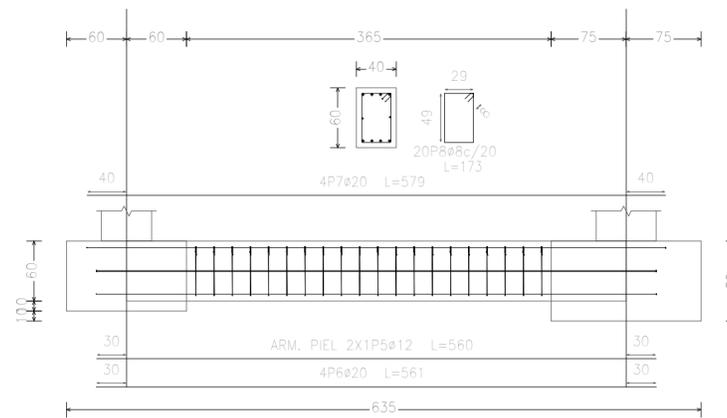
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 8	1	ø12	2	1072	2144	18,0
	2	ø20	4	1092	4368	107,7
	3	ø20	4	1147	4588	113,2
	4	ø8	45	173	7785	90,7
Total+10%						299,7
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 9	5	ø12	2	560	1120	9,3
	6	ø20	4	570	2280	56,2
	7	ø20	4	591	2364	58,3
	8	ø8	20	173	3460	13,7
Total+10%						151,9
						ø8: 48,9
						ø12: 31,8
						ø20: 368,9
						Total: 449,6

VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 9

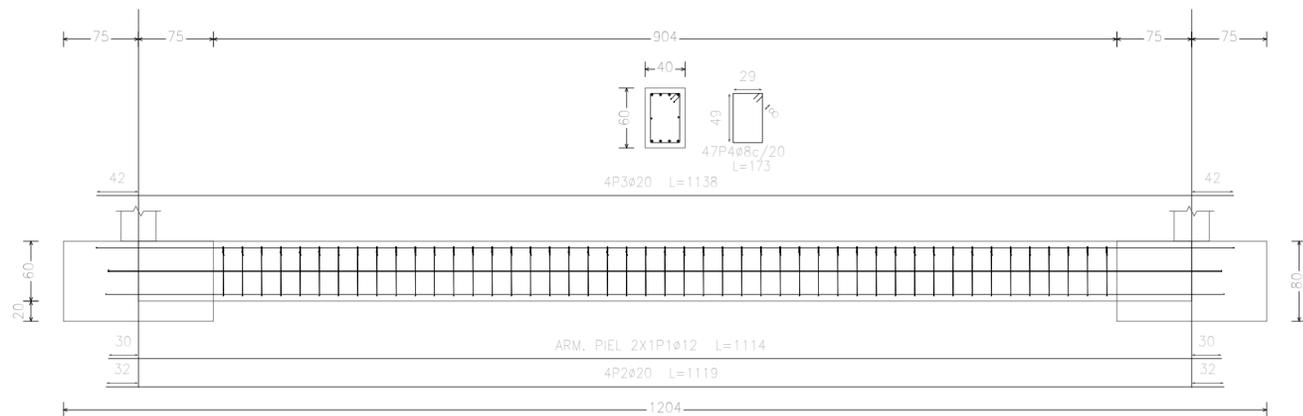


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 10	1	ø12	2	1114	2228	19,8
	2	ø20	4	1119	4476	110,4
	3	ø20	4	1138	4552	112,5
	4	ø8	47	173	8131	32,1
Total+10%						302,1
						ø20: 604,2
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 11	5	ø12	2	560	1120	9,3
	6	ø20	4	561	2244	55,3
	7	ø20	4	579	2316	57,1
	8	ø8	20	173	3460	13,7
Total+10%						149,6
						ø8: 85,7
						ø12: 54,5
						ø20: 613,6
						Total: 753,8

VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 11

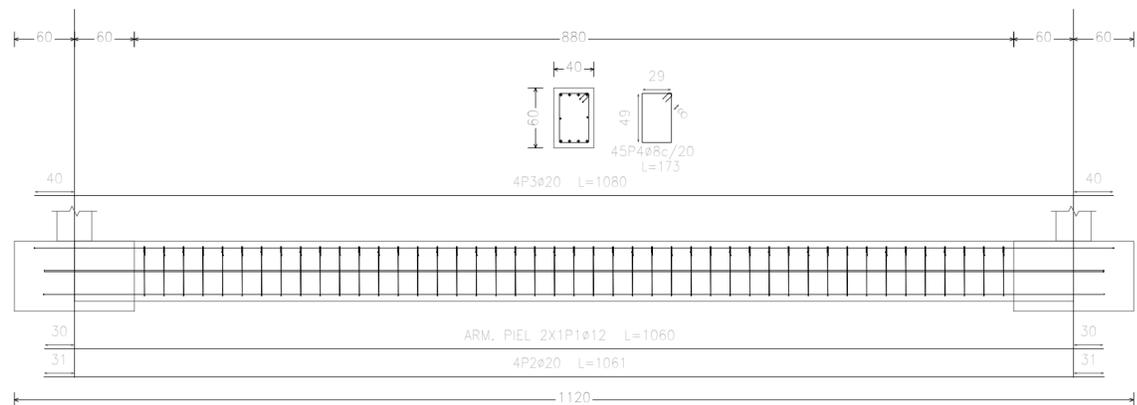


VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 10

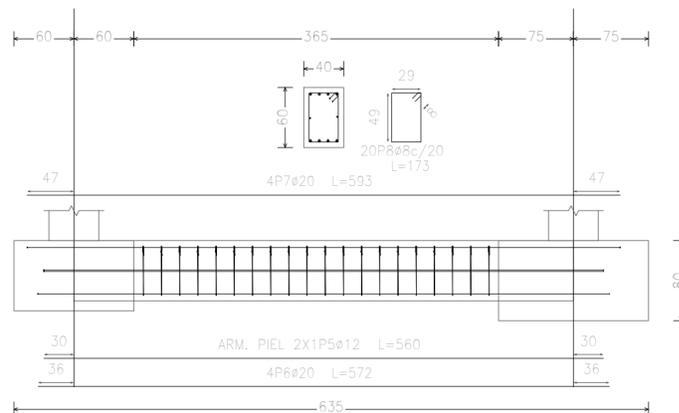


PE 09	PROYECTO EJECUTIVO AEROPUERTO DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY: TERMINAL AÉREA	
	Asignatura: Proyecto Final de Carrera	
Docentes: PENON Luciano - SERSEWITZ Veronica		UTN - FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY
Alumnos: ARDETTI Lautaro - BONATO Andrés - LANG María Eugenia		
Plano: Fundaciones Vigas de Fundación		Fecha: MAY 2022 Esc.: 1:50

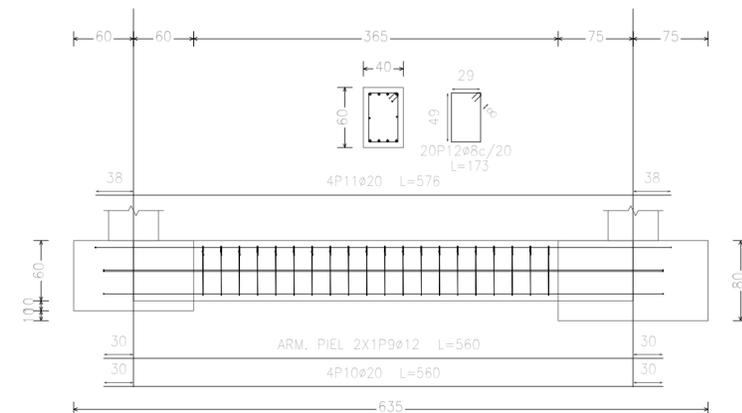
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 12



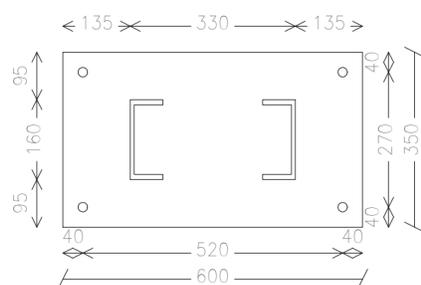
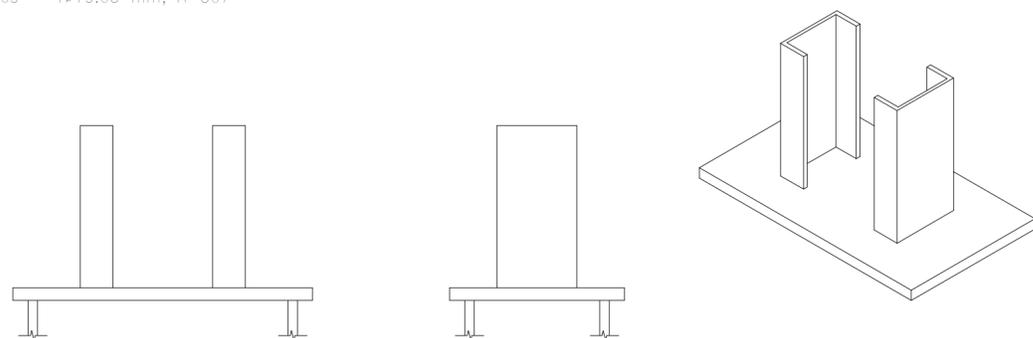
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 13



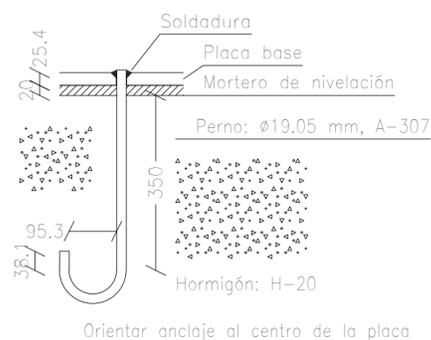
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 14



Tipo 1
Dimensiones Placa = 600x350x25 mm (ASTM A 36 36 ksi)
Pernos = 4ø19.05 mm, A-307

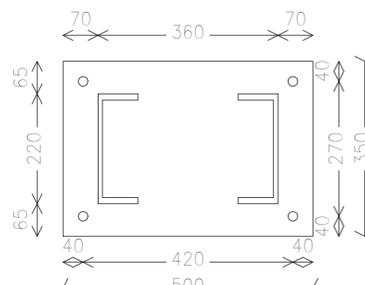
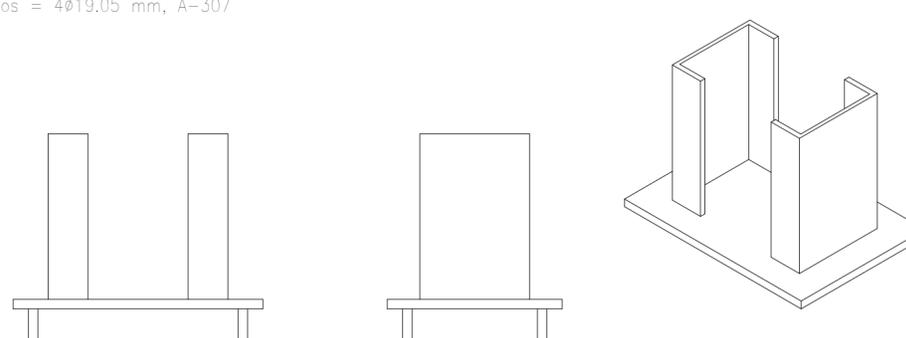


Detalle Anclaje Perno

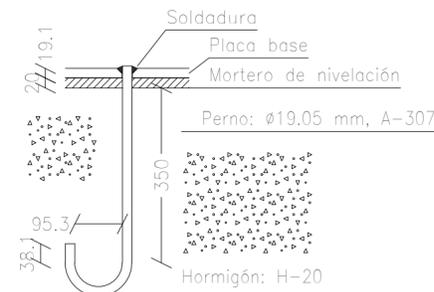


Orientar anclaje al centro de la placa

Tipo 2
Dimensiones Placa = 500x350x19 mm (ASTM A 36 36 ksi)
Pernos = 4ø19.05 mm, A-307



Detalle Anclaje Perno



Orientar anclaje al centro de la placa

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 12	1	ø12	2	1060	2120	18.8
	2	ø20	4	1061	4244	104.7
	3	ø20	4	1080	4320	106.6
	4	ø8	45	173	7785	30.7
Total+10%						286.3
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 13	5	ø12	2	593	1186	9.9
	6	ø20	4	572	2288	56.4
	7	ø20	4	593	2372	58.5
	8	ø8	20	173	3460	13.7
Total+10%						132.4
VIGA DE FUNDACIÓN TIPO 14	9	ø12	2	560	1120	9.9
	10	ø20	4	560	2240	55.2
	11	ø20	4	576	2304	56.8
	12	ø8	20	173	3460	13.7
Total+10%						149.3
ø8:						84.0
ø12:						42.5
ø20:						482.0
Total:						588.5

