

2023

UTN * CDU
Concepción del Uruguay

Ingeniería civil

Proyecto final de carrera

PRIMARIA N°83 "MESOPOTAMIA"
SECUNDARIA N°26 "BICENTENARIO"

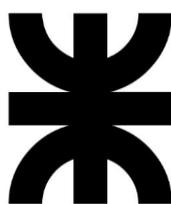
**NUEVO EDIFICIO ESCOLAR PARA LAS
INSTITUCIONES N°83 Y N°26 DE LA CIUDAD DE
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, ENTRE RÍOS**

Alumnas:

Charrier, Ailén Magalí
Garelli, Mariana Melanie
Rojas, Ariadna Berenice

Profesores:

Ing. Penon, Luciano
Ing. Raffo, Fernando



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniería Civil

Proyecto Final de Carrera

**Nuevo edificio escolar para las instituciones N°83 y N°26 de la ciudad
de Concepción del Uruguay, Entre Ríos.**

Autores:

Charrier, Ailén Magalí

Garelli, Mariana Melanie

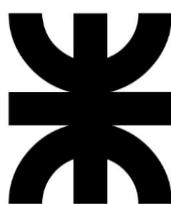
Rojas, Ariadna Berenice

Tutores:

Ing. Raffo, Fernando

Ing. Penon, Luciano Daniel

2023



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniería Civil

Proyecto Final de Carrera

**Nuevo edificio escolar para las instituciones N°83 y N°26 de la ciudad
de Concepción del Uruguay, Entre Ríos.**

Proyecto Final presentando en cumplimiento de las exigencias de la Carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción de Uruguay, realizada por los estudiantes:
Charrier, Ailén Magalí, Garelli, Mariana Melanie y Rojas Ariadna Berenice.

Tutores

Ing. Raffo, Fernando

Ing. Penon, Luciano Daniel

Concepción del Uruguay, Entre Ríos

Argentina

Año 2023

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar un especial agradecimiento al personal de las diferentes instituciones por comprometerse en aportarnos desde el primer momento su tiempo, conocimiento y experiencia, siendo sumamente necesario para la realización de este proyecto.

En primer lugar, a la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional que nos acompañó y nos formó a lo largo de los años.

Al Ing. Luciano Daniel Penón, profesor de la cátedra de Proyecto Final, por estar a disposición durante todo el desarrollo de este trabajo.

Además, al personal de la Municipalidad y de Departamental de Escuelas de Concepción del Uruguay, los docentes y no docentes de las escuelas N° 83 y N°26.

En particular, destacamos la colaboración de los siguientes profesionales:

- Arq. Argüello, Marcelo
- Ing. Belvisi, Diego
- Ing. Bonvín, Andrés
- Ing. Cettour, Facundo
- Ing. Lescano, Fernando
- Arq. Marcó, Mariana
- Prof. Mediza, Sofía
- Arq. Molina, Hernan
- Arq. Sersewitz, Verónica
- Ing. Sosa Zitto, Alexandra
- Dir. Viggiano, Susana

Por último, un agradecimiento especial a nuestros familiares y amigos, por su apoyo incondicional, y quienes han sido un pilar fundamental para alcanzar la meta de ser ingenieras.

RESUMEN

En la ciudad de Concepción del Uruguay, provincia de Entre Ríos, se propone resolver tres problemáticas descriptas en el diagnóstico, detectadas inicialmente por un relevamiento general de la ciudad y en particular de la zona noreste, zona que, actualmente, se encuentra en potencial crecimiento. El lugar en estudio, se analizó desde enfoques arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y viales.

En principio se hace foco en los aspectos estructurales y arquitectónicos del edificio escolar de las instituciones N°83 y N°26, ubicado en el pericentro del barrio San Isidro, sobre calle Las Margaritas y entre calles Los Gladiolos y Las Orquídeas. Allí se detecta la falta de espacio para el desarrollo de las actividades, y distintos problemas relacionados a las instalaciones.

Se propone una refuncionalización de los espacios del edificio existente y se diseña un nuevo edificio escolar en el terreno ubicado enfrente, para cumplir con los requerimientos de la demanda actual y satisfacer la demanda futura proyectada de matrícula.

Luego se aborda el análisis hidráulico y ambiental del canal a cielo abierto de la cuenca Mosconi, el cual inicia en la manzana comprendida entre las calles: 11 del Norte, Alfonsina Storni, 12 del Norte y Dr. Scelzi y termina su recorrido en el arroyo El Curro, al norte de la ciudad.

Con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, aumentar la seguridad, lograr una eficiente conducción de las aguas pluviales y poner en valor el terreno, se propone una nueva sección del canal según cálculo, con revestimiento de hormigón armado en los tramos urbanizados y en el tramo final, de vegetación.

Por último, se estudia la vía Esilda Tavella, en el tramo sin pavimentar, el cual conecta el pavimentado en el proyecto de la Defensa Norte con el ingreso al Parque de la Ciudad.

Como solución surge un proyecto integral de interconexión del acceso a Pelay con el del Parque de la Ciudad, trabajándolo desde los aspectos vial, hidráulico y de equipamiento urbano.

Palabras claves: Concepción del Uruguay, relevamiento, edificio escolar, refuncionalización, Mosconi, hidráulico, canal, Esilda Tavella, Defensa Norte, Parque de la Ciudad, interconexión, vial.

ABSTRACT

In the city of *Concepcion del Uruguay*, province of *Entre Rios*, we propose to solve three difficulties described in the diagnosis, initially detected due to a general survey of the city, particularly of the west zone, which is currently potentially growing. We analyzed the place of study from an architectural, structural, hydraulic and road standpoint.

To begin with, we focus on the structural and architectural aspects of the school building of the 83rd and 26th institutions, located in *San Isidro*'s downtown, in front of *Las Margaritas* Street, between *Los Gladiolos* and *Las Orquideas* Street. There, we detect the shortage of space for the development of the activities and different issues related to the facilities.

We propose a re-functionalization of the present building areas and design a new school building on the opposite plot to achieve the requirements of the actual demand and to satisfy the future one.

Then, we tackle the hydraulic and environmental analysis of the open-air canal of the *Mosconi* basin, which starts on the block comprising the streets *11 del Norte*, *Alfonsina Storni*, *12 del Norte* and *Dr Scelzi* and it ends on the stream *El Curro*, north of the city.

To improve the quality of life of the area inhabitants, increase security, achieve efficient conduction of rainwater and value the land, we propose a new section of the canal according to estimates, with reinforced concrete lining in the urbanized sector and the final part of vegetation.

Finally, we study the unpaved section of the route *Esilda Tavella*, which connects the paving of the North defence's project with ingress to the city park.

As a solution, an integral project of the interconnection of the access to *Pelay* and the city park arises, working on it from the road, hydraulic and urban equipment aspects.

Keywords: Concepción del Uruguay, survey, school building, functionalization, Mosconi, hydraulic, canal, *Esilda Tavella*, North Defense, City Park, interconnection, road.

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	33
2	RELEVAMIENTO GENERAL.....	35
2.1	República Argentina.....	35
2.1.1	Generalidades.....	35
2.1.2	Territorio.....	35
2.1.3	Población.....	39
2.1.4	Política.....	39
2.1.5	Economía.....	39
2.1.6	Clima.....	41
2.1.7	Relieve.....	42
2.1.8	Flora y fauna.....	43
2.1.9	Hidrografía.....	45
2.1.10	Infraestructura.....	47
2.2	Entre Ríos.....	51
2.2.1	Generalidades.....	51
2.2.2	Territorio.....	52
2.2.3	Población.....	53
2.2.4	Política.....	53
2.2.5	Economía.....	53
2.2.6	Clima.....	53
2.2.7	Relieve.....	55
2.2.8	Flora y fauna.....	55
2.2.9	Hidrografía.....	57
2.2.10	Infraestructura.....	60
2.3	Concepción del Uruguay.....	65
2.3.1	Generalidades.....	65
2.3.2	Territorio.....	67
2.3.3	Población.....	68
2.3.4	Política.....	69
2.3.5	Economía.....	70
2.3.6	Clima.....	76
2.3.7	Relieve.....	77
2.3.8	Flora y Fauna.....	77

2.3.9	<i>Hidrografía</i>	77
2.3.10	<i>Infraestructura</i>	79
2.3.11	<i>Servicios</i>	92
2.3.12	<i>Espacios verdes</i>	96
2.3.13	<i>Educación</i>	101
2.3.14	<i>Salud</i>	102
2.3.15	<i>Ordenamiento Urbano</i>	104
3	DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS	110
3.1	Diagnóstico	110
3.1.1	<i>Servicios</i>	110
3.1.2	<i>Infraestructura urbana</i>	111
3.1.3	<i>Espacios verdes</i>	114
3.1.4	<i>Educación</i>	119
2.1	Objetivos propuestos	122
2.1.1	<i>Objetivos generales</i>	122
2.1.2	<i>Objetivos particulares</i>	123
4	RELEVAMIENTO PARTICULAR	124
4.1	Relevamiento arquitectónico	128
4.1.1	<i>Zona de intervención</i>	129
4.1.2	<i>Situación inicial</i>	129
4.1.3	<i>Análisis y conclusiones</i>	135
4.2	Relevamiento hidráulico	153
4.2.1	<i>Zona de intervención</i>	153
4.2.2	<i>Situación inicial</i>	153
4.2.3	<i>Análisis y conclusiones</i>	168
4.3	Relevamiento vial	170
4.3.1	<i>Zona de intervención</i>	170
4.3.2	<i>Situación inicial</i>	171
4.3.3	<i>Análisis y conclusiones</i>	188
5	ANTEPROYECTOS	194
5.1	Anteproyecto arquitectónico: “Ampliación y refuncionalización del actual espacio de las escuelas N°26 - N°83 y diseño de nuevo edificio escolar”	194
5.1.1	<i>Introducción</i>	194
5.1.2	<i>Programa de necesidades</i>	198

5.1.3	<i>Diseño y distribución del espacio.....</i>	221
5.1.4	<i>Memoria técnica del edificio escolar existente</i>	238
5.1.5	<i>Memoria técnica del edificio escolar nuevo.....</i>	242
5.1.6	<i>Presupuesto</i>	263
5.2	Anteproyecto hidráulico “Reacondicionamiento del canal a cielo abierto de la cuenca Mosconi y verificación de las estructuras hidráulicas existentes”.....	267
5.2.1	<i>Introducción</i>	267
5.2.2	<i>Planialtimetría.....</i>	272
5.2.3	<i>Estudio del caudal</i>	273
5.2.4	<i>Diseño civil.....</i>	294
5.2.5	<i>Cómputo y presupuesto</i>	306
5.3	Anteproyecto vial: “Resolución geométrica y funcional del tramo norte no pavimentado de la Avenida Esilda Tavella”.....	308
5.3.1	<i>Introducción</i>	308
5.3.2	<i>Planialtimetría.....</i>	312
5.3.3	<i>Estudio del tránsito.....</i>	314
5.3.4	<i>Pautas de diseño vial.....</i>	345
5.3.5	<i>Parámetros de diseño</i>	345
5.3.6	<i>Diseño planimétrico</i>	349
5.3.7	<i>Diseño altimétrico</i>	351
5.3.8	<i>Diseño del paquete estructural.....</i>	353
5.3.9	<i>Mobiliario.....</i>	396
5.3.10	<i>Iluminación.....</i>	398
5.3.11	<i>Obras hidráulicas.....</i>	400
5.3.12	<i>Cómputo y presupuesto</i>	409
6	ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ANTEPROYECTO MÁS RELEVANTE.....	412
7	PROYECTO EJECUTIVO.....	416
7.1	Memoria técnica de cálculo estructural.....	417
7.1.1	<i>Análisis de cargas.....</i>	417
7.1.2	<i>Identificación y predimensionado de los elementos estructurales</i>	418
7.1.3	<i>Predimensionado y verificaciones.....</i>	420
7.2	Cómputo y presupuesto.....	456
7.3	Plan de trabajo	475
7.4	Análisis financiero.....	477
7.5	Impacto ambiental	479

8	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	491
8.1	Descripción	491
8.2	Presupuesto oficial	491
8.3	Desarrollo de tareas a ejecutar	491
8.4	Desarrollo de tareas a ejecutar	492
8.4.1	<i>Consideraciones generales.....</i>	<i>492</i>
8.4.2	<i>Trabajos preliminares</i>	<i>492</i>
8.4.3	<i>Movimiento de suelos</i>	<i>494</i>
8.4.4	<i>Estructuras de hormigón armado.....</i>	<i>496</i>
8.4.5	<i>Estructura metálica</i>	<i>501</i>
9	CONCLUSIÓN.....	503
10	BIBLIOGRAFÍA.....	504
11	ANEXO	510
11.1	Modelo de entrevista.....	510
11.1.1	<i>Funcionalidad, distribución de las actividades en los distintos espacios.</i>	<i>510</i>
11.1.2	<i>En cuanto al personal docente.....</i>	<i>512</i>
11.1.3	<i>En cuanto al personal no docente.....</i>	<i>513</i>
11.1.4	<i>¿Qué espacios considera que serían de primera necesidad en una posible ampliación?.....</i>	<i>513</i>
11.1.5	<i>Servicios</i>	<i>513</i>
11.2	Estudio de suelo.....	514
11.3	Memoria de cálculo.....	517
11.3.1	<i>Materiales.....</i>	<i>517</i>
11.3.2	<i>Acciones consideradas</i>	<i>517</i>
11.3.3	<i>Estados límites.....</i>	<i>546</i>
11.3.4	<i>Situaciones de proyecto.....</i>	<i>546</i>
11.3.5	<i>Fundaciones</i>	<i>553</i>
11.3.6	<i>Columnas.....</i>	<i>714</i>
11.3.7	<i>Tabiques</i>	<i>732</i>
11.3.8	<i>Vigas.....</i>	<i>735</i>
11.3.9	<i>Losas.....</i>	<i>1182</i>
11.3.10	<i>Reticulado.....</i>	<i>1190</i>
11.3.11	<i>Escaleras</i>	<i>1201</i>
11.4	Planos	1213

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 República Argentina – Ubicación.	35
Figura 2.2 Geografía política de Argentina.	36
Figura 2.3 Mapa de las regiones integradas de Argentina.	37
Figura 2.4 Regiones de Argentina.	38
Figura 2.5 Actividad agropecuaria y ganadera.	40
Figura 2.6 Tipos de climas.	42
Figura 2.7 Relieves en Argentina.	44
Figura 2.8 Flora y fauna de Argentina.	45
Figura 2.9 Represas en la Cuenca del Plata.	46
Figura 2.10 Represas en Sistemas Patagónicos.	47
Figura 2.11 Trazado vial de la República Argentina.	49
Figura 2.12 Aeropuertos más importantes de Argentina.	50
Figura 2.13 Localización Entre Ríos.	51
Figura 2.14 Localización Entre Ríos.	52
Figura 2.15 <i>Localización Entre Ríos.</i>	52
Figura 2.16 Principales actividades económicas de Entre Ríos.	54
<i>Figura 2.17 Mapa físico de la provincia de Entre Ríos.</i>	56
Figura 2.18 Río Paraná y Río Uruguay.	57
Figura 2.19 Cuencas de la Provincia de Entre Ríos.	58
Figura 2.20 Rutas provinciales y nacionales que atraviesan la provincia de Entre Ríos.	61
Figura 2.21 Conexiones viales: Entre Ríos – Uruguay.	62
Figura 2.22 Infraestructura vial en Entre Ríos.	63
Figura 2.23 Infraestructura aérea de Entre Ríos.	64
Figura 2.24 Localización del departamento Uruguay.	66
Figura 2.25 Localización de la ciudad de Concepción del Uruguay.	67
Figura 2.26 Crecimiento de la ciudad de Concepción del Uruguay en los últimos 19 años.	68
Figura 2.27 Crecimiento norte y este de Concepción del Uruguay.	69
Figura 2.28 Densificación – Concepción del Uruguay.	69
Figura 2.29 Parque industrial de Concepción del Uruguay.	70
Figura 2.30 Parque acuático y termas de Concepción del Uruguay.	71
Figura 2.31 Edificios históricos de Concepción del Uruguay.	72

Figura 2.32 Playas de Concepción del Uruguay.....	73
Figura 2.33 Autódromo de Concepción del Uruguay.....	74
Figura 2.34 Centro de Educación Física N° 3	74
Figura 2.35 Ubicación del Puerto de Concepción del Uruguay.	75
Figura 2.36 Edificios de educación superior en Concepción del Uruguay	76
Figura 2.37 Arroyos en Concepción del Uruguay.....	78
Figura 2.38 Ingresos a la ciudad de Concepción del Uruguay.	79
Figura 2.39 Puentes Concepción del Uruguay.	80
Figura 2.40 Aeródromo Concepción del Uruguay.	81
Figura 2.41 Plano de jerarquización vial – Plan Estratégico de Concepción del Uruguay.	83
Figura 2.42 Obras de pavimentación en la ciudad.....	83
Figura 2.43 Obras en Boulevard Yrigoyen.....	84
Figura 2.44 Calles Pavimentadas Concepción del Uruguay.	85
Figura 2.45 Calles pavimentadas Concepción del Uruguay.....	85
Figura 2.46 Área de cobertura de Buses del Uruguay.....	86
Figura 2.47 Transporte público: línea de colectivos urbanos.....	87
Figura 2.48 Circuito de bicisenda y ciclovías de la Ciudad de Concepción del Uruguay.....	88
Figura 2.49 Puerto de Concepción del Uruguay.....	90
Figura 2.50 Defensas contra las inundaciones en Concepción del Uruguay.....	90
Figura 2.51 Defensas contra las inundaciones en Concepción del Uruguay.....	91
Figura 2.52 Red de cloaca de Concepción del Uruguay.....	94
Figura 2.53 Red de agua de Concepción del Uruguay.	95
Figura 2.54 Red de gas de Concepción del Uruguay	96
Figura 2.55 Espacios verdes utilizados por los ciudadanos.....	98
Figura 2.56 Identificación de los espacios verdes con sus isócronas, en función de sus dimensiones y la distancia máxima que el peatón deberá recorrer para acceder a ellos.	99
Figura 2.57 Espacios verdes definidos por el Código de Ordenamiento Urbano en desarrollo durante el año 2022.....	100
Figura 2.58 Principales espacios verdes en Concepción del Uruguay.	101
Figura 2.59 Centros de salud Concepción del Uruguay.	103
Figura 2.60 Comisarías de la ciudad de Concepción del Uruguay.....	104
Figura 2.61 Clasificación de Áreas y Subáreas Código de Ordenamiento Urbano - Concepción del Uruguay	108

Figura 3.1 Dirección de Tránsito.....	111
Figura 3.2 Terminal de Ómnibus.....	112
Figura 3.3 Mercado 3 de Febrero.	113
Figura 3.4 Sector norte - Barrio San Isidro.	114
Figura 3.5 Balneario Municipal Itapé.....	115
Figura 3.6 Monumento a la "República Argentina".	116
Figura 3.7 Balneario Banco Pelay.	117
Figura 3.8 Defensa Sur.	118
Figura 3.9 Parque de la Ciudad.	119
Figura 3.10 Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional de Concepción del Uruguay.	120
Figura 3.11 Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.	121
Figura 3.12 Escuela Normal Superior Mariano Moreno.	122
Figura 4.1 Crecimiento zona noreste de Concepción del Uruguay comparativa entre el año 2003 y 2022.	124
Figura 4.2 Focos de implantación de futuros barrios de vivienda.....	125
Figura 4.3 Barrio San Isidro.	126
Figura 4.4 Equipamiento urbano proyectado en el sector noroeste de la ciudad de Concepción del Uruguay.	127
Figura 4.5 Flujo de Trabajo.	128
Figura 4.6 Identificación de sectores para el relevamiento arquitectónico particular.	129
Figura 4.7 Zona A: identificación.....	131
Figura 4.8 Zona A: relevamiento del equipamiento urbano.....	131
Figura 4.9 Zona B: identificación.....	132
Figura 4.10 Zona B: relevamiento del equipamiento urbano.	133
Figura 4.11 Zona C: identificación.....	134
Figura 4.12 Zona C: relevamiento del equipamiento urbano.	134
Figura 4.13 Área de influencia del CAPS Bartolomé Giacomotti, buffer de 1.000 metros lineales, área programática de referencia para el equipo de salud y usuarios georreferenciados.	136
Figura 4.14 Ubicación del Establecimiento de la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.	138

Figura 4.15 Superficie cubierta, semicubierta y libre edificio Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.....	143
Figura 4.16 Destino de la superficie del establecimiento destinada a la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” y a la Secundaria N°26 “Bicentenario”.....	146
Figura 4.17 Espacios en el establecimiento Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.	148
Figura 4.18 Planta arquitectónica y dimensiones de los espacios de la: Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.	148
Figura 4.19 Terreno 40 m x 45 m a utilizar para la ampliación del edificio.	152
Figura 4.20 Recorrido red de desagües cloacales sector noreste de la ciudad.	154
Figura 4.21 Recorrido de la red de agua potable zona noreste de la ciudad.	156
Figura 4.22 Cuencas de la ciudad de Concepción del Uruguay.	157
Figura 4.23 Cursos hídricos en el sector noreste de la ciudad de Concepción del Uruguay. .	159
Figura 4.24 Defensa Norte – Barrios Cantera 25 de Mayo y San Isidro.	160
Figura 4.25 Zonas afectadas por los niveles del río, teniendo en cuenta las cotas del IGN. .	160
Figura 4.26 Relaciones Intensidad-Duración-Recurrencia Concepción del Uruguay (1980-2005).	161
Figura 4.27 Sector de laguna en el centro del parque de la ciudad.	162
Figura 4.28 Puentes precarios ubicados en el sector parque de la ciudad.	163
Figura 4.29 Año 2003 y 2016 en la zona del Parque de la ciudad.	164
Figura 4.30 Sector afectado por el agua Parque de La Ciudad.	164
Figura 4.31 Canal a cielo abierto que afecta los barrios La Higuera y Laura Vicuña.	165
Figura 4.32 Google Earth - Trazado perpendicular a canal a cielo abierto por calle 11 del Norte, desde Alfonsina Storni a Arturo Frondizi.	166
Figura 4.33 Google Earth – Trazado perpendicular a canal a cielo abierto, por calle 13 del Norte desde Arturo Frondizi a Corrientes.	167
Figura 4.34 Google Earth – Trazado perpendicular a canal a cielo abierto desde calle Bertolyotti.	167
Figura 4.35 Google Earth – Trazado perpendicular a canal a cielo abierto pasando por barrio de 100 viviendas.	168
Figura 4.36 Identificación de la zona para el relevamiento arquitectónico particular.	170
Figura 4.37 Identificación de las vías relevadas.	172
Figura 4.38 Contador Rubinsky.	175

Figura 4.39 Las Glicinas.....	176
Figura 4.40 11 del Norte.....	177
Figura 4.41 12 del Norte.....	178
Figura 4.42 13 del Norte.....	179
Figura 4.43 Los Tulipanes.....	180
Figura 4.44 Los Geranios.....	181
Figura 4.45 Reibel.....	182
Figura 4.46 Millán.....	183
Figura 4.47 Arturo Frondizi.....	184
Figura 4.48 Justo José de Urquiza.....	185
Figura 4.49 Av. Carlos Gardel.....	186
Figura 4.50 Av. Esilda Tavella.....	187
Figura 4.51 Master plan de vinculación zona noreste.....	191
Figura 4.52 Puente peatonal.....	192
Figura 4.53 Puesta en valor tramo norte Av. Esilda Tavella.....	192
Figura 4.54 Prolongación Bv. Mosconi hasta Av. Arturo Frondizi.....	193
Figura 5.1 Anteproyecto arquitectónico: localización.....	194
Figura 5.2 Anteproyecto arquitectónico: implantación.....	195
Figura 5.3 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.	196
Figura 5.4 Anteproyecto arquitectónico: análisis de las circulaciones Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.....	196
Figura 5.5 Anteproyecto arquitectónico: accesibilidad.....	197
Figura 5.6 Anteproyecto arquitectónico: referencias del inmueble escolar.....	199
Figura 5.7 Anteproyecto arquitectónico: identificación del ala norte, ala sur y principal ingreso del inmueble escolar.....	199
Figura 5.8 Anteproyecto arquitectónico: aulas – ubicación.....	200
Figura 5.9 Anteproyecto arquitectónico: aulas.....	200
Figura 5.10 Anteproyecto arquitectónico: biblioteca – ubicación.....	201
Figura 5.11 Anteproyecto arquitectónico: galería y patio interno – ubicación.....	201
Figura 5.12 Anteproyecto arquitectónico: galería y patio interno.....	202
Figura 5.13 Anteproyecto arquitectónico: preceptoría y sala de maestros.....	202
Figura 5.14 Anteproyecto arquitectónico: dirección primaria y secundaria.....	203

Figura 5.15 Anteproyecto arquitectónico: comedor – ubicación.	203
Figura 5.16 Anteproyecto arquitectónico: comedor.	204
Figura 5.17 Anteproyecto arquitectónico: maestranza - ubicación.	204
Figura 5.18 Anteproyecto arquitectónico: maestranza.	205
Figura 5.19 Anteproyecto arquitectónico: sanitarios – ubicación.	205
Figura 5.20 Anteproyecto arquitectónico: sanitarios.....	206
Figura 5.21 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Primaria y Preescolar Les Cabanyes, Barcelona.....	221
Figura 5.22 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Primaria y Preescolar Les Cabanyes, Barcelona.....	222
Figura 5.23 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Técnica N° 508, Santa Fe.....	222
Figura 5.24 Anteproyecto arquitectónico: implantación del edificio escolar.....	223
Figura 5.25 Anteproyecto arquitectónico: identificación de los volúmenes.	223
Figura 5.26 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – planta baja.....	224
Figura 5.27 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – primer piso.....	225
Figura 5.28 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – segundo piso.....	225
Figura 5.29 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – fachada.....	226
Figura 5.30 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo- contrafachada.	226
Figura 5.31 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – corte horizontal 1.....	226
Figura 5.32 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – corte horizontal 2.....	227
Figura 5.33 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – corte vertical.	227
Figura 5.34 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – planta baja circulaciones.	228
Figura 5.35 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – primer piso circulaciones.....	229
Figura 5.36 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – segundo piso circulaciones.....	229
Figura 5.37 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – balance de superficie.	231
Figura 5.38 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – planta.....	232
Figura 5.39 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Fachada....	233
Figura 5.40 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Corte transversal 1.....	233
Figura 5.41 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Corte transversal 2.....	233
Figura 5.42 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Corte longitudinal.....	234

Figura 5.43 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – distribución del espacio.....	235
Figura 5.44 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – circulaciones.	236
Figura 5.45 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – balance de superficie.....	237
Figura 5.46 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – planta de demoliciones.....	238
Figura 5.47 Anteproyecto arquitectónico: detalle mejoras acústicas y de aislamiento.	239
Figura 5.48 Anteproyecto arquitectónico: detalle del paquete de muro.....	244
Figura 5.49 Anteproyecto arquitectónico: logos de las escuelas.....	245
Figura 5.50 Anteproyecto arquitectónico: render fachada edificio nuevo.	246
Figura 5.51 Anteproyecto arquitectónico: render fachada edificio remodelado.	246
Figura 5.52 Anteproyecto arquitectónico: detalle del paquete de cubierta.	248
Figura 5.53 Anteproyecto arquitectónico: cielorraso para circulaciones.	250
Figura 5.54 Anteproyecto arquitectónico: lana de vidrio sobre cielorraso.....	251
Figura 5.55 Anteproyecto arquitectónico: iluminaria LED empotrable para techos.....	251
Figura 5.56 Anteproyecto arquitectónico: iluminaria LED empotrable en suelos.....	252
Figura 5.57 Anteproyecto arquitectónico: revestimiento granítico en pisos interiores.	253
Figura 5.58 Anteproyecto arquitectónico: revestimiento granítico en pisos exteriores.	253
Figura 5.59 Anteproyecto arquitectónico: detalle del paquete de piso.....	254
Figura 5.60 Anteproyecto arquitectónico: circulación vertical principal.	255
Figura 5.61 Anteproyecto arquitectónico: circulación vertical secundaria.	255
Figura 5.62 Anteproyecto arquitectónico: ascensor electromecánico.	256
Figura 5.63 Anteproyecto arquitectónico: tanque cisterna.....	260
Figura 5.64 Anteproyecto arquitectónico: selección de tipo de bomba de impulsión y elevación de agua.....	261
Figura 5.65 Anteproyecto hidráulico: localización.	267
Figura 5.66 Anteproyecto hidráulico: relevamiento de alcantarilla para conducir el agua de calle 11 del Norte.	268
Figura 5.67 Anteproyecto hidráulico: drenaje urbano – Precipitaciones del día 16/02/2023.	268
Figura 5.68 Anteproyecto hidráulico: relevamiento de cruce del canal por calle 12 del Norte.	269
Figura 5.69 Anteproyecto hidráulico: relevamiento de ingreso y egreso de la alcantarilla que conduce el agua en la intersección del canal con la calle Arturo Frondizi.....	269
Figura 5.70 Anteproyecto hidráulico: entubado sobre Bv. Mosconi.....	270
Figura 5.71 Anteproyecto hidráulico: sumideros a lo largo del Bv. Mosconi.....	271

Figura 5.72 Anteproyecto hidráulico: estado del canal a cielo abierto cuenca Mosconi.	272
Figura 5.73 Anteproyecto hidráulico: planialtimetría del canal – Cuenca Mosconi.	273
Figura 5.74 Anteproyecto hidráulico: curvas de nivel canal a cielo abierto – Cuenca Mosconi.	274
Figura 5.75 Anteproyecto hidráulico: subcuencas que componen la Cuenca Mosconi	275
Figura 5.76 Anteproyecto hidráulico: reconocimiento de subcuencas de aporte al canal.....	276
Figura 5.77 Anteproyecto hidráulico: tramos para cálculo del caudal.	285
Figura 5.78 Anteproyecto hidráulico: forma de los hidrogramas de crecida.	292
Figura 5.79 Anteproyecto hidráulico: tipos de cunetas.	294
Figura 5.80 Anteproyecto hidráulico: parámetros de la sección de un canal abierto.....	296
Figura 5.81 Anteproyecto hidráulico: subdivisión de tramos del canal.	298
Figura 5.82 Anteproyecto hidráulico: sección del canal diseñado.	300
Figura 5.83 Anteproyecto hidráulico: alcantarillas existentes.....	302
Figura 5.84 Anteproyecto hidráulico: baranda de seguridad.....	305
Figura 5.85 Anteproyecto hidráulico: izq. laguna de retención, der. estanque de retención..	306
Figura 5.86 Anteproyecto hidráulico: avenida Esilda Tavella.	308
Figura 5.87 Anteproyecto vial: ubicación.	309
Figura 5.88 Anteproyecto vial: Av. Esilda Tavella tramo a intervenir.	309
Figura 5.89 Anteproyecto vial: ingreso a tramo sin pavimentar de Av. Esilda Tavella desde intersección con ingreso a Banco Pelay.	310
Figura 5.90 Anteproyecto vial: Av. Esilda Tavella rama de circulación sur-norte.	310
Figura 5.91 Anteproyecto vial: estructura hidráulica existente en Av. Esilda Tavella tramo pavimentado.	311
Figura 5.92 Anteproyecto vial: Av. Esilda Tavella tramo pavimentado.	311
Figura 5.93 Anteproyecto vial: iluminación y señalización existente en Av. Esilda Tavella tramo pavimentado.	312
Figura 5.94 Anteproyecto vial: altimetría del trazado actual Av. Esilda Tavella.	313
Figura 5.95 Anteproyecto vial: ubicación del punto de conteo vehicular.	315
Figura 5.96 Anteproyecto vial: sentidos de circulación considerados en el conteo.	315
Figura 5.97 Anteproyecto vial: conteo vehicular realizado el día 11/02/2023.....	317
Figura 5.98 Anteproyecto vial: conteo vehicular realizado el día 11/02/2023.....	318
Figura 5.99 Anteproyecto vial: circulaciones.....	325
Figura 5.100 Anteproyecto vial: circulación peatonal a incorporar y existente.....	326

Figura 5.101 Anteproyecto vial: circulación peatonal - vinculaciones.	327
Figura 5.102 Anteproyecto vial: sección transversal veredas.	328
Figura 5.103 Anteproyecto vial: vinculación circulación de ciclistas.	329
Figura 5.104 Anteproyecto vial: ejemplos bicisendas.	330
Figura 5.105 Anteproyecto vial: sección transversal bicisendas.	330
Figura 5.106 Anteproyecto vial: disposición de canteros centrales.	332
Figura 5.107 Anteproyecto vial: cordón cuneta.	333
Figura 5.108 Anteproyecto vial: sección transversal.	334
Figura 5.109 Anteproyecto vial: planimetría.	334
Figura 5.110 Anteproyecto vial: vehículo de diseño: camión de unidad simple.	348
Figura 5.111 Anteproyecto vial: radio de giro mínimo del vehículo de diseño: camión de unidad simple.	349
Figura 5.112 Anteproyecto vial: curvas horizontales.	350
Figura 5.113 Anteproyecto vial: esquema de curvas verticales.	351
Figura 5.114 Anteproyecto vial: rasante.	352
Figura 5.115 Anteproyecto vial: divisoria de aguas y puntos bajos.	353
Figura 5.116 Anteproyecto vial: paquete estructural de la Av. Esilda Tavella, sector sur.	354
Figura 5.117 Anteproyecto vial: sistemas de pavimentos a extremos de la vía estudiada.	355
Figura 5.118 Anteproyecto vial: ejemplos de obras de pavimentación en la ciudad.	357
Figura 5.119 Anteproyecto vial: paquete estructural – pavimento articulado.	358
Figura 5.120 Anteproyecto vial: paquete estructural – pavimento flexible.	358
Figura 5.121 Anteproyecto vial: paquete estructural – pavimento rígido.	359
Figura 5.122 Anteproyecto vial: Paquete estructural seleccionado.	360
Figura 5.123 Anteproyecto vial: método AASHTO – Vehículos para el diseño.	361
Figura 5.124 Anteproyecto vial: método AASHTO – Cálculo Mr para base.	367
Figura 5.125 Anteproyecto vial: método AASHTO – Valores del coeficiente <i>a</i>	369
Figura 5.126 Anteproyecto vial: intersección.	370
Figura 5.127 Anteproyecto vial: volumen de tránsito de cada ramal.	371
Figura 5.128 Anteproyecto vial: volumen de intercambio.	375
Figura 5.129 Anteproyecto vial: perfil transversal avenida Esilda Tavella.	376
Figura 5.130 Anteproyecto vial: uso del suelo y urbanización.	377
Figura 5.131 Anteproyecto vial: triángulo visual de aproximación.	378
Figura 5.132 Anteproyecto vial: triángulo visual de partida.	378

Figura 5.133 Anteproyecto vial: estado actual de intersección Av. Esilda Tavella – acceso balneario Banco Pelay.	379
Figura 5.134 Anteproyecto vial: triángulos de visibilidad.	381
Figura 5.135 Anteproyecto vial: influencia de malezas en el triángulo de partida.	382
Figura 5.136 Anteproyecto vial: tipo de intersección basado en flujos de tránsito.	383
Figura 5.137 Tipo de intersección basado en flujos de tránsito.	384
Figura 5.138 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal longitudinal.	387
Figura 5.139 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal transversal.	387
Figura 5.140 Anteproyecto vial: señales especiales.	388
Figura 5.141 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal especial.	389
Figura 5.142 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal especial.	389
Figura 5.143 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal especial.	390
Figura 5.144 Anteproyecto vial: ubicación del señalamiento vertical.	391
Figura 5.145 Anteproyecto vial: parquización.	395
Figura 5.146 Anteproyecto vial: bancos públicos.	396
Figura 5.147 Anteproyecto vial: cesto de basura.	397
Figura 5.148 Anteproyecto vial: ciclero - vista.	398
Figura 5.149 Anteproyecto vial: ciclero - corte.	398
Figura 5.150 Anteproyecto vial: modelo de luminaria de 180 W.	399
Figura 5.151 Anteproyecto vial: esquema luminaria.	400
Figura 5.152 Anteproyecto vial: drenaje – subcuencas de aporte.	401
Figura 5.153 Anteproyecto hidráulico: drenaje – ubicación de alcantarillas y tramos.	403
Figura 5.154 Anteproyecto vial: drenaje – cuneta lateral.	403
Figura 5.155 Anteproyecto vial: drenaje – cordones cunetas.	405
Figura 5.156 Anteproyecto vial: drenaje – rejas de desagüe.	408
Figura 7.1 Proyecto ejecutivo: estructura extraída de CYPECAD.	416
Figura 7.2 Proyecto ejecutivo: niveles.	419
Figura 7.3 Proyecto ejecutivo: estructura 3D extraída de CYPECAD.	420
Figura 7.4 Proyecto ejecutivo: ejemplos de la parte de la losa que le aporta rigidez a la viga de acuerdo con el artículo 13.2.4 del CIRSOC 201-2005.	422
Figura 7.5 Proyecto ejecutivo: paño más desfavorable.	422
Figura 7.6 Proyecto ejecutivo: flecha debido al peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso.	431

Figura 7.7 Proyecto ejecutivo: flecha debido al peso propio.	431
Figura 7.8 Proyecto ejecutivo: flecha instantánea.	432
Figura 7.9 Proyecto ejecutivo: pórtico 1 a ser verificado.	432
Figura 7.10 Proyecto ejecutivo: tabla de flexión 3. (Möller, 2010)	434
Figura 7.11 Proyecto ejecutivo: distribución de bases.	442
Figura 7.12 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 1 debido al peso propio.....	443
Figura 7.13 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 1 debido a las cargas permanentes...443	
Figura 7.14 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 1 debido a las sobrecargas de uso....444	
Figura 7.15 Proyecto ejecutivo: sección base.....	444
Figura 7.16 Proyecto ejecutivo: sección crítica - flexión.	446
Figura 7.17 Proyecto ejecutivo: sección crítica – momento alrededor del eje 1.	446
Figura 7.18 Proyecto ejecutivo: sección crítica – momento alrededor del eje 2.	447
Figura 7.19 Proyecto ejecutivo: cuantía mínima de armadura por contracción y temperatura.	448
Figura 7.20 Proyecto ejecutivo: tabla de flexión 3. (Möller, 2010)	448
Figura 7.21 Proyecto ejecutivo: sección crítica de corte.	450
Figura 7.22 Proyecto ejecutivo: sección crítica corte en dos direcciones.	451
Figura 7.23 Proyecto ejecutivo: dimensionado del tensor.....	452
Figura 7.24 Proyecto ejecutivo: verificación al deslizamiento.....	453
Figura 7.25 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica – representación 2D.	455
Figura 7.26 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica – representación 3D.	456
Figura 7.27 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica - identificación de los elementos.....	456

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 Anteproyecto hidráulico: hietograma de proyecto	286
Gráfico 5.2 Anteproyecto hidráulico: metodología del H.U.S. Triangular del S.C.S.	288
Gráfico 5.3 Anteproyecto hidráulico: hidrograma de tiempo discreto	291
Gráfico 5.4 Anteproyecto hidráulico: hidrograma de diseño.	292
Gráfico 5.5 Anteproyecto hidráulico: hidrograma de diseño – forma de acampana.	293
Gráfico 5.6 Anteproyecto vial: composición vehicular.	320
Gráfico 5.7 Anteproyecto vial: proyección variación interanual vehículos livianos	323
Gráfico 5.8 Anteproyecto vial: proyección variación interanual camiones	323
Gráfico 5.9 Anteproyecto vial: proyección variación interanual ómnibus.....	324
Gráfico 5.10 Anteproyecto vial: proyección variación interanual motovehículos.....	324
Gráfico 5.11 Anteproyecto vial: incidencia de bicicletas en la flota vehicular.	331
Gráfico 5.12 Anteproyecto vial: reparto por sentidos.	341
Gráfico 5.13 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 0 – Dirección: Norte- Intersección.....	372
Gráfico 5.14 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 0 – Dirección: Sur-Intersección.	373
Gráfico 5.15 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 0 – Dirección: Este-Intersección.	373
Gráfico 5.16 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 20 – Dirección: Norte- Intersección.....	373
Gráfico 5.17 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 20 – Dirección: Este- Intersección.....	374

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Servicio e infraestructura por área.....	93
Tabla 4.1 Zona A: distancia al equipamiento urbano.....	132
Tabla 4.2 Zona B: distancia al equipamiento urbano.....	133
Tabla 4.3 Zona C: distancia al equipamiento urbano.....	135
Tabla 4.4 Matrícula Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.....	139
Tabla 4.5 Análisis proyección demanda futura.....	140
Tabla 4.6 Distribución de la población de los hogares por edad.....	141
Tabla 4.7 Proyección alumnos con necesidad de asistir al establecimiento Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.....	141
Tabla 4.8 Establecimiento de la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”: balance de superficie.....	143
Tabla 4.9 Datos de catastro terreno donde se emplaza la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”: balance de superficie.....	144
Tabla 4.10 Establecimiento de la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”: superficie posible a ampliar.....	144
Tabla 4.11 Superficies mínimas de terreno para implantar un edificio escolar.....	145
Tabla 4.12 Superficie del establecimiento.....	146
Tabla 4.13 Espacio necesario al año 2024.....	147
Tabla 4.14 Espacio necesario al año 2042.....	147
Tabla 4.15 Análisis de la superficie existente en función de la demanda para los años 2022, 2024 y 2042.....	151
Tabla 4.16 Cuencas de la ciudad de Concepción del Uruguay.....	157
Tabla 4.17 Identificación de las calles relevadas.....	172
Tabla 4.18 Parámetros geométricos y materialidad de las calles relevadas.....	173
Tabla 4.19 Infraestructura y servicios de las calles relevadas.....	174
Tabla 4.20 Fortalezas y debilidades: Contador Rubinsky.....	175
Tabla 4.21 Fortalezas y debilidades: Las Glicinas.....	176
Tabla 4.22 Fortalezas y debilidades: 11 del Norte.....	177
Tabla 4.23 Fortalezas y debilidades: 12 del Norte.....	178
Tabla 4.24 Fortalezas y debilidades: 13 del Norte.....	179
Tabla 4.25 Fortalezas y debilidades: Los Tulipanes.....	180

Tabla 4.26 Fortalezas y debilidades: Los Geranios.....	181
Tabla 4.27 Fortalezas y debilidades: Reibel.....	182
Tabla 4.28 Fortalezas y debilidades: Millán.....	183
Tabla 4.29 Fortalezas y debilidades: Arturo Frondizi.....	184
Tabla 4.30 Fortalezas y debilidades: Justo José de Urquiza.....	185
Tabla 4.31 Fortalezas y debilidades: Av. Carlos Gardel.....	186
Tabla 4.32 Fortalezas y debilidades: Av. Esilda Tavella.....	187
Tabla 4.33 Criterio de valorización.....	188
Tabla 4.34 Resultados obtenidos: Infraestructura y servicios.....	188
Tabla 4.35 Resultados obtenidos: Materialidad.....	189
Tabla 4.36 Resultados obtenidos: Parámetros geométricos.....	190
Tabla 5.1 Anteproyecto arquitectónico: superficie mínima teórica de locales para el nivel inicial.....	208
Tabla 5.2 Anteproyecto arquitectónico: superficie mínima teórica de locales para el nivel primario.....	209
Tabla 5.3 Anteproyecto arquitectónico: superficie mínima teórica de locales para el nivel secundario.....	210
Tabla 5.4 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para sala/aula.....	211
Tabla 5.5 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para laboratorio de ciencias.....	211
Tabla 5.6 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para sala de usos múltiples.....	212
Tabla 5.7 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para patio de juegos.....	212
Tabla 5.8 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para dirección.....	212
Tabla 5.9 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria mínima al año 2042 para vicedirección.....	213
Tabla 5.10 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria mínima al año 2042 para administración, secretaría y archivo.....	213
Tabla 5.11 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para sala de docentes.....	214
Tabla 5.12 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 20242 para portería.....	214

Tabla 5.13 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 20242 para depósito general y limpieza.....	215
Tabla 5.14 Anteproyecto arquitectónico: programa de necesidades y superficie total de cada espacio.	216
Tabla 5.15 Anteproyecto arquitectónico: división del espacio escolar turno mañana.	220
Tabla 5.16 Anteproyecto arquitectónico: división del espacio escolar turno tarde.....	220
Tabla 5.17 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – balance de superficie.....	230
Tabla 5.18 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – balance de superficie.	236
Tabla 5.19 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería vertical para el desagüe pluvial del edificio existente.	240
Tabla 5.20 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería horizontal para el desagüe pluvial.	240
Tabla 5.21 Anteproyecto arquitectónico: sección necesaria de cañerías de bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar existente.	241
Tabla 5.22 Anteproyecto arquitectónico: diámetro de cañerías de bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar existente.	241
Tabla 5.23 Anteproyecto arquitectónico: valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para muros.	243
Tabla 5.24 Anteproyecto arquitectónico: cálculo de transmitancia térmica del muro que conforma la envolvente edilicia.....	243
Tabla 5.25 Anteproyecto arquitectónico: valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para cubiertas.	246
Tabla 5.26 Anteproyecto arquitectónico: cálculo de transmitancia térmica de la cubierta. ...	247
Tabla 5.27 Anteproyecto arquitectónico: Niveles mínimos de iluminación en aulas según usos.	252
Tabla 5.28 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería vertical para el desagüe pluvial del edificio nuevo.	258
Tabla 5.29 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería horizontal para el desagüe pluvial.	259
Tabla 5.30 Anteproyecto arquitectónico: consumo de agua fría y caliente.....	259
Tabla 5.31 Anteproyecto arquitectónico: sección necesaria de las bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar nuevo.	261

Tabla 5.32 Anteproyecto arquitectónico: diámetro necesario de cañerías de bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar nuevo.....	262
Tabla 5.33 Anteproyecto arquitectónico: costo de construcción.....	264
Tabla 5.34 Anteproyecto arquitectónico: presupuesto edificio a construir.	264
Tabla 5.35 Anteproyecto arquitectónico: costo de refacción.	265
Tabla 5.36 Anteproyecto arquitectónico: presupuesto edificio a construir.	266
Tabla 5.37 Anteproyecto hidráulico: subcuencas de aporte al canal.....	276
Tabla 5.38 Anteproyecto hidráulico: coeficiente de Manning.	278
Tabla 5.39 Anteproyecto hidráulico: parámetros iniciales subcuencas.....	279
Tabla 5.40 Anteproyecto hidráulico: valores del coeficiente de escorrentía C.	281
Tabla 5.41 Anteproyecto hidráulico: análisis coeficiente de escorrentía para las subcuencas.	282
Tabla 5.42 Anteproyecto hidráulico: cálculo del caudal.	284
Tabla 5.43 Anteproyecto hidráulico: hietograma de proyecto.	286
Tabla 5.44 Anteproyecto hidráulico: valor de CN	289
Tabla 5.45 Anteproyecto hidráulico: valor de CN aplicado a las subcuencas de análisis.....	290
Tabla 5.46 Anteproyecto hidráulico: parámetros hidrograma de tiempo discreto.	291
Tabla 5.47 Anteproyecto hidráulico: tabla de conversión diagrama triangular en hidrograma de forma acampanada.....	292
Tabla 5.48 Anteproyecto hidráulico: velocidades máximas admisibles en canales abiertos de acuerdo con el revestimiento.	295
Tabla 5.49 Anteproyecto hidráulico: revancha de un canal en función del ancho de solera..	297
Tabla 5.50 Anteproyecto hidráulico: canal tramo 1 y 2 – con revestimiento.....	298
Tabla 5.51 Anteproyecto hidráulico: canal tramo 3 – con revestimiento y tramo 4 – sin revestimiento.	299
Tabla 5.52 Anteproyecto hidráulico: caudales para la verificación de las alcantarillas.....	303
Tabla 5.53 Anteproyecto hidráulico: verificación de las dimensiones de las alcantarillas.	304
Tabla 5.54 Anteproyecto hidráulico: cómputo y presupuesto.	306
Tabla 5.55 Anteproyecto vial: conteo durante las horas de la mañana.	316
Tabla 5.56 Anteproyecto vial: conteo durante las horas de la tarde.....	317
Tabla 5.57 Anteproyecto vial: determinación del TMDA actual.	319
Tabla 5.58 Anteproyecto vial: parque automotor - Provincia de Entre Ríos.	321

Tabla 5.59 Anteproyecto vial: variación interanual del parque automotor - Provincia de Entre Ríos.....	321
Tabla 5.60 Anteproyecto vial: parque y variación interanual de motovehículos- Provincia de Entre Ríos	322
Tabla 5.61 Anteproyecto vial: determinación del tránsito medio diario anual futuro.....	325
Tabla 5.62 Anteproyecto vial: TMDA bicicletas.	331
Tabla 5.63 Anteproyecto vial: niveles de servicio y sus características.....	335
Tabla 5.64 Anteproyecto vial: determinación del volumen horario de diseño.....	337
Tabla 5.65 Anteproyecto vial: factor de hora pico.	338
Tabla 5.66 Anteproyecto vial: determinación de la intensidad de servicio según la demanda.	338
Tabla 5.67 Anteproyecto vial: relación I/C.	339
Tabla 5.68 Anteproyecto vial: relación I/C.	340
Tabla 5.69 Anteproyecto vial: factor de ajuste del reparto por sentidos f_R	340
Tabla 5.70 Anteproyecto vial: factor de ajuste del reparto por sentidos f_R	341
Tabla 5.71 Anteproyecto vial: factor de ajuste por efecto combinado de la anchura de los carriles f_A	342
Tabla 5.72 Anteproyecto vial: equivalentes en vehículos ligeros de camiones, vehículos de recreo y autobuses.	343
Tabla 5.73 Anteproyecto vial: determinación del factor de ajuste por presencia de vehículos pesados.	344
Tabla 5.74 Anteproyecto vial: determinación de la intensidad de servicio según la oferta. ..	344
Tabla 5.75 Anteproyecto vial: determinación del nivel de servicio.	345
Tabla 5.76 Anteproyecto vial: dimensiones de los vehículos representativos.	347
Tabla 5.77 Anteproyecto vial: resumen curvas horizontales.....	350
Tabla 5.78 Anteproyecto vial: curvas verticales.	353
Tabla 5.79 Anteproyecto vial: características de los diferentes tipos de pavimentos.	355
Tabla 5.80 Anteproyecto vial: costo de los diferentes tipos de pavimentos.....	359
Tabla 5.81 Anteproyecto vial: método AASHTO – Factor de crecimiento.	362
Tabla 5.82 Anteproyecto vial: método AASHTO – Cálculo Factor de Crecimiento.....	362
Tabla 5.83 Anteproyecto vial: método AASHTO - Distribución por carriles.	363
Tabla 5.84 Anteproyecto vial: método AASHTO – Factor de equivalencia de carga.	363
Tabla 5.85 Anteproyecto vial: método AASHTO – Cálculo ejes equivalentes.	364

Tabla 5.86 Anteproyecto vial: método AASHTO – Nivel de confiabilidad sugerido.	365
Tabla 5.87 Anteproyecto vial: método AASHTO – Calidad del drenaje.	368
Tabla 5.88 Anteproyecto vial: método AASHTO.	368
Tabla 5.89 Anteproyecto vial: método AASHTO – Valores introducidos al programa.	369
Tabla 5.90 Anteproyecto vial: volumen de tránsito vía principal y secundaria.	372
Tabla 5.91 Anteproyecto vial: distancias visuales recomendadas para intersecciones sin control.	380
Tabla 5.92 Anteproyecto vial: factores de ajuste para distancias visuales de aproximación basados en pendientes de aproximación.	380
Tabla 5.93 Volumen de tránsito en vía secundaria y primaria.	384
Tabla 5.94 Anteproyecto vial: ancho de las líneas longitudinales.	387
Tabla 5.95 Anteproyecto vial: drenaje – subcuencas.	401
Tabla 5.96 Anteproyecto vial: drenaje - parámetros iniciales de las cuencas.	402
Tabla 5.97 Anteproyecto vial: drenaje – caudal para cada tramo de cuneta.	404
Tabla 5.98 Anteproyecto vial: sección de cuneta longitudinal.	404
Tabla 5.99 Anteproyecto vial: drenaje - caudal de diseño correspondiente a cada tramo de cordón.	405
Tabla 5.100 Anteproyecto vial: drenaje – ancho de inundación en cordones.	407
Tabla 5.101 Anteproyecto vial: drenaje – verificación del desborde y velocidad en cordones.	407
Tabla 5.102 Anteproyecto vial: drenaje – verificación eficiencia rejillas de desagüe.	408
Tabla 5.103 Anteproyecto vial: drenaje – secciones requeridas de alcantarillas.	409
Tabla 5.104 Anteproyecto vial: drenaje – alcantarillas propuestas.	409
Tabla 5.105 Anteproyecto vial: cómputo y presupuesto	409
Tabla 6.1 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: variables a evaluar y ponderación.	412
Tabla 6.2 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: ponderación anteproyecto arquitectónico.	413
Tabla 6.3 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: ponderación anteproyecto hidráulico.	413
Tabla 6.4 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: ponderación anteproyecto vial.	414

Tabla 6.5 Análisis y selección de anteproyecto más relevan: tabla resumen del porcentaje de mejora.	415
Tabla 7.1 Proyecto ejecutivo: cargas permanentes.	417
Tabla 7.2 Proyecto ejecutivo: sobrecargas de diseño.	418
Tabla 7.3 Proyecto ejecutivo: CORTE A-A cálculos auxiliares.	424
Tabla 7.4 Proyecto ejecutivo: CORTE A-A inercia de la viga compuesta.	424
Tabla 7.5 Proyecto ejecutivo: CORTE B-B cálculos auxiliares.	425
Tabla 7.6 Proyecto ejecutivo: CORTE B-B inercia de la viga compuesta.	426
Tabla 7.7 Proyecto ejecutivo: CORTE C-C cálculos auxiliares.	427
Tabla 7.8 Proyecto ejecutivo: CORTE C-C inercia de la viga compuesta.	428
Tabla 7.9 Proyecto ejecutivo: CORTE D-D cálculos auxiliares.	429
Tabla 7.10 Proyecto ejecutivo: CORTE D-D inercia de la viga compuesta.	429
Tabla 7.11 Proyecto ejecutivo: valores de los esfuerzos obtenidos utilizando el programa CYPECAD.	433
Tabla 7.12 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por flexión del pórtico 1 – obtención de k_d	434
Tabla 7.13 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por flexión del pórtico 1 – n° de barras.	434
Tabla 7.14 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por corte del pórtico 1 – rotura por biela comprimida.	435
Tabla 7.15 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por corte del pórtico 1 – armadura mínima.	435
Tabla 7.16 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 3 de CYPECAD.	437
Tabla 7.17 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 2 de CYPECAD.	438
Tabla 7.18 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 3 de CYPECAD.	439
Tabla 7.19 Proyecto ejecutivo: datos para la selección de nomogramas.	440
Tabla 7.20 Proyecto ejecutivo: M_n y M_{n0}	441
Tabla 7.21 Proyecto ejecutivo: esfuerzos a nivel de fundación.	442
Tabla 7.22 Proyecto ejecutivo: cálculo de volúmenes auxiliares para verificar la tensión admisible del suelo.	445
Tabla 7.23 Proyecto ejecutivo: dimensionado a flexión.	448
Tabla 7.24 Proyecto ejecutivo: armadura de flexión – dirección 1.	449
Tabla 7.25 Proyecto ejecutivo: armadura de flexión – dirección 2.	449

Tabla 7.26 Proyecto ejecutivo: verificación al corte en una dirección.....	450
Tabla 7.27 Proyecto ejecutivo: verificación al corte en dos direcciones.....	451
Tabla 7.28 Proyecto ejecutivo: dimensionado del tensor.	452
Tabla 7.29 Proyecto ejecutivo: dimensionado del tensor.	453
Tabla 7.30 Proyecto ejecutivo: verificación al deslizamiento de la base.	454
Tabla 7.31 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica – carga permanente.....	455
Tabla 7.32 Proyecto ejecutivo: determinación del coeficiente de resumen K.....	457
Tabla 7.33 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – instalación de obrador.	458
Tabla 7.34 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – limpieza del terreno.....	459
Tabla 7.35 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – nivelación y replanteo de obra.	460
Tabla 7.36 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – señalización de obra.	461
Tabla 7.37 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – cartel de obra.	462
Tabla 7.38 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – cerco perimetral.....	463
Tabla 7.39 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – excavaciones para bases.	463
Tabla 7.40 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – relleno compacto bajo contrapisos.	464
Tabla 7.41 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – bases de H°A°.	465
Tabla 7.42 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – columnas de H°A°.	466
Tabla 7.43 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – vigas de fundación de H°A°.	467
Tabla 7.44 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – vigas de H°A°.	468
Tabla 7.45 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – tabiques de H°A°.	469
Tabla 7.46 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – losas macizas de H°A°.	470
Tabla 7.47 Proyecto ejecutivo: análisis de precios –escalera de H°A°.	471
Tabla 7.48 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – hormigón de limpieza.....	472
Tabla 7.49 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – cabriada metálica.....	473
Tabla 7.50 Proyecto ejecutivo: presupuesto.	474
Tabla 7.51 Proyecto ejecutivo: plan de trabajos en %.....	476
Tabla 7.52 Proyecto ejecutivo: plan de trabajos en USD.	478
Tabla 7.53 Proyecto ejecutivo: ponderación de atributos.	481
Tabla 7.54 Proyecto ejecutivo: valoración de atributos.	482
Tabla 7.55 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental algoritmo - etapa constructiva.	486
Tabla 7.56 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental algoritmo - etapas de funcionamiento y cierre.	487

Tabla 7.57 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental cromática – etapa constructiva	488
Tabla 7.58 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental cromática – etapas de funcionamiento y cierre.	489
Tabla 8.1 Pliego de especificaciones técnicas particulares: listado de tareas.	491
Tabla 11.1 Anexo: característica de los materiales – hormigón.	517
Tabla 11.2 Anexo: característica de los materiales – acero.	517
Tabla 11.3 Anexo: acciones gravitatorias.	517
Tabla 11.4 Anexo: acciones gravitatorias en elementos,	518
Tabla 11.5 Anexo: viento - anchos de banda.	545
Tabla 11.6 Anexo: cargas de viento.	546
Tabla 11.7 Anexo: coeficientes para tensiones sobre el terreno.	551
Tabla 11.8 Anexo: coeficientes para desplazamientos.	552
Tabla 11.9 Anexos: memoria de cálculo – fundaciones, descripción.	553
Tabla 11.10 Anexos: memoria de cálculo – fundaciones, comprobaciones.	574
Tabla 11.11 Anexo: armado de columnas.	714
Tabla 11.12 Anexos: armado de tabique M1.	732
Tabla 11.13 Anexos: armado de tabique M2.	732
Tabla 11.14 Anexos: armado de tabique M3.	733
Tabla 11.15 Anexos: armado de tabique M4.	734
Tabla 11.16 Anexo: armado de losas rectangulares s/PB.	1182
Tabla 11.17 Anexo: armado de losas s/1° Piso.	1185
Tabla 11.18 Anexo: armado de losa ascensor.	1189
Tabla 11.19 Anexo: cargas en barra del reticulado metálico.	1190
Tabla 11.20 Anexo: comprobaciones de resistencia en barras metálicos del reticulado.	1193
Tabla 11.21 Anexo: flecha en nodos de reticulado metálico.	1194
Tabla 11.22 Anexo: comprobaciones E.L.U. en barras del reticulado.	1197
Tabla 11.23 Proyecto ejecutivo: escalera PB – armadura.	1201
Tabla 11.24 Proyecto ejecutivo: escalera PB – reacciones.	1202
Tabla 11.25 Proyecto ejecutivo: escalera PB - esfuerzos.	1202
Tabla 11.26 Proyecto ejecutivo: escalera AZOTEA– armadura.	1205
Tabla 11.27 Proyecto ejecutivo: escalera AZOTEA – reacciones.	1205
Tabla 11.28 Proyecto ejecutivo: escalera AZOTEA - esfuerzos.	1206

Tabla 11.29 Proyecto ejecutivo: escalera 1°P – armadura.	1209
Tabla 11.30 Proyecto ejecutivo: escalera primer piso – reacciones.	1210
Tabla 11.31 Proyecto ejecutivo: escalera primer piso - esfuerzos.	1210

1 INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Final de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay - Universidad Tecnológica Nacional, elaborado por las alumnas Charrier Ailén Magalí, Garelli Mariana Melanie y Rojas Ariadna Berenice es producto del trabajo realizado según las exigencias de la Cátedra de Proyecto Final.

El objetivo es dar solución a cuestiones involucrando los enfoques arquitectónico y estructural, hidráulico y vial.

Para detectar posibles problemáticas, se inició con un relevamiento general de Argentina, en particular de la provincia de Entre Ríos y del departamento Uruguay, focalizando por último de la ciudad de Concepción del Uruguay. Como resultado, se eligió intervenir la zona noreste, a la cual se le elaboró un diagnóstico basado en información brindada por diferentes profesionales.

El diagnóstico arrojó como resultado tres falencias en la zona estudiada: la falta de capacidad del edificio de las escuelas N°83 y N°26 para satisfacer la demanda actual, el mal estado del canal a cielo abierto que inicia en el barrio La Higuera y pertenece a la cuenca Mosconi y la desconexión de la zona noreste con el resto de la ciudad.

Como solución a las problemáticas antes mencionadas, se proponen tres anteproyectos.

El primero es la refuncionalización del espacio actual de la escuela, donde el nivel inicial desarrollará sus actividades, y la ampliación del espacio físico a través de un edificio nuevo ubicado enfrente, para nivel primario y secundario.

El segundo es el reacondicionamiento del canal, donde se determina una nueva sección transversal, basada en el estudio hidráulico. Donde se plantea un primer tramo revestido de hormigón, y el segundo, de vegetación.

El tercero es el diseño geométrico vial e hidráulico del camino actual sin pavimentar correspondiente al tramo norte de la Avenida Esilda Tavella. El anteproyecto tiene como objetivo atender las necesidades de los peatones, de las bicicletas y de los automóviles.

De los tres anteproyectos, se propone llevar a nivel ejecutivo el cálculo estructural del nuevo edificio escolar. Se realizó el cómputo métrico, el análisis de precio y el plan de trabajo de la obra.

Para finalizar, se realizó estudio de impacto ambiental y la elaboración del pliego de especificaciones técnicas.

2 RELEVAMIENTO GENERAL

2.1 República Argentina

2.1.1 Generalidades

Argentina es un país ubicado al sur del continente americano, el cual se extiende en un amplio territorio, con una distancia entre puntos extremos de Norte a Sur de 3.694 km y un ancho máximo continental de 1.408 km. (Instituto Geográfico Nacional, 2022)

Se caracteriza por ser un país notablemente agro-ganadero, que alberga en su extenso territorio una gran variedad de climas, relieves, flora y fauna. Posee costumbres y tradiciones muy arraigadas, las cuales, en su mayoría, fueron heredadas de los inmigrantes llegados a principios del siglo XX. (Argentina.gob.ar, s.f.)



Figura 2.1 República Argentina – Ubicación.

NOTA: Adaptada de *Argentina*, Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org/wiki/Argentina>).

2.1.2 Territorio

Argentina se divide en 23 provincias y una ciudad autónoma, que es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la cual constituye la capital del país. (Argentina.gob.ar, s.f.)

Según datos del Instituto Geográfico Nacional, el territorio presenta una superficie continental de 2.780.085 km², convirtiéndolo en el octavo más extenso a nivel mundial, el cuarto de América y el segundo latinoamericano, luego de Brasil. Si se considera además la

soberanía sobre el continente antártico y a las islas australes (Islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur), la superficie se incrementa a 3.669.711 km².

Los límites geográficos que posee el país son los siguientes:

- **Norte:** Estado Plurinacional de Bolivia y República del Paraguay.
- **Sur:** República de Chile y Océano Atlántico Sur.
- **Este:** República Federativa del Brasil, República Oriental del Uruguay y Océano Atlántico Sur.
- **Oeste:** República de Chile. (Argentina Gobierno, s.f.)



Figura 2.2 Geografía política de Argentina.

NOTA: Adaptada de *Geografía Política de Argentina*, Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org>).

Las provincias de la República Argentina conforman regiones para el desarrollo económico y social. Las mismas se distinguen entre sí por el clima, la vegetación y la fauna.

- 1) **Región del Norte Grande Argentino:** la integran Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santiago del Estero. Posee una superficie de 759.883 km².
- 2) **Región del Nuevo Cuyo:** compuesta por La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis. Cuenta con un total de 404.906 km².
- 3) **Región Centro:** la constituyen las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Cubre una superficie territorial de 377.109 km².
- 4) **Región Patagónica:** formada por las provincias de Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Destacada por ser la región más extensa con 930.638 km². (Aduco, Bouvet, & Caballero, 2020)



Figura 2.3 Mapa de las regiones integradas de Argentina.

NOTA: Adaptada de *Regiones para el desarrollo económico y social*, Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org/wiki/>).

Argentina está dividida en diferentes regiones geográficas las cuales se mencionan a continuación.

- **Región pampeana:** dividida entre las regiones denominadas Pampa Húmeda y la Pampa Seca. La primera abarca las provincias de Buenos Aires, centro y sur de la

provincia de Santa Fe, los sectores centro-oriente de Córdoba y una parte de La Pampa, mientras que la segunda se desarrolla en el sudoeste de Buenos Aires, centro de La Pampa y sur de San Luis. La diferencia entre ambas regiones radica en el clima y precipitaciones anuales. Es uno de los territorios más aptos para la agricultura, especialmente de cereales.

- **Sierras Pampeanas:** se destaca por la presencia de penillanuras y mesetas. Se extiende por Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, San Juan, Córdoba y San Luis.
- **Cuyo:** abarca las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis. En esta región predomina el relieve montañoso, de escasa vegetación y características climáticas desérticas. La actividad económica desarrollada es la vitivinicultura.
- **Noroeste argentino:** constituida por las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero. Debido al relieve que caracteriza la región, que incluye montañas y mesetas, las actividades económicas desarrolladas son la agricultura y ganadería.
- **Región chaqueña:** abarca la mayor parte de las provincias de Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Santa Fe y Salta. Se destaca por su clima húmedo y selvas. Es una de las zonas más forestadas del país.
- **Mesopotamia:** se desarrolla en las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos. Gran parte de esta zona geográfica integra la cuenca del acuífero Guaraní.
- **Patagonia:** la región más extensa y con menor densidad poblacional del país, conformada por las provincias de Chubut, Neuquén, parte de La Pampa, el extremo sur de Mendoza, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego.



Figura 2.4 Regiones de Argentina.

NOTA: Adaptada de *¿Sabías cuáles son las regiones geográficas de Argentina?*, Billiken, 2022 (<https://billiken.lat/>)

2.1.3 Población

De acuerdo con el censo realizado en el año 2022 en República Argentina hay 46.044.703 habitantes, de los cuales 23.690.481 son mujeres, 22.072.046 hombres y 8.293 no se reconocen en ninguno de los dos grupos anteriores.

2.1.4 Política

Argentina es una república cuya forma de gobierno es democrática. La misma se caracteriza por ser representativa, republicana y federal.

- **Representativa:** el pueblo elige a sus representantes mediante sufragio. El voto es universal, secreto y obligatorio para todos los ciudadanos mayores de 18 años y opcional entre los 16 y 18 años. (Enciclopedia Humanidades, s.f.)
- **Republicana:** se basa en la división, control y equilibrio entre los tres poderes: legislativo, ejecutivo y judicial. El Poder Legislativo, representado por las cámaras de diputados y senadores, es el encargado de hacer las leyes, el Poder Ejecutivo, a cargo del presidente de la nación, de ejecutarlas y el poder Judicial, conformado por la Corte Suprema de Justicia y los demás tribunales inferiores, las interpreta y las hace cumplir a través de sus sentencias. El país se rige a través de la Constitución Nacional, que es la ley fundamental y establece los derechos y deberes de los ciudadanos.
- **Federal:** permite que convivan dos clases de gobiernos, los gobiernos provinciales (ya que cada provincia se gobierna a sí misma) y el gobierno federal, que abarca todo el territorio de la Nación. Este sistema permite el control y cooperación entre ambos. (Argentina.gob.ar, s.f.)

2.1.5 Economía

Los dos pilares de la economía argentina son la agricultura y la ganadería.

Dentro de la primera, resulta de gran importancia la exportación de granos como trigo, soja, girasol, maíz cebada y sorgo. Debido a la amplia gama de climas que presenta el país en su extensión, las características del suelo varían mucho de una región a la siguiente, lo que hace posible el cultivo de una amplia variedad de productos, como vid, oliva, caña, cereales, maní lino, té, frutos secos, algodón, yerba mate, cítricos, hortalizas, tabaco, legumbres, entre otros.

En lo que respecta a la ganadería se destaca la cría de ganado bovino y el ovino, industria avícola y porcina.

Debido a la magnitud de la riqueza de los atractivos turísticos del territorio, el turismo constituye una parte importante de la economía argentina.

También se desarrollan actividades en los sectores minero y pesquero. (Enciclopedia Humanidades, s.f.)



Figura 2.5 Actividad agropecuaria y ganadera.

NOTA: Adaptada de *Características del maíz que lo hacen una planta versátil*, por delMaiz.info, 2022 (<https://delmaiz.info/>); *¿Sabías que el girasol no es una flor?*, por Bayón Álvaro, 2022 (<https://www.muyinteresante.es/>); *Especies forrajeras pueden ser una solución para mejorar la dieta del ganado bovino en invierno*, por Certified Humane Bienestar Animal, 2020; *La municipalidad fortalece la producción de ovinos y porcinos en la región*, Gualeguaychú La ciudad sos vos, 2021 (<https://gualeguaychu.gov.ar/>).

2.1.6 Clima

Argentina, debido a su gran extensión territorial, en particular en el sentido norte-sur, presenta una diversidad de climas a lo largo de las diferentes regiones que la caracterizan.

El territorio dispone de tres principales tipos de clima: cálido, templado y frío.

Por la diversidad de climas las cuatro estaciones resultan muy marcadas, es decir veranos muy calurosos e inviernos muy fríos. Encontrando los siguientes tipos:

- **Clima árido región precordillerana:** el mismo se extiende por toda la región oeste de la precordillera y en la denominada estepa patagónica. Resulta habitual la cría de ovinos en esta región. La misma se caracteriza por la gran amplitud térmica entre el día y la noche, pudiendo alcanzarse temperaturas de alrededor de los 40 °C. Las bajas precipitaciones generan una vegetación xerófila escasa, con valores inferiores a los 300 mm al año. Se puede subdividir en regiones: andino-puneña, la de sierras y bolsones.
- **Clima frío:** el mismo se desarrolla al sur del país en las denominadas zona patagónica y zona antártica. Se caracteriza por los intensos vientos provenientes del oeste y las abundantes precipitaciones. La temperatura media anual se ubica entre los 18 y 8 °C en verano y 6 y 0 °C en invierno. Se puede subdividir en las regiones: frío húmedo u oceánico de los bosques andino-patagónicos, el frío nival (correspondiente a las zonas más altas, caracterizado por las abundantes nevadas y precipitaciones), frío magallánico, frío antártico y frío insular.
- **Clima templado:** ubicado al centro del país, con precipitaciones que van desde los 900 a 1.000 mm anuales (hacia el este) hasta los 600 mm anuales (en la zona de transición) y con temperaturas de alrededor de los 15 °C. Se subdivide en cuatro regiones: templado pampeado, cuya extensión es muy amplia, templado en transición, templado serrano y templado oceánico. (InfoAgro, 2019), (Argentina.gob.ar, s.f.)

En Argentina se originan tres vientos locales muy característicos, además de los vientos húmedos y cálidos que provienen del anticiclón atlántico y los vientos secos del oeste originados en el anticiclón del Pacífico que recorren el territorio. Estos vientos son,

- **Sudestada:** en el litoral pampeano. Es un fenómeno común a una extensa región del Río de La Plata. Se trata de una rápida rotación de vientos fríos del sur al cuadrante del sudeste, que satura las masas de aire polar con humedad oceánica.

- **Pampero:** se origina en la Antártida, cruza de sur a norte toda “La Pampa” argentina haciéndose sentir hasta en el Estado de Rio Grande, en el Brasil. Se trata de un frío seco y húmedo.
- **Zonda:** que es un viento cálido, originado al este de la precordillera a la altura de San Juan. Se trata de un viento seco y con frecuencia sucio (lleva polvo). Puede superar los 60 km/h. (InfoAGRO, 2021) (Argentina.gob.ar, s.f.)



Figura 2.6 Tipos de climas.

NOTA: Adaptada de ¿Cómo es el clima en Argentina?, por Agro Campana, 2019 (<http://agrocampa.com.ar/>).

2.1.7 Relieve

Argentina se caracteriza por tener tres formas de relieve bien diferenciadas, observadas en la Figura 2.7.

- **Llanuras**

Posee una extensa llanura que al oeste es respaldada por la Cordillera de los Andes la cual se caracteriza por ser una gran muralla orográfica. La misma se extiende desde el río Pilcomayo al Norte hasta el río Colorado al Sur, y desde el pie de las ramificaciones montañosas del Oeste hasta los ríos Uruguay y el río de la Plata, y al Este el océano Atlántico. Encontramos tres grandes subdivisiones: la llanura Chaqueña, la llanura Pampeana y la Mesopotamia.

- **Mesetas**

La meseta Patagónica se extiende al sur del río Colorado, se encuentra formada por una sucesión de extensas terrazas de 1.000 a 1.500 m sobre el nivel del mar, las que reciben el nombre de Pampas. Es cortada por cañadones, hondos valles transversales, los cuales siguen la dirección este-oeste, en algunos corren ríos y otros son secos.

- **Montañas**

Al oeste, Argentina posee la inmensa muralla que se extiende del noroeste hasta Tierra del Fuego, y reaparecen después de la Antártida. Aquí encontramos la Cordillera de los Andes, cuyo pico más elevado es el Aconcagua con 6.959 m. Se puede distinguir la zona de la Puna, los Andes Patagónicos-fueguinos y las Sierras Pampeanas, cada uno con ciertas características que predominan. (Guerra, 2018)

2.1.8 Flora y fauna

El país presenta más de 10.000 especies, producto de la gran variedad de ecosistemas y climas diferentes. Lo mismo ocurre con la fauna, encontrando 386 especies de mamíferos, 297 de reptiles, 710 de peces y 156 de anfibios.

Por otro lado, se pueden encontrar unas 300 especies de plantas y alrededor de 50 de animales, ambos de tipo exóticos.

En el grupo de la flora podemos encontrar: aramo, capulí, ceibo, ciprés, nogal, pino Paraná, etc. En el de la fauna: pumas, yagareté, monitos de monte, caimán, ciervo pampeano, ballena franca austral, etc, Figura 2.8. (Portillo, 2020)

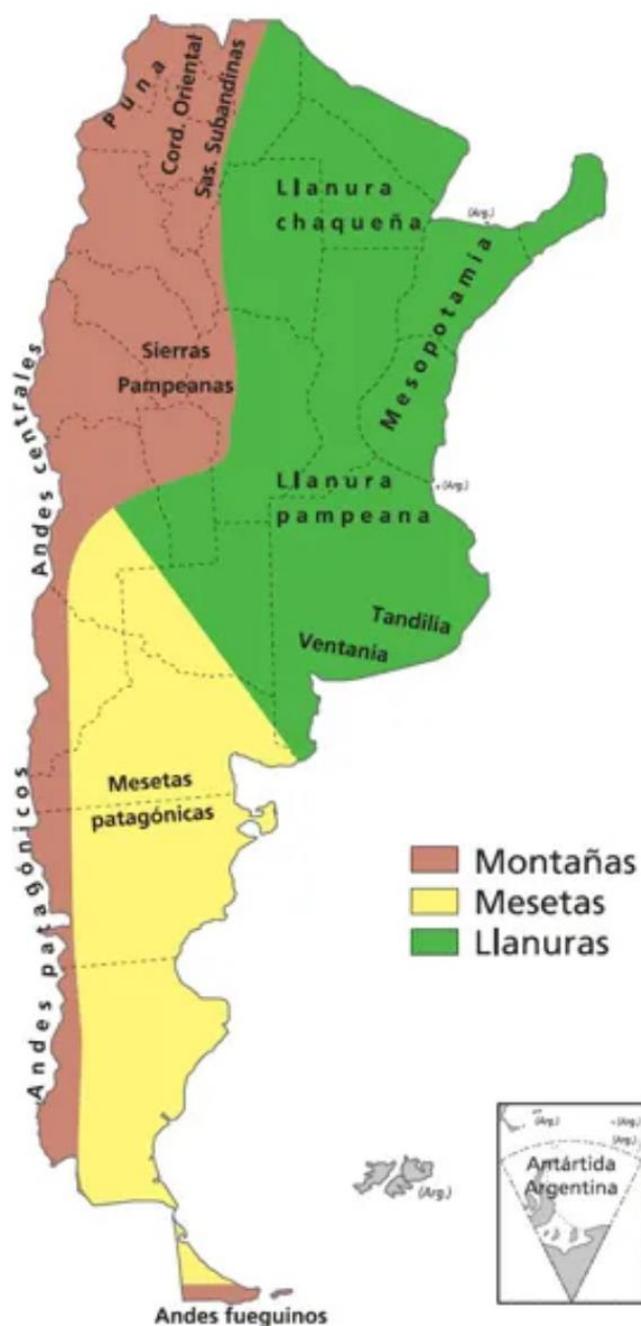


Figura 2.7 Relieves en Argentina.

NOTA: Adaptada de *¿Cómo es el clima en Argentina?*, por Agro Campana, 2019 (<http://agrocampa.com.ar/>); *La llanura de la Pampa*, por AstroMía, s.f. (<https://www.astromia.com/>); *La Meseta Patagónica*, por Javier Llancapan, s.f. (<https://www.patagonia.com.ar/>); *Patagonia, espectaculares paisajes del sur de Argentina*, por Dmitry Pichugin, 2021 (<https://viajes.nationalgeographic.com.es/>).

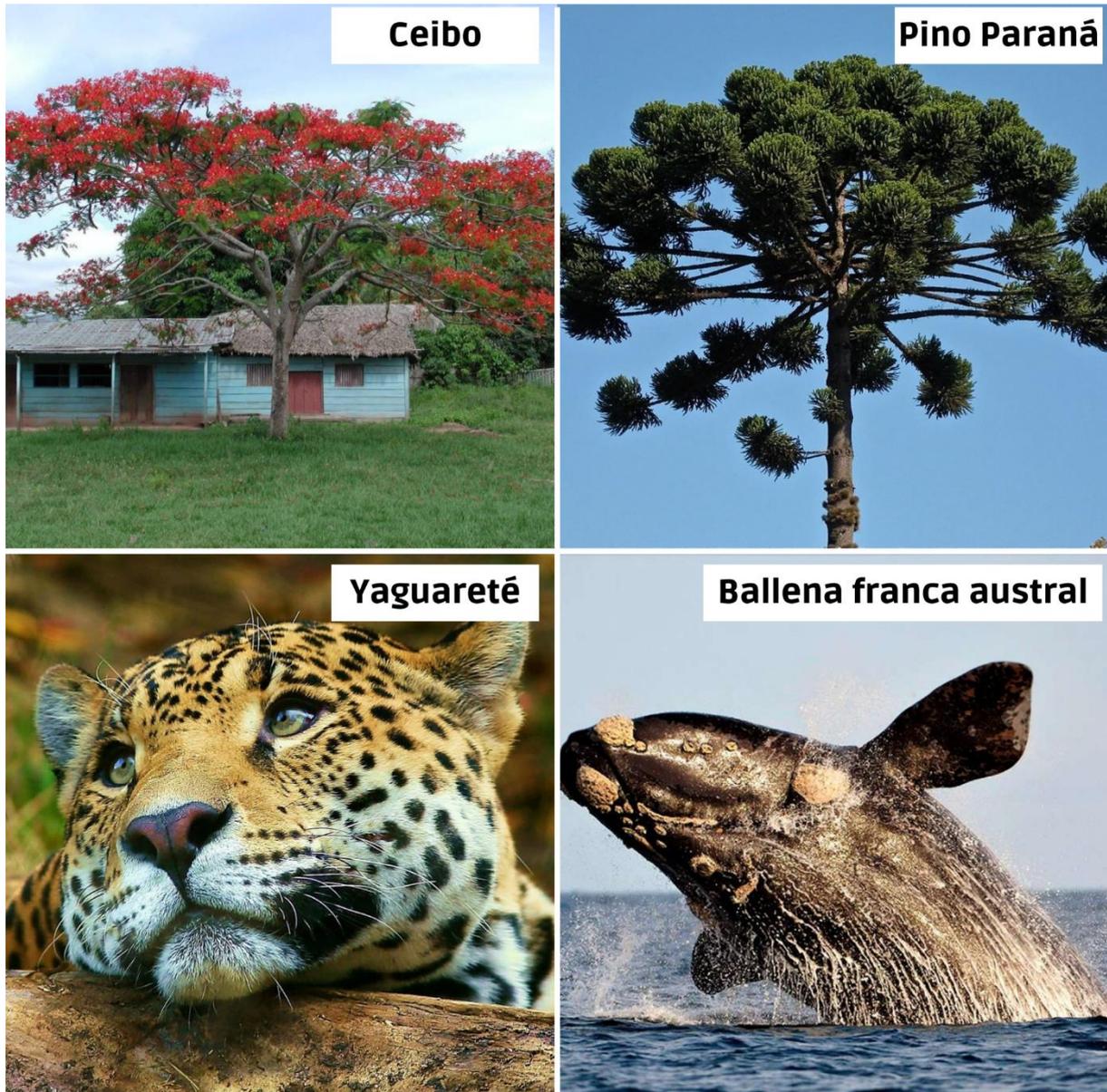


Figura 2.8 Flora y fauna de Argentina.

NOTA: Adaptada de *El Ceibo*, por IDEAS, s.f. (<https://comerciojusto.org/>); *La eventual extinción del pino Paraná preocupa a los científicos*, por Primera Edición El diario de Misiones, 2020 (<https://www.primeraedicion.com.ar/>); *Situación crítica del yaguareté: en Argentina quedan menos de 250 y salvarlo parece una utopía*, por Franco, 2017 (<https://www.infobae.com/>); *Día Nacional de la Ballena Franca Austral: cada ballena tiene callosidades únicas e irrepetibles*, por Sol Play 91.5, 2021 (<https://www.sol915.com.ar/>).

2.1.9 Hidrografía

Argentina presenta una gran cantidad de ríos, lagos, lagunas humedales, campos de hielo y aguas subterráneas. Muchos de los ríos son navegables y algunos de ellos poseen gran importancia hidroeléctrica.

La Pendiente del Atlántico posee los sistemas hidrográficos más importantes de Argentina, como lo son la Cuenca del Plata y el Sistema Patagónico. Además, cuenta con otros sistemas como las Cuencas Endorreicas, la Pendiente del Pacífico y los lagos y lagunas.

- **Cuenca del Plata**

Posee una extensión de 3.100.000 km², es la más relevante de Argentina, y está integrada por los ríos cuya naciente está fuera del territorio. Conforman una vía de navegación para Argentina, Paraguay y Brasil. Los principales ríos que la conforman son: Paraná, Uruguay, Paraguay, Salado, Carcarañá, Iguazú y el Río de la Plata.

En la Cuenca del Plata se destacan las Cataratas del Iguazú (Río Iguazú), la represa hidroeléctrica Binacional de Yacyretá (Río Paraná), y la Central Hidroeléctrica Binacional de Salto Grande (Río Uruguay) la cual funciona además como puente ferroviario y carretero.



Figura 2.9 Represas en la Cuenca del Plata.

NOTA: Adaptada de Yacyretá abrirá compuertas para que suba el río Paraná, por Vencius Miguel, 2022 (<https://elabcrural.com/>); Salto Grande: políticas de Estado que ignoran la vida del río y las comunidades, por Cauce cultura ambiental causa ecologista, 2020 (<https://cauceecologico.org/>).

- **Sistema Patagónico**

Son ríos que nacen en la cordillera y crecen dos veces al año, compuesto por los ríos de la Pendiente Atlántica que cruzan la Patagonia. Dentro de los ríos más importantes encontramos el Chubut, Santa Cruz y Río Negro.

El complejo hidroeléctrico de El Chochón Cerros colorados, en la región Comahue es un ejemplo del Sistema Patagónico. El mismo comprende las centrales El Chochón y Arroyito sobre el río Limay. (Equipo Editorial de SURdelSUR.com, s.f.)



Figura 2.10 Represas en Sistemas Patagónicos.

NOTA: Adaptada de *Represa El Chochón*, por Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org>).

2.1.10 Infraestructura

2.1.10.1 *Vial*

Argentina posee una extensa red de rutas nacionales y provinciales que dan comunicación con los países limítrofes.

- *RN 9* en la provincia de Jujuy, conecta con Bolivia.
- *RN 34* y *RN 50* en la provincia de Salta, conecta con Bolivia.
- *RN 12* y *RN 14* en la Provincia de Misiones, conecta con Brasil.
- *RN 14* y *RN 117* en la Provincia de Corrientes, conecta con Brasil.
- *RN 14* y *RN 151* en Entre Ríos, conecta con Uruguay.
- *RN 11* en la Provincia de Formosa, conecta con Paraguay.
- *RN 12* en la Provincia de Misiones, conecta con Paraguay.
- *RN 52* en la Provincia de Jujuy, conecta con Chile.
- *RN 51* en la Provincia de Salta, conecta con Chile.
- *RN 60* en la Provincia de Catamarca, conecta con Chile.
- *RN 76* en la Provincia de La Rioja, conecta con Chile.

- RN 150 en la Provincia de San Juan, conecta con Chile.
- RN 7 y RN 145 en la Provincia de Mendoza, conecta con Chile.
- RN 231 y RN 242 en la Provincia del Neuquén, conecta con Chile.
- RN 259 y RN 260 en la Provincia de Chubut, conecta con Chile.
- RN 3 y RN 293 en la Provincia de Santa Cruz, conecta con Chile.
- RN 3 en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, conecta con Chile.

Además, cuenta con el servicio *Trenes Argentinos* el cual conecta de forma internacional Posadas/Encarnación. El mismo comunica el sur de Paraguay con Argentina. (Argentina Gobierno, s.f.)

2.1.10.2 Aérea

Nuestro país cuenta con un total de 55 aeropuertos. Siendo los de mayor tránsito:

- **Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini:** ubicado en la localidad de Ezeiza, a 2 km de la ciudad de Buenos Aires es el aeropuerto más importante de la Argentina.
- **Aeropuerto Jorge Newbery:** ubicado al noroeste de la Ciudad de Buenos Aires. Opera vuelos de cabotaje y vuelos internacionales con destino hacia y desde Uruguay.
- **Aeropuerto Teniente Benjamín Matienzo:** ubicado en la provincia de Tucumán, a unos 9 km de del centro de San Miguel de Tucumán. Es el aeropuerto más importante de la región noroeste del país.
- **Aeropuerto Internacional de Puerto Iguazú:** ubicado a 25 km del centro de la ciudad de Iguazú en el punto estratégico denominado Triple Frontera, por limitar con Brasil y Paraguay.

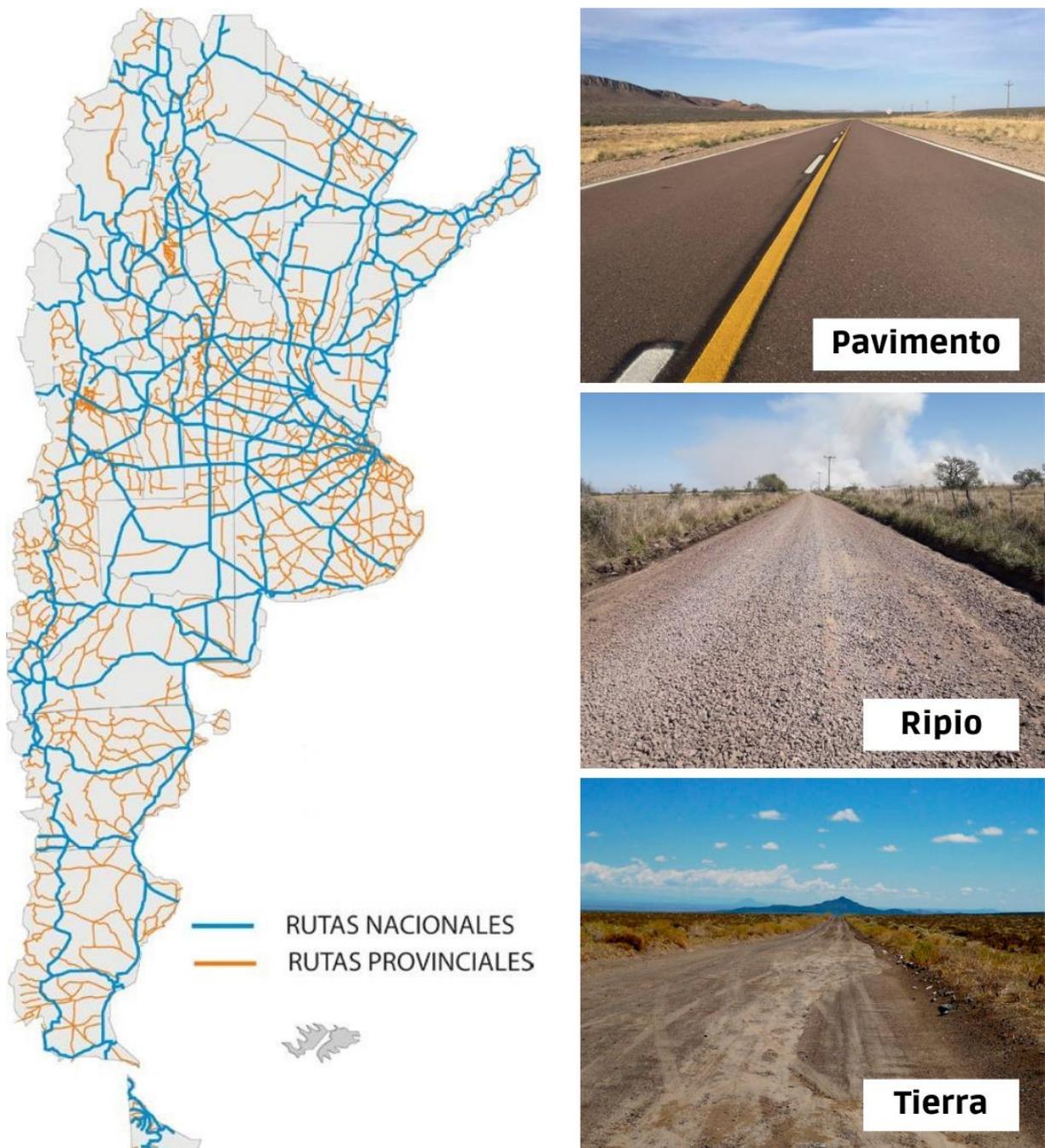


Figura 2.11 Trazado vial de la República Argentina.

NOTA: Adaptada de *Dirección Nacional de Vialidad Gestión Red Vial República Argentina*, por Ing. Fernando N. Abrate, 2019 (<https://docplayer.es/>)



Figura 2.12 Aeropuertos más importantes de Argentina.

NOTA: Adaptado de *Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini*, por Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org/>); *Aeroparque certifica su huella de carbono*, por Visión Sustentable, 2019 (<https://www.visionsustentable.com/>), *Aeropuerto Internacional de Tucumán (TUC)*, por Aeropuertos.NET, s.f. (<https://www.aeropuertos.net/>); *Aeropuerto Internacional de Puerto Iguazú (IGU)*, por Aeropuertos.net, s.f. (<https://www.aeropuertos.net/>).

2.1.10.3 Marítima y fluvial

El país cuenta con diversos puertos fluviales y marítimos, públicos o privados. La gran mayoría dedicados a la actividad comercial. Entre los más importantes encontramos los siguientes:

- *Terminal Benito Quinquela Martín*, en Buenos Aires, es muy importante por el arribo de cruceros provenientes de distintas partes del mundo.
- *Puerto de Ushuaia*, en Tierra del Fuego.
- *Puerto Madryn*, ubicado en Chubut.
- Transporte de pasajeros en ferries desde Uruguay.

2.2 Entre Ríos

2.2.1 Generalidades

La provincia de Entre Ríos se ubica en el centro-este de la República Argentina, región litoraleña, en conjunto con Misiones y Corrientes componen la denominada Mesopotamia.



Figura 2.13 Localización Entre Ríos

NOTA: Adaptada de Provincia de Entre Ríos, por Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org/>).

Con una superficie de 78.781 km², como lo establece su nombre, la provincia destaca la presencia de cauces hídricos que determinaron su demarcación geográfica, al oeste el río Paraná y al este el Uruguay. (Entre Ríos Gobierno, s.f.)

2.2.2 Territorio

La provincia 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. Es la séptima provincia más poblada del país, con 1.236.000 habitantes.

Entre Ríos se encuentra organizada en 17 jurisdicciones denominadas departamentos, cada uno con su ciudad cabecera. Su capital es la ciudad de Paraná, sede de los tres poderes del Estado entrerriano.

Cada departamento está compuesto por municipios (poblaciones mayores a 1.500 habitantes), comunas de primera categoría (más de 700 pero menos de 1.500 habitantes), y de segunda categoría (entre 400 y 700 habitantes). En total hay 83 municipios, 34 comunas de primera categoría y 19 de segunda. (Entre Ríos Gobierno, s.f.)



Figura 2.14 Localización Entre Ríos.

NOTA: Adaptada de Google Maps, (google.com/maps)



Figura 2.15 Localización Entre Ríos.

NOTA: Tomado de *Provincia de Entre Ríos, Argentina – Genealogía*, FamilySearch, 2021 (<https://www.familysearch.org/>).

2.2.3 Población

La provincia según el censo de 2022 posee una población de 1.426.426, siendo el 48,2% varones y el 51,8% mujeres. (Argentina Gobierno, s.f.)

2.2.4 Política

La provincia de Entre Ríos cuenta con su propio gobierno el cual se relaciona con los tres poderes, semejante a lo que ocurre en el gobierno nacional:

- **Poder Ejecutivo:** se encuentra encabezado por el gobernador y el vicegobernador los cuales son elegidos por los ciudadanos, su cargo dura cuatro años.
- **Poder Legislativo:** propone, discute y sanciona las leyes provinciales, las funciones son ejercidas en la Legislatura Provincial, formada por una Cámara de Diputados y una Cámara de Senadores, los integrantes son elegidos por el pueblo, y su cargo también dura cuatro años.
- **Poder Judicial:** encargado de hacer cumplir las leyes. La principal institución es la Suprema Corte de Justicia de Entre Ríos, poder ejercido por los jueces, los cuales no son elegidos por votación popular. (Entre Ríos. Ciencias Sociales, 2015)

2.2.5 Economía

La actividad económica principal es agrícola-ganadera, industrial y turística. Es la primera provincia en producción e industrialización avícola del país, y la que posee mayor producción y exportación de frutas cítricas. Asimismo, posee actividad en el sector forestal y apícola.

Más de 300.000 Ha están destinadas a la siembra de trigo, en igual proporción se destina al maíz. Se lidera la producción de arroz en casi un 40% del total del país. Y corresponde 8% de la extensión total a la soja.

La mandarina es uno de los principales frutos cultivados en la provincia, ocupando el 50% de la superficie total del país, por otro lado, la naranja supera el 40% de la producción de Argentina, Figura 2.16. (Entre Ríos Gobierno, s.f.)

2.2.6 Clima

Debido a la ubicación geográfica, la temperatura de Entre Ríos disminuye de norte a sur, por ello podemos encontrar dos regiones climáticas: subtropical sin estación seca y otra cálida. La primera contempla los departamentos Feliciano, Federal, Federación y norte de La

Paz, caracterizada por inviernos suaves y veranos con temperaturas promedio superiores a los 26 °C. Presenta una temperatura media anual de 20 °C y las precipitaciones superan los 1.000 mm anuales, predominando vientos norte, este y noreste.

La región cálida engloba el resto del territorio, con inviernos cuya temperatura media oscila entre 7 °C y 10 °C, y en verano, entre 19 °C y 23 °C. En esta zona se presentan vientos del sur, sureste, noreste y pampero, con precipitaciones promedio inferiores a 1.000 mm anuales. (Turismoenterrios.com Portal Turístico Provincial, s.f.)



Figura 2.16 Principales actividades económicas de Entre Ríos.

NOTA: Adaptada de *Olivar y cítricos ecológicos*, los dos cultivos que más ayudan a mitigar el cambio climático, por Palous Neus, 2019 (<https://www.lavanguardia.com/>), *Las industrias forestales, elemento decisivo para el desarrollo socioeconómico*, por agroempresario.com, s.f. (<https://agroempresario.com/>); *Hoy comienza curso de Sanidad Apícola*, por Facultad de Ciencias Agrarias, 2017 (<https://fca.uncuyo.edu.ar/>); *Simplificación de trámites para la producción avícola en la Provincia de Buenos Aires*, por Diario de Puan, 2019 (<https://fca.uncuyo.edu.ar/>).

2.2.7 Relieve

El relieve de esta provincia presenta un paisaje de llanura sedimentaria originado en la erosión, levemente ondulada, de altas no superiores a los 100 m, son lomadas que componen una continuidad al relieve de Corrientes, y que al ingresar a la provincia se divide en dos brazos, por un lado, el occidental o de Montiel, de dirección sudoeste que llega hasta las cercanías del arroyo Hernandarias, y el brazo oriental o Grande que desde el sudeste llega hasta el sur del departamento Uruguay. En la zona de Gualeguay, Victoria y Diamante, las lomadas dan al paisaje un aspecto de toboganes gigantes. (Turismoenterrios.com Portal Turístico Provincial, s.f.)

Desde la localidad de Diamante hacia el sur, se encuentra una serie de islas formadas por la acumulación de sedimentos los cuales son arrastrados por ríos y arroyos de la provincia y el río Paraná. La acumulación de ellos forma islas que se conocen en su conjunto como Delta del Paraná, que poseen un borde alto conocido como albardones y su interior es bajo, por lo tanto, se inunda con frecuencia. (Entre Ríos. Ciencias Sociales, 2015)

2.2.8 Flora y fauna

La flora de la provincia en la zona centro y noroeste está compuesta por montes, donde podemos encontrar espinillos, el chañar, el ñandubay, el tala, al albacho y el timbó, entre otros. En la zona de las localidades de Colón y Concordia aparecen las palmeras conocidas como yatay.

Por otro lado, la fauna se compone de yacarés, iguanas, lagartijas, boas, cascabeles y yararás. En zonas de lagunas, ríos y arroyos aparecen especies como las Cigüeñas, el tuyuyú coral, patos, etc. En el grupo de los mamíferos podemos encontrar carpinchos, hurones y zorros de monte. (Suteba, s.f.)

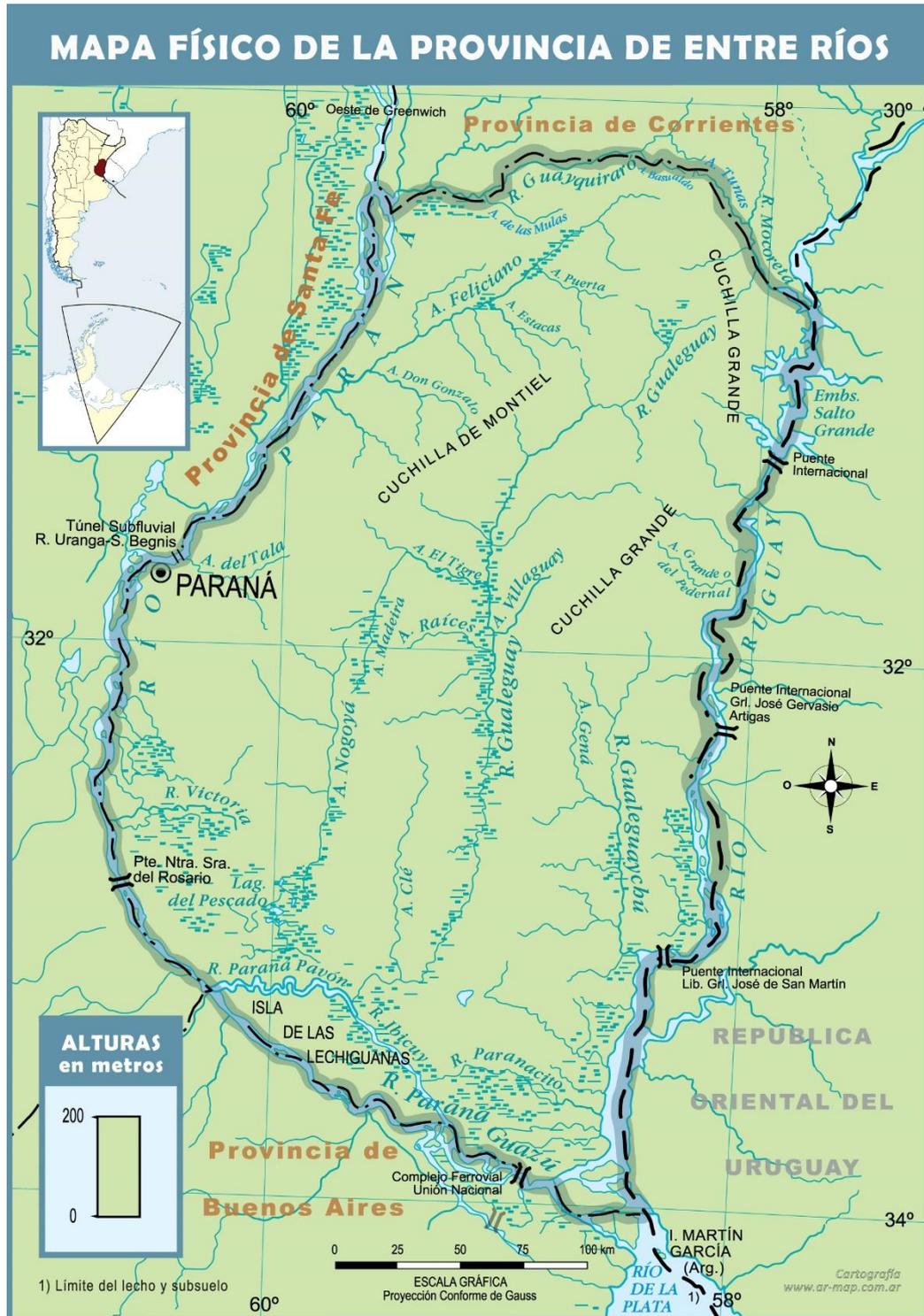


Figura 2.17 Mapa físico de la provincia de Entre Ríos.

NOTA: Adaptada Gifex, 2022 (www.gifex.com).

2.2.9 Hidrografía

La provincia presenta un relieve de llanura ondulada surcada por cientos de venas fluviales. En el sur, se interrumpe y hay una barranca muerta que cae hacia los terrenos bajos y anegadizos, con gran cantidad de arroyos que vierten a los ríos Paraná o Uruguay. Al noroeste, una antigua llanura aluvial cae hacia el Yacaré. En el este hay viejas terrazas fluviales del Uruguay, hoy se encuentran parcialmente sumergidas en el embalse de Salto Grande.

Rocas antiguas componen el sustrato profundo, recubiertas por sedimentos y coladas basálticas, las cuales en parte afloran en el curso del Uruguay, fue lo que dio origen a los Saltos Grande y Chico al norte de Concordia y produjo un desnivel que interrumpía la navegabilidad del río, actualmente aprovechado para generar energía mediante el levantamiento de la represa Salto Grande.



Figura 2.18 Río Paraná y Río Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Ultimas noticias sobre bajante rio Paraná*, por AgrofytNEWS, s.f. (<https://news.agrofy.com.ar/>); *Argentina y Uruguay llevan más de US\$49 millones invertidos en el dragado del río Uruguay*, por Globalports, 2021 (<https://www.globalports.com.ar/>).

Los cursos de agua que desembocan en uno u otro colector principal muestran marcadas diferencias. En el sistema del río Paraná se encauzan en dos grandes rumbos: nordeste-sudoeste y norte-sur, con diversos tributarios como el río Guayquiraró, el arroyo Feliciano y Nogoyá, y el río Gualeguay. Por otro lado, en el del río Uruguay hay pocos tributarios, excepto el río Mocoretá, pero son cursos cortos que están dispuestos paralelamente, como los arroyos Chajarí, Gualeguaycito, Ayuí, Yuquerí, Yerúa Grande y Palmar, etc. Solo al

sudeste reaparece una densa red con el Gualeguaychú como colector principal. (VIAJARG.com, s.f.)

La provincia de Entre Ríos se encuentra dividida en 10 cuencas, como se observa en la a continuación.

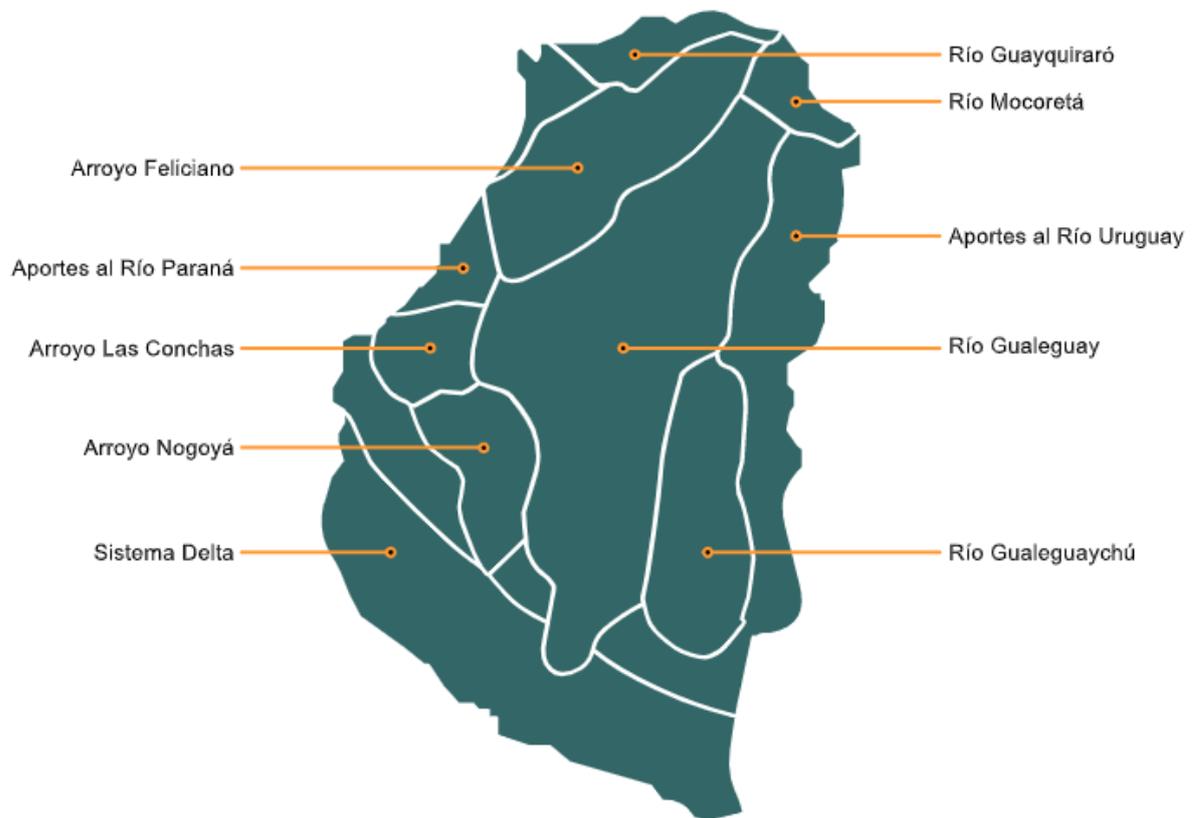


Figura 2.19 Cuencas de la Provincia de Entre Ríos.

NOTA: Extraída de *Cuencas Entrerrianas*, por Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, s.f. (<https://www.hidraulica.gob.ar/>).

- **Río Guayquiraró**

Posee el nombre del río principal. La naciente está en la provincia de Corrientes. Entre los principales afluentes del margen entrerriano encontramos el Arroyo Basualdo, el cual es límite de la provincia, arroyo Las Mulas, Arroyo Chilcalito, Arroyo Mesa, Arroyo Pajas Blancas y varios cauces semipermanentes.

- **Aportes al Río Paraná**

La provincia de Entre Ríos limita al oeste y sur con el Río Paraná. El curso medio se extiende hasta la ciudad de Diamante, divide a la llanura Chaco-Pampeana, es de aguas turbias

y lecho limoso. El curso inferior se extiende desde la ciudad de Diamante hasta la confluencia con el Río Uruguay.

- **Arroyo Feliciano**

Localizada al noroeste de la provincia, posee su nacimiento en la loma del Mocoretá con rumbo noroeste-sureste y se constituye a partir del arroyo Feliciano. Conforman la cuenca más grande de la provincia y se extiende por tres departamentos entrerrianos: Federal, Feliciano y, en menor proporción, La Paz. Se conforma por muchos meandros que perfilan un tipo de costa que varía de barracas abruptas y profundas a taludes suaves.

- **Arroyo Las Conchas**

Se compone de dos cauces con pendiente natural media a elevada, el Arroyo Espinillo y Arroyo Quebracho, los mismos poseen una pendiente natural media a elevada, y presentan en sus cursos zonas de meandros y tramos lineales con afloramiento de calcáreo en zonas específicas. Posee como límite sur las lomadas más altas de la provincia.

- **Arroyo Nogoyá**

Se conforma al sur de la cuchilla de Montiel, corre unos 160 km con rumbo al sur, y sirve de demarcación entre distintos distritos del departamento Nogoyá, Victoria y Gualeguay. El Arroyo Nogoyá posee su nacimiento en el norte de la cuenca con pequeños cursos, como Arroyo Oveja Negra, Arroyo Caleta del Medio, etc. El curso de agua más importante es el Arroyo Don Cristóbal. Cerca de la ciudad de Nogoyá se presenta una planicie de inundación que se extiende un ancho de unos 1200 m. Debido a los tipos de suelos posee una erosión moderada a severa.

- **Sistema Delta**

Se extiende desde la ciudad de Diamante hasta la confluencia con el río Uruguay. Se engloban los humedales e islas del complejo fluvio litoral del Río Paraná, ubicados en los departamentos de Diamante, Victoria, Gualeguay e Islas del Ibicuy de la Provincia de Entre Ríos.

- **Río Mocoretá**

El límite nordeste de la provincia de Entre Ríos con la de Corrientes lo conforma este arroyo en conjunto con el Arroyo las Tunas. Posee un recorrido sinuoso y se dirige hacia el

sureste hasta desembocar en el río Uruguay, en el embalse formado por la represa de Salto Grande.

- **Río Gualeguay**

Su extensión de norte a sur lo hace el río más importante de la provincia, ya que cubre de forma parcial o total casi todos los departamentos, ocupando un 30% de la superficie de la provincia. Se abarca en forma completa la superficie de los departamentos Tala y Villaguay, y una parte de Federal y Gualeguay, en áreas menores a Federación, La Paz, Concordia, Paraná, San Salvador, Uruguay, Nogoyá, Gualeguaychú y las Islas de Ibicuy.

- **Río Gualeguaychú**

Localizada al sudeste de la provincia, coincidente a los departamentos Colón, Uruguay y Gualeguaychú. El río Gualeguaychú se desarrolla en la margen derecha de la cuenca aquí se encuentran los mayores afluentes de forma permanente, Arroyo San Miguel, Arroyo Santa Rosa, Arroyo Gená, Arroyo San Antonio, Arroyo El Gato, y Arroyo Gualeyán. En la margen izquierda el cauce principal recibe aporte de arroyos más pequeños.

- **Aportes al Río Uruguay**

El río Uruguay se extiende desde la confluencia con el río Mocoretá hasta la unión con el río Paraná Guazú, frente al Carmelo de la República Oriental de Uruguay. Se caracteriza por ser un río con régimen irregular de crecidas invernales y estiajes en veranos. La ribera entrerriana es baja e inundable, en cambio, la margen izquierda coincidente con el país vecino es más alta y cubierta de vegetación.

Presenta las características de un río de meseta, tortuoso, angosto, poco regular y de ancho variable. En el mayor de los accidentes que interrumpe el cauce, llamado Salto Grande en la Barra del Ayuí, norte de Concordia, se ubica la central hidroeléctrica. Este salto ocupa el ancho completo y hace un salto de 13 metros.

2.2.10 Infraestructura

2.2.10.1 *Vial*

Las vías de comunicaciones iniciales de Entre Ríos con otras provincias, y con diferentes países fueron los ríos Paraná y Uruguay, luego se construyeron rutas y puentes que permitieron recorrer Entre Ríos.

La provincia de Entre Ríos es atravesada por las Rutas Nacionales N°12, N°14, N°18 y N°127. Mientras que las rutas provinciales más importantes son la N°11, N°6 y N°39.

Al oeste de la provincia, paralela a la costa del Río Paraná, la Ruta Nacional N°12 se encarga de conectar con la provincia de Corrientes, continuando hasta Misiones. Al este, la Ruta Nacional N°14 une a las principales ciudades ubicadas sobre la costa del río Uruguay.

En general, el 70-80% de los caminos son transitables con regularidad, de ellos 1293 km corresponden a rutas nacionales pavimentadas.

La principal característica que posee la provincia es estar rodeada por dos importantes ríos, por ello, fue necesario la construcción de puentes. Los que se encuentran sobre el río Uruguay son los que se encargan de vincular con la República Oriental del Uruguay, aquí encontramos tres enlaces: el puente Libertador General San Martín el cual une la localidad entrerriana de Puerto Unzué con Fray Bentos en el Uruguay. Por otro lado, el puente General Gervasio Artigas que vincula la ciudad de Colón con Paysandú. Por último, sobre la represa de Salto Grande se encuentra el puente internacional que una las afueras de Concordia con la localidad de Salto en el Uruguay.

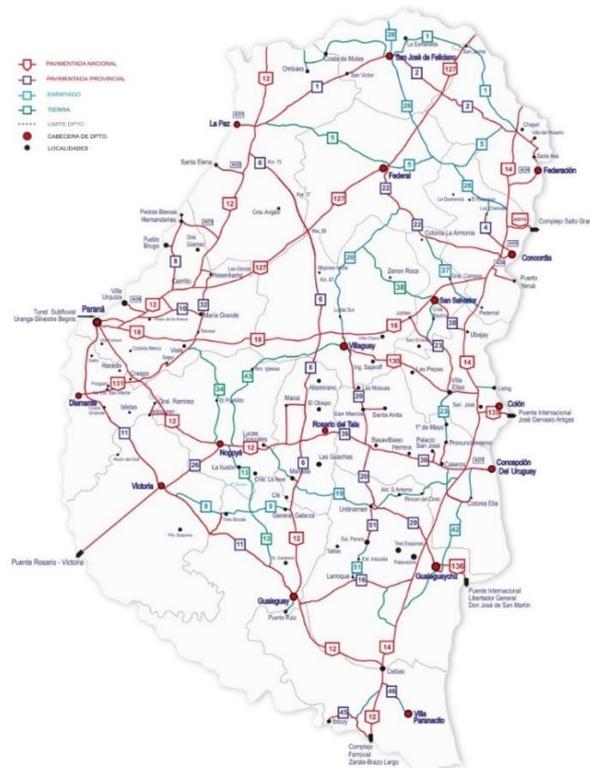


Figura 2.20 Rutas provinciales y nacionales que atraviesan la provincia de Entre Ríos.

NOTA: Extraído de Dirección Nacional de Vialidad.



Figura 2.21 Conexiones viales: Entre Ríos – Uruguay.

NOTA: Extraída de *Diario Cambio*, s.f. (diariocambio.com.uy); *La Ciudad, punto de encuentro*, s.f. (laciudadrevista.com) y *Concordia Municipalidad*, s.f. (www.concordia.gob.ar).



Figura 2.22 Infraestructura vial en Entre Ríos.

NOTA: Adaptada de *Puente Victoria Rosario: avanza un proyecto para nombrarlo “Subprefecto Ángel Piaggio”*, por Análisis, 2021 (<https://www.analisisdigital.com.ar>); Todo tiene un punto de partida y uno de llegada: 5 puentes para conocer en Argentina, por Vogel Yunnick, 2020 (www.eldebate.com.ar); *Área técnica*, por Túnel Subfluvial, s.f. (www.tunelsubfluvial.gov.ar).

2.2.10.2 Aérea

Entre Ríos cuenta con dos aeropuertos, uno en la ciudad de Concordia llamado Comodoro Pierrestegui el cual sirve principalmente a esta localidad y a pueblos aledaños tanto de la misma provincia como del país vecino Uruguay. Se ubica a 10 km del centro de la ciudad.

Mientras que en la ciudad de Paraná se localiza el Aeropuerto Justo José de Urquiza, siendo la principal terminal aérea de la provincia. Realiza vuelos desde y hacia aeroparque de Buenos Aires. Se ubica a 10 km del sudeste de la capital. (Region Litoral, s.f.)



Figura 2.23 Infraestructura aérea de Entre Ríos.

NOTA: Extraída de *Aeropuerto de Concordia “Comodoro Pierrestegui”*, por Región Litoral, s.f. (www.regionlitoral.net), *Aerolíneas Argentinas empezó a publicar sus vuelos a Paraná*, por @travellertrain, 2014 (www.aviacionline.com).

2.2.10.3 Marítima y fluvial

La infraestructura portuaria de la provincia se dedica a la carga y transporte fluvio-marítimo de granos y sus derivados, como soja, maíz, trigo, arroz, harinas, aceites vegetales, pallets, etc. La actividad se centra en doce puertos, de ellos, cuatro son públicos, administrados por Entes Autárquicos:

- **Puerto La Paz – Márquez:** carga de granos, permite buques que operan con remolcador de barcazas, calado de 8 m, eslora máxima de 100 m.
- **Puerto Diamante:** carga de granos, permite buques graneleros – bulk Carrier, calado de 7 m, eslora máxima de 230 m.
- **Puerto Concepción del Uruguay:** carga de madera, permite buque granelero – bulk Carrier, calado de 7,62 m, eslora máxima de 200 m.
- **Puerto Ibicuy:** carga de madera, permite buques panamax, calado de 12 m, eslora máxima de 225 m.

Los ocho restantes son de carácter privado:

- **Cargill S.A – Muelle Elevador:** carga de granos, permite buques graneleros – bulk Carrier, calado de 7 m, eslora máxima de 230 m.
- **Puerto Cooperativa Agropecuaria La Paz Ltda:** carga de granos, permite buques que operan con remolcador de barcazas, calado de 3,34 m, eslora máxima de 44 m.
- **El Maná Puerto Buey S.A.:** carga de granos, buques que operan con remolcador de barcazas, calado de 7 m, eslora máxima de 60 m.
- **Puerto Piedras Blancas S.A.:** cargas de yeso, permite buques que operan por remolcador de barcazas.
- **Puerto Brugo – Cooperativa La Ganadera de General Ramirez Ltda:** carga de granos, buques que operan con remolcador de barcazas, calado de 7 m, eslora máxima de 50 m.
- **Puerto Cattorini Hnos. S.A.I.C.F.I.:** carga de arena silíceo, buques que operan con remolcador de barcazas, eslora máxima de 80 m.
- **Puerto Del Guazú S.A.:** carga de granos, permite buques panamax, calado máximo de 12,5 m y eslora de 260 m.
- **Muelle YPF S.A.:** carga de combustible líquido, permite buques cisterna o tanquero, calado de 7,62 m, eslora máxima de 225 m.

A los nombrados anteriormente se le debe sumar la Estación de Transferencia Paraná Iron, la misma actualmente se encuentra inactiva, pero en el periodo 2014-2017 fue muy importante en la exportación de cargas minerales de hierros y concentrados del cobre, su infraestructura permite buques graneleros – bulk Carrier, posee una eslora máxima de 230 m y un calado de 7 m. (Cauce Cultural Ambiental Causa Ecologista, s.f.)

2.3 Concepción del Uruguay

2.3.1 Generalidades

Uruguay, es un departamento del este de la provincia de Entre Ríos. Según el censo de 2010 es el sexto departamento más extenso de la provincia y el cuarto más poblado.

Geográficamente, limita al oeste con el departamento Tala, al norte con los departamentos Villaguay y Colón, al sur con el departamento Gualeguaychú y al este con la República Oriental del Uruguay.



Figura 2.24 Localización del departamento Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Google Maps* (<https://www.google.com.ar/maps/>); *Departamento Uruguay*, por Wikipedia s.f., (https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_Uruguay).

El departamento Uruguay comprende 14 localidades según el censo de 2001: Basavilbaso, Caseros, Colonia Elía, Herrera, Las Moscas, Líbaros, 1° de Mayo, Pronunciamento, Rocamora, Santa Anita, Villa Mantero, Villa San Justo, Villa San Marcial y Concepción del Uruguay, que es la ciudad cabecera.

El nombre de la ciudad Concepción del Uruguay, se compone de dos partes. La primera – Concepción - hace alusión al dogma católico de la Inmaculada Concepción de la Virgen María y la segunda parte - del Uruguay - hace referencia a la localización geográfica, ubicada sobre la margen oeste del río Uruguay. (Wikipedia, 2022)

2.3.2 Territorio

Este municipio ubicado sobre la margen derecha del Río Uruguay, a 270 km al este de la capital provincial – Paraná – y a 75 km al Norte de la ciudad de Gualeguaychú, abarca unos 192 km² de superficie. Se emplaza en las terrazas aluviales del Río Uruguay, escasamente onduladas con pendiente general hacia el este y con depósitos sedimentarios de los varios cursos de agua que surcan su entorno. Entre estos, se destacan los Arroyo Santa Ana, Curro y El Molino al norte de la Planta Urbana, y los Arroyos La China y del Chanco al sur de la Planta Urbana, todos ellos pertenecientes a la cuenca del Río Uruguay.



Figura 2.25 Localización de la ciudad de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

2.3.3 Población

Según el censo de 2022, el departamento Uruguay cuenta con 116.430 habitantes.

Con el paso de los años Concepción del Uruguay se ha expandido en el sector norte y oeste, debido a la limitante en la margen este por la presencia del río Uruguay.

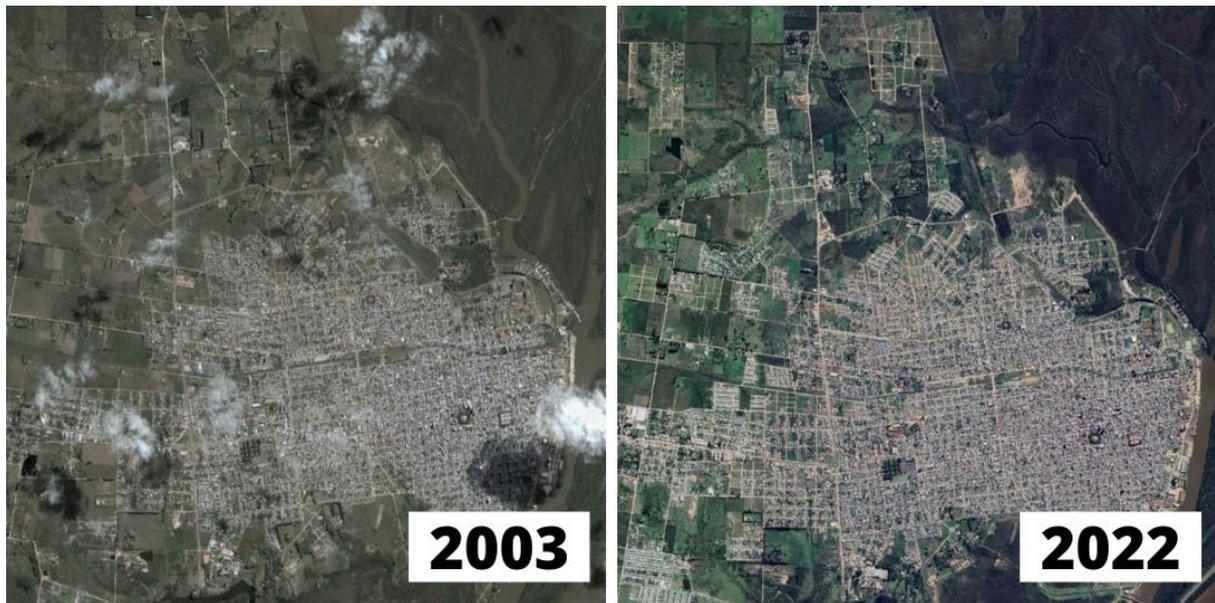


Figura 2.26 Crecimiento de la ciudad de Concepción del Uruguay en los últimos 19 años.

En el norte predomina la presencia de barrios populares, con viviendas precarias y escasez de necesidades básicas, condiciones que se han ido mejorando con el paso del tiempo, se caracteriza por no tener lineamientos territoriales definidos, ocasionado por la ausencia de la infraestructura necesaria. Por otro lado, en la zona oeste se ha evolucionado con la presencia de loteos destinados a barrios residenciales, como así también a planes de viviendas sociales, este sector presenta un mayor ordenamiento territorial.



Figura 2.27 Crecimiento norte y este de Concepción del Uruguay.

En ambos márgenes la densificación disminuye considerablemente con la distancia al centro de la ciudad. Esto ha ocasionado que las autoridades comiencen a extender los límites de jurisdicción, de tal manera que los ciudadanos accedan a los servicios básicos. En el año 2022 la extensión de la ciudad alcanza la Ruta Nacional N°14.



Figura 2.28 Densificación – Concepción del Uruguay.

2.3.4 Política

La máxima autoridad de la ciudad está a cargo del presidente municipal, quien junto con el vicepresidente municipal conforman el departamento ejecutivo.

La estructura formal de gestión se conforma de distintas áreas, encontrando entre ellas:

- Secretaría de Coordinación General y Jefatura de Gabinete
- Secretaría de Gobierno
- Secretaría de Desarrollo Social y Educación
- Secretaría de Salud, Discapacidad y Derechos Humanos
- Secretaría de Cultura, Turismo y Deportes
- Secretaría de Hacienda
- Área de Comunicación Ciudadana y Protocolo
- Coordinación General de Planificación, Infraestructura, Servicios Sanitarios y de Proyectos Estratégicos
- Coordinación General De Servicios Públicos

2.3.5 Economía

Dentro de las actividades económicas locales potenciales, se pueden mencionar las industrias, el turismo, el puerto y la educación superior, desarrollando cada una de ellas a continuación.

- **Industrias**

Posee un alto potencial industrial vinculado a la cadena avícola y a la cadena metal mecánica. Cuenta con un parque industrial de 11 hectáreas, ubicado en la Ruta Nacional 14 a 300 m de la ruta Provincial 39, que tiene como vecino lindero a la Zona Franca y se halla próximo al puerto de ultramar de la ciudad. En el mismo se encuentran 25 industrias produciendo. (Producción Concepción del Uruguay, s.f.)

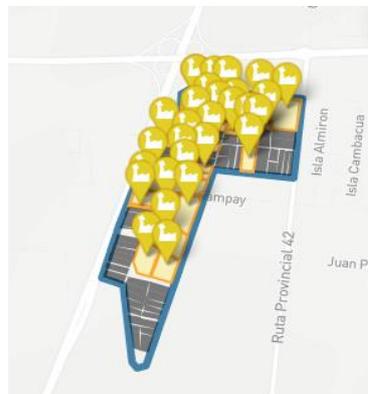


Figura 2.29 Parque industrial de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Parque Industrial*, por Producción Concepción del Uruguay, s.f. (<https://cdeluruguay.gob.ar/>).

A su vez cuenta con un insumo fundamental para el sector industrial que es la generación de conocimiento y mano de obra calificada a través de las diferentes universidades radicadas en la ciudad. Esto le permite ventajas dinámicas vinculadas al aumento de la productividad e innovación.

- **Turismo**

Desde los lineamientos políticos locales, se define a la ciudad con un fuerte perfil turístico. Es así como la política del municipio en materia turística se ha volcado a respaldar todas las iniciativas privadas vinculadas a la promoción y fortalecimiento de la infraestructura de servicios a los visitantes.

La oferta es variada, encontrando sitios históricos, naturales, artísticos, culturales y deportivos. Principalmente se la reconoce como “ciudad histórica” debido a su innumerable cantidad de edificios históricos nacionales, como el Colegio Nacional Justo José de Urquiza, el museo “Casa de Delio Panizza”, el Palacio Santa Cándida, la Residencia de Urquiza, la Basílica de la Inmaculada Concepción, entre otros.

Entre las atracciones, presenta una oferta termal sobre el kilómetro 129 de la Ruta Nacional 14, a 300 km al norte de Buenos Aires, de empresarios locales. Comprende piletas climatizadas, parque acuático, restaurante, confitería, spa y alojamientos.



Figura 2.30 Parque acuático y termas de Concepción del Uruguay.

NOTA: Extraídas de *Termas Concepción del Uruguay – Entre Ríos, s.f.*, (<http://www.termasconcepcion.com/index.html>).



Figura 2.31 Edificios históricos de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

Uno de los fuertes es la actividad náutica deportiva y recreativa es distintiva respecto de otras ciudades del Río Uruguay y su relación con el río es otro de los potenciales, destacándose en este sentido a nivel provincial su parque náutico. Esto se relaciona con el reconocimiento por sus playas.



Figura 2.32 Playas de Concepción del Uruguay

NOTA: Adaptas de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

En lo que respecta a lo deportivo, el autódromo de Concepción del Uruguay brinda un espacio para realizar carreras automovilísticas a nivel nacional desde el año 2014, siendo uno de los más extensos del país. En él, se realizan competiciones para categorías menores y amateurs nacionales, con una asistencia de gran cantidad de personas y capacidad para 75.000.



Figura 2.33 Autódromo de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptas de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

Otro punto deportivo de la ciudad que atrae turistas es el Centro de Educación Física N°3, localizado en el noreste de la ciudad. Durante el año acuden estudiantes, adultos, y atletas que entran con sus equipos de forma permanente. En el verano, se desarrollan actividades recreativas, deportes, campamentos, expresiones plásticas y música. Tuvieron lugar en el mismo, competencias como los Juegos Evita, a nivel local y provincial, y el Gran Prix Sudamericano de Atletismo organizado a nivel internacional.



Figura 2.34 Centro de Educación Física N° 3

NOTA: Adaptas de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

- **Puerto**

Tiene relación directa con las economías regionales de la costa del Uruguay (frutas, arroz, madera). Permite la operación 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.

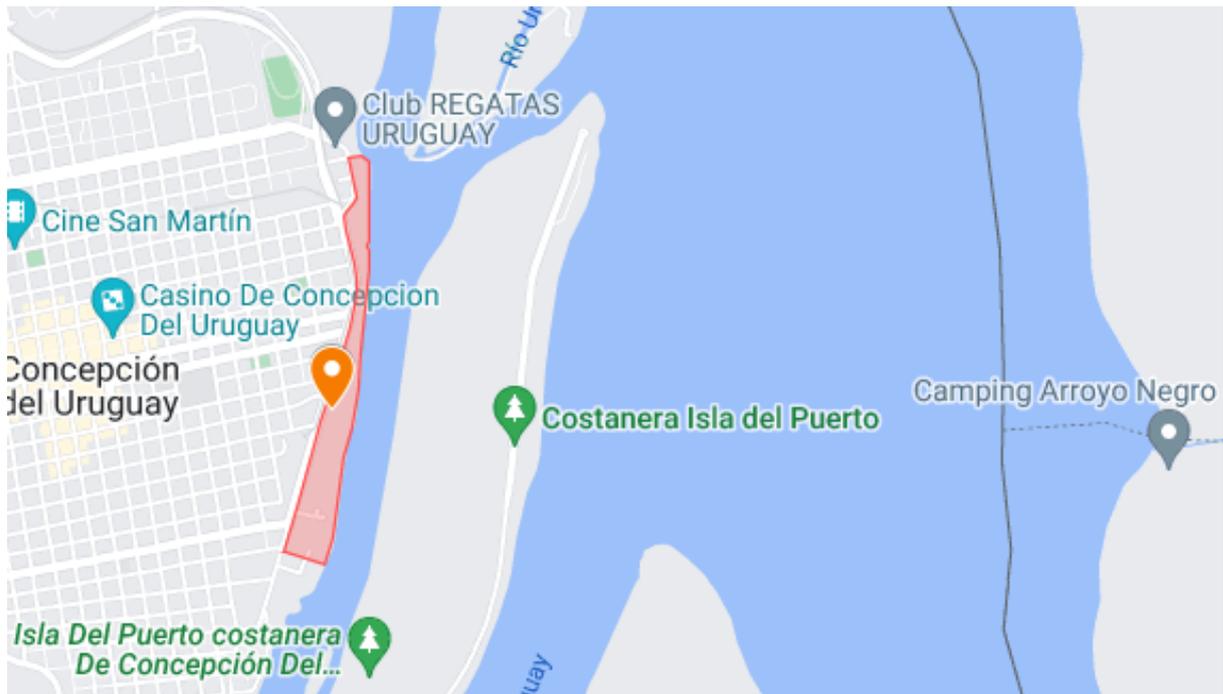


Figura 2.35 Ubicación del Puerto de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

- **Educación superior**

La ciudad cuenta con dos universidades nacionales, una privada y una provincial: la Universidad Nacional de Entre Ríos, la Universidad Tecnológica Nacional, la Universidad de Concepción del Uruguay y la Universidad Autónoma de Entre Ríos respectivamente. Estas instituciones de educación superior universitaria brindan una amplia oferta de formación de pregrado, grado y posgrado.



Figura 2.36 Edificios de educación superior en Concepción del Uruguay

NOTA: Adaptada de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

2.3.6 Clima

El clima predominante en la ciudad de Concepción del Uruguay corresponde al templado húmedo de llanura, sin situaciones extremas, favorable para los cultivos, presentando precipitaciones medias anuales en el orden de los 1.100 mm.

Durante el verano las temperaturas rondan los 35 °C, mientras que durante el invierno alcanzan los 11 °C.

Durante los meses de enero y febrero suelen ocurrir intensas tormentas que pueden ocasionar grandes daños en viviendas y a la vía pública, como la caída de carteles, postes. Otra de las consecuencias de las intensas precipitaciones son las inundaciones, ya que la ciudad se encuentra a la ribera del Río Uruguay.

2.3.7 Relieve

Concepción del Uruguay se ubica en zona de llanura de pequeñas ondulaciones en donde corren numerosos cursos de agua. Se encuentra rodeada por bosques, arroyos y montes. (Entre Ríos total "La guía provincial", s.f.)

2.3.8 Flora y Fauna

En la ciudad encontramos diferentes especies que componen la flora, como las plantaciones de ñandubay, algarrobo, espinillo y lapacho. También, especies frutales como naranjo, pomelo, mandarino y limonero. La espesa vegetación sirve de refugio para diversas especies como lo son la comadreja, vizcacha, carpincho, nutria, guazuncho, loros, hornero, cardenal, entre otros.

2.3.9 Hidrografía

Los afluentes del río Uruguay que encontramos en el ejido de la ciudad son:

- **Arroyo Curro:** localizado al norte, y se extiende de oeste a este. Posee gran importancia para la zona de humedales, presenta grandes problemas de contaminación orgánica, ya que recibe el vuelco de industrias y efluentes cloacales. (Radio Nacional, 2022)
- **Arroyo Molino:** también se ubica al norte, posee como afluente el arroyo el curro, se extiende de este a oeste.
- **Arroyo de La China:** al sur de la localidad, es afluente del Riacho Itapé.
- **Arroyo de las Ánimas:** desemboca al en el Riacho Itapé, y bordea el sector de la Defensa Sur de la ciudad.

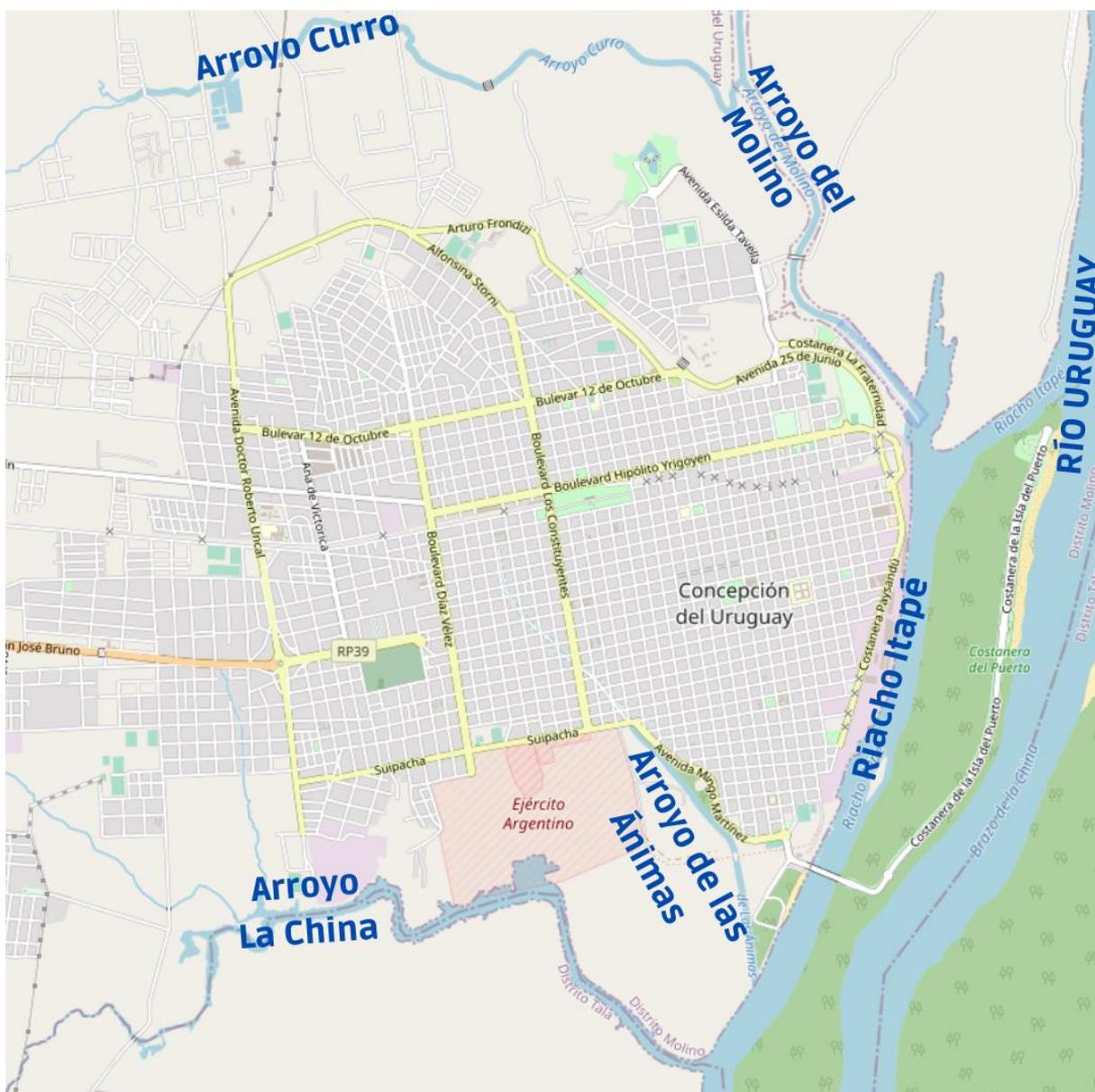


Figura 2.37 Arroyos en Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *OpenStreetMap*, (www.openstreetmap.org).

2.3.10 Infraestructura

2.3.10.1 Vial

Las principales vías de acceso son la Ruta Nacional 14 y la Ruta Provincial 39, la cual, transformada en boulevard, operan como ingreso a la Planta Urbana.



Figura 2.38 Ingresos a la ciudad de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

El acceso a la Isla del Puerto cuenta con puente de 210 m de longitud, implantado sobre pilotes y que atraviesa el Riacho Itapé, construido en el año 2014. (Turismoenterrios.com Portal Turístico Provincial, s.f.)

En 1985 se construyó sobre el Arroyo Molino un puente que permitió que los ciudadanos puedan disfrutar del Balneario Banco Pelay y Paso Vera. (La Ciudad , 2018)



Figura 2.39 Puentes Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

2.3.10.2 Aérea

El aeródromo se encuentra a 8 km al noroeste de la ciudad de Concepción del Uruguay, cuenta con una elevación de 121 pies, es decir, 36,88 m. Se encuentra inscripto según la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) bajo el identificativo CDU, opera en la frecuencia 123.200, en la categoría de Aeródromo No Controlado.

Fue fundado el 12 de septiembre de 1942, y cuenta con una superficie de 172 hectáreas, y una pista de aterrizaje de césped. (Ardetti, Bonato, & Lang, 2022)



Figura 2.40 Aeródromo Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Buscan internacionalizar el aeródromo de Concepción del Uruguay*, por Radio Nacional, 2019 (<https://www.radionacional.com.ar/>); *El aeroclub de Concepción del Uruguay se sumó a la búsqueda del avión desaparecido el pasado lunes*, por Radio Nacional, 2017 (<https://www.radionacional.com.ar/>).

La ciudad cuenta con un plano de jerarquización vial en escala 1:20.000 que puede encontrarse en el Código de Ordenamiento Urbano y que en él se indican las calles tipificadas. Además, debe respetarse el trazado de red vial que en el mismo se establece.

Las calles proyectadas en la ciudad para su apertura se clasificarán en:

- a) Vías de penetración y circunvalación con un ancho de 50 m.

- b) Vías de distribución primaria con un ancho de 30 m, pudiendo tener características de boulevard o de avenida, según corresponda, de acuerdo con su ubicación en el plano general de vías de comunicación de la ciudad.
- c) Vías de distribución secundaria con un ancho de 20 m.
- d) Calles vecinales con un ancho de 15 m.
- e) Los pasajes o cortadas tendrán un ancho mínimo de 12 m y se permitirá el trazado solamente cuando las condiciones existentes del terreno no permitan otra solución.
- f) Las calles existentes tendrán un sobreancho previsto, que quedará registrado en los respectivos planos de subdivisión de los inmuebles frentitas, de acuerdo al siguiente detalle:
 - Vías de Penetración y Circunvalación:
 - Calle Suipacha y San Lorenzo: ancho 20 m.
 - Avenida Paysandú y Circunvalación Sur: ancho 20 m.
 - Circunvalación Norte desde Boulevard Uncal hasta Boulevard Los Constituyentes: ancho 40 m.
 - Circunvalación Norte desde Boulevard Los Constituyentes hasta Boulevard 12 de Octubre: ancho 20 m.
 - Boulevard Juan José Bruno, Boulevard Uncal y Boulevard Lauría: ancho 47,32 m.
 - Accesos 25 de Junio: ancho 40 m.
 - Vías de Distribución Primaria:
 - Boulevares y Avenidas conservan anchos actuales.
 - Vías de Distribución Secundaria
 - En zona céntrica, delimitada por Boulevard Yrigoyen, Constituyentes y Montoneras, conservan los anchos actuales.
 - Zona intermedia, externa a la anterior, y hasta Boulevard 12 de Octubre, Díaz Vélez y Araoz: 17,32 m y calles vecinales 15 m.
 - Zona exterior, externa a la anterior: calles secundarias 20 m de ancho y calles vecinales 15 m.

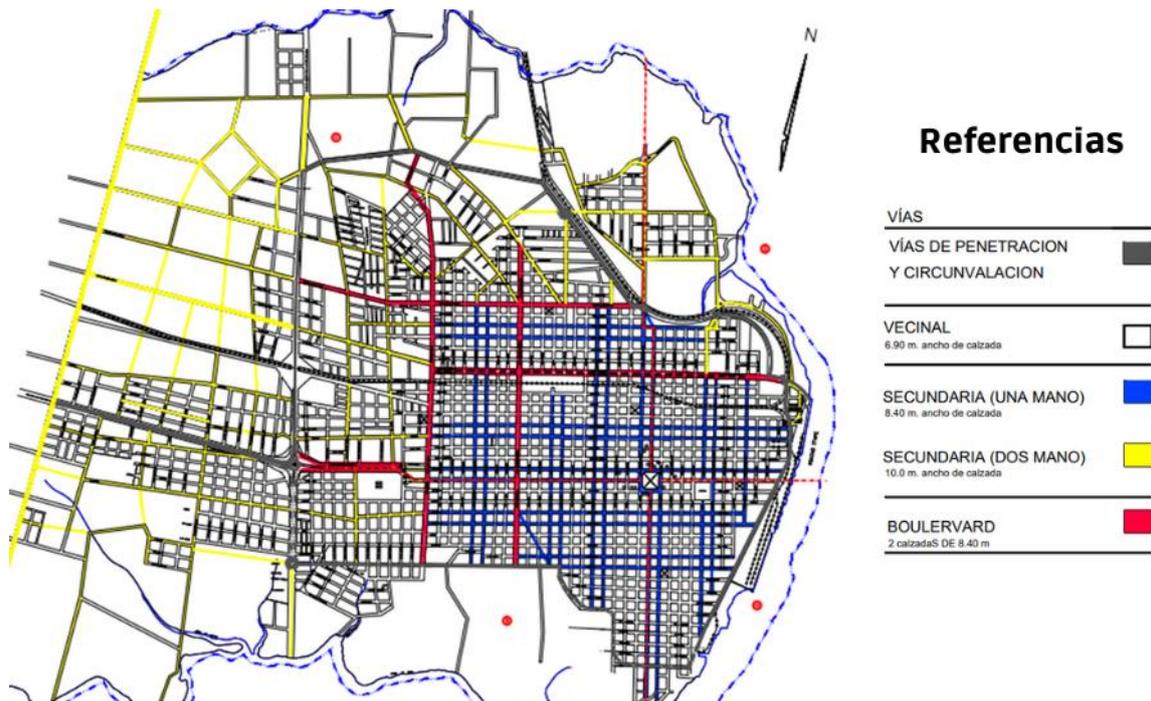


Figura 2.41 Plano de jerarquización vial – Plan Estratégico de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Plano Planta Jerarquización Vial*, Código de Ordenamiento Urbano, s.f. (<https://www.cdeluruguay.gob.ar/>).

Al mes de agosto del año 2022 se pavimentaron alrededor de 240 calles y se estima llegar a las 400 a fin de año. Estas obras se destinan a completar el casco urbano de la ciudad, y actualmente se está avanzando con las obras en los barrios Santa Teresita Norte y San Isidro. Las obras se están llevando a cabo con fondos municipales, provinciales, y nacionales y recursos del programa Barrios Populares. También se están realizando pavimentaciones en los barrios La Quilmes y La Concepción, donde se asegura que este último está completo en su totalidad.



Figura 2.42 Obras de pavimentación en la ciudad.

NOTA: Obtenido de *Informe especial: el ambicioso plan de pavimentación en La Histórica y su avance*, por La Prensa Digital, 14 de agosto de 2022 (<https://www.laprensafederal.com.ar/>).

Durante el mes de septiembre comenzaron las obras de remodelación del boulevard Yrigoyen. Se trata de una inversión de 170 millones de pesos realizada entre el municipio local y el gobierno de la provincia. La misma consta de dos partes, una primera instancia de refacciones y reparaciones de toda la traza y en otra oportunidad sumará la remodelación del cantero central e iluminación. Con esta intervención se optimizará la conectividad este-oeste de la ciudad, ofreciendo mejoras en la seguridad. La primera etapa consiste en el acondicionamiento de la superficie de la calzada y posterior tendido de asfalto. Esto incluye la preparación de desagües pluviales, demolición de tramos dañados y recolocación de hormigón y toma de juntas, entre otras (APFDigital - Aencia de Noticias de Entre Ríos, 2022).



Figura 2.43 Obras en Boulevard Yrigoyen.

NOTA: Adaptada de *Iniciaron las tareas primarias de la obra de refacción del boulevard Yrigoyen en toda su extensión*, por Diario La Calle, 27 de septiembre de 2022. (<https://lacalle.com.ar/>)

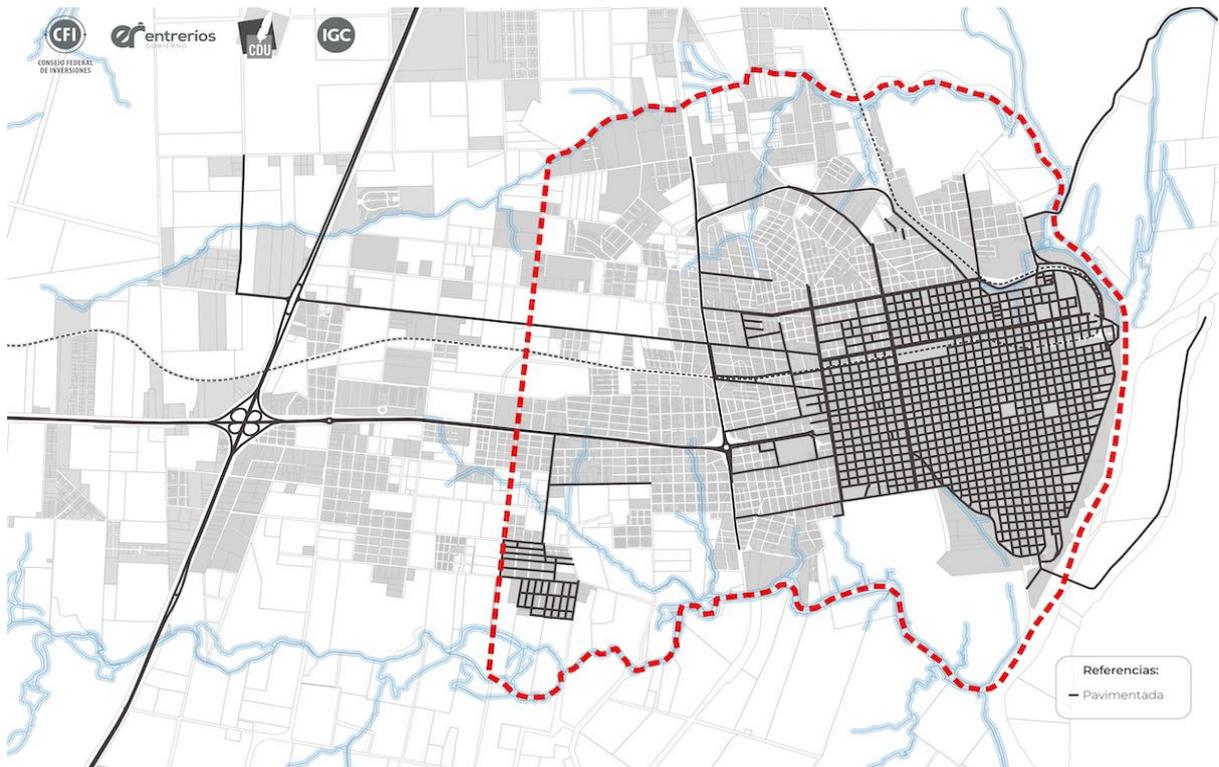


Figura 2.44 Calles Pavimentadas Concepción del Uruguay.

NOTA: Extraído del *Código de Ordenamiento Urbano* (<https://www.cdelurbano.igc.org.ar/>).

En el mapa siguiente se muestran cuáles son las calles que se encuentran actualmente pavimentadas, adoquinadas, no pavimentadas y con cordón cuneta.

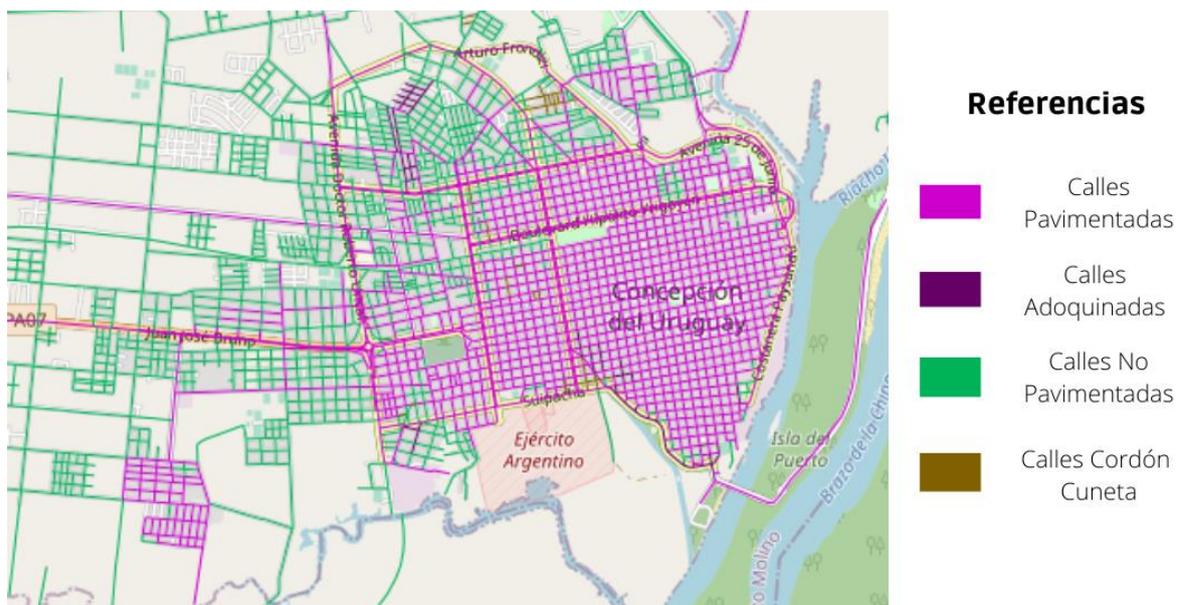


Figura 2.45 Calles pavimentadas Concepción del Uruguay

NOTA: Adaptada de *Mapa de Obras*, Municipalidad de Concepción del Uruguay, s.f. (<http://gis.cdeluruguay.gob.ar/>).

- **Transporte público**

El transporte público lo constituyen cuatro líneas de colectivos de la empresa Buses Uruguay, que comienzan a operar los días hábiles de 5:15 hs y finaliza a las 21:15 hs con una frecuencia de entre 30 a 45 minutos.



Figura 2.46 Área de cobertura de Buses del Uruguay.

NOTA: Extraído de *Buses del Uruguay – Horarios, rutas y paradas*, Moovit, 2022 (<https://moovitapp.com/>).

Diferenciándose a continuación los recorridos de cada una de las líneas:

- 192 Viviendas – San Isidro*
- Hospital – Centro por Barrio Mosconi*
- Hospital – Centro por Barrio Zapata*
- 192 Viviendas – San Isidro (centro)*

Desde la aplicación “moovit” se pueden ver los diferentes horarios y las paradas de cada una de las líneas, siendo una herramienta útil para los ciudadanos.



Figura 2.47 Transporte público: línea de colectivos urbanos

NOTA: Adaptada de *Buses del Uruguay – Horarios, rutas y paradas*, Moovit, 2022 (<https://moovitapp.com/>).

- **Bicisenda y ciclovías**

Con el objetivo de descongestionar el tránsito y brindar mayor seguridad a los ciclistas, y cuidar el medioambiente se proyectaron bicisendas y ciclovías, con un avance de obra en distintos puntos de la ciudad. Los carriles exclusivos se van construyendo en etapas y el circuito completo abarca toda la ciudad (Abrate, 2019).

El circuito de bicisenda completo quedará determinado por los siguientes tramos:

- Vías del Ferrocarril desde Uncal hasta el Predio Multieventos

- b) Boulevard Yrigoyen desde el Multieventos hasta Avenida Paysandú
- c) Avenida Paysandú desde 25 de Agosto hasta la rotonda de la Defensa Sur
- d) Defensa Sur desde la rotonda hasta Suipacha
- e) 25 de Mayo desde Yrigoyen hasta Plaza Ramirez y Moreno hasta Suipacha
- f) Boulevard 12 de Octubre desde Urquiza hasta Uncal
- g) Avenida Juan José Bruno desde la rotonda hasta el Despertar del obrero
- h) Avenida Juan José Bruno desde El Despertar del obrero hasta la rotonda de la ex Ruta 42
- i) Circunvalación desde Avenida Balbín hasta Avenida Italia



Figura 2.48 Circuito de bicisenda y ciclovías de la Ciudad de Concepción del Uruguay

NOTA: Extraída de *Se construirán bicisendas y ciclovías en distintos puntos de Concepción del Uruguay*, por APFDigital, 2021 (<http://m.apfdigital.com.ar/>).

En 2022 se ejecutaron 1418 metros lineales de bicisenda de bloque de hormigón intertrabado sobre la Avenida Julio A. Lauría y Boulevard Doctor R. Uncal. La traza de la bicisenda abarca el paso por instituciones de relevancia de la ciudad, como lo son el Hospital Público Justo José de Urquiza, una sede de la Universidad de Entre Ríos, clubes deportivos y frigoríficos. A su vez, tuvo impacto directo en el ordenamiento urbano, específicamente en el tránsito.

2.3.10.3 Marítima y fluvial

Debido a la localización de la ciudad de Concepción del Uruguay a la ribera del río Uruguay es que la misma presenta diferentes niveles de infraestructura marítima y fluvial. Por un lado, como ya se ha nombrado anteriormente, encontramos el puerto y por otro, obras de defensa contra las inundaciones.

En lo que respecta a la zona portuaria la misma está dividida en:

- **Zona primaria aduanera:** en tres muelles lo que le permite una operatoria mayor, formalizada a través de las reglamentaciones de AFIP y aduana.
- **Logística para contenedores:** tres muelles cuentan con la infraestructura y los equipos necesarios para la carga y descarga de contenedores desde y hacia los buques. También hay espacio para el acopio y mantenimiento de contenedores refrigerados.
- **Cargas generales:** el espacio disponible tiene una longitud total de 152 m y se encuentra a 7,7 m de la cota del cero local. Cuenta con una amplia planta de maniobra para cargas generales y posibilita el manejo de las grúas porta contenedores, iluminada con tres torres de alta potencia, lo que permite también el trabajo nocturno.
- **Playa de camiones:** tiene una superficie de alrededor de 25.000 m², cerrada y vigilada, con capacidad de albergar 150 equipos.
- **Capacidad de almacenaje:** cuenta con 6 depósitos con casi 20.000 metros cuadrados de superficie cubierta y una capacidad de almacenamiento de 57 mil toneladas. Posee plazoletas para maniobras y depósitos temporales, que ocupan otros 20.000 m².
- **Elevador terminal:** posee una capacidad de almacenaje de 21.000 toneladas, con 18 silos y diez entresilos. El sistema de descarga de camiones cuenta con dos plataformas para equipos completos y dos balanzas. Unido al sistema de carga y descarga de silos, se encuentra una celda con capacidad para 8.000 toneladas.
- **Descargas inflamables:** muelles destinados a la descarga de combustible. Desde este puerto se abastece la planta de combustible de YPF que distribuye para toda la Mesopotamia.



Figura 2.49 Puerto de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptadas de *Google Maps*, (<https://www.google.com.ar/maps>).

Las obras de defensa contra las inundaciones se encuentran al sur y al norte de Concepción del Uruguay.



Figura 2.50 Defensas contra las inundaciones en Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *OpenStreetMap*, (www.openstreetmap.org).



Figura 2.51 Defensas contra las inundaciones en Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Única oferta para construcción de la Defensa de Concepción del Uruguay \$224 Millones*, por Construar, 2017 (www.construar.com.ar); *El club Parque Sur recuperó los terrenos de la Defensa Sur*, por Radio Nacional, 2017 (www.radionacional.com.ar); *Defensa Norte – Concepción del Uruguay*, por LP Pietroboni, s.f. (www.lppietroboni.com.ar).

En la zona sur la defensa tiene dos componentes, por un lado, es estructural que engloba el terraplén, la estación de bombeo y el muro de protección, y por otro, el urbanístico que integra la obra al paisaje de la ciudad. Posee una longitud de 1.720 m, recorriendo la ciudad de este-oeste, comenzando en la Dirección de Construcciones Portuarias y Vías Navegables y finalizando en calle Lucas Piris. Su objetivo principal es proteger a las zonas más bajas de la ciudad de la crecida del río, resultado de gran beneficio para los barrios La Concepción, Quilmes y Puerto Viejo.

En las características principales encontramos una cota de coronamiento de 6 m, 11,40 m del cero local, brindando un remanente de 1 m respecto a la inigualable creciente que la ciudad registró en el año 1959 de 10,20 m. El terraplén está compuesto de materiales sueltos y protegidos con suelo vegetal. (Civetta & Ratto, 2018)

Al norte de la ciudad encontramos una defensa de 700 m, con una cota de coronamiento de 10,50 m según IGN, protegiendo contra una crecida de 200 años de recurrencia. Posee taludes recubiertos con capa vegetal de 10 cm de espesor y siembra de césped, excepto en el externo donde por estar en contacto con el oleaje y la erosión hídrica se colocó una manta de geotextil tejido de polipropileno estabilizado frente a la radiación ultravioleta, con bloques de hormigón de 12 cm. (LP Pietroboni, 2021)

2.3.11 Servicios

Todo proyecto de urbanización deberá ajustarse a los siguientes requisitos:

Localizarse en Planta Urbana (R5, R5BD, II, Área Complementaria, Reserva Urbana, Áreas Termas, Área Complementaria Termas) con límites según la Ordenanza N°1842:

- Norte: Arroyo el Curro
- Sur: Arroyo de la China
- Este: Arroyo Molino – Riacho Itapé
- Oeste: Calle 0222 Granillo Posse y calle 0221 Félix Pereyra

En caso de que la urbanización se encuentre en el Área Rural o Área Rural Restringida deberá ajustarse a los requisitos establecidos para el Club de Campo.

Además de localizarse dentro de los límites establecidos anteriormente, un proyecto de urbanización debe cumplir con diferentes requisitos, destacándose los siguientes:

- Contar con servicio de agua corriente y cloacas, servicio eléctrico domiciliario, alumbrado público, arbolado público de tecnología led y arbolado público.
- Las calles deberán ser pavimentadas en un ancho mínimo de 7 m, y el material que conforme el pavimento deberá cumplir con alguna de las siguientes especificaciones: hormigón con cordón integral con espesor de 15 cm, asfalto con espesor mínimo de 8 cm con cordón cuneta de hormigón de un ancho de 80 cm y espesor mínimo de 15 cm, o adoquines con espesor mínimo de 8 cm

y cordón cuneta de hormigón en un ancho de 80 cm y espesor mínimo de 15 cm.

- Las calles deberán asegurar el fácil escurrimiento de aguas pluviales, y en el caso de necesitar, se deberán construir alcantarillas.
- El terreno deberá estar nivelado de forma tal que evite el estancamiento de las aguas pluviales.
- La evacuación de las aguas pluviales deberá producirse por las áreas verdes de uso público, por las calles y/o por desagües pluviales entubados sin afectar predios vecinos.
- Disponer de espacios verdes de acuerdo al porcentaje de superficie total a urbanizar.

Debido al notable incremento en el desarrollo de nuevas urbanizaciones, las cuales se extendieron en distintos puntos del ejido de la ciudad se hizo necesario reglamentar y requerir a los desarrolladores inmobiliarios y/o loteadores, el cumplimiento de nuevos estándares de urbanización, con el objetivo de propiciar un incremento armónico del tejido urbano. Es por ello que se sancionó la Ordenanza N°10495 que modifica el capítulo IV – Normas de Subdivisión del suelo – de la Ordenanza N° 4527 y Anexos - Código de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Concepción del Uruguay en 2019. De allí es que resultó agregar infraestructura obligatoria para que los nuevos loteos no estén carentes de los servicios básicos.

Tabla 2.1 Servicio e infraestructura por área.

<i>Área</i>	<i>Urbana Urbanizada</i>	<i>Urbana Suburbanizada</i>	<i>Complementaria</i>	<i>Reserva Natural</i>
Alumbrado	x	x	x	x
Red de agua	x	x	x	x
Red de cloacas	x	x	x	x
Arbolado	x	x	x	x
Servicio eléctrico dom.	x	x	x	x
Cordón cuneta	x	x	x	x
Pavimento	x	x	x	x
Desagüe pluvial	x	x	x	x

A continuación, se detalla el trazado al año 2022 de tres de los servicios con los que cuenta la ciudad.

- **Red cloacal**

El sistema cloacal conduce los efluentes hacia el sur por medio de una cañería de hormigón de 800 mm de diámetro, atravesando los arroyos de La China y El Chanco por medio de sifones hidráulicos para luego volcar los efluentes al Río Uruguay. Es decir, no existe tratamiento final de los efluentes cloacales y su descarga se realiza directamente al río.

Se han registrado avances en la ingeniería sanitaria de una planta depuradora para toda la ciudad.

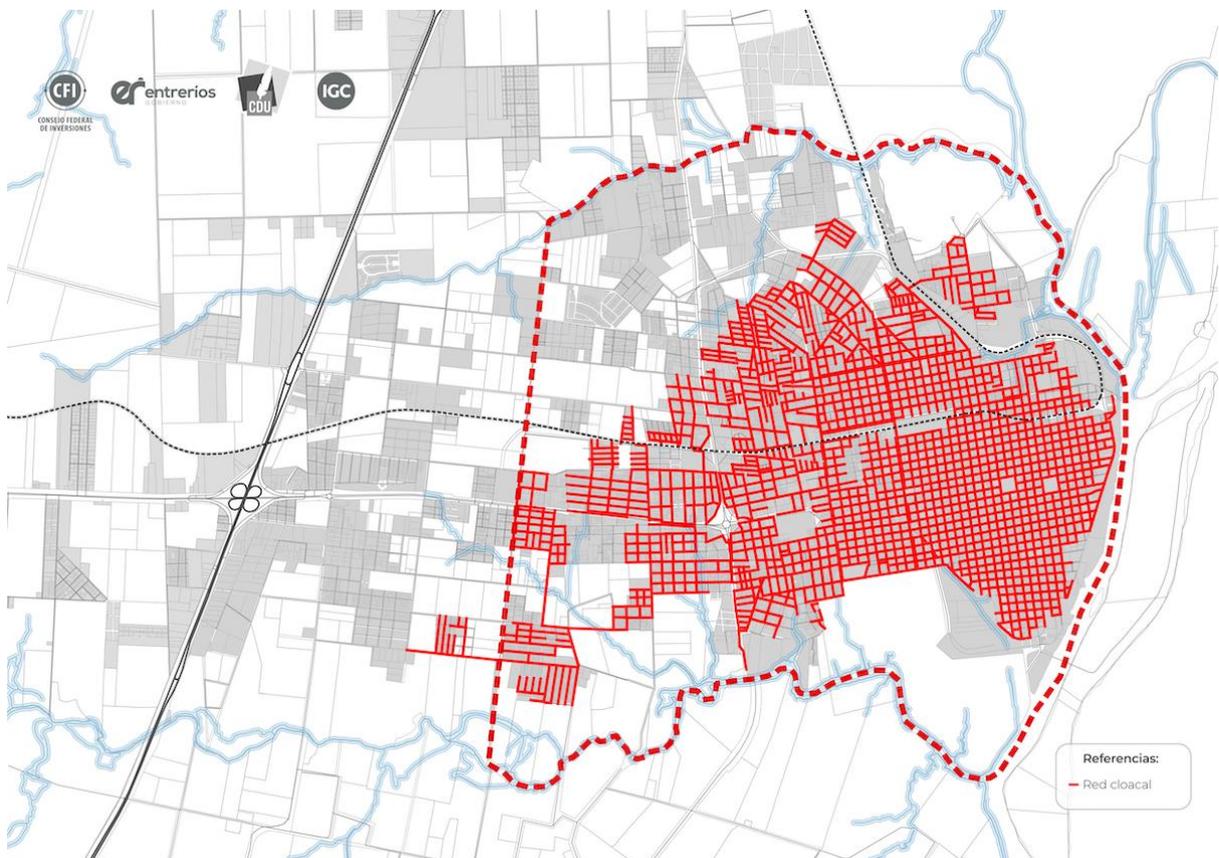


Figura 2.52 Red de cloaca de Concepción del Uruguay

NOTA: Extraída de *Diálogos CdelU políticas y normativas territoriales* página creada para la actualización del Código de Ordenamiento Urbano territorial de Concepción del Uruguay, 2022 (<https://www.cdelurbano.igc.org.ar/>).

- **Red de agua**

La toma de agua para la ciudad se encuentra en forma lateral al canal de acceso al puerto, a unos 1400 m de distancia de la planta potabilizadora, que es alimentada con bombas sumergibles.

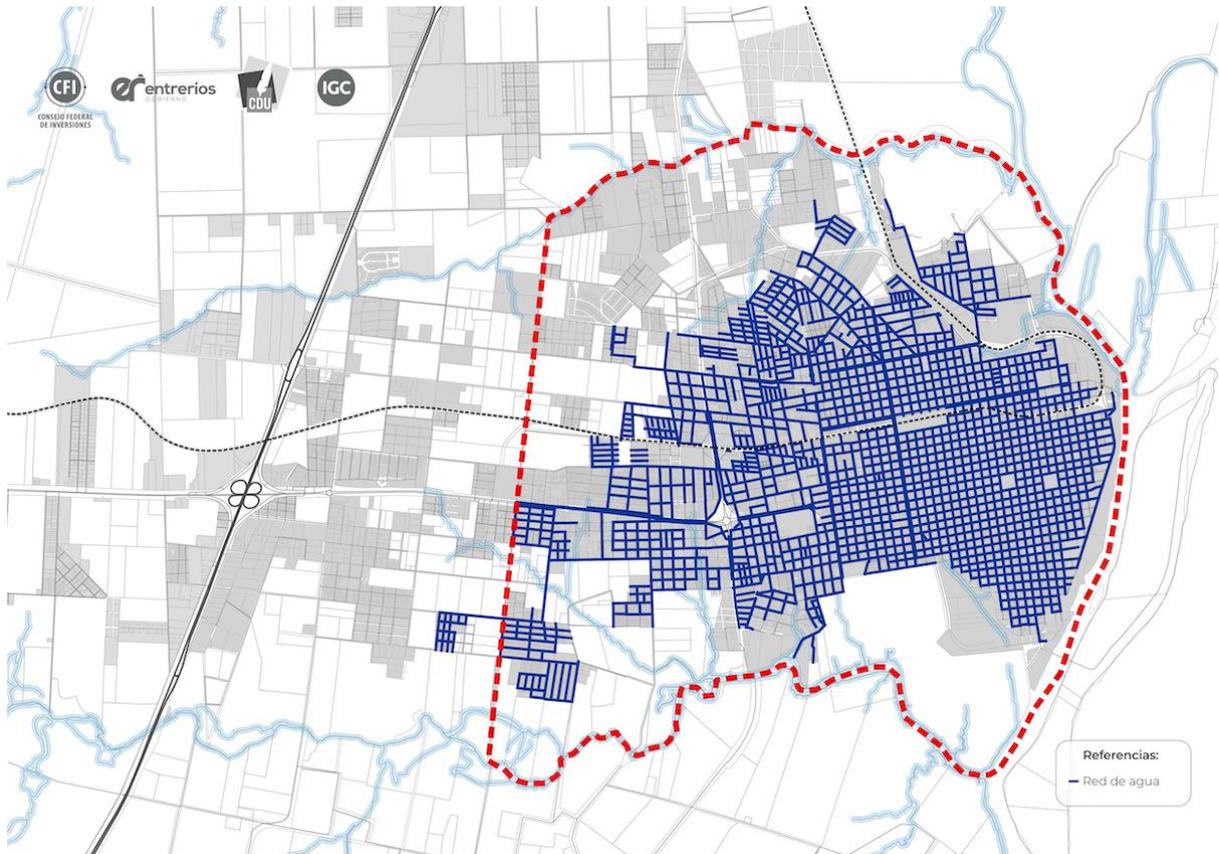


Figura 2.53 Red de agua de Concepción del Uruguay.

NOTA: Extraída de *Diálogos CdeU políticas y normativas territoriales* página creada para la actualización del Código de Ordenamiento Urbano territorial de Concepción del Uruguay, 2022 (<https://www.cdelurbano.igc.org.ar/>).

- **Red de gas**

La distribución de gas por redes la realiza la empresa privada Gas NEA con licencia adjudicada para la zona del Noreste argentino. En el sitio web de la empresa se encuentran actualizadas mensualmente las obras de expansión en función de las características del emprendimiento, pudiendo ser: gasoductos, ramales, estaciones reguladoras de presión, redes y complementando la información con el número de usuarios que beneficiará (potenciales y conectados).

En 2022, el trazado de la red de gas es el de la Figura 2.54:

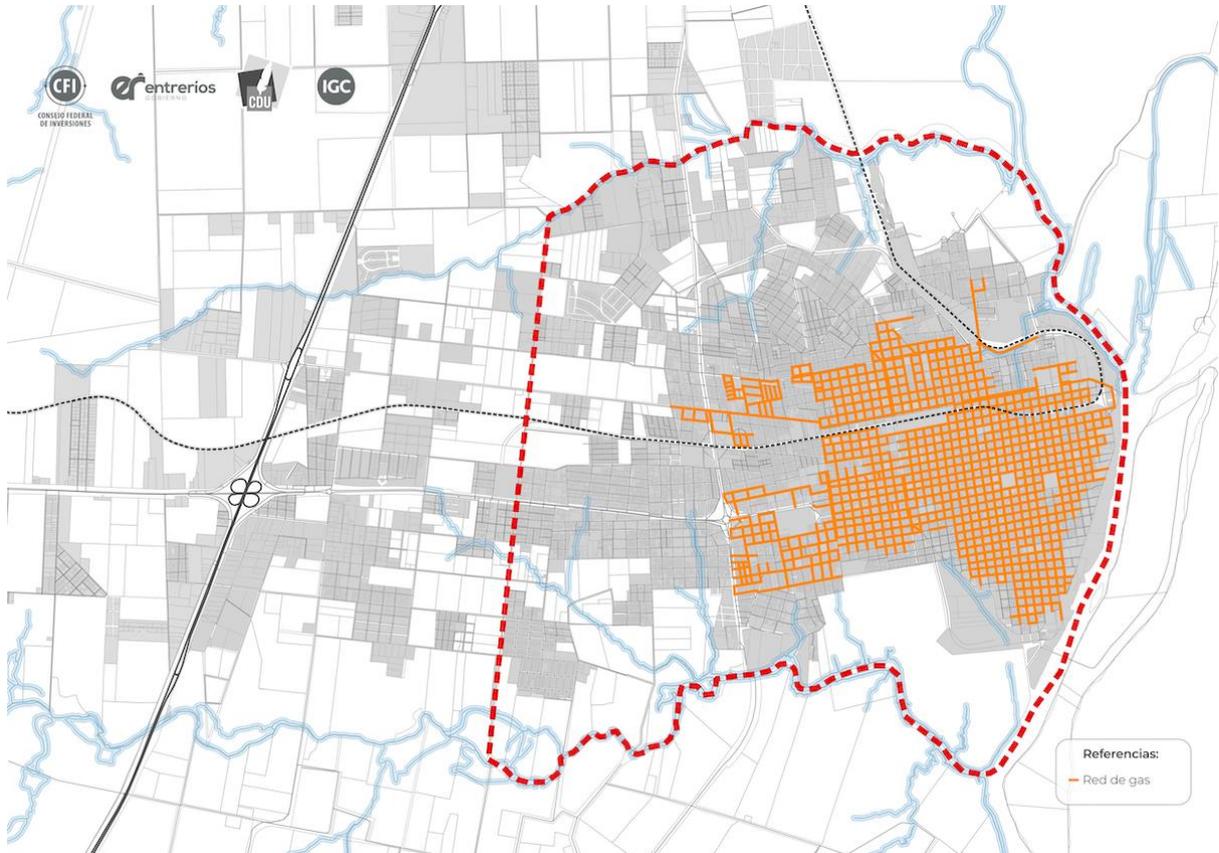


Figura 2.54 Red de gas de Concepción del Uruguay

NOTA: Extraída de *Diálogos CdeU políticas y normativas territoriales* página creada para la actualización del Código de Ordenamiento Urbano territorial de Concepción del Uruguay, 2022 (<https://www.cdelurbano.igc.org.ar/>).

2.3.12 Espacios verdes

Los espacios verdes representan un derecho fundamental para la vida de las personas. Se trata de promover la densidad habitacional que haga viable y sostenible la inversión necesaria, pública y privada, de tal manera de lograr la provisión de servicios básicos de calidad que alcancen a toda la población.

Resultan de gran importancia para evitar la degradación ambiental, se encargan de prevenir la formación de islas de calor, absorben precipitaciones evitando inundaciones, y fundamentalmente mejoran la calidad del aire.

Por otro lado, tienen relevancia en la salud pública, debido a que en estudios recientes se los ha vinculado con el desarrollo cognitivo en la primera infancia, la salud mental, reducción de la prevalencia de diabetes tipo 2, e incluso reducción de la mortalidad.

Concepción del Uruguay contempla en la subdivisión de áreas una destinada a espacios verde, resguardando a la población ante la futura expansión. Sin embargo, en la actualidad se observa una gran escasez de estos en la zona urbana, además de ser pequeños no se encuentran distribuidos de tal manera que todos los ciudadanos puedan acceder de forma fácil, incluso algunos no poseen un equipamiento adecuado para diversos tipos de actividades. Por ello, durante los días libres los habitantes muchas veces deben desplazarse hasta la zona de la costa para disfrutar de la armonía del aire libre, ya que los espacios internos no permiten gran cantidad de personas.

En el casco urbano se pueden encontrar plazas, parques y plazoleta distribuidas y sirviendo a diferentes barrios, son espacios relativamente pequeños que abarcan entre 1 y 4 manzanas. En este grupo podemos distinguir:

- Playón La Concepción: Barrio La Concepción
- Plaza Constitución: Barrio Puerto Viejo
- Parque Carlitos Schiavo: Barrio Puerto Viejo
- Plaza J.J. de Urquiza: Barrio Los Tanques
- Plaza General Ramirez: Barrio San Sebastián
- Plaza General San Martín: Barrio San Sebastián
- Plaza Scalamieri Berthet y de los Skaters: Barrio Santa Teresita Sur
- Plaza 12 de Octubre: Barrio Santa Teresita Sur
- Parque El Mirador: Barrio El Mirador
- Plaza de La Loba: Barrio San Jose
- Plaza Del Donante: Barrio San Vicente
- Plaza Barrial: Barrio Las Quintas
- Plaza Rocamora: Barrio Rocamora
- Plaza Itapé: Barrio Villa Itapé
- Plazoleta Flavia Schiavo: Barrio Mataderos
- Plaza Sarmiento: Barrio Sarmiento

Se encuentran además otras parcelas utilizadas como parque por los ciudadanos, pero sin equipamiento.

Por el contrario, dentro de los espacios verdes de mayores dimensiones encontramos:

- Predio Multieventos: Barrio San Sebastián

- Defensa Sur: Barrio La Concepción y Puerto Viejo
- Monumento a La República: Barrio Viejo Hospital y San Jose
- Parque de La Ciudad: Barrio San Isidro
- Costanera Isla del Puerto: Sur-Este de la ciudad
- Balneario Itapé: Sur de la ciudad
- Balneario Banco Pelay y Paso Vera: Norte de la ciudad

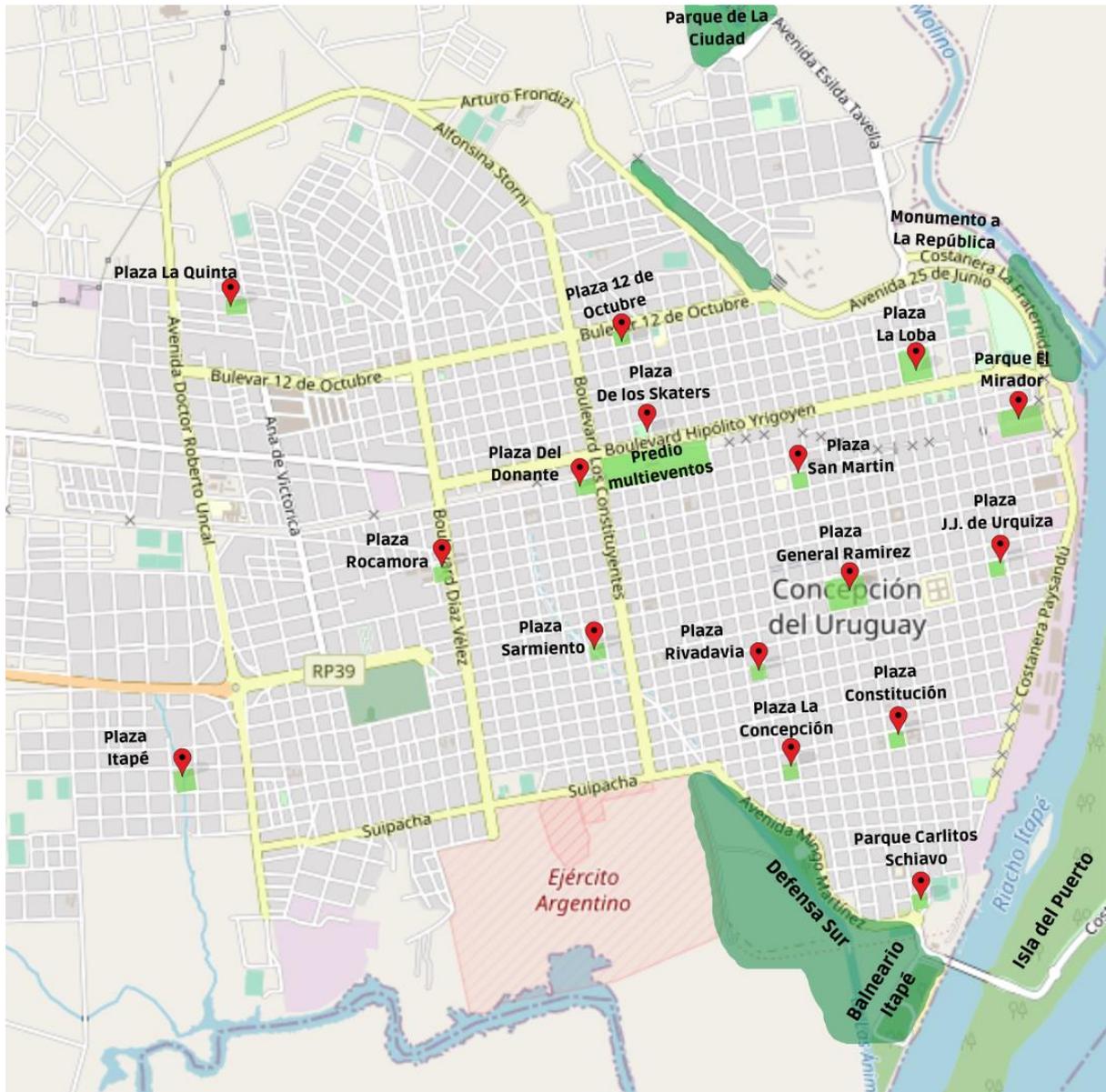


Figura 2.55 Espacios verdes utilizados por los ciudadanos.

Otra característica de la localidad es el bajo número de árboles, lo cual es perceptible en el recorrido por la vía pública, lo cual, sumado a un gran índice de impermeabilización de la

superficie debido al pavimento provocan temperaturas elevadas en verano, y grandes caudales de agua que hacen imposible el recorrido peatonal.

La ciudad posee sólo 2,6 m²/habitante, ya que cuenta con 193.582 m² considerado como espacio verde público, y un total de 73.729 habitantes según el censo del año 2010. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud estima que cada ciudadano debe contar con un mínimo de 10 y 15 m² para vivir en un entorno saludable.

El acceso de los ciudadanos a una red interconectada de espacios verdes de proximidad para dar cobertura a las necesidades de recreación se analiza mediante los indicadores de sostenibilidad. El mismo indica el porcentaje de población que puede concurrir de forma simultánea a los distintos espacios verdes considerados en función de la superficie y la distancia de acceso a pie.



Figura 2.56 Identificación de los espacios verdes con sus isócronas, en función de sus dimensiones y la distancia máxima que el peatón deberá recorrer para acceder a ellos.

NOTA: Extraído de *Vacío urbano como potencial de regeneración urbana*, por Benitez María Luisina, 2021.

El objetivo es que todo ciudadano pueda acceder a una zona verde a una distancia que pueda ser recorrida a pie en menos de cinco minutos. Teniendo en cuenta que es considerado como espacio verde aquel cuya superficie mínima es de 500 m² y más del 50% es área permeable, no considerándose aquellas que se encuentran ligadas al tráfico vehicular.

Analizando los espacios verdes consolidados que poseen la ciudad en cuanto a calidad y cantidad, y la cantidad de habitantes, se obtiene que 0% de la población tiene acceso simultáneo a los diferentes tipos de espacios verdes.

En el Código de Ordenamiento Urbano que se encuentra redactando se plantean posibles soluciones a las cuestiones conflictivas. La resolución de la evacuación de agua en periodos de lluvia intensa es solventada con el incremento de suelo absorbente y la definición de una red de infraestructuras verdes que permitan el escurrimiento del agua evitando el colapso de los desagües pluviales. La idea se focaliza en el vínculo de parques, plazas, canteros y poder llegar a desaguar a los ríos, facilitando la infiltración y retardando la escorrentía. Se establece como grandes reservorios naturales los bordes de los arroyos El Curro y La China.

Por otro lado, se plantea la necesidad de un plan de arbolado de calles, plazas y parques, teniendo en cuenta las dimensiones necesarias según la calzada, veredas, etc.

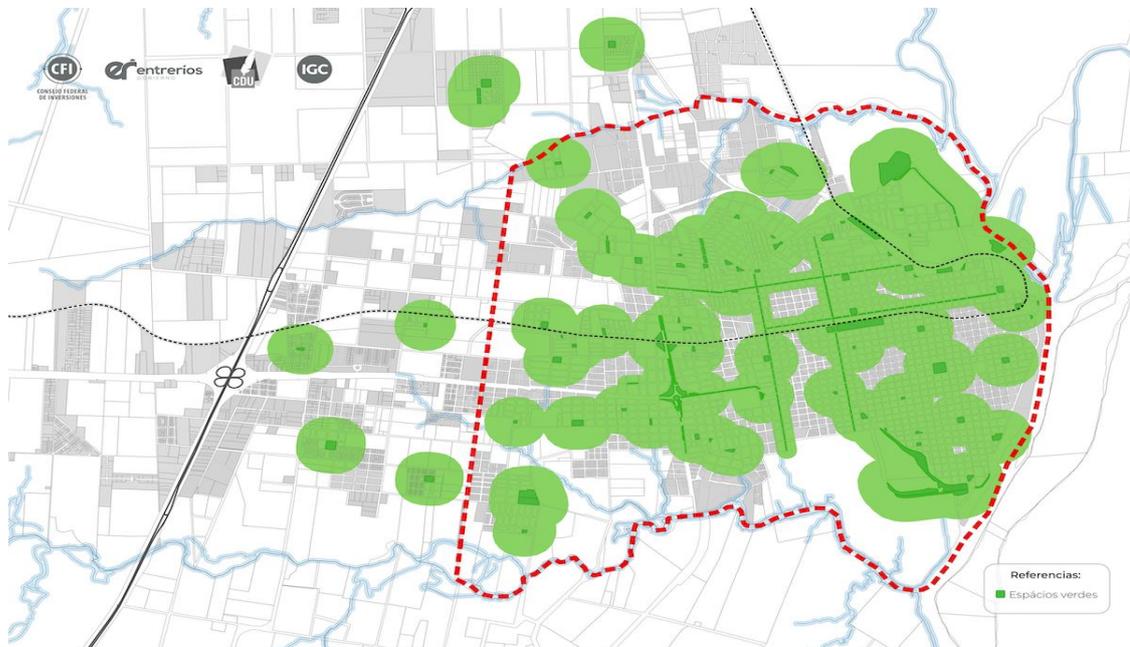


Figura 2.57 Espacios verdes definidos por el Código de Ordenamiento Urbano en desarrollo durante el año 2022.

NOTA: Extraído del *Código de Ordenamiento Urbano* (<https://www.cdelurbano.igc.org.ar/>).



Figura 2.58 Principales espacios verdes en Concepción del Uruguay.

NOTA: Obtenido de *Preocupa el futuro del ramal ferroviario local*, por Rieles multimedia, 2017 (<https://www.rieles.com/>); *Que arreglen una y construyan otra*, por Taringa, 2014 (<https://www.elentrerios.com/>); *Realizarán llamados a licitación para poner en valor a la “Plaza Columna”*, por Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2018 (<https://www.elmiercolesdigital.com.ar/>); *Lugares históricos en Concepción del Uruguay*, por Turismoentrerios.com, s.f. (<https://www.turismoentrerios.com/>).

2.3.13 Educación

La ciudad cuenta escuelas primarias y secundarias de gestión pública y privada, así como también con jardines municipales, públicos y privados, los cuales se encuentran distribuidos en todo el ejido de tal manera de servir a la comunidad de forma homogénea.

Dentro de las escuelas públicas encontramos Escuela N°2 “Juan José Viamonte”, Escuela N°1 “Nicolás Avellaneda”, Escuela N°3 “Justo José de Urquiza”, entre otros. Mientras que en el grupo de las privadas aparecen la Escuela N°73 “Sagrado Corazón de Jesús”, Escuela N°75 “Don Bosco”, Escuela N°98 “Santa María Goretti”, etc. Además, encontramos escuelas de enseñanza técnica como EET N°1 “Ana U. de Victorica”, y otras destinadas a la educación de jóvenes y adultos.

Las escuelas se encuentran distribuidas en toda la ciudad de manera que sean de acceso a toda la población, sin embargo, realizando un mapeo general, en la zona de expansión noreste se encuentra un único establecimiento la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” y la Escuela Secundaria N°26 “Bicentenario”.

Por otro lado, Concepción del Uruguay se caracteriza por ser un polo educativo de excelencia en el litoral argentino, debido a que posee 113 carreras universitarias, 7 profesados superiores y 22 variados cursos que otorga la Universidad Popular. (Municipalidad de Concepción del Uruguay, 2021)

Las instituciones de enseñanza superior de carácter privado y público que se pueden encontrar son:

- Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER)
- Universidad Tecnológica Nacional (UTN)
- Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER)
- Universidad de Concepción del Uruguay (UCU)
- Universidad Siglo 21
- Escuela Normal
- Instituto “Tobar García”
- Universidad Popular

2.3.14 Salud

Los centros de salud que se encuentran operativos en la ciudad al año 2022, se describen a continuación. (Municipalidad de Concepción del Uruguay, s.f.)

- *Centro de Salud: Villa las Lomas Norte.* Ubicado en Estrada 2767.
- *Centro de Salud: Centro Zapata CIC.* Ubicado entre las Calles Jorge Allais y 12 del Oeste Nte. Bis.

- *Centro de Salud: Rocamora* (municipal). Ubicado en Artusi 1736.
- *Centro de Salud: Bajada Grande* (provincial). Ubicado en Alberdi 2069
- *Centro de Salud: La Concepción*. Entre las calles Malvar y Pinto y 21 de Noviembre.
- *Centro de Salud: Sala de Primeros Auxilio Hospitalito*. Sobre calle Perú, entre Galarza y Rocamora.
- *Centro de Salud: Giacomotti*. Ubicado en Urquiza 950.
- *Centro de Salud: Santa Rita*. Calles Storni y Bourbandt.
- *Hospital Justo José de Urquiza*. Ubicado en Lorenzo P. Sartorio 2130.
- *Clínica Uruguay SRL*. Ubicado en Galarza 574.
- *Clínica: Cooperativa Médica*. Ubicado en 14 de Julio 377.
- *Emergencias Médicas: Alerta Emergencia Cardiomédicas SA*. Ubicado en Ameghino 89.
- *Emergencias Médicas: Vida Emergencias médicas*. Ubicado en Rocamora 615.

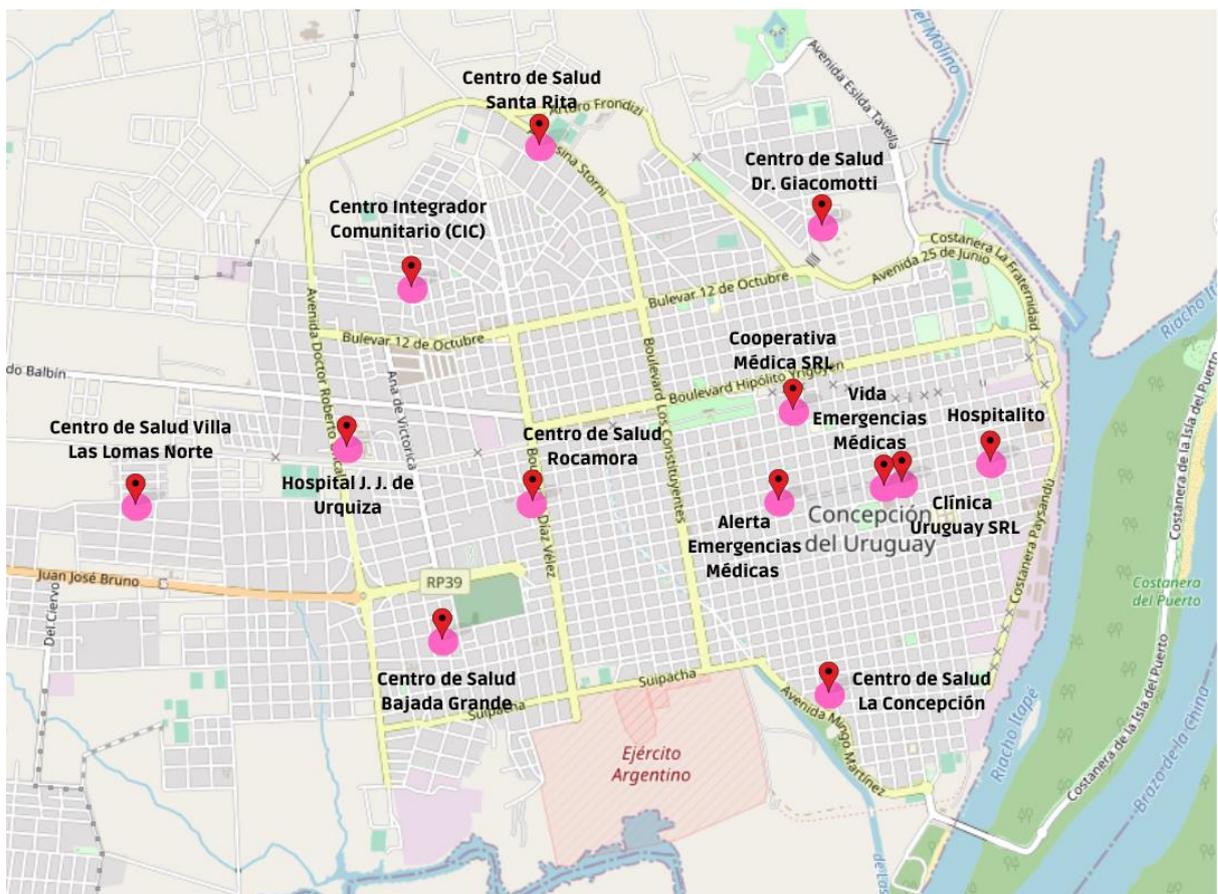


Figura 2.59 Centros de salud Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *OpenStreetMap*, (www.openstreetmap.org).

1.2.1.1 Seguridad

Dentro de las dependencias policiales de la Provincia de Entre Ríos encontramos las siguientes:

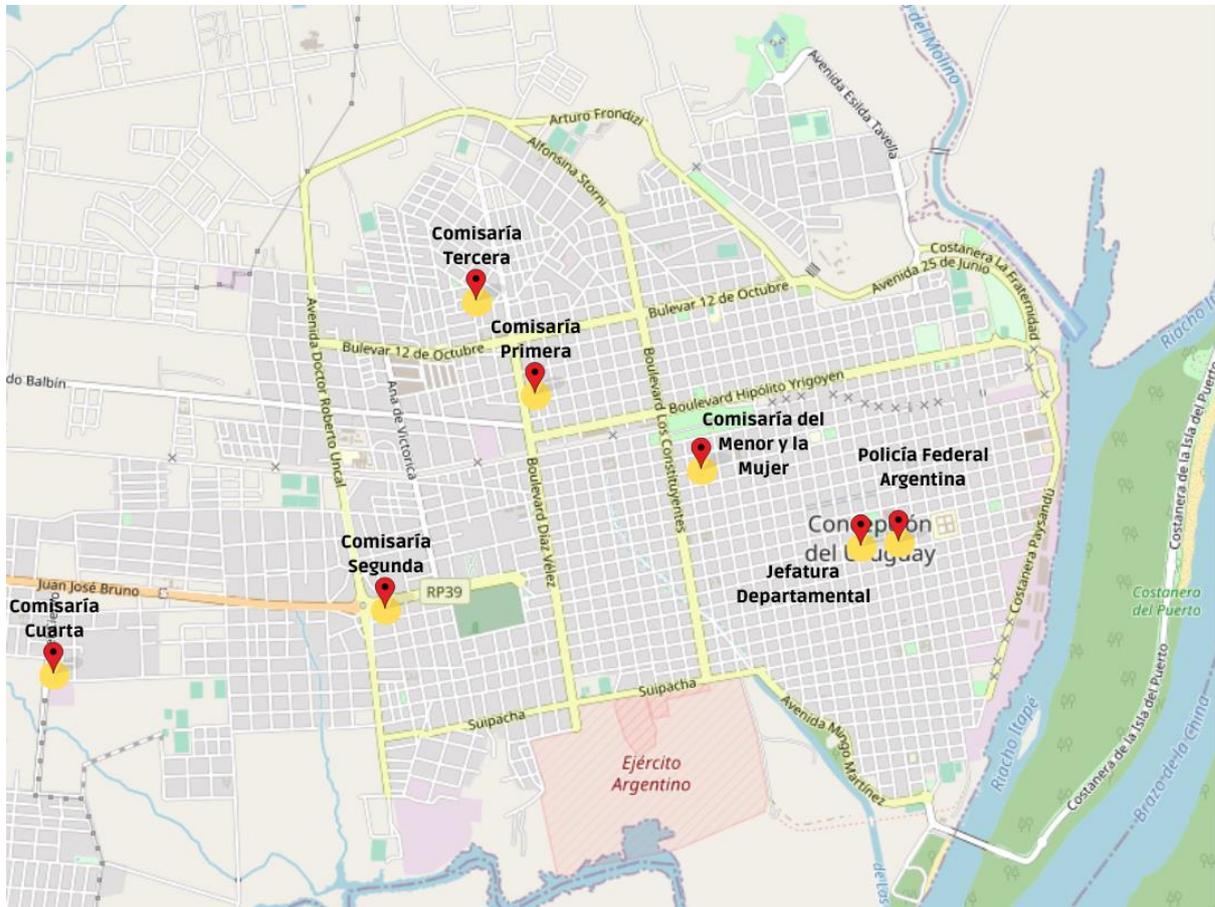


Figura 2.60 Comisarías de la ciudad de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *OpenStreetMap*, (www.openstreetmap.org).

- Jefatura Departamental: San Martín 713.
- Comisaría Primera: Díaz Vélez 644.
- Comisaría Segunda: Sansoni y 19 del Oeste Sur.
- Comisaría Tercera: Agustín Magaldi 76.
- Comisaría Cuarta: El Despertar del Obrero y Sarmiento.
- Comisaría del Menor y la Mujer: Mitre 1207.
- Policía Federal Argentina: San Martín 596.

2.3.15 Ordenamiento Urbano

El Código de Ordenamiento Urbano (COU) es un instrumento normativo del Plan Estratégico de Concepción del Uruguay (PECU), elaborado con el objetivo de establecer pautas

que regulen la subdivisión, tipos e intensidades de uso del suelo, describiendo la morfología adecuada para cada zona de la ciudad en función de sus potencialidades y persistencias. Además, hace foco en poner en valor el patrimonio construido y define normativa específica para las áreas de protección.

El Código vigente al año 2022 data de 1999, es por eso que se está reelaborando sus políticas normativas y territoriales, mediante la actualización con un nuevo Código de Ordenamiento Territorial y Ambiental, para un desarrollo inclusivo y sostenible acorde a las exigencias de la época. Al año 2022, la actualización se encuentra en proceso.

Entre los alcances generales del código, incluye aquellos asuntos relacionados directa o indirectamente con el ordenamiento urbanístico del territorio de la ciudad, en especial con cuestiones referidas al uso del suelo y sobre las cuales se va a realizar hincapié a continuación.

2.3.15.1 Clasificación del territorio municipal

El territorio bajo jurisdicción de la Municipalidad de Concepción del Uruguay se clasifica en áreas – subáreas y distritos.

De acuerdo con una clasificación funcional, se determinan las siguientes cuatro áreas:

- **Área rural:** comprende aquellas áreas destinadas al desarrollo de actividades primarias (actividades extractivas, producción ictícola, agropecuaria extensiva o intensiva y producción forestal).
- **Área urbana:** constituye el núcleo poblacional de mayor densidad. Su función es residencial, reuniendo también actividades secundarias como las industriales y terciarias como los comercios, finanzas y administración, junto con los equipamientos y servicios comunitarios. Dentro del área urbana se diferencian:
 - a) *Subárea Urbanizada:* corresponde a los sectores que ya cuentan con servicios de energía eléctrica, agua corriente y cloaca.
 - b) *Subárea Suburbanizada:* corresponde a los sectores en los que aún no se ha logrado contar con los niveles de infraestructura indispensable para ser clasificados en a).
- **Área complementaria:** comprende los sectores adyacentes del área urbana, que, debido a sus características, ubicación o dimensiones, adquieren relevancia a mediano plazo, siendo susceptibles por sus adecuadas condiciones a una posible ampliación del perímetro urbano.

- **Área de reserva:** la constituyen las diferentes áreas con 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 se diferencian:
 - a) *Subárea de reserva natural (RN):* corresponde a áreas inundables, arroyos, costa e islas del Uruguay dentro del ejido urbano
 - b) *Subárea de reserva urbana (RU):* comprende el área de expansión natural de la mancha urbana. Con ese fin se busca que las afectaciones no comprometan una posible futura expansión.

Por otro lado, para garantizar una correcta estructuración del territorio a medida que crece la población y asegurar una adecuada distribución de los usos y densidades, se clasifica el territorio en distritos, enumerados a continuación:

- **Distrito central:** concentra la localización de equipamiento institucional, comercial y financiero, complementando la función residencial 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:
 - a) *Distrito central 1 (C1)*
 - b) *Distrito central 2 (C2)*
- **Distritos residenciales:** priorizan la localización de viviendas, admitiéndose según los casos la localización de otros usos compatibles con la residencia. Se diferencian cinco áreas residenciales en función del nivel de consolidación, combinación de usos y características geométricas y morfológicas, encontrando:
 - a) *Residencial mixto de densidad media en área consolidada (R1)*
 - b) *Residencial mixto de densidad media en área urbana (R2)*
 - c) *Residencial mixto de alta densidad (R3)*
 - d) *Residencial exclusivo de baja densidad (R4)*
 - e) *El tejido residencial suburbano (R5)*
- **Zona de protección histórica – patrimonial:** 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

- **Distritos industriales:** corresponden a zonas destinadas al agrupamiento de actividades manufacturadas y de servicios que por sus características admiten ser localizadas dentro del ejido urbano. Según las características de los agrupamientos, los distritos industriales se encuentran divididos en:
 - a) *Industrial mixto (I1)*
 - b) *Industrial exclusivo (I2)*
- **Alineamientos comerciales:** son penetraciones comerciales en zonas donde predomina otro tipo de uso, quedando afectados a estos alineamientos los lotes con frente sobre los ejes que constituyen la vialidad principal del municipio. En función de esta tendencia actual de localización se define una cierta especialización sobre cada uno de los ejes o tramos, diferenciando los alineamientos comerciales en:
 - a) *Alineamiento comercial 1 (AC1)*
 - b) *Alineamiento comercial 2 (AC2)*
 - c) *Alineamiento comercial 3 (AC3)*
 - d) *Alineamiento comercial 4 (AC4)*
- **Distritos especiales:** corresponde a distritos afectados a usos específicos, encontrando entre ellos,
 - a) *Equipamiento (E)*
 - b) *Puerto (P)*
 - c) *Verde (V)*
 - d) *Urbanización futura (UF)*

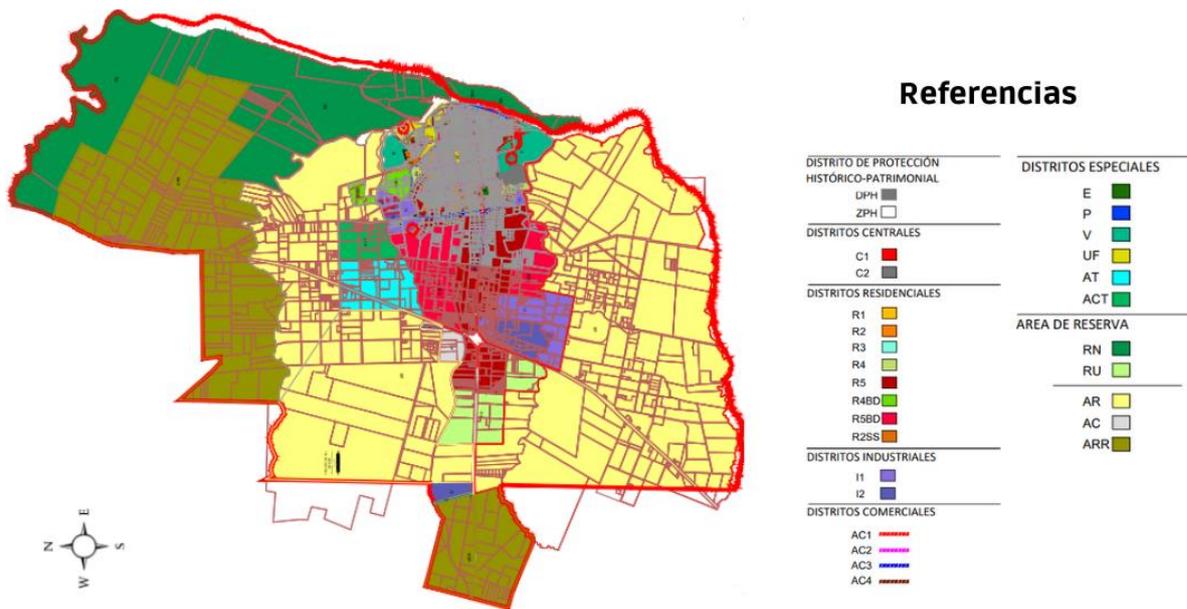


Figura 2.61 Clasificación de Áreas y Subáreas Código de Ordenamiento Urbano - Concepción del Uruguay

NOTA: Extraído de *Clasificación de Distritos, Áreas y Subáreas*, de la Actualización por la Ordenanza 9831 del Código de Ordenamiento Urbano de 1999, 2016 (<https://www.cdeluruguay.gob.ar/>)

2.3.15.2 Normas de intensidad del uso del suelo

Para regular la intensidad de ocupación del suelo se establecieron indicadores urbanísticos, apuntando a promover la consolidación del núcleo urbanizado buscando controlar el proceso de expansión del perímetro urbanizado incrementando los niveles de ocupación de áreas ya loteadas.

Para establecer una relación entre densidades y características parcelarias y de edificación, se establecen los siguientes parámetros:

- **Factor de ocupación de suelo (FOS):** marca la relación entre la superficie total del lote y la superficie ocupada por el edificio al nivel del suelo. Establece el porcentaje de superficie total del terreno que se puede ocupar para los usos establecidos. No se computará las plantas de tratamiento de residuos líquidos y cámaras de servicio de infraestructura.
- **Factor de ocupación total (FOT):** marca la relación entre la superficie del lote y la superficie total del edificio, estableciendo la superficie máxima construible de cada parcela, resultado de multiplicar el área por el coeficiente establecido para la zona. La superficie semicubierta, abierta en dos o más lados en su perímetro, se considera al 50%.

- **Dimensión mínima de la parcela:** superficie mínima admisible para cada distrito, así como el ancho mínimo sobre la vía pública.

3 DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

En este segundo capítulo teniendo en cuenta el relevamiento general de la ciudad de Concepción del Uruguay se realiza un diagnóstico de la misma, para poder determinar puntos débiles que podrían mejorarse mediante obras civiles.

Analizando particularmente cada una de las problemáticas, determinaremos la zona de estudio y los objetivos que nos propondremos para abordar en el presente trabajo.

3.1 Diagnóstico

3.1.1 Servicios

A pesar de que las redes de cloaca sirven a un gran porcentaje de viviendas, estas a menudo tienen serios problemas. En primer lugar, cuando se presentan precipitaciones, en pocos minutos se genera un caudal máximo que ocasiona el desborde de las cañerías y bocas de registro en el centro de la ciudad, lo que se debe a una interconexión con el sistema pluvial.

Por otro lado, a los efluentes cloacales no se le realizan los tratamientos adecuados, por lo tanto, el vertido al río Uruguay es prácticamente un líquido crudo, resultando que la degradación dependa puramente de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) que presenta el curso de agua, el cual además viene castigado por el vertido de otras ciudades. Se debe destacar que, al año 2022, se está trabajando en un proyecto de Planta Depuradora de Líquidos Cloacales, la cual sería financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo, cuyo fin es sanear las aguas del río Uruguay.

En cuanto a la red de agua potable, si bien también sirve a un gran porcentaje de la población, a menudo, en épocas de estiaje hay problemas de presión, ocasionando un déficit de este recurso en varios barrios de la periferia. Se debe destacar que la planta de tratamiento se encuentra implantada en una zona residencial de la ciudad, y al año 2022 ya no permite una futura ampliación.

Al servicio de gas pueden acceder un menor número de familias, específicamente aquellas que se encuentran en el sector centro. Las demás deben abastecerse de gas licuado para cocinarse o calentar agua, o algún otro tipo de energía que requiere cierta tecnología cuyo costo incrementa y puede resultar antieconómico para los ciudadanos.

3.1.2 Infraestructura urbana

3.1.2.1 *Dirección de tránsito*

Para tramitar la licencia de conducir en la ciudad, se debe rendir un examen presencial práctico y teórico de manejo. Actualmente, se realiza en el Centro de Capacitación Turística, un lugar que no estaba destinado para dicho fin y ubicado a las afueras de la ciudad, por tanto, la prueba práctica resulta básica, debiendo limitarse al espacio disponible. A su vez, no hay un lugar físico en el que los interesados en tener su licencia puedan practicar, y por eso lo realizan en la vía pública sin tener el carnet aún. Además, los ciudadanos interesados deben realizar el trámite en el centro de la ciudad y movilizarse a las afueras para obtener la licencia.

[Click aquí para ver la ubicación del Centro de Capacitación Turística \(CECAT\)](#)

[Click aquí para ver la ubicación de la Dirección de Tránsito](#)



Figura 3.1 Dirección de Tránsito.

NOTA: Adaptada de *Examen teórico y práctico para los carnets de conducir se realizan en el CECAT*, por 03442 Noticias, 2021 (<https://03442.com.ar/>); *Refaccionarán completamente los Juzgados de Faltas Municipal*, por Municipalidad de CdelU, 2020 (<https://www.cdeluruguay.gob.ar/>).

3.1.2.2 *Terminal de Ómnibus*

La terminal se encuentra ubicada entre las calles Rocamora, Doctor Scelzi, General Galarza y el Boulevard Los Constituyentes, recibe micros de corta y larga distancias. Entre sus falencias, está el hecho de que no posee estacionamiento para empleados ni clientes, ya que los taxis ocupan el espacio de los alrededores, interfiriendo con el ascenso y descenso de pasajeros.

Sin embargo, el mayor problema lo representa su ubicación en el centro del ejido de la ciudad, lo que dificulta la circulación vial, donde los ómnibus interactúan constantemente con el tránsito. Los micros ingresan por calle Rocamora y egresan por Galarza, dos calles muy estrechas y con un tránsito intenso, debido a que ambas vinculan con el centro de la ciudad el tránsito de este a oeste.

[Click aquí para ver la ubicación de la Terminal de Ómnibus de Concepción del Uruguay](#)



Figura 3.2 Terminal de Ómnibus.

NOTA: Adaptada de *Terminal de Ómnibus de Concepción del Uruguay*, Google Maps, 2017 y 2019 (<https://www.google.com.ar/maps>).

3.1.2.3 Mercado 3 de Febrero

El inmueble construido entre 1942 y 1943 está ubicado en la manzana comprendida por las calles General Galarza, Leguizamón, Rocamora y Justo José de Urquiza, en el centro de la ciudad.

A lo largo de las diferentes gestiones municipales, se ha intentado restaurar el edificio histórico sin éxito, de tal manera de mejorar las instalaciones, sin embargo, no se ha tenido éxito y el lugar empeora sus condiciones día a día.

Actualmente, se realizan eventos en fechas puntuales, como fue el “Mercado de Sabores” con oferta gastronómica y patio cervecero, promovido por la Municipalidad a través de la Secretaría de Cultura, Turismo y Deportes, la Cámara Cervecera, y la Asociación Hotelera y Gastronómica. La realización de encuentros en el lugar deja en evidencia la necesidad de

intervenirlo, mejorando la calidad de los servicios, reorganizando el espacio, concluyendo en una puesta en valor general, para poder potenciar un lugar cerrado con excelente ubicación para promover diferentes actividades.

[Click aquí para ver la ubicación del Mercado 3 de Febrero](#)



Figura 3.3 Mercado 3 de Febrero.

NOTA: Adaptada de *Oliva recuperó el Mercado 3 de Febrero*, por La Ciudad – punto de encuentro, 2022 (<https://laciudadrevista.com/>).

3.1.2.4 Sector norte - Barrio San Isidro

Como se ha mostrado en el relevamiento general la zona norte ha sido foco de crecimiento de la ciudad de Concepción del Uruguay. A principios del año 2022 se ha comenzado la construcción de un barrio de 100 viviendas financiadas por la Nación, cuya finalidad es reinstalar a las familias que se encuentran en el asentamiento del Ex Circuito Mena, de tal manera de mejorar sus condiciones de vida, ya que se trata de una zona anegable durante las épocas de creciente del Arroyo “El Curro”. Este proyecto cuenta con toda la infraestructura de agua, cloaca, vereda, pavimento y arbolado, a lo cual se le suma un Centro de Desarrollo Infantil. Destacando que este sector es objetivo de las autoridades de la ciudad para la futura implantación de otros barrios, proyectándose la instalación de unas 500 nuevas familias.

A raíz del crecimiento poblacional en la zona norte de la ciudad, actualmente se está ejecutado un proyecto para la readecuación de un colector cloacal principal que satisfaga la futura demanda sobre la calle Gardel.

Aquí se encuentra el Club Atlético Uruguay, uno de los más importantes de la ciudad, por lo tanto, es un sector concurrido durante las jornadas deportivas, sin embargo, el barrio presenta falencias de vinculación con la ciudad, ya que la avenida Frondizi lo costea, y la única calle principal que lo atraviesa es la J.J. de Urquiza, la cual vincula el Parque de la Ciudad con el centro urbano. Además, es caracterizado por los altos niveles de inseguridad.

Actualmente cuenta con un único establecimiento educativo, cuyas instalaciones ya son deficientes para el radio al cual sirve.

[Click aquí para ver la ubicación de Sector norte - Barrio San Isidro](#)



Figura 3.4 Sector norte - Barrio San Isidro.

3.1.3 Espacios verdes

La ciudad presenta una fuerte carencia en cuanto a espacios verdes a los cuales los habitantes puedan acceder de forma simple, lo que se debe a la expansión que ha sufrido la localidad y a las escasas medidas adoptadas por las autoridades.

A continuación, se analizará los espacios verdes de mayores dimensiones en los cuales se encontraron diferentes problemáticas.

3.1.3.1 *Balneario Municipal Itapé*

Inaugurado en 1930 y ubicado al sur de la ciudad a la vera del riacho Itapé, se caracteriza desde hace muchos años por su tranquilidad para disfrutar en familia. Se trata de un atractivo para los ciudadanos locales y turistas, elegido con el fin de la recreación y para las

prácticas de diferentes actividades deportivas. Tiene como ventaja, que se puede acceder al mismo sin la necesidad de un vehículo ya que se trata de una playa cercana al casco urbano.

Resulta un espacio desaprovechado debido a las grandes ventajas que posee, producto de su estratégica ubicación. Actualmente, la problemática que más lo afecta es la no aptitud de las aguas para uso recreativo, ya que allí descargan los residuos cloacales provenientes de los arroyos El Curro, El Gato y Molino. A su vez, carece del correspondiente equipamiento urbano necesario para acompañar las actividades que allí se realizan, como alumbrado público, sanitarios, etc., lo que ocasiona hechos de vandalismos.

[Click aquí para ver la ubicación de Balneario Municipal Itapé](#)



Figura 3.5 Balneario Municipal Itapé.

NOTA: Adaptada de *Prohíben bañarse en el balneario Itapé*, por TRES LINEAS, 2014 (<https://www.treslineas.com.ar/>); *Balneario Itapé*, Google Maps, 2019 (<https://www.google.com.ar/maps>).

3.1.3.2 Monumento a la “República Argentina”

Inaugurado en 1991, está ubicado en el Parque Costanera Norte “La Salamanca”. Históricamente, es una zona elegida los fines de semana por grupos de familias y amigos y durante la semana para realizar deportes. En el último tiempo también nuclea en la noche, con permiso municipal, los eventos que celebran los estudiantes para fechas como el día de la primavera. Esto deja en evidencia la falta de equipamiento urbano (sanitarios, escenario, comercios cercanos) necesario para el desarrollo de estas actividades.

[Click aquí para ver la ubicación del monumento "La República"](#)



Figura 3.6 Monumento a la "República Argentina".

NOTA: Adaptada de “Las Manos”, *Monumento a la República*, Google Maps, 2022 (<https://www.google.com.ar/maps>).

3.1.3.3 Balneario Banco Pelay

Se ubica sobre la ribera al oeste del río Uruguay, a 5 km del centro de la ciudad. Posee 7 km de costas, con suave pendiente y blancas arenas. Se rodea por abundante vegetación que brinda su sombra y un río tranquilo. Es elegido por los ciudadanos para disfrutar durante el año, ofreciendo en el verano una zona de camping donde concurren también turistas. Una de las mayores problemáticas es la falta de infraestructura, principalmente en la red de agua y cloaca, de iluminación pública, acompañado de la necesidad de mobiliario para los ciudadanos y visitantes que quieran disfrutar de la costa del río Uruguay. Además, no cuenta con la infraestructura necesaria para personas con capacidad reducida.

Otra cuestión es su playa, la cual ha sufrido cambios a lo largo del tiempo acentuándose con la construcción de la represa hidroeléctrica Salto Grande, lo que ha ocasionado erosión producto del cambio en el comportamiento del curso de agua. Hoy en día las autoridades deben depositar arena para mejorar las condiciones en temporada alta.

[Click aquí para ver la ubicación del Balneario Banco Pelay](#)



Figura 3.7 Balneario Banco Pelay.

3.1.3.4 Defensa Sur

Esta extensa muralla fue inaugurada en 2006 y construida con el fin de disminuir las dificultades debido a las inundaciones que en la zona han afectado a muchos ciudadanos. Contiene un sector superior con senda peatonal, y al costado una avenida que recorre todo el tramo junto a la defensa finalizando en el Balneario Municipal Itapé y en la Isla del Puerto.

Esta obra se integra al paisaje de la ciudad, donde los ciudadanos y turistas disfrutan de los lugares de recreación, destacándose la bicisenda y el espacio verde donde se realizan diferentes deportes. Actualmente, también ha sido punto de encuentro para diferentes eventos estudiantiles como la reconocida “estudiantina” organizada por el Consejo de la Juventud, que da lugar a shows brindados por cantantes locales y animadores. Es por esto, que surge la necesidad de acompañar dichos eventos con el equipamiento para una mejor organización y desenvolvimiento de las distintas actividades, como gradas para espectáculos, sanitarios, etc.

[Click aquí para ver la ubicación de la Defensa Sur](#)



Figura 3.8 Defensa Sur.

NOTA: Adapta de *La Estudiantina tuvo su domingo en la Defensa Sur*, por Municipalidad de CdelU, 2021 (<https://www.cdeluruguay.gob.ar/>); *Defensa Sur*, Google Maps, 2022 (<https://www.google.com.ar/maps>).

3.1.3.5 Parque de la Ciudad

Ubicado al noroeste de la ciudad entre la Avenida Carlos Gardel y Justo José Urquiza. Presenta un parque de juegos acompañado de un amplio espacio verde. Tiempo atrás, era un lugar muy concurrido por las familias de la ciudad para disfrutar sus atracciones. A pesar de los intentos de recuperación, mediante la construcción de pavimento articulado que conecta la rotonda de ingreso con la rotonda interna del parque y la incorporación de una renovada iluminación del predio, se lo puede catalogar como un espacio abandonado, que carece de equipamiento urbano, y muy inseguro, siendo constante el reclamo de los vecinos para intervenir en este punto.

Este lugar ha sido foco para el asentamiento de viviendas precarias que carecen de servicios esenciales, se encuentra agua estancada y las malezas alojadas en el lago, lo cual promueve un ambiente insalubre, que sumado a las problemáticas ya nombradas provocó los ciudadanos dejen de acudir, convirtiéndose en un lugar marginal.

La vinculación con la ciudad se realiza por la calle Justo José de Urquiza, la cual se encuentra pavimentada y funciona para ambos sentidos de circulación, la cual conecta el centro de la ciudad con la rotonda de ingreso.

[Click aquí para ver la ubicación de la Defensa Sur](#)



Figura 3.9 Parque de la Ciudad.

3.1.4 Educación

3.1.4.1 *Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional de Concepción del Uruguay*

El edificio data de las décadas del 50, donde comenzó a construirse con el objetivo de que en el funcione la aduana (Facultad Regional Concepción del Uruguay, 2022). Actualmente se encuentra Facultad Regional de Concepción del Uruguay – Universidad Tecnológica Nacional, donde asisten principalmente estudiantes de ciudades cercanas y también del país vecino del Uruguay.

La oferta académica consta de cuatro carreras de grado: ingeniería civil, ingeniería electromecánica, licenciatura en organización industrial e ingeniería en sistemas; carreras de posgrado; profesorados y diferentes cursos. También es sede para congresos y charlas técnicas.

El problema que detectamos como estudiantes de la facultad es que, con el pasar de los años, se incrementa la cantidad de ingresantes a las carreras de grado, lo que genera una demanda de espacio físico para poder desarrollar las actividades áulicas, sin perder los espacios destinados para los laboratorios y la biblioteca, importantes para la formación que ya cuentan con poca superficie.

[Click aquí para ver la ubicación de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay](#)



Figura 3.10 Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional de Concepción del Uruguay.

NOTA: Adaptada de *Regreso a la presencialidad en las facultades entrerrianas de la UTN*, por 03442 Noticias, 2022 (<https://03442.com.ar/>); *UTN FRCU*, Google Maps, 2017 (<https://www.google.com.ar/maps>).

3.1.4.2 Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”

La zona noroeste es un potencial foco para la implantación de nuevos barrios, como ya se ha nombrado anteriormente, a principios del año 2022 se ha comenzado la construcción de 100 viviendas, por ello fue necesario realizar un análisis del mobiliario presente. Se concluye que la escuela más cercana que podría servir a la población de dicha zona es la Escuela Primaria N°83 y Secundaria N°26.

Las unidades educativas correspondientes a nivel inicial, primaria y secundaria dictan sus actividades en un mismo inmueble ubicado en el barrio San Isidro al norte de la ciudad. La escuela secundaria lo hace durante la mañana, y la escuela primaria junto con el jardín durante la tarde. Cuentan con dos talleres que tienen lugar en el establecimiento: taller de acompañamiento al estudio e inglés para sexto grado en las mismas aulas que se dictan las demás clases fuera de la jornada. Además, alumnos reciben el almuerzo durante el mediodía y la merienda por la tarde en el comedor.

Del relevamiento, se concluye que es un edificio ubicado en el área urbana, que reviste características de una escuela rural.

La falta de espacio para poder desarrollar sus actividades es una de las principales problemáticas mencionadas por el personal del lugar. Tal es la magnitud del problema que

cuando se retomaron las clases presenciales, luego de la pandemia, debieron continuar dividiendo los grados en grupos con semanas asignadas para que cada uno pueda concurrir a clases ya que no contaban con el lugar suficiente para poder cumplir con las medidas de distanciamiento. Otro problema mencionado por el personal, son los baños clausurados debido a la ruptura de caños. No cuentan con salón de actos, ni lugar cubierto donde puedan desarrollarse las actividades de educación física en caso de que las condiciones climáticas no permitan llevarlas a cabo al aire libre, en caso contrario poseen un patio con capacidades reducidas.

[Click aquí para ver la ubicación de la Escuela Primaria N°83 "Mesopotamia Argentina" - Secundaria N°26 "Bicentenario"](#)



Figura 3.11 Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.

NOTA: Adaptada de *Escuela Secundaria N26 Bicentenario*, Facebook, (<https://www.facebook.com/Escuela-Secundaria-N26-Bicentenario/>); *Secundaria N°26*, Google Maps, 2013 (<https://www.google.com.ar/maps>).

3.1.4.3 Escuela Normal Superior Mariano Moreno

La Escuela Normal Superior Mariano Moreno, se encuentra ubicada en el casco histórico de la ciudad, en la intersección de las calles Supremo Entrerriano y Galarza, ubicación estratégica para los fines que debe cumplir. Fue la primera institución educativa de la provincia dedicada a la formación de docentes mujeres y comenzó a funcionar en 1873, su superficie abarca cuatro manzanas. (Dale concepción, 2022)

Se caracteriza por ser un edificio en el cual funcionan diferentes niveles educativos, y por lo tanto posee un elevado número de alumnos que asiste, y como consecuencia su capacidad se encuentra totalmente cubierta. Por otro lado, sus instalaciones requieren mantenimiento debido al paso de los años, como así también el mobiliario utilizado con fines educativos.

[Click aquí para ver la ubicación de la Escuela Normal Mariano Moreno](#)



Figura 3.12 Escuela Normal Superior Mariano Moreno.

NOTA: Adaptada de *Escuela Normal Superior “Mariano Moreno”*, Google Maps, 2016 y 2017 (<https://www.google.com.ar/maps>).

2.1 Objetivos propuestos

2.1.1 Objetivos generales

Como se mencionó en el “*Capítulo 1: Relevamiento General*”, la ciudad de Concepción del Uruguay tuvo un importante crecimiento poblacional estos últimos años. Uno de los sectores de expansión es el norte, que a diferencia del oeste, presenta características de dispersión urbana, con baja densidad demográfica, fundamentalmente conformado por barrios sociales y asentamientos informales.

Debido a que el sector norte se caracteriza por carecer de planificación urbana, principalmente en equipamiento urbano e infraestructura de servicios; acompañada de ausencia de caminos en buen estado, lo cual contribuye a generar una zona alejada, marginada e insegura, que promueve la formación de un distrito urbano cerrado. Por lo nombrado anteriormente, es que en este proyecto final de carrera plantearemos como objetivos generales, lograr promover

la consolidación de la zona noroeste en proceso de urbanización, la idea primordial radica en eliminar los vacíos urbanos, de tal manera de incrementar los niveles de ocupación de áreas ya loteadas, para controlar el proceso de expansión del perímetro urbanizado, en concordancia con los lineamientos planteados para el planeamiento urbano de la ciudad. Además, se buscará contribuir con la eliminación del concepto de marginalidad, de tal manera de incentivar la inversión privada, generando un área verde que invite a ser visitada, acompañada de mobiliario adecuado.

2.1.2 Objetivos particulares

Partiendo de los objetivos generales, que provienen de un diagnóstico de la ciudad, y a partir de diferentes encuentros con personal del municipio de la ciudad de Concepción del Uruguay sobre los proyectos vigentes al año 2022, coincidimos en que la zona noroeste de la ciudad requiere integración inmediata debido a que resulta un potencial núcleo a densificar, por tanto, es que los objetivos particulares están enfocados en mejorar esta zona. Como consecuencia, surge desarrollar los siguientes proyectos ingenieriles en tal ubicación:

- Diseñar la ampliación del establecimiento educativo donde están las Escuelas N° 83 y N° 26, o implantar uno nuevo, capaces de satisfacer la demanda actual detectada en la zona y la futura, debido al crecimiento demográfico del lugar.
- Resolver la problemática que resulta del canal a cielo abierto que comienza en la manzana comprendida entre las calles 11 del Norte, Alfonsina Storni, 12 del Norte y Dr. Scelzi y desemboca en el arroyo El Curro para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona y poner en valor el terreno ubicado al sureste del tránsito pesado.
- Conectar el acceso a Pelay con el Parque de la Ciudad de tal manera de promover un paseo recreativo para los habitantes y/o turistas, procurando la integración de la zona sur con la norte.

4 RELEVAMIENTO PARTICULAR

El noreste de la ciudad de Concepción del Uruguay presentó en los últimos años un crecimiento demográfico considerable, predominado por nuevos barrios populares. Se caracteriza por ser una zona afectada por la crecida del río Uruguay, y las intensas lluvias que se presentan en diversas épocas del año, lo que ha provocado que las autoridades gestionen y financien proyectos para mejorar la calidad de vida.



Figura 4.1 Crecimiento zona noreste de Concepción del Uruguay comparativa entre el año 2003 y 2022.

En el año 2022 comenzó el proceso de densificación con la construcción de 100 viviendas financiadas por la Nación, proyecto que cuenta con red de agua, cloaca, iluminación, arbolado, vereda y pavimento, corresponde a un acuerdo firmado entre el Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat de la Nación y la Municipalidad de Concepción del Uruguay, bajo la Licitación Pública N°81/2021.

Al oeste del anterior barrio se planea instalar 102 viviendas más, que serán construidas por el Instituto Autárquico de Planeamiento y Vivienda (IAPV), las que se suman a otras 100 viviendas destinadas a empleados municipales, 28 iniciadas en el año 2022 bajo la Licitación Pública N°51-21.

Las autoridades, además, proyectan la construcción de otro barrio al oeste de la vía Arturo Frondizi, y se encuentran gestionando la finalización de 63 viviendas con un nivel de avance entre el 40% - 60% en la margen de la calle Carlos Gardel, las cuales forman parte de un plan de 160 viviendas, de las cuales una gran parte fueron usurpadas sin ser finalizadas en el año 2019.



Figura 4.2 Focos de implantación de futuros barrios de vivienda.



Figura 4.3 Barrio San Isidro.

NOTA: Extraído de *Diagrama de Barrios*, 2022 (<http://gis.cdeluruguay.gov.ar/index.php/servicios-web/data-gov/mis-mapas/mapa-de-barrios>), 2022.

Como parte de proyecto de urbanización integral, se construirá un centro de desarrollo infantil “Ex Circuito Mena” en el sector de las 102 viviendas, el cual corresponde a la Licitación Pública N°70-2022: “CDI Ex Circuito Mena”, la cual fue ordenada por el Decreto N°27.765. También un destacamento policial, con diseño y distribución de los espacios a cargo de las necesidades detectadas por la policía de la provincia de Entre Ríos, donde reunirá los establecimientos policiales aislados del lugar y buscará reducir los hechos delictivos característicos en la zona.

En la Figura 4.4 quedan representados los establecimientos según lo indicado por la Secretaría de Planificación, Infraestructura, Servicios Sanitarios y de Proyectos Estratégicos.



Figura 4.4 Equipamiento urbano proyectado en el sector noroeste de la ciudad de Concepción del Uruguay.

Uno de los puntos débiles, es que posee un bajo grado de vinculación con el resto de la ciudad, ya que la única vía principal lo costea en la margen sur, lo que lo convierte en una zona marginal aislada.

Este proyecto busca promover la descentralización de equipamiento y servicios. Con el tiempo y la experiencia urbana, se ha comprobado que el exceso de homogeneidad en ciertas áreas reduce el atractivo y la propia creatividad de las funciones convocadas. Una mayor diversidad y proximidad especial entre los usos cotidianos de cada persona o comunidad, normalmente recreo-trabajo-hogar, favorecería a una mayor cohesión social y urbanidad sostenible. (Gómez Ordóñez, y otros, 2014) En conclusión, con la instalación de estas nuevas viviendas, aumentará la población en la zona, y será necesario generar un espacio que iguale oportunidades con el resto de los ciudadanos, considerándolo como el principal objetivo a resolver en este proyecto.

En este capítulo, se abordarán tres relevamientos particulares: arquitectónico, vial e hidráulico.

Como resultado del flujo de trabajo de la Figura 4.5, se obtendrán las temáticas para los tres anteproyectos que se desarrollarán en el Capítulo 5 ANTEPROYECTOS.

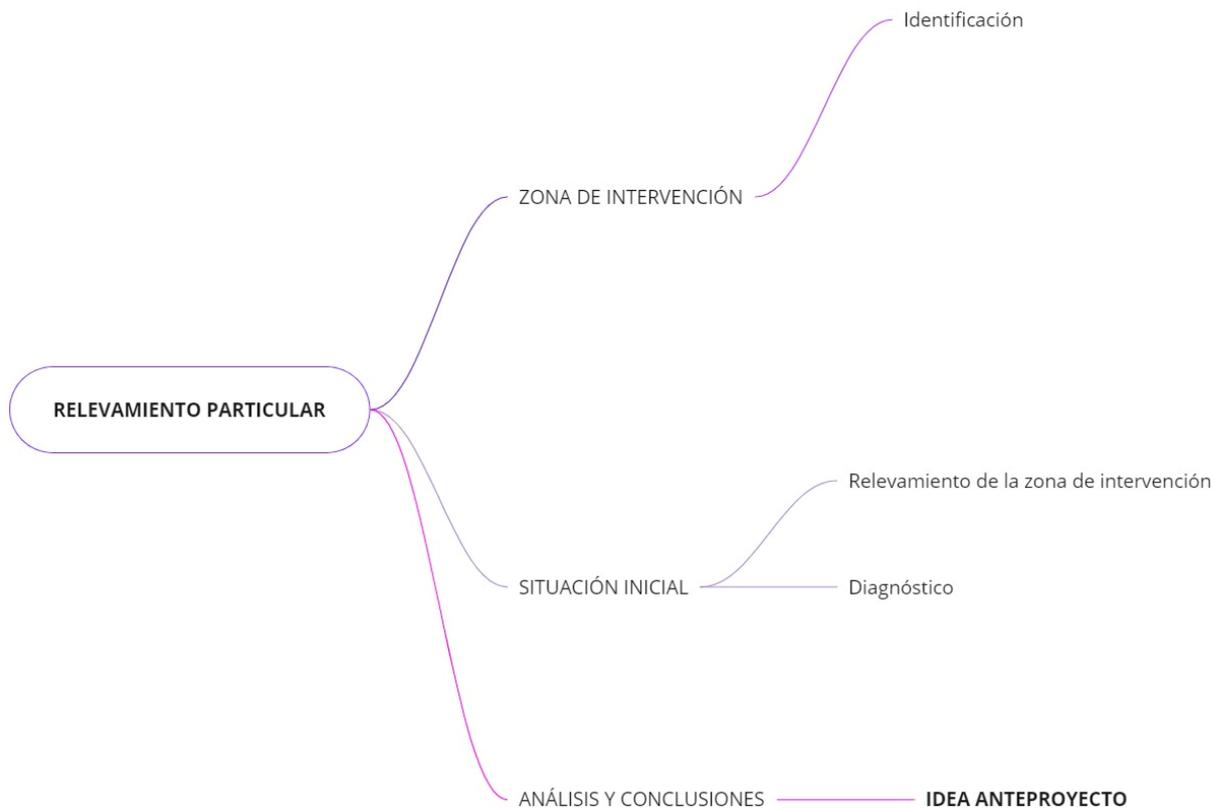


Figura 4.5 Flujo de Trabajo.

4.1 Relevamiento arquitectónico

En este apartado se realiza un relevamiento particular del equipamiento urbano.

Los equipamientos son básicamente, desde el punto de vista del funcionamiento de la ciudad, usos públicos. Tales usos públicos contienen dos dimensiones urbanísticas: aquella que reúne por un lado las características genéricas correspondientes a su ciudad como uso urbano general: el dotacional; y también, por otro lado: aquella que refleja las características específicas que le otorga su uso pormenorizado, su rango y contexto social.

De la suma de su cualidad dotacional genérica y su específica, se puede concluir un conjunto de atenciones que cualquier iniciativa de implantación de uso colectivo y público deberían tener en cuenta.

En primer lugar, los equipamientos deben ser vistos como una cuota social pero también como un proyecto, es decir, situar un equipamiento en la ciudad es también una oportunidad para hacer ciudad, y reflexionar sobre la relación entre el lugar y el territorio. Para ello, debe representar un tiempo y una sociedad, una forma de entender las relaciones sociales y urbanas.

En segundo lugar, los equipamientos han de verse como receptáculos de urbanidad, es decir, atender a sus accesos, a los ámbitos de llegada e intercambio para todo tipo de funciones y flujos; a los bordes urbanos, el contacto con los límites, la relación física y visual de su contorno con la ciudad. Significa también que tienen la capacidad de aglutinar a los tejidos y hacer crecer la idea de barrio, construyendo identidad urbana.

La adecuada distribución de la vivienda, el trabajo y los equipamientos básicos en un barrio es una tarea fundamental para alcanzar la sostenibilidad y el bienestar necesario. Esto implica una proximidad física adecuada, así como la posibilidad de acceder a ellos principalmente a pie. (Gómez Ordóñez, y otros, 2014)

4.1.1 Zona de intervención

Para analizar el equipamiento urbano y detectar posibles falencias, se identificaron tres zonas, que agrupan los diferentes sectores que el municipio planifica densificar con los proyectos de vivienda.

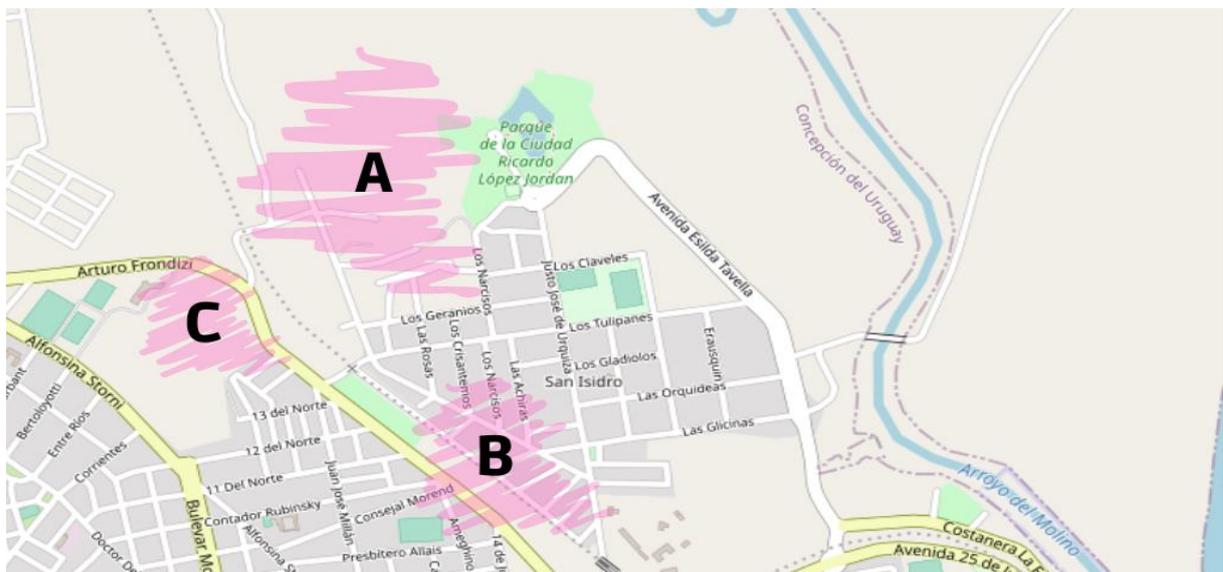


Figura 4.6 Identificación de sectores para el relevamiento arquitectónico particular.

4.1.2 Situación inicial

Los equipamientos proporcionan parte de los servicios básicos urbano y sus características (dimensiones, funciones, etc.) están relacionadas y se acomodan a las peculiaridades del tejido urbano y a la población que sirven.¹ Es por esto que para determinar

¹ Cuchí, A., Rueda, S. (2008) Libro Verde de Medio Ambiente Urbano. Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

el equipamiento urbano requerido en cada zona, se comenzó por estudiar las necesidades que pueden satisfacerse en ellos. Como referencia, se partió de la teoría de Maslow² que plantea una lista de necesidades básicas, encontrando:

- **Fisiológicas o básicas:** alimentación, respiración, descanso.
- **Seguridad:** necesidad de sentirse seguro y protegido, vivienda y empleo.
- **Sociales:** desarrollo afectivo, asociación, aceptación.
- **Autoestima:** reconocimiento, confianza, respeto.
- **Autorealización:** desarrollo potencial.

Otro de los criterios utilizados, son los indicadores del “*Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*”³ que tienen como objetivo diseñar ciudades con distancias cortas, en que los servicios sean accesibles (en tiempo, distancia y calidad) incluyendo a la población vulnerable por cualquier circunstancia.

Las tres zonas cuentan con distintas despensas de escala barrial que cumplen con el acceso a las necesidades básicas. Las viviendas y el destacamento policial que se proyecta aportan a la seguridad. Es por esto por lo que nos centramos en analizar el equipamiento disponible para satisfacer las necesidades sociales y de autorrealización, entendiéndose como tales aquellas involucran la educación, lo deportivo, lo cultural, y lo social. También, se incluyó la salud, como necesidad fisiológica.

Con el objetivo de favorecer la accesibilidad, se analizó el acceso simultáneo a equipamientos y servicios básicos mencionados según uso y distancia recorrida a pie o en vehículos de dos ruedas.

Para delimitar el área de influencia de la zona, se consideró un radio de 1 km, partiendo de un estudio, citado por la marca de productos deportivos Nike en su página oficial, donde sostiene que la mayoría de la gente puede tardar entre 9 a 14 minutos en realizar este trayecto, tiempo en el cual los indicadores bibliográficos sostienen que deben tener como máximo para que los equipamientos sean accesibles. (Nike, 2021)

² Maslow: psicólogo estadounidense que a mediados del siglo XX ideó una forma de clasificar y representar las necesidades humanas mediante la “Pirámide de Maslow”. (Equipo editorial, 2021)

³ El *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla* es un instrumento instrumento previo a la formulación de la planificación urbanística en el marco del Plan General Urbana de Sevilla, específicamente son indicadores de cohesión social, por Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008.

En las siguientes tablas se indica para cada “concepto”, su “uso pormenorizado”, entendiéndose como tal a aquel que se le asigna a una zona concreta. A cada uno le corresponde un tiempo máximo de acceso, según el criterio bibliográfico adoptado, en minutos, considerando la circulación según los criterios expuestos en el párrafo anterior. En “equipamientos” se encuentran los relevados en cada una de las tres zonas. El “acceso”, expresado en minutos, representa el camino de menor duración obtenido a través de la aplicación Google Maps.

- **Relevamiento Zona A**



Figura 4.7 Zona A: identificación.

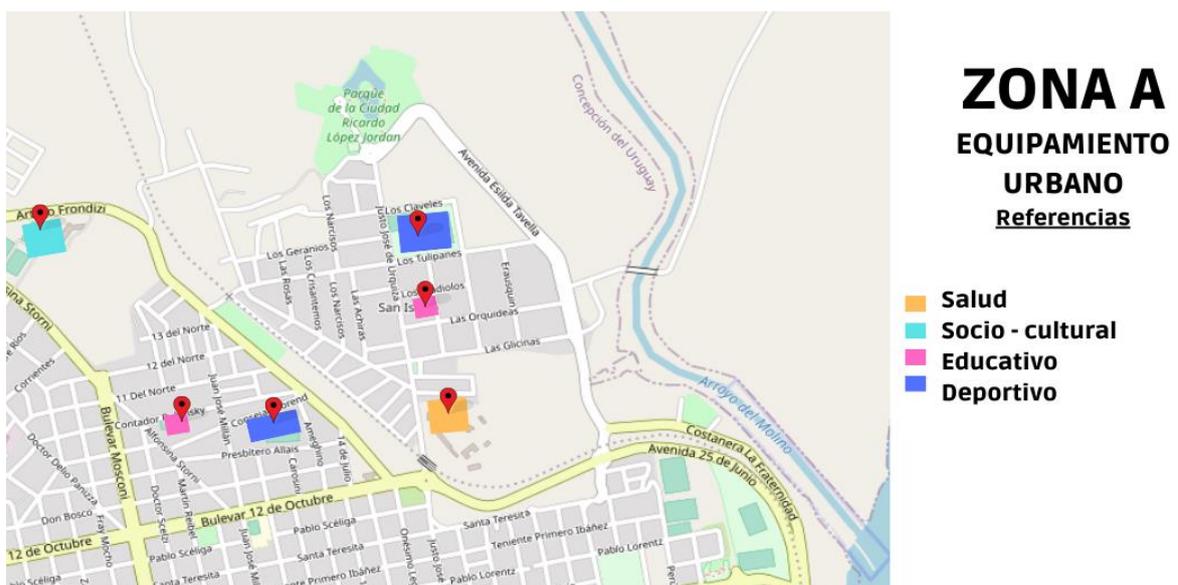


Figura 4.8 Zona A: relevamiento del equipamiento urbano.

Tabla 4.1 Zona A: distancia al equipamiento urbano.

Concepto	Uso pormenorizado	Acceso (min.)	Equipamiento	Acceso (min.)
Salud	Centro de salud público	< 10	Centro De Salud Dr. Giacomotti	14
Socio cultural	– Biblioteca y/o centro cultural	< 10	Centro de Capacitación Turística y Cultural	8
Educativo	Escuela infantil	< 5	Jardín “Conejín”	14
	Centro de educación primaria	< 5	Escuela N°83 “Mesopotamia Argentina”	14
	Centro de educación secundaria	< 10	Escuela N°26 “Bicentenario”	14
	Centro de educación especial	< 10	Escuela N°18 “Dr. Juan Alberto Marcó”	13
Deportivo	Espacio deportivo urbano	< 10	Club Atlético Uruguay	10
			Cancha de fútbol “Don Bosco”	14

- **Relevamiento Zona B**



Figura 4.9 Zona B: identificación.

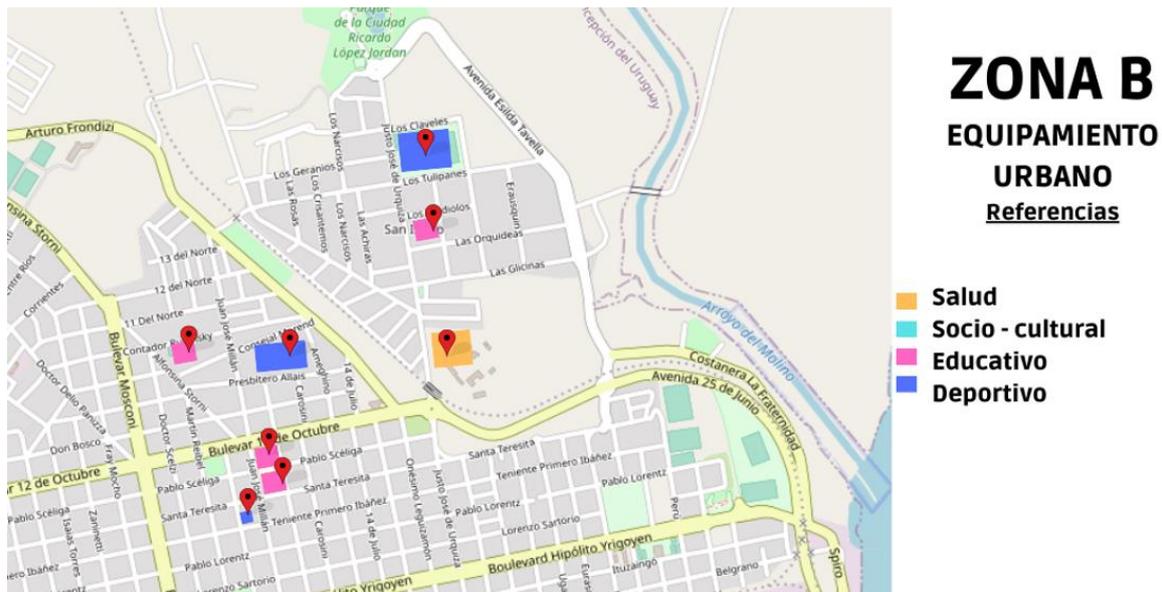
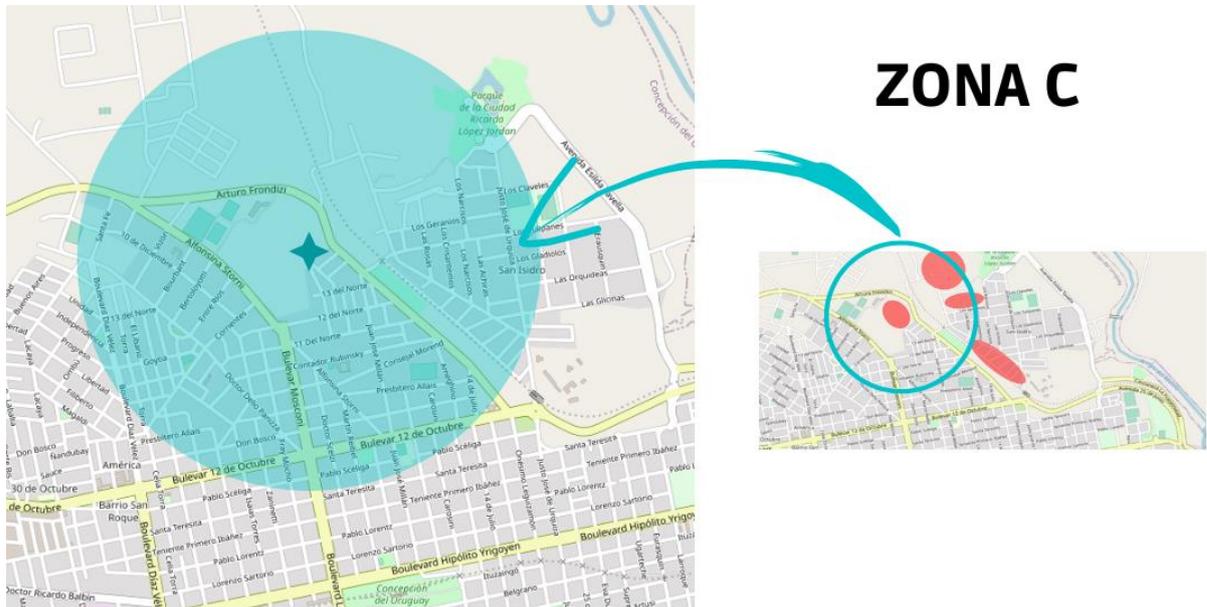


Figura 4.10 Zona B: relevamiento del equipamiento urbano.

Tabla 4.2 Zona B: distancia al equipamiento urbano.

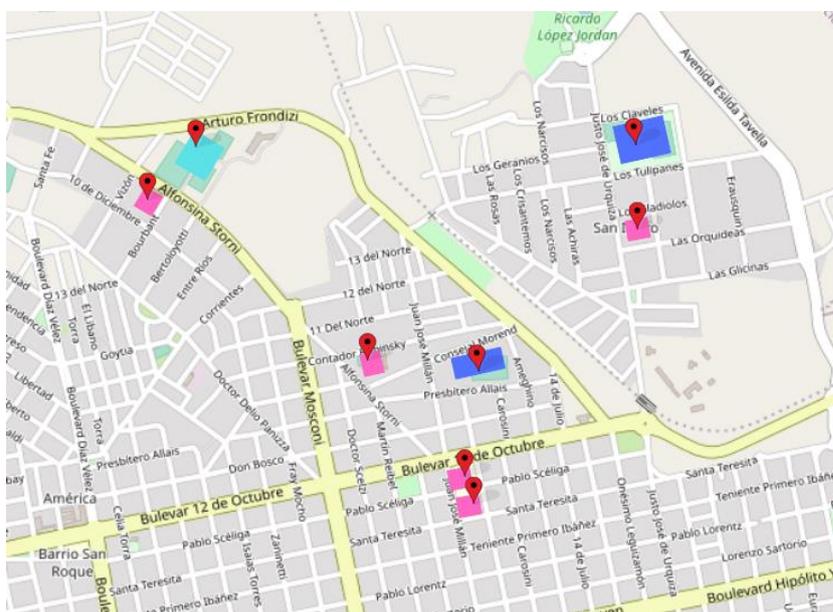
Concepto	Uso pormenorizado	Acceso (min.)	Equipamiento	Acceso (min.)
Salud	Centro de salud público	< 10	Centro De Salud Dr. Giacomotti	2
Socio cultural	Biblioteca y/o centro cultural	< 10	-	-
Educativo			Jardín “Conejín”	6
	Escuela infantil	< 5	Jardín “Campanitas”	14
			Jardín de la Escuela N°75	12
	Centro de educación primaria	< 5	Escuela N°83 “Mesopotamia Argentina”	6
			Escuela N°88 “Buenos Aires”	14
			Escuela N°75 “Don Bosco”	12
			Escuela N°26 “Bicentenario”	6
	Centro de educación secundaria	< 10	Escuela N°27 “Entre Ríos”	14
			Instituto Santa Teresita	12
	Centro de educación especial	< 10	Escuela N°18 “Dr. Juan Alberto Marcó”	15
Deportivo			Club Atlético Uruguay	6
	Espacio deportivo urbano	< 10	Cancha de pádel “Locos x el pádel”	14
			Cancha de fútbol “Don Bosco”	12

• **Relevamiento Zona C**



ZONA C

Figura 4.11 Zona C: identificación.



**ZONA C
EQUIPAMIENTO
URBANO
Referencias**

- Salud
- Socio - cultural
- Educativo
- Deportivo

Figura 4.12 Zona C: relevamiento del equipamiento urbano.

Tabla 4.3 Zona C: distancia al equipamiento urbano.

Concepto	Uso pormenorizado	Acceso (min.)	Equipamiento	Acceso (min.)
Salud	Centro de salud público	< 10	-	-
Socio cultural	- Biblioteca y/o centro cultural	< 10	Centro de Capacitación Turística y Cultural	7
			Jardín “Conejín”	14
	Escuela infantil	< 5	Jardín “Campanitas”	14
			Jardín de la Escuela N°75	12
			Jardín de la Escuela N°16	13
			Escuela N°83 “Mesopotamia Argentina”	14
Educativo	Centro de educación primaria	< 5	Escuela N°88 “Buenos Aires”	14
			Escuela N°75 “Don Bosco”	12
			Escuela N°16 “Cabo Misael Pereyra”	13
			Escuela N°26 “Bicentenario”	14
	Centro de educación secundaria	< 10	Escuela N°27 “Entre Ríos”	14
			Instituto Santa Teresita	12
	Centro de educación especial	< 10	Escuela N°18 “Dr. Juan Alberto Marcó”	9
Deportivo	Espacio deportivo urbano	< 10	Club Atlético Uruguay	11
			Cancha de fútbol “Don Bosco”	10

4.1.3 Análisis y conclusiones

Del apartado 4.1.2 *Situación inicial*, se obtuvo el siguiente análisis:

- **Salud**

El Centro De Salud Dr. Giacomotti, uno de los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) de la ciudad localizado en Urquiza al 950, se encuentra en el radio de las zonas A y B, si bien para la zona A, se excede en la distancia apta, se considera que está cerca. Para que la zona C pueda acceder al mismo, debe cruzar por el tránsito pesado, pudiéndolo hacer por la calle Los Tulipanes que es la única que actualmente conecta C con A y B.

Cuenta con las siguientes especialidades: medicina general, pediatría, obstetricia, odontología, kinesiología, psicología, psicopedagogía y nutrición. De acuerdo con un estudio

realizado para el CONICET, se define que un 60,5% de los usuarios que asisten residen dentro de un área de influencia de 1.000 metros lineales. (Savoy, Curto, & Retamar, 2014), presentando la capacidad para atender a familias de los alrededores y aquellas que provienen de zonas más alejadas.

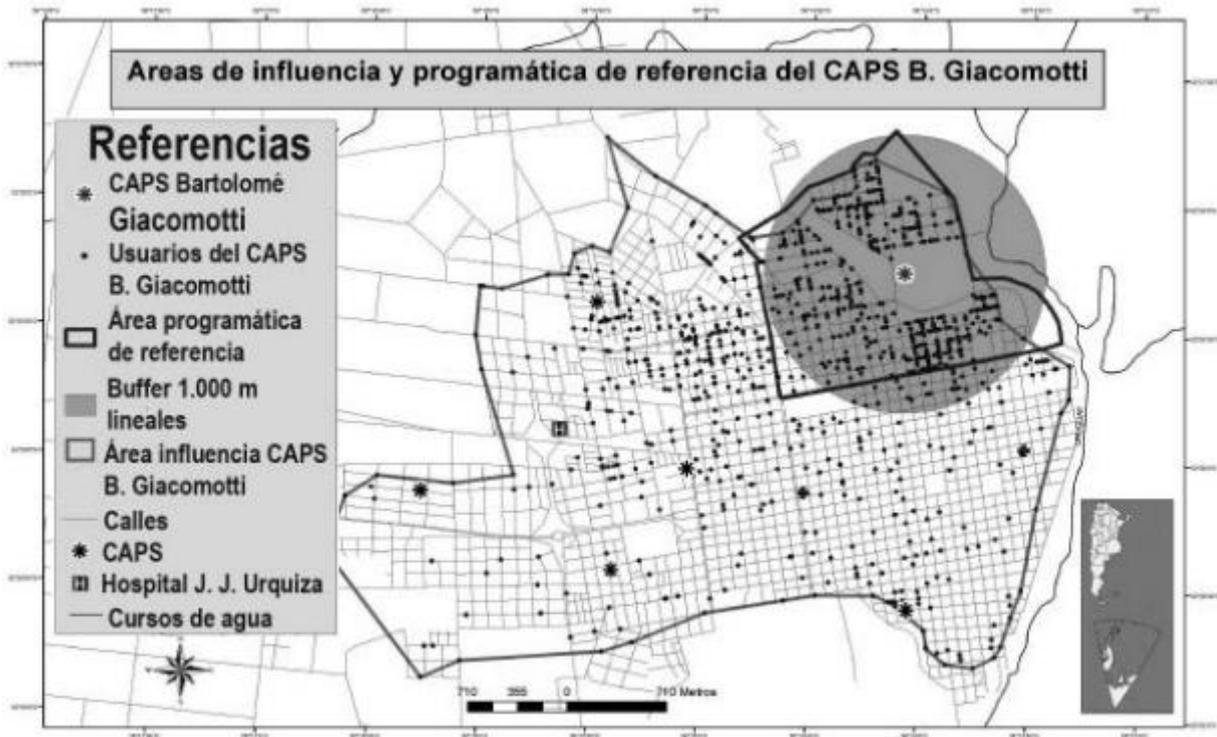


Figura 4.13 Área de influencia del CAPS Bartolomé Giacomotti, buffer de 1.000 metros lineales, área programática de referencia para el equipo de salud y usuarios georreferenciados.

NOTA: Extraído de *Área de influencia geográfica del centro de atención primaria de la salud “Bartolomé Giacomotti”*, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, por Savoy, Curto y Retamar, 2014. (Savoy, Curto, & Retamar, 2014)

- **Socio – cultural**

Ninguna de las zonas tiene bibliotecas cercanas, lo que refiere a una falencia en la ciudad y no solo en el sector noreste. Hoy en día, las nuevas tecnologías conforman otra opción para acercarnos a la lectura, sin dejar de lado que disminuye la conexión social por no contar con un punto de encuentro para desarrollar esta actividad.

El único espacio destinado a promover el desarrollo turístico y cultural es el Centro de Capacitación Turística y Cultural, localizado en Alfonsina Storni al 9064, encontrándose en el radio de las zonas A y C, quedando fuera de la B, pero también cercana a la misma. Entre las áreas de capacitación se encuentran la comercialización, comunicación y marketing; calidad y

comercialización; desarrollo turístico; arte y cultura. Además, pretende ser un espacio de encuentro y promoción de los productos y servicios de la provincia. El edificio fue inaugurado en 2018, siendo sus instalaciones recientes y encontrándose en buen estado.

- **Educativo**

En las tres zonas se encuentran equipamientos educativos que reúnen tres de los cuatro niveles del Sistema Educativo Nacional, siendo ellos el nivel inicial, primario y secundario. También tiene la modalidad de educación especial, que lo dicta una institución común en las tres zonas.

Profundizando en las particularidades de cada zona, se tiene que la A, solamente cuenta con un establecimiento en el cual se dictan los tres niveles. La zona B, a diferencia de la anterior, suma un establecimiento que reúne el nivel inicial y primario público, y otro privado con los tres niveles. Por último, la zona C, tiene un establecimiento más que los mencionados en B, para el nivel inicial y primario. Si bien en materia de accesibilidad, no se cumple en la mayoría el tiempo de recorrido máximo al equipamiento, en ninguno de los casos supera los 15 minutos.

En resumen, las tres zonas comparten los siguientes dos establecimientos:

- Jardín “Conejín”, Escuela N°83 “Mesopotamia Argentina”, Escuela N°26 “Bicentenario”
- Escuela especial N°18 “Dr. Juan Alberto Marcó”

- **Deportivo**

Así como en la educación, en las tres zonas se encuentra más de un equipamiento deportivo dentro del radio de influencia. Sin embargo, se limitan a dos actividades: el fútbol y el pádel. Otro punto a destacar es que ninguno de ellos es público, por lo que se debe pagar una cuota para poder hacer uso del espacio.

Del análisis, se detectan las siguientes falencias:

- En ninguna de las zonas hay un espacio abierto o cerrado con la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades deportivas de índole pública.
- El edificio destinado para actividades sociales y culturales centra sus actividades en capacitaciones específicas. Podría ser positivo, un equipamiento tal como escuelas taller

y casas de oficio, que contribuyan a la formación socio-laboral para aquellas personas desocupadas provenientes de las familias de escasos recursos.

- El establecimiento educativo de la escuela N°83 y N°26, como se había detectado en el diagnóstico, presenta innumerables problemas, que revisten importancia considerando que es uno de los únicos dos establecimientos accesibles para las tres zonas.

4.1.3.1 Anteproyecto arquitectónico

El desarrollo del anteproyecto arquitectónico se basará en el estudio e intervención del establecimiento educativo que se ha mencionado, elección justificada por la importancia que tiene la educación en la vida de las personas.

El Banco de Desarrollo de América Latina afirma que tener escuelas en buen estado es determinante para lograr que los alumnos obtengan resultados académicos esperados. Sostiene que una buena infraestructura escolar, con espacios renovados, posibilita que niños y jóvenes que viven en sitios remotos puedan estudiar, y además, tiende a mejorar la asistencia e interés de los estudiantes y maestros por el aprendizaje. Por esta misma razón, las inversiones en infraestructura escolar tienen un papel fundamental para solucionar el problema del acceso de los estudiantes al sistema escolar y para mejorar su rendimiento. (CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, 2016)

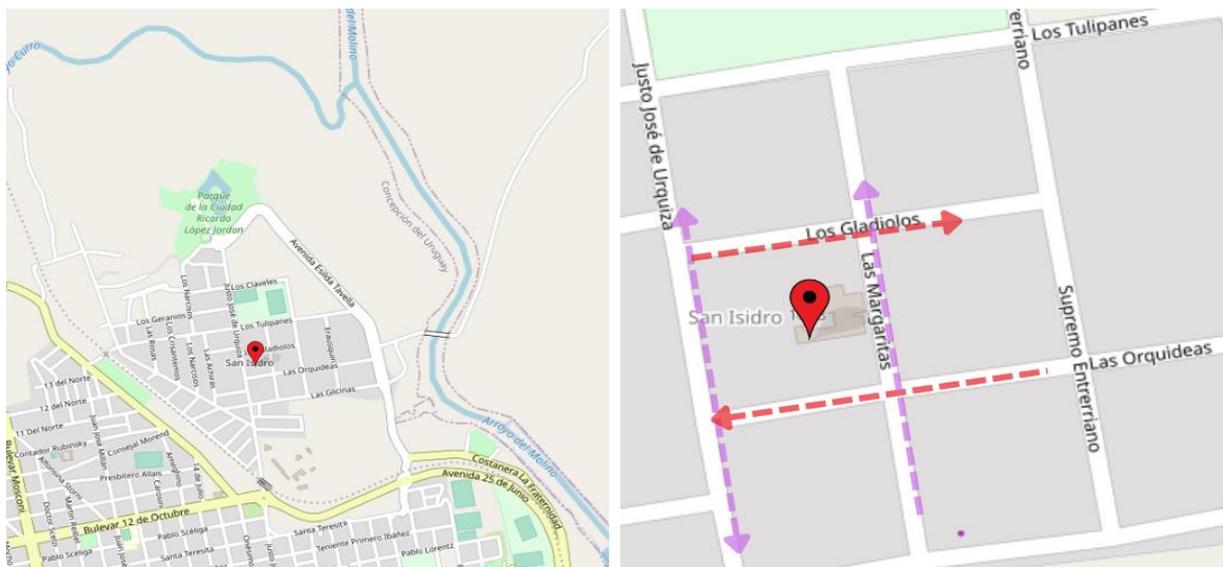


Figura 4.14 Ubicación del Establecimiento de la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.

- **Matrículas**

La información de la Tabla 4.4 es la brindada por la escuela N°83 y N°26.

Tabla 4.4 Matrícula Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.

MATRÍCULAS				
Año	Mes	Nivel Inicial	Nivel Primario	Nivel Secundario
2022	Septiembre	19	134	114
	Marzo	16	123	
2019	Septiembre	21	107	121
	Mayo	24	113	
2018	Junio	19	118	125
	Abril	19	140	
2017	Noviembre	21	127	125
	Junio	21	124	
2016	Septiembre	22	130	-
2015	Junio	20	130	-
	Abril	19	129	

NOTA: No se tiene información de los años 2020 y 2021 ya que corresponden a período de pandemia. Tampoco de la matrícula de secundaria desde los años 2019 a 2015.

Analizando el nivel inicial y primario se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Del año 2019 al 2022 la matrícula aumentó en un 19%.
- El promedio anual de alumnos de los años 2015 al 2022 es de 146.
- A septiembre del 2022 el total de la matrícula se incrementa en 7 unidades del promedio.

Teniendo en cuenta una mirada global del establecimiento, es decir, nivel inicial, primario y secundario, se concluye que:

- El número total de la matrícula para el año 2022 es de 261.

En función de los datos citados con anterioridad se puede realizar una proyección de la demanda futura que se tendrá en el establecimiento, para ello se utilizará el Método del Interés Compuesto. El cual define a la población futura con la siguiente ecuación:

$$P_f = P_a (1 + r)^n$$

Siendo:

P_f : población futura,

P_a : población actual

r : tasa de crecimiento,

n : período entre censos.

$$r_1 = \left(\frac{P_{c2}}{P_{c1}} \right)^{1/n} - 1$$

P_{c1} y P_{c2} : valores conocidos por censo.

$$r = \frac{r_1 + r_2 + r_3}{n}$$

Se procede a realizar el análisis de la demanda que podría tener el establecimiento en 20 años, para ello se utilizarán los datos provenientes del año 2022 y 2019, debido a que en este lapso el sector noreste tuvo un fuerte crecimiento demográfico, se busca obviar aquellos periodos en los que el número de alumnos disminuyó de un año a otro. Para el análisis se realiza un promedio de alumnos inscriptos en ambos bimestres del año.

Tabla 4.5 Análisis proyección demanda futura.

ANÁLISIS PROYECCIÓN DEMANDA FUTURA			
<i>Año</i>	<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
2022	18	129	114
2019	23	110	121

El análisis de la demanda futura se realiza desde el año 2024, a partir del cual se planifica que los barrios de viviendas estarán implantados, de tal manera de considerar la fluctuación en el crecimiento demográfico que se generará. En 2 años se proyecta que alrededor de 400 nuevas familias se implantarán en la zona, lo cual, considerando una familia tipo conformada por 4 personas, daría un total de 1600 personas.

Según la *Encuesta Nacional de Niñas, Niños y Adolescentes – Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2019 -2020* establece los datos indicados en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6 Distribución de la población de los hogares por edad.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LOS HOGARES POR EDAD			
<i>Edad</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
0 – 4	7,7	6,6	7,1
5 – 9	8,5	7,7	8,1
10 – 14	8,3	7,3	7,7
15 – 19	8,8	7,5	8,1

NOTA: Adaptada de *Encuesta Nacional de Niñas, Niños y Adolescentes – Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2019 -2020*, por MICS 2019-2020.

Los niños de 0-4 no poseen en el año 2022 una sala a la cual asistir, los de 5 sumarán a la cantidad de la sala de jardín inicial, mientras que los de 6-12 a primaria, y de 13-19 al secundario. En aquellos rangos compartidos se supone que la edad de los niños es uniforme, y componen en partes iguales al número total.

Tabla 4.7 Proyección alumnos con necesidad de asistir al establecimiento Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.

PROYECCIÓN ALUMNOS INSTALACIÓN DE BARRIOS	
<i>Edad</i>	<i>Cantidad</i>
0 - 4	114
5 - 9	130
10 - 14	124
15 - 19	130
Nivel inicial	26
Total primaria	166
Total secundaria	192

La tasa de crecimiento se obtiene considerando la suma de los alumnos de primaria e inicial, los que funcionan en un mismo turno, para simplificar el procedimiento, y teniendo en cuenta que justo en este lapso de tiempo el jardín y la secundaria han tenido una tasa decreciente.

$$r = \left(\frac{146}{133}\right)^{1/3} - 1 = 0,0316$$

Se calcula la cantidad de alumnos que la escuela recibiría al año 2024.

$$P_{2024} (\text{inicial}) = 18 (1 + 0,0316)^2 = 19$$

$$P_{2024} (\text{primaria}) = 129 (1 + 0,0316)^2 = 138$$

$$P_{2024} (\text{secundaria}) = 114 (1 + 0,0316)^2 = 122$$

Es partir de ese año en el cual los barrios se encontrarían instalados, por ello, a la población actual al año 2024 se le añade la fluctuación originada por la implantación de los barrios nombrados, calculada en la Tabla 4.7.

$$P_{2024} (\text{inicial}) = 19 + 26 = 45$$

$$P_{2024} (\text{primaria}) = 138 + 166 = 304$$

$$P_{2024} (\text{secundaria}) = 122 + 192 = 314$$

La proyección de alumnos que se estima al año 2042 será:

$$P_{2042} (\text{inicial}) = 45 (1 + 0,0316)^{18} = 79$$

$$P_{2042} (\text{primaria}) = 304 (1 + 0,0316)^{18} = 532$$

$$P_{2042} (\text{secundaria}) = 314 (1 + 0,0316)^{18} = 550$$

Cabe destacar que las autoridades han hecho hincapié en que todos los años el cupo permitido resulta escaso, debiendo dejar afuera un número de posibles alumnos los cuales no se tiene registro.

- **Terreno**

Utilizando los planos brindados por Arquitectura de la Provincia procede a realizar el análisis de la superficie donde se encuentra el edificio de tal manera de establecer el estado y las diferentes posibilidades de intervención.

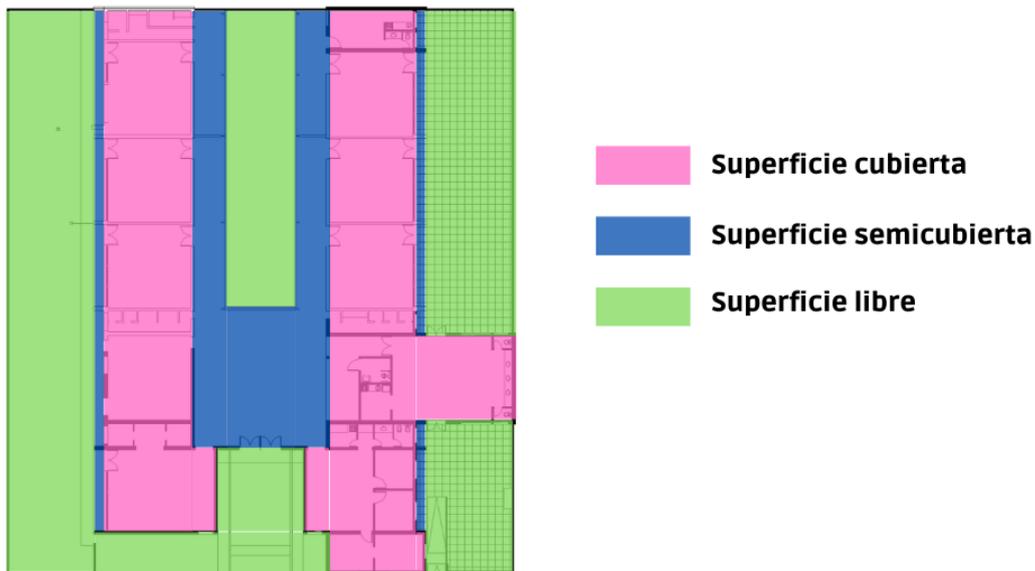


Figura 4.15 Superficie cubierta, semicubierta y libre edificio Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”.

Según los datos obtenidos de la oficina de Catastro de la Municipalidad de Concepción del Uruguay la escuela se encuentra implantada en un terreno de 44,75 metros de frente por 39,95 metros de fondo.

Tabla 4.8 Establecimiento de la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”: balance de superficie.

BALANCE DE SUPERFICIE	
Superficie del terreno s/mensura	1787,75 m ²
Superficie cubierta	700,80 m ²
Superficie semicubierta	248,90 m ²
Superficie libre	838,05 m ²
Subtotal total cubierta + semicubierta	949,70 m ²
Superficie computable (cubierta + 50% semi)	825,25 m ²

Tabla 4.9 Datos de catastro terreno donde se emplaza la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”: balance de superficie.

DATOS CATASTRO	
Cuartel	4
Sección	4
Manzana	22
Distrito	R2
FOT	1,65
FOS	0,60
Consideraciones	No admite patios de segunda

Partiendo de los datos de catastro, se analiza la intensidad de uso que posee el terreno.

Tabla 4.10 Establecimiento de la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” – Secundaria N°26 “Bicentenario”: superficie posible a ampliar.

SUPERFICIE POSIBLE DE AMPLIAR	
FOS actual	0,53
FOT actual	0,46
Superficie máxima a edificar en PB	1072,65 m ²
Superficie máxima total a edificar	2949,79 m ²
Superficie restante a edificar en PB	122,95 m ²
Superficie restante total a edificar	2124,54 m ²

- **Espacio necesario**

Los “*Criterios y Normativa Básica de Arquitectura Escolar*” de 1998 por el Ministerio de Educación – Dirección de Infraestructura, brindada por la Subsecretaría de Arquitectura y Construcciones de la provincia de Entre Ríos, establece valores indicativos de la superficie mínima requerida del terreno, expresada en metros cuadrados por alumno, según el nivel educativo, cantidad de alumnos y número de plantas del edificio escolar. En las superficies, no se considera aquella necesaria para servicios nutricionales, ni viviendas, ni alojamiento, ni crecimiento.

Teniendo en cuenta que la misma es antigua corresponden las siguientes consideraciones en cuanto a los niveles educativos (según Ley 26.206 Artículo N°134):

- EGB 1: 1° grado, 2° grado y 3° grado de Educación Primaria.
- EGB 2: 4° grado, 5° grado y 6° grado de Educación Primaria.
- EGB 3: 1° año, 2° año y 3° año de Educación Secundaria.
- Polimodal: 4° año, 5° año y 6° año de Educación Secundaria.

Tabla 4.11 Superficies mínimas de terreno para implantar un edificio escolar.

SUPERFICIES MÍNIMAS DE TERRENO			
<i>Nivel</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Superficie en una planta</i>	<i>Superficie en dos plantas</i>
Inicial – Jardín de infantes	Hasta 50 alumnos	7,60 m ² /alumno	
	Entre 51 y 100 alumnos	9,00 m ² /alumno	
	Más de 100 alumnos	8,50 m ² /alumno	
EGB1 y EGB2	Hasta 216 alumnos	8,40 m ² /alumno	5,90 m ² /alumno
	Más de 216 alumnos	8,20 m ² /alumno	5,70 m ² /alumno
EGB3	Hasta 108 alumnos	8,50 m ² /alumno	6,00 m ² /alumno
	Entre 109 y 216 alumnos	8,30 m ² /alumno	5,80 m ² /alumno
	Más de 216 alumnos	8,10 m ² /alumno	5,60 m ² /alumno
Educación polimodal	Hasta 120 alumnos	8,60 m ² /alumno	6,10 m ² /alumno
	Entre 221 y 240 alumnos	8,30 m ² /alumno	5,80 m ² /alumno
	Más de 240 alumnos	8,00 m ² /alumno	5,70 m ² /alumno

NOTA: Adaptada de “*Criterios y Normativa Básica de Arquitectura Escolar*” de 1998 por el Ministerio de Educación – Dirección de Infraestructura.

Las superficies mínimas de terreno indicadas en la normativa nos permitirán realizar un análisis preliminar del establecimiento educativo, el objetivo es analizar calificando y cuantificando el estado al año 2022, como así también la necesidad a 2024 y 2042 años, teniendo en cuenta la proyección anterior.

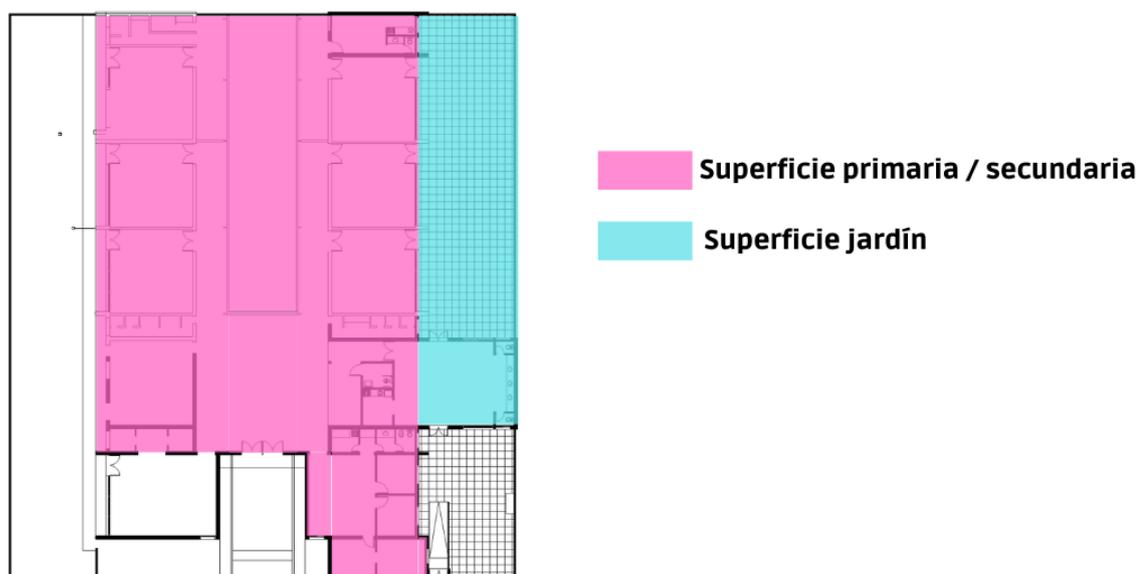


Figura 4.16 Destino de la superficie del establecimiento destinada a la Escuela Primaria N°83 “Mesopotamia Argentina” y a la Secundaria N°26 “Bicentenario”.

Tabla 4.12 Superficie del establecimiento.

Nivel	Establecimiento		Superficie mínima requerida	
	Matrícula	Superficie del establecimiento	En una Planta	En dos Plantas
Descripción	[un]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
<i>Inicial</i>	19	263,51	144,4	-
<i>Primario</i>	134	944,30	1125,6	790,6
<i>Secundario</i>	114	944,30	969	672,6

NOTA: Matrícula correspondiente al año 2022. No se considera la superficie destinada a comedor, según lo indicado en la normativa.

En el análisis no se considera la tira de terreno con orientación sur, ya que la misma no es utilizada por el establecimiento por la falta de mantenimiento. Por otro lado, se abarca de forma general, sin contemplar aquellas instalaciones que no se encuentran en condiciones de uso.

Si bien en la actualidad el espacio utilizado para cada nivel educativo es suficiente hay diferentes falencias presentes que generan parte del establecimiento se encuentre en condiciones de desuso. Por otro lado, como las autoridades han indicado que año tras año no pueden matricular al total de los solicitantes, debido a que se debe mantener el espacio adecuado

para una cierta cantidad de alumnos que es menor a la demanda, por ello la necesidad de ampliación de espacio está presente.

Tabla 4.13 Espacio necesario al año 2024

Nivel	Establecimiento		Superficie mínima requerida	
	Matrícula	Superficie del establecimiento	En una Planta	En dos Plantas
Descripción	[un]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
<i>Inicial</i>	45	263,51	342	-
<i>Primario</i>	304	944,30	2492,8	1732,8
<i>Secundario</i>	314	944,30	2543,4	1758,4

NOTA: Matrícula correspondiente al año 2024. No se considera la superficie destinada a comedor, según lo indicado en la normativa.

En el año 2024 ya se hace evidente la necesidad de espacios a nivel primario y secundario para la incorporación de nuevos alumnos, con el fin de satisfacer la demanda total que se genere en el establecimiento.

Tabla 4.14 Espacio necesario al año 2042

Nivel	Establecimiento		Superficie mínima requerida	
	Matrícula	Superficie del establecimiento	En una Planta	En dos Plantas
Descripción	[un]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
<i>Inicial</i>	79	263,51	711	-
<i>Primario</i>	532	944,30	4362,4	3032,4
<i>Secundario</i>	550	944,30	4455	3080

NOTA: matrícula correspondiente al año 2042. No se considera la superficie destinada a comedor, según lo indicado en la normativa.

- **Áreas componentes necesarias**

Los “*Criterios y Normativa Básica de Arquitectura Escolar*” de 1998 por el Ministerio de Educación – Dirección de Infraestructura establece las áreas componentes que el diseño de un edificio escolar debe contemplar para una organización espacial que evite interferencias entre las distintas actividades que en él se desarrollan.

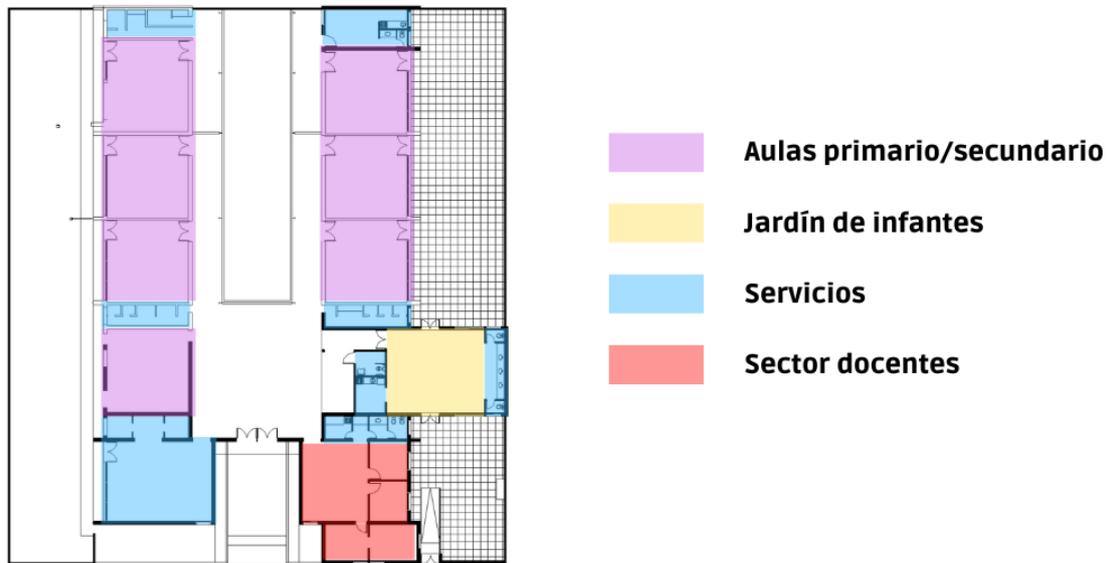


Figura 4.17 Espacios en el establecimiento Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.



Figura 4.18 Planta arquitectónica y dimensiones de los espacios de la Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.

Las aulas utilizadas por la primaria y la secundaria cuentan con dimensiones de 6,55 m x 6,70 m, a excepción del aula sur oeste que es de 6,55 m x 7,37 m. La sala de jardín 7,84 m x 6,70 m.

Se debe destacar que la escuela no cuenta con puertas que abran hacia afuera y que contengan barreras contra el pánico. Tanto las aulas como el ingreso principal poseen aberturas

hacia adentro, lo cual representa un problema en caso de ocurrir situaciones de emergencia, donde se requiera la rápida evacuación del establecimiento educativo.

- **Instalaciones**

Los “*Criterios y Normativa Básica de Arquitectura Escolar*” de 1998 por el Ministerio de Educación – Dirección de Infraestructura indican que las instalaciones sanitarias de un edificio deben comprender:

- Agua corriente, fría y caliente
- Desagües cloacales
- Desagües pluviales
- Instalaciones contra incendios
- Tanque de bombeo y tanque de reserva
- Cámaras sépticas y pozos absorbentes o planta depuradora
- Equipos de perforación de agua potable y/o de agua no potable para uso de los servicios
- Sistema de riego de las partes parquizadas

El establecimiento cuenta con instalaciones de agua potable, posee un tanque de reserva, instalación de agua fría y caliente mediante un termotanque, las que se distribuyen en los locales necesarios, sirviendo a los núcleos húmedos.

El desagüe cloacal cuenta con cámaras de inspección, y descarga a la red sobre calle Las Margaritas. Mientras que el pluvial recoge el agua de la cubierta mediante canaletas las cuales descargan sobre la misma calle. En ésta última, se ha visto preocupación de las autoridades ya que no funcionan de forma correcta, y en aquellos días de precipitaciones abundantes algunas aulas se encuentran afectadas, e incluso imposibilitan el dictado de clases.

Según se ha observado en la información accedida, las instalaciones de gas natural están realizadas de forma interna, sin embargo, no se cuenta con conexión al medidor, por lo que no se hace uso de esta instalación, y deben contar con gas licuado en garrafa.

El único sistema contra incendios se compone de dos matafuegos que se localizan en el sector de la sala maestros, donde como se mencionó, el modo de apertura de las puertas retarda la evacuación del establecimiento.

Si bien el sistema de riego se cuenta como un punto fundamental para tener en cuenta en el diseño de un establecimiento educativo no se hace presente en este caso.

Según entrevistas y relevamientos realizados a las instalaciones de la Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26, se destacan las siguientes problemáticas:

- Dirección: posee filtración de humedad por las grietas, también por la rejilla de ventilación de gas en aquellos días de abundante lluvia.
- Aulas de primario y secundario: humedad presente de forma excesiva, el revoque en algunos sectores se encuentra desprendido debido a filtraciones en sanitarios y techos.
- Sala de jardín de infantes: presenta desprendimiento de terminación de cielorraso, destacando que esta instalación se realizó en una etapa posterior, y por lo tanto tiene menos años. Hay humedad en la pared del lado norte.
- Galerías y patios cubiertos: presenta condensación en invierno y es muy caluroso en verano. La instalación eléctrica se encuentra en malas condiciones.
- Cocina-comedor escolar: filtraciones de agua y abundante humedad.
- Sanitarios: 1 se encuentra en buenas condiciones, los 2 restantes no presentan agua y los desagües cloacales se encuentran tapados.
- Otras instalaciones: persiste en problema de grietas, y humedad en las paredes.

Por otro lado, las autoridades destacan la necesidad de la creación de una sala de 4 años.

Además, se debe sumar que según la normativa vigente de la Provincia de Entre Ríos, un establecimiento educativo debe contar con las siguientes instalaciones, que no se hacen presente en el que es foco de este proyecto:

- Sala de actividades artísticas múltiples, por ejemplo, educación física.
- Sala de usos múltiples.
- Laboratorio de ciencias.
- Taller de tecnología básica.
- Taller de plástica.
- Sala de informática.

Muchas de las nombradas pueden funcionar en un mismo espacio, pero es necesario que se hagan presente para lograr una educación adecuada, e igualar oportunidades con otras instituciones educativas.

Como se ha destacado con anterioridad las actividades deportivas hoy en día son realizadas en la galería y patio central del edificio, lo que, como es de esperarse, genera un bullicio que imposibilita el dictado de clases a los otros cursos.

Una síntesis del espacio disponible y la necesidad en cada uno de los niveles (establecidas Tabla 4.12, Tabla 4.13 y Tabla 4.14) se presenta en la Tabla 4.15 la cual muestra que sólo al año 2022, y para el nivel inicial, el espacio disponible con las exigencias mínimas citadas.

La Tabla 4.10 indica que según el análisis del Código de Edificación de la ciudad de Concepción del Uruguay la superficie libre a edificar con la que cuenta el establecimiento.

Tabla 4.15 Análisis de la superficie existente en función de la demanda para los años 2022, 2024 y 2042.

Descripción	Superficie del establecimiento [m ²]	Años		
		2022	2024	2042
<i>Inicial</i>	263,51	✓	✗	✗
<i>Primario</i>	944,30	✗	✗	✗
<i>Secundario</i>	944,30	✗	✗	✗

Como la superficie que permite ampliar el terreno en que se encuentra el establecimiento no es suficiente, la restante necesidad se cumplirá en el terreno ubicado al frente, cuyas dimensiones son de 40 m x 45 m. Este terreno corresponde a un loteo aprobado por expediente municipal N°165.206, plano de mensura N°27.556, el mismo se caracteriza por ser una zona destinada a parques y juegos infantiles. A pesar de esta categorización, el Área de Coordinación de Planeamiento de la Municipalidad de Concepción del Uruguay ha indicado que, frente a estas situaciones de necesidad por parte de la comunidad, las autoridades pueden realizar la donación al establecimiento. Un caso similar se ve reflejado en la Ordenanza Municipal N°10.798 donde terrenos que IAPV donaría a la municipalidad para ser utilizado como Espacio Verde son transferidos al Club Social y Deportivo Libertad. Por otro lado, en la Ordenanza N°10.821 se seden terrenos para la construcción de un Centro de Desarrollo Infantil.



Figura 4.19 Terreno 40 m x 45 m a utilizar para la ampliación del edificio.

Luego del análisis anterior, se concluyen y citan los siguientes objetivos que buscarán cumplirse con el Anteproyecto Arquitectónico.

1. Reacondicionamiento y mejora de los espacios presentes en el actual edificio educativo, con el fin de aumentar la calidad de educación que actualmente brinda, interviniendo todas aquellas instalaciones que presenten falencias.
2. Aumento de la capacidad de alumnos que el establecimiento puede recibir, de tal manera de evitar el rechazo de ingreso de chicos, como ocurre todos los años, atendiendo además a la demanda futura, valiéndonos de la superficie posible a ampliar en el actual edificio y la que el terreno que se encuentra al frente nos permite.
3. Ampliar los niveles educativos, sumando un espacio para el funcionamiento de una sala de 4 años, salas para talleres extracurriculares a los que puedan acceder niños, adolescentes y adultos.
4. Implantación de todos los espacios ausentes al año 2022, que permitan que los alumnos accedan a una educación de calidad, distribuyendo los mismos de forma adecuada para que no interfieran con el dictado de las otras clases.
5. Diseño arquitectónico seguro, el que se ajustará a la Normativa de Educación vigente, el que atenderá a las necesidades de los niños y docentes que día a día concurren al establecimiento.
6. Mejora de los servicios actuales.

4.2 Relevamiento hidráulico

Hoy en día los recursos hídricos son estudiados de manera de mejorar la calidad de vida de la población. Existen cuatro componentes para considerar el tratamiento completo de las aguas urbanas:

- El agua potable,
- El saneamiento cloacal,
- El drenaje pluvial (fluvial) urbano, y
- Los residuos urbanos, tanto residenciales como industriales.

Para mejorar, optimizar y planificar la expansión de los servicios públicos de agua y saneamiento cloacal en todo el territorio provincial es necesario que se conozca la oferta y la demanda del servicio, caracterizar los recursos hídricos, las problemáticas naturales regionales, aspectos hidrológicos e hidráulicos, ambientales, sociales, económicos financieros y aspectos institucionales que afectan el desarrollo y la sustentabilidad.

Es necesario correlacionar otras variables, como el clima, la geomorfología, los acuíferos, etc., e indispensable que intervenga el estado, de tal manera que se presten los servicios de acuerdo con los requerimientos de la población. (Centro Argentino de Ingenieros, s.f.)

4.2.1 Zona de intervención

La zona de estudio se focaliza en el área noreste de la ciudad, de tal manera de brindar una solución integral del área.

Se hará hincapié en el estado de la infraestructura pluvial, de agua potable y cloacal con el fin de detectar puntos débiles que requieran de intervención civil.

4.2.2 Situación inicial

4.2.2.1 *Cloacal*

El líquido cloacal contiene una elevada carga de materia orgánica y microorganismos como parásitos, virus, organismos patógenos, etc., compuestos químicos como detergentes, fármacos, pesticidas, etc., todos resultan altamente peligrosos para la salud humana, animal y vegetal. Por ello, la circulación del líquido cloacal a cielo abierto puede traer consecuencia de diferente tipo y gravedad. (Municipalidad de Zapala, 2021)

En el GIS de la ciudad demuestra que gran parte del sector que accede a los servicios de cloacas. O bien, el trazado se encuentra en cercanías. La Tabla 4.18 muestra el trazado al año 2022, en donde se observa que la Zona A no posee distribución de red cloacal cercana, mientras que la Zona B y C acceden de forma más simple.



Figura 4.20 Recorrido red de desagües cloacales sector noreste de la ciudad.

Añadiendo que, por información obtenida mediante miembros de las áreas de Planificación, Infraestructura, Servicios Sanitarios y Proyectos Estratégicos de la Municipalidad de Concepción del Uruguay el proyecto de implantación de las 100 viviendas financiadas por la Nación soluciona los servicios de cloaca. Por otro lado, se ha analizado la readecuación de un colector existente en la avenida Carlos Gardel de tal manera que satisfaga la demanda futura por la implantación de los nuevos barrios, como así también el caudal que recibirá la Planta Depuradora que se encuentra en proceso de diseño.

4.2.2.2 Agua potable

En una ciudad, la autosuficiencia de la demanda de agua es un objetivo de primer orden en el que se incluyen dos conceptos básicos: por un lado, la autosuficiencia a partir de fuentes internas (primer entorno) y la autosuficiencia en un entorno de fuentes vinculadas por un criterio de asociación sostenible (segundo entorno). En el primer grupo se engloban las asociadas al espacio urbano, como pluviales, residuales y subterráneas, mientras que en el segundo son asociadas al espacio urbano, acuíferos estratégicamente vinculados a la ciudad y fuentes superficiales cuando el suministro no supone trasvase entre cuencas.

La eficiencia relacionada al agua se encuentra vinculada a dos grandes aspectos: la optimización de la demanda doméstica, pública y comercial, y la sustitución de parte de la demanda por agua no potable.

Los factores condicionantes para la optimización del consumo son:

1. Aplicación de una política de ahorro que cumpla con los siguientes aspectos:
 - Accesorios ahorradores en hogares.
 - Aplicación de medidas de ahorro en el ámbito público y comercial.
 - Desarrollo de programas educativos y campañas institucionales sobre el ahorro.
 - Implantación de un sistema tarifario.
2. Diseño urbano que introduzca elementos infraestructurales indispensables para las políticas de ahorro de agua.
3. Las pérdidas en las redes de aguas no deben ser mayor a 4 –8 % de la dotación.

Para optimizar el aprovechamiento de aguas no potables y la obtención de un alto grado de autosuficiencia en la demanda se debe considerar:

1. Redes colectoras separadas de aguas residuales y pluviales.
2. Redes separadas de suministro de agua potable y no potable.
3. Máximo aprovechamiento de las aguas pluviales urbanas.
4. Explotación sostenible de otras aguas marginales o generadas en el ámbito urbano.
5. Sistema de regeneración de las aguas marginales adecuado a los requerimientos de calidad del usuario.
6. Integración de los procesos de captación y gestión de las aguas marginales urbanas.
7. Aprovechamiento sostenible de las aguas prepotables urbanas, si existen, y de aquellas localizadas en un entorno inmediato.

Los sectores que acceden a la red de cloacas lo hacen a la de agua potable. A pesar de que hay puntos específicos que no lo hacen de forma directa, el trazado recorre gran parte de las manzanas.

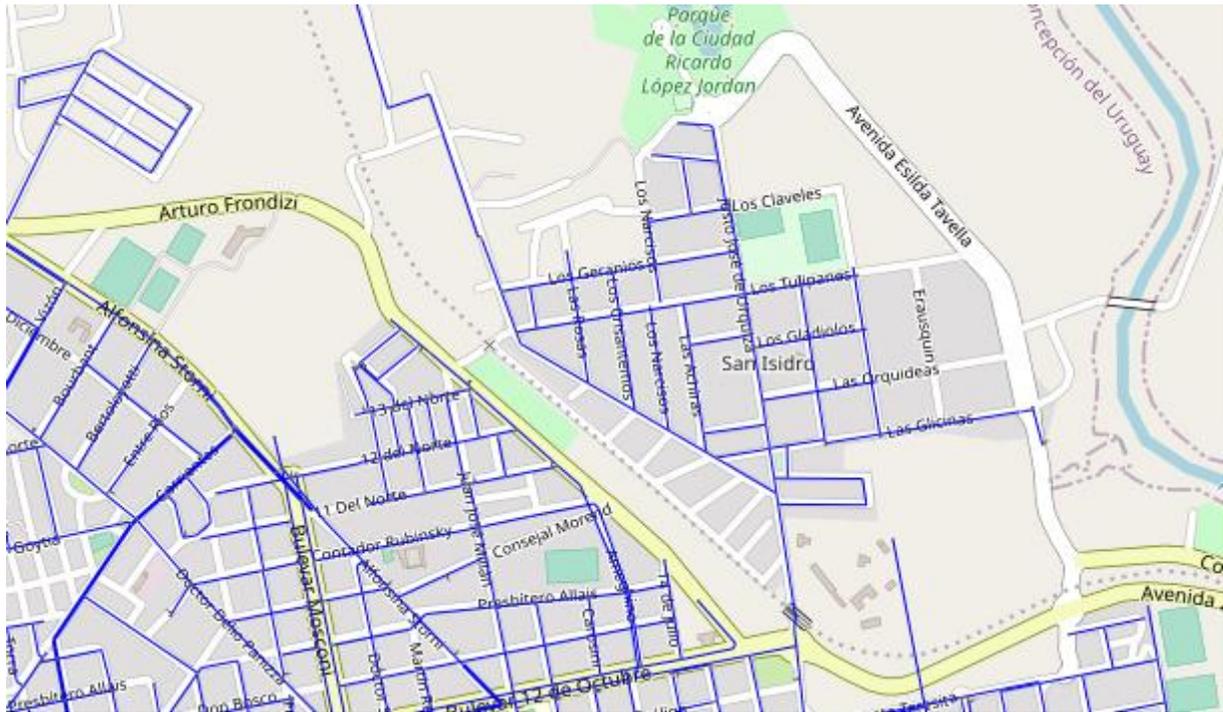


Figura 4.21 Recorrido de la red de agua potable zona noreste de la ciudad.

Como ocurre con el desague cloacal, los nuevos barrios a implantar traen en su proyecto la solución de acceso al agua potable. Además, se ha tenido en cuenta en diversas mejoras las soluciones a los problemas de presión que se puedan generar por la presencia de nuevos habitantes.

Al igual que toda la ciudad de Concepción del Uruguay, en el sector noreste no se tiene un trazado de agua potable y no potable que satisfaga la demanda de una y otra, sino que para cualquier uso que se le vaya a dar el agua utilizada es la que proviene de la Planta de Agua Potable. Por otro lado, tampoco se tienen procedimientos de gestión y captación de las aguas marginales urbanas. Incluso, hay sectores donde las aguas pluviales se mezclan con las residuales.

4.2.2.3 Pluvial

En la zona urbana es de vital importancia desalojar el agua de la lluvia, de tal manera que se mitiguen los riesgos para los habitantes, las viviendas, los comercios, las industrias, etc. Sin embargo, la construcción de obras que modifican el entorno natural, como edificios, pavimentos, provocan superficies poco permeables, y aumentan los volúmenes de escurrimiento.

El drenaje urbano pluvial debe captar y desalojar el agua hasta sitios donde se descarguen en los cuerpos de agua. (Comisión Nacional del Agua)

La ciudad de Concepción del Uruguay se divide en 7 cuencas, la Tabla 4.16 indica las superficies. La zona estudiada se encuentra comprendida en la cuenca Mosconi. Se encuentra limitada al norte por el Arroyo El Curro.

Tabla 4.16 Cuencas de la ciudad de Concepción del Uruguay.

<i>Cuenca</i>	<i>Nombre</i>	<i>Superficie</i>
C1	El Gato	231,6 Has
C2	Arroyo Las Ánimas	689,2 Has
C3	Riacho Itapé	150,61 Has
C4	El Fapu	401 Has
C5	Mosconi	142,72 Has
C6	San Isidro	165,7 Has
C7	El Curro	380 Has

NOTA: Extraída de *Drenaje y Prevención de inundaciones en Barrio La Concepción*, por Bonasegla Marcos, Di Zeo Federico y Graziani Luciano, 2016.

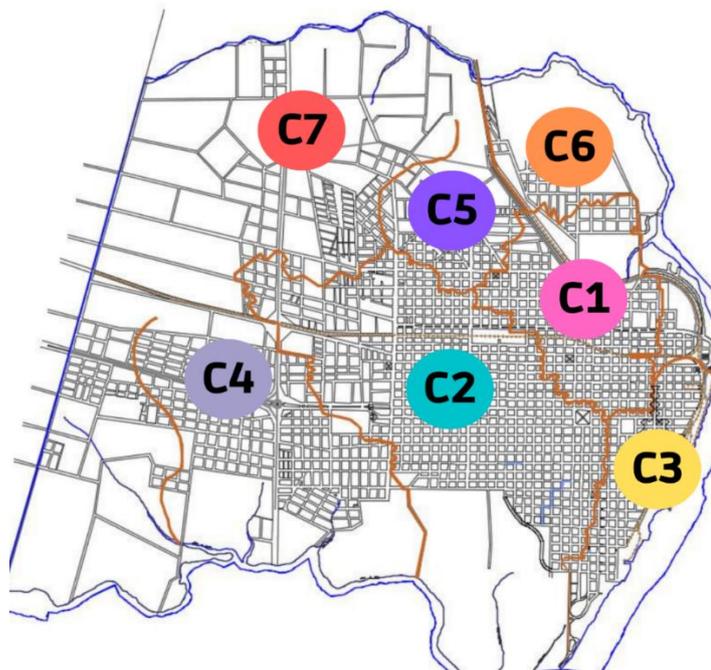


Figura 4.22 Cuencas de la ciudad de Concepción del Uruguay.

- **Clima**

El clima varía a lo largo del año, pasando por las cuatro estaciones, se caracteriza por ser subtropical. En el verano las temperaturas alcanzan los 35 °C con un máximo de 40 °C, mientras que en invierno llega a un promedio de 15 °C. (Vier, 2018)

- **Geomorfología**

El sector noreste presenta en partes suelos superficiales de hasta 2 m que se caracterizan como limos y arcillas de baja y alta plasticidad (ML, CL y CH) de color castaño oscuro y claro, posee una plasticidad media con Índices de Plasticidad entre 27 y 13%, estableciendo que hay un potencial de expansión bajo. Además, la consistencia es blanda y medianamente compacta, con números de golpes entre 5 y 6 para los limos.

Aumentando la profundidad y se hallaron arenas o gravas limosas (SM o GM), con estratos que varían desde suelta a muy densa, con números de golpes desde 5 a más de 50. (Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, 2017)

- **Recursos hídricos superficiales**

En el centro de la cuenca denominada Mosconi se encuentra un canal a cielo abierto, encargado de recibir gran parte del agua producto de las precipitaciones y encauzar hacia el Arroyo El Curro, límite norte del sector.

Por otro lado, aparece el Arroyo El Molino como límite este en donde se desarrollan gran cantidad de actividades vinculadas a los deportes náuticos, por lo que se encuentran un gran número de embarcaciones. El mismo presenta crecidas originadas por los vientos suroeste. El Arroyo El Gato es interno urbano, y desemboca en el antes mencionado, estas características llevaron a que se deba intervenir civilmente para evitar gente afectada por la crecida.

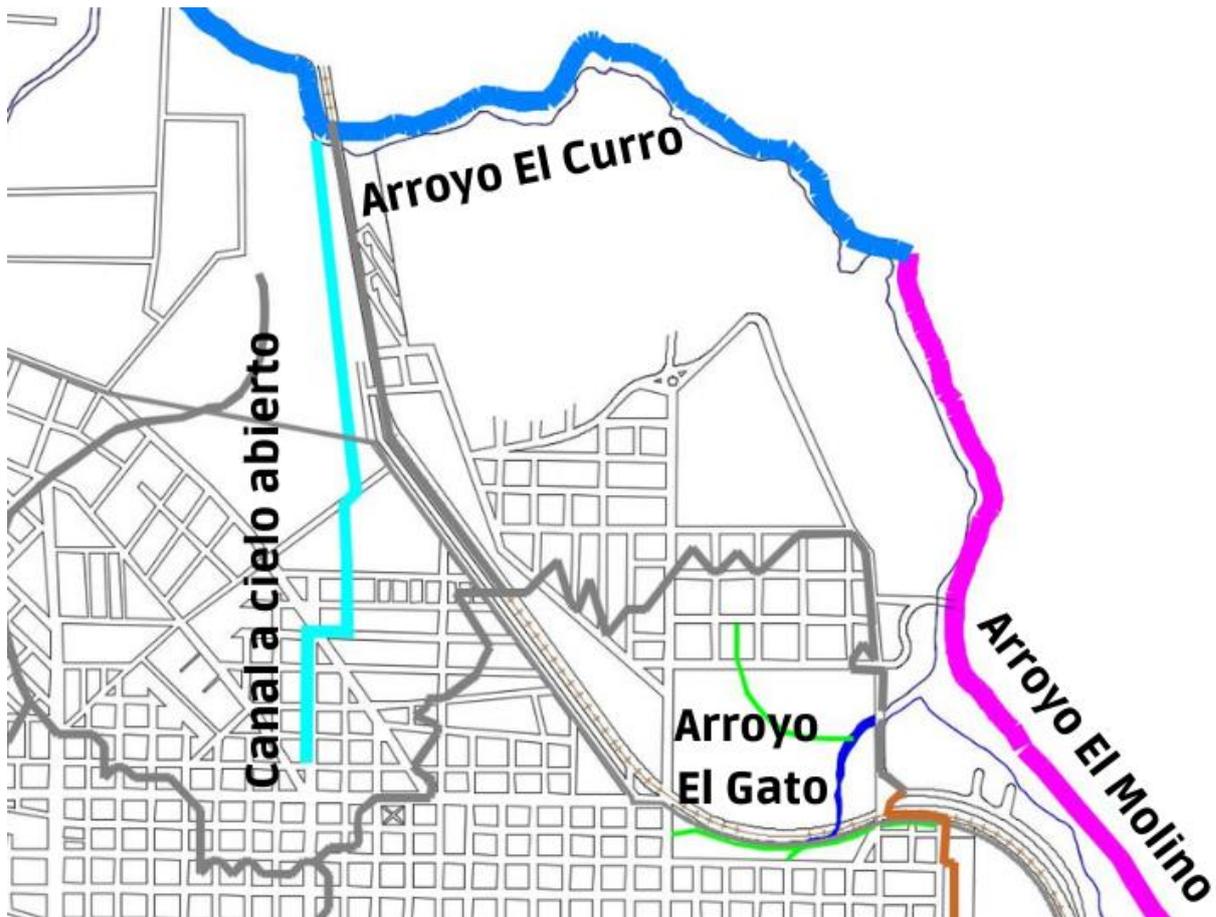


Figura 4.23 Cursos hídricos en el sector noreste de la ciudad de Concepción del Uruguay.

- **Obras hidráulicas realizadas**

Parte del sector noreste posee cordón cuneta, el cual se encarga de desagotar el agua, hay presencia de sumideros que la recolectan de la calzada. Aquí se vincula el valle de inundación del río Uruguay, con el Arroyo El Molino y la desembocadura del Arroyo urbano llamado El Gato, lo que con la construcción de la defensa Norte, se logró evitar los anegamientos y evacuaciones en épocas de crecientes, específicamente en el barrio Cantera 25 de Mayo y San Isidro.



Figura 4.24 Defensa Norte – Barrios Cantera 25 de Mayo y San Isidro.

En la Figura 4.25 se observan las cotas que alcanzan según el IGN, y cómo afecta la crecida del río la zona. Posee una cota de coronamiento de 10,50 m, con una recurrencia de 200 años.

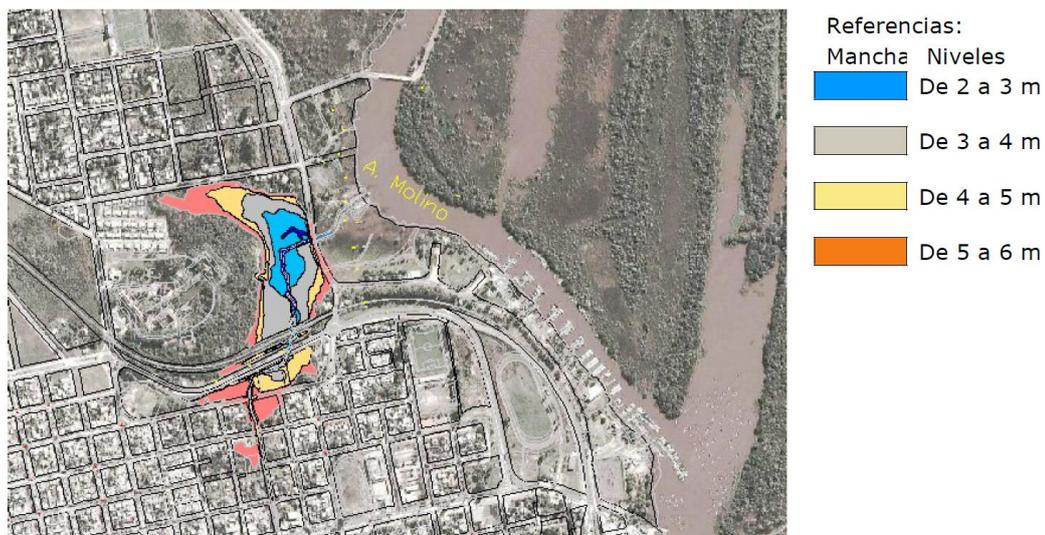


Figura 4.25 Zonas afectadas por los niveles del río, teniendo en cuenta las cotas del IGN.

NOTA: Adaptada de Estudio 1.EE.618 “Defensa Norte Concepción del Uruguay Cantera 25 de Mayo” Programa Multisectorial de Preinversión IV Préstamo BID N°2851/OC-AR, por Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, 2017.

- **Estudio de las precipitaciones**

En los proyectos de obras hidráulicas, como alcantarillas, sistemas de drenaje, desagües pluviales, etc., es necesario conocer los parámetros que caracterizan a las precipitaciones máximas: intensidad, duración y recurrencia.

Las relaciones intensidad-duración-recurrencia permiten definir el valor de intensidad media de la lluvia i para una duración d igual al tiempo en que la totalidad de la cuenca de

aporte se encuentra solicitando a la obra con el caudal de diseño, para una recurrencia T acorde al riesgo asociado a la falla. (Zamanillo & Larenze, 2008)

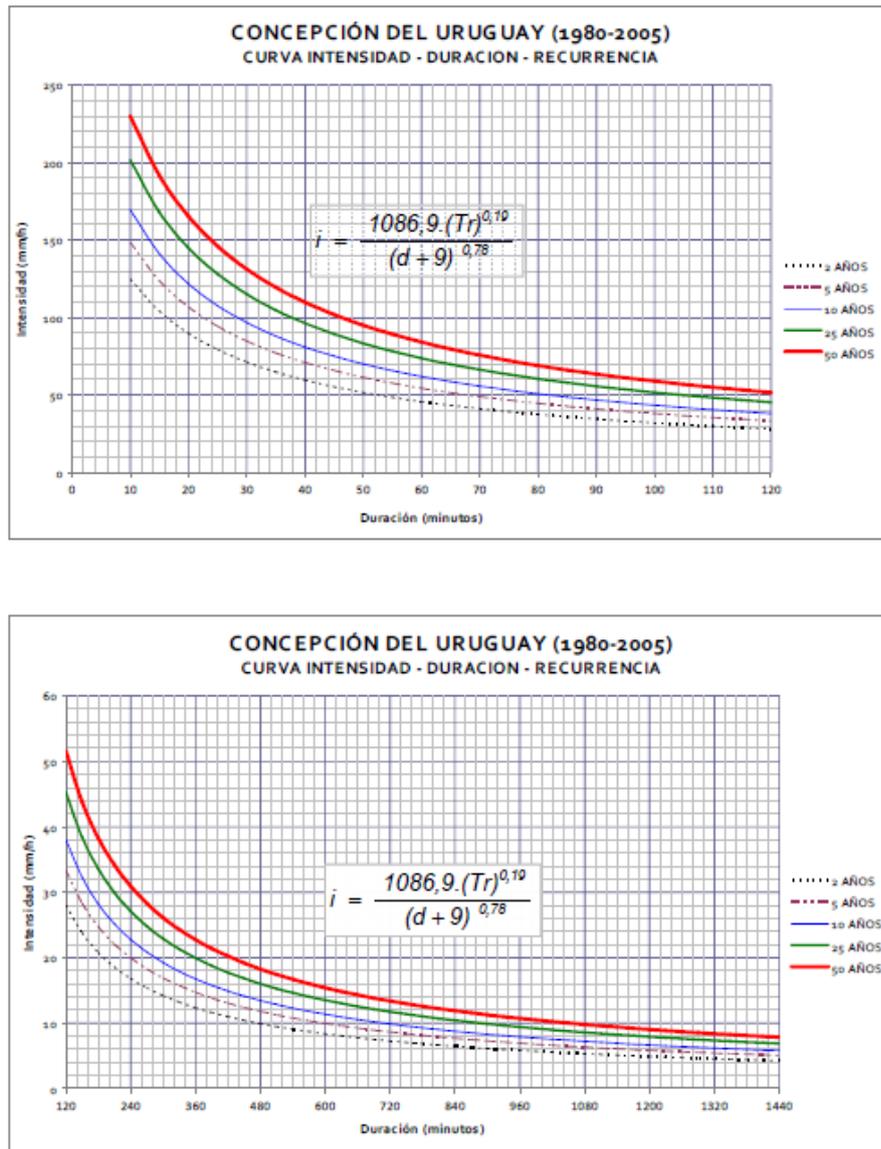


Figura 4.26 Relaciones Intensidad-Duración-Recurrencia Concepción del Uruguay (1980-2005).

NOTA: Adaptada de *Tormentas de Diseño para la provincia de Entre Ríos*, por Zamanillo Eduardo Alberto y Larenze Gustavo Roberto, 2008.

- **Análisis drenaje pluvial zona noreste**

Un sistema de drenaje se compone por conductos e instalaciones complementarias que le permiten el desalajo de las aguas de lluvia, y deben realizarse las siguientes consideraciones (Comisión Nacional del Agua):

- Garantizar que el desalojo no afecte viviendas, carreteras o cualquier otra infraestructura.
- Definir los criterios de riesgo admisible ante inundaciones.
- Evaluar y disminuir el impacto sobre el tráfico peatonal y vehicular.

En el área ocupada por el Parque de la Ciudad se observa sectores de bajos en los cuales se han instalados puentes precarios que permiten la circulación de los ciudadanos cuando hay cauce, la situación puede apreciarse en la Figura 4.27.

Como se ha nombrado en textos anteriores en este sector se encontraba una laguna que era muy visitada por los ciudadanos para realizar actividades recreativas.

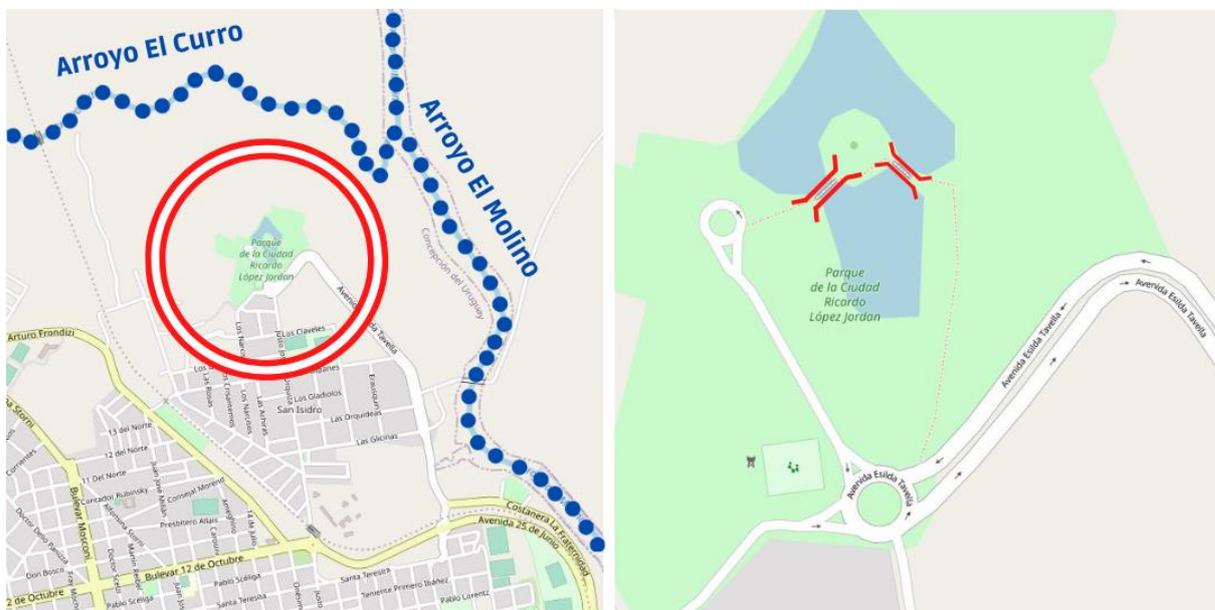


Figura 4.27 Sector de laguna en el centro del parque de la ciudad.



Figura 4.28 Puentes precarios ubicados en el sector parque de la ciudad.

Se ha estudiado con el Google Earth particularmente la zona del Parque de La Ciudad para observar cómo se ha comportado en los últimos años.



Figura 4.29 Año 2003 y 2016 en la zona del Parque de la ciudad.

Esto ha permitido estimar el recorrido de las aguas cuando hay caudales grandes que pueden afectar los asentamientos precarios. Se debe destacar, que además de estos inconvenientes genera situaciones que pueden afectar la salud de las personas, ya que la generación de agua estancada produce la procreación de insectos, como así también olores no agradables debido a la degradación vegetal.



Figura 4.30 Sector afectado por el agua Parque de La Ciudad.

La cuenca Mosconi presenta en su corazón un canal a cielo abierto, que ha sido foco de preocupación por las autoridades municipales debido al aumento de asentamientos en su perímetro y al estado en que se encuentra, destacando que se encarga de recibir la mayor parte del caudal perteneciente a la cuenca ya nombrada. Es por ello, que el área de Coordinación de Planeamiento nos transmitió la necesidad de intervención en forma urgente. Como consecuencia se estudiará en forma detallada la situación actual.

El canal a cielo abierto en cuestión posee una longitud de 1500 metros e inicia su recorrido en la manzana comprendida entre las calles 11 del Norte, Dr Scelzi, 12 del Norte y Alfonsina Storni.

La Figura 4.31 pone en evidencia el alto grado de densificación que se ha generado en casi 20 años a la deriva de este conductor de caudal. Son asentamientos precarios, que resultan afectados ante precipitaciones elevadas.



Figura 4.31 Canal a cielo abierto que afecta los barrios La Higuera y Laura Vicuña.

El inicio del canal por calle 11 del Norte posee un sumidero y conecta con una alcantarilla sobre la que se encuentra la vereda de circulación. Los vecinos han indicado que ésta vía se encarga de recoger gran parte del flujo de la zoma, por ello de acuerdo con la cantidad de precipitaciones se genera un gran anegamiento, que imposibilita el tránsito peatonal y vehicular.

El canal presenta un gran problema de sedimentos, interferencia del flujo por basura y vegetación, lo que lo convierte en un gran problema frente a la presencia de precipitaciones.

Utilizando la herramienta *Google Earth – Regla* se realiza un estudio preliminar del comportamiento del flujo en la zona, se realizó un trazado perpendicular al canal en cuatro partes de su recorrido, de tal manera de observar si corresponde al punto de menor cota, y por lo tanto donde desagotará todo el flujo, en cada una de las imágenes se señala el punto donde se encuentra el canal, y se observa que es la elevación más pequeña del perfil transversal.

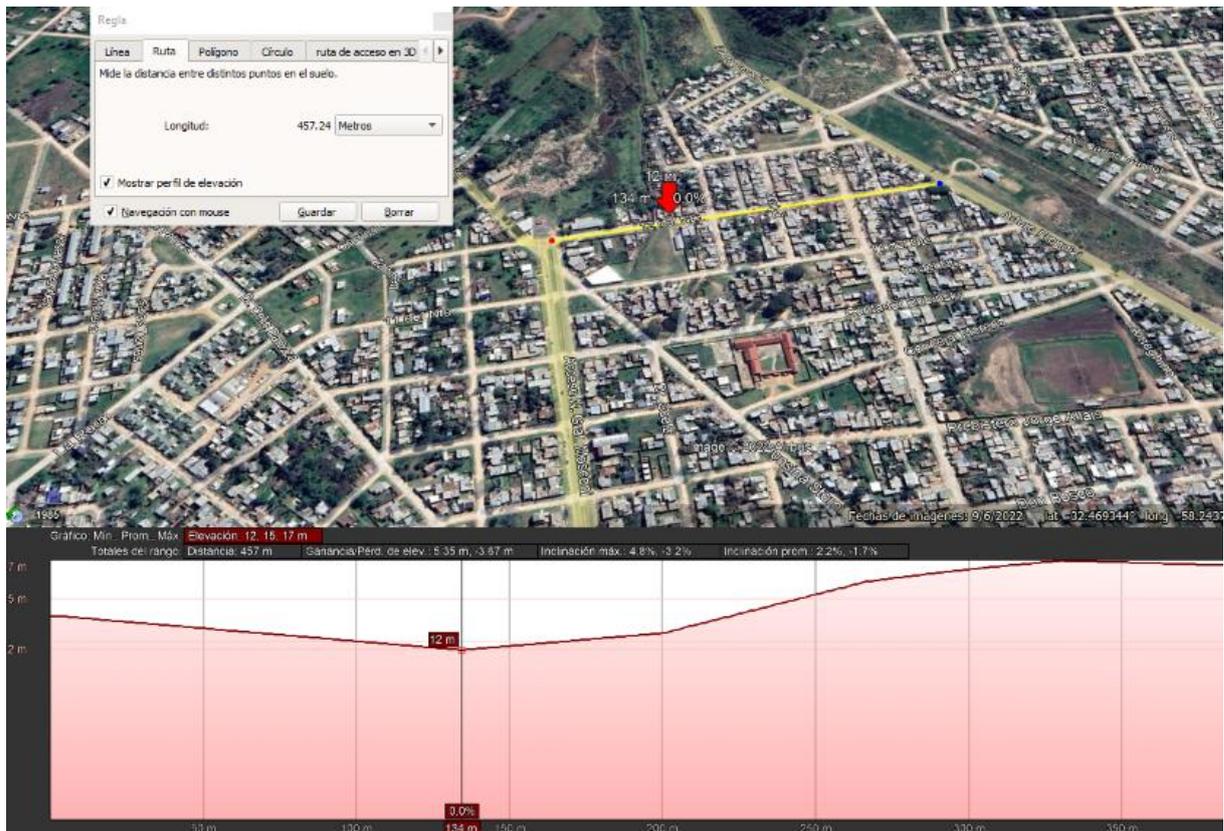


Figura 4.32 Google Earth - Trazado perpendicular a canal a cielo abierto por calle 11 del Norte, desde Alfonsina Storni a Arturo Frondizi.

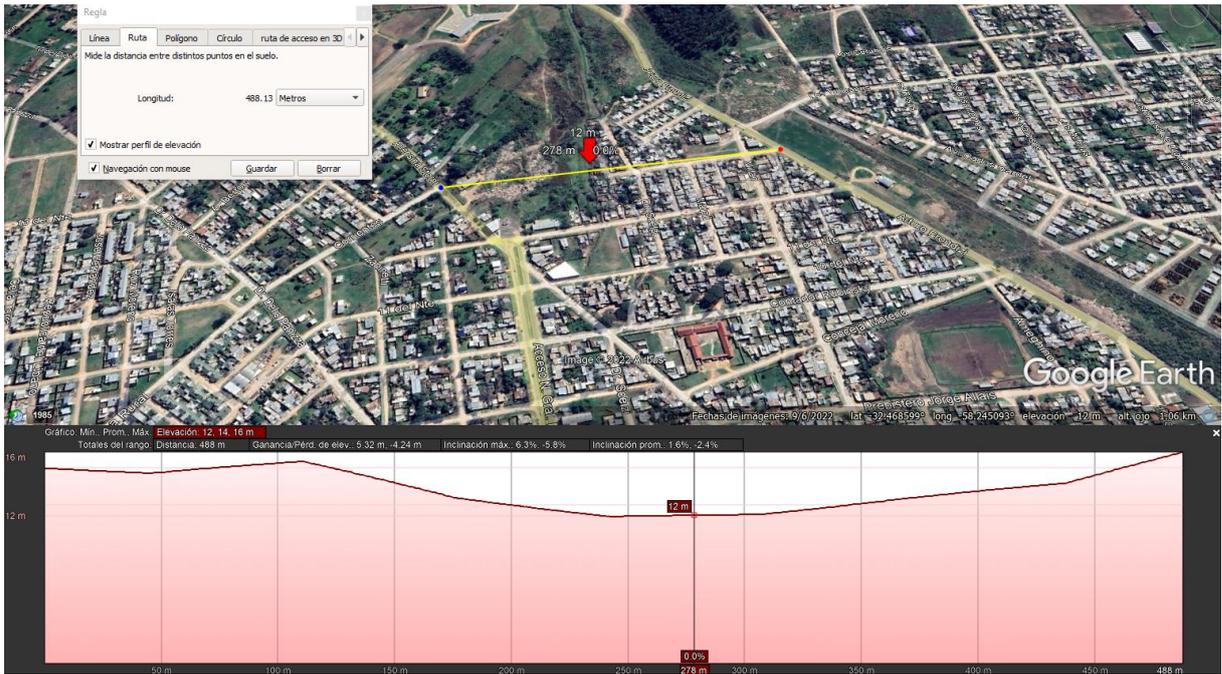


Figura 4.33 Google Earth – Trazado perpendicular a canal a cielo abierto, por calle 13 del Norte desde Arturo Frondizi a Corrientes.



Figura 4.34 Google Earth – Trazado perpendicular a canal a cielo abierto desde calle Bertolyotti.

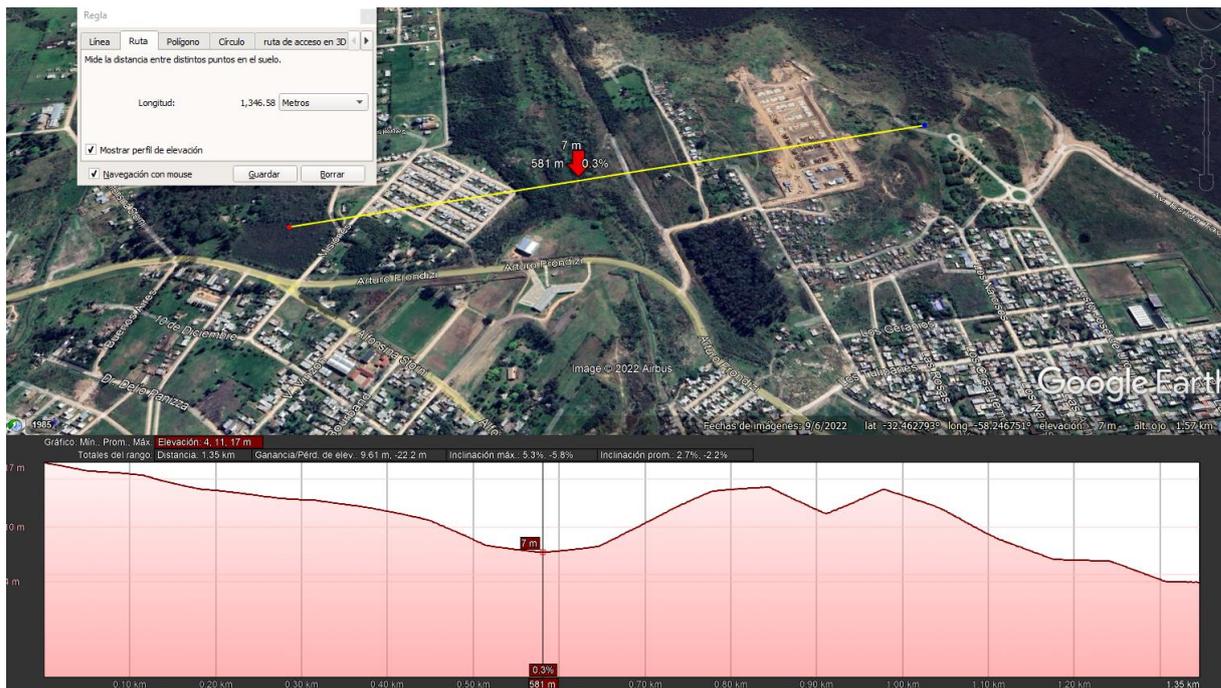


Figura 4.35 Google Earth – Trazado perpendicular a canal a cielo abierto pasando por barrio de 100 viviendas.

Se pone en evidencia que el canal es el punto más bajo, y como consecuencia toda el agua de la zona termina en él.

4.2.3 Análisis y conclusiones

A partir del relevamiento hidráulico realizado se concluye que la infraestructura de agua potable y cloaca resulta satisfactoria en un gran porcentaje, destacando que los nuevos proyectos de vivienda a implantar contemplan estas instalaciones.

A continuación, se nombrarán las falencias detectadas en el sector en estudio, y se reconocerá aquella problemática que requiere intervención de forma inmediata.

- **Depresiones en el sector Parque de la Ciudad**

Como se ha mostrado con anterioridad, hay sectores que se ven afectados por la crecida del río, especialmente en los asentamientos que se aledaños, los que se han instalado por diversas circunstancias en una zona que no resulta la adecuada. Además de tener problemas cuando hay aumento de caudal, las condiciones de salubridad empeoran, ya que prevalece la humedad y vuelve a las viviendas inhabitables.

Por otro lado, los puentes peatonales utilizados por los habitantes para dar un paseo no cumplen con las condiciones de seguridad, y suman a un paisaje de abandono.

- **Canal a cielo abierto corazón cuenca Mosconi**

El canal que recorre de sur a norte la zona noreste de la ciudad afecta a las familias que se encuentran asentadas a la ribera, como así también el tránsito vehicular y peatonal de las calles aledañas por las que las aguas pluviales realizan su recorrido. En un recorrido por la zona, vecinos han informado que ante precipitaciones de larga duración no se reconocen las vías, imposibilitando el traslado de personas, y el acceso de vehículos, como remises, necesarios para estas condiciones climáticas. Se debe destacar que las calles mayormente no se encuentran pavimentadas, en caso de mejorarse esta situación en un futuro el caudal que aquí se recoja será aún mayor.

No se cumplen las condiciones de seguridad, debido a que no presenta ningún tipo de valla para evitar el ingreso de personas. Además, las viviendas en situación precaria se encuentran a escasos metros o incluso centímetros del borde. Se estima que las familias arrojan sus aguas residuales, por lo tanto, las condiciones de higiene son escasas.

La presencia de un canal no intervenido civilmente, que no reúna las condiciones básicas de seguridad, imposibilita la implantación de nuevos barrios en las zonas aledañas, este canal atraviesa la zona C nombrada en el relevamiento arquitectónico, la cual resulta de interés por parte de la municipalidad para la implantación de un barrio de viviendas.

4.2.3.1 Anteproyecto hidráulico

Para el anteproyecto hidráulico se seleccionó la segunda problemática encontrada en la zona noreste, ya que además de las cuestiones expuestas, es un interés del municipio darle solución, como se expuso en el relevamiento. Como objetivos tendrá:

- Estudiar hidráulicamente la cuenca, de tal manera de obtener el caudal de aporte que el canal recoge y deposita en el Arroyo El Curro.
- Diseñar los elementos necesarios para lograr un correcto desagüe y evitar que la zona se vuelva intransitable tanto para peatones como para automóviles.
- Seguir el trazado natural del recorrido.
- Poner en valor los terrenos aledaños al canal, para lograr una densificación adecuada en la ciudad y la zona, donde las viviendas no presenten riesgo a frente a las intensas lluvias.

4.3 Relevamiento vial

La circulación vial se compone de tres elementos fundamentales: las personas, los vehículos y la vía pública.

Los usuarios de las vías son los peatones, pasajeros, ciclistas, o conductores que transitan, ya sea, desplazándose de forma individual o conjunta.

Por otro lado, los vehículos conforman el motor para trasladar personas u objetos, encontrando dentro de ellos vehículos motorizados como autos, motos, colectivos, camiones, etc., o no motorizados, por ejemplo, las bicicletas.

En cuanto a la vía pública será el medio de circulación de los vehículos y peatones.

En este apartado se realizará un análisis sobre las características y el estado actual de las vías existentes en la zona de estudio, con el objetivo de identificar posibles falencias y plantear soluciones.

4.3.1 Zona de intervención

Con la finalidad de lograr una vinculación entre las zonas indicadas en la Figura 4.6 del relevamiento arquitectónico y cumplir con los objetivos generales planteados en el Capítulo 3 DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS, se propone el siguiente sector de intervención:

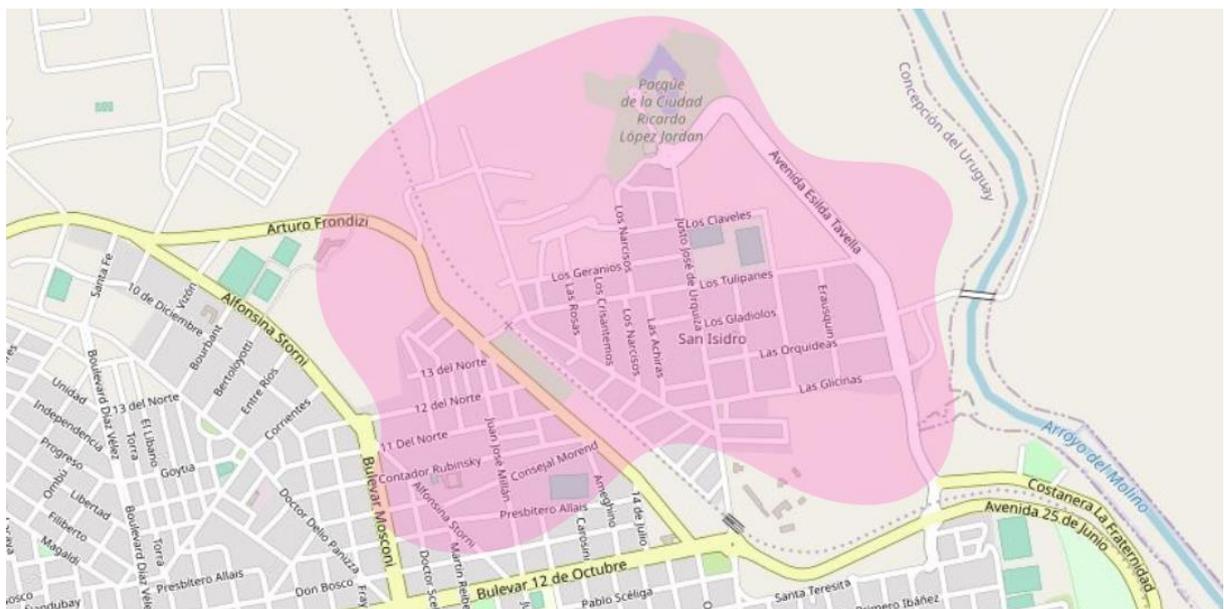


Figura 4.36 Identificación de la zona para el relevamiento arquitectónico particular.

4.3.2 Situación inicial

Para analizar la situación inicial, se realizó un relevamiento visual recorriendo los barrios y complementado con la información obtenida mediante la herramienta de Google Maps.

Para poder visualizar el escenario actual y tomar decisiones, se procesó la información obtenida y se la representó en tablas, con las siguientes categorías:

- **Identificación**
 - ID: asignación de un código para poder identificar cada vía en el plano.
 - Designación: nombre.
 - Localización: referencia de calles entre las cuales se ubica.
 - Sentido de circulación: en función de los puntos cardinales indicando si permite la circulación en una o dos direcciones.
 - Jerarquización: clasificación y ancho reglamentario según plano de jerarquización vial del Código de Ordenamiento Urbano desarrollado en el apartado 2.3.10 Infraestructura.
- **Parámetros geométricos**
 - Ancho: dimensión ortogonal al eje de la vía.
 - Largo: dimensión longitudinal de la vía delimitada por la zona de estudio.
- **Materialidad**
- **Infraestructura y servicios**
 - Cordón cuneta.
 - Veredas: descripción del estado, accesibilidad y materialidad.
 - Iluminación: referente al tenido público.
 - Arbolado urbano.
 - Relación con el transporte público: identificación de existencia de paradas de transporte público, así como la línea de colectivo a la que pertenecen.
- **Comentarios**

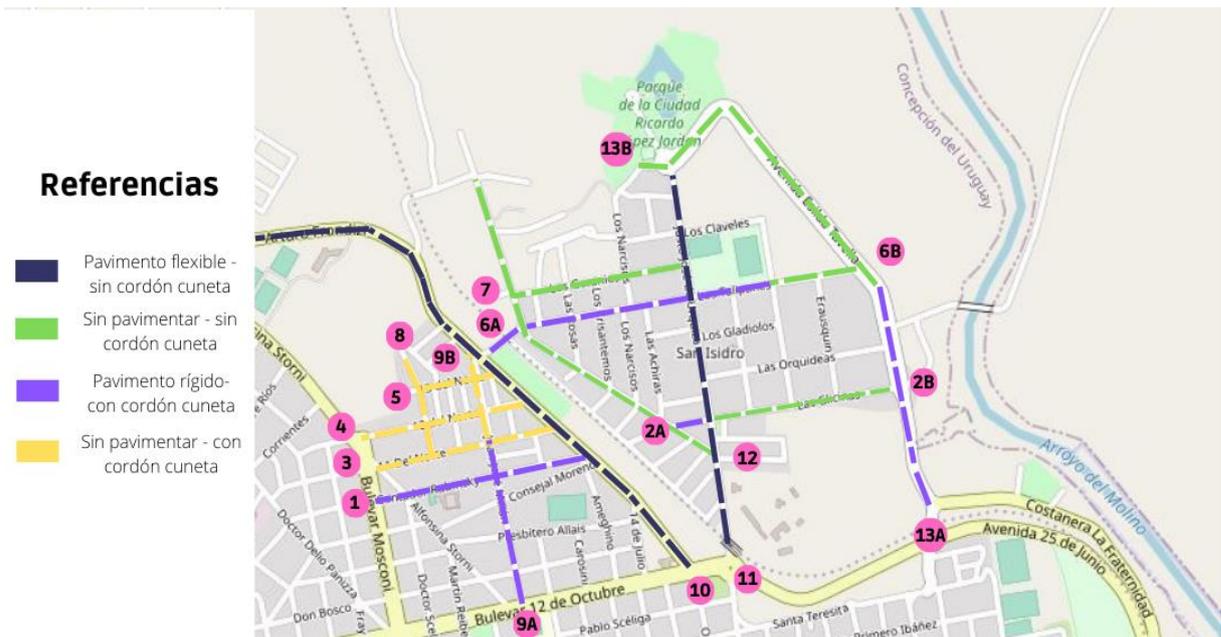


Figura 4.37 Identificación de las vías relevadas.

Tabla 4.17 Identificación de las calles relevadas.

IDENTIFICACIÓN					
<i>ID</i>	<i>Designación</i>	<i>Localización</i>	<i>Sentido de Circulación</i> ¹	<i>Jerarquización</i>	
1	Contador Rubinsky	Arturo Frondizi - Bv. Gral. Mosconi	E-O/O-E	Vía Vecinal	6,9
2A	Las Glicinas	J. J. Urquiza - Av. Carlos Gardel	E-O/O-E	Vía Secundaria	6,9
2B		Av. Esilda Tavella - J. J. Urquiza		Vía Vecinal	
3	11 del Norte	Arturo Frondizi - Bv. Mosconi	E-O/O-E	Vía Vecinal	6,9
4	12 del Norte	Arturo Frondizi - Bv. Mosconi	E-O/O-E	Vía Vecinal	6,9
5	13 del Norte	Arturo Frondizi - Reibel	E-O/O-E	Vía Vecinal	6,9
6A	Los Tulipanes	S. Entrerriano - Arturo Frondizi	E-O/O-E	Vía Secundaria	10
6B		Av. Esilda Tavella - S. Entrerriano		(dos manos)	
7	Los Geranios	J. J. Urquiza - Av. Carlos Gardel	O-E	Vía Vecinal	6,9
8	Reibel	13 del Norte - 11 del Norte	N-S	Vía Vecinal	6,9
9A	Millán	11 del Norte - Bv. 12 de Octubre	N-S/S-N		10

IDENTIFICACIÓN					
<i>ID</i>	<i>Designación</i>	<i>Localización</i>	<i>Sentido de Circulación</i> ¹	<i>Jerarquización</i>	
9B		Los Tulipanes - 11 del Norte11		Vía Secundaria (dos manos)	
10	Arturo Frondizi	Bv. 12 de Octubre - Bv. Dr. R. Uncal	N-S/S-N	Vía de Penetración y Circunvalación	-
11	Justo José de Urquiza	Parque de La Ciudad - Av. 25 de Junio	N-S/S-N	Vía Secundaria (dos manos)	10
12	Av. Carlos Gardel	J. J. Urquiza -Pública	N-S/S-N	Vía Secundaria (dos manos)	10
13A 13B	Av. Esilda Tavella	Acceso B. B. Pelay - Av. 25 de Junio Parque de La Ciudad - Acceso B. B.Pelay	N-S/S-N	Vía Secundaria (dos manos)	10

NOTA: ¹E: este, N: norte, S: sur, O: oeste.

Tabla 4.18 Parámetros geométricos y materialidad de las calles relevadas.

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS			MATERIALIDAD
<i>ID</i>	<i>Ancho (m)</i>	<i>Largo (m)</i>	<i>Material</i>
1	7,6	600	Pavimento rígido
2A	6,9	110	Pavimento rígido
2B	6,8	500	Sin pavimentar
3	6	650	Sin pavimentar
4	6	600	Sin pavimentar
5	6	210	Sin pavimentar
6A	7,3	838,5	Pavimento rígido
6B	6,4	200	Sin pavimentar
7	5	500	Sin pavimentar
8	6	180	Sin pavimentar
9A	9	450	Pavimento rígido
9B	9	250	Sin pavimentar
10	10,9	3100	Pavimento flexible
11	8	1100	Pavimento flexible
12	7	1000	Sin Pavimentar

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS			MATERIALIDAD
ID	Ancho (m)	Largo (m)	Material
13A	6,3	600	Pavimento flexible
13B	6	1000	Sin Pavimentar

Tabla 4.19 Infraestructura y servicios de las calles relevadas.

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS					
ID	Cordón Cuneta	Veredas	Iluminación	Arbolado urbano	Relación con el transporte público
1	✓	✗	✓	✓	✓
2A	✓	✗	✓	✗	✓
2B	✗	✗	✗	✗	✓
3	✓	✓	✓	✗	✓
4	✓	✓	✓	✗	✓
5	✓	✓	✓	✗	✓
6A	✓	✗	✓	✓	✓
6B	✗	✗	✗	✗	✓
7	✗	✗	✓	✗	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓
9A	✓	✗	✓	✗	✓
9B	✓	✗	✓	✗	✓
10	✓	✗	✓	✓	✓
11	✗	✗	✓	✗	✓
12	✗	✗	✓	✗	✗
13A	✓	✗	✓	✗	✓
13B	✗	✗	✗	✗	✓

NOTA: ✗ (No se observa), ✓ (Se observa), ✗ (Se observa en tramos interrumpidos, escaso).

- *Contador Rubinsky*

Tabla 4.20 Fortalezas y debilidades: Contador Rubinsky.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El ancho de calzada permite el estacionamiento en ambos lados. ✓ La línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi tiene parada. ✓ Cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ La única manzana que tiene veredas es la de la Escuela N°18, las demás están repletas de vegetación lo que dificulta transitarlas durante los días de lluvia.

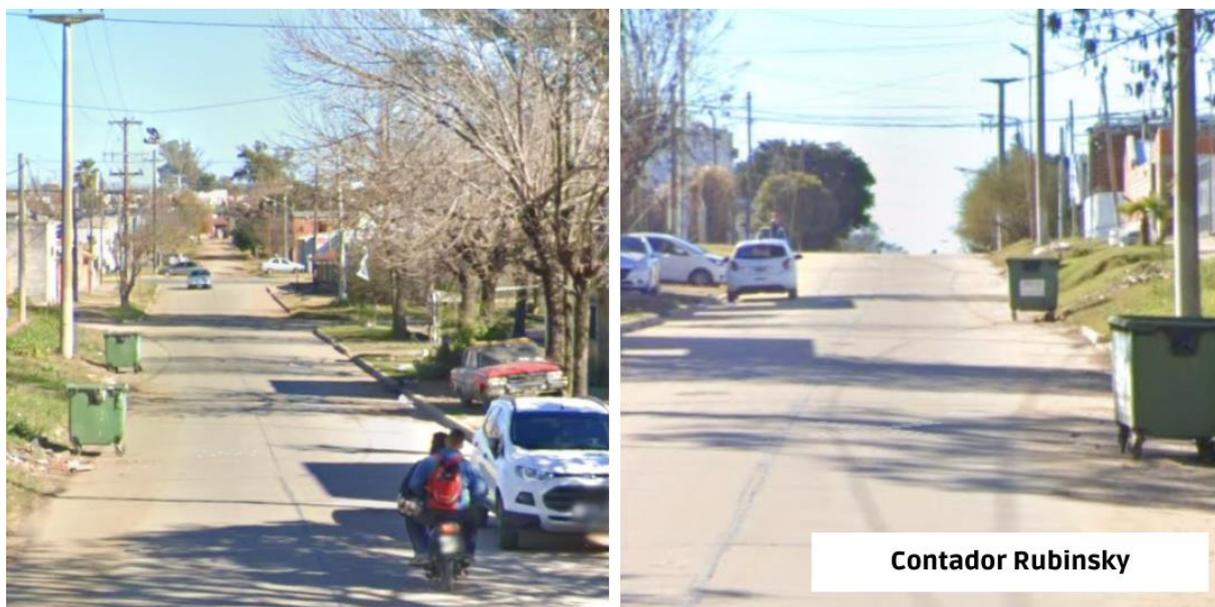


Figura 4.38 Contador Rubinsky.

- *Las Glicinas*

Tabla 4.21 Fortalezas y debilidades: Las Glicinas.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El ancho de calzada permite el estacionamiento en ambos lados. ✓ El tramo no pavimentado no cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente. ✓ Tiene proximidad a dos líneas de transporte público que vinculan el barrio 192 viviendas con San Isidro, pasando por el centro de la ciudad. ✓ Vinculación directa por la Av. Esilda Tavella con el camino de ingreso Banco Pelay. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Solo una cuadra está pavimentada. ✗ En la mayoría de su recorrido predomina la falta de infraestructura: cordón cuneta, vereda, entre otros.

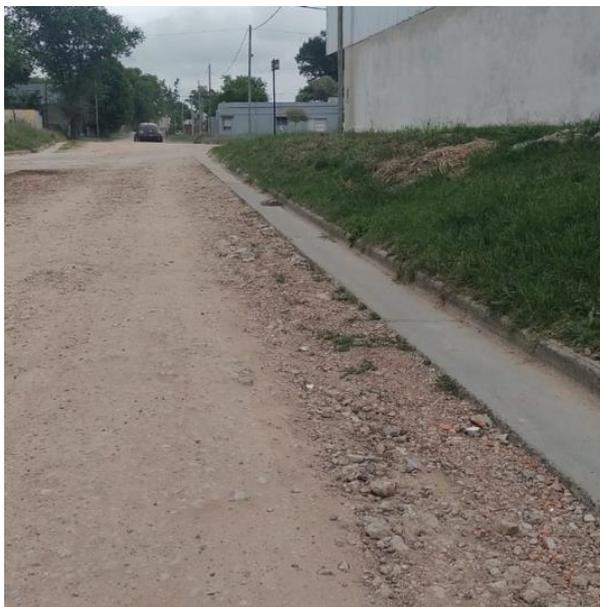


Figura 4.39 Las Glicinas.

- 11 del Norte

Tabla 4.22 Fortalezas y debilidades: 11 del Norte.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con veredas, alumbrado público y cordón cuneta. ✓ Tiene proximidad a la línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Vía poco transitada, insegura. ✗ Los días de lluvia acumula abundante agua que luego desagota en un canal a cielo abierto que inunda los asentamientos de la zona. ✗ Transitada por caballos. ✗ El ancho de calzada no permite el estacionamiento en ambos lados. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



11 del Norte

Figura 4.40 11 del Norte.

- 12 del Norte

Tabla 4.23 Fortalezas y debilidades: 12 del Norte.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
✓ Cuenta con veredas accesibles, alumbrado público y cordón cuneta.	✗ Vía poco transitada, insegura. Interna entre asentamientos.
✓ Tiene proximidad a la línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi.	✗ Al igual que la 11 del Norte, el canal atraviesa esta calle, donde los vecinos suelen arrojar basura, lo que también genera un estado de suciedad y abandono del sitio.
	✗ Transitada por caballos.
	✗ El ancho de calzada no permite el estacionamiento en ambos lados.
	✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



Figura 4.41 12 del Norte.

- 13 del Norte

Tabla 4.24 Fortalezas y debilidades: 13 del Norte.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con veredas accesibles, alumbrado público y cordón cuneta. ✓ Tiene proximidad a la línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Vía poco transitada, insegura. Interna entre asentamientos. ✗ No tiene vinculación con la zona oeste de la ciudad (calle sin salida). ✗ Transitada por caballos. ✗ El ancho de calzada no permite el estacionamiento en ambos lados. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



13 del Norte

Figura 4.42 13 del Norte.

- *Los Tulipanes*

Tabla 4.25 Fortalezas y debilidades: Los Tulipanes.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El ancho de calzada del tramo pavimentado permite el estacionamiento en ambos lados. ✓ Tiene proximidad a las líneas de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi, y las dos que vinculan el barrio 192 viviendas con San Isidro, pasando por el centro de la ciudad. ✓ Vía importante en cuanto a la vinculación ya que es la única que conecta los barrios al oeste de Arturo Frondizi con los del este. Por la misma se puede ingresar al club Atlético Uruguay y conecta con la vía que da ingreso a la escuela N°83 y N°26. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Presenta 200 m sin pavimentar. ✗ En la mayoría de su recorrido no tiene veredas. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.

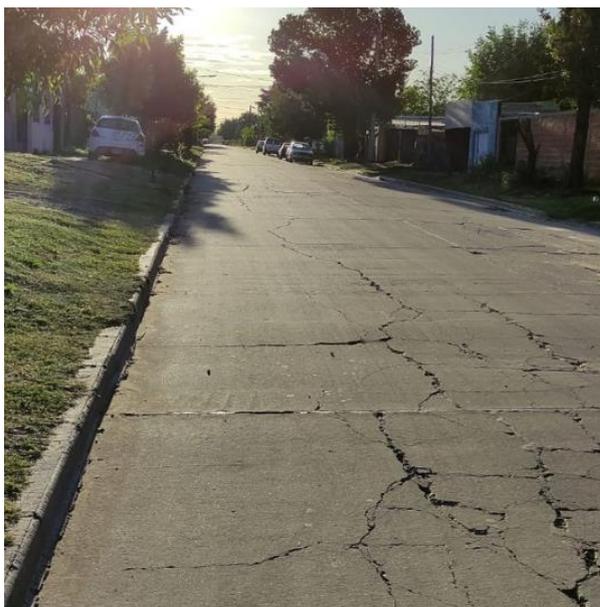


Figura 4.43 Los Tulipanes.

- *Los Geranios*

Tabla 4.26 Fortalezas y debilidades: Los Geranios.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El ancho de calzada permite el estacionamiento en uno de los lados. ✓ Tiene proximidad a las líneas de transporte público que vinculan el barrio 192 viviendas con San Isidro, pasando por el centro de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No cuenta con cordón cuneta ni veredas. ✗ En tramos donde la vegetación invade no se encuentra definido el ancho de la calzada. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



Figura 4.44 Los Geranios.

- *Reibel*

Tabla 4.27 Fortalezas y debilidades: Reibel.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con veredas accesibles, alumbrado público y cordón cuneta. ✓ Tiene proximidad a la línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Vía poco transitada, insegura. Interna entre asentamientos, sin salida al norte. ✗ El ancho de calzada no permite el estacionamiento en ambos lados. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.

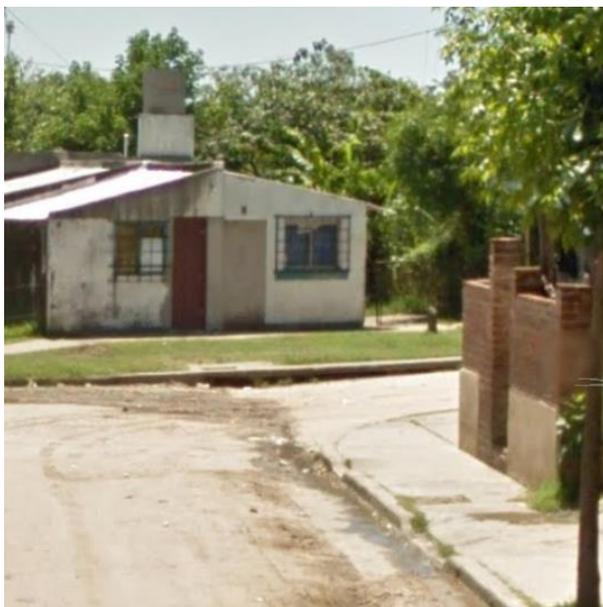


Figura 4.45 Reibel.

- *Millán*

Tabla 4.28 Fortalezas y debilidades: Millán.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El ancho de calzada permite el estacionamiento en ambos lados. ✓ Cuenta con alumbrado público y cordón cuneta. ✓ Tiene proximidad a la línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi. ✓ Vincula directamente la zona oeste de Arturo Frondizi con la este por Los Tulipanes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Presenta tramos sin vereda. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



Figura 4.46 Millán.

- Arturo Frondizi

Tabla 4.29 Fortalezas y debilidades: Arturo Frondizi.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con alumbrado público y cordón cuneta. ✓ Pasa la línea de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi. ✓ Vía importante en la ciudad, donde circula el tránsito pesado admitiendo mayores velocidades. ✓ Está incluida dentro del proyecto de bicisendas y ciclovías de la ciudad. ✓ Pavimentada en toda su longitud. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Presenta tramos sin vereda. ✗ Falta de vinculación/ingreso - egreso con la zona noreste.



Figura 4.47 Arturo Frondizi.

- *Justo José de Urquiza*

Tabla 4.30 Fortalezas y debilidades: Justo José de Urquiza.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con alumbrado público y cordón cuneta en casi toda su extensión. ✓ Pasan las líneas de transporte público que vinculan el barrio 192 viviendas con San Isidro, pasando por el centro de la ciudad. ✓ Vía importante en la ciudad, es la única de las analizadas que vincula el extremo Sur con el Norte de la ciudad (Defensa Sur – Parque de la Ciudad). Da ingreso al barrio San Isidro. ✓ Está incluida dentro del proyecto de bicisendas y ciclovías de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Presenta tramos sin vereda. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



Figura 4.48 Justo José de Urquiza.

- *Av. Carlos Gardel*

Tabla 4.31 Fortalezas y debilidades: Av. Carlos Gardel.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con alumbrado público. ✓ Tiene proximidad a las líneas de transporte público Hospital – Centro – B° Mosconi, y las dos que vinculan el barrio 192 viviendas con San Isidro, pasando por el centro de la ciudad. ✓ Vía importante ya que vincula el proyecto de 63 viviendas con los restantes por medio de la intersección con Los Tulipanes y Los Geranios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Presenta tramos sin vereda y cordón cuneta. ✗ No cumple con el ancho requerido según la jerarquización vial correspondiente.



Figura 4.49 Av. Carlos Gardel.

- *Av. Esilda Tavella*

Tabla 4.32 Fortalezas y debilidades: Av. Esilda Tavella.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación estratégica ya que vincula el Parque de La Ciudad con el ingreso a Banco Pelay sin interrupciones. ✓ Tiene proximidad a las líneas de transporte público que llegan a Banco Pelay en temporada y las que en todo el año culminan o inician su recorrido en el Parque de la Ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Vía poco transitada. Insegura. ✗ Estado: abandonada. En varias partes se encuentra arrojada basura. ✗ Carece de infraestructura en gran parte de su recorrido.



Figura 4.50 Av. Esilda Tavella.

4.3.3 Análisis y conclusiones

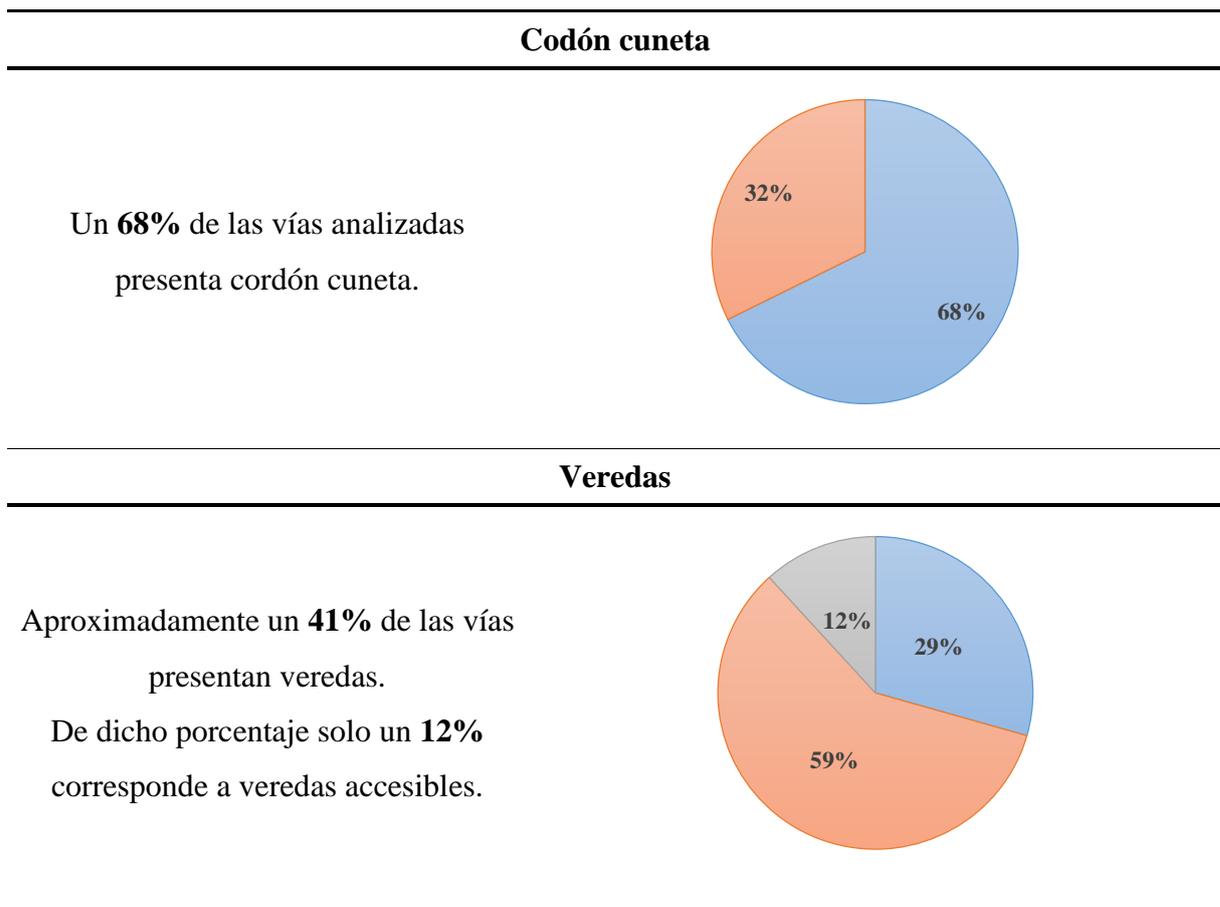
A partir del relevamiento vial de la zona de estudio, se procede a generar conclusiones sobre las características actuales, detectando las problemáticas existentes y determinando posibles soluciones.

Los resultados obtenidos del proceso de relevamiento se expresan a continuación como el cociente entre la cantidad contabilizada correspondiente sobre el total relevado, en porcentajes. Para ello se adoptó el siguiente criterio de valorización:

Tabla 4.33 Criterio de valorización.

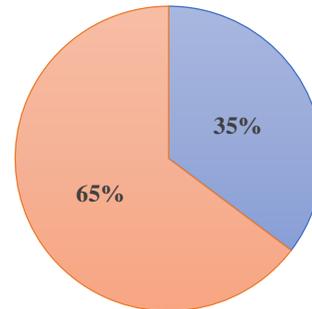
✘	✘	✔
0	0,5	1

Tabla 4.34 Resultados obtenidos: Infraestructura y servicios.



Arbolado

Aproximadamente un **35%** de las vías analizadas cuenta con arbolado.



Relación con el transporte público

Aproximadamente el **94%** de las vías analizadas presentan paradas de transporte público o se encuentran cercanas a una, dentro de un radio de aproximadamente 300 m.

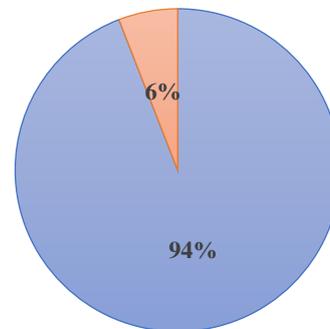


Tabla 4.35 Resultados obtenidos: Materialidad.

Materialidad

Un **41%** de las calles analizadas se encuentra pavimentada. De ese porcentaje un **23%** corresponde a pavimento rígido y un **18%** a pavimento flexible.

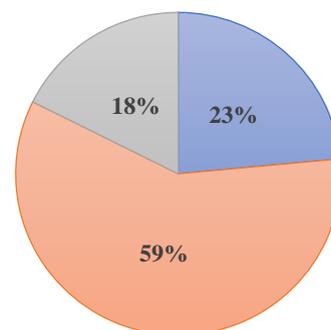
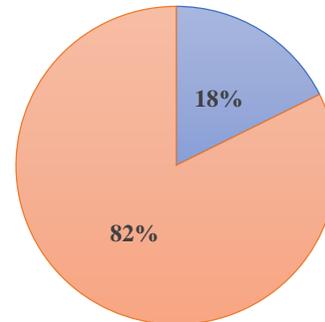


Tabla 4.36 Resultados obtenidos: Parámetros geométricos.

Parámetros geométricos

Únicamente **18%** de las vías estudiadas cumplen estrictamente con el ancho mínimo establecido en el Código de Ordenamiento Urbano vigente en el año 2022.



Del relevamiento realizado y del análisis de los resultados obtenidos, se identificaron una serie de falencias en las cuales se debería intervenir para lograr una vinculación global de la zona.

(1) Desvinculación peatonal

La Arturo Frondizi es una de las vías por la cual circula el tránsito pesado de la ciudad, motivo por el cual los vehículos la recorren a altas velocidades. Resulta muy transitada durante todo el día por camiones de carga que ingresan o egresan al puerto.

Como consecuencia, el cruce de los peatones es inseguro, generándose una desvinculación entre los ciudadanos del este y oeste de la vía. Teniendo en cuenta el relevamiento arquitectónico, la implantación de un nuevo barrio de carácter social al oeste de la vía atraerá posibles alumnos a escuela, debido a la situación económica que presentan la mayoría de estas familias hay bajas posibilidades de que cuenten con un vehículo motorizado.

(2) Salida de Banco Pelay y Paso Vera – Avenida Esilda Tavella

Actualmente hay una única vía para salir de los balnearios que conecta con la Avenida Esilda Tavella. Hacia el sur, la avenida cuenta con infraestructura, escenario totalmente diferente al norte. Esta es una de las razones por las cuales los usuarios elijen no transitar el tramo norte, además de la inseguridad.

(3) Desvinculación vehicular con el tránsito pesado

Sumado a la problemática anterior, la zona oeste a la vía Arturo Frondizi se conecta al mismo por calles internas, mientras que la zona este solo lo hace por Los Tulipanes. Actualmente solo hay una vía provisoria para poder ingresar a las viviendas en construcción.

(4) Desvinculación norte de barrios La Higuera – Laura Vicuña – Mosconi

Estos barrios cuentan con acceso al tránsito en dirección este – oeste y viceversa. Caso contrario en el sentido perpendicular, donde las calles Reibel, Maipú y Millán finalizan en un punto sin salida al norte. Esto favorece la falta de circulación y la formación de un barrio cerrado, donde muchas veces ni personal policial ingresa.

La vinculación global se realizará mediante el siguiente Master Plan que reúna soluciones a las cuestiones nombradas anteriormente, Figura 4.51.



Figura 4.51 Master plan de vinculación zona noreste.

- (1) Implantación de un puente peatonal que permita el cruce de este a oeste y viceversa de los peatones, brindándoles seguridad.

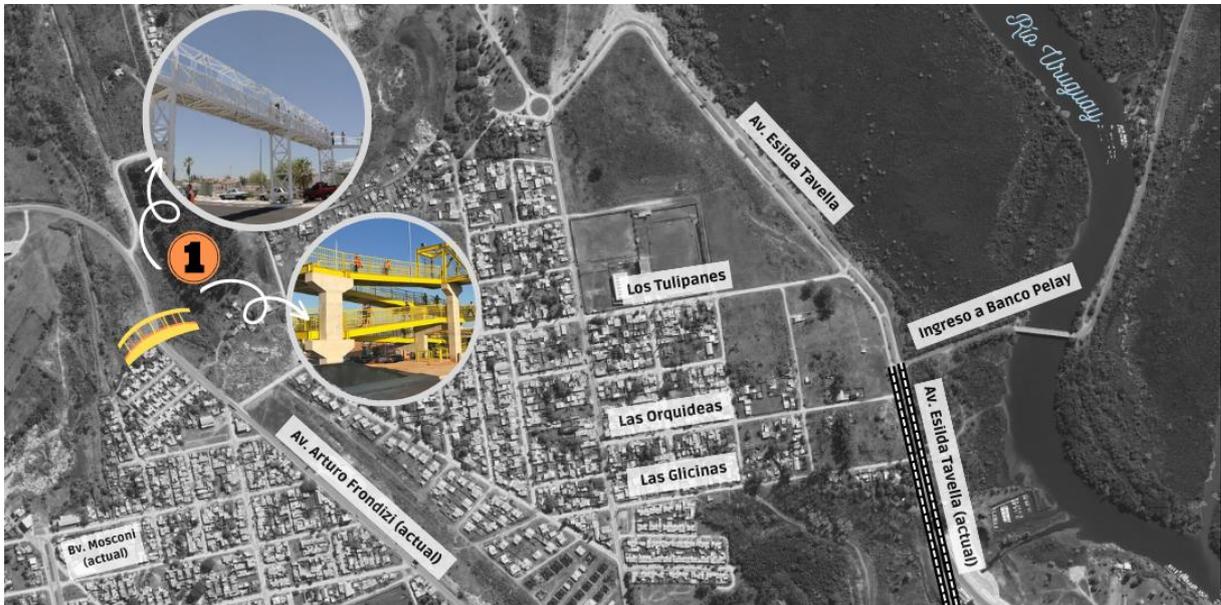


Figura 4.52 Puente peatonal.

- (2) Puesta en valor del tramo norte de Av. Esilda Tavella, de tal manera que atraiga a los conductores a circular hacia el Parque de la Ciudad, y permita eliminar el concepto de “marginalidad” que la caracteriza. Aquí se puede incluir una ciclovía, nueva parquización del Parque, iluminación, sendas peatonales, etc.



Figura 4.53 Puesta en valor tramo norte Av. Esilda Tavella.

- (3) Vinculación de la prolongación de la Av. Esilda Tavella con Av. Arturo Frondizi, de tal manera de generar un nuevo nexo de la zona este.
- (4) Prolongación del Bv. Mosconi hasta Av. Arturo Frondizi, vinculado con el tramo nombrado en el punto (3), se genera un punto conflictivo que deberá ser resuelto mediante una intersección, como una rotonda. Esta solución permitirá dar acceso a zonas de interés por la Municipalidad para la implantación de nuevos barrios de vivienda, como la C.

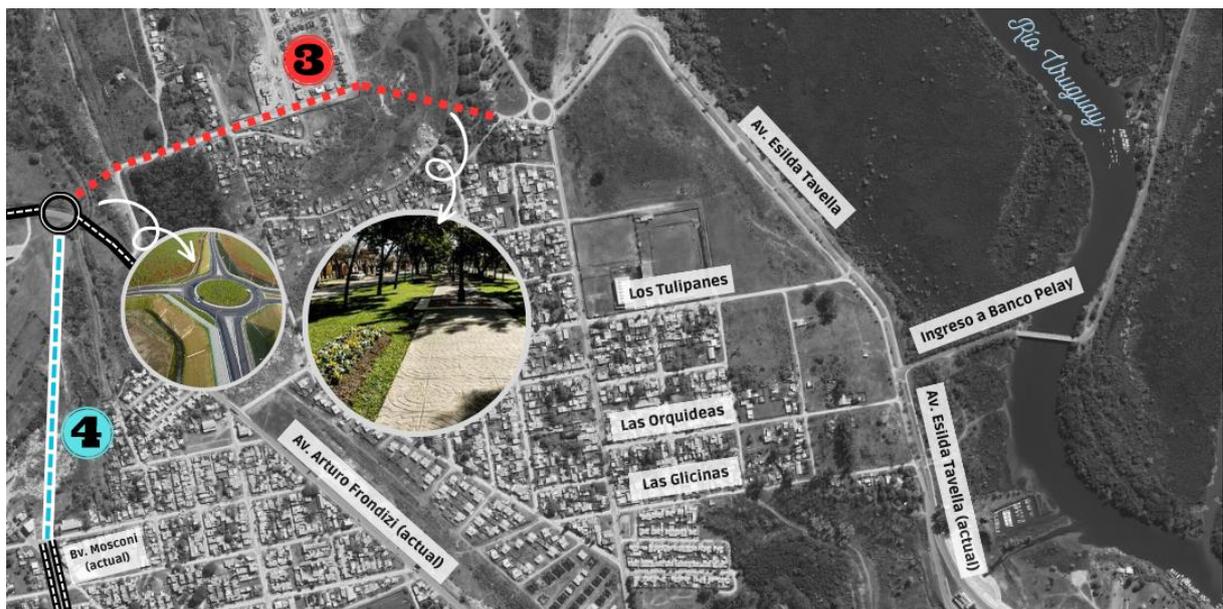


Figura 4.54 Prolongación Bv. Mosconi hasta Av. Arturo Frondizi.

4.3.3.1 Anteproyecto vial

El Anteproyecto Vial ampliará la cuestión (2) del Master Plan planteado, debido a que:

- Es una vía existente, con un trazado definido. Como consecuencia no se necesita realizar expropiaciones, se trabajará con la puesta en valor y adecuación del tramo ya existente.
- Es una zona de potencial urbanización.
- Vincula dos puntos de interés, la salida de las playas de Banco Pelay y Paso Vera con el Parque de la Ciudad.
- La puesta en valor genera una atracción turística en la zona norte.

5 ANTEPROYECTOS

5.1 Anteproyecto arquitectónico: “Ampliación y refuncionalización del actual espacio de las escuelas N°26 - N°83 y diseño de nuevo edificio escolar”

5.1.1 Introducción

El anteproyecto arquitectónico tendrá como objetivo la intervención del establecimiento educativo que se ubica en el pericentro del barrio San Isidro a 3 km de la Dirección Departamental de Escuelas y 2 km de la Plaza General Ramirez, en la manzana comprendida por las calles Los Gladiolos, Las Margaritas, Las Orquídeas y Justo José de Urquiza. El edificio es del Consejo General de Educación, en donde, además de las clases curriculares se desarrollan talleres de acompañamiento al estudio e inglés para sexto año.



Figura 5.1 Anteproyecto arquitectónico: localización.

El terreno donde se emplaza el edificio según mensura es de 1787,75 m² y abarca aproximadamente el 20% del total de la manzana, y tiene las siguientes dimensiones:

- Frente E (Calle Las Margaritas): 39,95 m
- Medianera N (Calle Los Gladiolos): 44,75 m
- Medianera S (Calle Las Orquídeas): 44,75 m
- Medianera O (Calle Justo José de Urquiza): 39,95 m

Por otra parte, el terreno donde se propone la ampliación tiene una superficie libre de 1800 m². Abarca al igual que el anterior aproximadamente el 20% del total de la manzana, y tiene las siguientes dimensiones:

- Frente E (Calle Las Margaritas): 40 m
- Medianera N (Calle Los Gladiolos): 45 m
- Medianera S (Calle Las Orquídeas): 45 m
- Medianera O (Calle Supremo Entrerriano): 40 m



Figura 5.2 Anteproyecto arquitectónico: implantación.

Arquitectónicamente el edificio se compone de dos bloques principales en los cuales se ubican las aulas, las cuales se vinculan mediante un hall de ingreso que se encuentra retirado de la línea municipal, generándose una planta de tipo claustro.

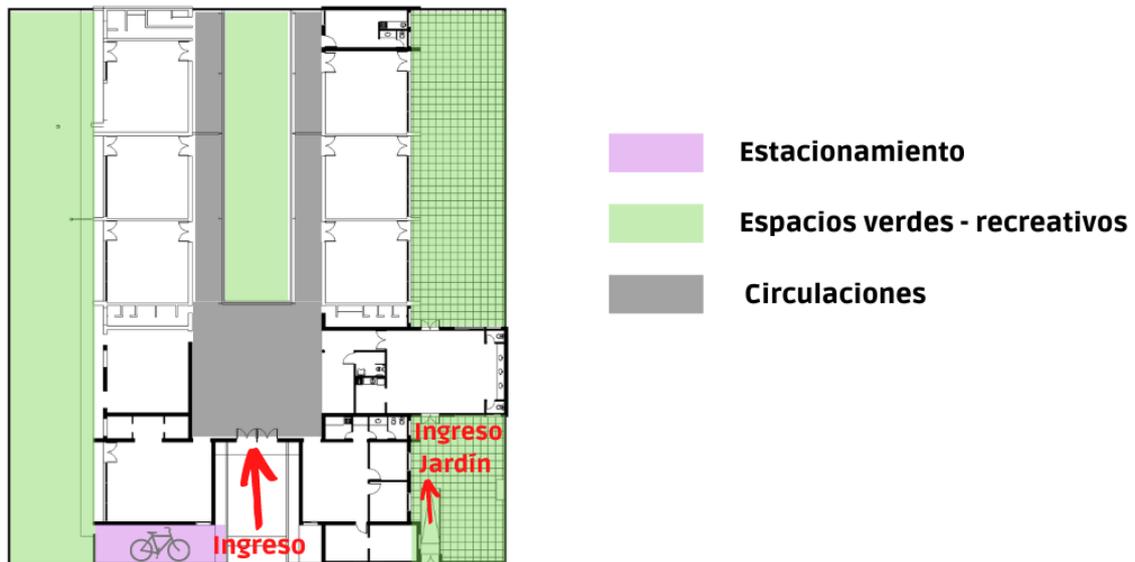


Figura 5.3 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.

Al ingresar la circulación se divide a ambos lados, y cada aula posee acceso desde el patio interno mediante una galería, y además se vinculan a un patio semiprivado.

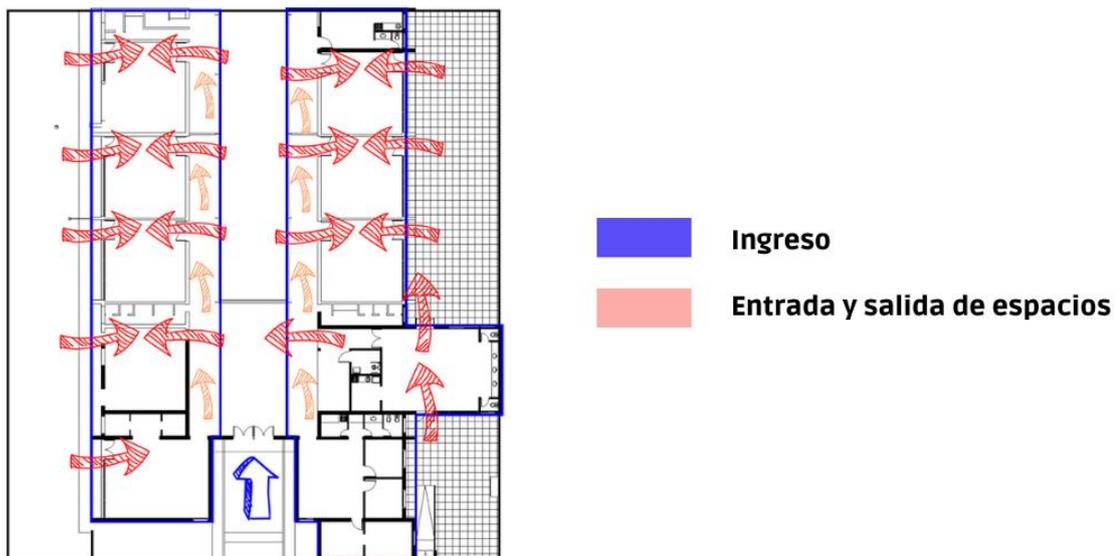


Figura 5.4 Anteproyecto arquitectónico: análisis de las circulaciones Escuela Primaria N°83 y Escuela Secundaria N°26.

Los servicios a los que tiene acceso el edificio están detalladas sus condiciones en el capítulo 4.1.2 Situación inicial, en resumen, se enumeran a continuación:

- Agua potable
- Cloaca
- Tendido telefónico e internet
- Tendido eléctrico

En cuanto a la accesibilidad vehicular todas las calles menos la Supremo Entrerriano, se encuentran pavimentadas, como contrapartida, la accesibilidad peatonal no es buena, predominan veredas sin definición en la mayoría de las cuadras.



Figura 5.5 Anteproyecto arquitectónico: accesibilidad.

Como puntos favorables, la actual institución educativa se encuentra retirada de la línea municipal, creando un espacio de descompresión entre el interior de la escuela y la vía pública, generando un lugar de intercambio y espera para alumnos y familiares, también está alejada de las esquinas y se ubica sobre vías de tránsito que no son principales, por tanto no se caracterizan por un alto flujo vehicular.

5.1.2 Programa de necesidades

La programación de las necesidades forma parte del proceso de elaboración del proyecto de edificio escolar. Abarca una síntesis de los puntos de vista de los responsables de los aspectos pedagógicos, de gestión, de planificación y del diseño. Durante este proceso se definen en términos de tipos y cantidad de espacios los requerimientos de los usuarios (alumnos, personal docente y no docente), articulando las partes, para que el edificio escolar resulte una herramienta apta para la enseñanza y aprendizaje. (Ministerio de Educación, 1998)

En complemento con el análisis preliminar sobre la funcionalidad del edificio, detallado en el capítulo 4.1.2 Situación inicial, se realizaron visitas a la institución para conocer el uso de cada uno de los espacios que tienen las escuelas y concluir en el programa de necesidades.

- **Situación de uso actual**

Se llevaron a cabo entrevistas (modelo adjunto en el Capítulo 11 ANEXO) a personal de los diferentes niveles de la institución para obtener información sobre el uso actual del edificio escolar.

El edificio presenta dos tiras construidas donde nuclean gran parte de las funciones, identificándolas como alas norte y sur, y se encuentran separadas por un patio interno.

El ingreso principal está ubicado sobre la fachada entre las dos alas y tiene circulación directa al patio interno.



Figura 5.6 Anteproyecto arquitectónico: referencias del inmueble escolar.

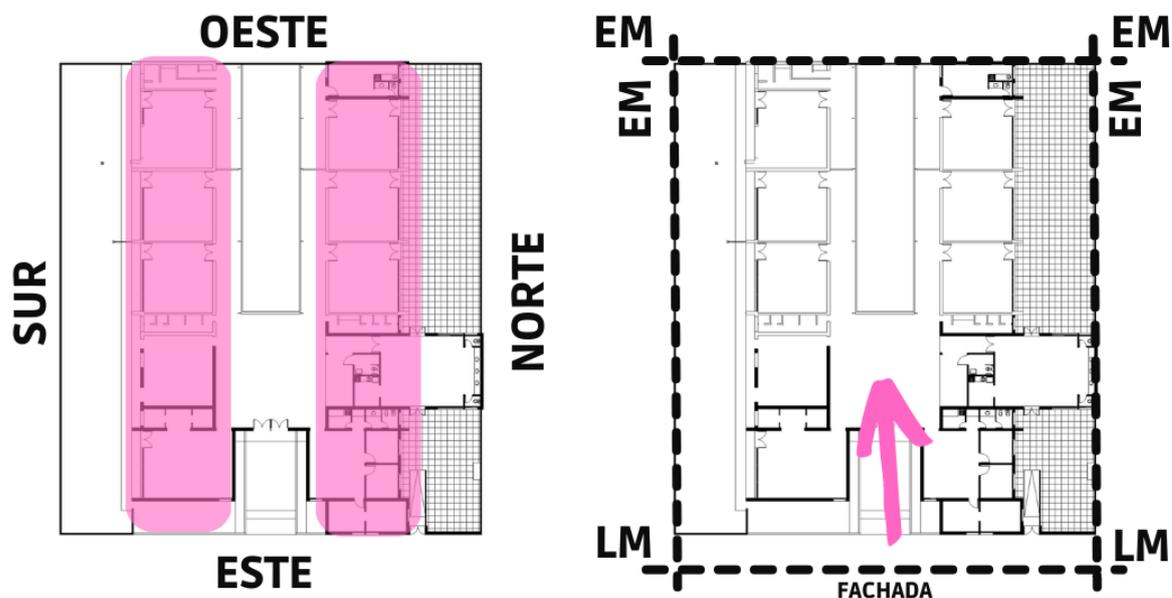


Figura 5.7 Anteproyecto arquitectónico: identificación del ala norte, ala sur y principal ingreso del inmueble escolar.

A continuación, se describen e ilustran los diferentes espacios relevados, pertenecientes a las áreas pedagógicas, de gestión, administración y apoyo de extensión, áreas de servicios, complementarias y eventuales.

- *Aulas/Sala:* los niveles primarios y secundarios desarrollan sus actividades áulicas en seis espacios cubiertos con puerta al patio interno (lugar de recreación, entre otras actividades) y externo (actualmente sin uso). El límite establecido para la capacidad de

cada aula es de 25 alumnos. El nivel inicial tiene la sala en el ala norte con ingreso desde el patio interno y salida al patio externo para el horario de recreación.

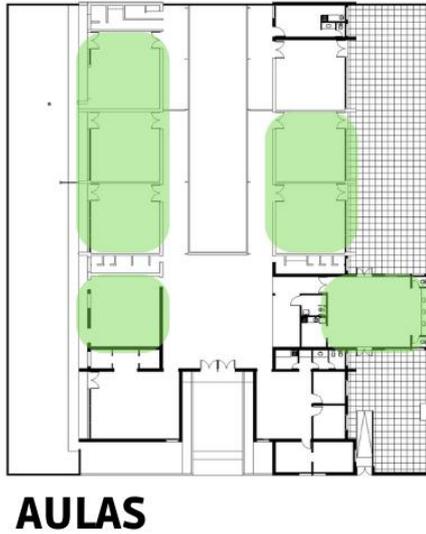
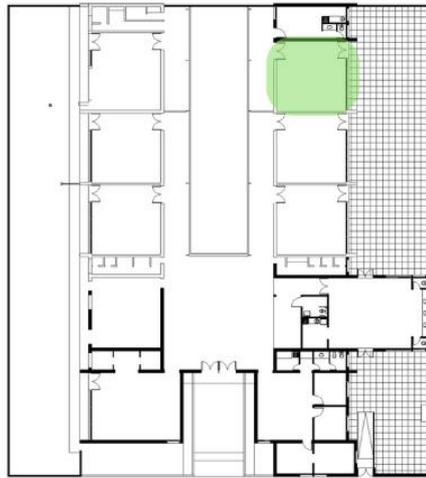


Figura 5.8 Anteproyecto arquitectónico: aulas – ubicación.



Figura 5.9 Anteproyecto arquitectónico: aulas.

- *Biblioteca:* al igual que las aulas, está en un espacio cerrado en el ala norte. Solamente es utilizada por la primaria.



BIBLIOTECA

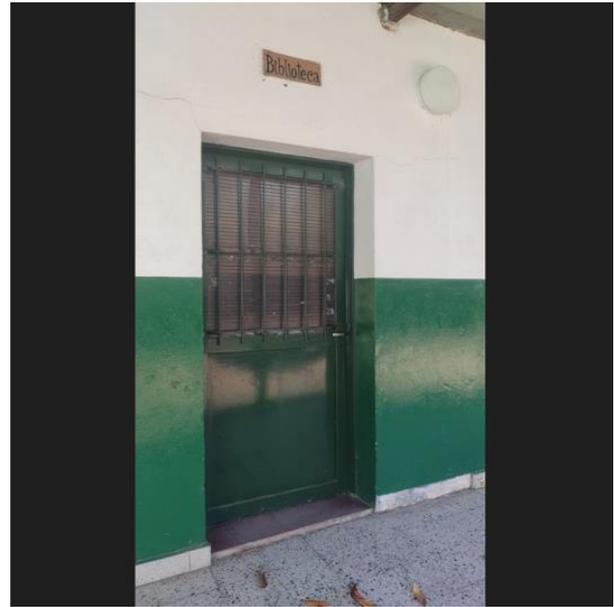
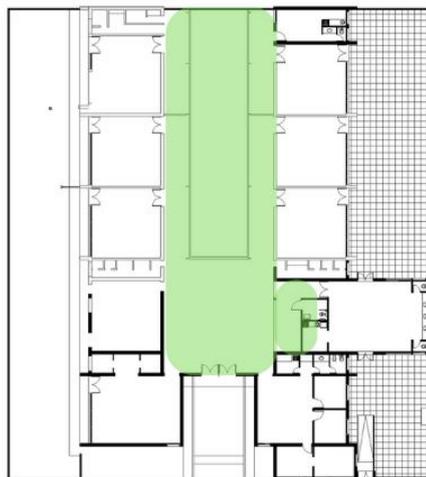


Figura 5.10 Anteproyecto arquitectónico: biblioteca – ubicación.

- *Galería y patio interno:* comprendido por un porcentaje de superficie libre y la restante semicubierta que conforma una galería. Es un espacio donde se desarrollan diferentes actividades, entre ellas: recreos de primaria y secundaria, educación física de primaria, ya que secundaria realiza en el Centro de Educación Física de la ciudad por falta de espacio, actos de colación y de otras fechas alusivas. Además, un sector es utilizado como estacionamiento para bicicletas y motos.



GALERÍA Y PATIO INTERNO



Figura 5.11 Anteproyecto arquitectónico: galería y patio interno – ubicación.



Figura 5.12 Anteproyecto arquitectónico: galería y patio interno.

- *Sala de maestros:* ubicada en el ala norte comparte ingreso con las áreas de gestión y administración. Concurren las docentes de la primaria y secundaria.
- *Preceptoría:* espacio que pertenece a funciones desarrolladas por el personal de secundaria. Se ubica en el ala norte, al lado de la dirección.

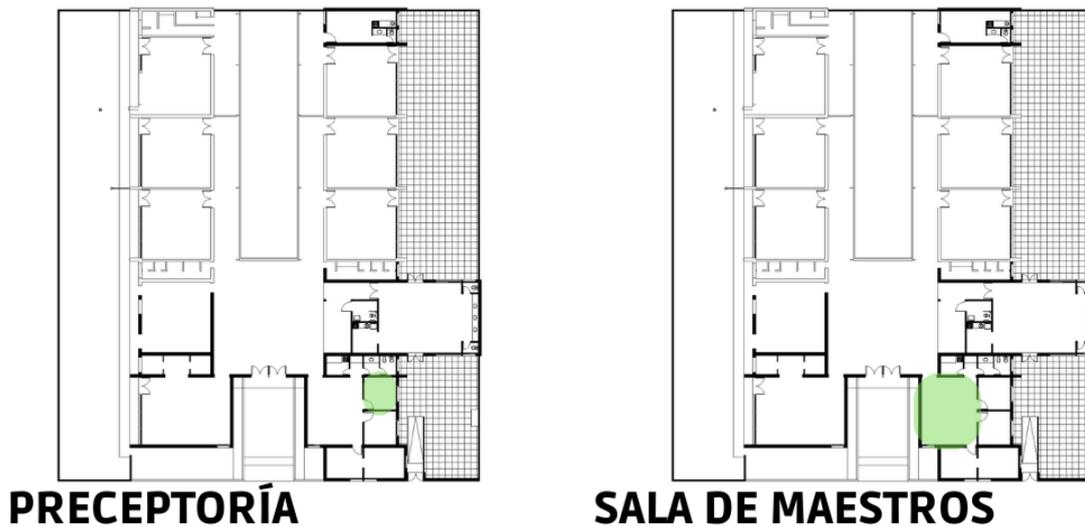


Figura 5.13 Anteproyecto arquitectónico: preceptoría y sala de maestros.

- *Dirección:* cada escuela tiene un espacio diferente. La dirección de primaria y nivel inicial está sobre la fachada en el ala norte y comparte espacio con la secretaría. La de secundaria se ubica un poco más en el interior del edificio.



Figura 5.14 Anteproyecto arquitectónico: dirección primaria y secundaria.

- *Comedor:* ubicado en el ala sur. En el mismo espacio reúne comedor y cocina. Funciona de lunes a viernes y alimenta aproximadamente a 80 alumnos de primaria y 30 de secundaria en el desayuno, almuerzo y merienda. En 2022 funcionó como comedor comunitario durante el verano.

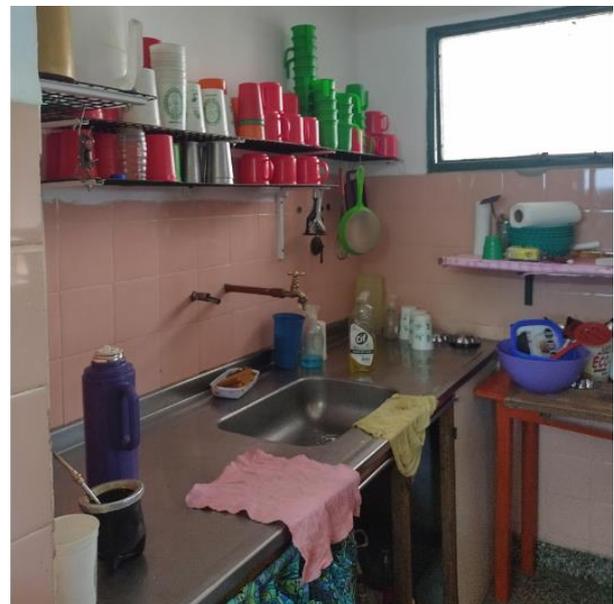
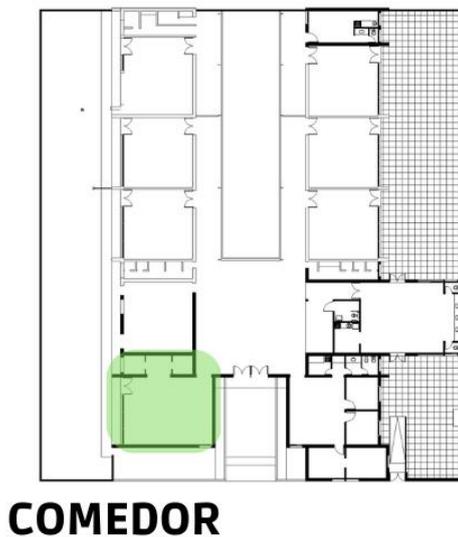
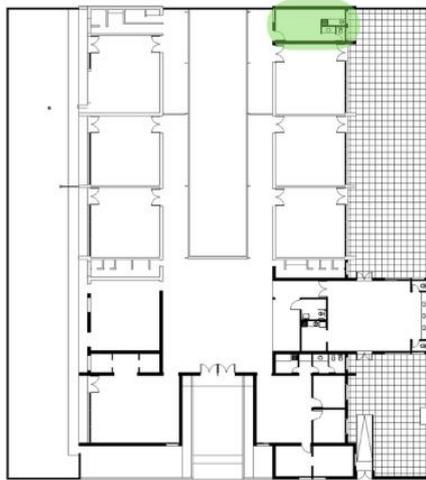


Figura 5.15 Anteproyecto arquitectónico: comedor – ubicación.



Figura 5.16 Anteproyecto arquitectónico: comedor.

- *Maestranza*: espacio cubierto ubicado en el medianero del oeste, cumple función de depósito.



MAESTRANZA



Figura 5.17 Anteproyecto arquitectónico: maestranza - ubicación.



Figura 5.18 Anteproyecto arquitectónico: maestranza.

- *Sanitarios:* hay ocho espacios destinados a sanitarios, tres en el ala sur (dos para secundaria dividido por género y otro para niños de primaria) y los restantes en el ala norte (niñas de primaria, otro adaptado para personas con capacidad reducida, dos en sala de jardín y uno para el personal docente y no docente).



Figura 5.19 Anteproyecto arquitectónico: sanitarios – ubicación.



Figura 5.20 Anteproyecto arquitectónico: sanitarios.

- **Conclusiones**

De las entrevistas y del análisis de la funcionalidad del edificio se concluyen, en resumen, las siguientes necesidades:

- *Espacios nuevos destinados a...*
 - a) Actividad física que no interfiera con la actividad áulica de los demás grados/años
 - b) Actos de colación y demás fechas alusivas
 - c) Estacionamiento de motos y bicicletas
 - d) Sala de jardín para niños de cuatro años de edad
- *Ampliación, para satisfacer la demanda futura, de...*
 - a) Aulas y sala de jardín
 - b) Comedor y cocina
 - c) Sanitarios
 - d) Biblioteca
 - e) Patio para recreación
 - f) Maestranza
- *Organización de espacios donde desarrollan sus funciones...*
 - a) Personal directivo
 - b) Docentes

- *Servicios a mejorar...*
 - a) Desagües
 - b) Provisión de agua

Además, con el objetivo de darle el máximo aprovechamiento al espacio construido, se propone la utilización del inmueble en los tres turnos. Actualmente, el nivel secundario funciona de mañana, nivel inicial y primario de tarde y se agregaría el nocturno para una secundaria de adultos, considerando la demanda de alumnos repitentes que deben de cambiarse de institución por superar el límite de edad. A su vez, se propone complementar con talleres de oficio.

- **Programa de necesidades**

El programa elaborado para este anteproyecto que representa el conjunto sistematizado de necesidades para el uso en educación tiene como base los “*Criterios y Normativa Básica de Arquitectura Escolar*” mencionados en el Capítulo 4 RELEVAMIENTO PARTICULAR y las necesidades indicadas en las entrevistas por el personal de las instituciones, resultando una serie de espacios con áreas mínimas según las proyecciones realizadas para el año 2042.

A continuación, se describen en una serie de tablas los parámetros teóricos utilizados para el cálculo de los espacios.

Tabla 5.1 Anteproyecto arquitectónico: superficie mínima teórica de locales para el nivel inicial.

NIVEL INICIAL							
ESPACIOS		Cant. de alumnos		m²/alumno		Sup. mínima de locales	
		Máximo	Aconsejable	Mínimo	Aconsejable	2 salas	4 salas
ÁREA PEDAGÓGICA	<i>Sala</i>	28	25	1,6	1,8		
	<i>Sala de usos múltiples</i>	56	50	1,2			
	<i>Patio de juegos</i>			2			
ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN	<i>Dirección</i>						9
	<i>Vice dirección</i>						9
	<i>Administración, secretaría y archivo</i>						9
	<i>Sala de docentes</i>					9	12
ÁREA DE SERVICIOS, COMPLEMENTARIA Y EVENTUALES	<i>Sanitarios para el personal</i>						4,2
	<i>Sanitarios para niños</i>				2,2		
	<i>Portería</i>						4,8

Tabla 5.2 Anteproyecto arquitectónico: superficie mínima teórica de locales para el nivel primario.

NIVEL PRIMARIO								
ESPACIOS		Cant. de alumnos		m ² /alumno		Sup. mínima de locales		
		Máximo	Aconsejable	Mínimo	Aconsejable	6 aulas	12 aulas	18 aulas
ÁREA PEDAGÓGICA	<i>Sala/Aula</i>	36	30	1,25	1,5			
	<i>Sala de usos múltiples</i>			1/1,5				
	<i>Sala de laboratorio</i>	36	30	1				
	<i>Patio de juegos</i>			1				
ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN	<i>Dirección</i>						9	
	<i>Vice dirección</i>						9	
	<i>Administración, secretaría y archivo</i>					15	18	20
	<i>Sala de docentes</i>					16	20	30
ÁREA DE SERVICIOS, COMPLEMENTARIA Y EVENTUALES	<i>Sanitarios para el personal</i>					4,2	6,3	8,4
	<i>Sanitarios para niños</i>					40	80	100
	<i>Portería</i>						4,8	
	<i>Depósito general y limpieza</i>					12	15	20

Tabla 5.3 Anteproyecto arquitectónico: superficie mínima teórica de locales para el nivel secundario.

NIVEL SECUNDARIO								
ESPACIOS		Cant. de alumnos		m²/alumno	m²/alumno	Sup. mínima de locales		
		Máximo	Aconsejable	Mínimo	Aconsejable	6 aulas	12 aulas	18 aulas
ÁREA PEDAGÓGICA	<i>Sala/Aula</i>	40	36	1,25	1,4			
	<i>Sala de usos múltiples</i>			1				
	<i>Laboratorio de ciencia</i>	40	36	1				
	<i>Patio de juegos</i>			1				
ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN	<i>Dirección</i>						9	
	<i>Vice dirección</i>						9	
	<i>Administración, secretaría y archivo</i>					15	18	21
	<i>Sala de docentes</i>					16	20	40
ÁREA DE SERVICIOS, COMPLEMENTARIA Y EVENTUALES	<i>Sanitarios para el personal</i>					4,2	6,3	8,4
	<i>Sanitarios para niños</i>					40	80	160
	<i>Portería</i>						4,8	
	<i>Depósito general y limpieza</i>					20	20	25

Adoptando como base las tablas anteriores se elaboraron planillas resumen para cada área según su función.

1. Sala/aula

El nivel primario y secundario deberá de contar con tres divisiones y el inicial con cuatro salas para poder cumplir con la demanda futura. Se propone la incorporación de una sala de 4 años quedando las tres restantes para los 5 años de edad. Los m² por espacio consideran incluido lugar de guardado.

Tabla 5.4 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para sala/aula.

ÁREA PEDAGÓGICA: SALA/AULA				
NIVEL		<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
Alumnos al año 2042		79	532	540
	Cantidad	4	18	18
Espacio	Capacidad c/u	25	30	30
	m ² c/u	40	37,5	37,5
	capacidad total	100	540	540
	m² totales	160	675	675

2. Laboratorio de ciencias

El nivel primario y secundario contará con un laboratorio de ciencias con capacidad para 30 alumnos.

Tabla 5.5 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para laboratorio de ciencias.

ÁREA PEDAGÓGICA: LABORATORIO DE CIENCIA				
NIVEL		<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
Alumnos al año 2042		79	532	540
	Cantidad	4	18	18
Espacio	Capacidad c/u	25	30	30
	m ² c/u	40	37,5	37,5
	capacidad total	100	540	540
	m² totales	160	675	675

3. Sala de usos múltiples (SUM)

A partir de tres salas se debe de considera un local independiente para el nivel inicial según la normativa utilizada.

Tabla 5.6 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para sala de usos múltiples.

ÁREA PEDAGÓGICA: SALA DE USOS MÚLTIPLES				
NIVEL		<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
Alumnos al año 2042		79	532	540
Espacio	Cantidad	1	1	1
	m ² c/u	158	532	540
m² totales		158	532	540

4. Patio de juegos

Tabla 5.7 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para patio de juegos.

ÁREA PEDAGÓGICA: PATIO DE JUEGOS				
NIVEL		<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
Alumnos al año 2042		79	532	540
Espacio	Cantidad	1	1	1
	m ² c/u	158	532	540
m² totales		158	532	540

5. Dirección

Los m² incluyen el espacio necesario para equipamiento básico, tal como: escritorio y muebles de guardado de distinta documentación.

Tabla 5.8 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para dirección.

ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN: DIRECCIÓN			
NIVEL		<i>Inicial y Primario</i>	<i>Secundario</i>
Espacio	Cantidad	1	1
	m ² c/u	9	9
m² totales		9	9

6. Vicedirección

Los m² incluyen el espacio necesario para equipamiento básico, tal como: escritorio y muebles de guardado de distinta documentación.

Tabla 5.9 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria mínima al año 2042 para vicedirección.

ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN: VICEDIRECCIÓN			
NIVEL		<i>Inicial y Primario</i>	<i>Secundario</i>
Espacio	Cantidad	1	-
	m ² c/u	9	-
m² totales		9	-

7. Administración, secretaría y archivo

Los m² incluyen el espacio necesario para equipamiento básico, tal como: los puestos de trabajo, archivos y lugares de guardado de legajos y documentación.

Tabla 5.10 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria mínima al año 2042 para administración, secretaría y archivo.

ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN: ADMINISTRACIÓN, SECRETARÍA Y ARCHIVO				
NIVEL		<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
Espacio	Cantidad	1	1	1
	m ² c/u	9	20	21
m² totales		9	20	21

8. Sala de docentes

Los m² por espacio consideran incluido lugar de guardado de recursos didácticos, material de consulta y pueden servir eventualmente para reuniones de padres. El equipamiento básico lo constituyen mesa/s de trabajo, mueble/s de guardado para documentación y biblioteca de uso cotidiano.

Tabla 5.11 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 2042 para sala de docentes.

ÁREA DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN, APOYO Y EXTENSIÓN: SALA DE DOCENTES				
NIVEL		<i>Inicial</i>	<i>Primario</i>	<i>Secundario</i>
Espacio	Cantidad	1	1	1
	m ² c/u	15	30	40
m² totales		15	30	40

9. Sanitarios alumnos

Para los 4 años de edad, se incorpora a la sala, el inodoro de tipo infante. En la sala de 5 años de edad, puede ser un espacio contiguo a la sala o estar comunicado a ella. Para nivel primario y secundario se deberá contar con un inodoro y lavatorio cada 40 alumnos.

10. Sanitarios personal docente y no docente

Se deberá contar con un inodoro y lavatorio cada 10 personas.

11. Portería

Los m² por espacio consideran superficie necesaria mesa y silla para el personal de portería.

Tabla 5.12 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 20242 para portería.

ÁREA DE SERVICIOS, COMPLEMENTARIA Y EVENTUALES: PORTERÍA		
NIVEL		<i>Inicial, Primario y Secundario</i>
Espacio	Cantidad	1
	m ² c/u	4,8
m² totales		4,8

12. Depósito general y limpieza

Los m² por espacio consideran superficie necesaria para guardar los distintos insumos de limpieza, herramientas varias, entre otros.

Tabla 5.13 Anteproyecto arquitectónico: área mínima necesaria al año 20242 para depósito general y limpieza.

ÁREA DE SERVICIOS, COMPLEMENTARIA Y EVENTUALES: DEPÓSITO GENERAL Y LIMPIEZA	
NIVEL	<i>Inicial, Primario y Secundario</i>
Espacio	1
Cantidad	25
m ² c/u	
m² totales	25

13. Comedor

Debido a que la normativa utilizada menciona que el área destinada para comedor queda sujeto a necesidad de cada institución, se adoptó 1 m² por cada alumno que asista, considerando como fuente el “Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires”. (Codigo de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires, 2018)

14. Estacionamiento

Se dimensionará la capacidad del estacionamiento teniendo en cuenta un espacio de 2,5 m² por vehículo.

15. Circulaciones

Se considera como máximo un 20% de la superficie neta ya que coexisten diferentes niveles que usan en simultáneo la institución.

El análisis de los diferentes espacios en particular concluye con el programa de necesidades de la Tabla 5.14, que es resultado de considerar el funcionamiento en simultáneo del nivel inicial y primario en el turno tarde y el secundario en turno mañana, coincidente con la actualidad. Por la noche se propone aprovechar el espacio construido y la demanda existente para un secundario para adultos y talleres de oficio.

Tabla 5.14 Anteproyecto arquitectónico: programa de necesidades y superficie total de cada espacio.

AMBIENTE	USUARIO	NIVEL	FUNCIÓN/ DESTINO	SUP. (m ²)	CANT.	TOTAL (m ²)
Área pedagógica						
<i>Sala</i>	Alumnos(as) Docentes	Inicial	Dictar clases Aprender	44,2	1	44,2
				43,9	1	43,9
				48,3	1	48,3
				43,8	1	43,8
				43,4	1	43,4
<i>Aula</i>	Alumnos(as) Docentes	Primario Secundario	Dictar clases Aprender	38,3	18	689,4
<i>Biblioteca</i>	Alumnos(as) Docentes	Inicial Primario Secundario	Leer Buscar libros	43,9	1	43,9
<i>Laboratorio de ciencia</i>	Alumnos(as) Docentes	Primario Secundario	Dictar clases Aprender	37,8	1	37,8
<i>Sala de usos múltiples</i>	Alumnos(as) Personal docente y no docente Familias	Inicial	Realizar actos, actividad física Esparcimiento	358,3	1	358,3
<i>Sala de usos múltiples</i>	Alumnos(as) Personal docente y no docente Familias	Primario Secundario	Realizar actos, actividad física Esparcimiento	542,1	1	542,1
<i>Patio de juegos</i>	Alumnos(as)	Inicial	Esparcimiento	244,9	1	244,9

AMBIENTE	USUARIO	NIVEL	FUNCIÓN/ DESTINO	SUP. (m ²)	CANT.	TOTAL (m ²)
				245,4	1	245,4
<i>Patio de juegos</i>	Alumnos(as)	Primario Secundario	Esparcimiento	463,9	1	463,9
- Área de gestión, administración, apoyo y extensión						
<i>Dirección</i>	Director(a)	Inicial Primario	Dirigir y administrar	9,6	1	9,6
<i>Rectoría</i>	Rector(a)	Secundario	Dirigir y administrar	8,3	1	8,3
<i>Sala de reuniones</i>	Director(a) Rector(a)	Primario Secundario	Dialogar con familiares o alumnos	11,8	1	11,8
<i>Vicedirección</i>	Vicedirector(a)	Inicial Primario	Dirigir y administrar	8,3	1	8,3
<i>Preceptoría</i>	Preceptores	Secundario	Gestionar el cumplimiento de las normas	15,5	1	15,5
<i>Administración, secretaría y archivo</i>	Secretarios(as)	Secundario	Gestionar y dar apoyo administrativo	15,5	1	15,5
		Inicial Primario		26,5	1	26,5
<i>Administración, secretaría y archivo</i>	Secretarios(as)	Inicial Primario	Gestionar y dar apoyo administrativo	26,5	1	26,5
<i>Sala de docentes</i>	Docentes	Inicial Primario Secundario	Debatir, ordenar y programar actividades	70,3	1	70,3

AMBIENTE	USUARIO	NIVEL	FUNCIÓN/ DESTINO	SUP. (m ²)	CANT.	TOTAL (m ²)
<i>Sala de docentes</i>	Docentes	Primario Secundario	Debatir, ordenar y programar actividades	29,9	1	29,9
- Área de servicios, complementaria y eventuales						
<i>Sanitario alumnos</i>	Alumnos(as)	Inicial	Aseo personal y necesidades fisiológicas	4,5	1	4,5
				11,5	1	11,5
				14,9	1	14,9
<i>Sanitario alumnos</i>	Alumnos(as)	Primario Secundario	Aseo personal y necesidades fisiológicas	19,6	1	19,6
				20,5	6	123
				2,2	3	6,6
<i>Sanitarios personal docente y no docente</i>	Personal docente y no docente	Inicial	Aseo personal y necesidades fisiológicas	11,8	1	11,8
<i>Sanitarios personal docente y no docente</i>	Personal docente y no docente	Primario Secundario	Aseo personal y necesidades fisiológicas	15,8	1	15,8
				4,1	2	8,2
<i>Hall</i>	Alumnos(as) personal docente y no docente	Primario Secundario	Ingreso/egreso y sitio de espera para familiares	193	1	193
<i>Portería</i>	Portero(a)	Primario Secundario	Mantenimiento del establecimiento	12	1	12
<i>Depósito general y limpieza</i>	Portero(a)	Inicial Primario Secundario	Almacenar productos de limpieza y	25	1	25,1

AMBIENTE	USUARIO	NIVEL	FUNCIÓN/ DESTINO	SUP. (m ²)	CANT.	TOTAL (m ²)
			herramientas varias			
<i>Comedor</i>	Alumnos(as) Personal de cocina	Inicial Primario Secundario	Cocinar	104,3 59,6	1	104,3 59,6
<i>Estacionamiento</i>	Alumnos(as) Docentes y no docentes	Inicial	Guardado de vehículos	15	2	30
<i>Estacionamiento</i>	Alumnos(as) Docentes y no docentes	Primario Secundario	Guardado de vehículos	150	1	150

Referencias:

Edificio escolar existente.

Edificio escolar nuevo.

Tabla 5.15 Anteproyecto arquitectónico: división del espacio escolar turno mañana.

AMBIENTE	NIVEL
<i>Sala</i>	Inicial
<i>Aula</i>	Primario
<i>Sala de usos múltiples</i>	Inicial
<i>Sala de usos múltiples</i>	Primario
<i>Patio de juegos</i>	Inicial
<i>Patio de juegos</i>	Primario
<i>Dirección</i>	Inicial y primario
<i>Vicedirección</i>	Inicial y primario
<i>Administración, secretaría y archivo</i>	Inicial y primario
<i>Sala de docentes</i>	Inicial y primario
<i>Sanitario alumnos</i>	Inicial
<i>Sanitario alumnos</i>	Primario
<i>Sanitarios personal docente y no docente</i>	Inicial
<i>Sanitarios personal docente y no docente</i>	Primario
<i>Portería</i>	Inicial y Primario
<i>Depósito general y limpieza</i>	Inicial y Primario
<i>Comedor</i>	Inicial y Primario
<i>Estacionamiento</i>	Inicial y Primario

Tabla 5.16 Anteproyecto arquitectónico: división del espacio escolar turno tarde.

AMBIENTE	NIVEL
<i>Aula</i>	Secundario
<i>Sala de usos múltiples</i>	Secundario
<i>Patio de juegos</i>	Secundario
<i>Rectoría</i>	Secundario
<i>Administración, secretaría y archivo</i>	Secundario
<i>Preceptoría</i>	Secundario
<i>Sala de docentes</i>	Secundario
<i>Sanitario alumnos</i>	Secundario
<i>Sanitarios personal docente y no docente</i>	Secundario
<i>Portería</i>	Secundario

AMBIENTE	NIVEL
<i>Depósito general y limpieza</i>	Secundario
<i>Comedor</i>	Secundario
<i>Estacionamiento</i>	Secundario

5.1.3 Diseño y distribución del espacio

Para comenzar a diseñar el edificio nuevo, se reunió información de obras reconocidas y similares en uso y tipología, resultando de interés Escuela Primaria y Preescolar Les Cabanyes, en Barcelona diseñada por la firma de arquitectos Arqtel y la Escuela Técnica N° 508, en Santa Fe de la firma de arquitectos Mario Corea Arq.



Figura 5.21 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Primaria y Preescolar Les Cabanyes, Barcelona.

NOTA: Extraída de “Obras Ejecutadas - Centros de Educación”, por Tarraco: empresa constructora, 2009 (<https://www.tarracoec.com/les-cabanyes/>).



Figura 5.22 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Primaria y Preescolar Les Cabanyes, Barcelona.

NOTA: Extraída de “Escuela Primaria y Preescolar Les Cabanyes/Arqtel”, por Archdaily, 18/07/2011 (<https://www.archdaily.mx/>).



Figura 5.23 Anteproyecto arquitectónico: Escuela Técnica N° 508, Santa Fe.

NOTA: Extraída de “ESCUELA TÉCNICA N° 508”, por Mario Corea Arq., (<http://mariocorea.com/obras/docente/unidad-de-proyectos-especiales-santa-fe/>).

Partiendo del estudio de casos, se continuó con la distribución en volumen. En este caso en particular, la escuela estará compuesta por dos bloques funcionales, uno corresponde al edificio existente, el cual será reacondicionado, y el otro corresponderá a un diseño completamente nuevo.



Figura 5.24 Anteproyecto arquitectónico: implantación del edificio escolar.

En el nuevo edificio se definieron tres distintos grupos funcionales, resultando un edificio con tres volúmenes principales:

- (1) Agrupa los servicios.
- (2) Espacio destinado principalmente al desarrollo de actos protocolares.
- (3) Reúne funciones predominantemente pedagógicas.

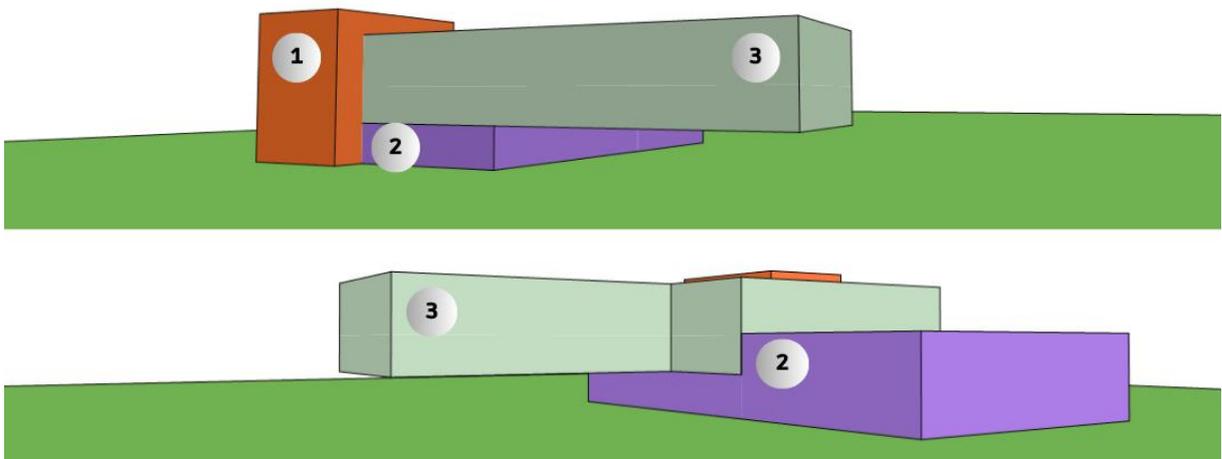


Figura 5.25 Anteproyecto arquitectónico: identificación de los volúmenes.

La distribución en planta de los espacios de cada volumen, corresponden con las áreas descriptas en el programa de necesidades.

Su diseño tiene como objetivo que el espacio físico está al servicio de lo pedagógico, por tal motivo, se buscó que la estructura esté modulada en función del espacio necesario para las aulas. Con un juego de colores vivos, se pretende resaltar y poder identificar el entramado estructural vertical desde el exterior.

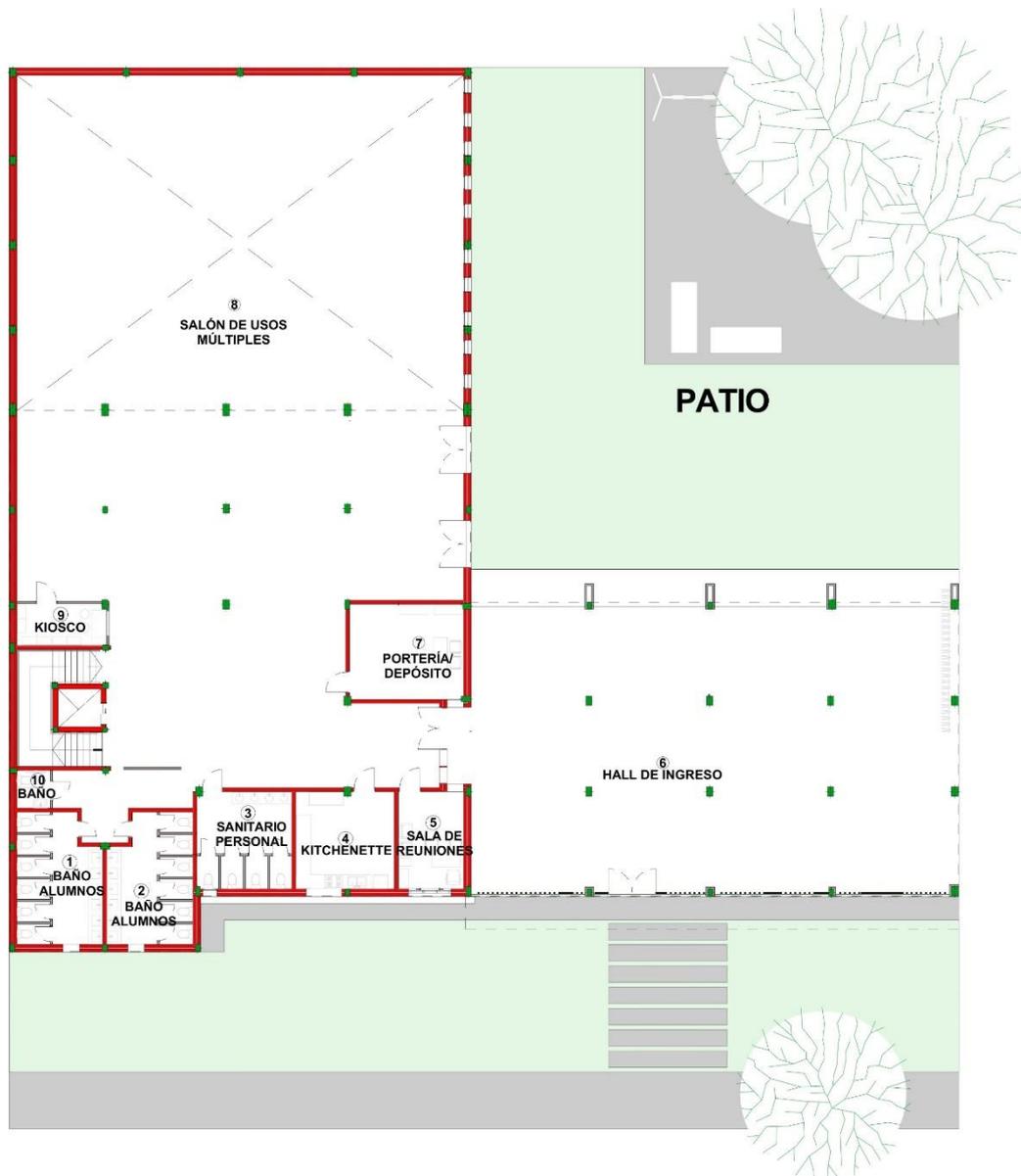


Figura 5.26 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – planta baja.

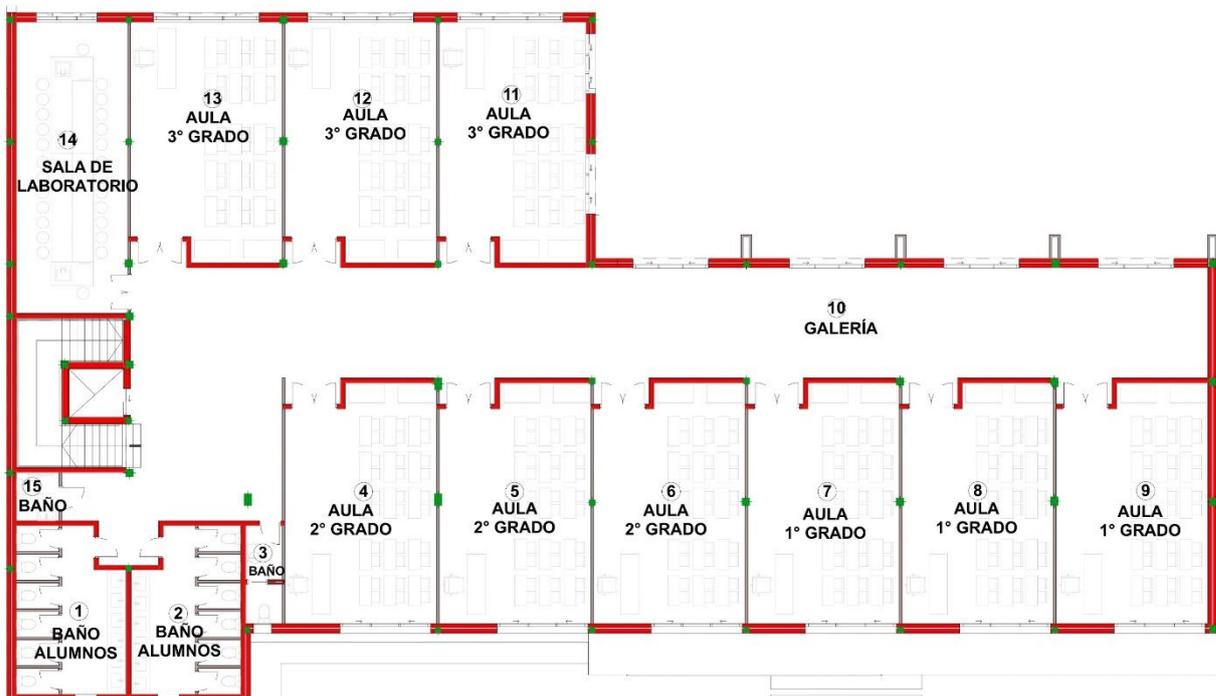


Figura 5.27 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – primer piso.



Figura 5.28 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – segundo piso.



Figura 5.29 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – fachada.

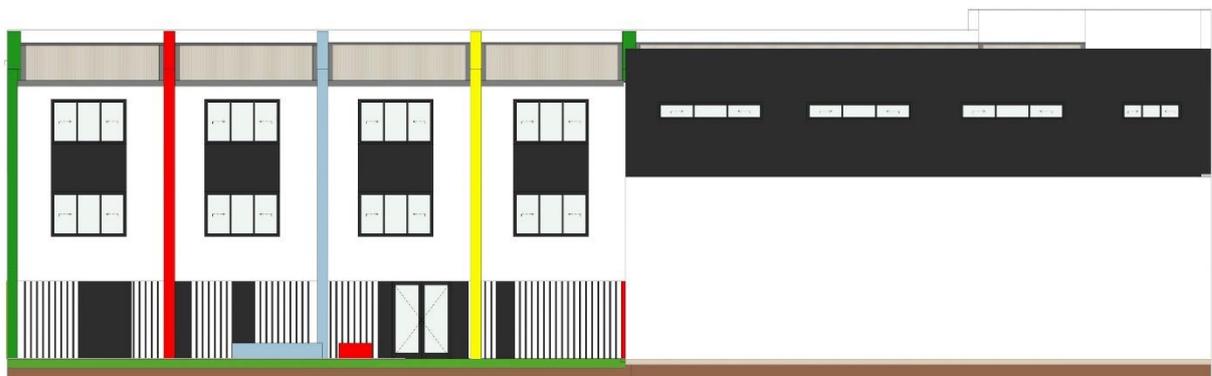


Figura 5.30 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo- contrafachada.

Se presentan tres cortes, dos horizontales, uno que atraviesa el bloque de aulas ubicados sobre la fachada, y el otro atravesando el sector del SUM. El tercero se ubica en la zona del hall de entrada.



Figura 5.31 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – corte horizontal 1.

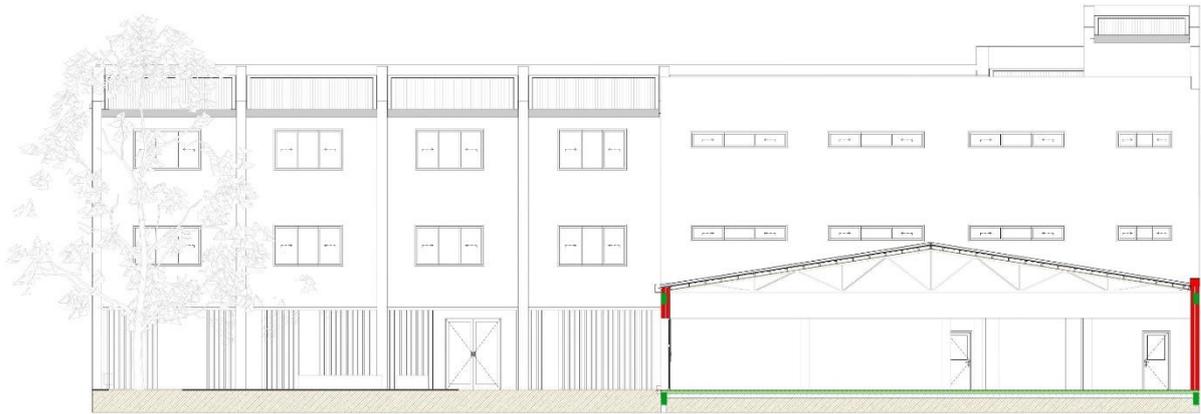


Figura 5.32 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – corte horizontal 2.

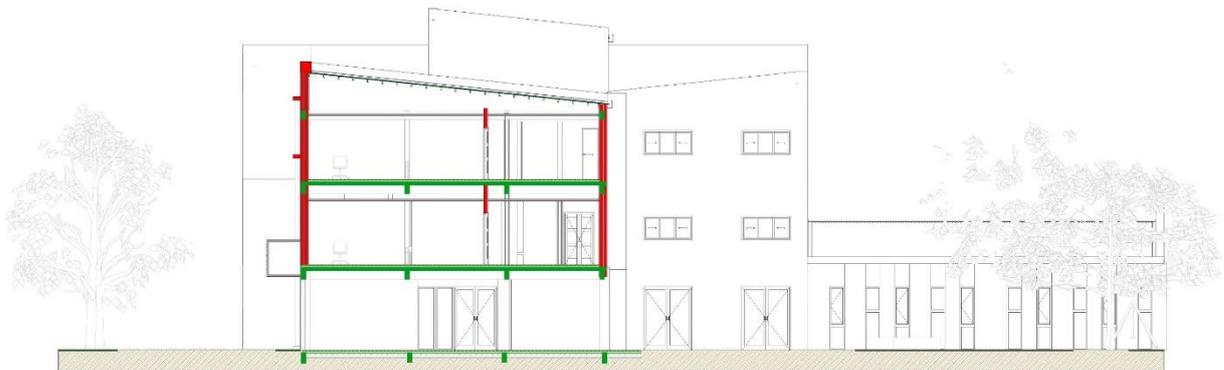


Figura 5.33 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – corte vertical.

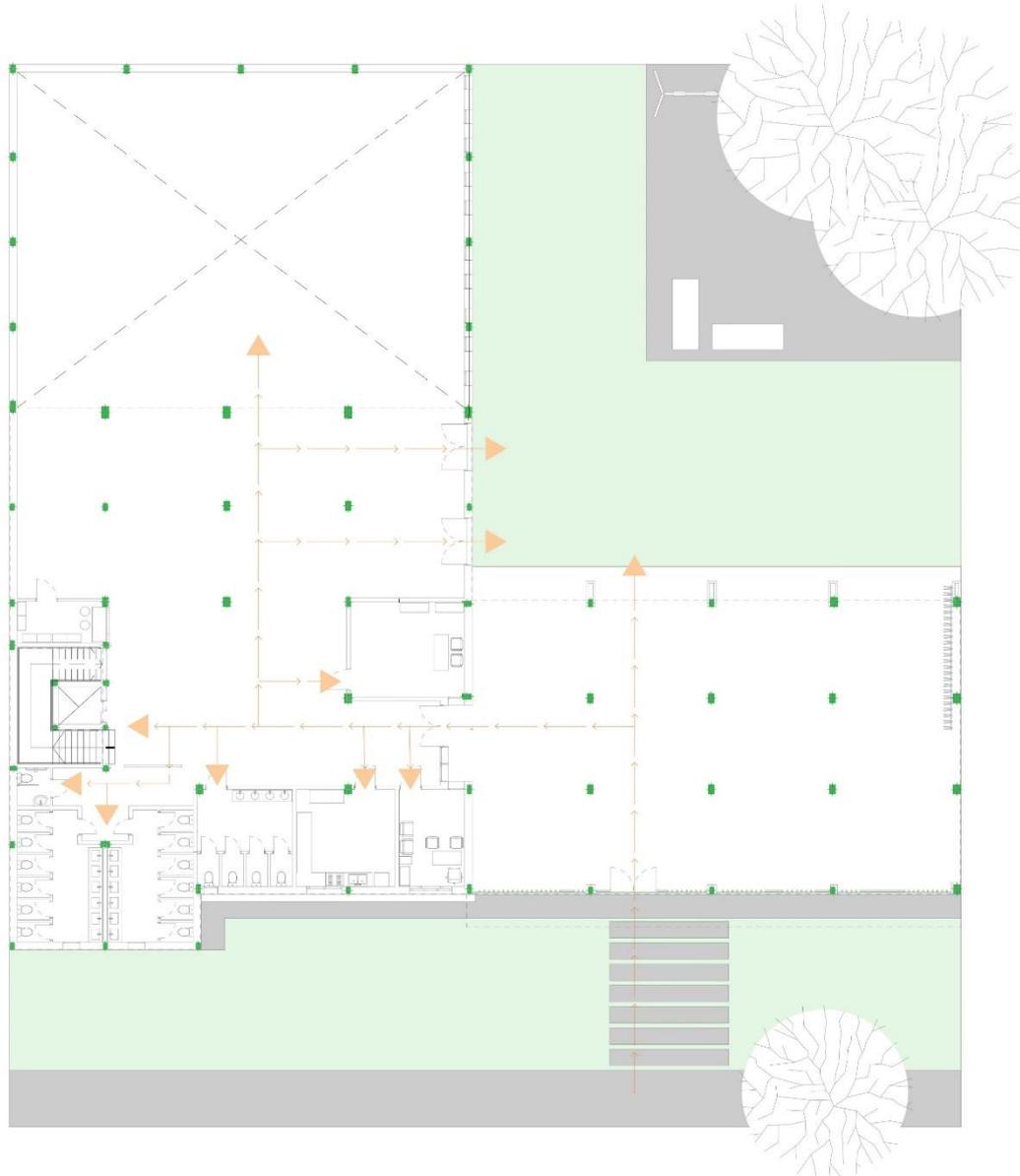


Figura 5.34 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – planta baja circulaciones.

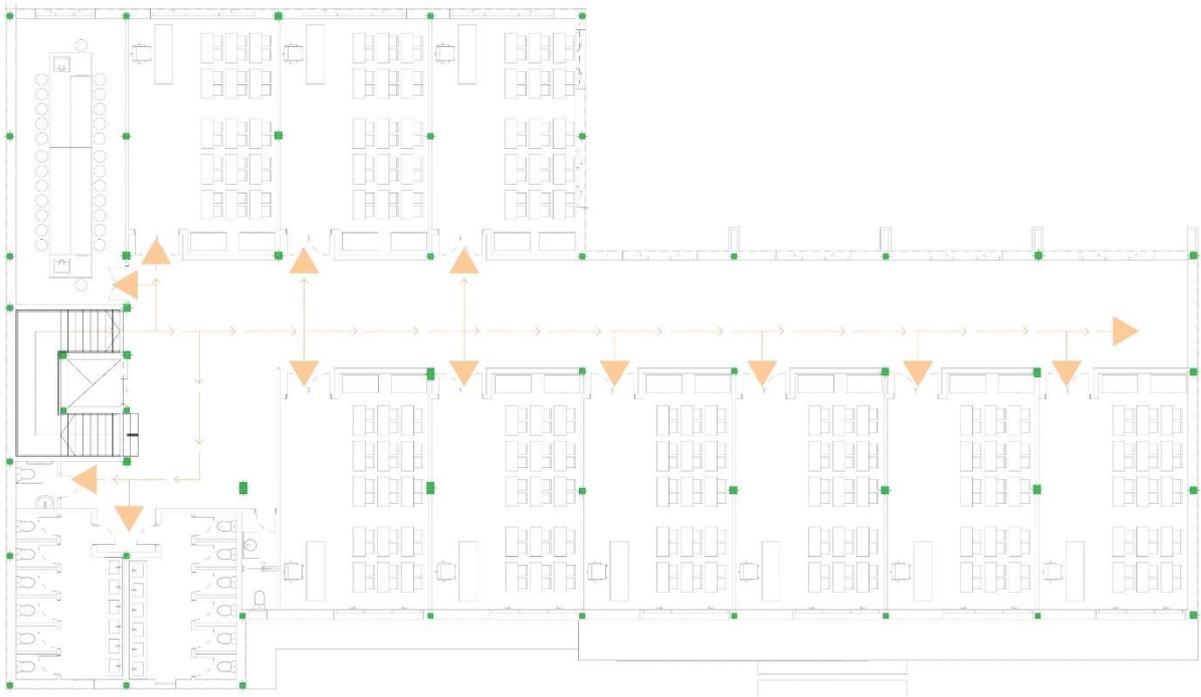


Figura 5.35 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – primer piso circulaciones

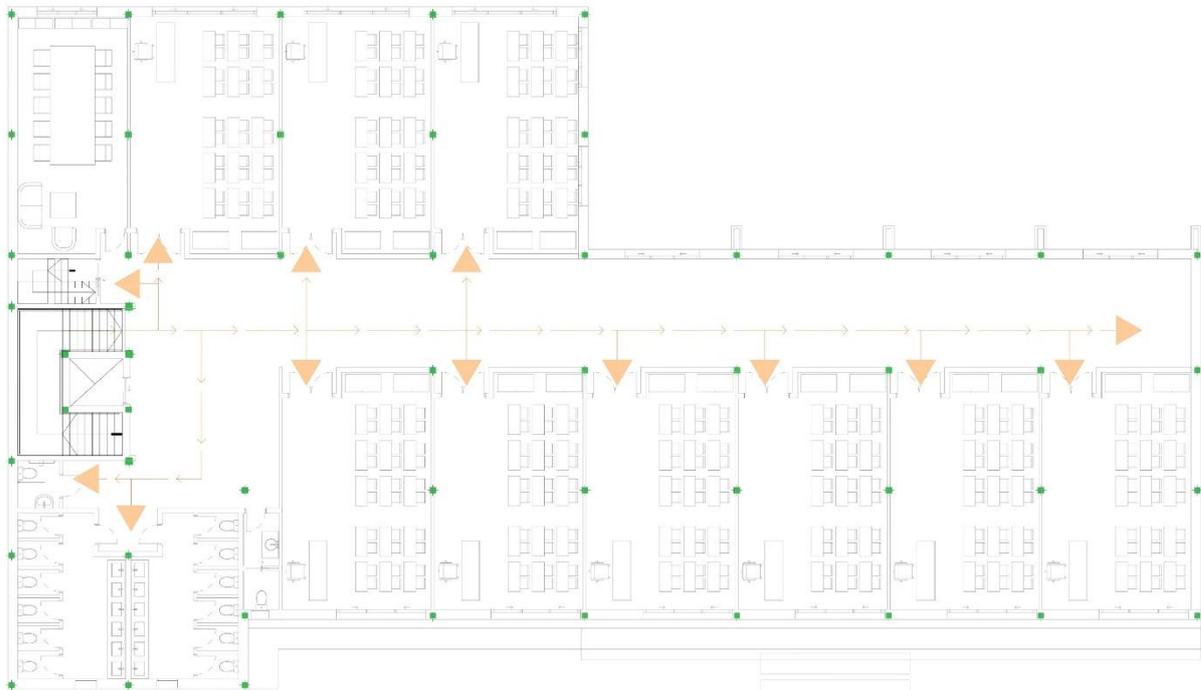


Figura 5.36 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – segundo piso circulaciones.

5.1.3.1 Balance de superficies

Tabla 5.17 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – balance de superficie.

Edificio nuevo	
<i>Superficie s/mensura</i>	1800 m ²
<i>Superficie cubierta PB</i>	699,24 m ²
<i>Superficie cubierta 1° P</i>	658,37 m ²
<i>Superficie cubierta 2° P</i>	658,37 m ²
<i>Superficie cubierta sala de máquina</i>	30,61 m ²
<i>Superficie semicubierta PB</i>	255,23 m ²
<i>Superficie total computable PB</i>	954,57 m ²
<i>Superficie libre del terreno</i>	845,53 m ²
<i>FOS</i>	0,53 < 0,60 ✓
<i>FOT</i>	1,20 < 1,65 ✓

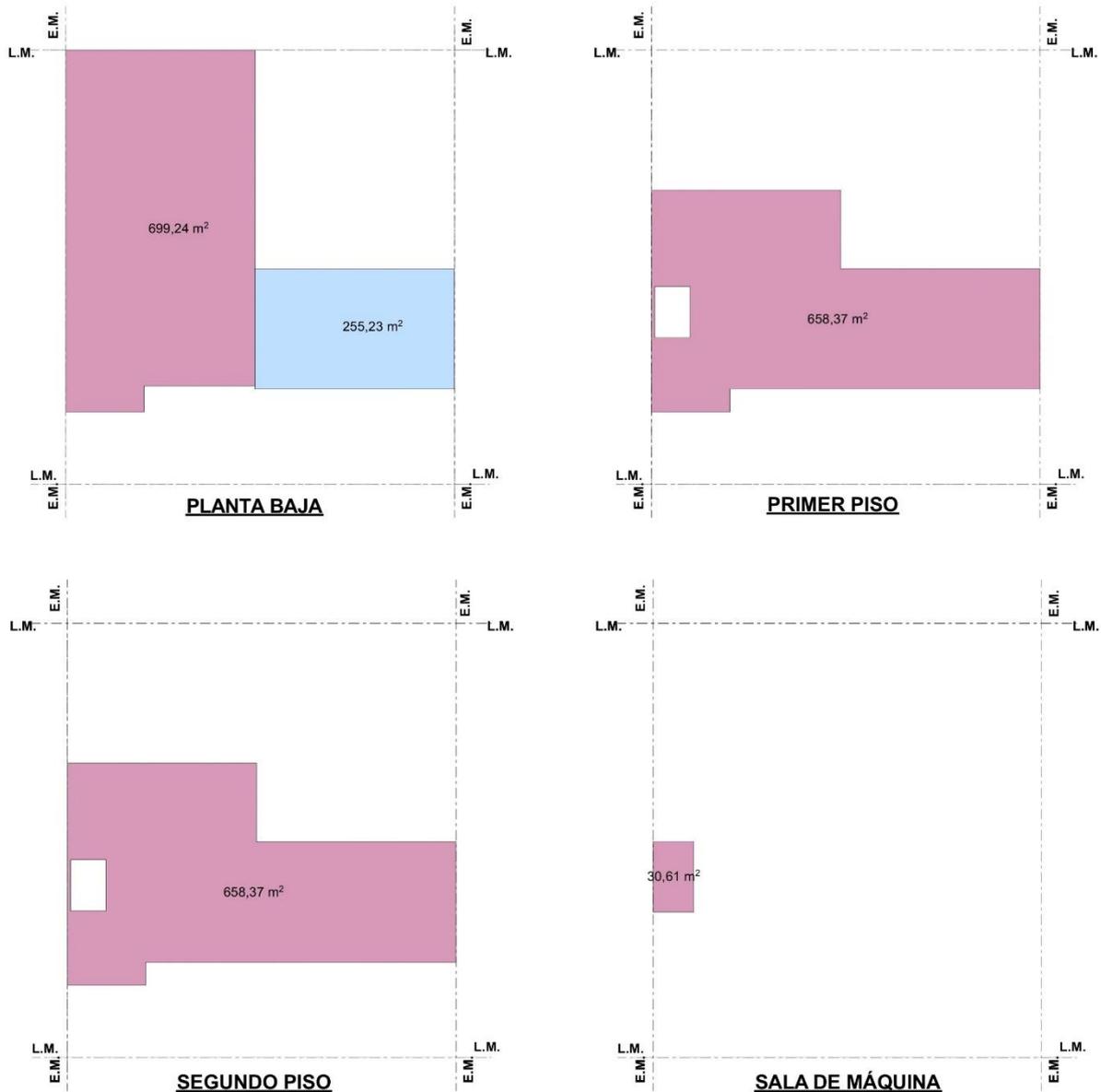


Figura 5.37 Anteproyecto arquitectónico: edificio nuevo – balance de superficie.

En cuanto al edificio existente se ha trabajado en redistribuir y mejorar las funciones de los espacios actuales; englobando gran parte de las actividades administrativas, el comedor donde almorzarán los chicos, y el dictado de clases a alumnos de nivel inicial y sala de cuatro años. Se caracteriza por una distribución de dos tiras, unidas mediante un hall y un patio interno, ubicando sobre la fachada aquellos locales que no corresponde a actividades curriculares. Si bien no contempla cambios significativos, se ha buscado mejorar la circulación, cambiando el sentido de apertura de las puertas, y optimizando el uso de los dos patios ubicados en ambas medianeras, que serán de uso recreativo para los niños.

A continuación, se presentan los planos de planta, vista y cortes correspondientes a ambos edificios.

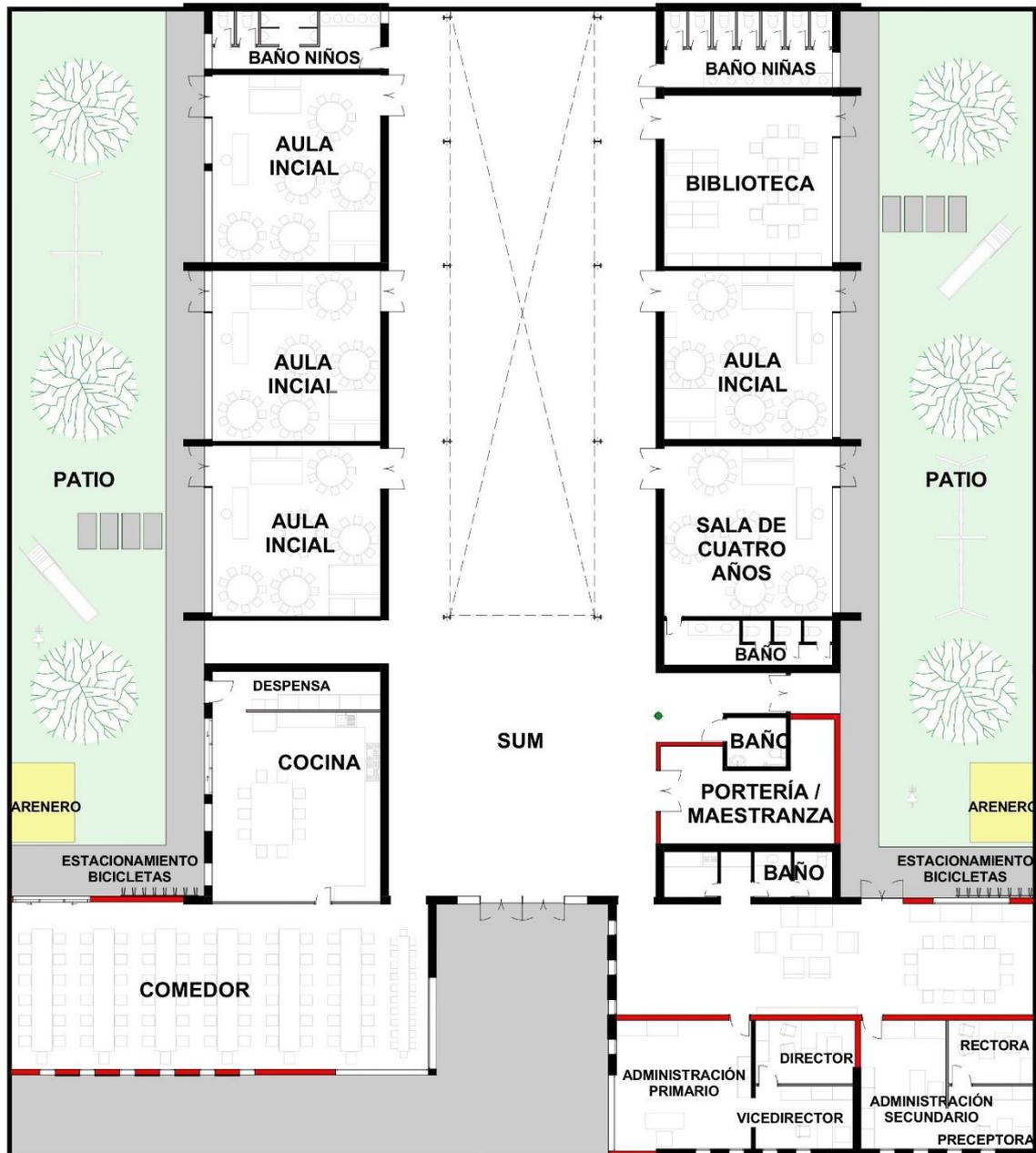


Figura 5.38 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – planta.



Figura 5.39 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Fachada.



Figura 5.40 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Corte transversal 1.

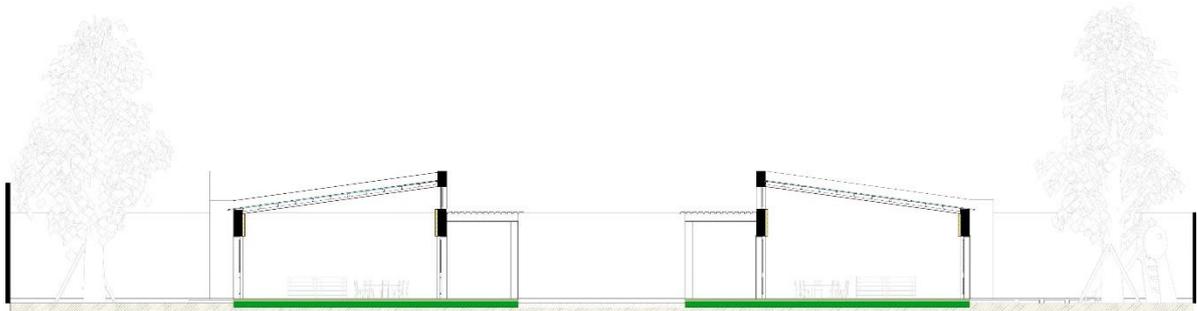


Figura 5.41 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Corte transversal 2.

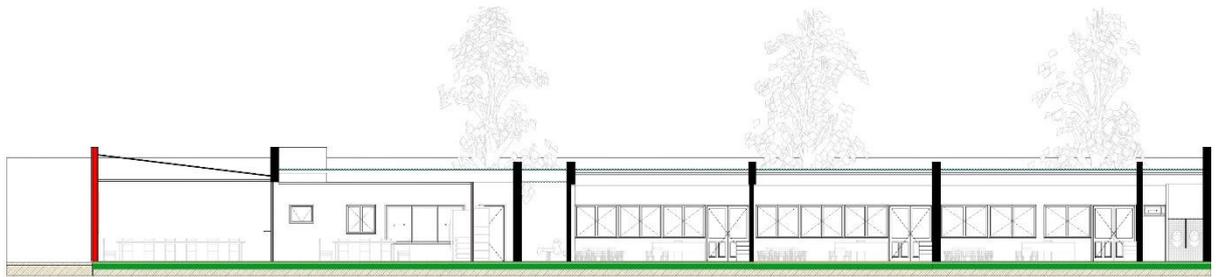


Figura 5.42 Anteproyecto arquitectónico: remodelación del edificio existente – Corte longitudinal.

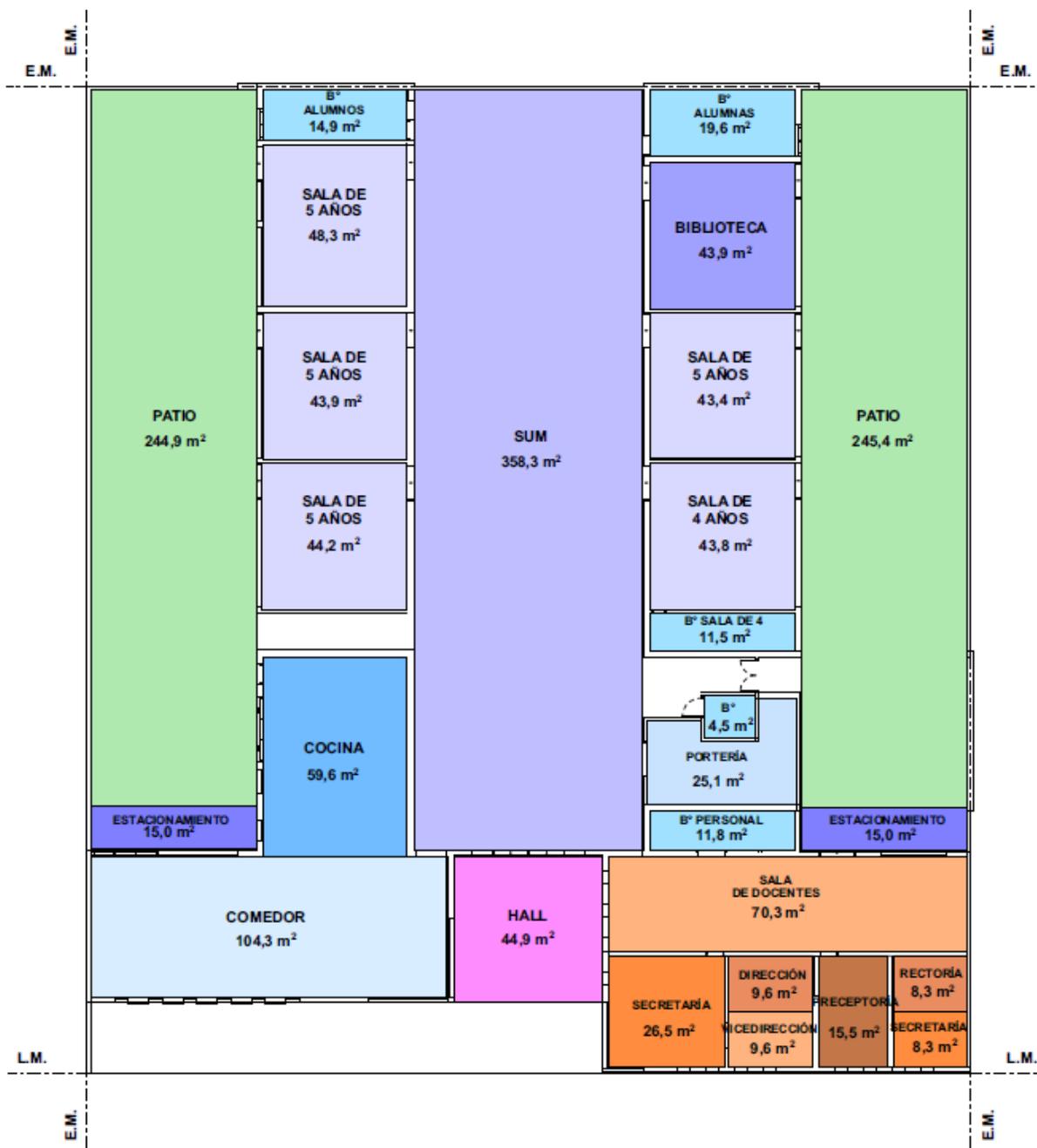


Figura 5.43 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – distribución del espacio.

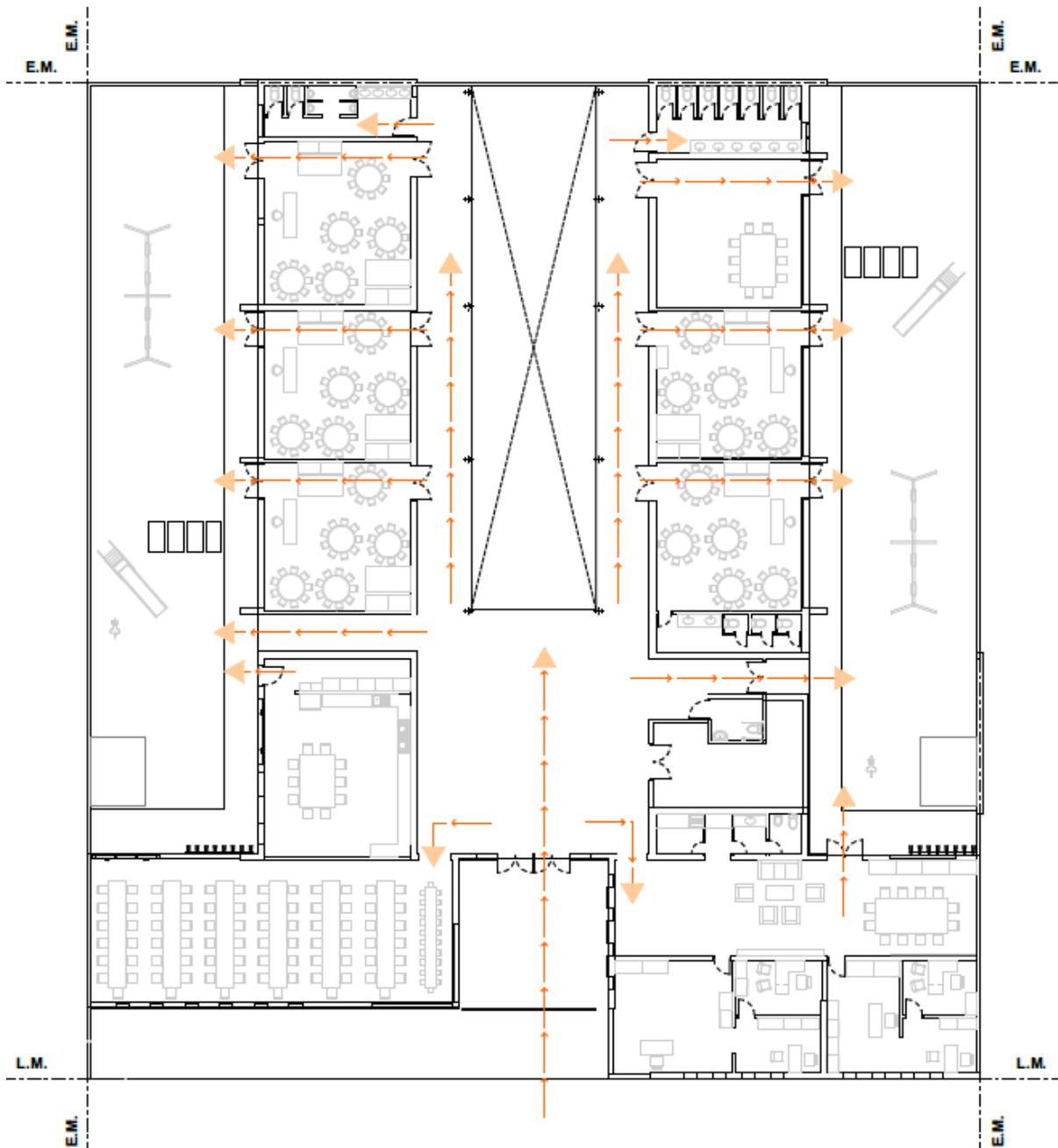


Figura 5.44 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – circulaciones.

5.1.3.2 Balance de superficies

Tabla 5.18 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – balance de superficie.

Edificio existente	
<i>Superficie s/mensura</i>	1787,75 m ²
<i>Superficie cubierta existente</i>	643,5 m ²
<i>Superficie cubierta a construir</i>	134,3 m ²
<i>Superficie semicubierta existente</i>	231,0 m ²

Edificio existente

Superficie total computable	1008,8 m ²
Superficie libre del terreno	778,95 m ²
FOS	0,56 < 0,60 ✓
FOT	0,50 < 1,65 ✓

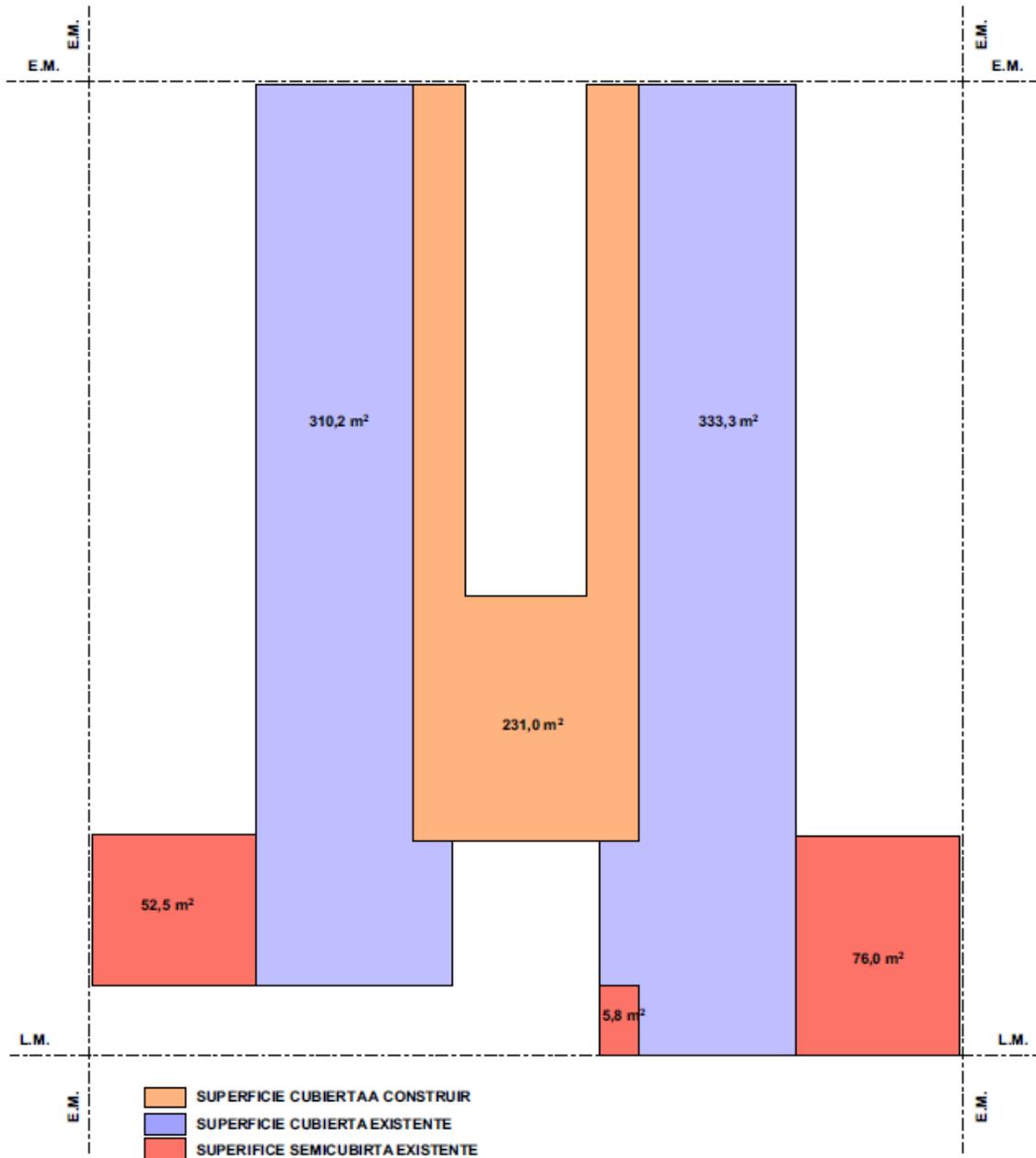


Figura 5.45 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – balance de superficie.

5.1.4 Memoria técnica del edificio escolar existente

5.1.4.1 Demoliciones

Para optimizar los espacios existentes en el actual edificio educativo, se ejecutarán demoliciones en muros y en una losa ubicada sobre la actual sala de nivel inicial. Dichas tareas permitirán generar un espacio más grande de cocina y comedor, como así también de administración. Por otro lado, se redistribuirá el actual local de maestranza para generar un nuevo baño para los alumnos.

En cuando a la estructura de cubierta sufrirá modificaciones ocasionadas por la demolición de la losa y ampliación de los espacios.

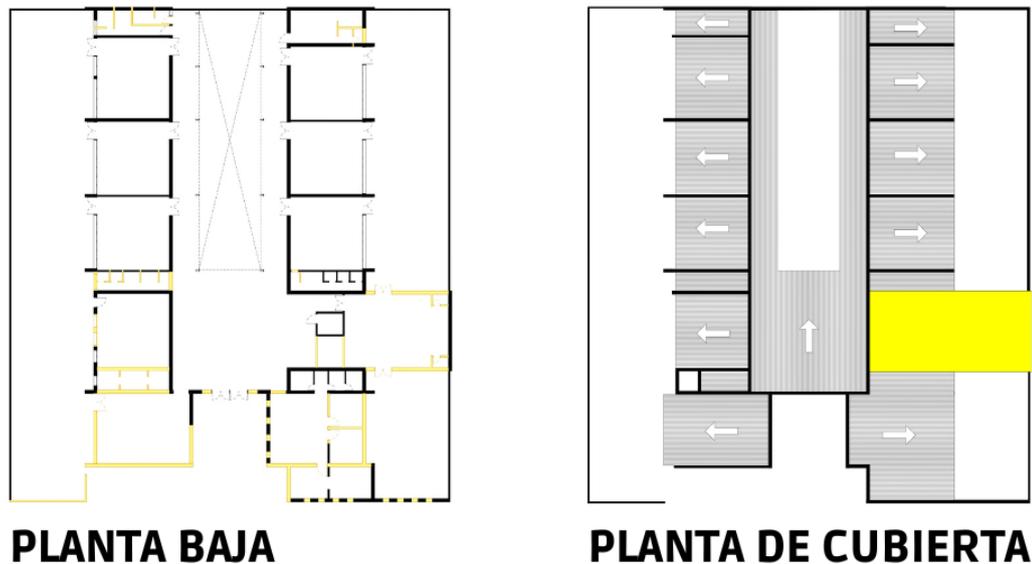
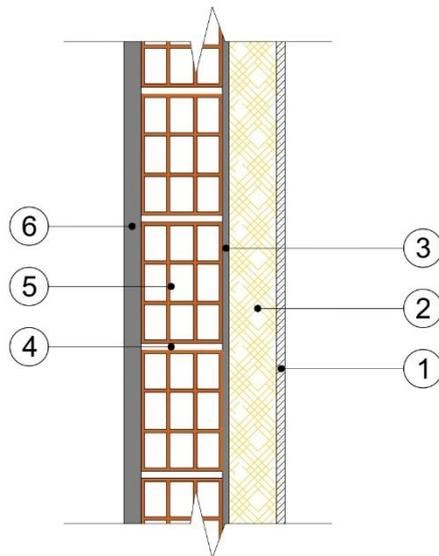


Figura 5.46 Anteproyecto arquitectónico: edificio existente – planta de demoliciones.

5.1.4.2 Nuevos cerramientos

Los nuevos muros de cerramiento exterior serán construidos de mampostería de ladrillo hueco, continuando el sistema ya existente. Se considera necesario mejorar las condiciones de aislamiento térmico y acústico en las aulas, por ello, se propone realizar un trasdosado semidirecto con placas de yeso, colocando planchas que mejoran las condiciones, en este caso lana de vidrio entre montantes a los que se anclarán las planchas. Además, entre los montantes se pueden realizar las canalizaciones de cableados e instalaciones. Estas condiciones mejorarán el confort del edificio, Figura 5.47.

El cielorraso será reemplazado, disponiendo del mismo que se colocará en el nuevo edificio.



Referencias:

- 1 Placa interior de yeso e: 1,25 cm con terminación de pintura látex
- 2 Lana de vidrio entre montantes e: 70 cm
- 3 Revoque interior actual
- 4 Bloque cerámico hueco actual
- 5 Mortero de asiento
- 6 Pintura terminación exterior s/ corresponda + revoque exterior grueso y fino a cal e: 2,5 cm

Figura 5.47 Anteproyecto arquitectónico: detalle mejoras acústicas y de aislamiento.

5.1.4.3 Tareas de remodelación

Uno de los principales problemas que presenta el actual edificio es la filtración del agua proveniente de la precipitación. Esto es producto de una deficiente colocación y terminación de las ventanas superiores que presentan algunos locales, encargadas de permitir el ingreso de luz. Deberán repararse las existentes, reemplazando los vanos por vidrios templados, que no generen inseguridad en caso de algún accidente.

Por otro lado, para generar una circulación más eficiente y segura en alumnos y docentes, se invierte el sentido de apertura de las puertas, por ello aquellas que son de vital importancia deberán reemplazarse.

5.1.4.4 Instalaciones

- **Sanitarias**

- *Desagües pluviales*

Los desagües existentes se componen de seis bajadas de 110 mm de diámetro para el ala norte, las cuales están sobredimensionadas, por tanto se dejarán las mismas.

El ala sur tiene escurrimiento libre, lo cual no está permitido según el manual de la OSN, por tanto se realizará la instalación de cañerías con los diámetros resultantes de las siguientes tablas en función de la superficie de cubierta que corresponda.

Tabla 5.19 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería vertical para el desagüe pluvial del edificio existente.

Diámetro nominal	Caudal l/s	Precipitación de diseño mm/h									
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
		Superficie de desagüe, m ²									
50	1.5	268	134	89	67	54	45	45	38	30	27
63	2.9	518	259	173	129	104	86	86	74	58	52
110	13.0	2342	1171	781	586	468	390	390	335	260	234
160	35.5	6369	3185	2123	1592	1274	1062	1062	910	708	637

NOTA: Extraída del manual técnico “Desagües cloacales y pluviales” de Awaduct. Los caudales están calculados a partir de la fórmula de Wyly-Eaton para cañerías de rugosidad 0,010 trabajando a 25% de sección llena.

La cañería de desagüe pluvial de la cubierta sobre el espacio destinado a cocina comedor será de 63 mm, las cuatro bajadas restantes (cubierta sobre aulas y sanitarios) serán de 63 mm.

La cañería conductual horizontal será del mismo diámetro y tendrá una pendiente de 1:33.

Tabla 5.20 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería horizontal para el desagüe pluvial.

Pdte.	D nom.	v m/s	Q l/s	Superficie de desagüe, m ²									
				20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
3% 1:33	110	1,7	14,1	2536	1268	845	634	507	423	362	317	282	254

NOTA: Extraída del manual técnico “Desagües cloacales y pluviales” de Awaduct. Los caudales y las velocidades están calculados a partir de la fórmula de Manning para cañerías de rugosidad 0,010 conduciendo agua a temperatura ambiente en régimen de canal abierto.

- *Provisión de agua fría y caliente*

Tabla 5.21 Anteproyecto arquitectónico: sección necesaria de cañerías de bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar existente.

Nivel/Artefacto	Nº Artefactos	Sección necesaria (cm ²)	Sección necesaria total (cm ²)
<i>Planta baja</i>			
Pileta de cocina (a. caliente)	1	0,18	0,18
	Bajada 1	TOTAL (cm²)	0,18
Lavatorios	6	0,27	1,62
Inodoros	6	0,36	2,16
Pileta de cocina	1	0,27	0,27
	Bajada 2	TOTAL (cm²)	4,05
Lavatorios	9	0,27	2,43
Inodoros	9	0,36	3,24
Pileta de cocina	1	0,27	0,27
Canilla de servicio	1	0,27	0,27
	Bajada 3	TOTAL (cm²)	6,21

NOTA: Los valores de sección necesaria para cada artefacto fueron extraídos del Capítulo 5 Tabla 2 del Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias de Jaime Nisnovich. Las secciones surgen de las normas de la OSN y son valores orientativos para una simultaneidad de uso estándar de aproximadamente el 50% al 70%. De la Tabla 3 del mismo capítulo se obtuvieron los diámetros en mm para los valores de sección total calculados. (Nisnovich, 1998)

Tabla 5.22 Anteproyecto arquitectónico: diámetro de cañerías de bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar existente.

Diámetro de las bajadas de los tanques elevados	
Bajada 1	13 mm
Bajada 2	25 mm
Bajada 3	32 mm

NOTA: Los valores de diámetro necesario para cada bajada fueron extraídos del Capítulo 5 Tabla 3 del Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias de Jaime Nisnovich. (Nisnovich, 1998)

El tanque de reserva elevado existente tiene tres bajadas, dos de 25 mm y una de 19 mm para abastecer al temrotanque y este a la pileta de cocina. Por tanto dos se mantendrán y una de 25 mm se modificará por una cañería de 32 mm de diámetro.

5.1.5 Memoria técnica del edificio escolar nuevo

5.1.5.1 *Sistema constructivo*

Se utilizará una combinación de sistemas constructivos.

Para los cerramientos exteriores y gran parte de la estructura se empleará el sistema tradicional, con mamposterías de elevación con ladrillos cerámicos huecos y para los elementos encargados de soportar las cargas y transmitir las a la capa de suelo resistente, hormigón armado.

Para las divisiones interiores entre espacios se predominará el sistema de construcción en seco con tabiquería y cielorrasos de perfiles metálicos y placas de yeso.

Para la cubierta sobre el SUM se empleará estructura metálica reticulada para salvar aproximadamente 20 metros de luz.

Las dimensiones de la estructura y las características resistentes de los materiales serán los establecidos en el proyecto ejecutivo.

5.1.5.2 *Cerramientos*

El paquete de los muros que componen la envolvente edilicia se proyecta para que cumpla con los valores límites de transmitancia térmica para un nivel B que es el que propone como estándar mínimo de calidad para viviendas de interés social en un informe de la Secretaría de Vivienda de la Nación, de manera de asegurar condiciones mínimas de habitabilidad y confort.

Se deberán verificar valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano e invierno en muros según la zona donde se encuentre emplazado. Si bien es conveniente tener en cuenta la aislación para evaluar posibles riesgos de condensación de humedad, la norma aclara que muy probablemente la aislación de verano resultará más que suficiente para la situación de invierno. (IRAM 11605 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, 1996)

La IRAM 11603 establece que el edificio se encuentra en dos zonas, por estar en el límite de ellas (IRAM 11603 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, 2011):

- Iib: Colón, Concordia, Diamante, Federación, Federal, Feliciano, La Paz, Nogoyá, Paraná. Clima cálido.

- IIIb: Gualeguay, Gualeguaychú, Islas del Ibicuy, Victoria. Clima templado cálido.

Por tanto, los valores que deberá cumplir quedan expresados en la Tabla 5.23.

Tabla 5.23 Anteproyecto arquitectónico: valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para muros.

Zona Bioambiental	Nivel A	Nivel B	Nivel C
I y II	0,45 W/m ² °K	1,10 W/m ² °K	1,80 W/m ² °K
III y IV	0,50 W/m ² °K	1,25 W/m ² °K	2,00 W/m ² °K

NOTA: Extraído de la norma IRAM 11605 “Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos”, Tabla 2 pág. 8 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Buenos Aires, 1996.

Se propone el siguiente paquete de muro:

Tabla 5.24 Anteproyecto arquitectónico: cálculo de transmitancia térmica del muro que conforma la envolvente edilicia.

Composición del muro	Espesor	λ	R
	M	W/m ² °K	m ² °K/W
1 Resistencia Superficial Interior			0,13
2 Pintura interior látex	0,001		
3 Revoque fino y grueso a la cal	0,025	1,16	0,02
4 Bloque cerámico hueco	0,12		0,36
5 Pintura asfáltica	0,005	0,17	0,03
6 Placa EPS	0,04	0,032	1,25
7 Bloque cerámico hueco	0,12		0,36
8 Revoque fino y grueso a la cal	0,025	0,93	0,03
9 Pintura exterior	0,001		
10 Resistencia Superficial Exterior			0,04
	Espesor (m)	0,337	R (m ² °K/W)
			2,21
		K (W/m²°K)	0,45

NOTA: Los valores de resistencia térmica (R) y de conductividad térmica (λ) son extraídos de la norma IRAM 11601 “Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario”, Tabla 2 pág. 8, Tabla A.1 págs. 14 a 20 y Tabla A.2 pág. 21, por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Buenos Aires, 2002.

De los tres niveles diferentes de confort higrotérmico, el paquete de muro no solo cumple con el B, sino que también con los valores del A que corresponde a un nivel recomendado. (IRAM 11549 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, 2002)

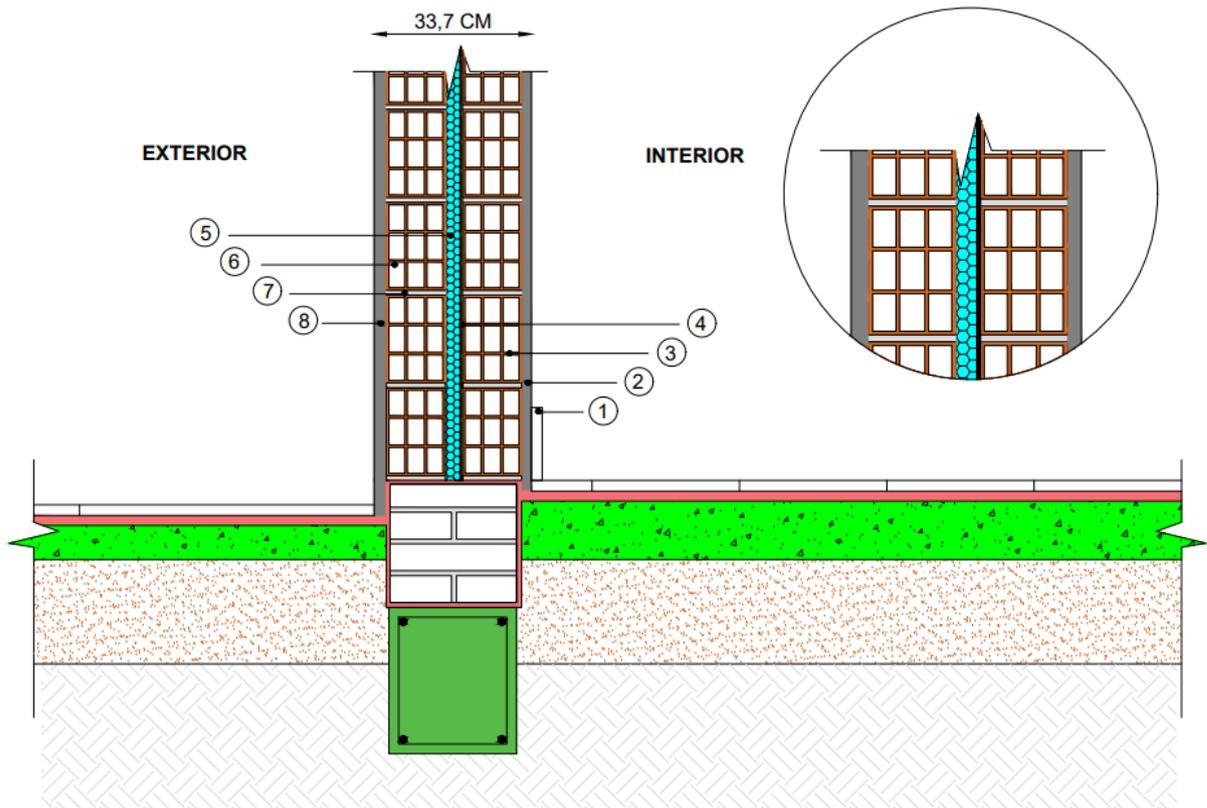


Figura 5.48 Anteproyecto arquitectónico: detalle del paquete de muro.

Referencias:

- 1 Zócalo granítico h: 15 cm
- 2 Terminación interior de pintura látex + revoque fino e: 2 cm
- 3 Bloque cerámico hueco 12 x 18 x 33 cm
- 4 Pintura asfáltica e: 0,5 cm
- 5 Placa de poliestireno expandido (EPS) e: 4 cm
- 6 Bloque cerámico hueco 12 x 18 x 33 cm
- 7 Mortero de asiento
- 8 Pintura terminación exterior s/ corresponda + revoque exterior grueso y fino a cal e:
2,5 cm

Los muros interiores serán de mampostería de ladrillo cerámico hueco de espesor 12 cm y tabiques de perfilería metálica y placas de yeso según corresponda.

Los tabiques livianos estarán principalmente en las divisiones de las aulas con el fin de poder rediseñar el espacio y adecuarlo fácilmente a las necesidades futuras del establecimiento. Entre los perfiles metálicos se colocará lana de poliéster de Durlock a base de fibras de poliéster termoligadas que mantiene el aire entre ellas brindando buenas prestaciones acústicas y térmicas.

5.1.5.3 Fachadas

La fachada del edificio se compone de dos volúmenes principales y un pasadizo hueco que conecta el exterior con el interior del establecimiento y cumple la función de hall de ingreso y propone un juego de colores, al igual que en el patio de juegos, buscando identificar por fuera, la estructura vertical.

Uno de los volúmenes, se impone en altura y representa el núcleo de servicios, con ventanas abatientes en su parte superior.

El otro volumen reúne principalmente las aulas, con ventanas hacia el exterior buscando la ventilación natural y parasoles verticales premoldeados que conforman la protección solar pasiva para evitar el deslumbramiento.

Los colores elegidos buscan representar a las dos entidades escolares, por tanto se utiliza el verde, el rojo, el celeste y el amarillo, colores que contienen sus logos.



Figura 5.49 Anteproyecto arquitectónico: logos de las escuelas.



Figura 5.50 Anteproyecto arquitectónico: render fachada edificio nuevo.



Figura 5.51 Anteproyecto arquitectónico: render fachada edificio remodelado.

5.1.5.4 Cubierta

El paquete de cubierta también se proyecta para que cumpla con los valores límites de transmitancia térmica para el Nivel B.

Para el cálculo se sigue el mismo proceso que para el paquete de muros, limitando la transmitancia térmica de la cubierta según los valores de la Tabla 5.25.

Tabla 5.25 Anteproyecto arquitectónico: valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para cubiertas.

Zona Bioambiental	Nivel A	Nivel B	Nivel C
I y II	0,18 W/m ² °K	0,45 W/m ² °K	0,72 W/m ² °K
III y IV	0,19 W/m ² °K	0,48 W/m ² °K	0,76 W/m ² °K

NOTA: Extraído de la norma IRAM 11605 “Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos”, Tabla 3 pág. 8 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Buenos Aires, 1996.

Se propone el siguiente paquete de cubierta:

Tabla 5.26 Anteproyecto arquitectónico: cálculo de transmitancia térmica de la cubierta.

Composición de la cubierta	Espesor m	λ W/m°K	R m ² °K/W
1 Resistencia Superficial Interior			0,10000
2 Placa de yeso	0,0125	0,38	0,03300
3 Film de polietileno	0,0001		
4 Lana de vidrio	0,100	0,04	2,50000
5 Cámara de aire	0,2500		0,14000
6 Placa OSB	0,0110	0,15	0,07300
7 Barrera de agua y viento	0,0001		
8 Chapa de zinc	0,0020	56,00	0,00004
9 Resistencia Superficial Exterior			0,04000
		R (m ² °K/W)	2,88
		K (W/m²°K)	0,34

NOTA: Los valores de resistencia térmica (R) y de conductividad térmica (λ) son extraídos de la norma IRAM 11601 “Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario”, Tabla 2 pág. 8, Tabla 3 pág. 8 y de la Tabla A.1 págs. 14 a 20, por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Buenos Aires, 2002. Además se verificaron los mismos con las páginas de los proveedores de los materiales más incidentes en el cálculo.

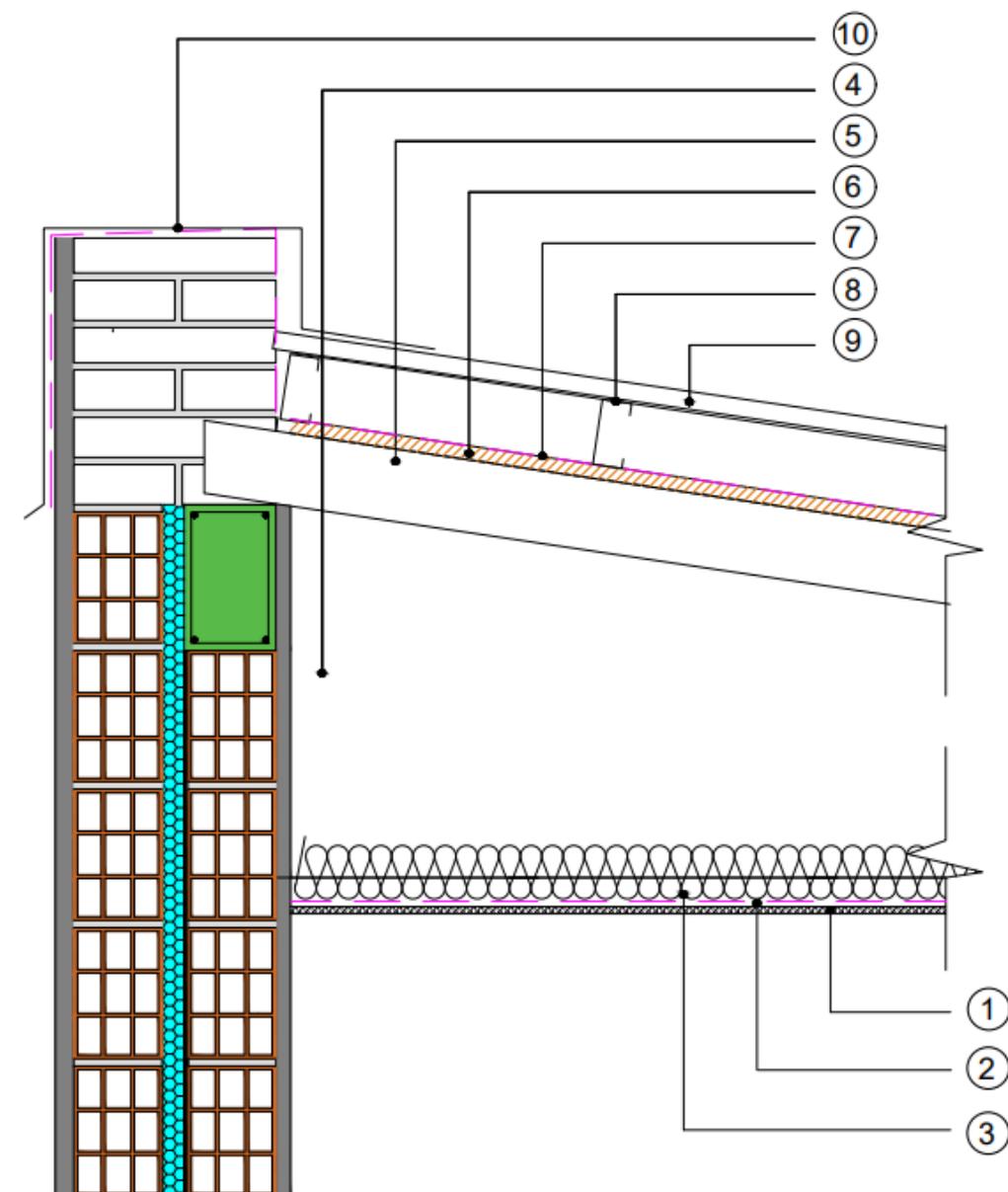


Figura 5.52 Anteproyecto arquitectónico: detalle del paquete de cubierta.

Referencias:

- 1 Placa de yeso e: 12,5 mm
- 2 Film de polietileno 100 micrones
- 3 Lana de vidrio tipo G3 e:10 cm
- 4 Cámara de aire
- 5 Perfiles PGC 100 mm
- 6 Placa OSB e: 11 mm
- 7 Barrera de agua y viento
- 8 Clavadores metálicos

- 9 Chapa sinusoidal galvanizada calibre N°25
- 10 Cenefa de chapa galvanizada calibre N°22

De los tres niveles diferentes de confort higrotérmico, el paquete de cubierta cumple con el B, que corresponde a un nivel medio. (IRAM 11549 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, 2002)

Como se muestra en la imagen Figura 5.52, la cubierta a ejecutar será principalmente del sistema tradicional de perfiles de acero galvanizado. Sobre el segundo piso tendrá doble pendiente de chapa sinusoidal galvanizada prepintada color gris calibre N°25. Irá asentada y fijada sobre una estructura de correas materializadas por perfiles PGC de 100 mm. La chapa se fijará a los perfiles mediante tornillos autoperforantes con arandelas de neoprene. Entre los clavadores metálicos y la chapa irá una placa OSB de 11 mm de espesor.

Se colocarán de zinguería, babetas de chapa galvanizada prepintada color gris calibre N°22 de cierre hermético en todos los quiebres, en terminaciones de cubierta y encuentro con los muros perimetrales. Llevarán como mínimo dos plegados horizontales en toda su longitud para su rigidización.

La cubierta sobre el primer piso (SUM) será del mismo material que la sobre primer piso, pero irá fijada sobre cabreadas metálicas.

La cubierta sobre el tercer piso será de pendiente única y del mismo material que las anteriores.

5.1.5.5 Cielorrasos

En todas las áreas pedagógicas, de gestión y administración se instalarán cielorrasos desmontables tipo Deco Acustic de Durlock, compuesto por una estructura metálica vista, de perfiles prepintados en color blanco, sobre la que se apoyan las placas. Dichas placas poseen un control de la absorción acústica y la reverberación en los ambientes.



Figura 5.53 Anteproyecto arquitectónico: cielorraso para circulaciones.

NOTA: Extraída de la página oficial de Durlock, (<https://www.durlock.com/productos/>).

En todas las zonas de circulación y conexión entre los diferentes espacios se instalarán cielorrasos de placas de yeso Estándar de Durlock de 12,5 mm x 1,2 m de ancho x 2,4 m de largo montados sobre perfiles tipo solera de 35 mm y montantes de 34 mm.

Para los sanitarios y cocina se instalarán cielorrasos con tablillas de 200 mm de ancho y 13 mm de espesor de pvc del tipo Perfilplas de Barbieri, sobre la misma estructura metálica que el cielorraso de placa de yeso con junta tomada de las circulaciones. Se encastrarán de tal manera que se oculten los tornillos de sujeción, formando una superficie lisa.

Por encima de los cielorrasos irá un fieltro de lana de vidrio hidrorrepelente de Iover tipo G3 revestido en una de sus caras con un complejo de foil de aluminio que actúa como barrera de vapor. El revestimiento de aluminio posee una solapa longitudinal que asegura la continuidad de la barrera de vapor, agregándole luego la cinta autoadhesiva de similares características.



Figura 5.54 Anteproyecto arquitectónico: lana de vidrio sobre cielorraso.

NOTA: Extraída de la página oficial de Isover, (<https://www.isover.com.ar/>).

5.1.5.6 Iluminación

Se instalarán luminaria LED especialmente para que no dañe ni fatigue la vista, además de que tienen la ventaja de consumir 60% menos de energía que las formas de iluminación convencional.



Figura 5.55 Anteproyecto arquitectónico: iluminaria LED empotrable para techos.

NOTA: Extraída de la página oficial de Trilux, (<https://www.trilux.com/>).



Figura 5.56 Anteproyecto arquitectónico: iluminaria LED empotrable en suelos.

NOTA: Extraída de la página oficial de Trilux, (<https://www.trilux.com/>).

Se deberá cumplir con los valores de intensidad mínima de iluminación para los distintos espacios del edificio escolar.

Tabla 5.27 Anteproyecto arquitectónico: Niveles mínimos de iluminación en aulas según usos.

Espacios	Usos	Niveles de iluminación (Lux)
<i>Aulas</i>	Sobre pupitres	500
	Sobre pizarrón	750
<i>Aulas especiales</i>	Laboratorio	500
	Biblioteca	300
<i>Administración</i>	Sala de profesores	500
	Archivo	300
<i>Circulación</i>	Pasillos, escaleras, halles	100
<i>Sanitarios</i>		100
<i>Gimnasio/SUM</i>		500

NOTA: Extraído de “*Criterios y Normativa Básica de Arquitectura Escolar*”, del Ministerio de Educación: dirección de infraestructura, 1998.

5.1.5.7 Pisos

En las áreas interiores cubiertas, exceptuando las zonas de servicio, se colocarán pisos de baldosas graníticas de primera calidad, de 30 cm x 30 cm, con solías graníticas. Los zócalos graníticos tendrán altura de 7 cm.

Para sanitarios se emplearán baldosas graníticas de primera calidad de 20 cm x 20 cm, con solías graníticas.

Para los umbrales, escalones y contra escalones, piso granítico.



Figura 5.57 Anteproyecto arquitectónico: revestimiento granítico en pisos interiores.

NOTA: Extraída de la página oficial de Blangino (<https://www.blangino.com.ar/>).

En las áreas exteriores correspondientes al hall de ingreso y el espacio semicubierto perimetral al sum, se emplearán mosaicos graníticos de 40 cm x 40 cm.



Figura 5.58 Anteproyecto arquitectónico: revestimiento granítico en pisos exteriores.

NOTA: Extraída de la página oficial de Albarenque (<https://www.albarenque.com.ar/>).

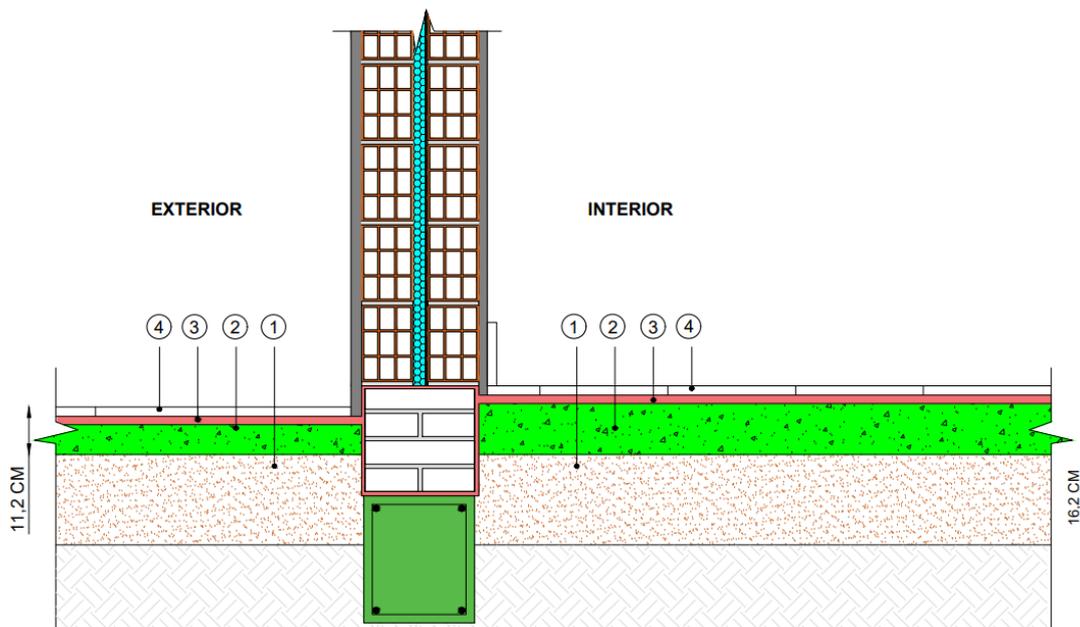


Figura 5.59 Anteproyecto arquitectónico: detalle del paquete de piso.

Referencias:

- 1 Relleno de suelo compactado
- 2 Contrapiso de hormigón pobre e: 12 cm (interior) y 7 cm (exterior, 1° y 2° piso)
- 3 Aislación hidrófuga + carpeta de cemento y arena e: 2 cm
- 4 Revestimiento granítico de baldosas de 30 cm x 30 cm e: 2,2 cm (interior) y 40 cm x 40 cm e: 2,2 cm (exterior)

5.1.5.8 Escaleras y ascensor

La circulación vertical del edificio se encuentra agrupada en un mismo sector.

La escalera primaria, replicada en los primeros tres niveles, será de tres tramos rectos con descanso incluido, y se ejecutará de hormigón elaborado in-situ con revestimiento granítico según lo establecido en 5.1.5.7 Pisos. Todas las dimensiones cumplen con el Código de Edificación Urbana de la ciudad, resultando escalones con ancho de 1,45 m. La pedada será de 0,25 m y la alzada de 0,175 m cumpliendo con la relación $0,6 \leq 2a + p \leq 0,63$ con un valor final de 0,60. El descanso será de una profundidad de 1,45 m. Deberán colocarse pasamanos metálicos a cada lado.

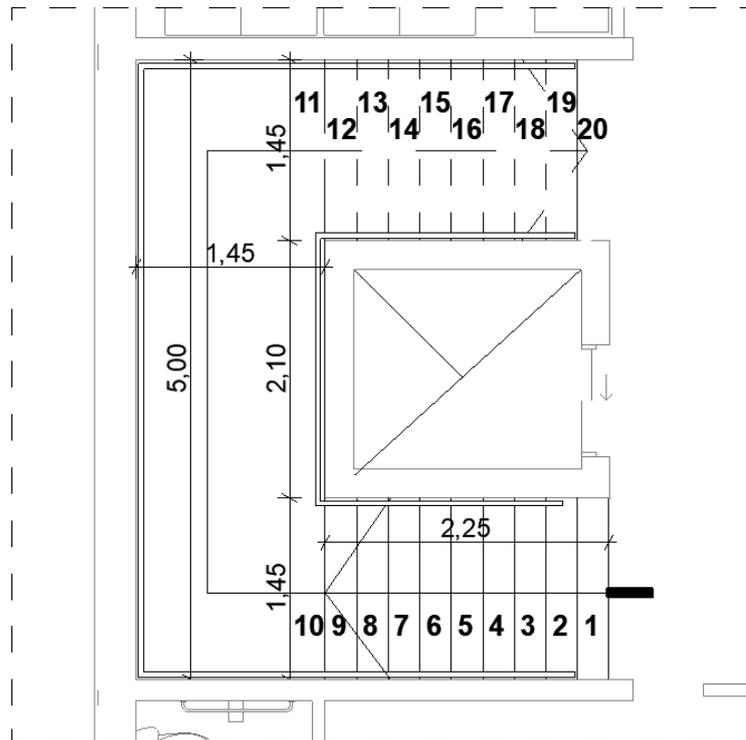


Figura 5.60 Anteproyecto arquitectónico: circulación vertical principal.

La escalera secundaria para el cuarto nivel, será de tres tramos rectos y con la misma materialidad que la primaria. Todas las dimensiones cumplen con el Código de Edificación Urbana de la ciudad, resultando escalones con ancho de 0,75 m. La pedada será de 0,25 m y la alzada de 0,193 m.

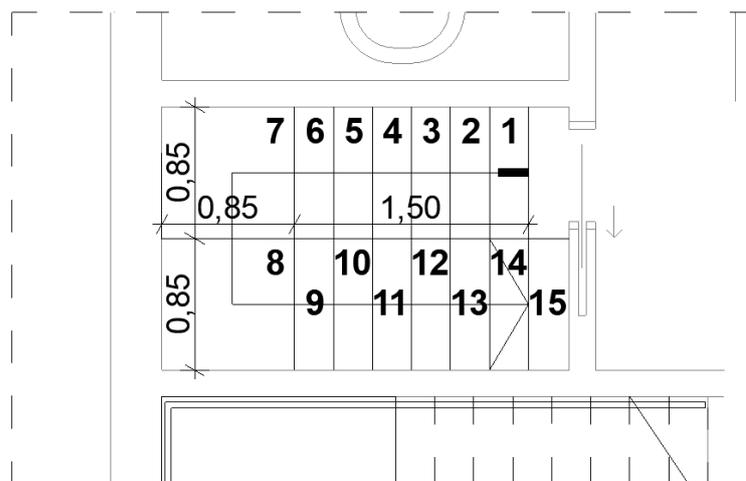


Figura 5.61 Anteproyecto arquitectónico: circulación vertical secundaria.

El ascensor a instalar es del tipo electromecánico de la marca Condor. La cabina es del tipo 1 con paneles revestidos en chapa galvanizada símil óxido, con base de pintura especial con idénticas propiedades que el acero inoxidable. Posee botonera, pasamanos rectos en ambos laterales, revestidos con el material de los paneles al igual que los zócalos. La iluminación del cielorraso es de LED cálida. Posee una puerta, y carga útil de 450 kg (apto para 6 personas). El mismo permite alojar a una persona en silla de ruedas con su acompañante.



Figura 5.62 Anteproyecto arquitectónico: ascensor electromecánico.

NOTA: Extraída de la página oficial de Ascensores Condor, (<https://www.ascensorescondor.com/we>).

5.1.5.9 Instalaciones

- **Eléctrica**

La caja de toma, el cable de alimentación y el tablero general deben dimensionarse en función de la demanda total resultante. La caja de toma y el tablero general se ubicarán en lugares de conocimiento del personal superior y de maestranza del edificio educacional, de fácil localización y acceso para el personal de emergencia.

Se establece que los circuitos de iluminación y tomas corriente de uso en aulas, circulaciones y locales especiales serán comandando desde el tablero principal. Todos los circuitos contarán con interruptores termomagnéticos e interruptor automático por corriente diferencial de fuga (disyuntor diferencial), con capacidades acordes con la intensidad nominal de cada circuito. Todos los tableros tendrán identificado los sectores que alimentan como así también cada uno de sus interruptores. Se instalarán tableros seccionales en cada planta en

lugares no accesibles para los alumnos, que alimentarán todas las dependencias del sector, excepto la iluminación de las circulaciones y la de emergencia, que han de ser manejadas desde el tablero general.

Todas las instalaciones y artefactos fijos y las partes metálicas deben conectarse al conductor de puesta a tierra previa verificación de la continuidad eléctrica de las mismas. La conexión a tierra mediante “jabalina” u otro sistema de eficiencia equivalente, representa un factor de seguridad que no debe soslayarse, procurando que su valor de resistencia se mantenga en el tiempo.

En las aulas y demás locales de enseñanza tendrán doble circuito de alimentación para la iluminación, en tal forma que las iluminarias queden conectadas a distintas fases. En cada aula se instalarán dos tomacorrientes en paredes opuestas, destinados a la conexión de equipos didácticos. Deben estar a una altura de 2 metros como mínimo del nivel de piso.

Los ventiladores de techo serán de velocidad variable a razón de uno cada 20 alumnos.

Para contar con agua caliente en el kitchenette, se colocará un termotanque eléctrico de la marca Escorial con conexión inferior y capacidad de 55 litros.

- **Sanitaria**

- *Desagüe cloacal*

El sistema primario conducirá las aguas provenientes de los inodoros y las piletas de cocina. Se colocarán según el proyecto de instalaciones piletas de piso y rejillas de piso que reciban estos desagües cloacales. La cañería principal será de 110 mm de diámetro y deberá cumplir con una pendiente de 1:33. El desagüe de los inodoros será de 110 mm y el de la pileta de cocina de 63 mm.

La cañería principal deberá de estar ventilada con un caño de ventilación de 110 mm de diámetro, ubicada en uno de los puntos más distantes a la conexión externa.

El sistema secundario conducirá las aguas provenientes de los lavatorios y de la pileta de cocina. En el caso de desagotar directamente al sistema primario se deberá interponer un sifón en una pileta de piso donde concurran las aguas de estos artefactos. La pendiente mínima será de 1:0.5 El desagüe de los lavatorios será de 63 mm de diámetro.

La cañería y sus accesorios serán de polipropileno de Awaduct, tienen como característica la unión con O’Ring de doble labio, que asegura durabilidad, estanqueidad y facilidad en la colocación.

Los diámetros de cañería de desagüe para cada artefacto se encuentran detallados en los planos de instalaciones sanitarias.

- *Desagüe pluvial*

Se empleará la misma línea de tuberías que el para el desagüe cloacal.

Para determinar el diámetro de las cañerías y sus accesorios se parte de considerar una intensidad de precipitación máxima en 30 minutos y un período de retorno de 20 años (vida útil del edificio), dando 110 mm/h ya que el valor por el cual están armadas las tablas de OSN son para lluvias de 1mm/minuto (60 mm/hora) los cuales no son datos de precipitaciones reales en la zona. En función de las superficies a desagotar por cada bajada se determina un diámetro nominal de la cañería vertical de 110 mm ya que no se superan los 390 m² por bajada, con excepción de la bajada de la cubierta sobre la sala de máquinas que será de diámetro nominal igual a 50 mm por ser la proyección horizontal de la superficie menor a 45 m².

Tabla 5.28 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería vertical para el desagüe pluvial del edificio nuevo.

Diámetro nominal	Caudal l/s	Precipitación de diseño mm/h									
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
		Superficie de desagüe, m²									
50	1.5	268	134	89	67	54	45	45	38	30	27
63	2.9	518	259	173	129	104	86	86	74	58	52
110	13.0	2342	1171	781	586	468	390	390	335	260	234
160	35.5	6369	3185	2123	1592	1274	1062	1062	910	708	637

NOTA: Extraída del manual técnico “Desagües cloacales y pluviales” de Awaduct. Los caudales están calculados a partir de la fórmula de Wylie-Eaton para cañerías de rugosidad 0,010 trabajando a 25% de sección llena.

La cañería conductual horizontal será del mismo diámetro y tendrá una pendiente de 1:33.

Tabla 5.29 Anteproyecto arquitectónico: dimensionamiento de la cañería horizontal para el desagüe pluvial.

Pdte.	D nom.	v m/s	Q l/s	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
				Superficie de desagüe, m ²									
3% 1:33	110	1,7	14,1	2536	1268	845	634	507	423	362	317	282	254

NOTA: Extraída del manual técnico “Desagües cloacales y pluviales” de Awaduct. Los caudales y las velocidades están calculados a partir de la fórmula de Manning para cañerías de rugosidad 0,010 conduciendo agua a temperatura ambiente en régimen de canal abierto.

- *Provisión de agua fría y caliente*

Las presiones disponibles en la red distribuidora local hacen necesaria la alimentación por tanques cisterna a tanques de reserva y de estos se alimentarán todos los artefactos y griferías.

Los tanques a colocar están en función de los litros diarios que deben abastecer.

Tabla 5.30 Anteproyecto arquitectónico: consumo de agua fría y caliente.

Espacio/Local	Artefacto	Cantidad	Consumo individual (litros x día)	Consumo total (litros x día)
EXTERIOR	Canillas de servicio	3	150	450
SANITARIOS	Lavatorios	45	100	4500
	Inodoros	45	200	9000
KITCHENETTE	Pileta de cocina	1	100	100
	Pileta de cocina	1	20	20
			Total consumo diario	14070 (litros x día)

NOTA: Los valores de consumo individual son extraídos del Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación.

Para el dimensionado de los tanques se adopta el criterio del Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación. Para el tanque de reserva se considera 1/5 de la capacidad total necesaria y para el de bombeo 1/3 del tanque de reserva.

$$\text{Tanque de reserva (elevado)} = \frac{1}{5} * 14070 \text{ litros x día} = 2814 \text{ litros x día}$$

$$\text{Tanque de bombeo (cisterna)} = \frac{1}{3} * 2814 \text{ litros x día} = 938 \text{ litros x día}$$

Se instalarán dos tanques de 2500 litros en la sala de máquinas de Eternit, con 151,5 cm de diámetro y 1965,5 cm de altura. Para tanque cisterna enterrado se utilizará uno horizontal también de la marca Eternit con capacidad para 2000 litros.

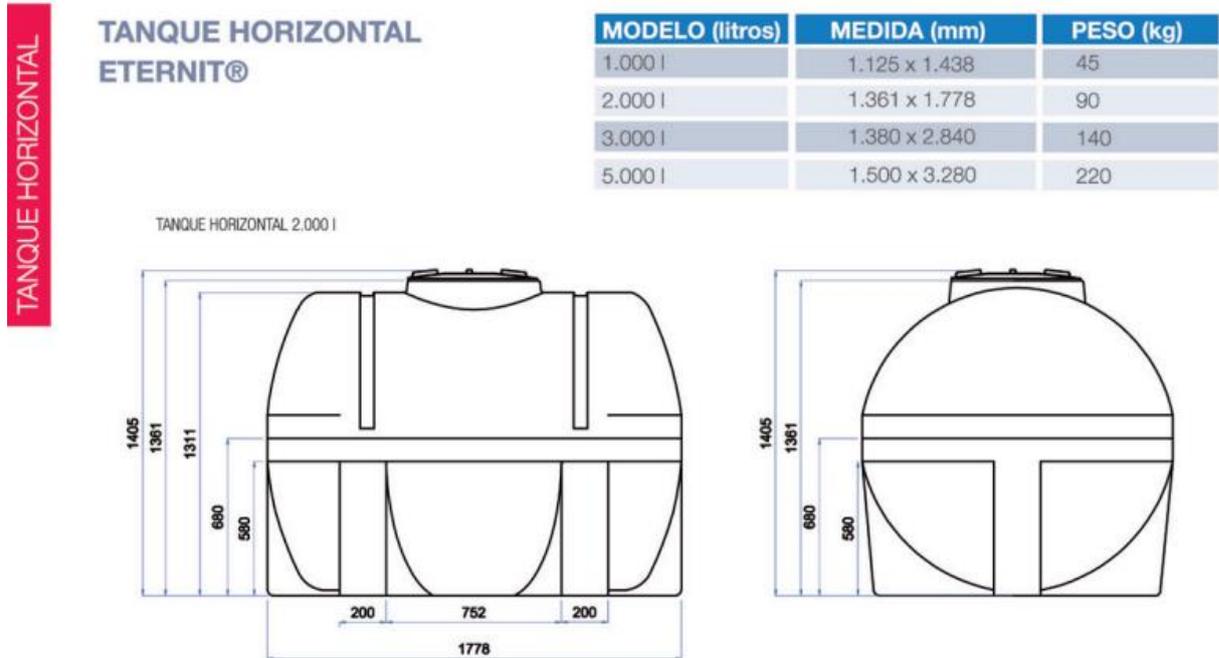


Figura 5.63 Anteproyecto arquitectónico: tanque cisterna.

NOTA: Extraída de la página oficial de Eternit, (<https://www.eternit.com.ar/>).

Se instalará una bomba de la marca BTM para impulsar el agua del tanque cisterna a los tanques elevados.

Para un tiempo de llenado de dos horas de dos tanques de 2500 litros cada uno y una altura de bombeo de no más de 10 metros, se necesita un caudal de 2500 litros/hora, se colocará una bomba BTM H-500.

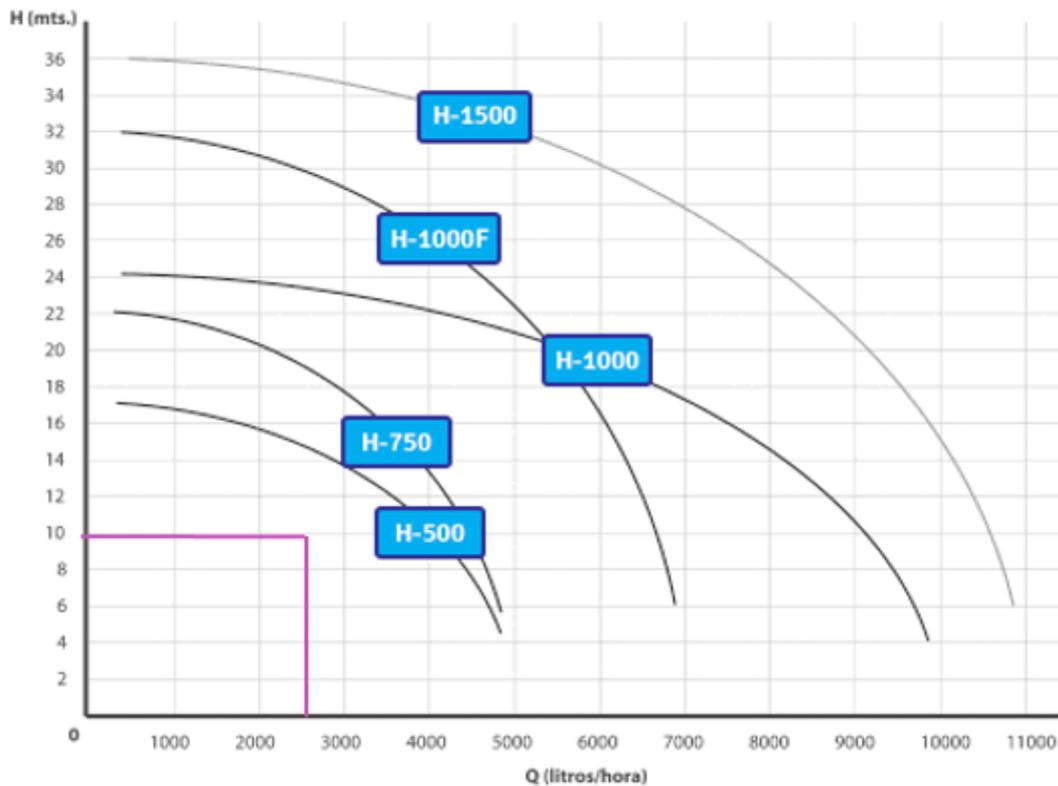


Figura 5.64 Anteproyecto arquitectónico: selección de tipo de bomba de impulsión y elevación de agua.

NOTA: Extraída de la página oficial de BTM, (<http://www.btm bombas.com.ar/>).

Los tanques tendrán un colector con seis bajadas para abastecer de agua fría y caliente en todos los niveles según corresponda. Las cañerías y los accesorios serán de polipropileno fusión de la línea de la marca IPS. Los diámetros a emplear deberán corresponder con los valores de la Tabla 5.32.

Tabla 5.31 Anteproyecto arquitectónico: sección necesaria de las bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar nuevo.

Nivel/Artefacto	Nº Artefactos	Sección necesaria (cm ²)	Sección necesaria total (cm ²)
<i>Segundo piso</i>			
Lavatorios	7	0,27	1,89
Inodoros	7	0,36	2,52
	Bajada 1	TOTAL (cm2)	4,41
Lavatorios	7	0,27	1,89
Inodoros	7	0,36	2,52
	Bajada 2	TOTAL (cm2)	4,41
<i>Primer piso</i>			

Nivel/Artefacto	N° Artefactos	Sección necesaria (cm ²)	Sección necesaria total (cm ²)
Lavatorios	7	0,27	1,89
Inodoros	7	0,36	2,52
Bajada 3		TOTAL (cm2)	4,41
Lavatorios	7	0,27	1,89
Inodoros	7	0,36	2,52
Bajada 4		TOTAL (cm2)	4,41
<i>Planta baja</i>			
Lavatorios	7	0,27	1,89
Inodoros	7	0,36	2,52
Bajada 5		TOTAL (cm2)	4,41
Lavatorios	10	0,27	2,7
Inodoros	10	0,36	3,6
Pileta de cocina	1	0,27	0,27
Pileta de cocina (a. caliente)	1	0,18	0,18
Bajada 6		TOTAL (cm2)	6,75

NOTA: Los valores de sección necesaria para cada artefacto fueron extraídos del Capítulo 5 Tabla 2 del Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias de Jaime Nisnovich. Las secciones surgen de las normas de la OSN y son valores orientativos para una simultaneidad de uso estándar de aproximadamente el 50% al 70%. De la Tabla 3 del mismo capítulo se obtuvieron los diámetros en mm para los valores de sección total calculados. (Nisnovich, 1998)

Tabla 5.32 Anteproyecto arquitectónico: diámetro necesario de cañerías de bajadas para la provisión de agua fría y caliente del edificio escolar nuevo.

Diámetro de las bajadas de los tanques elevados	
Bajada 1	25
Bajada 2	25
Bajada 3	25
Bajada 4	25
Bajada 5	25
Bajada 6	32

NOTA: Los valores de diámetro necesario para cada bajada fueron extraídos del Capítulo 5 Tabla 3 del Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias de Jaime Nisnovich. (Nisnovich, 1998)

El colector de cada tanque será de 40 mm (calculado como la sección de la bajada de mayor diámetro + 50% de la suma de las secciones las bajadas restantes).

El montante (cañería que va desde la bomba de impulsión hasta el tanque) para el llenado de 5000 litros en 2 hs (debiendo oscilar entre 1 hs y 4 hs), con un caudal de 0,694 litros/seg y considerando una presión disponible de 10 m será de 20 mm.

- **Contra incendio**

Por ser un edificio de educación debe cumplir con las siguientes condiciones:

- De construcción: la caja de ascensor deberá estar delimitada por un muro de resistencia al fuego.
- De extinción: se deberán instalar avisadores automáticos y/o detectores de incendio. Además se dispondrán alarmas contra incendio de acción manual en cada nivel.

Según el Decreto 351-79 reglamentario de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, se deberá instalar como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrado de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer será de 30 metros entre el extintor y el usuario, por tanto se colocarán teniendo en cuenta esta distancia en las circulaciones comunes. Los matafuegos serán de espuma del tipo ABC y deberán estar fijados con grampas a una altura de 1,2 m sobre el nivel de piso terminado. Para la sala de máquinas del ascensor irá un extintor BC de 5 kg.

5.1.6 Presupuesto

El presupuesto del anteproyecto arquitectónico se obtuvo por analogía con obras similares. Para el caso del edificio a ejecutar, se empleó como dato el costo de construcción sugerido de la revista Cifras, correspondientes al mes de abril del año 2023, para la tipología de vivienda dúplex. También se adoptaron de la misma las incidencias típicas de los diferentes rubros que intervienen.

A partir de la superficie a construir, se obtuvo el presupuesto total. El mismo se expresa en dólares, tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación argentina para el día 14 de abril del año 2023, correspondiente a \$221.

Tabla 5.33 Anteproyecto arquitectónico: costo de construcción.

Costo (un/m ²)	\$ 198.558,95	USD 898
Superficie a construir	2046,59 m ²	
Costo total	\$ 406.368.761,48	USD 1.838.772,68

Tabla 5.34 Anteproyecto arquitectónico: presupuesto edificio a construir.

Para obtener el presupuesto se afecta a los costos obtenidos por un coeficiente de resumen resultante de 1,677. La conformación de este coeficiente se muestra al final de la tabla inferior.

NUEVO EDIFICIO			
N°	Ítem	Incidencia	Costo total
1.	Tareas preliminares	3,80%	USD 69.873,36
2.	Movimiento de suelo	0,18%	USD 3.309,79
3.	Estructuras	23,61%	USD 434.134,23
4.	Mamposerías	8,91%	USD 163.834,65
5.	Capas aisladoras	0,04%	USD 735,51
6.	Cubiertas	2,94%	USD 54.059,92
7.	Revoques	5,35%	USD 98.374,34
8.	Contrapisos	2,01%	USD 36.959,33
9.	Cielorrasos	1,87%	USD 34.385,05
10.	Revestimientos	5,18%	USD 95.248,42
11.	Pisos	4,05%	USD 74.470,29
12.	Zócalos	0,80%	USD 14.710,18
13.	Carpinterías	8,30%	USD 152.618,13
14.	Vidrios	0,91%	USD 16.732,83
15.	Pinturas	5,25%	USD 96.535,57
16.	Instalaciones eléctricas	8,80%	USD 161.812,00
17.	Instalaciones sanitarias	10,30%	USD 189.393,59
18.	Equipamiento	2,00%	USD 36.775,45
19.	Varios	5,70%	USD 104.810,04
Costo directo (1)			USD 1.838.772,68
Gastos Generales (2)		20 % (1)	USD 367.754,54
Costo industrial (3)		(1) + (2)	USD 2.206.527,21
Beneficio (4)		10 % (3)	USD 220.652,72
Impuestos (5)		5 % ((3) + (4))	USD 121.359,00

I.V.A (6)	21% ((3) + (4) + (5))	USD 535.193,18
PRESUPUESTO TOTAL	(3) + (4) + (5) + (6)	USD 3.083.732,10

Para determinar el presupuesto correspondiente a las refacciones en el edificio existente, se empleó como base el presupuesto oficial de la Licitación Pública “Ampliación y reparaciones generales Escuela de Educación Integral N°4 “Mayor Pastor””, de la localidad de Rosario del Tala, Entre Ríos.

El presupuesto oficial con fecha de Julio del año 2022, se actualizó al mes de abril del año 2023 a partir de los índices de la construcción establecidos por el INDEC.

También se tomaron de la licitación los rubros e incidencias intervinientes. El presupuesto se obtuvo a partir de una comparativa entre las superficies correspondientes a ambas obras.

Las refacciones se realizarán en todo el edificio existente, por lo que para esta estimación se consideró la superficie total.

Se considerará además para aquellos sectores a intervenir que resultan más incidentes en la obra el precio de construcción sobre dicha superficie. El mismo se obtuvo considerando el costo de construcción definido anteriormente, afectado por un coeficiente de resumen de 1,677.

Tabla 5.35 Anteproyecto arquitectónico: costo de refacción.

Presupuesto oficial actualizado	\$ 128.979.064,32	USD 583.616
Superficie licitación		8500 m ²
Precio (un/m ²)	\$ 15.174,01	USD 69
Superficie sujeta a refacciones		352 m ²
Total	\$ 5.339.278,04	USD 24.160
Precio construcción (un/m ²)	\$ 332.995,27	USD 1506,76
Superficie sujeta a construcción		485,70 m ²
Presupuesto total	\$ 161.735.802,60	USD 731.833,33
TOTAL	\$ 167.075.081,99	USD 755.996,85

Tabla 5.36 Anteproyecto arquitectónico: presupuesto edificio a construir.

EDIFICIO EXISTENTE			
N°	Ítem	Incidencia	Precio total
1.	Trabajos preliminares	2,11%	USD 15.962,84
2.	Movimiento de suelos	1,73%	USD 13.090,06
3.	Estructura	6,15%	USD 46.512,37
4.	Mamposterías	1,83%	USD 13.829,84
5.	Capas aisladoras	0,09%	USD 690,32
6.	Revoques	5,48%	USD 41.421,38
7.	Cubierta	6,04%	USD 45.666,20
8.	Cielorrasos	10,22%	USD 77.263,11
9.	Contrapisos	8,52%	USD 64.441,03
10.	Pisos	14,24%	USD 107.622,22
11.	Zócalos	1,21%	USD 9.146,10
12.	Revestimientos	2,05%	USD 15.519,50
13.	Pinturas	10,75%	USD 81.296,94
14.	Varios	5,91%	USD 44.703,91
15.	Carpinterías	9,50%	USD 71.838,92
16.	Electricidad	7,11%	USD 53.758,83
17.	Sanitaria	6,36%	USD 48.053,54
18.	Limpieza final de obra	0,19%	USD 1.428,61
19.	Planos conforme a obra	0,50%	USD 3.750,13
PRESUPUESTO TOTAL			USD 755.995, 85

Por lo tanto, el presupuesto total del anteproyecto arquitectónico es de USD 3.839.727,95 (dólares tres millones ochocientos treinta y nueve mil setecientos veintisiete con noventa y cinco centésimos).

5.2 Anteproyecto hidráulico “Reacondicionamiento del canal a cielo abierto de la cuenca Mosconi y verificación de las estructuras hidráulicas existentes”

5.2.1 Introducción

El anteproyecto hidráulico tendrá como objetivo dar solución técnica a las condiciones que presenta el canal a cielo abierto que se encuentra en la cuenca Mosconi. En base a la situación actual, la proyección futura, las normativas y los aspectos técnicos, se buscará mitigar los efectos adversos, realizando la proyección de estructuras que tengan un manejo eficiente de las aguas pluviales, y que logren encausarlas sin ocasionar inundaciones, ni perjuicios en las propiedades y los habitantes.

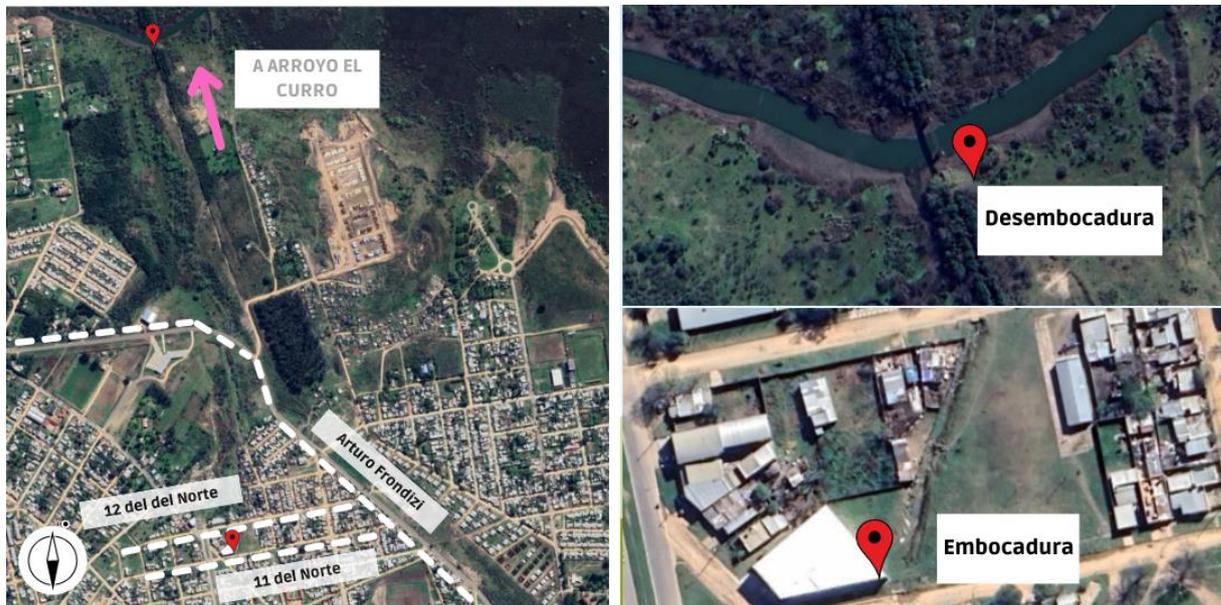


Figura 5.65 Anteproyecto hidráulico: localización.

La estructura de drenaje pluvial se centrará en el reacondicionamiento del canal a cielo abierto, y de ser necesario la colocación de alcantarillas que permitan el pasaje de una vía, teniendo en cuenta que en la zona se realizarán las estructuras de drenaje necesarias, como cordones, cunetas, alcantarillas y badenes, que logren conducir el agua hasta el punto de desagüe.

Se elige este sector, que como ya se ha demostrado en el relevamiento particular, presenta grandes problemas de drenaje urbano en la zona norte de la ciudad. El canal posee una longitud aproximada de 1500 m, iniciando su recorrido en la manzana comprendida entre calles

11 del Norte, Dr Scelzi, 12 del Norte y Alfonsina Storni, y desemboca al norte de la ciudad en el arroyo El Curro.

La situación inicial del canal, expuesta en las imágenes, demuestra la gran cantidad de sedimentos que hay depositados, lo que como consecuencia y en conjunto con la basura y la vegetación presente, originan retardos en el desagote del flujo producto de las intensas precipitaciones. Autoridades y vecinos han indicado que resulta un punto de conflicto cuando ocurren lluvias, generando interferencias en el tránsito peatonal y vehicular.



Figura 5.66 Anteproyecto hidráulico: relevamiento de alcantarilla para conducir el agua de calle 11 del Norte.



Figura 5.67 Anteproyecto hidráulico: drenaje urbano – Precipitaciones del día 16/02/2023.

Actualmente el canal es encauzado por dos alcantarillas, localizadas en calle 12 del Norte y sobre Av. Arturo Frondizi, las mismas permiten la circulación peatonal y vehicular sin ocasionar interferencia ante la presencia de precipitaciones, Figura 5.68 y Figura 5.69.



Figura 5.68 Anteproyecto hidráulico: relevamiento de cruce del canal por calle 12 del Norte.



Figura 5.69 Anteproyecto hidráulico: relevamiento de ingreso y egreso de la alcantarilla que conduce el agua en la intersección del canal con la calle Arturo Frondizi.

Parte del drenaje superficial de la zona sur es recogida por un entubado de hormigón ubicado al oeste del Bv. Mosconi, el cual arranca con dimensiones de 1,20 m x 1,30 m en el tramo comprendido entre calles Rubinsky y 11 del Norte, aumenta sus dimensiones a 1,20 m x 1,60 m al atravesar la vía, y termina descargando en el canal con una sección de 1,70 m x 1,60 m, Figura 5.70. (CAFESG, 2013)

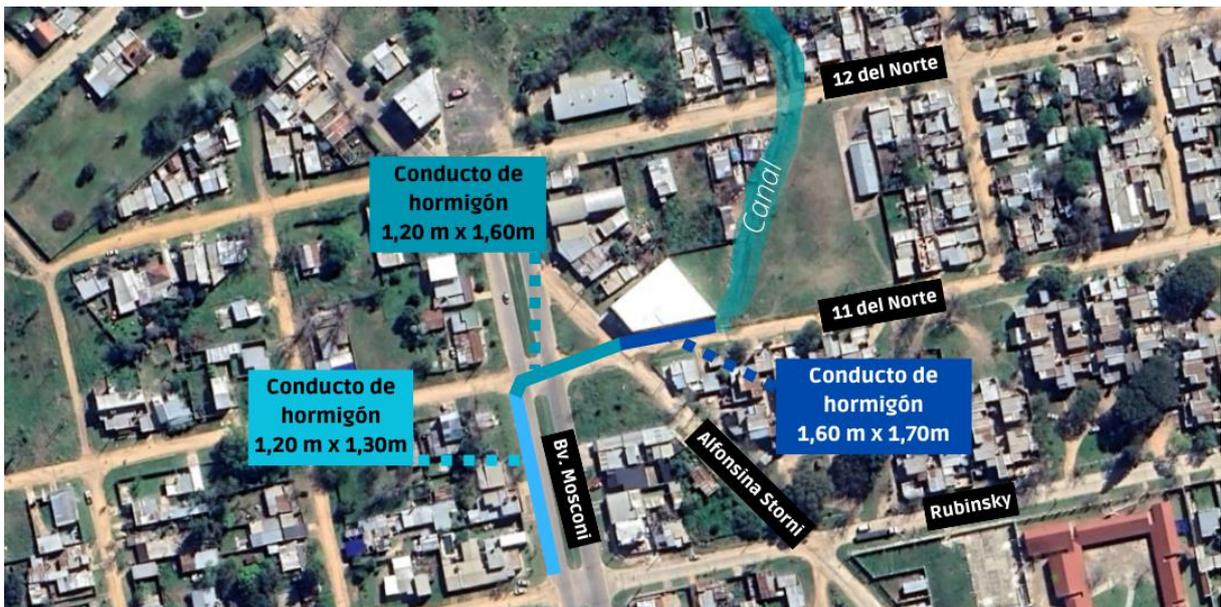


Figura 5.70 Anteproyecto hidráulico: entubado sobre Bv. Mosconi.

Las calles perpendiculares y paralelas de la zona tienen una estructura relativamente nueva de cordones cunetas y sumideros, que generan un trazado interno para la conducción del flujo, además, se identifican por planos conductos subterráneos a los bordes de Bv. Mosconi, los cuales desagotan en el entubado nombrado anteriormente.



Figura 5.71 Anteproyecto hidráulico: sumideros a lo largo del Bv. Mosconi.

Las características del canal reflejan condiciones de salubridad escasa debido a que se puede apreciar que funciona como vertedero de los asentamientos aledaños donde se tiran desde colchones a animales sin vida, y probablemente donde terminan depositadas un gran porcentaje de las aguas servidas. Esto genera fuentes de mal olor, y como consecuencia un foco de enfermedades.

Otro aspecto para destacar son las condiciones de seguridad la cuales no se cumplen. Por ejemplo, no se observa vallado, lo que pone en riesgo a los ciudadanos, en especial, a los niños de los alrededores que utilizan la zona para esparcimiento.

Por otro lado, la zona aledaña, debido al incremento repentino del caudal, corre grandes riesgos por desmoronamientos, como muestra la Figura 5.72 las construcciones se encuentran al borde.



Figura 5.72 Anteproyecto hidráulico: estado del canal a cielo abierto cuenca Mosconi.

5.2.2 Planialtimetría

La zona es escasamente ondulada. El relieve presenta frecuentes depresiones locales. Para obtener un perfil del terreno se empleó la herramienta de Google Earth.

En la Figura 5.73 se presenta el recorrido y el perfil altimétrico, esto nos permite obtener una estimación del comportamiento y recorrido del flujo.

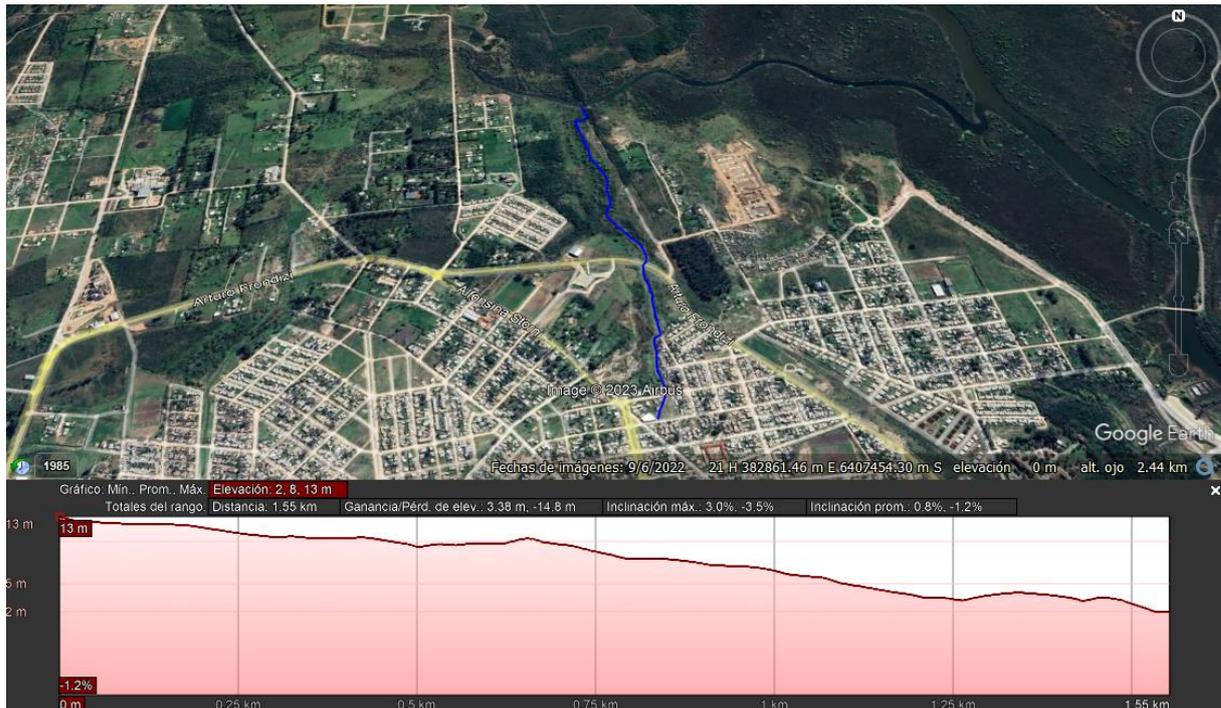


Figura 5.73 Anteproyecto hidráulico: planialtimetría del canal – Cuenca Mosconi.

El punto de inicio del canal se encuentra aproximadamente en una cota de 13 m, mientras que el punto de descarga ronda los 2 m, con inclinaciones naturales máximas del 3,5%, desarrollando en ciertos sectores pendientes irregulares.

5.2.3 Estudio del caudal

Un canal a cielo abierto debe ser canalizado de tal manera que el flujo no sea alterado. Para el diseño debe conocerse las inundaciones históricas y relacionarlas con las actuales, evaluando las condiciones del curso y cuencas, es por ello que debe conocerse:

- Altura de inundación.
- Velocidad y distribución del caudal.
- Magnitud y duración de la inundación.

Dentro de los factores que afectan el caudal encontramos la topografía de la cuenca (tamaño, forma, pendiente de suelo, geología, etc.), los controles naturales y artificiales que modifican los canales naturales, el lecho de inundación, su geometría y configuración, el clima de la zona, entre otras.

Para la verificación del canal se utilizarán las áreas de aporte de la cuenca de tal manera de poder determinar los parámetros necesarios para realizar un pre - dimensionado de la estructura hidráulica.

El diseño adecuado del canal se logrará obteniendo el caudal que debe ser capaz de conducir, el cual será calculado mediante el Método Racional. Para ello debemos determinar las subcuencas de aporte, analizadas a partir de las curvas de nivel brindadas por la municipalidad, Figura 5.74 (coincidentes con los datos observados en el Google Earth).

Utilizando el software Civil 3D se creó una superficie en base a las curvas de nivel, herramienta que nos permite distinguir las subcuencas que componen parte de la cuenca Mosconi, Figura 5.75.



Figura 5.74 Anteproyecto hidráulico: curvas de nivel canal a cielo abierto – Cuenca Mosconi.

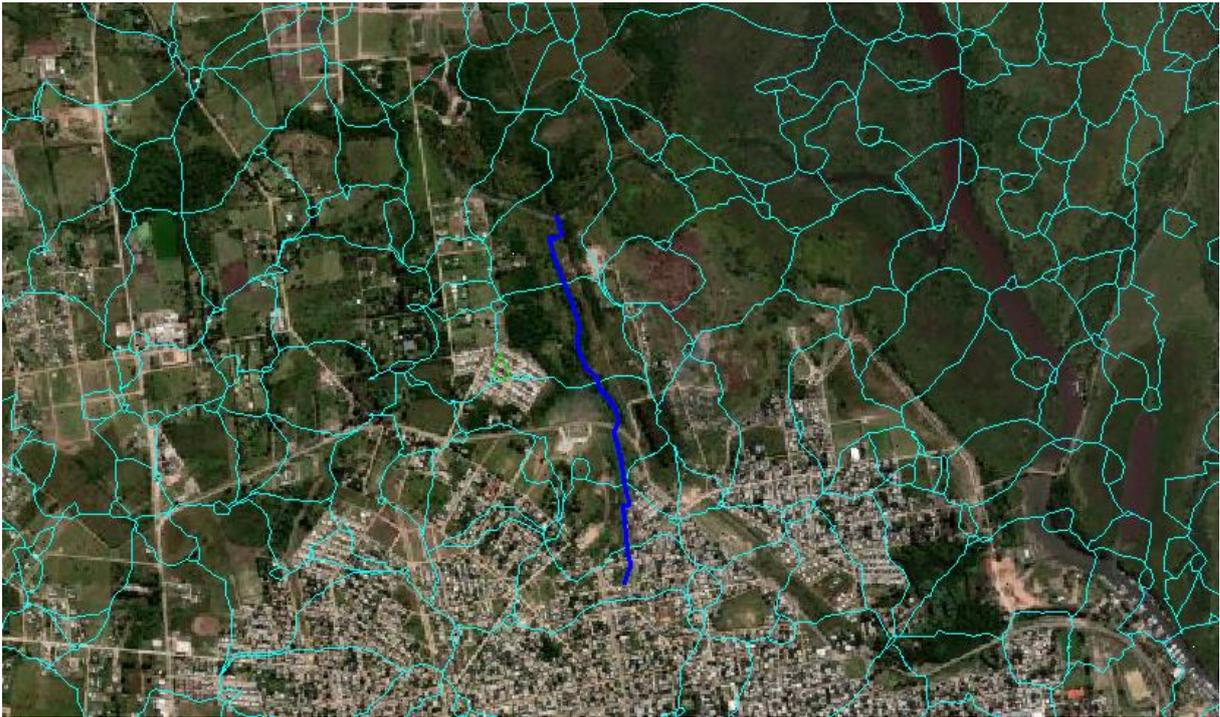


Figura 5.75 Anteproyecto hidráulico: subcuencas que componen la Cuenca Mosconi

Con la herramienta “Cuenca de aporte” y “Rutas de caudal” se determinan las subcuencas de aporte y el recorrido del cauce.

Se obtienen 12 subcuencas de aporte en base al análisis anterior, los datos se encuentran plasmados en la Tabla 5.37, siendo L_c la longitud del cauce principal, H_i la elevación al inicio del recorrido de la gota de agua y H_f al final.

Tabla 5.37 Anteproyecto hidráulico: subcuencas de aporte al canal.

Subcuenca	Área (m ²)	Área (Ha)	Lc (m)	Hi (m)	Hf (m)
1	199704,75	19,97	717,56	22,50	13,18
2	89090,17	8,91	425,35	18,70	12,61
3	49930,08	4,99	170,64	15,52	12,33
4	90190,67	9,02	384,23	18,20	10,01
5	28975,61	2,90	190,86	15,30	9,50
6	36715,19	3,67	241,90	15,41	10,00
7	157991,52	15,80	558,55	15,05	8,02
8	56482,01	5,65	159,93	17,58	7,95
9	110987,75	11,10	309,70	13,61	3,21
10	71468,26	7,15	175,78	13,93	4,92
11	27300,97	2,73	288,95	14,50	2,76
12	22153,47	2,22	169,98	7,36	2,05

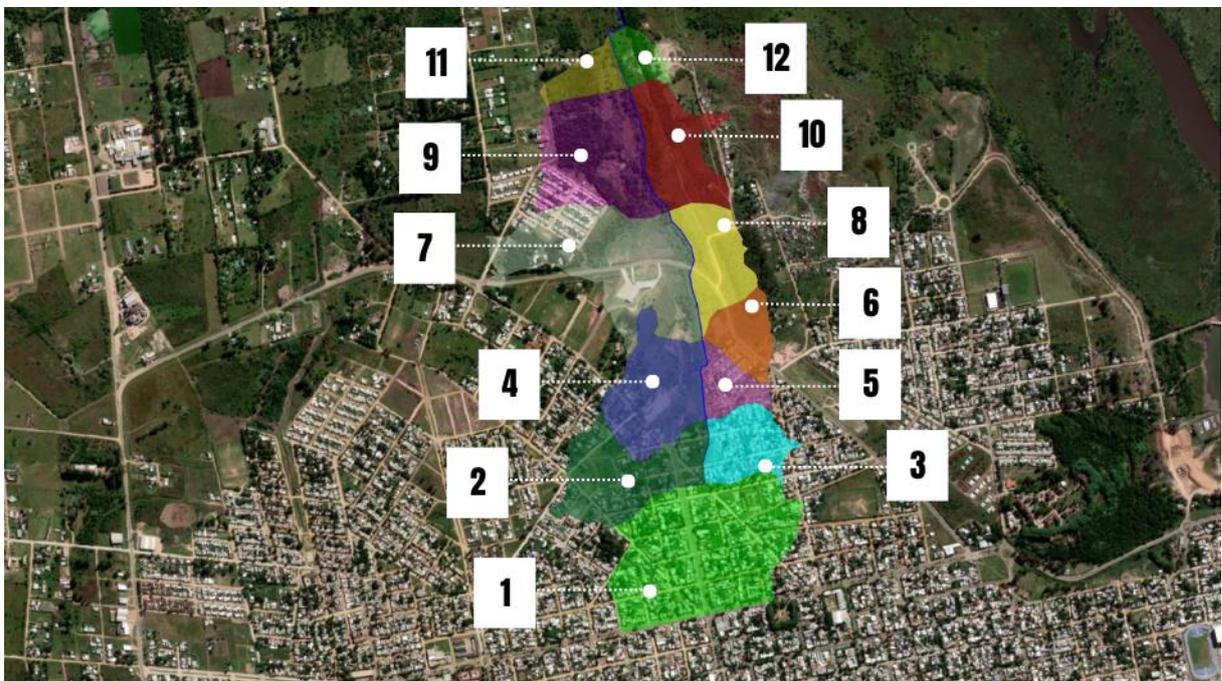


Figura 5.76 Anteproyecto hidráulico: reconocimiento de subcuencas de aporte al canal.

Un gran porcentaje de la cuenca 1 es recogida por el entubado nombrado anteriormente, indicado en la Figura 5.70 y por sumideros que se encuentran a lo largo de este boulevard.

Para determinar la intensidad de la precipitación en mm/h se utilizará la curva intensidad-duración-recurrencia de Concepción del Uruguay, obtenida del informe “*Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos*” de Zamanillo et al.

$$i = \frac{1086,9 (T_r)^{0,19}}{(d + 9)^{0,78}}$$

Siendo:

- d: duración de la precipitación, en minutos.
- Tr: tiempo de retorno, en años. Se realizará el diseño teniendo en cuenta 20 años de recurrencia, según lo indicado en las pautas del proyecto.

La ecuación resulta válida para duraciones entre 10 y 1440 minutos, y para recurrencias de hasta 50 años. Surge de considerar que, para cierta intensidad de lluvia, el caudal máximo a la salida de la cuenca se produce en una duración de la precipitación igual al tiempo de concentración de la cuenca, t_c . Para duraciones menores, los caudales son menores y para duraciones mayores el caudal pico se mantiene y lo que aumenta es el volumen escurrido.

El método considera para el cálculo de la intensidad, que la duración debe ser igual al tiempo de concentración de la cuenca, el cual también es denominado tiempo de respuesta de equilibrio, se define como el tiempo que tardaría en llegar a la salida de la cuenca el exceso de lluvia proveniente de la parte más alejada de la cuenca. (Estudios de Crecidas, 2022)

Para las subcuencas urbanas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se calcula el valor inicial de la intensidad con la I-D-T correspondiente, utilizando un tiempo de concentración obtenido por la fórmula de Kirpich,

$$t_c = 57 \left(\frac{L^3}{S} \right)^{0,385}$$

En el caso de las subcuencas 7, 8, 9, 10, 11 y 12, las cuales tienen características rurales, el tiempo de concentración se corrige con la ecuación derivada en base al método de

onda cinemática para precipitaciones constantes. Obteniéndose el valor correcto cuando la diferencia entre dos iteraciones fuera insignificante, 1%-5%. (Estudios de Crecidas, 2022)

$$T_c = \frac{447 (L n)^{0,6}}{S^{0,3} I_e^{0,4}}$$

Siendo:

- Tc: tiempo de concentración, en minutos.
- L: longitud del cauce principal, en km.
- S: desnivel topográfico de la cuenca, en m.
- n: coeficiente de Manning, depende del material de la cuenca, los valores se pueden obtener de la Tabla 5.38.

Tabla 5.38 Anteproyecto hidráulico: coeficiente de Manning.

Cobertura de la cuenca	n
Asfalto suave (negro)	0,012
Asfalto de concreto (hormigón)	0,014
Arcilla vegetación	0,030
Poca vegetación	0,020
Vegetación densa	0,350
Vegetación densa y floresta	0,400

En la Tabla 5.39 se presentan los parámetros iniciales de las cuencas, con los valores de intensidad hallado para cada una.

Tabla 5.39 Anteproyecto hidráulico: parámetros iniciales subcuencas.

Subcuenca	L (km)	S (m/m)	tc	n	I (mm/h)
1	0,72	0,013	16,45	0,03	153,80
2	0,43	0,014	10,59	0,03	188,60
3	0,17	0,019	4,73	0,03	248,87
4	0,38	0,021	8,40	0,03	206,87
5	0,19	0,030	4,28	0,03	255,49
6	0,24	0,022	5,78	0,03	235,02
7	0,56	0,013	13,73	0,03	139,62
8	0,16	0,060	2,87	0,03	250,30
9	0,31	0,034	5,98	0,03	202,06
10	0,18	0,051	3,28	0,03	242,30
11	0,29	0,041	5,26	0,03	211,13
12	0,17	0,031	3,87	0,03	231,94

5.2.3.1 Método racional

La Fórmula Racional nos permite obtener el caudal máximo instantáneo que escurre por el punto de desagüe y que en promedio solo es igualado o superado una sola vez cada periodo dado de tiempo, relaciona una lluvia con el caudal máximo. (Estudios de Crecidas, 2022)

$$Q = \frac{C I A}{360}$$

Siendo:

- C: coeficiente de escorrentía (adimensional), el cual depende de las características de la cuenca (pendiente, permeabilidad, cobertura) y es menor o igual a la unidad. Representa la porción de precipitación que se convierte en caudal, es decir, relaciona la precipitación total y el escurrimiento superficial. Como en la realidad se encuentran diferentes usos de suelos, es necesario que se calcule un coeficiente de escorrentía ponderado.

$$C = \frac{\sum(C_i A_i)}{\sum A_i}$$

Los suelos se clasifican en 4 grupos principales:

- **Suelo A:** producen bajo escurrimiento superficial y alta filtración, son suelos arenosos profundos con poca sílice y arcilla.
- **Suelo B:** son suelos menos permeables que los del grupo A, suelos arenosos (arena fina – limo) menos profundos y permeabilidad superior al alta.
- **Suelo C:** generan escurrimiento superficial por encima de la media y con capacidad de infiltración de baja a media, conteniendo un porcentaje considerable de arcilla (limo-arcilloso) y poco profundo.
- **Suelo D:** contenido de arcillas expansivas y poco profundos con muy baja capacidad de infiltración, niveles freáticos alto, generando la mayor proporción de escurrimiento superficial.

Según el estudio de suelos realizado en el Proyecto de la Defensa Norte, dos de los sondeos realizados cerca de la zona indican que en el estrato superior de unos 2 metros se detectaron limos y arcillas de baja y alta plasticidad ML y CL, como también CH, de plasticidad media, lo cual indica un potencial de expansión medio bajo. La consistencia resultó blanda a medianamente compacta. Los metros por debajo de la profundidad anterior evidenciaron arena o gravas limosas, SM o GM, con una densificación de muy suelta a densa. Las características nombradas anteriormente posicionan al suelo entre el tipo B y C. (Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, 2017)

Lo valores adoptados son con fines académicos, en caso de llevarse a cabo el proyecto, deberán realizarse los sondeos pertinentes, considerando que el suelo puede variar de un punto a otro.

Tabla 5.40 Anteproyecto hidráulico: valores del coeficiente de escorrentía C.

Superficie	Valor del coeficiente de escorrentía	
	Intervalo	Valor esperado
Pavimento		
Asfalto	0,70 – 0,95	0,83
Concreto	0,80 – 0,95	0,88
Veredas	0,75 – 0,85	0,80
Cubierta de techos	0,75 – 0,95	0,85
Cobertura; césped suelo arenoso		
Plano (2%)	0,05 – 0,10	0,08
Medio (2 a 7%)	0,10 – 0,15	0,13
Alta (más de 7%)	0,15 – 0,20	0,18
Césped, suelo pesado		
Plano (2%)	0,13 – 0,17	0,15
Medio (2 a 7%)	0,18 – 0,22	0,20
Alta (más de 7%)	0,25 – 0,35	0,30

Fuente: ASCE (1969)

Cada una de las subcuencas en general serán divididas en dos áreas principales de acuerdo con las características que se pueden observar en la actualidad y una estimación de la densificación futura con proyección a 20 años que podría suceder. Por un lado, tendremos la presencia de una zona donde hay calles pavimentadas, cubiertas de techo y veredas, sectores que serán unificados en un único coeficiente de escorrentía medio que será 0,80 (C_b). La restante, corresponde a potenciales sectores verdes que no serán impermeabilizados, ya sea porque allí funcionan parques o son vitales pulmones de manzana, en dicho caso el coeficiente de escorrentía será 0,16 (C_a).

Tabla 5.41 Anteproyecto hidráulico: análisis coeficiente de escorrentía para las subcuencas.

Subcuenca	1	Subcuenca	2	Subcuenca	3
A_t	199704,75 m ²	A_t	89090,17 m ²	A_t	49930,08 m ²
C_a	0,16	C_a	0,16	C_a	0,16
% A_a	17%	% A_a	46%	% A_a	21%
C_b	0,8	C_b	0,8	C_b	0,8
% A_b	83%	% A_b	54%	% A_b	79%
C₁	0,69	C₂	0,51	C₃	0,67
Subcuenca	4	Subcuenca	5	Subcuenca	6
A_t	90190,67 m ²	A_t	28975,61 m ²	A_t	36715,19 m ²
C_a	0,16	C_a	0,16	C_a	0,16
% A_a	78%	% A_a	77%	% A_a	74%
C_b	0,8	C_b	0,8	C_b	0,8
% A_b	22%	% A_b	23%	% A_b	26%
C₄	0,30	C₅	0,31	C₆	0,33
Subcuenca	7	Subcuenca	8	Subcuenca	9
A_t	157991,52 m ²	A_t	56482,01 m ²	A_t	110987,75 m ²
C_a	0,16	C_a	0,16	C_a	0,16
% A_a	63%	% A_a	68%	% A_a	71%
C_b	0,8	C_b	0,8	C_b	0,8
% A_b	37%	% A_b	32%	% A_b	29%
C₇	0,40	C₈	0,36	C₉	0,34
Subcuenca	10	Subcuenca	11	Subcuenca	12
A_t	71468,26 m ²	A_t	27300,97 m ²	A_t	22153,47 m ²
C_a	0,16	C_a	0,16	C_a	0,16
% A_a	63%	% A_a	88%	% A_a	71%
C_b	0,8	C_b	0,8	C_b	0,8
% A_b	37%	% A_b	12%	% A_b	29%
C₁₀	0,40	C₁₁	0,24	C₁₂	0,35

NOTA: C_a coeficiente de escorrentía correspondiente al área A_a , C_b coeficiente de escorrentía correspondiente al área A_b .

- *I*: intensidad de precipitación máxima observada, que corresponde a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, en mm/h.
- *A*: área de la cuenca en hectáreas.

Para obtener el caudal al final del canal será necesario analizarlo por Método Racional Modificado, utilizando las áreas directas e indirectas de aporte a una red de drenaje urbano. Las áreas directas son aquellas que aportan de manera directa al tramo en análisis, mientras que las indirectas son aquellas que el aporte se efectúa previo al tramo analizado y tienen influencia en el tramo en estudio. Cuando cada una de ellas se compone por más de un área deberá realizarse una ponderación del coeficiente de escorrentía *C*.

Para calcular el caudal pico, es necesario conocer el tiempo que tarda el flujo en recorrerlo, es por ello, que se analizará entre tramos donde el cauce principal de cada una de las subcuencas deposita su flujo en el canal. El tiempo de concentración para el cálculo será el mayor en el inicio de cada tramo, es decir, puede ser el correspondiente a la subcuenca que va a aportar o el del tramo que le antecede. Para calcular el tiempo que el flujo tarda en recorrer un tramo del canal será necesario conocer la velocidad, y como consecuencia la sección, a pesar de que las mismas serán analizadas en apartado 5.2.4 Diseño civil, se trabajará inicialmente con el valor de velocidad extraída del software para una sección con solera de 2 m de ancho y un talud 1:1.5, pendiente 0,01 m/m propuesta.

El mayor caudal es aportando al inicio, por la subcuenca 1, la cual contiene el entubado que descarga su flujo en la cabecera del canal a cielo abierto. Analizando sus dimensiones de 1,70 m x 1,60 m se obtiene mediante el software HCANALES que transporta 3,63 m³/s, lo que representa el 62% del caudal total de la subcuenca en cuestión. El restante 38% puede corresponder a escurrimiento superficial que no descarga en el entubado, diferencias en los tiempos de recurrencia utilizados en cada caso, o el coeficiente de escorrentía.

Las subcuencas 1 y 3 poseen los mayores coeficientes de escorrentía, debido a que se ubican en las zonas de aporte más densificadas. Por el contrario, la 11 situada a la ribera del Arroyo el Curro, posee el menor, representa una zona potencialmente verde.

La Tabla 5.42 contiene el cálculo correspondiente del caudal, obteniendo que al final del tramo se tendrá un caudal de 15,89 m³/s, los tramos se encuentran indicados en Figura 5.77.

Tabla 5.42 Anteproyecto hidráulico: cálculo del caudal.

Tramo	L (m)	A _{ind} x C _{ind} (Ha)	A _{dir} x C _{dir} (Ha)	A _t (Ha)	C	T _c (min)	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	T _{flujo} (min)	T _e (min)
AB	19,39		13,80	19,97	0,69	16,45	153,80	5,90	3,81	0,08	16,53
BC	31,49	13,80	4,52	28,88	0,63	16,53	153,40	7,81	4,13	0,13	16,66
CD	226,10	18,32	3,33	33,87	0,64	16,66	152,81	9,19	4,32	0,87	17,53
DE	39,50	21,66	0,90	36,77	0,61	17,53	148,87	9,33	4,34	0,15	17,69
EF	77,10	22,55	2,71	45,79	0,55	17,69	148,21	10,40	4,47	0,29	17,97
FG	293,31	25,27	1,21	49,46	0,54	17,97	146,98	10,81	4,52	1,08	19,05
GH	18,99	26,47	6,27	65,26	0,50	19,05	142,54	12,96	4,75	0,07	19,12
HI	303,04	32,74	2,04	70,91	0,49	19,12	142,28	13,75	4,83	1,05	20,17
IJ	67,96	34,79	2,85	78,05	0,48	20,17	138,28	14,46	4,90	0,23	20,40
JK	279,11	37,64	3,83	89,15	0,47	20,40	137,43	15,83	5,02	0,93	21,33
KL	65,33	41,47	0,65	91,88	0,46	21,33	134,15	15,69	5,00	0,22	21,54
LM	114,21	42,12	0,77	94,10	0,46	21,54	133,40	15,89	5,03	0,38	21,92

NOTA: T_{flujo}: corresponde al tiempo que tarda en recorrer la longitud del tramo; T_e: tiempo en el extremo del tramo, que tiene en cuenta el tiempo al inicio y añade lo que tarda en recorrerlo.

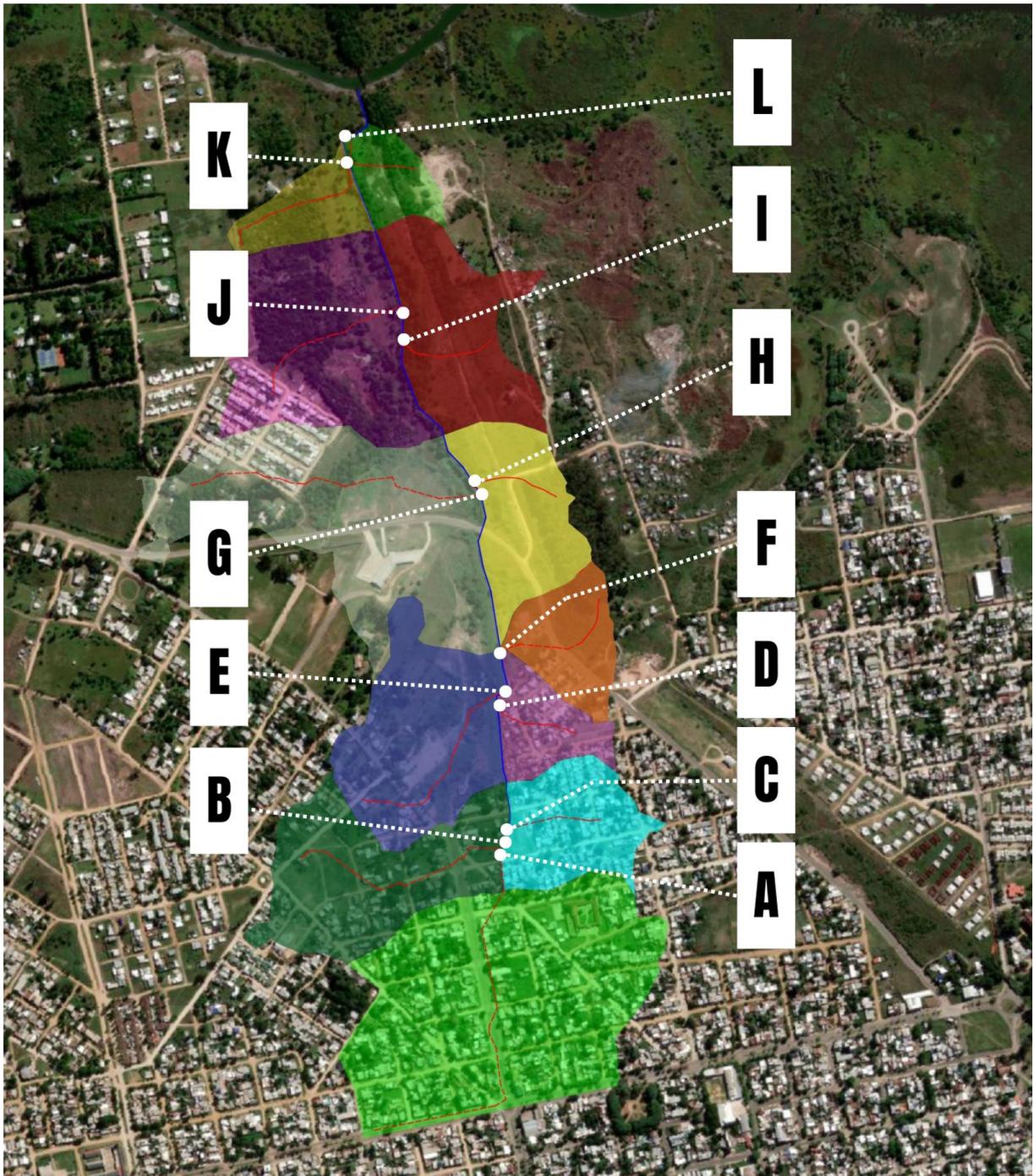


Figura 5.77 Anteproyecto hidráulico: tramos para cálculo del caudal.

5.2.3.2 Hietograma de proyecto basado en curvas I-D-T

El hietograma de proyecto se obtendrá en base al Método de los Bloques Alternos, ya que resulta una herramienta simple utilizando la curva intensidad-duración-recurrencia. Indica las láminas de precipitación que ocurren en n intervalos de tiempo sucesivos de duración Δt sobre una duración total de $T_d = n \Delta t$.

Se debe definir un período de retorno de diseño, se calcula la intensidad con la curva I-D-T correspondiente para cada duración Δt , obteniéndose la lámina de precipitación multiplicando la intensidad y su duración. Se toman diferencias entre valores sucesivos de lámina de precipitación, con lo cual se determinan la cantidad de precipitación por unidad de tiempo Δt (bloques de precipitación). Los mismos serán reordenados en una secuencia temporal, de modo que la intensidad máxima ocurra en el centro de la duración T_d y que los demás bloques queden en orden descendente alternativamente hacia la derecha y a la izquierda del bloque central, para formar el hietograma de diseño. (Estudios de Crecidas, 2022)

La duración de la tormenta de diseño es considerada igual al tiempo de concentración calculado según el recorrido del flujo en la Tabla 5.42, igual a 21,92 minutos, por lo tanto, se considera una tormenta de diseño de 25 minutos.

Tabla 5.43 Anteproyecto hidráulico: hietograma de proyecto.

Intervalo	Δt	i (mm/h)	L_{acum} (mm)	L (mm)	Bloques alternos
1	5	245,14	20,43	20,43	4,82
2	10	193,18	32,20	11,77	8,05
3	15	161,00	40,25	8,05	20,43
4	20	138,90	46,30	6,05	11,77
5	25	122,70	51,12	4,82	6,05
Lámina total					51,12 mm

Hietograma de proyecto

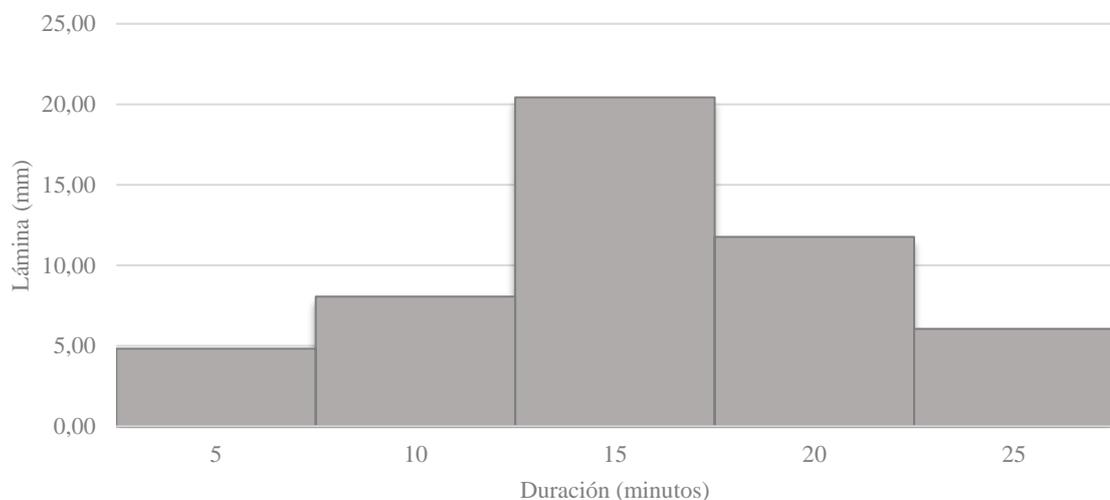


Gráfico 5.1 Anteproyecto hidráulico: hietograma de proyecto

5.2.3.3 Hidrograma de crecida

El hidrograma nos muestra la variación del caudal en el tiempo. Las fases del proceso son:

1. Separación de la lluvia neta: cálculo de la precipitación caída que va a generar escorrentía superficial.
2. Cálculo de la escorrentía producida por es precipitación: utilizando el hidrograma unitario.
3. Calcular cómo varía el hidrograma calculado en 2 a medida que circula a lo largo del cauce, denominado “tránsito de hidrogramas”.
4. Opcionalmente, y teniendo en cuenta la geometría del cauce en una zona en concreta, calcular la altura que alcanzará el agua, y, por lo tanto, las áreas que quedarán inundadas cuando el hidrograma unitario pase por allí. En este punto es necesario la utilización del programa HEC-RAS.

Sherman en 1932 presentó al hidrograma unitario como una herramienta para estimar la forma del hidrograma resultante de una precipitación. El hidrograma elemental es el razonamiento que utiliza Sherman para alcanzar el hidrograma unitario, y establece condiciones de un área pequeña e impermeable, donde cae una lluvia de intensidad constante.

El concepto se basa en considerar que el hidrograma de salida de una cuenca pequeña es la suma de los hidrogramas elementales de todas las subáreas de la cuenca, modificados por el viaje por la cuenca y el almacenamiento en los cauces. Como las características físicas de la cuenca –tamaño, forma, pendiente- son constantes, se consideran similares las formas de los hidrogramas resultantes de tormentas con características similares. Esto es lo que se considera la esencia del hidrograma unitario de Sherman.

El **hidrograma de tiempo discreto** es el hidrograma de escurrimiento directo típico de una cuenca, originado por una lluvia neta de altura unitario (1mm, 1cm, 1pulg) distribuida uniformemente en el espacio (área de la cuenca) y en el tiempo (intensidad constante) durante un período de tiempo o duración especificada.

El Soil Conservatios Services (SCS, 1957) presentó un método para la determinación del hidrograma unitario donde es considerado un triángulo, siendo su área es igual al volumen precipitado. Considerando que el t'_p es el tiempo contado desde el inicio de la precipitación, y t_r es la duración de la precipitación en horas.

$$\frac{q_p t'_p}{2} + \frac{q_p t_e}{2} = Q$$

$$q_p = \frac{2 Q}{t_e + t'_p}$$

$$t_e = H t'_p$$

$$q_p = \frac{2 Q}{(H + 1) t'_p}$$

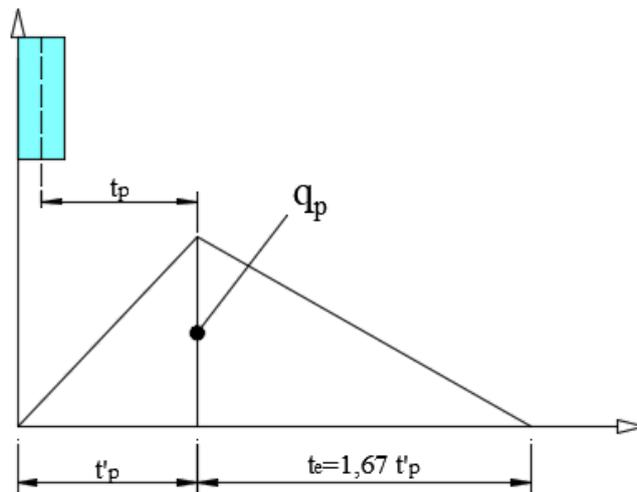


Gráfico 5.2 Anteproyecto hidráulico: metodología del H.U.S. Triangular del S.C.S.

Para una precipitación de 1 cm, sobre un área A, en km², el t'_p en horas, q_p será

$$q_p = 2,08 \frac{A}{t'_p}$$

Los autores adoptan H=1,67.

$$t'_p = \frac{t_r}{2} + 0,6 t_c$$

$$t_r = \frac{t_c}{7,5}$$

$$t_p = C * t_c$$

$$t_p = \frac{2,6 L^{0,8} \left(\frac{S}{25,4} + 1 \right)^{0,7}}{1900 y^{0,5}}$$

$$t_p = 0,6 t_c$$

S es la capacidad máxima del suelo, que relaciona los parámetros de la cuenca con un factor CN el cual posee una escala de 1 a 100 que retrata las condiciones de cobertura del suelo, variando desde muy impermeable (límite inferior) hasta una cobertura completamente permeable (límite superior).

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Tabla 5.44 Anteproyecto hidráulico: valor de CN

Utilización o cobertura del suelo		A	B	C	D
Zonas cultivadas	<i>Sin conservación del suelo</i>	72	81	88	91
	<i>Con conservación del suelo</i>	62	71	78	81
Pasturas o terrenos en malas condiciones		38	79	86	89
Baldíos en buenas condiciones		39	61	74	80
Prados en buenas condiciones		30	58	71	78
Bosques o zonas con pobre cobertura		45	66	77	83
Bosques con cobertura buena		25	55	70	77
Espacios abiertos, césped, parques, campos de golf, cementerios					
Con césped en más del 75% de área		39	61	74	80
Con césped de 50 a 75% del área		49	69	79	84
Zonas comerciales y de oficinas		89	92	94	95
Zonas industriales		81	88	91	93
Zonas residenciales					
65		77	85	90	92
38		61	75	83	87
% media impermeable	30	57	72	81	86
25		54	70	80	85
20		51	68	79	84
Playas de estacionamiento, tejados, viaductos, etc		98	98	98	98
Rutas y calles					
Asfaltadas y con drenajes de agua pluviales		98	98	98	98
Tierra		72	82	87	89

NOTA: fuente (Estudios de Crecidas, 2022)

El método presenta factores de corrección cuando en la cuenca hubo una urbanización, siendo f_1 y f_2 , por incremento en la permeabilización y sistematización del hormigón, respectivamente. Con los mismos se corrige el tiempo.

$$t_p(\text{corregido}) = f_1 f_2 t_p$$

Para obtener el valor de CN se trabaja de la misma manera que el coeficiente de escorrentía, analizando cada área en particular, en el caso de las subcuencas no urbanizadas se considera que estarán compuesta por un porcentaje bosques con cobertura buena CN=55, el restante porcentaje corresponde a zonas residenciales bajo porcentaje de impermeabilización CN=70. Las cuencas urbanizadas estarán compuestas por un CN=66 correspondiente a coberturas pobres, y CN=90 en el caso de zonas residenciales.

No se aplicarán los factores f_1 y f_2 ya que los valores de CN consideran las condiciones futuras.

Tabla 5.45 Anteproyecto hidráulico: valor de CN aplicado a las subcuencas de análisis.

Área	(km ²)	CN
A ₁	0,20	86
A ₂	0,09	79
A ₃	0,05	85
A ₄	0,09	58
A ₅	0,03	58
A ₆	0,04	59
A ₇	0,16	61
A ₈	0,06	60
A ₉	0,11	59
A ₁₀	0,07	61
A ₁₁	0,03	57
A ₁₂	0,02	59
Total	0,94 km²	68

Tabla 5.46 Anteproyecto hidráulico: parámetros hidrograma de tiempo discreto.

Parámetros hidrograma de tiempo discreto			
Área	0,94 km ²	t_p	2,34 h
CN actual	68	t_c	3,90 h
Longitud de la cuenca	2,25 km	t_r	0,52 h
Pendiente y	1%	t'_p	2,60 h
S	119,53 mm	t_e	4,34 h
			q_p 0,75 m³/s

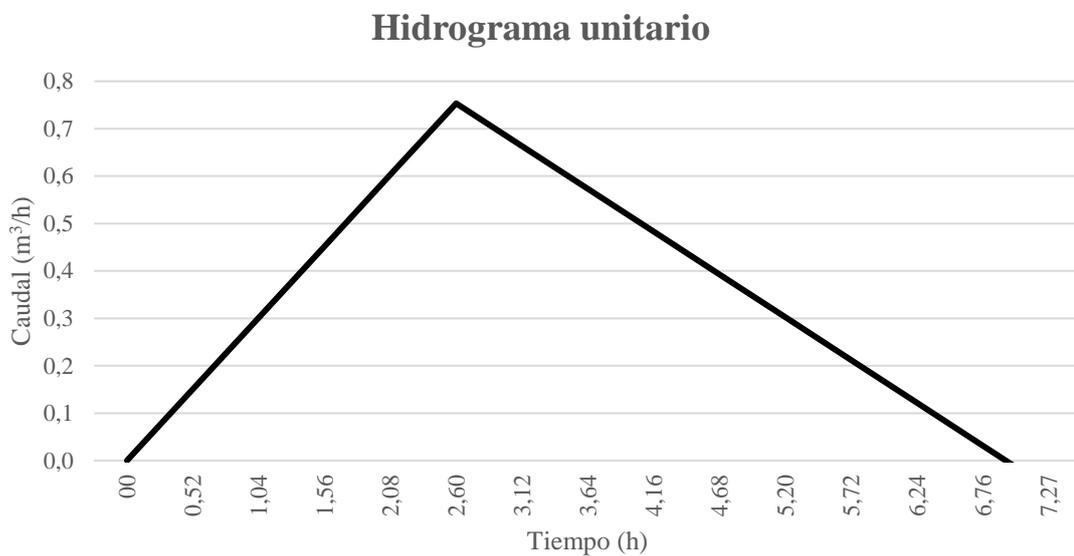


Gráfico 5.3 Anteproyecto hidráulico: hidrograma de tiempo discreto

Según el hidrograma calculado anteriormente, la lámina total caída para una tormenta de diseño de 25 minutos es de 51,12 mm. El hidrograma de diseño se obtiene de multiplicar el hidrograma unitario por la lámina neta.

La lámina neta se obtiene de multiplicar la lámina neta por el coeficiente de escorrentía, de tal manera de obtener la escorrentía, resultando el hidrograma del Gráfico 5.4.

Hidrograma de diseño

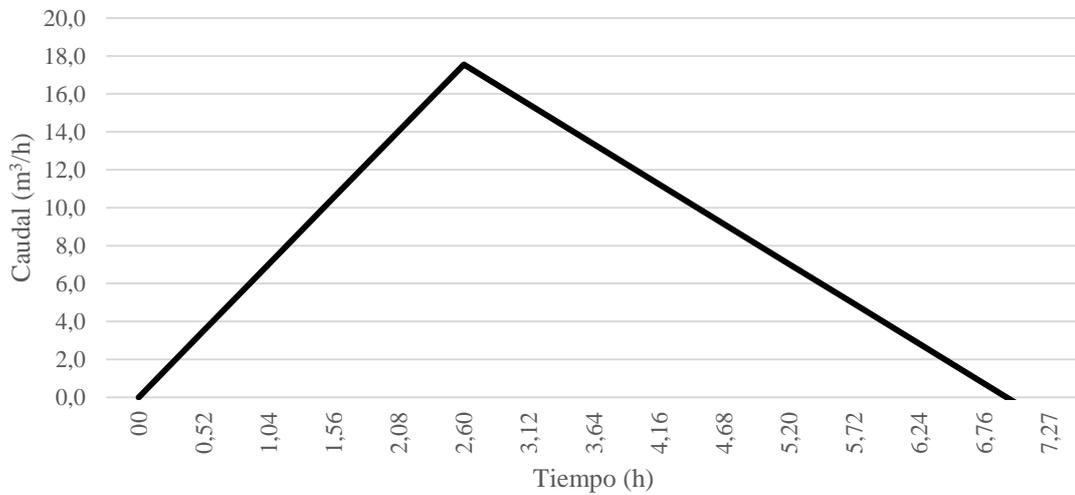


Gráfico 5.4 Anteproyecto hidráulico: hidrograma de diseño.

Los técnicos del SCS observaron que la mayoría de los hidrogramas de crecida tenían una forma similar a la Figura 5.78, donde sus coordenadas están reflejadas en la Tabla 5.47 Anteproyecto hidráulico: tabla de conversión diagrama triangular en hidrograma de forma acampanada.

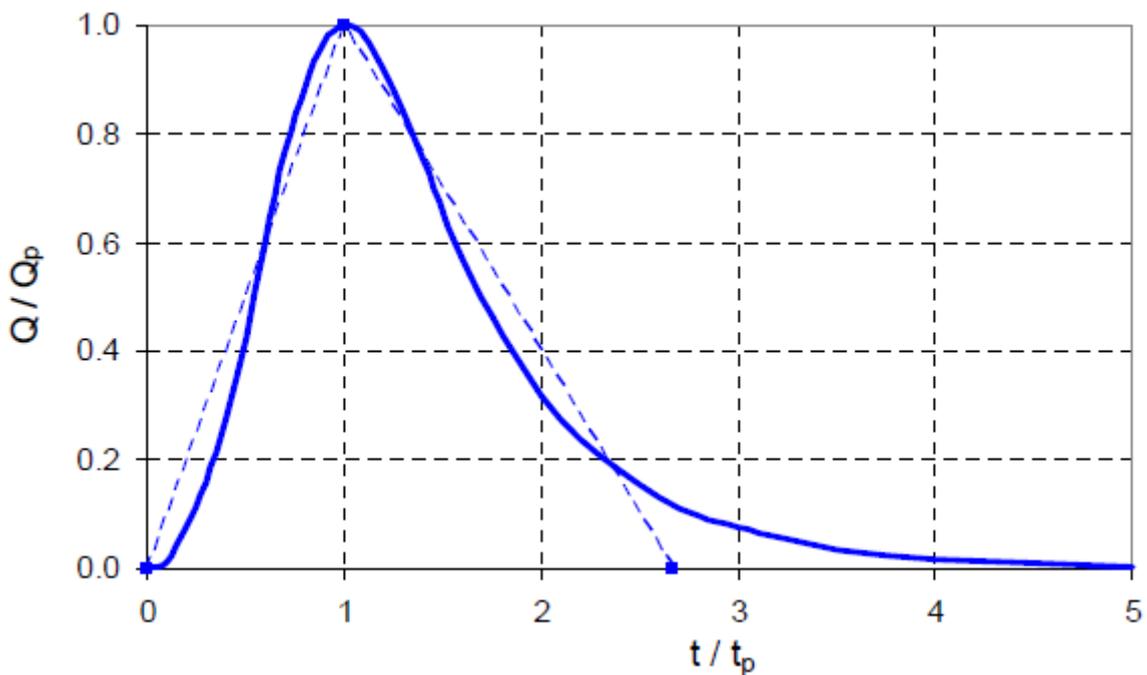


Figura 5.78 Anteproyecto hidráulico: forma de los hidrogramas de crecida.

Tabla 5.47 Anteproyecto hidráulico: tabla de conversión diagrama triangular en hidrograma de forma acampanada.

t / t_p	Q / Q_p	t / t_p	Q / Q_p
0	0	1,4	0,75
0,1	0,015	0,1	0,65
0,2	0,075	0,1	0,57
0,3	0,16	1,8	0,43
0,4	0,28	2	0,32
0,5	0,43	2,2	0,24
0,6	0,6	2,4	0,18
0,7	0,77	2,6	0,13
0,8	0,89	2,8	0,098
0,9	0,97	3	0,075
1	1	3,5	0,036
1,1	0,98	4	0,018
1,2	0,92	4,5	0,009
1,3	0,884	5	0,004

Disponiendo de los datos de punta del hidrograma, es decir, sus coordenadas t_p y Q_p , utilizando la tabla se puede dibujar el hidrograma resultante en toda su extensión y con una forma similar a la que se espera de una cuenca real, en lugar de un triángulo geométrico.

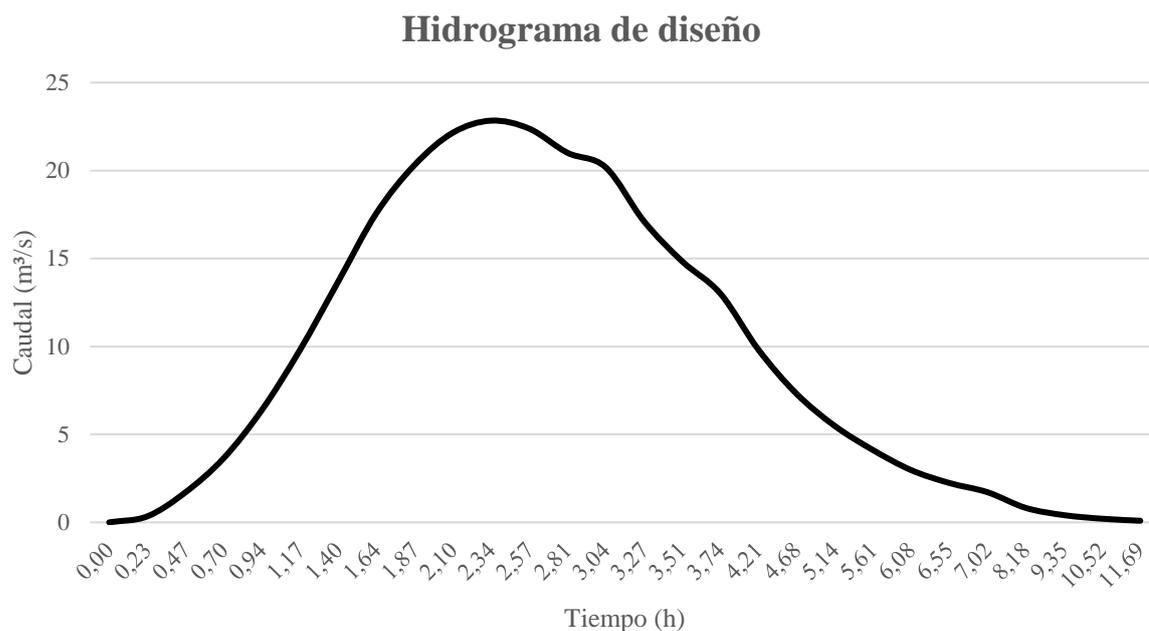


Gráfico 5.5 Anteproyecto hidráulico: hidrograma de diseño – forma de acampana.

5.2.4 Diseño civil

5.2.4.1 Canal a cielo abierto

Un canal puede considerarse como una cuneta profunda, que puede ser abierta o cerrada. Es un elemento lineal en forma de conducto continuo en el terreno, la función es conducir el agua en forma de lámina libre. Las cunetas pueden o no ser revestidas, de forma triangular, rectangular, trapecial, parabólico o circular.

La **sección triangular** es común en cunetas revestidas de carreteras, para canales de tierra pequeños.

La **sección trapecial** es utilizada en aquellos canales de tierra, ya que la pendiente provee la estabilidad necesaria, pero también se utiliza en canales revestidos.

La **sección rectangular** se presenta cuando las paredes se conforman de materiales estables.

La **sección parabólica** suele encontrarse en canales revestidos donde se adoptó la forma del canal natural o canales viejos de tierra.

Por último, la **sección circular** es común en alcantarillas de tamaño pequeño o mediano. (CIDHMA Capacitaciones, 2023)

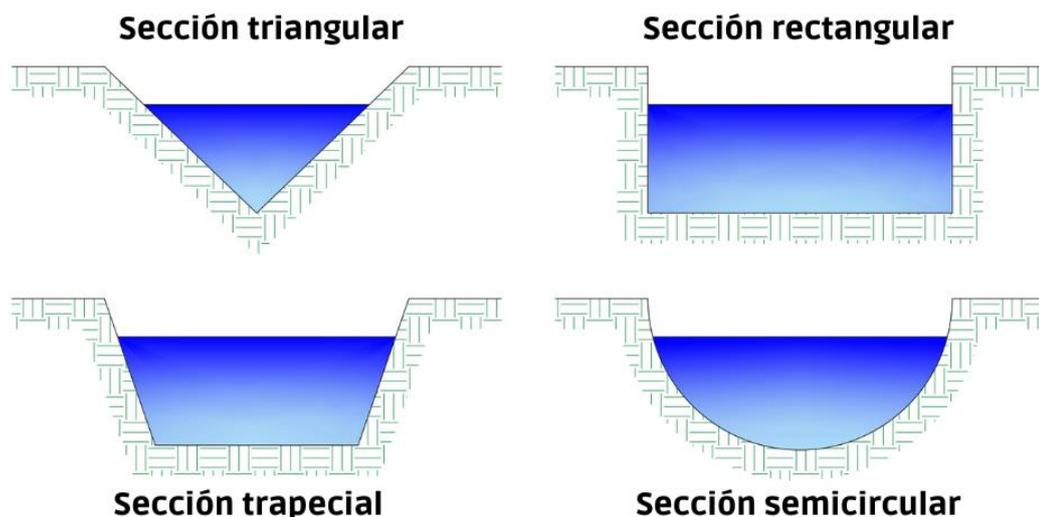


Figura 5.79 Anteproyecto hidráulico: tipos de cunetas.

Se utiliza del tipo revestido cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La velocidad del agua supere la máxima admisible correspondiente a la naturaleza de la superficie sin revestir.
- Pendiente longitudinal superior a 3%.
- Pendiente longitudinal inferior a 1%.
- Casos en los que sea necesario evitar infiltraciones, por ejemplo, cuando se requiera proteger un acuífero, o donde la normativa lo indique.

Deben evitarse cunetas con pendientes mayores al 7%, ya que se debe tener especial cuidado contra la erosión, y utilizar medidas que puedan disipar la energía que posee el flujo en estas condiciones, como escalones o aumento de la rugosidad.

Las velocidades máximas admisibles de acuerdo con el tipo de revestimiento se presentan en la Tabla 5.48. Velocidades superiores a las admisibles producirían arrastres y erosiones.

Tabla 5.48 Anteproyecto hidráulico: velocidades máximas admisibles en canales abiertos de acuerdo con el revestimiento.

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
<i>Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)</i>	0,20 – 0,60
<i>Arena arcillosa dura, margas duras</i>	0,60 – 0,90
<i>Terreno parcialmente cubierto de vegetación</i>	0,60 – 1,20
<i>Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal</i>	1,20 – 1,50
<i>Hierba</i>	1,20 – 1,80
<i>Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas</i>	1,40 – 2,40
<i>Mampostería, rocas duras</i>	3,00 – 4,50
<i>Hormigón</i>	4,50 – 6,00

Por otro lado, en puntos conflictivos donde se tenga un cambio en la dirección del flujo deben tomarse medidas para evitar el desborde.

Un régimen uniforme es el considerado para comprobar las cunetas de forma hidráulica.

Como el canal puede ser con una conducción del flujo abierta o cerrada, aunque el primer caso tiene la ventaja que se puede emplear materiales baratos y es de fácil limpieza, posee las siguientes desventajas:

- Hay que ajustarse al gradiente hidráulico del agua.
- Hay peligro de contaminación del agua.
- Puede haber perturbaciones por raíces y agujeros de roedores. (Ing. Orellana)

Por otro lado, los canales cerrados se caracterizan por lograr mayor seguridad, pero resultan difíciles de limpiar.

La capacidad de los canales depende de su forma, pendiente, rugosidad y del caudal determinado Q , el cual se supone constante. La manera de diseñarla es considerarla como un canal abierto de tirante normal.

A continuación, se observa una de las secciones más utilizadas, con las diferentes partes que la componen y que se deberán definir en el diseño de las cunetas.

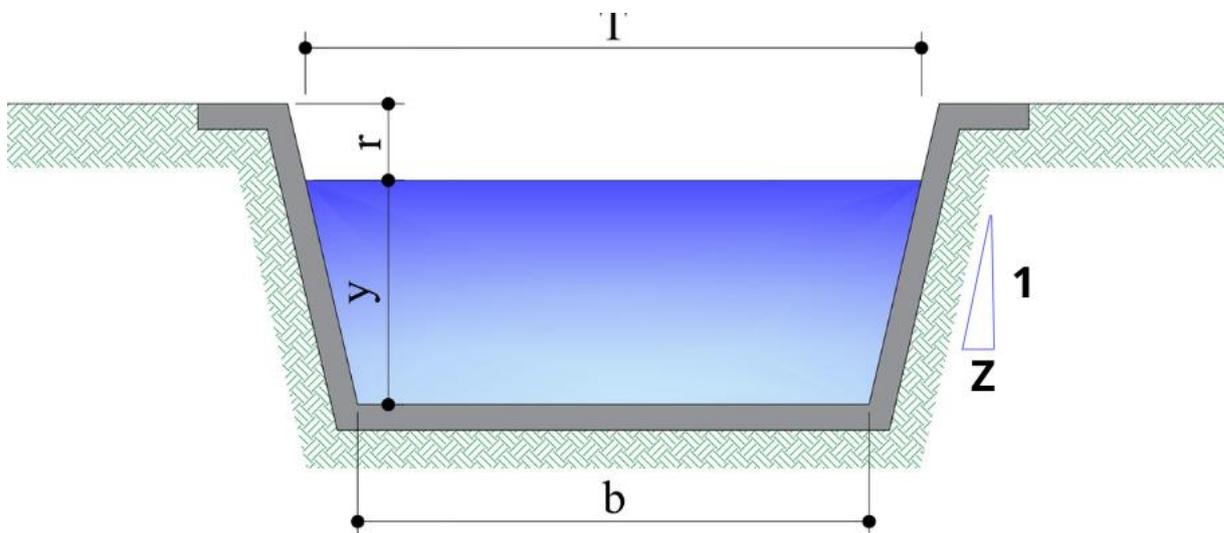


Figura 5.80 Anteproyecto hidráulico: parámetros de la sección de un canal abierto.

Siendo:

- b: ancho de la solera
- y: tirante de agua, altura que el agua adquiere en la sección transversal
- Z: pendiente de los taludes laterales

- r: revancha: en la Tabla 5.49 se proponen valores del borde libre en función del ancho de solera.
- T: espejo de agua o superficie libre de agua

Tabla 5.49 Anteproyecto hidráulico: revancha de un canal en función del ancho de solera.

Ancho de solera (m)	Revancha (m)
Hasta 0,80	0,40
0,80 – 1,50	0,50
1,50 - 3,00	0,60
3,00 – 20,00	1,00

NOTA: extraído de “Manual de diseño hidráulico de canales y obras de arte”, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 1997.

Para el diseño del canal se utilizará el software HCANALES, el cual permite determinar las características hidráulicas de los canales. El mismo requiere de la introducción de los siguientes parámetros:

- Caudal (m^3/s)
- Ancho de la solera b (m): se considerará un ancho de 2 m.
- Talud Z (m): el U.S. Bureau of Reclamation recomienda taludes únicos de 1:1.5 para canales de diseño usual (Universidad Nacional de Ingeniería, 1997)
- Rugosidad (n): corresponde para el hormigón 0,014, según Tabla 5.38.
- Pendiente S (m/m): su valor mínimo debe ser de 1% (1 cm sobre 1 m de longitud).

Debido a que el canal recoge flujo a lo largo del trayecto, se plantea una subdivisión de dos tramos principales, el primero considerando revestimiento de hormigón, desde el comienzo del canal hasta el límite de las cuencas 7 y 8, partir de allí comienza el segundo tramo, que será un revestimiento de vegetación.

Para el análisis del primer tramo se subdivide en tres partes, posteriormente se analizará una sección uniforme.

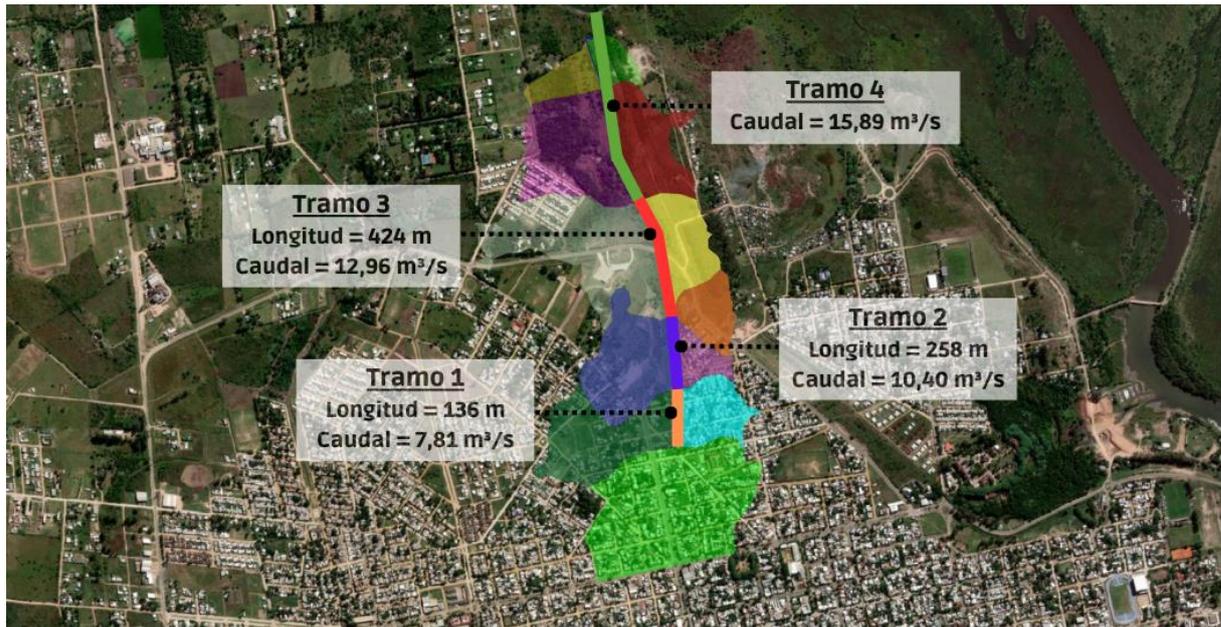


Figura 5.81 Anteproyecto hidráulico: subdivisión de tramos del canal.

Tabla 5.50 Anteproyecto hidráulico: canal tramo 1 y 2 – con revestimiento.

TRAMO 1			TRAMO 2		
Datos ingresados			Datos ingresados		
Caudal (Q):	7,81	m ³ /s	Caudal (Q):	10,40	m ³ /s
Ancho de solera (b):	2	m	Ancho de solera (b):	2	m
Talud (Z):	1,5		Talud (Z):	1,5	
Rugosidad (n):	0,014		Rugosidad (n):	0,014	
Pendiente (s):	0,01	m/m	Pendiente (s):	0,01	m/m
Resultados			Resultados		
Tirante normal (y):	0,64	m	Tirante normal (y):	0,75	m
Área hidráulica (A):	1,89	m ²	Área hidráulica (A):	2,32	m ²
Espejo de agua (T):	3,92	m	Espejo de agua (T):	4,24	m
Número de Froude (F):	1,90		Número de Froude (F):	1,93	
Perímetro (p):	4,31	m	Perímetro (p):	4,69	m
Radio hidráulico (R):	0,44	m	Radio hidráulico (R):	0,50	m
Velocidad (v):	4,13	m/s	Velocidad (v):	4,47	m/s

Tabla 5.51 Anteproyecto hidráulico: canal tramo 3 – con revestimiento y tramo 4 – sin revestimiento.

TRAMO 3			TRAMO 4		
Datos ingresados			Datos ingresados		
Caudal (Q):	12,96	m ³ /s	Caudal (Q):	15,89	m ³ /s
Ancho de solera (b):	2	m	Ancho de solera (b):	2	m
Talud (Z):	1,5		Talud (Z):	1,5	
Rugosidad (n):	0,014		Rugosidad (n):	0,03	
Pendiente (s):	0,01	m/m	Pendiente (s):	0,01	m/m
Resultados			Resultados		
Tirante normal (y):	0,84	m	Tirante normal (y):	1,36	m
Área hidráulica (A):	2,73	m ²	Área hidráulica (A):	5,54	m ²
Espejo de agua (T):	4,51	m	Espejo de agua (T):	6,10	m
Número de Froude (F):	1,95		Número de Froude (F):	0,96	
Perímetro (p):	5,02	m	Perímetro (p):	6,93	m
Radio hidráulico (R):	0,54	m	Radio hidráulico (R):	0,80	m
Velocidad (v):	4,75	m/s	Velocidad (v):	1,79	m/s

El tramo de canal revestido verifica de forma correcta la velocidad máxima admisible para el hormigón, ya que los valores no superan los 6 m/s. La sección del tramo en general será unificada, debido a que los parámetros no poseen gran variación de un tramo a otro, considerándose las siguientes dimensiones:

- Ancho de solera (b): 2 m.
- Tirante normal (y): 0,90 m.
- Revancha (r): 0,60 m, según Tabla 5.49.
- Talud (Z): 1,5.

Realizando el proceso inverso en el software HCANALES, el caudal que admitirá la sección propuesta será de 14,89 m³/s, lo que representa un coeficiente de seguridad extra de 1,15.

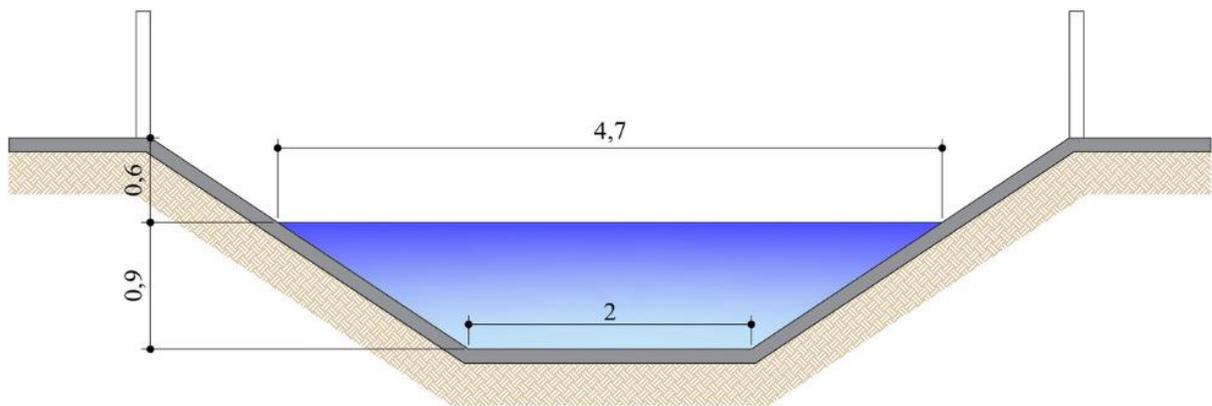


Figura 5.82 Anteproyecto hidráulico: sección del canal diseñado.

Por el contrario, el tramo no revestido posee una velocidad que dada las condiciones en las que se encontraría resultaría erosivo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el sector no estaría urbanizado, y además no presenta grandes tramos sinuosos. Las medidas que se pueden tomar, además de un revestimiento de hormigón, son las siguientes:

- **Sembrado de especies vegetales o especies naturales del lugar**

La técnica consiste en dejar crecer vegetación en las bermas, de forma espontánea o realizando plantaciones. Evita erosiones bajas, y debe cuidarse que las plantaciones no estrechen el cauce.

- **Enfajinado**

Consiste en haces de ramas de 2,5 a 3 metros de longitud, cuyo diámetro no excede los 2 o 3 centímetros, atadas con alambres o mimbre y resultando elementos de 30 cm de diámetro. Generalmente se emplea sauce o mimbre en verde o arraigable, sumergiendo uno de los extremos en agua a fin de que arraiguen.

- **Revestimientos flexibles como colchonetas o gaviones**

Las colchonetas se constituyen por una estructura metálica en forma de paralelepípedo de gran sección y pequeño espesor, se divide en celdas, fabricada con una red metálica de malla hexagonal de doble torsión, fuertemente zincada y eventualmente protegida con un revestimiento de material plástico.

Los gaviones poseen la misma estructura principal, difieren en su mayor espesor y en su forma tipo cajón.

- **Geotextiles**

Corresponde a un no—tejido fabricado a partir de filamentos continuos de fibras de poliéster, poliamida o polipropileno.

- **Sacos de arena**

5.2.4.2 Verificación estructuras hidráulicas existentes

Actualmente, al comienzo del canal se encuentra un sumidero que recoge el agua superficial, y dos tubos de hormigón armado que funcionan como alcantarilla entre el entubado y la descarga, Figura 5.83.

Por otro lado, en su recorrido, el canal atraviesa dos vías, en primer lugar, la calle 12 del Norte y posteriormente la Av. Arturo Frondizi. En ambos casos se colocaron alcantarillas para que el flujo no ocasione problemas de circulación vehicular.

La alcantarilla ubicada al inicio del tramo, en calle 12 del Norte está compuesta por dos tubos de hormigón de 0,80 m de diámetro cada uno. En 12 del Norte y Av. Arturo Frondizi corresponden secciones de tipo cajón, en el primer caso una sección de 1 m x 1 m, según lo observado responde al Plano Tipo Alcantarilla H-1900 BIS-I. Por otro lado, la segunda alcantarilla cajón es considerada de dos luces de 1,20 m x 1,20 m, según el Plano Tipo O-41211-I.

La finalidad de estudiar las estructuras existentes radica en verificar que sean adecuadas para satisfacer con la vida útil adoptada para el diseño del anteproyecto hidráulico.



Figura 5.83 Anteproyecto hidráulico: alcantarillas existentes.

En conclusión, para que el canal funcione correctamente, lo deberán hacer también estas obras de arte complementarias y necesarias, por ello, a continuación, se verificarán sus dimensiones, y en tal caso de ser necesario se rediseñará.

El diseño de una alcantarilla no abarca solamente el comportamiento hidráulico del conducto sino que se refiere a las condiciones de ubicación, alineamiento y pendiente que tendrá la estructura, la selección, la forma del conducto y de sus instalaciones accesorias, también el estudio de los posibles daños que pueden ocasionar la erosión producida por las aguas a la salida de la misma y las posibles soluciones a dicho problema, las condiciones de instalación del conducto y el cálculo estructural bajo las cargas externas a las que estará sometido, entre otros. Como premisa general, se debe evitar que el agua supere la cota de coronamiento del camino.

El primer paso consta de determinar el área necesaria para evacuar el caudal de diseño a una cierta velocidad de escurrimiento. La Dirección Nacional de Vialidad recomienda 3m/s.

$$A = \frac{Q}{V}$$

Luego de determinarse el área necesaria a evacuar se determinan la cantidad de alcantarillas requeridas para el diámetro de tubo escogido,

$$N^{\circ} \text{ de alcantarillas} = \frac{A}{A_{\text{tubería}}}$$

Y el caudal que evacuará cada una de ellas.

$$Q_{tubería} = \frac{Q}{N^{\circ} \text{ de alcantarillas}}$$

Siendo

- Q: caudal de diseño
- V: velocidad del escurrimiento
- A: área de evacuación del caudal
- $A_{tubería}$: área de la tubería de diámetro D
- $Q_{tubería}$: caudal a evacuar por cada alcantarilla, en función del caudal de diseño

Posteriormente, se debe verificar que la velocidad de escurrimiento del tubo adoptado según el cálculo del área sea mayor a 1 m/s y como máximo 3 m/s.

$$V = \frac{1}{n} (R_h)^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

- R_h : radio hidráulico, se trabajará con el área llena, de manera de considerar la condición más insegura

$$R_h = \frac{\text{Área}}{\text{Perímetro}}$$

- i: la pendiente, se adopta 0,007.
- n: coeficiente de Manning, corresponde para el hormigón 0,014.

A continuación, se verificarán las áreas teniendo en cuenta las secciones nombradas anteriormente, debido a la ubicación de las alcantarillas los caudales con los cuales serán verificadas son los indicados en la Tabla 5.52.

Tabla 5.52 Anteproyecto hidráulico: caudales para la verificación de las alcantarillas.

Alcantarilla	Caudal (m ³ /s)
Tubos - 11 del Norte	5,90
Cajón - 12 del Norte	7,80
Cajón - Av. Arturo Frondizi	12,86

Tabla 5.53 Anteproyecto hidráulico: verificación de las dimensiones de las alcantarillas.

Alcantarilla	Velocidad (m/s)	Área requerida (m ²)	Área disponible (m ²)
Tubos - 11 del Norte	3,00	1,97	1,01
Cajón - 12 del Norte	3,00	2,60	1,00
Cajón - Av. Arturo Frondizi	3,00	4,29	2,88

En base a los cálculos realizados en la Tabla 5.53 ninguna de las tres alcantarillas verifica hidráulicamente, por ello, deberían redimensionarse de tal manera que cumplan con el diseño del canal, lo cual no se encuentra en los alcances de este anteproyecto hidráulico.

5.2.4.3 Consideraciones

Para que el canal funcione de forma adecuada es necesario que haya obras complementarias que colaboren a un correcto escurrimiento. Por ello, de ser necesario se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Cordones cunetas:** en aquellos casos donde sea necesario colocar cordones cunetas, deberán ejecutarse de acuerdo con el Plano Tipo 4176 “Cordones de hormigón armado”.
- **Sumideros:** su objetivo es recolectar el agua de lluvia que es conducida por los cordones, deberán construirse para desagotar convenientemente. A lo largo del Bv. Mosconi se pueden apreciar.
- **Rejillas pluviales:** se presenta como una alternativa para eliminar el agua de la vía, puede colocarse en alcantarillas que atraviesan las vías, o incluso como reemplazo a los sumideros. La gran ventaja es que evitan el ingreso de residuos urbanos, sin embargo, requieren mantenerse limpias.

Debido a que el canal en sus primeros tramos atraviesa una zona urbana en proceso de densificación, será condición necesaria la colocación de barandas de seguridad que disminuyan la probabilidad de accidente, en este caso se decide colocar barandas metálicas, diseñadas a partir de los Planos Tipos que presenta DNV.



Figura 5.84 Anteproyecto hidráulico: baranda de seguridad.

Fuente: Adaptada de Instalan en bulevar barandales nuevos, el vigía, 2016 (<https://www.elvigia.net/>).

La puesta en valor, y el mejoramiento del canal a cielo abierto, puede complementarse con diversas obras civiles. De tal manera de diferir el tiempo de alimentación de las aguas de lluvia a las redes de drenajes se pueden plantear las siguientes soluciones complementarias:

- **Estanques de retención:** son diseñados para que se vacíen luego de un tiempo relativamente corto, una vez que pasa la tormenta. Sus objetivos principales son disminuir el caudal máximo y mejorar la calidad del efluente, además permiten otros usos alternativos.
- **Lagunas de retención:** mantiene un volumen permanentemente ocupado por aguas, el cual es reemplazado total o parcialmente durante las tormentas, a éste se le añade un volumen adicional que amortigua las crecidas.

Cualquiera de las dos alternativas es apropiada para áreas de aportes relativamente grandes, generando un espacio para la recreación, paisajismo y áreas abiertas, riego de áreas verdes, etc. (Mercado Orozco, 2013)



Figura 5.85 Anteproyecto hidráulico: izq. laguna de retención, der. estanque de retención.

NOTA: Adaptada de *Estanques de retención*, SuD Sostenible, por Anellán A.

5.2.5 Cómputo y presupuesto

A continuación, se expone la planilla de cómputo y presupuesto del anteproyecto hidráulico.

Los costos adoptados para los diferentes rubros se obtuvieron del análisis de obras similares.

El presupuesto se elaboró a partir de costos correspondientes al mes de abril del año 2023. El mismo se expresa en dólares, tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación argentina para el día 14 de abril, correspondiente a \$221.

Tabla 5.54 Anteproyecto hidráulico: cómputo y presupuesto.

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO					
N°	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total
1.	<i>Tareas preliminares</i>				
1.1	Instalación del obrador	gl	1	USD 31.385,58	USD 31.385,58
1.2	Limpieza del terreno	m ²	15.000,00	USD 0,69	USD 10.305,71
1.3	Señalización de obra	gl	1	USD 6.277,12	USD 6.277,12
1.4	Cartel de obra	m ²	35,72	USD 226,64	USD 8.081,81
2.	<i>Movimiento de suelo</i>				
2.1	Excavación	m ³	6.562,50	USD 11,15	USD 73.151,39

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

N°	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total
2.2	Limpieza de cauce	m ³	3.000,00	USD 3,83	USD 11.497,74
3.	<i>Estructuras de hormigón</i>				
3.1	Losa	m ³	163,60	USD 468,38	USD 76.627,69
3.2	Muros laterales	m ³	400,82	USD 468,38	USD 187.737,83
3.3	Veredas	m ³	106,34	USD 391,22	USD 41.601,84
4.	<i>Bases</i>				
4.1	Subrasante compactada e: 0,15 m	m ³	1.165,65	USD 12,67	USD 14.769,19
4.2	Base suelo calcáreo e: 0,05 m	m ³	106,34	USD 15,41	USD 1.638,84
5.	<i>Baranda de protección metálica</i>	m	1.636,00	USD 158,93	USD 260.002,52
6.	<i>Limpieza y profundización de cauce en alcantarillas</i>	m	86,40	USD 20,55	USD 1.775,62
Costo directo (1)					USD 724.852,87
Gastos Generales (2)			20 % (1)	USD 144.970,57	
Costo industrial (3)			(1) + (2)	USD 869.823,45	
Beneficio (4)			10 % (3)	USD 43.491,17	
Impuestos (5)			5 % ((3) + (4))	USD 91.331,46	
I.V.A (6)			21% ((3) + (4) + (5))	USD 210.975,68	
PRESUPUESTO TOTAL			(3) + (4) + (5) + (6)	USD 1.215.621,76	

El presupuesto correspondiente al anteproyecto hidráulico es de USD 1.215.621,76 (dólares un millón doscientos quince mil seiscientos veintiuno con setenta y seis centésimos).

5.3 Anteproyecto vial: “Resolución geométrica y funcional del tramo norte no pavimentado de la Avenida Esilda Tavella”

5.3.1 Introducción

La avenida Esilda Tavella se desarrolla entre la Defensa Norte de la ciudad y el ingreso al Parque de la Ciudad.

Presenta dos sectores bien diferenciados por la infraestructura que ambos exhiben. El primero se desarrolla desde el sur, hacia el camino de ingreso al balneario Banco Pelay, mientras que el segundo se extiende desde dicho punto hacia la rotonda de ingreso al Parque de la Ciudad.



Figura 5.86 Anteproyecto hidráulico: avenida Esilda Tavella.

El anteproyecto vial tendrá como objetivo la puesta en valor del tramo norte de la Avenida Esilda Tavella. El trazado comprende un total de 1 km aproximadamente.

La finalidad de este anteproyecto es la búsqueda de una mejora de las condiciones existentes de la traza generando un espacio integral, donde se puedan realizar actividades

turísticas y deportivas, a partir de la inclusión de veredas y bicisendas. Para el diseño se considera el crecimiento futuro de la ciudad en dicha zona, previendo, la posibilidad de apertura de calles para los nuevos barrios producto de la densificación urbana del sector.



Figura 5.87 Anteproyecto vial: ubicación.

Actualmente dicho tramo está conformado por dos trochas sin pavimentar, una de 9,6 m y otra de 11,07 m de ancho separadas por un cantero central de 7,1 m de ancho con plantaciones de diferentes especies autóctonas de árboles. En su extensión cuenta con cinco retornos. No presenta banquetas, bicisendas ni señalización. No se visualiza infraestructura hidráulica en la zona y no se cuenta con cordón cuneta ni sumideros.



Figura 5.88 Anteproyecto vial: Av. Esilda Tavella tramo a intervenir.



Figura 5.89 Anteproyecto vial: ingreso a tramo sin pavimentar de Av. Esilda Tavella desde intersección con ingreso a Banco Pelay.



Figura 5.90 Anteproyecto vial: Av. Esilda Tavella rama de circulación sur-norte.

La estructura hidráulica más cercana antes de la intersección es un sumidero que canaliza el agua y la conduce por un canal abierto paralelo al trazado del camino a las playas. En la intersección con la rotonda del ingreso al parque, se encuentra un canal revestido de hormigón perpendicular a la avenida.



Figura 5.91 Anteproyecto vial: estructura hidráulica existente en Av. Esilda Tavella tramo pavimentado.

El tramo sur de la avenida comprendido entre la Defensa Norte y el camino de acceso al balneario Banco Pelay se compone des trochas pavimentadas, con un ancho de calzada de 6,50 m cada una, separadas por un cantero central.



Figura 5.92 Anteproyecto vial: Av. Esilda Tavella tramo pavimentado.

En este sector de la avenida se cuenta con alumbrado público, cordón cuneta, bicisenda sobre la margen este y señalización horizontal y vertical.



Figura 5.93 Anteproyecto vial: iluminación y señalización existente en Av. Esilda Tavella tramo pavimentado.

El relevamiento del tránsito realizado permite calificar a la avenida en el tramo de estudio como un camino con baja circulación, lo que puede ser atribuido a la falta de una buena infraestructura.

5.3.2 Planialtimetría

El trazado existente de la Av. Esilda Tavella está compuesto por dos curvas conectadas por un tramo principal recto en el cual se intersecta con la calle interna del barrio San Isidro, Los Tulipanes. Aproximadamente cada 100 metros se observa un retorno que permite cambiar el sentido de circulación.

Mediante el Google Earth se analiza el trazado en forma altimétrica,



Figura 5.94, si bien se observan leves ondulaciones estas son del orden de 1 m.



Figura 5.94 Anteproyecto vial: altimetría del trazado actual Av. Esilda Tavella.

5.3.3 Estudio del tránsito

Para determinar el volumen de tránsito, su distribución y composición fue necesario realizar un conteo de vehículos en la zona de interés debido a la ausencia de información.

Teniendo en cuenta lo establecido por Dirección Nacional de Vialidad se establecieron las siguientes categorías de vehículos:

- **MO:** Motovehículos,
- **LIV:** Autos y camionetas,
- **BU:** colectivos de corta distancia,
- **CA:** camiones con y sin acoplado,
- **BICI:** bicicletas.

En este caso no se introduce la categoría semirremolques, debido a que no fueron observados.

El conteo en particular se llevó a cabo en la intersección de la Av. Esilda Tavella con el ingreso a las playas de Banco Pelay, Figura 5.95. Debido a las condiciones que se presentan se debió determinar los siguientes sentidos de circulación, Figura 5.96:

- (1) Desde el sur a Pelay
- (2) Desde el norte a Pelay
- (3) Desde Pelay al sur
- (4) Desde Pelay al norte



Figura 5.95 Anteproyecto vial: ubicación del punto de conteo vehicular.



Figura 5.96 Anteproyecto vial: sentidos de circulación considerados en el conteo.

Las mediciones se llevaron a cabo los días 5 y 6 de enero, 10 y 11 de febrero del año 2023, esto nos permitirá determinar un TMDA más uniforme en el tiempo. Particularmente se eligió la temporada de verano, debido a que es el momento en que mayor flujo se presenta, en las Tabla 5.55 y Tabla 5.56 se presentan los valores obtenidos de cada uno de los vehículos.

Tabla 5.55 Anteproyecto vial: conteo durante las horas de la mañana.

	Desde	Hacia	Día	Intervalo horario	MO	LIV	BU	CA	BICI
1	Sur	Pelay	12-feb	9:00 - 10:00	10	143	0	0	10
2	Norte	Pelay	12-feb	9:00 - 10:00	2	17	0	0	6
3	Pelay	Sur	12-feb	9:00 - 10:00	2	27	0	0	5
4	Pelay	Norte	12-feb	9:00 - 10:00	0	2	0	0	2
1	Sur	Pelay	05-ene	10:00 - 11:00	7	115	0	0	0
2	Norte	Pelay	05-ene	10:00 - 11:00	4	9	0	0	0
3	Pelay	Sur	05-ene	10:00 - 11:00	5	38	0	1	0
4	Pelay	Norte	05-ene	10:00 - 11:00	0	5	0	0	0
1	Sur	Pelay	11-feb	11:00-12:00	28	165	0	0	3
2	Norte	Pelay	11-feb	11:00-12:00	1	10	0	0	1
3	Pelay	Sur	11-feb	11:00-12:00	0	47	1	0	0
4	Pelay	Norte	11-feb	11:00-12:00	6	5	0	0	0

Tabla 5.56 Anteproyecto vial: conteo durante las horas de la tarde.

	Desde	Hacia	Día	Intervalo horario	MO	LIV	BU	CA	BICI
1	Sur	Pelay	06-ene	13:00 - 14:00	26	94	1	1	7
2	Norte	Pelay	06-ene	13:00 - 14:00	5	12	0	0	0
3	Pelay	Sur	06-ene	13:00 - 14:00	6	38	0	0	0
4	Pelay	Norte	06-ene	13:00 - 14:00	0	3	0	0	0
1	Sur	Pelay	05-ene	14:00 - 15:00	31	67	0	1	2
2	Norte	Pelay	05-ene	14:00 - 15:00	10	7	0	0	4
3	Pelay	Sur	05-ene	14:00 - 15:00	4	34	0	0	1
4	Pelay	Norte	05-ene	14:00 - 15:00	3	2	0	0	0
1	Sur	Pelay	11-feb	17:00-18:00	19	128	0	0	7
2	Norte	Pelay	11-feb	17:00-18:00	1	4	0	0	4
3	Pelay	Sur	11-feb	17:00-18:00	25	105	0	0	3
4	Pelay	Norte	11-feb	17:00-18:00	8	7	0	0	0
1	Sur	Pelay	05-ene	19:00-20:00	13	54	0	1	25
2	Norte	Pelay	05-ene	19:00-20:00	5	5	0	0	13
3	Pelay	Sur	05-ene	19:00-20:00	40	319	0	1	31
4	Pelay	Norte	05-ene	19:00-20:00	6	20	0	0	4



Figura 5.97 Anteproyecto vial: conteo vehicular realizado el día 11/02/2023.



Figura 5.98 Anteproyecto vial: conteo vehicular realizado el día 11/02/2023.

5.3.3.1 Transito Medio Diario Anual actual $TMDA_0$

El tránsito medio diario anual (TMDA) es el total acumulado de tránsito en ambos sentidos pasante por una sección de camino durante un año, dividido por el número de días del año realmente abierto al viaje público, expresado en veh/día.

Debido a que este anteproyecto tiene fines académicos no es factible realizar un conteo vehicular tan prolongado. De esta manera, se adopta un método que permite la obtención del TMDA a partir de los días y horarios relevados. Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El día representativo corresponde a temporada alta en la Playa Banco Pelay, la cual se extiende desde el 8/12 al 31/03.
- Las actividades en los balnearios Banco Pelay y Paso Vera se desarrollan de 8:00 hs a 20:00 hs, intervalo en el que se tiene la mayor movilización de vehículos sobre la avenida Esilda Tavella durante la temporada alta. Se considera que esta situación se repite año a año, y con un incremento del tránsito sobre la avenida en sentido norte.
- No se considera circulación de vehículos fuera del intervalo horario de 8:00 hs a 20:00 hs, ya que se estará sobredimensionado, teniendo en cuenta que no circularán más vehículos que los que ingresan y egresan de Banco Pelay.

En cuanto a los horarios no relevados, analizando la tendencia que presentan los vehículos en cuanto a los diferentes horarios relevados, se asume lo siguiente:

- De 8:00 hs a 9:00 hs el flujo vehicular coincide con el de 9:00 hs a 10:00 hs.
- De 12:00 hs a 13:00 hs el flujo vehicular coincide con el de 11:00 hs a 12:00 hs.
- De 15:00 hs a 16:00 hs el flujo representa un 90% del contabilizado de 14:00 hs a 15:00 hs.
- De 16:00 hs a 17:00 hs se considera un valor intermedio entre los conteos de los horarios de 15:00 hs a 16:00 hs y 17:00 hs a 18:00 hs.
- De 17:00 hs a 18:00 hs el flujo vehicular coincide con el de 18:00 hs a 19:00 hs.

Para el cálculo del TMDA no se considerarán las bicicletas, ellas serán consideradas para tareas complementarias a la vía, como la señalización o la posibilidad de inclusión de una bicisenda.

Tabla 5.57 Anteproyecto vial: determinación del TMDA actual.

Intervalo	LIV	MOV	BU	CA	Total
8:00 - 9:00	189	14	0	0	203
9:00 - 10:00	189	14	0	0	203
10:00 - 11:00	167	16	1	0	184
11:00-12:00	227	35	0	1	263
12:00 - 13:00	227	35	0	1	263
13:00 - 14:00	147	37	1	1	186
14:00 - 15:00	110	48	1	0	159
15:00 - 16:00	99	44	1	0	144
16:00 - 17:00	172	49	1	0	222
17:00 - 18:00	244	53	0	0	297
18:00 - 19:00	244	53	0	0	297
19:00 - 20:00	398	64	2	0	464
Total	2413	462	7	3	2885 veh/día

5.3.3.2 Composición del tránsito

Según los valores obtenidos de cada uno de los vehículos se obtiene la composición representada en el Gráfico 5.6.

Composición vehicular

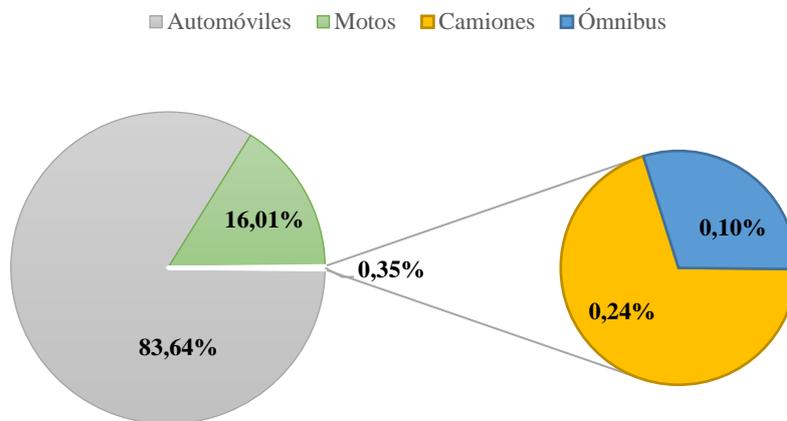


Gráfico 5.6 Anteproyecto vial: composición vehicular.

5.3.3.3 Tránsito Medio Diario Anual Futuro $TMDA_n$

Para la determinación del Tránsito Medio Diario Anual al año de proyecto se utiliza la siguiente fórmula que relaciona el TMDA al año 0, la tasa de crecimiento y la vida útil del camino.

$$TMDA_n = TMDA_0 * (1 + i)^n$$

Siendo:

- $TMDA_n$: Tránsito Medio Diario Anual estimado para n años.
- $TMDA_0$: Tránsito Medio Diario Anual actual.
- n: años de vida útil, corresponde al tiempo transcurrido entre la puesta en operación de una vía y el momento en que el pavimento alcanza un grado de servicialidad mínimo, es decir, cuando requiere rehabilitarse. Según la AASHTO en su “Guía para el Diseños de Estructuras de Pavimento” del año 1993, determina que la vida útil mínima para una vía es de 20 años. Por tal motivo se considera el periodo 2023-2043 para el diseño.
- i: tasa de crecimiento.

La tasa de crecimiento vehicular para cada tipo de vehículo se estimará a partir de datos históricos, brindados por el Observatorio Nacional de Datos de Transporte del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica Nacional, con valores obtenidos de datos estadísticos de la Asociación de Fabricantes de Automotores (ADEFA) y de Dirección Nacional de Registros de la Propiedad del Automotor (DNRPA).

En la Tabla 5.58 se transcribe la cantidad de automóviles, vehículos de carga y ómnibus en la provincia de Entre Ríos correspondiente a cada año, en el período comprendido entre los años 2006 y 2016. En la Tabla 5.59 se indica la variación interanual del parque automotor. Estos valores provienen de la Asociación de Fabricantes de Automotores.

Tabla 5.58 Anteproyecto vial: parque automotor - Provincia de Entre Ríos.

PARQUE AUTOMOTOR PROVINCIA DE ENTRE RÍOS				
<i>Año</i>	<i>Automóviles</i>	<i>Vehículos de carga</i>	<i>Ómnibus</i>	<i>Total</i>
2006	162.200	15.706	1.394	231.184
2007	175.620	16.463	1.473	249.337
2008	193.889	18.599	1.590	274.562
2009	196.558	18.441	1.585	276.758
2010	224.956	20.159	1.752	314.949
2011	249.017	21.203	1.866	345.829
2012	265.313	21.970	1.973	366.473
2013	289.752	23.113	2.076	398.634
2014	312.650	24.153	2.237	429.101
2015	323.144	24.706	2.289	443.396
2016	333.849	25.167	2.359	458.040

NOTA: obtenida de “Observatorio Nacional de Datos de Transporte del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica Nacional” (<https://ondat.c3t-utn.ar/?p=931>).

Tabla 5.59 Anteproyecto vial: variación interanual del parque automotor - Provincia de Entre Ríos

VARIACIÓN INTERANUAL PARQUE AUTOMOTOR DE ENTRE RÍOS			
Año	Automóviles	Vehículos de carga	Ómnibus
2006-2007	8,3%	4,8%	5,7%
2007-2008	10,4%	13,0%	7,9%
2008-2009	1,4%	-0,8%	-0,3%
2009-2010	14,4%	9,3%	10,5%
2010-2011	10,7%	5,2%	6,5%
2011-2012	6,5%	3,6%	5,7%
2012-2013	9,2%	5,2%	5,2%
2013-2014	7,9%	4,5%	7,8%

VARIACIÓN INTERANUAL PARQUE AUTOMOTOR DE ENTRE RÍOS

Año	Automóviles	Vehículos de carga	Ómnibus
2014-2015	3,4%	2,3%	2,3%
2015-2016	3,3%	1,9%	3,1%

NOTA: Obtenida de *Observatorio Nacional de Datos de Transporte* del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica Nacional (<https://ondat.c3t-utn.ar/?p=931>).

La cantidad de motovehículos y la variación interanual correspondientes en la provincia de Entre Ríos se describen en la Tabla 5.60. Estos datos provienen de la Dirección Nacional de Registros de la Propiedad del Automotor, donde los valores históricos van desde el año 2007 hasta el año 2020.

Tabla 5.60 Anteproyecto vial: parque y variación interanual de motovehículos- Provincia de Entre Ríos

Parque y variación interanual de Motovehículos de la provincia de Entre Ríos

Parque de motovehículos		Variación interanual	
Año	Cantidad	Año	Variación
2007	15.368	2007-2008	39%
2008	21.413	2008 - 2009	-20%
2009	17.075	2009 - 2010	73%
2010	29.520	2010 - 2011	21%
2011	35.704	2011 - 2012	-19%
2012	28.896	2012 - 2013	4%
2013	29.976	2013 - 2014	-35%
2014	19.466	2014 - 2015	-23%
2015	14.982	2015 - 2016	-8%
2016	13.814	2016 - 2017	40%
2017	19.343	2017 - 2018	-17%
2018	16.067	2018 - 2019	-42%
2019	9.362	2019 - 2020	-9%
2020	8.541		

NOTA: Obtenida de *Observatorio Nacional de Datos de Transporte* del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica Nacional (<https://ondat.c3t-utn.ar/?p=931>).

Los datos mostrados en las tablas anteriores se obtuvieron de una fuente confiable, además se cuenta con una serie de valores históricos lo suficientemente amplia como para asegurar su validez estadística. En base a estos valores se determinó la curva que mejor se ajusta, en este caso logarítmica, la cual nos permitirá obtener el crecimiento vehicular para cada uno de los vehículos para el año de diseño.

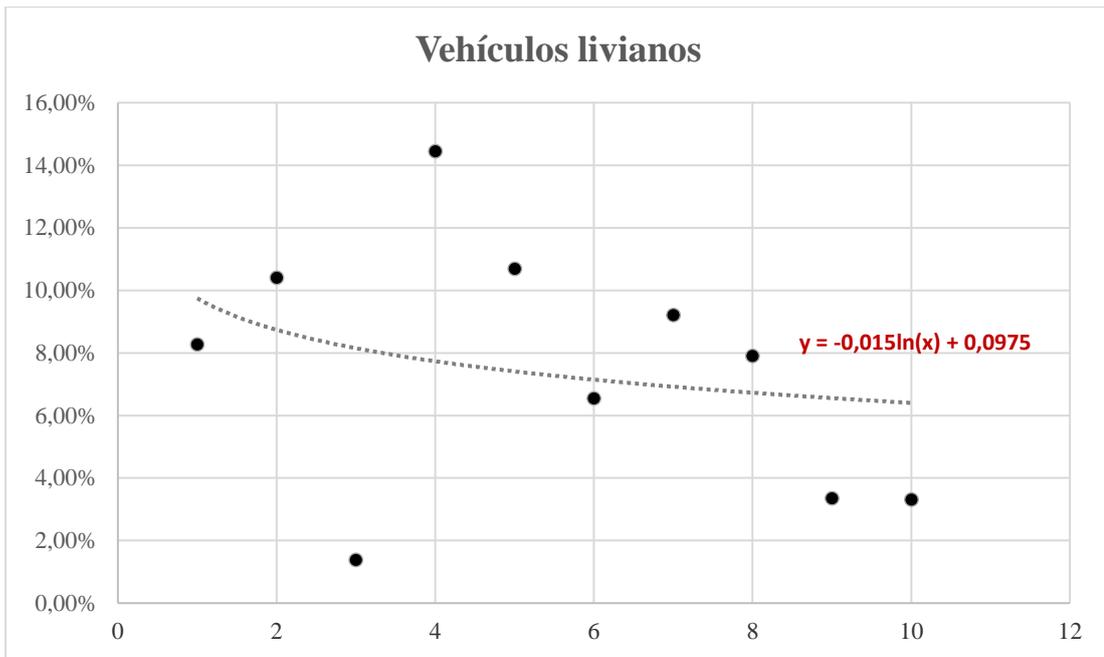


Gráfico 5.7 Anteproyecto vial: proyección variación interanual vehículos livianos

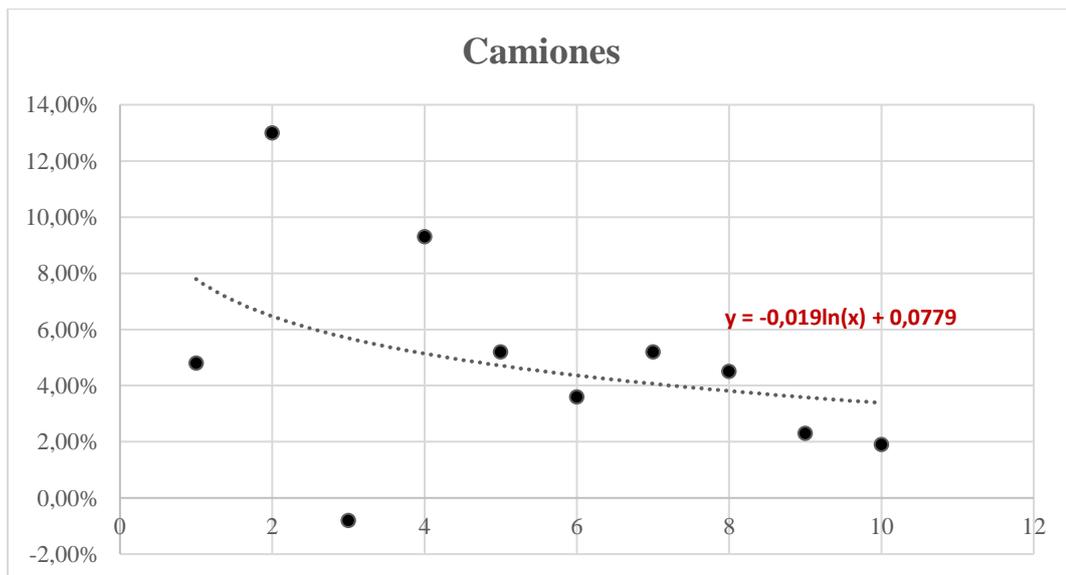


Gráfico 5.8 Anteproyecto vial: proyección variación interanual camiones

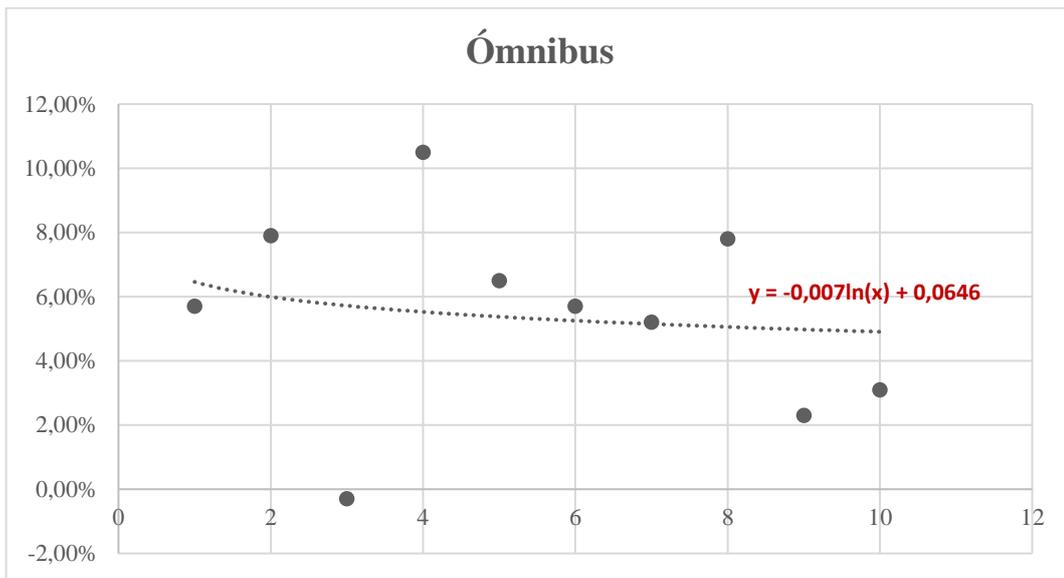


Gráfico 5.9 Anteproyecto vial: proyección variación interanual ómnibus

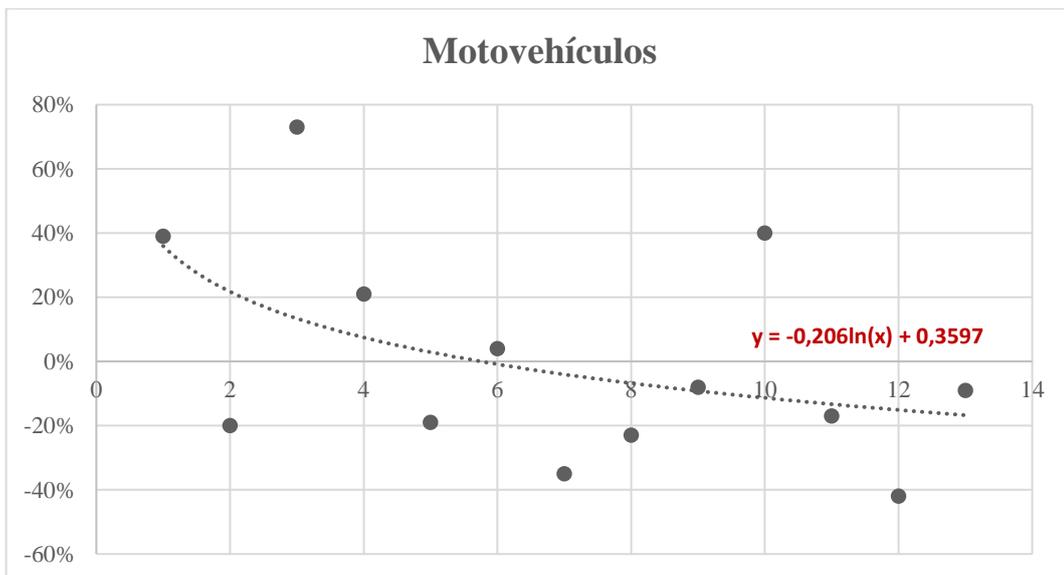


Gráfico 5.10 Anteproyecto vial: proyección variación interanual motovehículos.

Una vez obtenidas las tasas de crecimiento para el final de la vida útil y aplicando la expresión mencionada para cada tipo de vehículo, se obtuvieron los valores mostrados en la Tabla 5.61.

Tabla 5.61 Anteproyecto vial: determinación del tránsito medio diario anual futuro.

Tránsito Medio Diario Anual Futuro		
Vehículo	Tasa de crecimiento (año 20)	TMDA₂₀
Automóviles	5,27%	6735
Motovehículos	-25,74%	1
Camiones	2,10%	11
Ómnibus	4,36%	7
TOTAL		6754 veh/día

5.3.3.4 Características geométricas del camino

Los elementos que componen la sección transversal se definen tomando como referencia lo establecido en el “Manual de Diseño Urbano” de la provincia de Buenos Aires y la geometría del tramo pavimentado de la Avenida Esilda Tavella, de tal manera de mantener su identidad. Asimismo, la alineación respetará el trazado actual.

En la tipología propuesta tanto el peatón como el ciclista tienen un papel prioritario.

En la imagen inferior se muestra un esquema general de la propuesta indicando como se llevará a cabo la circulación peatonal y vehicular.



Figura 5.99 Anteproyecto vial: circulaciones.

- **Circulación peatonal**

La circulación peatonal planteada se desarrollará en ambos márgenes de la calzada y sobre canchero central, el cual funciona además como elemento divisor de tránsito. El esquema de circulación en los laterales de la calzada tiene como finalidad brindar una continuidad a la circulación peatonal existente de la avenida en la sección pavimentada, la cual recorre la Defensa Norte y culmina en el acceso al Balneario Banco Pelay. Además, se contempla con esto, la futura urbanización de la ciudad en esta zona y consecuente apertura de nuevas calles, de esta manera se facilita el acceso y cruce peatonal a la avenida en toda su extensión.



Figura 5.100 Anteproyecto vial: circulación peatonal a incorporar y existente.

Los usuarios peatonales de la vía tienen la posibilidad de recorrer la avenida en la totalidad de su extensión, donde se vincula de esta manera el paseo de la Defensa Norte y Monumento a la República con el Parque de la Ciudad. En estos últimos, la Municipalidad lleva a cabo recientemente diversas obras de puesta en valor, lo cual convierte estos puntos de la ciudad en sitios de concurrencia.



Figura 5.101 Anteproyecto vial: circulación peatonal - vinculaciones.

Las veredas tendrán un ancho mínimo de 1,50 m siguiendo los lineamientos de la Ley Nacional N° 24.314 “Accesibilidad de personas con movilidad reducida”, y su Decreto Reglamentario N° 914/97, que establece este valor como ancho mínimo de tal manera de permitir el paso de dos personas, una de ellas en silla de ruedas.

Todas las veredas, tanto las laterales como las ubicadas en la zona central, se materializarán de hormigón, con un espesor de 8 cm, aprovechando las diversas ventajas que presenta este tipo de pavimentos en cuanto a la durabilidad y características de su acabado superficial, considerando que las mismas serán accesibles.

Debajo de la capa de hormigón ejecutará una base de suelo calcáreo de 20 cm de espesor.

Presentarán pendientes transversales para permitir la evacuación del agua de 2%.

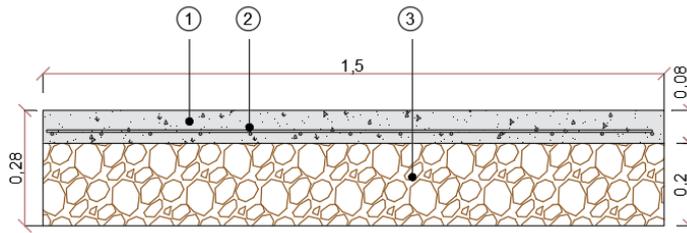


Figura 5.102 Anteproyecto vial: sección transversal veredas.

Referencias:

- 1 Hormigón H25
8 cm
- 2 Malla $\Phi 6$ 15
cm x 15 cm
- 3 Base de suelo
calcáreo 20 cm

Al comienzo y al final de los recorridos, así como en las intersecciones, se plantean rampas de acceso para personas con movilidad reducida.

Según los lineamientos de normativa nacional mencionada, la pendiente máxima admitida para desniveles menores que 0,20 m, es de 10%.

Considerando que el desnivel a cubrir, es decir la altura de cordón, es de 0,15 m, con una longitud de rampa de 2 m se tiene una pendiente de 7,5%, por lo que verifica lo establecido por la normativa.

- **Bicisenda**

Según lo mencionado en el Capítulo 2 RELEVAMIENTO GENERAL, la Municipalidad de Concepción del Uruguay tiene proyectos para la implementación de bicisendas y ciclovías en distintos puntos de la ciudad.

Actualmente, algunos de los circuitos planificados ya se llevaron a cabo.

El circuito de interés para este anteproyecto es el denominado “Parque de la Ciudad”, una ciclovía que se desarrollará sobre la calle Justo José de Urquiza, entre la avenida 25 de Junio y el Parque de la Ciudad. Con la finalidad de lograr una integración completa de la zona norte con el centro de la ciudad, es que se propone la continuación de dicha ciclovía a través de la avenida.

Este nuevo espacio destinado a los ciclistas da la posibilidad de ingreso al balneario Banco Pelay desde el norte. Además, al igual que en la circulación peatonal se genera un paseo que involucra el Parque de la Ciudad – Defensa Norte y Monumento a la República.

Por otro, el proyecto de ciclovías también contempla un circuito de biciesendas denominada “Circuito FFCCC Yacht Club” a desarrollarse sobre la avenida 25 de Junio, la cual se conecta con la avenida Esilda Tavella.

Esto brinda una posibilidad conexión entre ambos circuitos. Los ciclistas accederán a la avenida Esilda Tavella atravesando la Defensa Norte hasta el alcanzar el acceso al balneario Banco Pelay, donde se da comienzo al carril exclusivo para ciclistas. De manera análoga, el egreso se realizará a través de la rotonda que vincula ambas avenidas.



Figura 5.103 Anteproyecto vial: vinculación circulación de ciclistas.

La solución propuesta plantea un carril exclusivo para ciclistas, separado de la calzada, es decir una biciesenda.

Una biciesenda es una infraestructura exclusiva y especializada para ciclistas, que a diferencia de una ciclovía se implanta sobre veredas, parques, plazas, separadas de la calzada.



Figura 5.104 Anteproyecto vial: ejemplos bicisendas.

La misma se materializará, a ambos lados de la calzada y para cada sentido de circulación, mediante una cinta de hormigón con un ancho de 1,30 m y espesor de 0,08 m, y dos vigas perimetrales de 0,20 m de alto y 0,10 m de ancho. Se ejecutará sobre una base de suelo cementado de 20 cm de espesor.

Presentará pendiente transversal para permitir la evacuación del agua de 2%.

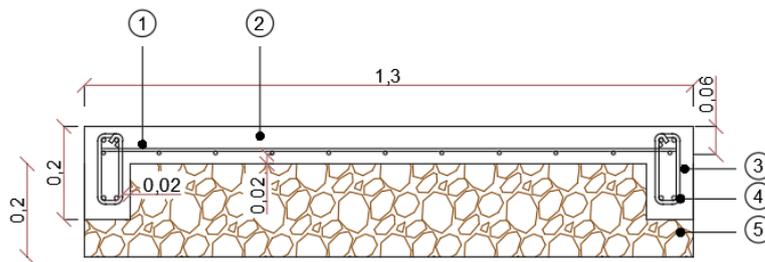


Figura 5.105 Anteproyecto vial: sección transversal bicisendas.

Referencias:

- 1 Malla $\Phi 6$ 15 cm x 15 cm
- 2 Hormigón H25
- 3 Estribos cada 20 cm
- 4 Barras $\Phi 8$
- 5 Base de suelo calcáreo 20 cm

NOTA: “Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas”, Ministerio de Transporte.

Para permitir el acceso de los ciclistas a la bicisenda a través de la calzada se plantean rampas de acceso con pendientes máximas de 8%.

En el proceso de relevamiento vehicular también se contabilizaron los ciclistas.

Los resultados obtenidos mostraron que la proporción de las bicicletas en la flota vehicular es de 5,47%.

Incidencia de bicicletas en la flota vehicular

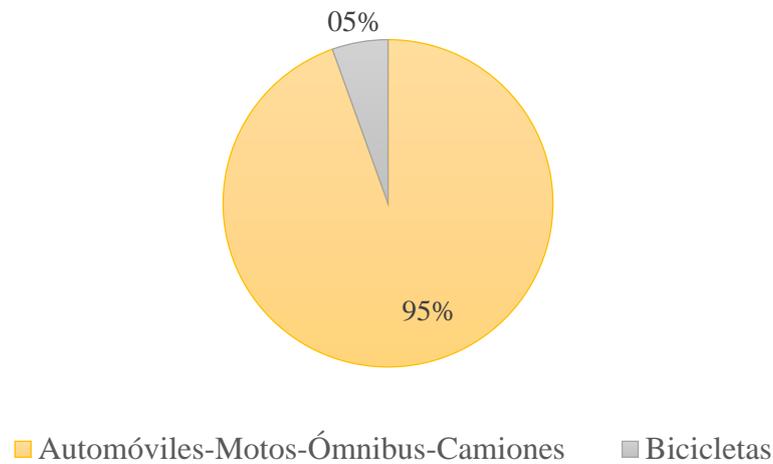


Gráfico 5.11 Anteproyecto vial: incidencia de bicicletas en la flota vehicular.

En los últimos años y específicamente después de la pandemia de COVID-19 del año 2020, la adopción de hábitos saludables impulsó una creciente demanda en el consumo de bicicletas. En Europa, por ejemplo, la venta se ha multiplicado entre dos y tres veces, según información de la cadena de tiendas de artículos deportivos Decathlon, mientras que en China, la demanda se multiplicó cinco veces. (Toro, 2021)

Un artículo de la revista “We Love Cycling” afirma que la tasa de crecimiento de las bicicletas estimada para los años 2022-2030 será de 8,2%. (Marsal, 2022)

A partir de la ausencia de información local acerca de la evolución de estos vehículos, se adopta la tasa de crecimiento mencionada para la determinación del Tránsito Medio Diario Anual futuro.

En la Tabla 5.62 se observa el Tránsito Medio Diario Anual de las bicicletas en la zona de estudio, para los años 0 y 20.

Tabla 5.62 Anteproyecto vial: TMDA bicicletas.

Año	TMDA
0	167
20	808

- **Calzada**

La propuesta se caracteriza por presentar dos calzadas con trochas de 2,70 m cada una, para la circulación vehicular, divididos por un cantero central con un ancho de 5,50 m.

En el apartado 5.3.8.4 Solución adecuada se desarrollará el cálculo del paquete estructural y las características del mismo, a partir de un análisis de costos y antecedentes.

Al igual que la circulación peatonal, la disposición de los canteros centrales se realizará contemplando el posible crecimiento urbano y la apertura de calles que intercepten la avenida Esilda Tavella.

De esta forma se brindan diferentes retornos durante todo el recorrido y se facilita además, el ingreso y/o egreso a las calles que cortan la avenida.



Figura 5.106 Anteproyecto vial: disposición de canteros centrales.

En el cantero central se dispondrán las veredas, como se mencionó anteriormente, y espacio destinado para equipamiento urbano, como bancos e iluminación, entre otros. Además, se prevé la implantación de diferentes especies arbóreas.

Para la evacuación del agua, la calzada presentará una pendiente transversal de 2%. El agua escurrirá longitudinalmente a través de cordones cuneta a ambos lados, para ser eliminada posteriormente en puntos específicos de la traza a través de sumideros.

El agua de aporte de las cuencas que intercepta la avenida será colectada antes del ingreso a la calzada, a través de un canal a cielo abierto dispuesto entre la vereda y bicisenda izquierda. Sobre el canal se colocarán rejas que permitan el ingreso del agua y eviten incidentes a los ciclistas y peatones. Lo relacionado al drenaje será desarrollado en el apartado 5.3.11 Obras hidráulicas.

El cordón cuenta a emplear es el definido por la Dirección Nacional de Vialidad como “Tipo D, 1”. El mismo presenta un ancho de cordón de 0,35 m y un alto de 0,34 m, y una cuneta de 0,6 m de ancho.

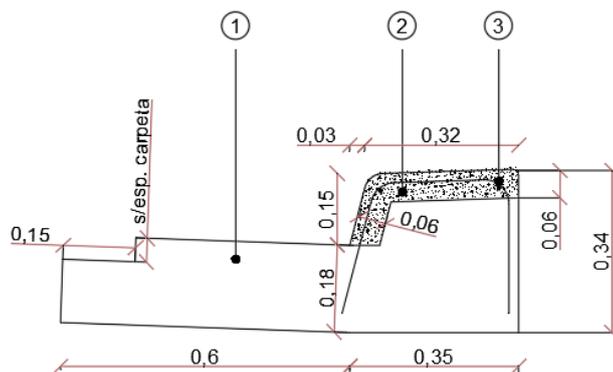


Figura 5.107 Anteproyecto vial: cordón cuneta.

NOTA: Dirección Nacional de Vialidad – Plano tipo 4176/4.

Referencias:

- 1 Hormigón común según proyecto
- 2 Hormigón con cemento blanco
- 3 2 Ø 8

En la imagen a continuación se muestra en una vista trasversal y en la planta las características geométricas de la vía.

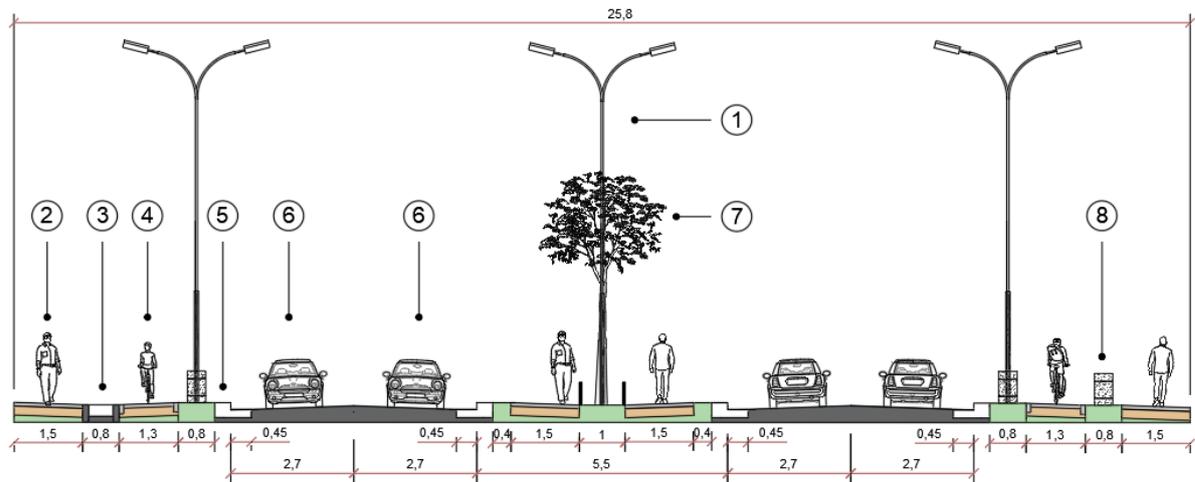


Figura 5.108 Anteproyecto vial: sección transversal.

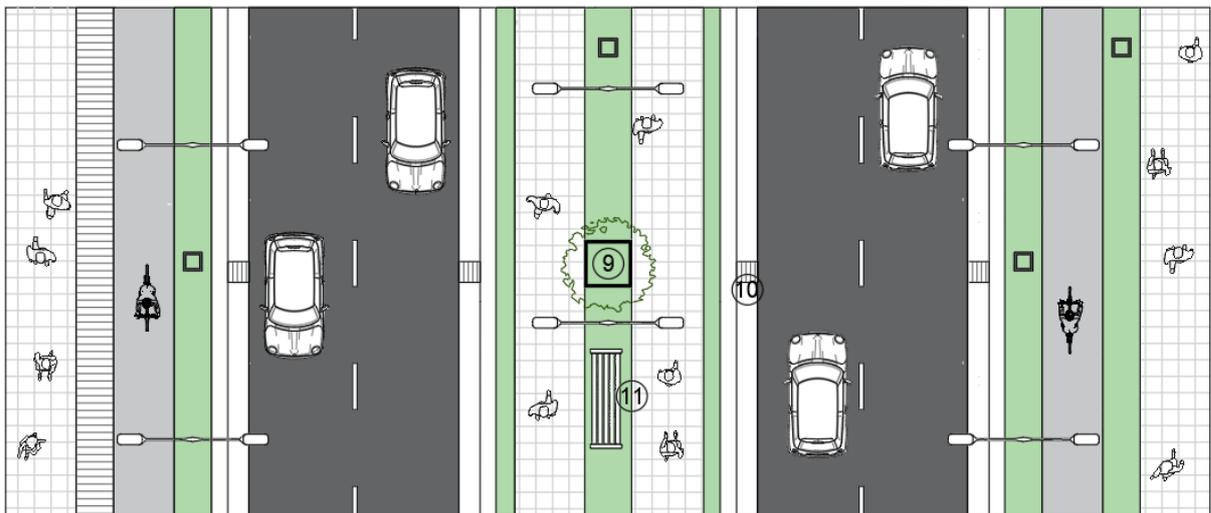


Figura 5.109 Anteproyecto vial: planimetría.

Referencias

- 1 Iluminación
- 2 Vereda
- 3 Canal a cielo abierto
- 4 Bicisenda
- 5 Cordón cuneta
- 6 Carril 2,70 m
- 7 Arbolado público
- 8 Cestos de basura

9 Maceteros

10 Sumideros

11 Bancos

5.3.3.5 Estudio de la capacidad actual y futura

Se define como capacidad al número máximo de vehículos que pueden pasar por una sección dada de una carretera durante una hora en las condiciones del tramo considerado, y del tránsito que pasa por ella.

El estudio de la capacidad consiste en la determinación de la cantidad de tráfico que puede aceptar la vía dadas sus características de diseño y condiciones operativas, compararla con las condiciones futuras estimadas y obtener de esta manera el nivel de servicio que ofrece la vía al usuario. Es una medida desde el punto de vista de la oferta de una infraestructura de transporte.

El nivel de servicio describe las condiciones de operación que un conductor experimenta durante su viaje por una determinada carretera. Cuando el volumen de tránsito iguala la capacidad del camino, las condiciones de operación son deficientes, aunque la calzada y el tránsito tengan condiciones iguales. En otras palabras, es una medición cualitativa del efecto de una serie de factores tales como la velocidad, las interrupciones, la libertad de maniobra, entre otras. A diferencia de la capacidad, es una medida que conjuga la oferta y la demanda.

La metodología establecida en el Manual de Capacidad del año 2010, establece seis niveles de servicio denominados: A, B, C, D, E y F, siendo el nivel A el que corresponde al tránsito más fluido, el de mejores condiciones; mientras que el nivel F, corresponde a una circulación muy forzada. El extremo de este nivel F es la absoluta congestión de la vía.

Tabla 5.63 Anteproyecto vial: niveles de servicio y sus características.

NS Nivel de servicio	Características
A	<p>La velocidad de los vehículos es la que elige libremente cada conductor.</p> <p>Cuando un vehículo alcanza a otro más lento puede adelantarle sin sufrir demora.</p> <p>Condiciones de circulación libre y fluida.</p>

NS Nivel de servicio	Características
B	<p>La velocidad de los vehículos más rápidos se ve influenciada por otros vehículos.</p> <p>Pequeñas demoras en ciertos tramos, aunque sin llegar a formarse colas</p> <p>Circulación estable a alta velocidad.</p>
C	<p>La velocidad y libertad de maniobra se hallan más reducidas, formándose grupos.</p> <p>Aumento de demoras de adelantamiento.</p> <p>Formación de colas poco consistentes.</p> <p>Nivel de circulación estable.</p>
D	<p>Velocidad reducida y regulada en función de la de los vehículos precedentes.</p> <p>Formación de colas en puntos localizados.</p> <p>Dificultad para efectuar adelantamientos.</p> <p>Condiciones inestables de circulación.</p>
E	<p>Velocidad reducida y uniforme para todos los vehículos, del orden de 40-50 km/h.</p> <p>Formación de largas colas de vehículos.</p> <p>Imposible efectuar adelantamientos.</p> <p>Define la capacidad de una carretera.</p>
F	<p>Formación de largas y densas colas.</p> <p>Circulación intermitente mediante parones y arrancadas sucesivas.</p> <p>La circulación se realiza de forma forzada.</p>

- **Volumen Horario de Diseño VHD**

Se entiende como volumen horario (VH) al volumen de la enésima hora que resulta de ordenar de forma decreciente los volúmenes horarios de las 8.760 horas correspondientes al año. Es decir, es el volumen horario que durante el transcurso del año solo es superado (n-1) veces.

El volumen horario de diseño (VHD) es el número de vehículos que pasan por una sección durante la hora que se considera representativa de las condiciones de mayor circulación.

La elección del volumen horario de diseño, es un problema técnico – económico y debe ser estudiada adecuadamente, ya que el uso del volumen máximo resultará en un diseño sobredimensionado para la mayor parte del año. Por otro lado, un valor medio resulta inadecuado, ya que la mayor parte del año su capacidad resultará insuficiente.

Al no contar con los volúmenes horarios del año en forma continua, el mismo se determina a partir del TMDA. El porcentaje a elegir depende del tipo de vía, para nuestro país este valor se encuentra cercano al 9% para áreas suburbanas, entre el 10% y 14% para áreas rurales básicas y el 17% para vías turísticas.

El área de estudio califica como una zona suburbana, motivo por el cual se adopta el valor de 9% para la obtención del volumen horario de diseño.

$$VHD = 0,9 * TMDA$$

Siendo:

- VHD: Volumen Horario de Diseño.
- TMDA: Tránsito Medio Diario Anual.

Para el estudio de la capacidad y nivel de servicio de la vía, es necesario la estimación del volumen horario de diseño tanto para el año 0 como para el final de la vida útil, es decir al año 20. Por tal motivo, se determina con el Tránsito Media Diario Anual actual y el futuro. Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 5.64.

Tabla 5.64 Anteproyecto vial: determinación del volumen horario de diseño.

Volumen Horario de Diseño	
Año	VHD
0	260
20	608

• **Intensidad de servicio según la demanda IS**

Se define como la relación entre el volumen horario de diseño y un coeficiente denominado Factor de Hora Pico que contempla el volumen que circula durante el cuarto de hora de mayor tránsito respecto del volumen promedio que circula durante toda la hora.

$$IS = \frac{VHD}{FHP}$$

Siendo:

- IS: Intensidad de servicio.
- VHD: Volumen Horario de Diseño.
- FHP: factor de hora pico, determinado por la tabla 3 del Manual de Capacidad de Carreteras.

Tabla 5.65 Anteproyecto vial: factor de hora pico.

Cálculo de la Intensidad de Servicio	
NS	FHP
A	0,91
B	0,92
C	0,94
D	0,95
E	1,00

NOTA: obtenida de “Manual de Capacidad de Carreteras”, 2010 – Tabla 3.

La intensidad de servicio según la demanda se estima para cada nivel de servicio, y para los años 0 y al final de la vida útil, es decir año 20. Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 5.66.

Tabla 5.66 Anteproyecto vial: determinación de la intensidad de servicio según la demanda.

Intensidad de servicio según la demanda			
NS	FHP	IS	
		Año 0	Año 20
A	0,91	285	668
B	0,92	282	661
C	0,94	276	647
D	0,95	273	640
E	1,00	260	608

• **Intensidad de servicio según la oferta IS_i**

Refleja el funcionamiento de la circulación en tramos de características geométricas normales, donde parte de una capacidad ideal de 2800 veh/h y la corrige para reflejar la relación apropiada I/C para el nivel de servicio deseado.

$$IS_i = 2800 * (I/C)_i * f_R * f_A * f_{vp}$$

Siendo:

- IS_i : Intensidad de Servicio para el nivel de servicio i.
- $(I/C)_i$: relación Intensidad - Capacidad para el nivel de servicio i.
- f_R : factor de ajuste del reparto por sentidos en tramos de características geométricas normales.
- f_A : factor de ajuste por el efecto combinado de la anchura de carriles y banquetas.
- f_{vp} : factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados en la circulación.

- *Intensidad de Servicio $(I/C)_i$*

Refleja la relación compleja entre velocidad, demora y las características geométricas de los caminos de dos carriles. Estos valores varían con el nivel de servicio, el tipo de terreno y la magnitud de las restricciones de adelantamiento. Este factor se obtiene de la Tabla 1 del Manual de Capacidad de Carreteras.

Tabla 5.67 Anteproyecto vial: relación I/C.

Nivel de servicios para tramos de carreteras de 2 carriles de características geométricas normales																						
		Relación I/C																				
NS	% Demora	TERRENO LLANO							TERRENO ONDULADO							TERRENO MONTAÑOSO						
		% prohibido adelantar							% prohibido adelantar							% prohibido adelantar						
		vm	0	20	40	60	80	100	vm	0	20	40	60	80	100	vm	0	20	40	60	80	100
A	<30	>93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	>91	0,15	0,10	0,07	0,05	0,04	0,03	>90	0,14	0,09	0,07	0,04	0,02	0,01
B	<45	>88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	>86	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	>86	0,25	0,20	0,16	0,13	0,12	0,10
C	<60	>83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32	>82	0,42	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28	>78	0,39	0,33	0,28	0,23	0,20	0,16
D	<75	>80	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57	>78	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43	>70	0,58	0,50	0,45	0,40	0,37	0,33
E	>75	>72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	>61	0,97	0,94	0,92	0,91	0,90	0,90	>56	0,91	0,87	0,84	0,82	0,80	0,78
F	100	<72	-	-	-	-	-	-	<64	-	-	-	-	-	-	<56	-	-	-	-	-	-

NOTA: obtenida de “Manual de Capacidad de Carreteras”, 2010 – Tabla 1.

El anteproyecto se desarrolla en un terreno llano. Además, el perfil transversal de la vía existente se constituye de dos calzadas con dos sentidos de circulación, por lo que está permitido el sobrepaso de vehículos, el % de prohibido adelantar resulta 0.

Los valores de I/C correspondientes para cada nivel de servicio se muestran en la Tabla 5.68.

Tabla 5.68 Anteproyecto vial: relación I/C.

NS	I/C
A	0,15
B	0,27
C	0,43
D	0,64
E	1,00

- *Factor del reparto por sentidos (f_R)*

Los valores de I/C de la Tabla 5.67 se refieren a un reparto por sentido 50/50, para otros repartos se deben aplicar los factores de la Tabla 4 del Manual de Capacidad de Carreteras a los valores anteriores.

Tabla 5.69 Anteproyecto vial: factor de ajuste del reparto por sentidos f_R .

FACTORES DE AJUSTE DEL REPARTO POR SENTIDO EN TRAMOS DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES						
Reparto por sentidos	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Factor de ajuste f_R	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1,00

Nota: obtenida de “Manual de Capacidad de Carreteras”, 2010 – Tabla 4.

Para la determinación del reparto por sentidos sobre la Av. Esilda Tavella se realiza un análisis sobre los resultados obtenidos del relevamiento vehicular realizado. Para ello, se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

- El volumen de vehículos que circula sobre la avenida con sentido norte-sur se constituye de la suma de las cantidades relevadas en las direcciones **2** y **3**, según se muestra en la Figura 5.96.

- El volumen de vehículos que circula sobre la avenida con sentido sur-norte se constituye de la suma de las cantidades relevadas en las direcciones **1** y **4**, según se muestra en la Figura 5.96.

Los resultados obtenidos se representan en el siguiente gráfico:

Reparto por sentidos

■ Norte - Sur ■ Sur - Norte

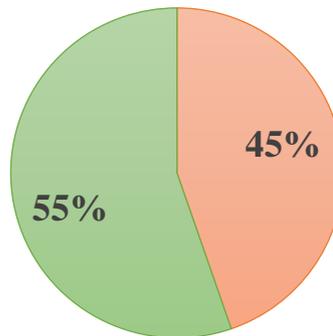


Gráfico 5.12 Anteproyecto vial: reparto por sentidos.

La Tabla 4 del Manual de Capacidad de Carreteras se refiere a un reparto por sentido de 50/50, el cual se debe corregir considerando que se cumplan las condiciones actuales del camino adoptando el valor cercano que represente el caso más desfavorable, es decir un reparto por sentidos 60/40.

Tabla 5.70 Anteproyecto vial: factor de ajuste del reparto por sentidos f_R .

FACTORES DE AJUSTE DEL REPARTO POR SENTIDO EN TRAMOS DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES						
Reparto por sentidos	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Factor de ajuste f_R	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1,00

NOTA: obtenida de “Manual de Capacidad de Carreteras”, 2010 – Tabla 4.

Considerando que se mantienen las condiciones actuales para el análisis de la capacidad de la vía, se adopta el valor cercano que represente el caso más desfavorable, es decir un reparto por sentidos 60/40, para el cual corresponde $f_R=0,94$.

- Factor de ajuste por el efecto combinado de la anchura de carriles y banquetas (f_A)

Los carriles estrechos obligan al conductor a acercarse a los vehículos del carril opuesto, de forma similar ocurre con las banquetas estrechas y los obstáculos fijos del borde de la calzada. La Tabla 5 del Manual de Capacidad de Carreteras muestra los factores que reflejan este comportamiento, los cuales se aplican a los valores de I/C de la Tabla 5.67.

Tabla 5.71 Anteproyecto vial: factor de ajuste por efecto combinado de la anchura de los carriles f_A .

FACTORES DE AJUSTE POR EL EFECTO COMBINADO DE LA ANCHURA DE LOS CARRILES f_A								
Anchura útil de la banquina	Carriles 3,60		Carriles 3,30		Carriles 3,00		Carriles 2,70	
	Nivel de servicio		Nivel de servicio		Nivel de servicio		Nivel de servicio	
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1,80	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

NOTA: obtenida de “Manual de Capacidad de Carreteras”, 2010 – Tabla 5.

Para la determinación del factor de ajuste por efecto combinado de la anchura de carriles se consideran las condiciones actuales de la Av. Esilda Tavella en su tramo pavimentado, por resultar este el sector más transitado de la misma.

- **Factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados en la circulación (f_{VP})**

Los vehículos pesados agrupan camiones, vehículos de recreo y ómnibus, donde la proporción de estos afecta la circulación del tránsito de un camino.

Los valores I/C de la Tabla 5.67 se refieren a una circulación compuesta únicamente por vehículos ligeros. Por lo tanto, deberán ser afectados por el factor que contempla los equivalentes de vehículos pesados en ligeros, dados en la Tabla 6 del Manual de Capacidad de Carreteras.

$$f_{VP} = \frac{1}{[1 + P_c * (E_c - 1) + P_r * (E_r - 1) + P_b * (E_b - 1)]}$$

Siendo:

- P_c : proporción de camiones en la circulación expresada en tanto por uno.
- P_r : proporción de vehículos de recreo en la circulación expresada en tanto por uno.
- P_b : proporción de ómnibus en la circulación expresada en tanto por uno.
- E_c : equivalente de camiones en vehículos ligeros.
- E_r : equivalente de vehículos de recreo en vehículos ligeros.
- E_b : equivalente de ómnibus en vehículos ligeros.

Tabla 5.72 Anteproyecto vial: equivalentes en vehículos ligeros de camiones, vehículos de recreo y autobuses.

EQUIVALENTES EN VEHÍCULOS LIGEROS DE CAMIONES, VEHÍCULOS DE RECREO Y AUTOBUSES PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES EN TRAMOS DE CONDICIONES GEOMÉTRICAS NORMALES

Tipo de vehículo	Nivel de servicio	Tipo de terreno		
		Llano	Ondulado	Montañoso
Camiones E_C	A	2,00	4,00	7,00
	B y C	2,20	5,00	10,00
	D y E	2,00	5,00	12,00
Vehículos recreo E_R	A	2,20	3,20	5,00
	B y C	2,50	3,90	5,20
	D y E	1,60	3,30	5,20
Autobuses E_B	A	1,80	3,00	5,70
	B y C	2,00	3,40	6,00
	D y E	1,60	2,90	6,50

NOTA: Obtenida de “Manual de Capacidad de Carreteras”, 2010 – Tabla 6.

Durante el relevamiento vehicular realizado no se observaron vehículos de recreo.

Las proporciones y equivalentes de ómnibus y camiones en vehículos ligero, así como el factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados se describen en la Tabla 5.73, para cada nivel de servicio y correspondientes a terreno llano.

Tabla 5.73 Anteproyecto vial: determinación del factor de ajuste por presencia de vehículos pesados.

Factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados					
NS	E_c	P_c	E_b	P_b	f_{vp}
A	2,00		1,80		1,00
B	2,20		2,00		1,00
C	2,20	0,25 %	2,00	0,11 %	1,00
D	2,00		1,60		1,00
E	2,00		1,60		1,00

A partir de los valores obtenidos se determina la intensidad de servicio según la oferta para cada nivel de servicio.

Tabla 5.74 Anteproyecto vial: determinación de la intensidad de servicio según la oferta.

Intensidad de servicio según la oferta					
NS	I/C	f_R	f_A	f_{vp}	IS _i
A	0,15		0,49	1,00	193
B	0,27		0,49	1,00	347
C	0,43	0,94	0,49	1,00	552
D	0,64		0,49	1,00	823
E	1,00		0,66	1,00	1732

Para determinar el nivel de servicio actual y al final de la vida útil, se compara los valores obtenidos de intensidad según la demanda e intensidad según la oferta para cada nivel de servicio. Se observa que actualmente la vía cumple con un nivel de servicio B. Mientras que para el año 20 satisface un nivel de servicio D.

Tabla 5.75 Anteproyecto vial: determinación del nivel de servicio.

NS	Intensidad de servicio según la oferta	Intensidad de servicio según la demanda	
	IS _i	IS	
		Año 0	Año 20
A	193	285	668
B	347	282	661
C	552	276	647
D	823	273	640
E	1732	260	608

5.3.4 Pautas de diseño vial

El objetivo de este anteproyecto es lograr un adecuado diseño geométrico y estructural de una vía. Los procedimientos empleados siguen los lineamientos establecidos por la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes, cuyas siglas en inglés son AASHTO y de la Dirección Nacional de Vialidad.

Para el estudio de la capacidad y nivel de servicio la Dirección Nacional de Vialidad adopta la metodología brindada por el Highway Capacity Manual 2010 (Manual de Capacidad 2010), publicación del Transportation Research Board de los Estados Unidos.

5.3.5 Parámetros de diseño

5.3.5.1 *Velocidad directriz*

Dirección Nacional de Vialidad define la velocidad directriz como la máxima velocidad a la que puede transitar con seguridad, sobre una sección de camino, un conductor de habilidad media manejando un vehículo en buenas condiciones mecánicas, bajo condiciones favorables de: flujo libre, clima, visibilidad y calzada húmeda.

La velocidad directriz define diversos parámetros de diseño, referidos a distancias visuales, alineamientos vertical y horizontal, así como aspectos relacionados con la sección transversal de la vía, como lo son el ancho de la calzada y banquetas.

La Ley Nacional de Tránsito N° 24.449 determina en su artículo 51, los límites de velocidad. Determina para zona urbana los siguientes valores:

- En calles: 40 km/h,

- En avenidas: 60 km/h,
- En vías con semaforización coordinada y sólo para motocicletas y automóviles: la velocidad de coordinación de los semáforos.

Si bien el tramo en estudio corresponde a una avenida, la velocidad máxima adoptada para el diseño será de 40 km/h considerando que se buscará potenciar y brindar seguridad en el recorrido de bicicletas y peatones por la zona. Otro criterio considerado para esta elección es la de no generar un cambio brusco de velocidad ya que el tramo pavimentado del recorrido de la Defensa Norte tiene como velocidad máxima 30 km/h.

5.3.5.2 Vehículo de diseño

Las características de los vehículos que circulan por una vía, como lo son el tamaño y la maniobrabilidad, así como la composición del tránsito definen diversos elementos del diseño geométrico como intersecciones, anchos de calzada y carriles, configuraciones de accesos entre otras.

Se debe identificar todos los tipos de vehículos que probablemente transiten la vía, establecer agrupamiento de clases generales y señalar el vehículo de diseño.

Las normas de la Dirección Nacional de Vialidad del año 2010, adoptan las siguientes clases generales de vehículos:

- Vehículos de pasajeros: incluye los vehículos livianos (automóviles) y camiones livianos de reparto (furgonetas y camionetas).
- Ómnibus: incluyen los de unidad simple, colectivos, micro-ómnibus, articulados e interciudades
- Camiones: incluye los camiones sin y con acoplado, semirremolques y semirremolques con acoplado.
- Vehículos recreacionales: incluyen casas rodantes, coche y remolque caravana, coche y remolque bote
- Motocicletas, motonetas y bicicletas

Los vehículos representativos de cada categoría adoptados por la Dirección Nacional de Vialidad fueron tomados de la AASHTO del año 2004, y se describen a continuación. Se brindan también las dimensiones correspondientes de los mismos.

- Vehículos de pasajeros: Vehículo liviano de pasajeros (**P**)

- Ómnibus: ómnibus interurbano (**BUS-14**), ómnibus urbano (**CITY-BUS**)
- Camiones: camión de unidad simple (**SU**), camión semirremolque mediano (**WB-12**), camión semirremolque grande (**WB-15**), camión semirremolque especial (transporte de automóviles) (**WB-19**)
- Vehículos recreacionales: casa rodante (**MH**), coche y remolque caravana (**P/T**), coche y remolque bote (**P/B**)

Tabla 5.76 Anteproyecto vial: dimensiones de los vehículos representativos.

Vehículos Representativos	Dimensiones de los vehículos (m)		
	Alto	Ancho	Longitud
Vehículo de pasajeros (P)	1,30	2,10	5,80
Ómnibus interurbano (BUS-14)	3,70	2,60	13,70
Ómnibus urbano (CITY-BUS)	3,20	2,60	12,20
Camión de unidad simple (SU)	4,10	2,40	9,20
Camión semirremolque (WB-12)	4,10	2,40	13,90
Camión semirremolque (WB-15)	4,10	2,60	16,80
Camión semirremolque (WB-19)	4,10	2,60	20,90
Casa rodante (MH)	3,70	2,40	9,20
Coche y remolque caravana (P/T)	3,10	2,40	14,80
Coche y remolque bote (P/B)	-	2,40	12,80

NOTA: Obtenida de “Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial” - Dirección Nacional de Vialidad del año 2010, capítulo “Controles de Diseño”

Para la elección del vehículo de diseño se debe evaluar cuidadosamente la composición del tránsito, pero el proyecto debe permitir que un vehículo grande pueda realizar acciones como girar e invadir otros carriles sin molestar significativamente al tránsito, aunque la presencia de éste se trate de un caso ocasional.

La Dirección Nacional de Vialidad define, que como mínimo se utilizarán los siguientes vehículos tipos para el diseño de la vía:

- **WB-15:** en todas las intersecciones de rutas nacionales, sea con otras rutas nacionales, provinciales y accesos a localidades (admitiendo su circulación con espacios laterales algo reducidos).

- **SU:** en intersecciones entre caminos locales de muy poco tránsito.

En el relevamiento vehicular realizado no se observaron camiones semirremolques. A partir de lo recomendado por la normativa nacional, por no tratarse de una ruta nacional ni provincial, se adopta como vehículo de diseño el camión de unidad simple (SU). Además, la circulación de vehículos de gran porte como el semirremolque se da a través del actual tránsito pesado de la ciudad, Avenida Arturo Frondizi.

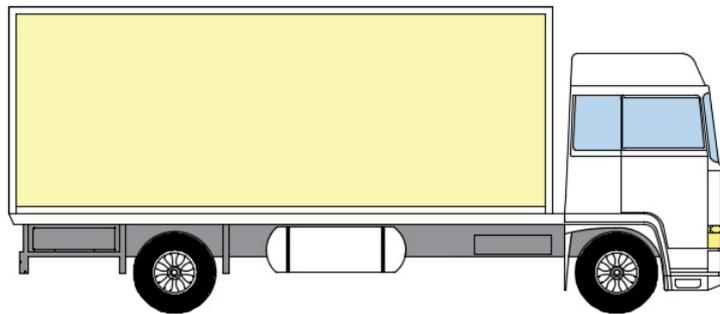


Figura 5.110 Anteproyecto vial: vehículo de diseño: camión de unidad simple.

- **Radio de giro del vehículo de diseño**

Las dimensiones principales que afectan el diseño de un camino son el radio de giro mínimo, el ancho de la huella, la distancia entre ejes, y la trayectoria del neumático interior trasero.

Los límites de las trayectorias de giro del vehículo de diseño están establecidos por la traza de la saliente frontal del vehículo y la trayectoria de la rueda interior trasera.

Las dimensiones de los giros mostrados en la Figura 5.111, han sido deducidas mediante el uso de modelos a escala y trazadas por computadora. Estos valores fueron adoptados por la Dirección Nacional de Vialidad.

Se destaca que el radio mínimo de giro y las longitudes de transición mostradas corresponden a giros realizados a 15 km/h, es decir, velocidad de maniobra. Velocidades más altas alargan las curvas de transición y requieren radios mayores que los mínimos.

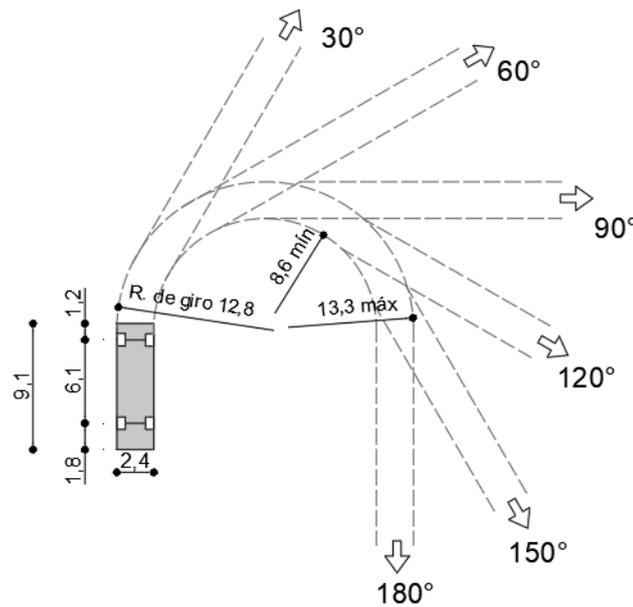


Figura 5.111 Anteproyecto vial: radio de giro mínimo del vehículo de diseño: camión de unidad simple.

5.3.6 Diseño planimétrico

El alineamiento horizontal comprende tres elementos básicos:

- Rectas
- Curvas circulares
- Transiciones

El trazado de una carretera parte de una poligonal de base, constituida por un conjunto de rectas que definen tentativamente la trayectoria de la carretera. El alineamiento horizontal definitivo está formado por la unión de dichas líneas rectas unidas con curvas. Estas últimas pueden ser de enlace o de transición.

Las curvas de enlace son aquellas que permiten el cambio de dirección entre dos tangentes consecutivas, mientras que las de transición son aquellas que permiten un cambio gradual desde el alineamiento recto hasta la curva de enlace.

Para el trazado del alineamiento horizontal se empleó el software Civil 3D, donde el mismo se ajustó a la vialidad existente.

Una vez obtenida la alineación, se verificó que los radios de las cuatro curvas horizontales obtenidas resulten mayores al radio de giro necesario para el vehículo de diseño, es decir el camión de unidad simple (SU).



Figura 5.112 Anteproyecto vial: curvas horizontales.

Tabla 5.77 Anteproyecto vial: resumen curvas horizontales.

CURVAS HORIZONTALES			
Designación	Radio de la curva (m)	Radio de giro del vehículo de diseño (m)	Verificación
N° 1	151,35	12,80	✓
N° 2	151,35	12,80	✓
N° 3	47,36	12,80	✓
N° 4	151,35	12,80	✓

Como muestra en la tabla anterior, todas las curvas presentan radios que verifican ampliamente el radio mínimo de giro del vehículo de diseño para operaciones a velocidad de maniobra.

Si bien la velocidad de diseño de la vía es de 40 km/h, superior a la velocidad de maniobra de 15 km/h para la que se determinó el radio de giro, el relevamiento realizado mostró que actualmente circulan por la avenida camiones, sin mostrar inconvenientes con los radios de curvas existentes.

5.3.7 Diseño altimétrico

En el diseño del camino las rasantes caracterizan las alineaciones verticales. Las mismas se presentan entre dos pendientes sucesivas con distinta magnitud y sentido, logrando una transición paulatina.

Entre dos pendientes de la rasante se intercalan curvas verticales que suavizan el quiebre mediante un cambio gradual, el mismo puede ser a través de curvas cóncavas o curvas convexas.

Curvas verticales cóncavas

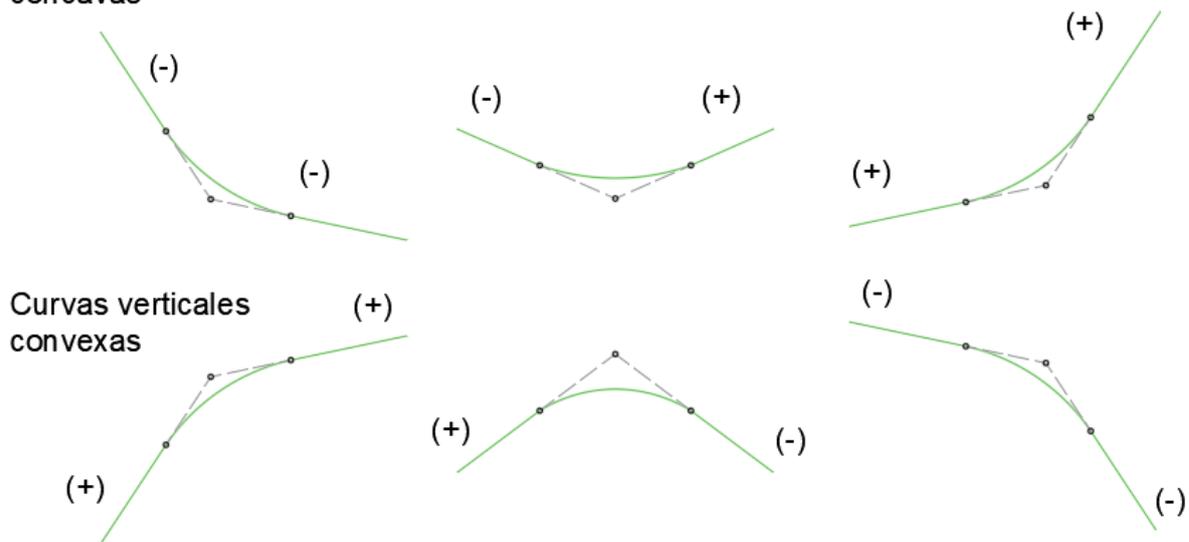


Figura 5.113 Anteproyecto vial: esquema de curvas verticales.

Un parámetro que define a las curvas verticales es su longitud. La misma se determina atendiendo a criterios de visibilidad y drenaje.

Se define a la longitud de una curva como:

$$L = K \Delta_i$$

Siendo:

- L: longitud de la curva vertical.
- Δ_i : variación total de pendiente entre dos tangentes, expresada en valor absoluto.
- K: distancia horizontal, en metros, requerida para que se produzca un cambio de pendiente de 1% a lo largo de la curva.

Para el trazado de la rasante utilizando el software Civil 3D, se requiere ingresar como dato el parámetro de la curva K. El mismo se define a partir del criterio de drenaje superficial adecuado,

El criterio establece que la longitud de la curva debe asegurar un drenaje eficiente, por lo que establece que el gradiente mínimo debe ser de 0,35%. Se admite que no existirá mayor inconveniente si éste se produce hasta unos 15 metros de distancia de la cresta de la curva con lo cual resulta,

$$K = 51 m = \frac{L}{\Delta_i}$$

En la figura inferior se muestra el perfil longitudinal de la traza, donde se observa el terreno natural y rasante trazada con las curvas verticales resultantes y su ubicación.

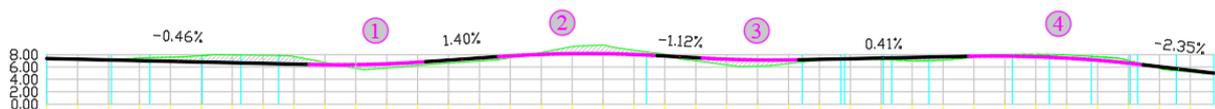


Figura 5.114 Anteproyecto vial: rasante.

En la tabla inferior se describen la pendiente, variación de pendiente y longitud de las curvas resultantes.

Tabla 5.78 Anteproyecto vial: curvas verticales.

CURVAS VERTICALES					
	Curva		i	Δi	Longitud (m)
1	Cóncava	Entrada	-0,46%	-1,86%	94,40
		Salida	1,40 %		
2	Convexa	Entrada	1,40 %	2,52%	128,21
		Salida	-1,12%		
3	Cóncava	Entrada	-1,12%	-1,53%	77,93
		Salida	0,41%		
4	Convexa	Entrada	0,41%	2,76%	140,95
		Salida	-2,35%		

El agua que escurre longitudinalmente por la calzada será evacuada por los puntos más bajos de la rasante. Los mismos se ubican en las progresivas 0+260, 0+570, y 0+939 aproximadamente.

Los puntos más altos, los cuales constituyen la divisoria de aguas, se ubican en las progresivas 0+430 y 0+750.

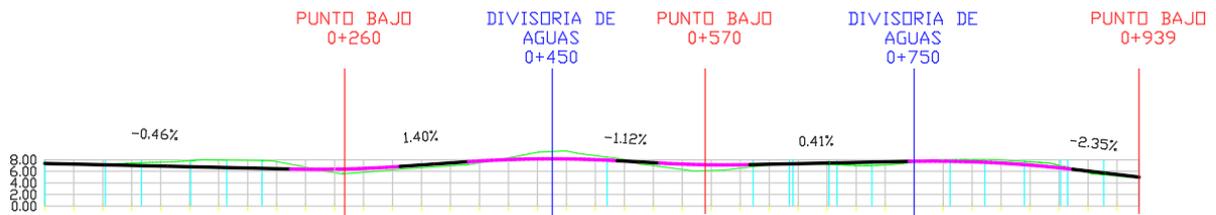


Figura 5.115 Anteproyecto vial: divisoria de aguas y puntos bajos.

5.3.8 Diseño del paquete estructural

Para determinar el tipo de pavimento a emplear en el desarrollo de este anteproyecto se realiza un análisis contemplando la infraestructura actual en las cercanías de la vía en estudio, realizando una comparativa entre los diferentes métodos constructivo, cuáles son sus ventajas y desventajas.

El tramo de estudio de la avenida Esilda Tavella se encuentra en su extremo sur con un pavimento del tipo flexible cuya traza se extiende hasta el parque “La República”, ejecutado

recientemente ya que formó parte de la obra de la Defensa Norte de la ciudad, un proyecto de la Dirección de Hidráulica de la provincia.

El paquete estructural está constituido por una subrasante compactada de 0,20 m, una base de material calcáreo de 0,20 m de espesor y una carpeta de rodadura de 0,06 m, extraída de la licitación pública del proyecto, “1.EE.618: Defensa Norte Concepción del Uruguay Cantera 25 de Mayo”.

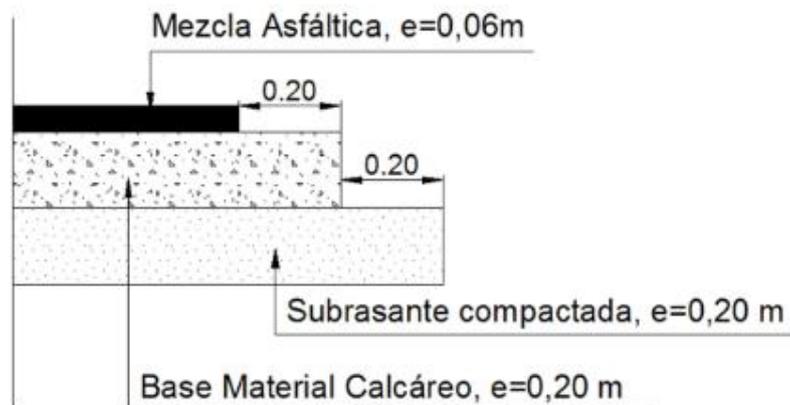


Figura 5.116 Anteproyecto vial: paquete estructural de la Av. Esilda Tavella, sector sur.

Por otro lado, al extremo norte se intersecta con la rotonda que da ingreso al Parque de la Ciudad, la misma se constituye de pavimento rígido y también se encuentra en buen estado. El acceso al parque se constituye de pavimento articulado.

Las obras de pavimentación en conjunto con la nueva iluminación y limpieza del lago del parque se ejecutaron recientemente como producto de la puesta en valor del sector.



Figura 5.117 Anteproyecto vial: sistemas de pavimentos a extremos de la vía estudiada.

5.3.8.1 Características de los diferentes tipos de pavimentos

En la Tabla 5.79 se exhiben las características de los diferentes sistemas de pavimentación empleados.

Tabla 5.79 Anteproyecto vial: características de los diferentes tipos de pavimentos.

Características	Pavimento articulado	Pavimento flexible	Pavimento rígido
<i>Resistencia al desgaste</i>	Buena	Buena	Buena
<i>Resistencia al deslizamiento</i>	Por la textura de la superficie buena resistencia	Por la textura de la superficie buena resistencia	Si la superficie está pulida presenta poca resistencia al deslizamiento
<i>Costo de mantenimiento</i>	Bajo costo	Alto costo	Costo intermedio
<i>Vida útil</i>	Con reparaciones puede alcanzar los 40 años	Entre 15 y 20 años	Aproximadamente 30 años
<i>Presencia de juntas</i>	Presenta	Carece	Presenta
<i>Confort del conductor</i>	Menor debido a la presencia de juntas	Mayor debido a la ausencia de juntas	Menor debido a la presencia de juntas
<i>Comportamiento frente al agua</i>	Mal comportamiento, lavado de la base	Mal comportamiento, oxidación del asfalto	Buen comportamiento
<i>Ejecución</i>	Altos rendimientos por jornada de ejecución	Buenos rendimientos por jornada de ejecución	Bajos rendimientos por jornada de ejecución
<i>Puesta en servicio</i>	Inmediata	Rápida	Lenta

Características	Pavimento articulado	Pavimento flexible	Pavimento rígido
<i>Mano de obra/equipos</i>	Bajo requerimiento de equipos, mano de obra no especializada	Mayor requerimiento de equipos, mano de obra especializada	Mayor requerimiento de equipos, mano de obra especializada
<i>Tránsito</i>	Apto para tránsito liviano	Apto para tránsito liviano y pesado	Apto para tránsito liviano y pesado
<i>Límite de velocidad</i>	Se utiliza en calles con bajos límites de velocidad (debido al efecto sobre el vehículo de la gran cantidad de juntas)	Sin restricciones	Sin restricciones
<i>Aplicación</i>	Calles de tránsito liviano, estacionamientos, bicisendas, veredas	Calzadas de todo tipo, veredas, banquetas	Calzadas de todo tipo, banquetas
<i>Capas inferiores</i>	Sub rasante y capa de asiento de arena	Requiere de bases y sub base	Máximo dos capas
<i>Adaptación a las deformaciones</i>	Buena	Buena	Mala
<i>Reciclado de sus componentes</i>	Reutilización de todos los materiales	Reutilización del material residual (40%) como parte de la materia prima para nuevos pavimentos: ejemplo: fresado Actualmente no se cuenta con plantas en la ciudad	Escasa capacidad de reciclado
<i>Provisión local</i>	Si	Si	Si

De los resultados obtenidos en la tabla anterior se puede concluir que tanto el pavimento flexible como el pavimento rígido se adaptan perfectamente a los requerimientos de tránsito exigidos por la vía en estudio, la elección de un tipo dependerá de otros factores intervinientes, como por ejemplo su costo.

Por otro lado, si bien el pavimento articulado presenta muy buenas prestaciones en cuanto a rapidez de la puesta en servicio, sus bajos requerimientos de mano de obra y equipos, así como sus bajos costos de mantenimientos, presenta limitaciones en cuanto a velocidades y tipo de tránsito que admite, considerando que el vehículo de diseño es un camión.

5.3.8.2 Antecedentes

La ciudad de Concepción del Uruguay presenta en su mayoría tres tipos de pavimentos: articulado, rígido y flexible.

Durante el año 2021 se llevó a cabo la puesta en valor del parque La Loba y pavimentación de la calle que da ingreso al Complejo Cultural Deportivo “Evita”, ejecutando un pavimento articulado. Mientras que, en el periodo 2022-2023, se realizaron obras de rehabilitación y puesta en valor del boulevard Hipólito Yrigoyen a través de un proyecto que involucra la demolición del pavimento rígido, reconstrucción y posterior tendido de carpeta asfáltica. Así también, en un programa de pavimentación ejecutado por la municipalidad, durante los últimos años se licitaron diversas obras de apertura de calles en varios barrios de la ciudad, por ejemplo, 19 cuadras de pavimento rígido en los barrios Sarmiento y San Vicente, como también en el barrio Mataderos.



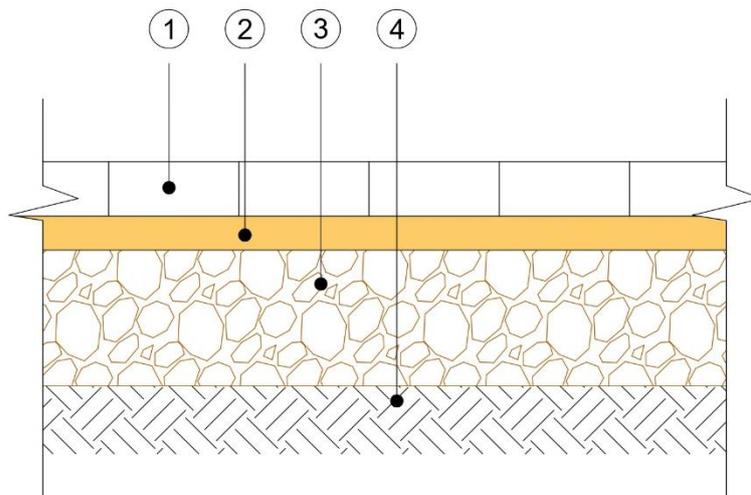
Figura 5.118 Anteproyecto vial: ejemplos de obras de pavimentación en la ciudad.

NOTA: imágenes obtenidas de “Concepción Despierta”, 28 de febrero 2023.

Lo nombrado anteriormente pone en evidencia una heterogeneidad de tipos de pavimentos, por lo tanto, en cuanto antecedentes, cualquiera de los tipos sería adecuado, ya que no hay una preferencia notable.

5.3.8.3 Costos

Con el fin de poder hacer un análisis comparativo entre los costos de los diferentes tipos de pavimentos, se analizan los perfiles transversales de las diferentes tecnologías, obtenidas de las licitaciones publicadas por la Municipalidad de Concepción del Uruguay. Se exhibe en la Tabla 5.80 el costo por m² de cada tipo de pavimento.

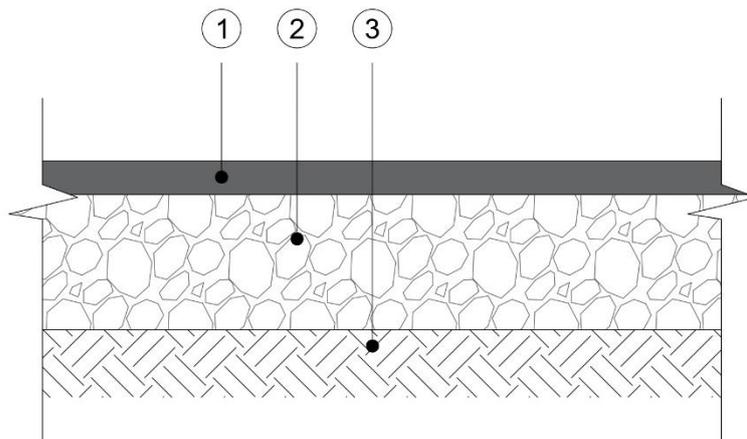


Referencias:

- 1** Adoquines 20 x 10 x 8 cm
- 2** Cama de arena de 5 cm
- 3** Base de suelo cemento
20 cm de espesor

Figura 5.119 Anteproyecto vial: paquete estructural – pavimento articulado.

NOTA: Licitación N°25 “Pavimento Barrio Walter Grand”,
 Licitaciones/Edictos Municipalidad de Concepción del Uruguay.

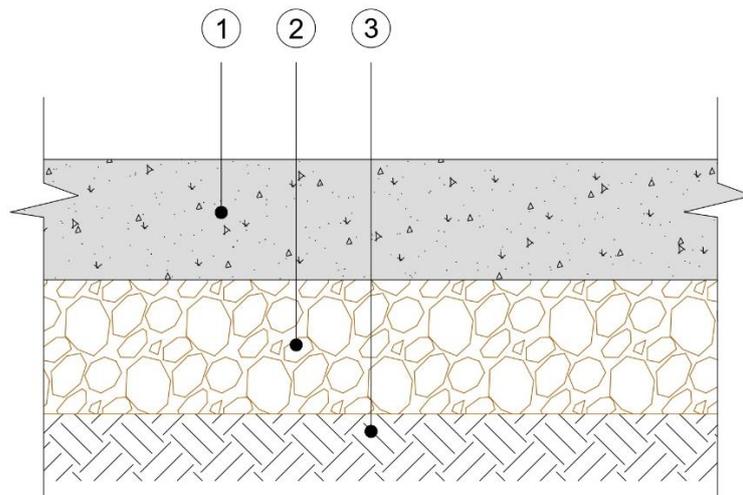


Referencias:

- 1** Carpeta asfáltica CAC D19
CA30 con riego de liga
- 2** Base de material calcáreo
20 cm
- 3** Subrasante compactada

Figura 5.120 Anteproyecto vial: paquete estructural – pavimento flexible.

NOTA: 1.EE.618: Defensa Norte Concepción del Uruguay Cantera 25 de Mayo”.



Referencias:

- 1** Hormigón H25 18 cm
- 2** Base calcárea cemento
20 cm
- 3** Subrasante compactada

Figura 5.121 Anteproyecto vial: paquete estructural – pavimento rígido.

NOTA: Licitación N°02 “Pavimento calle 26 del Oeste Sur entre Sarmiento y Malvar y Pintos”, Licitaciones/Edictos Municipalidad de Concepción del Uruguay

El concreto asfáltico para la ejecución de las obras en la ciudad se trae actualmente de la ciudad de Villaguay, a aproximadamente 130 km. Esto se tiene en cuenta en el costo del pavimento flexible.

Tabla 5.80 Anteproyecto vial: costo de los diferentes tipos de pavimentos.

Tipo de pavimento (m ²)	Estructura	Costo /m ²	Costo Total \$/m ²
<i>Pavimento articulado</i>	Carpeta de rodadura e: 0,10 m	USD 20,59	USD 28,24
	Base de asiento e: 0,05 m	USD 0,29	
	Base de suelo cemento e: 0,20 m	USD 7,35	
<i>Pavimento flexible</i>	Carpeta de rodadura e: 0,06 m	USD 18,00	USD 30,15
	Base de material calcáreo e: 0,20 m	USD 9,22	
	Subrasante compactada	USD 2,94	
<i>Pavimento rígido</i>	Carpeta de rodadura H-30	USD 30,88	USD 43,04
	Base calcárea cementada e: 0,20 m	USD 9,22	
	Subrasante compactada	USD 2,94	

5.3.8.4 Solución adecuada

Debido a las características y los costos que se han analizado anteriormente, se decide que la opción más conveniente es el pavimento de tipo flexible correspondiente al paquete estructural de la Figura 5.122; ya que corresponde a una opción intermedia ante los costos, con un bajo margen de superioridad respecto al de tipo trabado, sin embargo, presenta mejores cualidades.

Se debe destacar que esta opción resulta adecuada para el entorno, por ser la misma utilizada en el sector de la defensa norte, lo cual permitirá generar una armonía con la implantación del nuevo trazado.

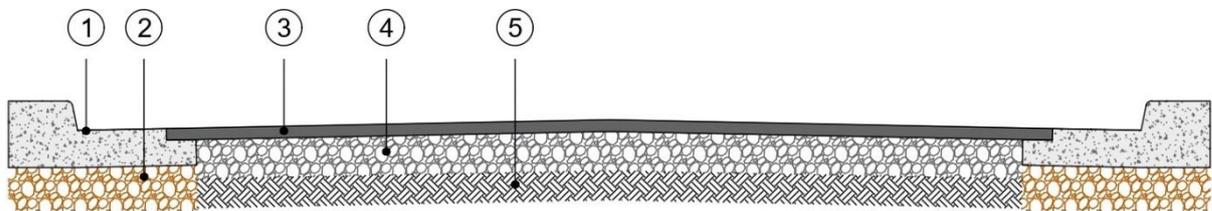


Figura 5.122 Anteproyecto vial: Paquete estructural seleccionado.

Referencias

- 1 Cordón cuneta de hormigón según el plano 4176/4 de D.N.V.
- 2 Base de 20 cm material calcáreo de apoyo para el cordón
- 3 Carpeta asfáltica 6 cm con riego de liga
- 4 Base de 20 cm material calcáreo
- 5 Subrasante compactada

5.3.8.5 Método AASHTO

El paquete estructural se propone igual al del proyecto Defensa Norte Concepción del Uruguay Cantera 25 de Mayo, Figura 5.116; siendo verificado mediante el Método AASHTO.

El método AASHTO 1986 en su versión mejorada de 1993 para el diseño de pavimentos flexibles, utiliza como base la identificación de un “número estructural (SN)”, el cual hace referencia a la resistencia estructural de un pavimento requerido para una combinación de soporte del suelo (M_r), tránsito total (W_{18}), de la serviciabilidad terminal y de las condiciones ambientales. (Instituto Mexicano del Transporte, SCT, 2023)

La fórmula utilizada para el cálculo de ejes equivalentes para vehículos livianos y ómnibus es la siguiente:

$$EE_{admisible} \geq EE_{solicitantes}$$

$$EE = N^{\circ} \times 365 \times cantidad \times F_c \times F_e$$

Siendo:

- N°: número de ejes.
- F_c: factor de crecimiento, obtenido de tabla, en función de la vida útil de la vía y la tasa de crecimiento del tipo de vehículo.
- F_e: factor de equivalencia, obtenido de tabla, según la carga por eje.

1. Ejes equivalentes solicitantes

Se considera el camión de categoría C11 (Reparto y Camión simple), el cual tiene un eje simple de 6 toneladas, y uno de 10,5 toneladas. En el caso del ómnibus, corresponde un eje delantero y otro trasero de 6 toneladas cada uno.

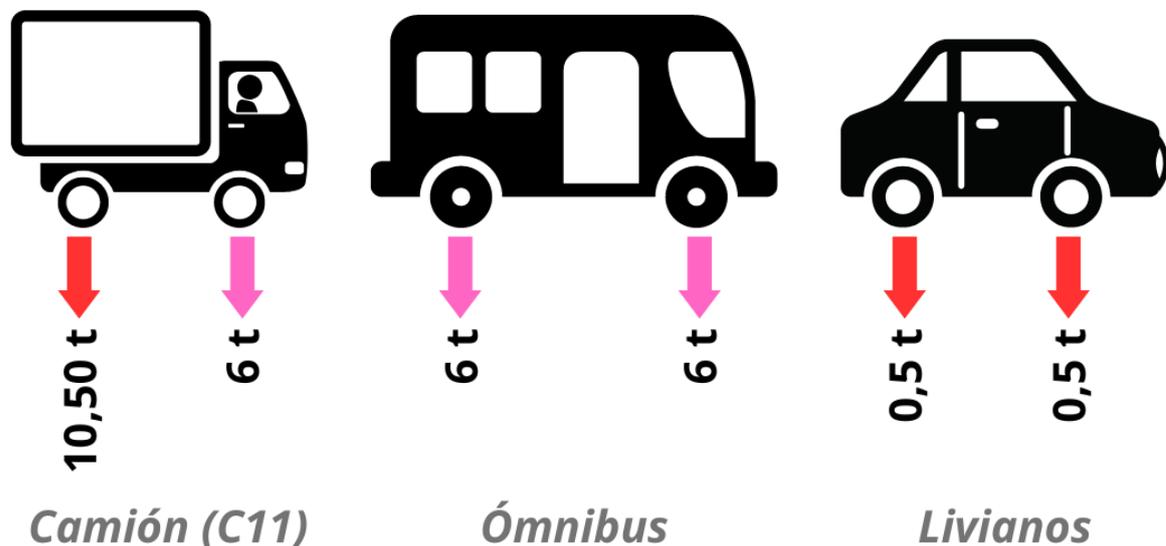


Figura 5.123 Anteproyecto vial: método AASHTO – Vehículos para el diseño.

• Periodo de diseño y de análisis

Debe escogerse el periodo de tiempo que afectará o restringirá el pavimento desde el punto de vista del tiempo. Es necesario conocer el periodo de diseño, es decir, el tiempo que dura una estructura inicial de pavimento antes de que requiera una rehabilitación.

Tabla 5.81 Anteproyecto vial: método AASHTO – Factor de crecimiento.

Periodo de diseño (n)	Sin crecimiento	Tasa de crecimiento (r) porciento				
		2	4	5	6	7
18	18,00	21,41	25,65	28,13	30,91	34,00
19	19,00	22,84	27,67	30,54	33,76	37,38
20	20,00	24,30	29,78	33,06	36,79	41,00
25	25,00	32,03	41,65	47,73	54,86	63,25
30	30,00	40,57	56,08	66,44	79,06	94,46

Tabla 5.82 Anteproyecto vial: método AASHTO – Cálculo Factor de Crecimiento.

Vehículo	Tasa de crecimiento	r ₁	r ₂	F _{c1}	F _{c2}	F _c
Autos	5,27	5	6	33,06	36,79	34,44
Ómnibus	2,1	2	4	24,30	29,78	24,59
Camiones	4,36	4	5	29,78	33,06	31,63

- **Tránsito**

El método de diseño se basa en el número de ejes equivalentes de 18 Kips en el carril de diseño (W18).

Será necesario conocer las cargas por eje, la configuración de los ejes y el número de aplicaciones. Se ha comprobado mediante Ensayos AASHO que el daño producido por el paso de un eje de cualquier masa (llamado carga) puede representarse por un número de ejes sencillos equivalentes de 18 Kips o ESAL.

Para convertir el tránsito mezclado en ejes de 18.000 lb (W18), AASHTO recomienda derivar en los factores de equivalencia de carga (F_e), convertir el tránsito mezclado en aplicaciones de ejes sencillos de carga equivalentes de 18.000 lb, considerar la distribución de

Tabla 5.83 Anteproyecto vial: método AASHTO - Distribución por carriles.

Número de carriles en ambas direcciones	%ESAL en el carril de diseño
1	100
2	80-100
3	60-80
4 ó más	50-75

Tabla 5.84 Anteproyecto vial: método AASHTO – Factor de equivalencia de carga.

Carga bruta por eje		Factor de equivalencia de carga (Eje sencillo)
kN	Lb	
4,45	1000	0,00002
8,90	2000	0,00018
17,80	4000	0,00209
26,70	6000	0,01043
35,60	8000	0,0343
44,50	10000	0,0877
53,40	12000	0,189
62,30	14000	0,360
71,20	16000	0,623
80,00	18000	1,000
89,00	20000	1,510
97,90	22000	2,180
106,80	24000	3,030
115,6	26000	4,090

Tabla 5.85 Anteproyecto vial: método AASHTO – Cálculo ejes equivalentes.

Vehículo	Carga por eje (tn)	N°	F _e	TMDA	F _c	Factor de reparto	Ejes equivalentes
Camión (C11)	6	1	0,68	3,00	31,63	0,55	12946
	10,5	1	5,53	3,00	31,63	0,55	105378
Ómnibus	6	2	0,68	7,00	24,59	0,55	46971
Livianos	0,5	2	0,00	2413,00	34,44	0,55	667
TOTAL							165962

2. Ejes equivalentes requeridos

El cálculo del valor de W_{18} se realiza en base al número estructural (SN), parámetros estadísticos, de diseño y de resistencia de la subrasante.

$$\log_{10} W_{18} = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,20 - 1,50} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07$$

El número estructural (SN) se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Siendo:

- a_i : coeficiente de la capa i.
- D_i : espesor de la capa i (en pulgada).
- m_i : coeficiente de drenaje en la capa i.
- Z_R : desviación estándar normal.
- S_0 : error estándar combinado de la predicción del tránsito y la predicción del desempeño.
- ΔPSI : diferencia entre el índice de diseño inicial de serviciabilidad y el final.
- M_r : módulo resiliente de la subrasante.

- **Confiabilidad**

Se entiende por confiabilidad de un proceso de diseño-comportamiento de un pavimento a la probabilidad de que una sección diseñada bajo el proceso, se comporte satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño.

El factor de confiabilidad de diseño tiene en cuenta variaciones al azar tanto en la predicción del tránsito como en la predicción del comportamiento, proporcionando un nivel predeterminado de confianza (R) en cuanto a la capacidad de comportarse de manera satisfactoria en el periodo de diseño.

Tabla 5.86 Anteproyecto vial: método AASHTO – Nivel de confiabilidad sugerido.

Clasificación	Niveles de confiabilidad recomendado	
	Urbana	Rural
Autopistas interestatales y otras	85 – 99,9	80 – 99,9
Arterias principales	80 – 99	75 – 95
Colectores de tránsito	80 – 95	75 – 95
Carreteras locales	50 – 80	50 - 80

Para este proyecto se decide adoptar un nivel de confiabilidad de 75%.

- **Efectos ambientales**

Los efectos que los factores ambientales tienen sobre un pavimento son tenidos en cuenta, tales como los cambios de temperatura y humedad. Ellos pueden tener efecto sobre la resistencia, la durabilidad y la capacidad de resistir las cargas de los materiales, del pavimento y la subrasante.

- **Desviación estándar**

La desviación estándar representa el error estadístico presente en las ecuaciones de diseño debido a la incertidumbre en materiales, ejecución, etc. AASHTO recomienda el valor de entre 0,40 – 0,50. En este caso se considera 0,45.

- **Serviciabilidad**

La serviciabilidad de un pavimento se define como la idoneidad que éste tiene para servir a la clase tránsito que lo va a utilizar. Se evalúa mediante un índice de servicio presente (PSI), que varía de 0 (carretera imposible), hasta 5 (carretera perfecta).

Para el diseño del pavimento se deben elegir la serviciabilidad inicial y final. La inicial, es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción, mientras que la final será función de la categoría del camino.

La AASHTO recomienda un valor de serviciabilidad inicial de 4,5; y uno de final de 2,50 en el caso de caminos importantes, y 2 en caminos de bajo tránsito.

En éste caso, se toma PSI (inicial) de 4,5 y un PSI (final) de 2.

- **Características de los materiales**

La subrasante es caracterizada mediante el módulo resiliente (M_r), el cual es determinado mediante un equipo especial. Sin embargo, se han encontrado correlaciones con los valores de CBR:

$$M_r = 1500 \text{ CBR} \quad \text{con CBR} < 7,20 \%$$

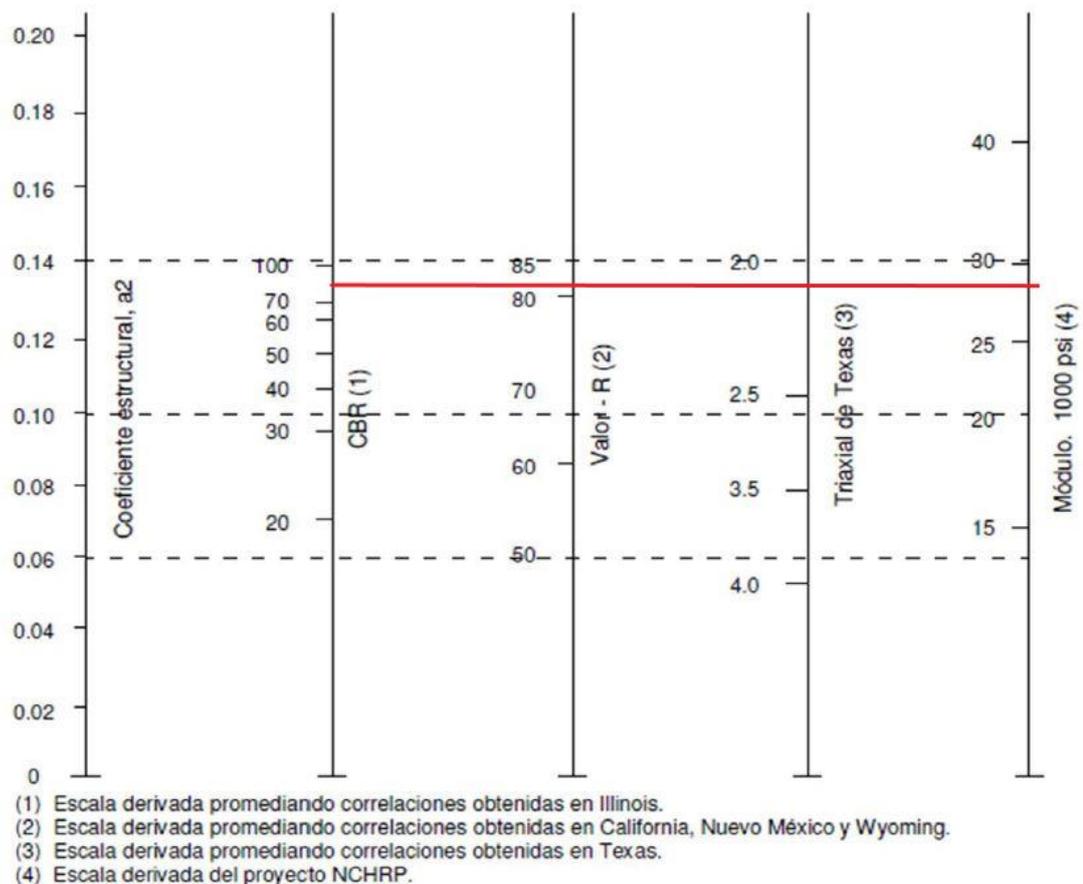
$$M_r = 3000 \text{ CBR}^{0,65} \quad \text{con CBR entre } 7,20 \% \text{ y } 20 \%$$

$$M_r = 4326 \ln \text{ CBR} + 241$$

En este caso se propone una subrasante con un CBR igual a 7.

El uso de subbase en el método requiere del empleo de un coeficiente de capas (a_3) para convertir su espesor en un número estructural (SN), que es indicativo del espesor total requerido del pavimento. Se evitará la colocación de una subbase.

En el caso de la base, puede ser granular o estabilizada y los requisitos de calidad deben ser superiores a los de la subbase. El coeficiente (a_2) representa a este material y permite convertir el espesor real a su número estructural. La base será de brosa calcárea, con un valor soporte a la reacción de 80. La Figura 5.124 representa la gráfica para obtener el valor del módulo resiliente de la base granular en función del CBR, dando como resultado el valor de 28.



Variación en el coeficiente estructural de la capa de base granular (a_2) con varios parámetros de resistencia de la base.

Figura 5.124 Anteproyecto vial: método AASHTO – Cálculo M_r para base.

En el caso de la capa de rodadura, la cual en este caso es de concreto asfáltico, requiere de estimar el coeficiente (a_1) de gradación densa, en base a su módulo elástico (resiliente) a 20°C, el cual se considera de 435 ksi.

El método le asigna a cada capa un coeficiente (D_i), los cuales son requeridos para el diseño estructural normal de los pavimentos flexibles. Estos coeficientes permiten convertir los espesores reales en números estructurales (SN), siendo cada coeficiente una medida de la capacidad relativa de cada material para funcionar como parte de la estructura del pavimento. Dicho coeficiente es función del tipo y función de la capa considerada: concreto asfáltico, base granular, subbase granular, base tratada con cemento, y base asfáltica.

- **Características estructurales del pavimento**

Se deberá identificar la calidad o nivel de drenaje que posee el paquete. Se logra a través del empleo de coeficientes de capas modificadas. El mismo se denomina m_i y ha sido

integrado dentro de la ecuación del número estructural (SN), a partir del coeficiente de capa (a_i) y el espesor (d_i).

Tabla 5.87 Anteproyecto vial: método AASHTO – Calidad del drenaje.

Calidad del drenaje	Término para remoción del agua
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Aceptable	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	El agua no drena

Tabla 5.88 Anteproyecto vial: método AASHTO.

Calidad del drenaje	% de tiempo de exposición de la estructura del pavimento a nivel de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1-5%	5-25%	>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

Los valores ingresados al programa del Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vasquez se encuentran indicados

Tabla 5.89 Anteproyecto vial: método AASHTO – Valores introducidos al programa.

VALORES PARA EL MÉTODO AASHTO POR LUIS R. VASQUEZ	
Tipo de pavimento	Flexible
Confiabilidad (R)	75%
Desviación estándar (S0)	0,45
Serviciabilidad inicial	4,50
Serviciabilidad final	2,00
Capa 1 – Concreto asfáltico	$D_1 = 2,36''$; 435 ksi ; $m_i = 1,00$
Capa 2 – Base granular	$D_2 = 7,87''$; 28 ksi ; $m_i = 1,20$
Capa 3 – Subbase granular	$D_3 = 0''$; 14 ksi (propuesta) ; $m_i = 1,20$
Capa 4 – Subrasante	CBR = 7

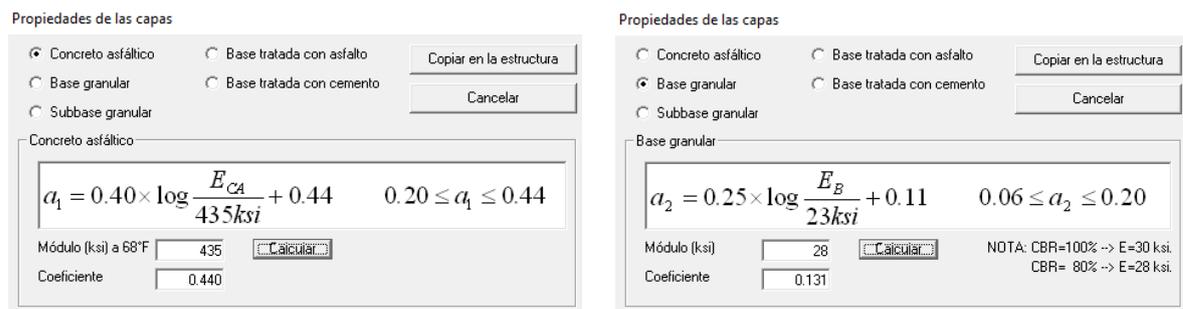


Figura 5.125 Anteproyecto vial: método AASHTO – Valores del coeficiente a .

Teniendo los valores de los coeficientes, se calcula el número estructural (SN):

$$SN = 0,44 \times 2,36'' + 0,131 \times 7,87'' \times 1,20 = 2,15$$

El programa AASHTO permite estimar el valor de W_{18} en función del número estructural (SN) y los parámetros ya nombrados anteriormente, obteniendo en este caso un valor de:

$$W_{18} = 257000$$

Siendo,

$$257000 > 165962$$

Quedando establecido que el diseño de paquete estructural propuesto cumple satisfactoriamente con la demanda.

5.3.8.6 Intersecciones

El ingreso al balneario Banco Pelay/Paso Vera se realiza a través de la Av. Esilda Tavella, lo cual constituye una intersección a nivel del tipo “T” o en ángulo recto.

La Av. Esilda Tavella, debido a la cantidad de vehículos que circulan a diario, o bien por el número de carriles que posee, corresponde a la vía principal; siendo la secundaria el ingreso al balneario.



Figura 5.126 Anteproyecto vial: intersección.

Actualmente los vehículos que ingresan al balneario Banco Pelay/Paso Vera lo hacen, mayoritariamente desde el sur a través de la avenida. Son escasos los vehículos que provienen del sentido norte, debido al estado del camino, inseguridad e indicios de abandono resulta ser una vía poco transitada.

Con la puesta en valor de la Av. Esilda, el ingreso al balneario se convierte en una zona conflictiva desde el punto del ordenamiento vial, los vehículos que toman el ingreso provendrán ahora de diferentes sentidos a la vez. Por tal motivo, es necesario un diseño adecuado de la intersección.

La Dirección Nacional de Vialidad establece, en las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial los factores que intervienen en la elección de la intersección:

- Tránsito
- Entorno físico
- Factores económicos
- Factores humanos

- **Tránsito**

El estudio del tránsito se realiza para el año 0 y el final de la vida útil, es decir año 20.

Para la determinación del volumen de tránsito actual se tuvo en cuenta las consideraciones sobre los horarios no relevados, mencionadas en el apartado 5.3.3 Estudio del tránsito.

En esta sección las bicicletas reciben un tratamiento particular, no incluyéndose en la flota vehicular para la determinación del Tránsito Medio Diario Anual.

1. Volumen

Involucra el volumen de tránsito de cada ramal que ingresa en la intersección. Es un factor fundamental que determina el tipo de intersección.

Como se trata de una intersección en ángulo recto, los vehículos que ingresan a la intersección lo hacen desde tres direcciones distintas, norte, sur y este.



Figura 5.127 Anteproyecto vial: volumen de tránsito de cada ramal.

Para el análisis denominaremos las direcciones como,

- Norte–Intersección
- Sur–Intersección
- Este–Intersección

Los resultados obtenidos son los mostrados en la Tabla 5.90.

Tabla 5.90 Anteproyecto vial: volumen de tránsito vía principal y secundaria.

Año	TMDA Sur- intersección	TMDA Norte – Intersección	TMDA Este - Intersección	TMDA Total
0	1606	152	1127	2885
20	3796	297	2661	6754

2. Composición

Se refiere al porcentaje correspondiente de vehículos pesados, livianos, de recreación, etc, en la flota vehicular, que ingresan a la intersección a través de las tres direcciones posibles.

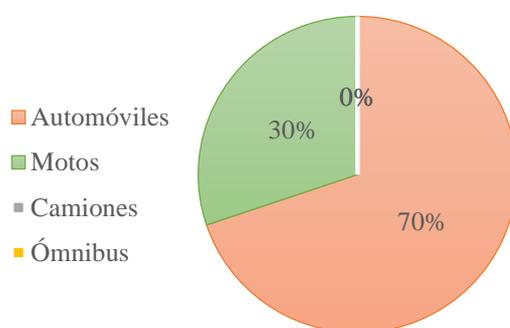


Gráfico 5.13 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 0 – Dirección: Norte-Intersección.

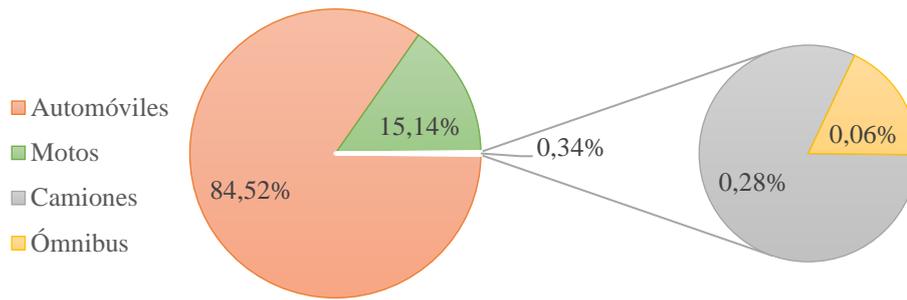


Gráfico 5.14 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 0 – Dirección: Sur-Intersección.

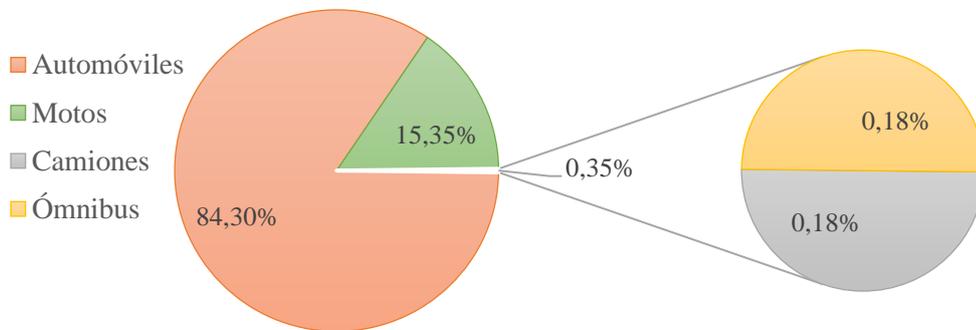


Gráfico 5.15 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 0 – Dirección: Este-Intersección.

Para el año 20 los vehículos con dirección Norte-Intersección serán 100% autos. Así mismo, en la dirección Sur-Norte la mayoría de la flota vehicular proyectada se compone de vehículos livianos, resultando casi nula la presencia de motos, lo cual se debe a la tasa de crecimiento negativa que presentan estos vehículos.

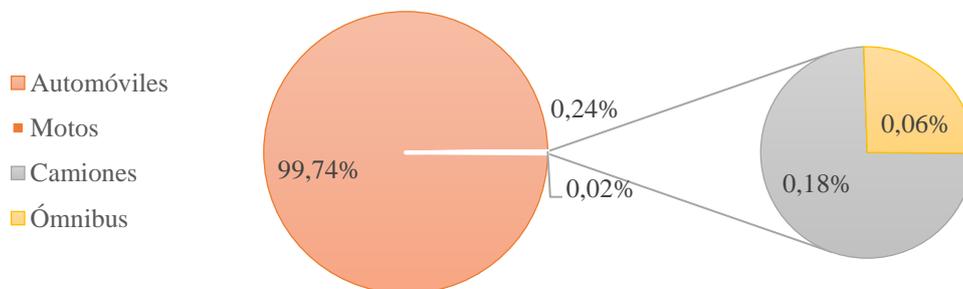


Gráfico 5.16 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 20 – Dirección: Norte-Intersección.

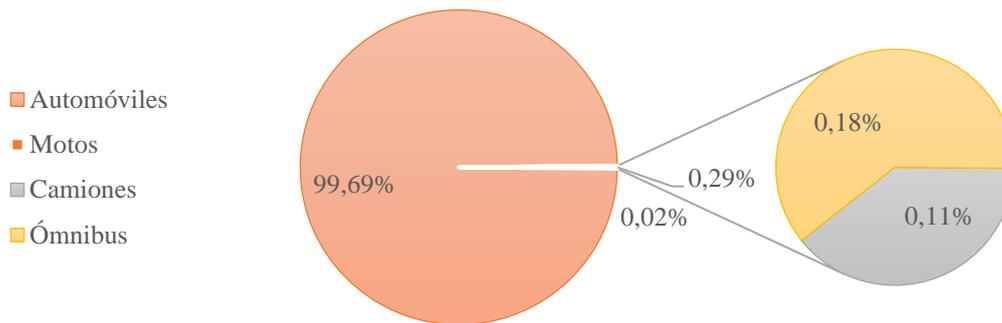


Gráfico 5.17 Anteproyecto vial: composición vehicular al año 20 – Dirección: Este-Intersección.

2. Distribución

La distribución es la forma en la que el tránsito se distribuye considerando:

- Tránsito directo: continúa por la prolongación de la vía de llegada luego de pasar por la intersección.
- Tránsito de intercambio: continúa por una vía que no es de prolongación que se utilizó para llegar a la intersección.

En el relevamiento realizado no se contabilizó como tal el tránsito de intercambio, es decir aquellos vehículos que continuaron su trayectoria a través de la avenida Esilda Tavella sin ingresar al balneario.

El motivo de dicha simplificación fue la escasa circulación de vehículos en las direcciones sur-norte y norte-sur.

Los pocos vehículos que tomaron una de estas trayectorias se contabilizaron en las direcciones relevadas.

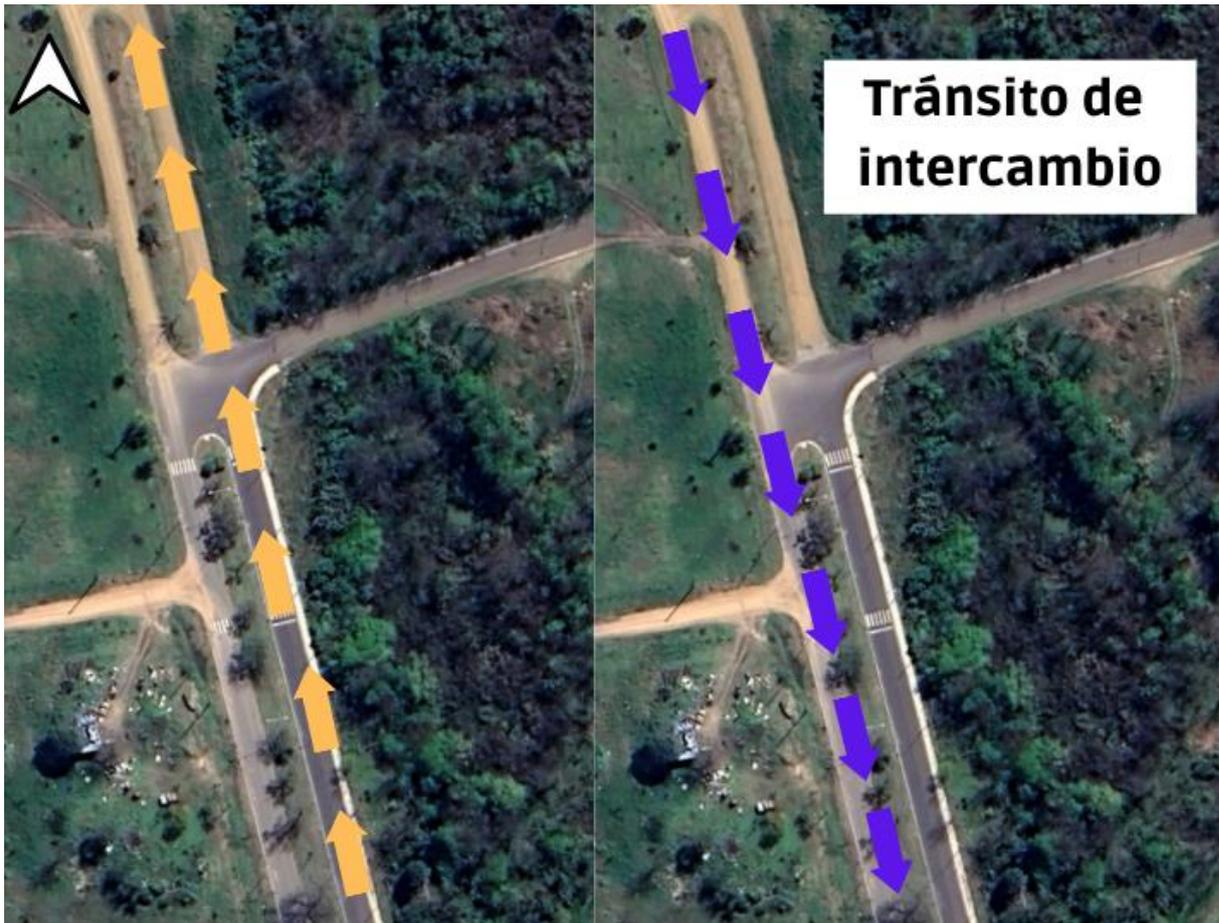


Figura 5.128 Anteproyecto vial: volumen de intercambio.

3. Velocidad del tránsito

Como se estableció anteriormente la velocidad directriz de diseño es de 40 km/h por tratarse de una avenida urbana.

4. Movilidad de peatones o ciclistas

Los peatones no fueron relevados por no existir un flujo constante en la zona de estudio, ya que se trata de un sector de la ciudad poco urbanizado. Destacando que esta zona de la ciudad se encuentra bastante apartada, generando distancias grandes para un peatón. Solo se observaron casos aislados de deportistas corriendo en la vía de acceso.

En cuanto a los ciclistas, los mismos fueron relevados. Los datos obtenidos reflejan una mayor incidencia bicicletas en el tránsito contabilizado mayoritariamente en horario de 19:00 a 20:00 horas, asociado a la actividad física y deporte. Los resultados obtenidos del relevamiento realizado se expusieron en el apartado 5.3.3.4 Características geométricas del camino.

- **Entorno físico**

1. Topografía

La zona de influencia de la intersección cumple con las características de un terreno de llanura con pendientes leves, residencial y poco densificada actualmente.

Utilizando la herramienta Google Earth y trazando un perfil transversal sobre la avenida, se puede observar que la margen izquierda de la vía constituye una zona de inundable, y actualmente cubierta de monte. Por tal motivo estas tierras no resultan habitables.



Figura 5.129 Anteproyecto vial: perfil transversal avenida Esilda Tavella.

2. Jerarquía de las rutas que se intersectan

En este caso, la vía de mayor jerarquía la constituye la Av. Esilda Tavella, mientras que la vía secundaria es el camino de ingreso al balneario Banco Pelay y Paso Vera.

3. Ángulo de intersección

La vía secundaria intersecta a la principal en un ángulo de 94,3°.

4. Uso y disponibilidad del suelo

El Plan Estratégico de la ciudad de Concepción del Uruguay define a la zona de estudio distrito residencial exclusivo de baja densidad, nombre que hace referencia a un área abierta en el límite de un área rural o sobre la costa del río.

La zona se localiza en la periferia de la planta urbana existente y efectivamente se observa una baja densidad poblacional sobre al margen oeste de la vía.



Figura 5.130 Anteproyecto vial: uso del suelo y urbanización.

5. Distancias visuales

El diseño de la intersección debe ser tal que asegure la distancia visual de detención a los conductores que circulan por la vía principal y la secundaria.

Si esto no se satisface, se puede:

- Reubicar la intersección,
- Proveer control PARE en todos los sentidos

Las distancias visuales que se consideran seguras en una intersección están relacionadas directamente con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante tiempos normales de percepción, reacción y frenado, bajo ciertas hipótesis de condiciones físicas y de comportamiento de los conductores.

El conductor de un vehículo que se acerca a una intersección debe tener una visión libre de ella, incluyendo los dispositivos de control del tránsito y longitudes suficientes para anticipar y evitar potenciales choques.

La Dirección Nacional de Vialidad establece que cada cuadrante de una intersección debe presentar un triángulo de visibilidad despejado, libre de obstrucciones que puedan bloquear la vista de los conductores. El triángulo de visibilidad se compone de: triángulo de aproximación y triángulo de partida.

La normativa determina que el triángulo de aproximación tendrá catetos con longitudes suficientes sobre los dos caminos que se intersectan de tal manera de que los conductores puedan ver cualquier vehículo potencialmente conflictivo con suficiente tiempo para disminuir su marcha o determinarse de ser necesario.

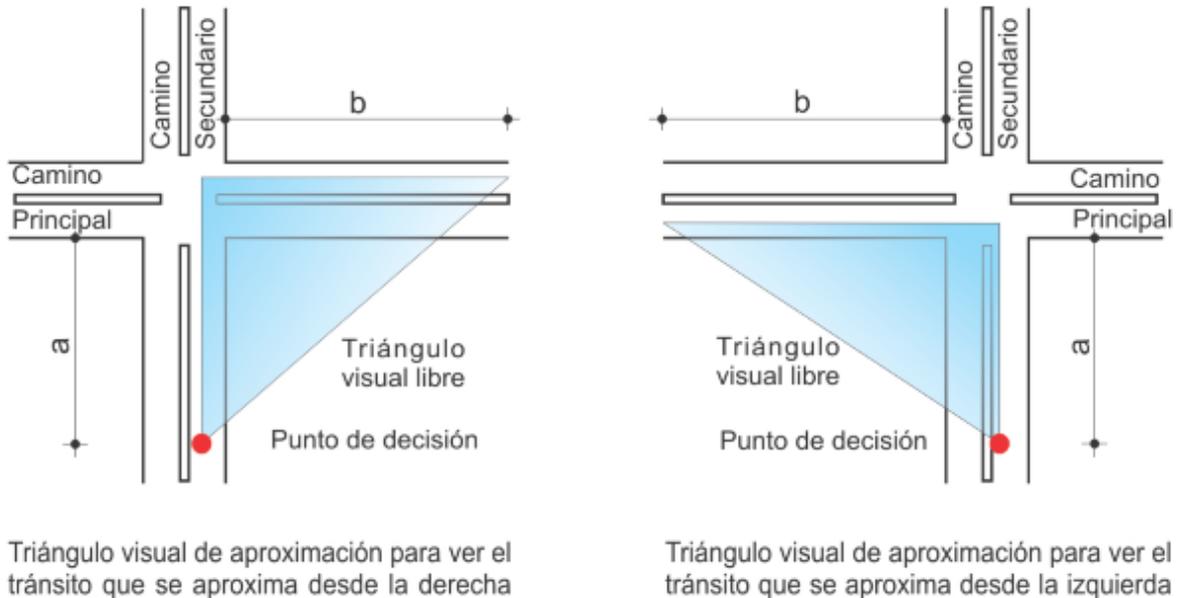


Figura 5.131 Anteproyecto vial: triángulo visual de aproximación.

Para el triángulo de partida, la línea visual descrita por la hipotenusa del triángulo debe ser tal que un vehículo recién visto sobre el camino principal tenga a la velocidad de diseño un tiempo de viaje hasta el punto de conflicto, mayor o igual al correspondiente al claro aceptable por el conductor del vehículo en el camino secundario para realizar su maniobra (cruce o incorporación).

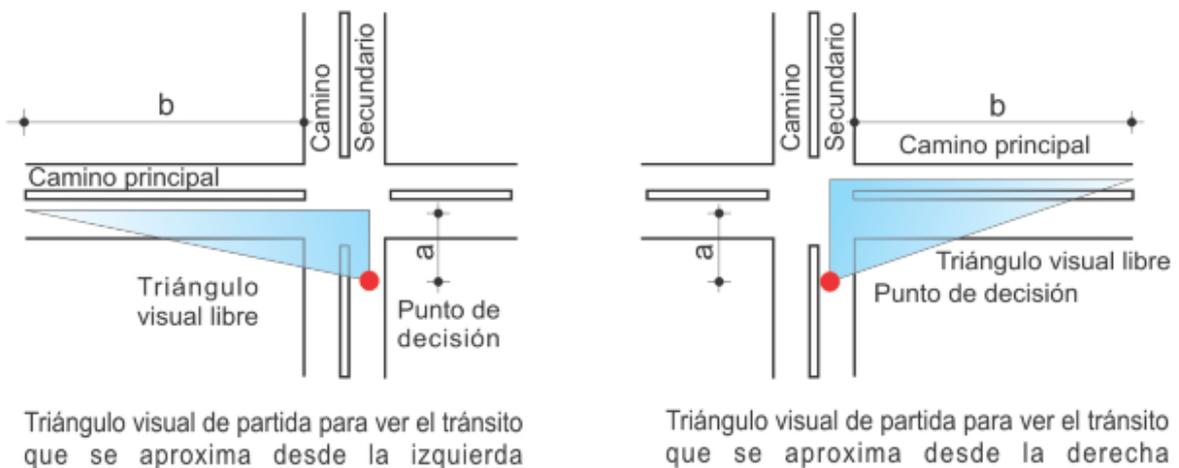


Figura 5.132 Anteproyecto vial: triángulo visual de partida.

Las áreas sombreadas deben mantenerse libres de vegetación o cualquier otro obstáculo a la línea visual. Por esa razón, toda el área del triángulo visual debe formar parte de la zona de camino.

La línea visual supone alturas de ojo del conductor y de objeto de 1,10 y 1,30 metros. Para la evaluación de la distancia visual de los camiones, se considera que la altura de ojo del conductor es de 2,20 metros, ya que requieren una distancia mayor que los automóviles dado que la tasa de aceleración es menor.

Las dimensiones recomendadas de los triángulos de visibilidad varían con el tipo de control de tránsito usado en la intersección porque imponen diferentes restricciones legales sobre los conductores.

Como se observa en la imagen inferior, actualmente no se cuenta con un control de tránsito en la intersección, condición que corresponde al Caso A “Intersecciones sin control” de la normativa nacional.



Figura 5.133 Anteproyecto vial: estado actual de intersección Av. Esilda Tavella – acceso balneario Banco Pelay.

Para este caso las longitudes de los ramales en cada aproximación pueden determinarse desde un modelo análogo al de la distancia visual de detención, con suposiciones ligeramente diferentes. La Tabla 5.91 muestra la distancia recorrida por un vehículo que se aproxima durante el tiempo de percepción, reacción y frenado en función de la velocidad de diseño.

Tabla 5.91 Anteproyecto vial: distancias visuales recomendadas para intersecciones sin control.

Velocidad Directriz (km/h)	Distancia visual (m)
20	20
30	25
40	30
50	40
60	50
70	65
80	80
90	95
100	120
110	140
120	165

NOTA: obtenida de “Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial” - Dirección Nacional de Vialidad del año 2010, capítulo “Intersecciones”

Donde la pendiente de un acceso a intersección supere el 3%, el ramal del triángulo visual a lo largo de ese acceso debe ajustarse multiplicando la distancia de la Tabla 5.91 por el factor de ajuste de la Tabla 5.92.

Tabla 5.92 Anteproyecto vial: factores de ajuste para distancias visuales de aproximación basados en pendientes de aproximación.

Pendiente aproximación %	Velocidad Directriz (km/h)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
-8	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
-5	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
-4	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
-3 a +3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
+4	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
+5	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
+6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

NOTA: obtenida de “Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial” - Dirección Nacional de Vialidad del año 2010, capítulo “Intersecciones”

Si se traza un perfil longitudinal sobre las vías principal y secundaria utilizando la herramienta Google Earth, se puede obtener la pendiente longitudinal. Se comprobó que la vía

principal presenta una escasa pendiente longitudinal y cumple con los requerimientos para utilizar los valores de la Tabla 5.91, no pasa lo mismo con la vía secundaria, donde en este caso la pendiente resulta de -4%.

Para una velocidad directriz de 40 km/h, la pendiente que se tiene no altera los valores de la Tabla 5.91, entonces la distancia visual (DV) de la intersección resulta de 30 m.

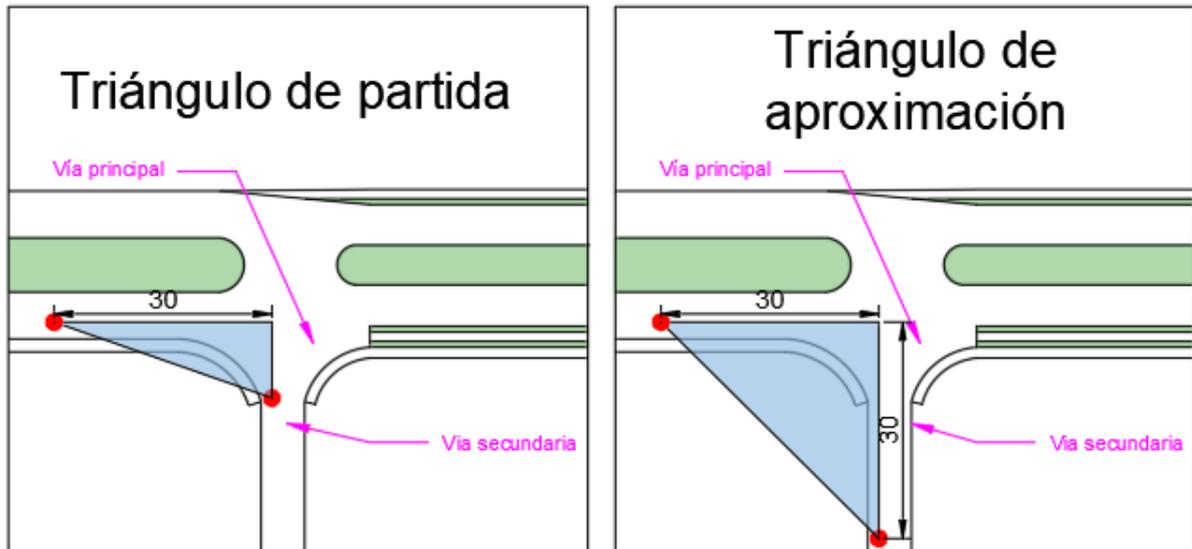


Figura 5.134 Anteproyecto vial: triángulos de visibilidad.

Del relevamiento realizado, y los resultados obtenidos, se concluye que actualmente no se cumple el triángulo de visibilidad de aproximación, ya que la distancia de visibilidad se encuentra obstaculizada en parte por la presencia de malezas y arbustos en las proximidades de la intersección en ambos márgenes de la vía secundaria. Por otro lado, si con el triángulo de visibilidad de partida.



Figura 5.135 Anteproyecto vial: influencia de malezas en el triángulo de partida.

Se preverá en el apartado 5.3.8.7 Señalización la implementación de la señalización adecuada de manera de satisfacer los requerimientos de seguridad para los usuarios.

- **Factores económicos**

- Costo de construcción
- Costo de terreno necesario
- Costo de operación de los usuarios del cruce
- Costo de accidentes

Los factores económicos presentan mucha influencia en la elección del tipo de intersección. Muchas veces los proyectos se encuentran limitados por los costos de la obra a desarrollar.

- **Factores humanos**

Dentro de los factores humanos que afectan la intersección a ejecutar se destacan los siguientes:

- Hábitos de manejo de los conductores
- Tiempos de percepción y reacción
- Capacidad para tomar decisiones
- El efecto que produce la sorpresa

El análisis de los factores antes mencionados y la selección de los dispositivos de control de tránsito adecuados limitarán las opciones para la elección final. Según la sana práctica de diseño se elige el tipo de intersección más barato que provee la mayor efectividad de costo.

- **Resolución gráfica**

La Dirección Nacional de Vialidad ofrece además un gráfico que orientan la selección del tipo de intersección en función del TMDA de los caminos que se intersectan.

Al gráfico se ingresa con flujo de vehículos en la vía secundaria en ordenadas y el flujo principal en el eje de abscisas.

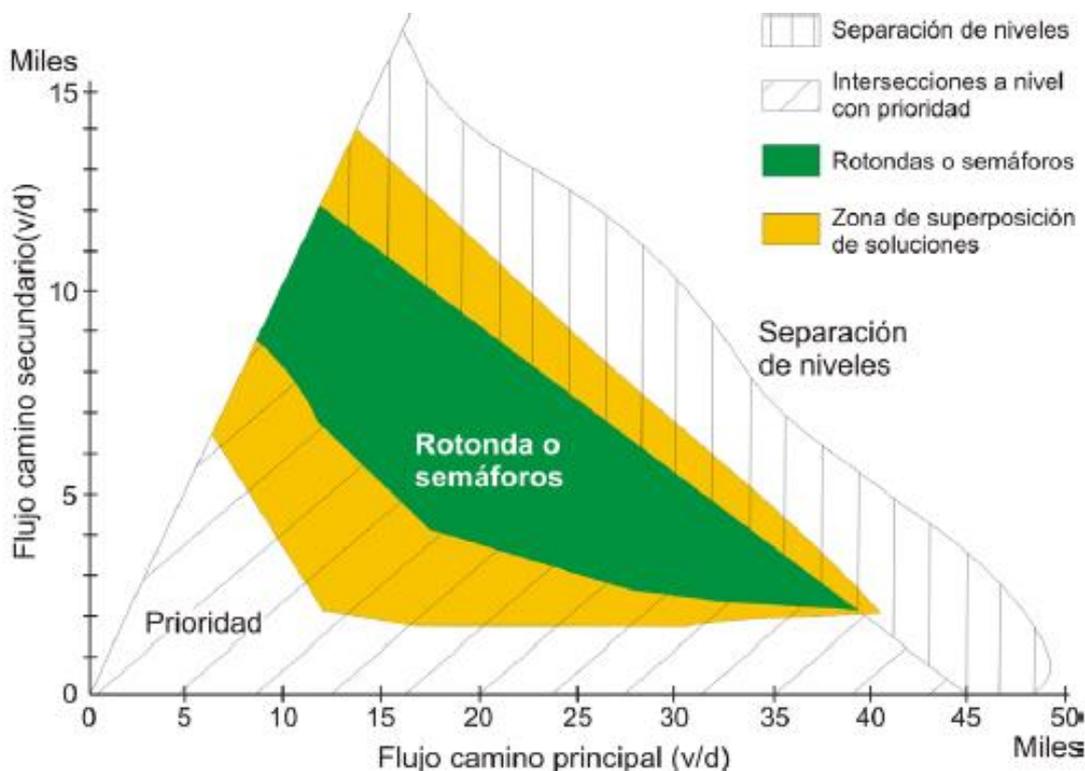


Figura 5.136 Anteproyecto vial: tipo de intersección basado en flujos de tránsito.

Una vez analizados los factores que inciden en el tipo de intersección, se recurre a la utilización de dicho gráfico para determinar criteriosamente el tipo de intersección a partir del volumen de tránsito.

El análisis se realiza para el análisis para el final de la vida útil, determinando el Tránsito Medio Diario Anual correspondiente a la vía principal y la vía secundaria respectivamente. Para ello se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

- *Flujo vehicular de la vía principal:* se determinó a partir de la suma de los volúmenes vehiculares correspondientes a las direcciones **Norte - Sur** y **Sur-Norte**.
- *Flujo vehicular de la vía secundaria:* volumen vehicular correspondiente a la dirección **Este - Oeste**.

Tabla 5.93 Volumen de tránsito en vía secundaria y primaria.

Año	TMDA Vía secundaria	TMDA Vía principal
20	2661	4093

Con los valores obtenidos se ingresa en el ábaco de la Figura 5.136.

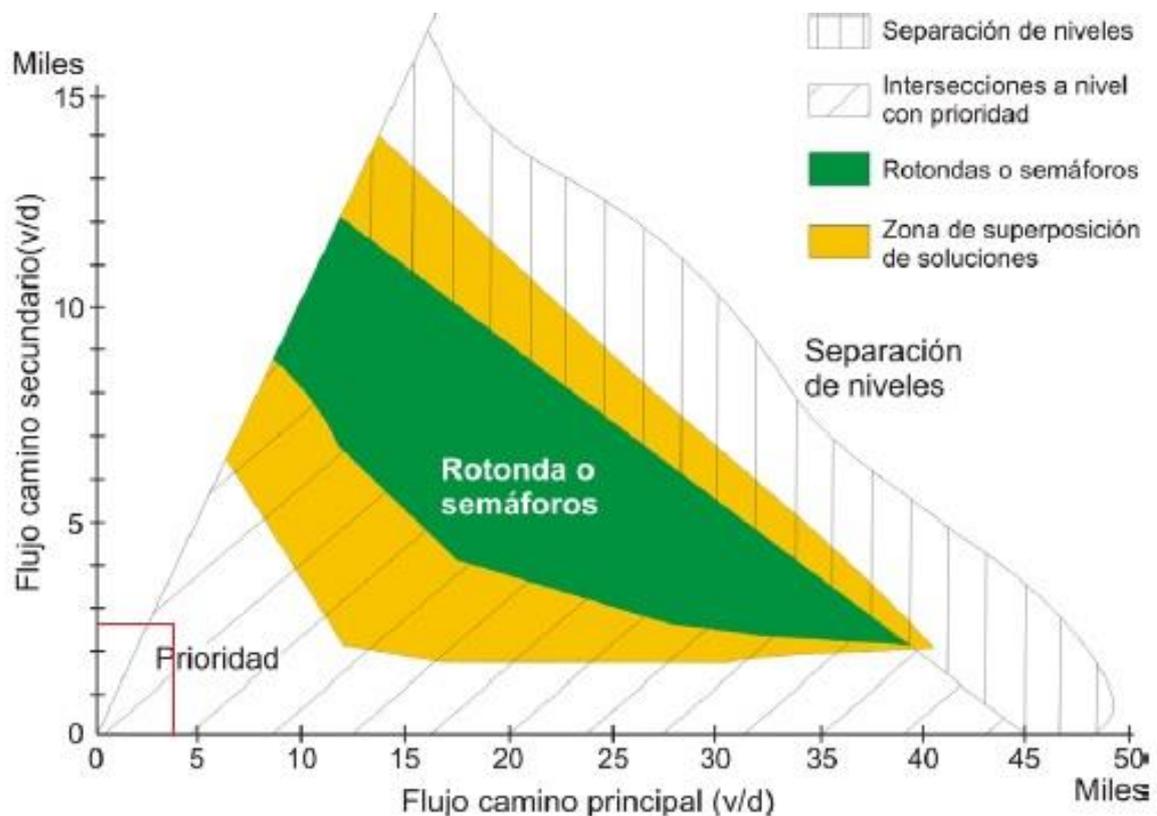


Figura 5.137 Tipo de intersección basado en flujos de tránsito.

Se observa que para los requerimientos de tránsito con que se cuenta no es necesario la inclusión de semáforos o rotondas, sino que con adecuada señalización y manteniendo un orden de prioridad se satisfacen los requerimientos del tráfico.

5.3.8.7 Señalización

Se denomina señalización a aquellos medios físicos que se utilizan con el fin de demarcar detalladamente la manera correcta de circular por la vía.

La señalización se encarga de brindar información a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir al usuario de la vía órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, por medio de un lenguaje que sea común en todo el país, considerando principios internacionales.

En Argentina la normativa que regula la señalización es la Ley de Tránsito N 24.449, en conjunto con el Decreto Reglamentario 779/95, el cual pone en vigencia el anexo “L” del artículo 22°.

- **Señalización horizontal**

El señalamiento horizontal son señales de tránsito demarcadas sobre la calzada, con el fin de regular, transmitir órdenes, advertir determinadas circunstancias, encauzar la circulación o indicar zonas prohibidas. La demarcación horizontal aumenta los niveles de seguridad y eficiencia de la circulación.

Las demarcaciones sobre el pavimento son de color blanco o amarillo. El color blanco se utiliza para las marcas transversales, leyendas, números y símbolos, y también para marcas longitudinales. El color amarillo define la separación de corrientes de tránsito de sentido opuesto en camino de doble sentido con calzada de varios carriles, líneas de barreras y zonas de obstrucciones.

Las señales horizontales se clasifican en longitudinales, transversales y especiales, dentro de estas últimas encontramos los símbolos, las leyendas, y otras no incluidas en las anteriores.

1. Señales longitudinales

Se ubican paralela al eje de la calzad y pueden ser de diferentes tipos:

- Línea continua: color amarillo o blanco, indica que no se puede circular encima de ella o pasarla.
- Doble línea continua: se adiciona al concepto de línea continua, y establece una separación mínima entre ambos sentidos de circulación.

- Líneas discontinuas: establecen la posibilidad de ser pasadas.
- Líneas continuas y discontinuas paralelas (línea mixta): en el lado de las discontinuas indican la posibilidad de traspasar, mientras que la restante la prohibición en el otro sentido.

2. Señalización transversal

La señalización transversal es aquella que se encuentra perpendicular al eje de la vía. Se utiliza para indicar los sectores de reducción de velocidad, puntos de riesgo como curvas, cruces y empalmes, además indican la existencia de líneas límites, las cuales no pueden ser sobrepasadas sin una acción en relación con el derecho de paso (sendas peatonales o de ciclistas, líneas de detención, etc.)

3. Señalización especial

Por último, los símbolos y leyendas son los que por su singular forma física se encuentran perpendicular a la calzada. Los símbolos pueden ser flechas, cruces ferroviarios, lomada, badén, etc. Mientras que las leyendas pueden ser “Pare”, “P” (Parda de autobús), “E” (estacionamiento).

Resumen señalización horizontal

La Dirección Nacional de Vialidad, a través del Manual de Señalización Horizontal, establece los lineamientos a seguir para el diseño de la señalización horizontal.

Para el caso de este anteproyecto, por tratarse de una carretera de dos calzadas con dos carriles de circulación cada una, el patrón básico de señalización longitudinal responde al de línea discontinua central, y línea continua en el borde exterior de cada carril. El sobrepaso está permitido en todo el desarrollo de la traza.

Las dimensiones establecidas por normativa para la señalización horizontal longitudinal correspondiente a zonas urbanas y para velocidades de 40 km/h o menores, se muestra en la tabla a continuación.

El ancho de la línea de borde se establece a partir del ancho de calzada, para las dimensiones de proyecto se establece que no se marcan.

Tabla 5.94 Anteproyecto vial: ancho de las líneas longitudinales.

DIMENSIONES LÍNEAS LONGITUDINALES			
Denominación	Ancho (m)	Largo (m)	Vacío (m)
<i>Borde</i>			
Línea continua	No se marcan	-	-
<i>Eje</i>			
Línea de carril	0,10	1,00	1,66

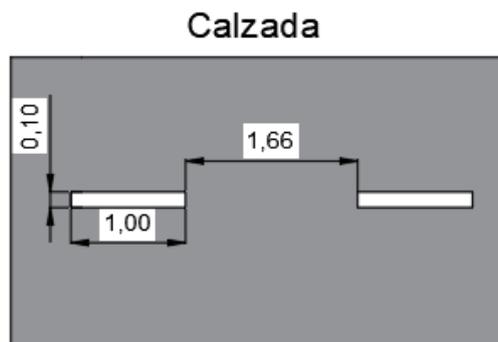


Figura 5.138 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal longitudinal.

En cuanto a la señalización transversal, en cada esquina e intersecciones de la de ingresos residenciales con la avenida, así como en la intersección con el ingreso al Balneario Banco Pelay, se incluirán líneas de detención para los vehículos y sendas peatonales, de manera de brindar una trayectoria segura a los peatones al atravesar la vía.

La línea de detención será continua con un ancho de 0,50 m, ubicada antes y paralela a la senda peatonal desde el cordón hasta el eje divisorio en cada calzada de circulación, según establece la normativa.

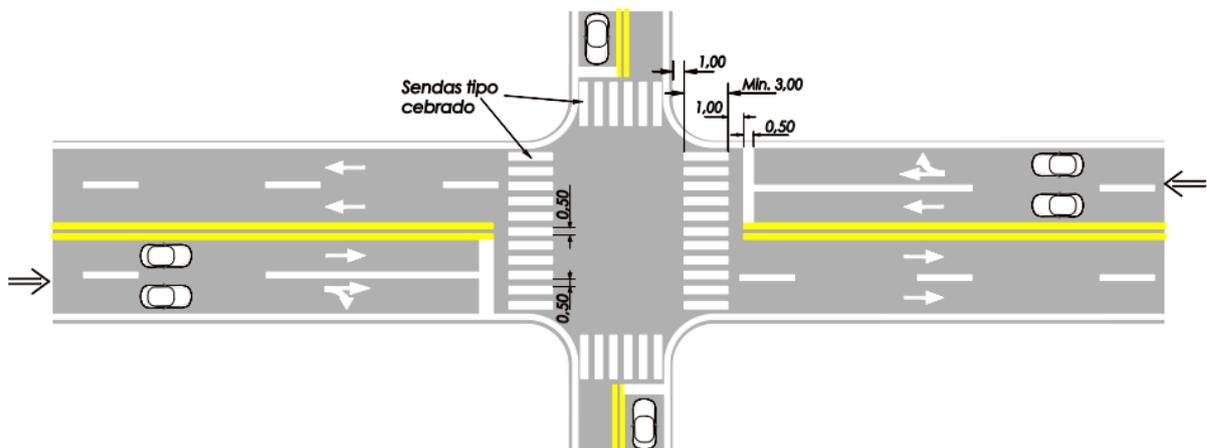


Figura 5.139 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal transversal.

En los accesos a intersecciones y donde el ciclista deba cruzar la calzada para cambiar el sentido de circulación, en correspondencia con el carril de ciclistas, se demarcará una senda para los mismos, de manera de indicar una guía segura a los usuarios que cruzan la carretera.

Se delinea la trayectoria a seguir en los accesos a intersecciones. Esto advierte a los usuarios de la carretera sobre la existencia de un punto de cruce de ciclistas a través de la misma.

La señalización se conforma de línea punteada compuesta por bastones de 0,50 m por 0,50 m. La separación entre la línea punteada y el borde de la ciclovía, será igual a 0,10 m. De tal forma, la separación entre bordes internos de la línea punteada será igual al ancho de la bicusenda o ciclovía más 0,20 m.

En algunas jurisdicciones del país se da un color específico a los carriles de la bicusenda, como verde o rojo, de manera que se distinga de la calzada de automotores.

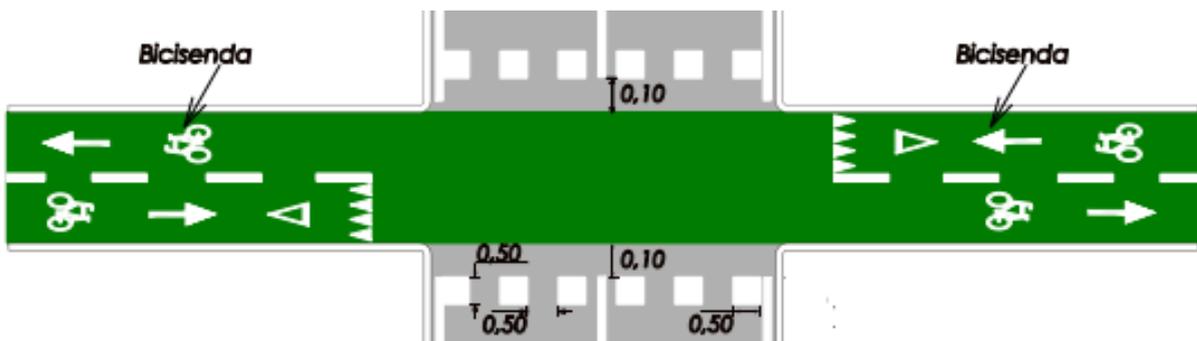


Figura 5.140 Anteproyecto vial: señales especiales.

Además, en el carril de ciclistas se incluirá la señalización que advierte que el mismo se destina a tal fin.

Este símbolo se demarcará en el inicio e intersecciones de la bicusenda con entradas particulares. Esta señal se simboliza en color blanco.



Figura 5.141 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal especial.

En las intersecciones, se incluirá en cada carril y en ambos sentidos la señalización flecha combinada. Esta flecha regula la circulación e indica al conductor que el carril donde se ubica la misma está destinada solamente al tránsito que continúa en línea recta y al que dobla en la dirección y sentido señalado por la flecha curvada.

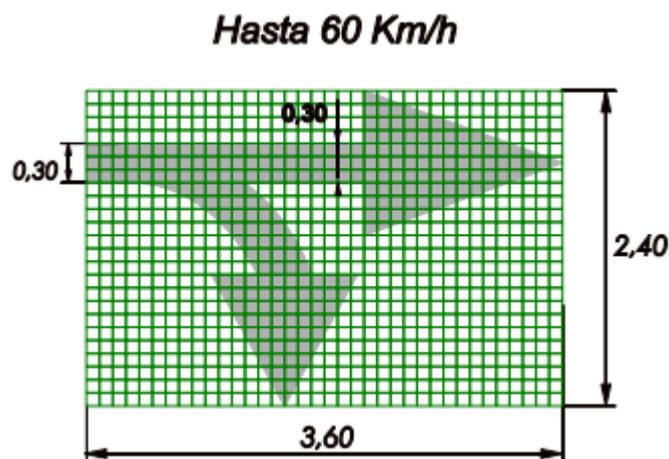


Figura 5.142 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal especial.

En el carril restante y en ambas direcciones se adicionará la simbología de flecha simple recta. Esta regula la circulación e indica al conductor que el carril donde se ubica la misma está destinado al tránsito que continúa en línea recta o tránsito pasante. En general, se utiliza en proximidades a intersecciones, empalmes o enlaces, 10 m antes de la línea de detención.

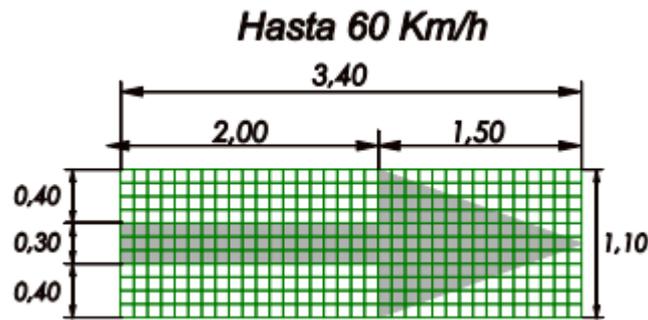


Figura 5.143 Anteproyecto vial: señalamiento horizontal especial.

- **Señalización vertical**

Son señales de regulación del tránsito, destinadas generalmente a los conductores de los vehículos, se encuentran colocadas al costado del camino o elevadas en la calzada, es decir aéreas. Generalmente se ubican sobre el costado derecho, eventualmente en el izquierdo.

Las mismas se pueden identificarse a la distancia por los siguientes códigos:

- Forma: cuadrado, círculo, triángulo o rectángulo.
- Color: el nivel o la intensidad relacionada a la peligrosidad responde a los utilizados en semáforos.

La Dirección Nacional de Vialidad a través del Manual de Señalización Vertical, establece los lineamientos a seguir para el diseño de la señalización vertical.

La ubicación de la señal vertical se establece por la distancia a la carretera y la altura de la misma. La separación entre el filo de la señal vertical y el cordón de la carretera deberá ser mayor a 0,30 m. Deberá encontrarse mínimamente encima del capot de un vehículo y por lo tanto pueda ser vista por el conductor. Se colocan con un ángulo entre 75 y 82° del eje del camino.

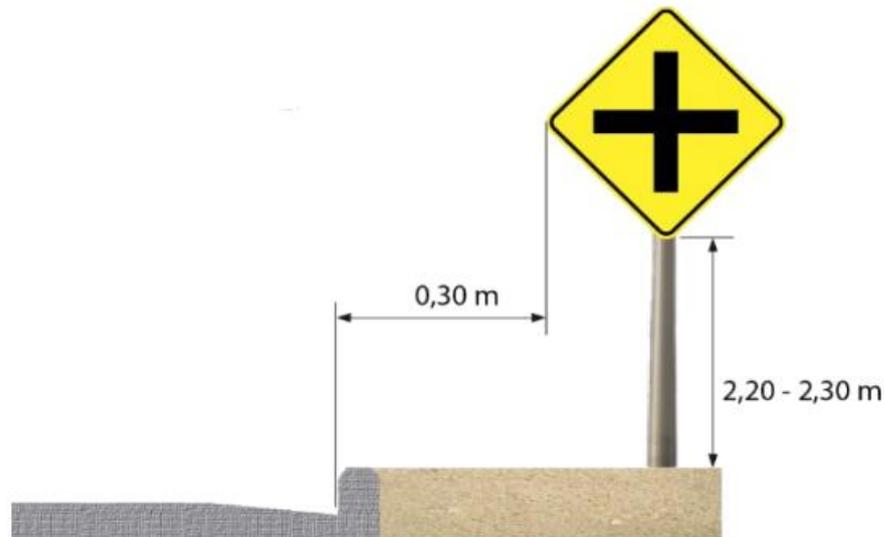


Figura 5.144 Anteproyecto vial: ubicación del señalamiento vertical

Las señales verticales que se encuentran en una vía se pueden clasificar en las siguientes categorías: señales preventivas, señales restrictivas o prohibitivas, señales provisionales y señales informativas.

1. Señales preventivas

Son aquellas señales de color amarillo que presentan un símbolo y que tienen por objeto prevenir a los conductores de la existencia de algún peligro en el camino.

La distancia de anticipación mínima deseable para las señales preventivas para velocidades de hasta 60 km/h es de 25 m, considerando un tiempo de percepción y reacción del conductor de 4 segundos.

2. Señales restrictivas o prohibitivas

Son aquellas de color blanco con un componente de color rojo. Las mismas tienen por objeto indicar la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan el tránsito. Las circulares son reglamentarias de Prohibición o Restricción, las octogonales o triangulares con base superior son de prioridad, mientras que las triangulares con base inferior, cruz de San Andrés o paneles de prevención son de máximo peligro.

3. Señales provisionales

Son de color naranja, por ejemplo, aquellas destinadas a desviación por obras viales en construcción.

4. Señales informativas

Son aquellas que poseen leyendas o símbolos, las cuales tienen por objeto guiar al conductor a lo largo de su itinerario por calles, así como informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometrajes y ciertas recomendaciones. Pueden ser de color azul o verde. Dentro de esta categoría podemos encontrar las señales informativas de destino, informativas de identificación, de recomendación o informaciones generales, informativas de servicios y turísticas. (La Voz, 2017)

La distancia de anticipación para las señales informativas depende de la velocidad de circulación, para velocidades de hasta 60 km/h corresponden 100 m, según indica la normativa nacional.

Por último, la distancia mínima entre señales también se establece en función de la velocidad, para velocidades de hasta 60 km/h la separación mínima es de 25 m.

Resumen señalización vertical

SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
<i>Señales preventivas</i>				
<i>Progresiva</i>				
<i>Referencia</i>	<i>Sentido Norte- Sur</i>	<i>Sentido Sur- Norte</i>	<i>Señal</i>	<i>Imagen</i>
P.7 - A	0+050		Curva moderada	
P.7 - A		0+150	Curva moderada	

P.7 - C		0+600	Curva Pronunciada izquierda	
P.7 - B	0+900		Curva Pronunciada derecha	
P.21		0+840	Rotonda	

Señales prohibitivas

<i>Progresiva</i>				
<i>Referencia</i>	<i>Sentido Norte- Sur</i>	<i>Sentido Sur- Norte</i>	<i>Señal</i>	<i>Imagen</i>
R.8	0+875 0+400	0+400 0+875	No estacionar	
R.15 - 1	0+800 0+450 0+035	0+035 0+450 0+800	Límite de velocidad máxima	
R.18 - C	0+939 0+550 0+200 0+175 0+000	0+000 0+200 0+550 0+939	Circulación exclusiva para bicicletas	

R.18 - E	0+939	0+000	Circulación exclusiva para peatones	
	0+550	0+200		
	0+175	0+550		
	0+200	0+939		
	0+000			
(Intersecciones)				
R.27	0+000		Pare	
	0+175			

Señales informativas

<i>Progresiva</i>				
<i>Referencia</i>	<i>Sentido Norte- Sur</i>	<i>Sentido Sur- Norte</i>	<i>Señal</i>	<i>Imagen</i>
		0+825	Información turística	
	0+100		Información turística	

• **Parquización**

El arbolado público presenta diferentes ventajas, entre ellas se destaca el aporte de oxígeno al aire, la protección contra los rayos ultravioletas, y la mejora del paisaje urbano.

Hay registros de que las grandes masas de árboles en los núcleos urbanos reducen el calentamiento de la atmósfera evitando lo denominado “islas de calor”, las cuales en temporada pueden elevar la temperatura por encima de 3° que la de los espacios verdes.

Con las cortinas de arbolado se logra una reducción de la contaminación sonora producida por la circulación de vehículos. Además, los árboles ubicados alrededor de casas o edificios tienen la capacidad de filtrar el aire cálido y lo refrescan, al dar sombra a paredes, techos y patios, reducen el uso del aire acondicionado, de la misma manera al encontrarse en veredas, dan sombra a los peatones.

Por lo nombrado anteriormente es que, se propone la plantación de diversas especies en el cantero central y en las veredas.

Resulta conveniente la incorporación de especies arbóreas nativas de rápido crecimiento, resistente a los daños, de bajo mantenimiento. Las especies más difundidas en la zona y cumple con estos requisitos se enumeran a continuación:

- *Jacarandá*: árbol que tiñe las calles con flores de un color violeta particular. Son árboles que alcanzan alturas importantes, pero de crecimiento acelerado, ya que en un período entre 5 y 7 años se puede tener un ejemplar adulto.
- *Arce*: es un árbol piramidal que presenta una copa muy tupida. Se adapta con facilidad a los diferentes tipos de suelos y es muy resistente a las plagas, lo que lo hace muy adecuado para espacios públicos.
- *Palo borracho*: es una especie de gran tamaño, que puede alcanzar los 15 a 20 metros, y un diámetro igual o mayor que su altura. Sus flores aparecen desde el verano hasta el otoño. (Cesio, 2023)



Figura 5.145 Anteproyecto vial: parquización.

NOTA: Adaptada de *Multiplant*, (<https://www.multiplant.cl/> Reconocer los diferentes tipos de arce, Tesoros De Arce, (<https://lestresorsderable.com/>); *Para los amantes del jardín: hoy hablaré del “palo borracho”*, Infopico, (<https://www.infopico.com/>).

5.3.9 Mobiliario

El mobiliario urbano resulta fundamental en una vía urbana, en él se incluyen los bancos, las paradas de autobús y demás espacios públicos que formen parte de un diseño vial integral, así como los estacionamientos para bicicletas, especialmente porque el diseño incluye una ciclo vía.

- **Bancos**

Son elementos que forman parte esencial del mobiliario urbano. Son instalados para el descanso y la socialización. Deberán ser colocados de tal manera de no invadir el espacio de paso.

En este caso se dispondrá de bancos compuestos de una mezcla de metal y madera, como el de la Figura 5.146.

Los bancos tendrán una altura de 0,45 m, una profundidad de 0,65 m y un largo de 2,10 m.



Figura 5.146 Anteproyecto vial: bancos públicos.

- **Cestos de basura**

Se constituirán de hormigón y se dispondrán a distancias fijas, aproximadamente cada 50 m en el cantero central y en los laterales, de manera de permitir la evacuación de residuos generados por peatones y ciclistas. Los cestos en los laterales servirán también al tránsito vehicular.



Figura 5.147 Anteproyecto vial: cesto de basura.

- **Maceteros**

Utilizados para la contención de tierra y el crecimiento de plantas o árboles. Serán ubicados de forma alternada, construidos de hormigón in situ, en la plazoleta central, cuando corresponda la colocación de un árbol.

- **Paradores de motos y bicicleta**

Son elementos del mobiliario urbano que posibilita el estacionamiento ordenado de vehículos de dos ruedas. En este caso se colocarán paradores de bicicletas en el cantero central, en las esquinas coincidentes con cada retorno de circulación. (ARQUINÉTPOLIS - Arquitectura, diseño y más, s.f.)

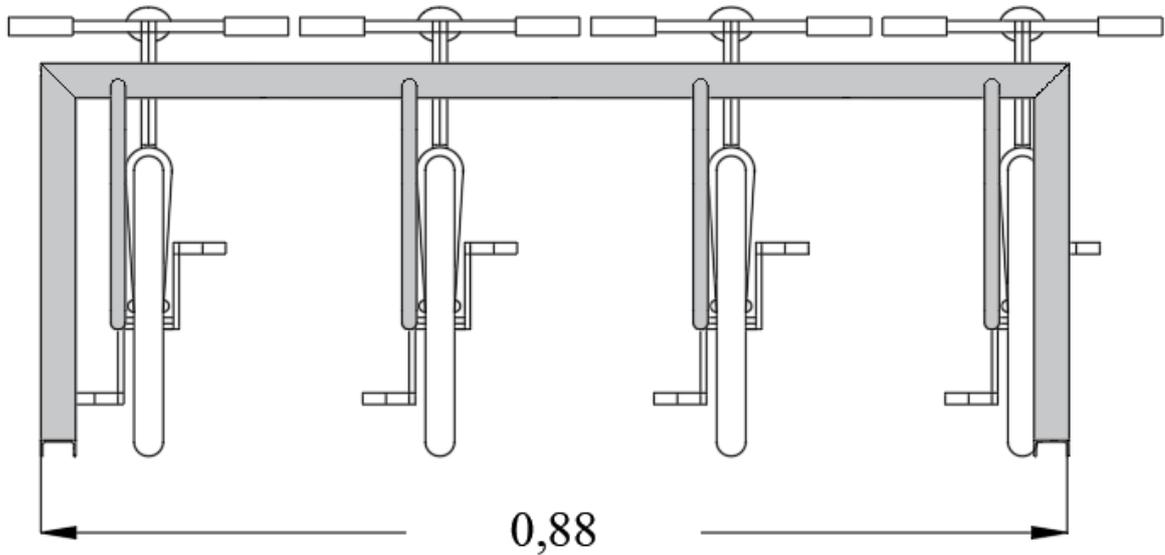


Figura 5.148 Anteproyecto vial: bicicletero - vista.

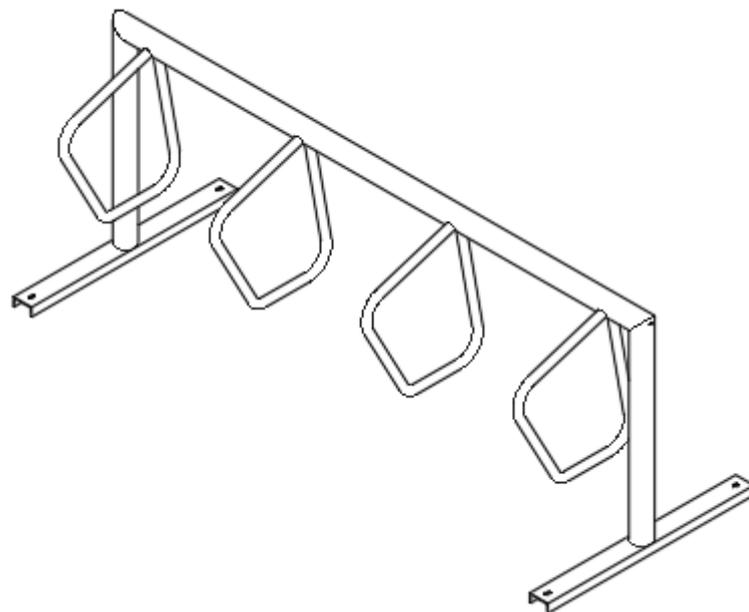


Figura 5.149 Anteproyecto vial: bicicletero - corte.

5.3.10 Iluminación

La iluminación pública es sinónimo de seguridad. Es por ello que para un diseño preliminar de una vía pública que es necesario tenerlo en cuenta. Una buena condición de alumbrado público además de permitir una circulación tranquila y organizada de los ciudadanos colabora en beneficios al turismo, al comercio y a la vida social. Permiten a los peatones y vehículos una movilización correcta.

Las columnas serán tubulares de acero tipo látigo doble, con una altura libre respecto al nivel de calzada de 8 m, al igual que las colocadas en el Proyecto de la Defensa Norte. Se ubicarán a una distancia mínima de la calzada de 80 cm. Serán de tipo empotradas, en una longitud de 90 cm, con fundaciones de hormigón. Las mismas se ubicarán intercaladas con una separación de 20 m.

El artefacto de iluminación será del tipo LED, el cual distribuye, filtra o transforma la luz emitida por uno varios LED o módulos LED. Incluye a todos los dispositivos necesarios para el apoyo, fijación, protección de los LED y, si es necesario, los circuitos auxiliares en combinación los medios de conexión a la red de alimentación. Se caracterizan por sus beneficios lumínicos y de ahorro, ya que la reducción del consumo llega a ser del 50 a 90%, con una vida útil más prolongada. (Ecolite, s.f.)

De tal manera que el consumo público no sea elevado, se decide colocar artefactos LED de 180 W, modelo KRAKEN de Ignis Lighting.

La ubicación planimétrica se realizará al tresbolillo, de tal manera de distribuir eficientemente la luz, sin ocasionar puntos oscuros. (Especificación Técnica para la adquisición de luminarias LED)



Figura 5.150 Anteproyecto vial: modelo de luminaria de 180 W.

NOTA: Adaptada de Ignis Lighting (<https://www.ignislighting.com.ar/>)

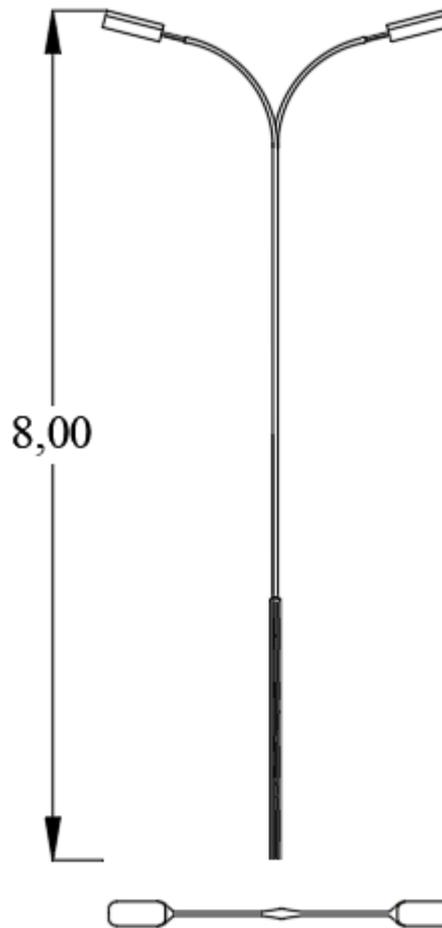


Figura 5.151 Anteproyecto vial: esquema luminaria.

5.3.11 Obras hidráulicas

Las obras hidráulicas en los proyectos viales se encargan de evacuar el agua excedente de la lluvia, de tal manera de garantizar un tránsito seguro. El objetivo es recolectar, controlar, canalizar y evacuar agua u otro tipo de líquidos que aparezcan en el terreno y pueden ocasionar accidentes o interrupciones en el tráfico, como daños al mismo pavimento o entorno.

Por ello, será necesario un estudio de cuencas de la zona, de tal manera de reconocer el comportamiento que posee el escurrimiento, y lograr un diseño hidráulico adecuado. cordones, cunetas, sumideros y alcantarillas de tal manera de conducir el agua a los puntos de descarga.

1.2.1.2 *Estudio de cuencas*

El procedimiento coincide con lo explicado en el Anteproyecto Hidráulico, es por ello que sólo se dispondrán las tablas con los resultados, aclarando sólo aquellos puntos que se crean necesarios.

Utilizando el software Civil 3D se realiza un estudio de las cuencas de la zona, utilizando la herramienta “Cuencas vertientes” y “Rutas de caudal”, de tal manera de estudiar el comportamiento del escurrimiento. La implantación del camino interfiere con 5 subcuencas de la zona que pueden identificarse del tipo rural, cuyos datos están indicados en la Tabla 5.95 e identificadas en la Figura 5.152.

Tabla 5.95 Anteproyecto vial: drenaje – subcuencas.

Subcuenca	Área (m ²)	Área (Ha)	Lc (m)	Hi (m)	Hf (m)
1	18514,66	1,85	76,90	10,31	7,12
2	25327,89	2,53	72,94	12,73	6,10
3	24479,99	2,45	105,78	10,54	6,15
4	8489,51	0,85	75,45	8,97	7,07
5	21460,72	2,15	51,41	9,18	6,67

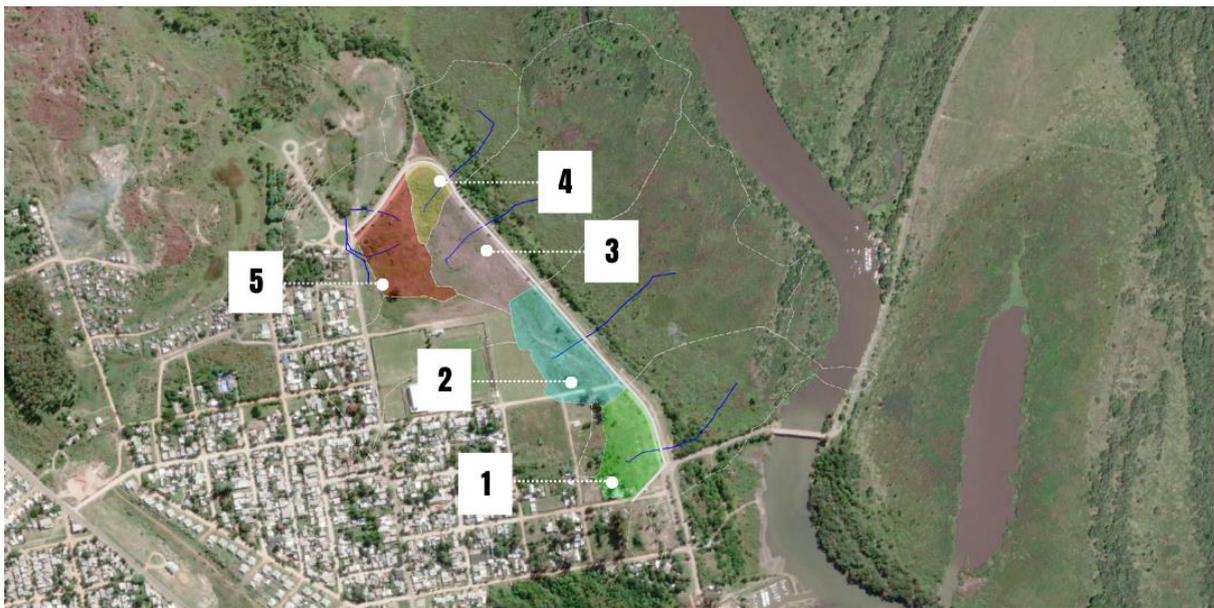


Figura 5.152 Anteproyecto vial: drenaje – subcuencas de aporte.

Para calcular el tiempo de concentración se utiliza la ecuación de Kirpich, y se corregirá en base al método de onda cinemática debido a las características de la cuenca. El coeficiente de Manning utilizado se estima en 0,03. El caudal es calculado para cada una de las subcuencas utilizando la fórmula racional, y suponiendo un coeficiente de escurrimiento de 0,45.

Tabla 5.96 Anteproyecto vial: drenaje - parámetros iniciales de las cuencas.

Subcuenca	L (km)	S (m/m)	Tc	N	I (mm/h)	Q (m ³ /s)
1	0,08	0,041	1,88	0,03	272,47	0,63
2	0,07	0,091	1,34	0,03	287,40	0,91
3	0,11	0,041	2,41	0,03	260,04	0,80
4	0,08	0,025	2,25	0,03	263,66	0,28
5	0,05	0,049	1,30	0,03	288,59	0,77

En base a la planialtimetría se concluye la necesidad de colocar 3 alcantarillas en los puntos más bajos:

- Alcantarilla 1 (A1) - progresiva 00+260: aporte de subcuenca 1 y 2.
- Alcantarilla 2 (A2) - progresiva 00+570: aporte de subcuenca a 3 y parte de 4.
- Alcantarilla 3 (A3) – progresiva 00+930: aporte de parte de la subcuenca 4 y de forma completa la 5.

El agua proveniente de las subcuencas será recolectada mediante cunetas, las que se ubicarán entre el carril de circulación del peatón y la bisisenda; mientras en la calzada se canalizará mediante cordones cunetas y se evacuará por las rejillas, que se encargarán de conectar a la alcantarilla.

Para el diseño de cordones y rejillas se utiliza el “Manual de diseño de sistemas de aguas pluviales urbanas” Versión 1.0 del Ministerio de vivienda ordenamiento territorial y medio ambiente (MVOTMA) / Dirección Nacional de aguas y saneamiento (DINASA) – Montevideo Uruguay.

En la Figura 5.153 se disponen la ubicación de las alcantarillas, y los diferentes tramos de análisis producto de la altimetría.

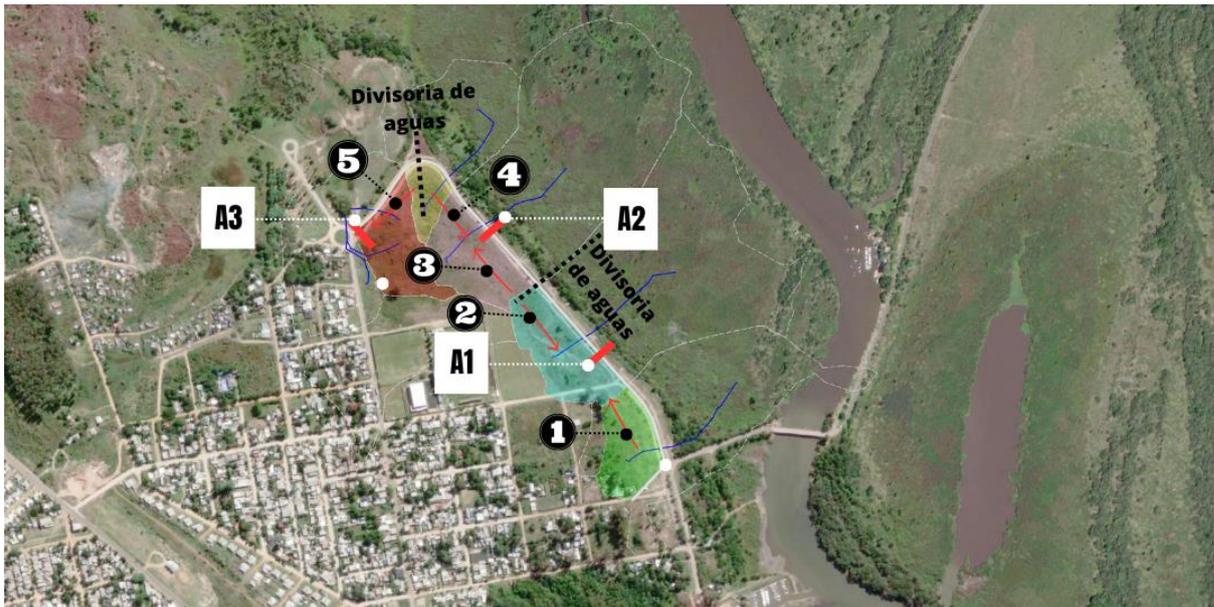


Figura 5.153 Anteproyecto hidráulico: drenaje – ubicación de alcantarillas y tramos.

1.2.1.3 Cuneta lateral

El agua proveniente de los campos aledaños, que tiende a atravesar la calzada en su recorrido, será recogida mediante una cuneta que se ubicará entre en carril de circulación del peatón y la bicisenda, de tal manera de mantener la seguridad de las personas, en su parte superior se colocarán rejas.

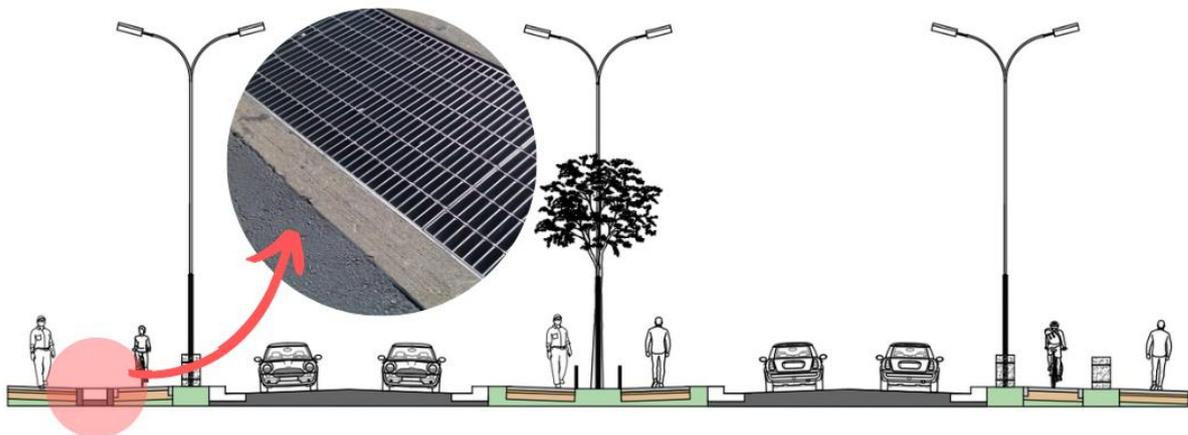


Figura 5.154 Anteproyecto vial: drenaje – cuneta lateral.

Se identifican los siguientes tramos:

- Tramo 1: aporte de subcuenca 1.
- Tramo 2: aporte de subcuenca 2.
- Tramo 3: aporte de la mitad de la subcuenca 3.

- Tramo 4: aporte de la mitad restante de la subcuena 3 y la mitad de la subcuena 4.
- Tramo 5: aporte de la mitad de la subcuena 4, y la subcuena 5 en forma completa.

La Tabla 5.97 muestra el valor del caudal para cada tramo de cuneta. Debido a que la distribución del caudal es uniforme en los tramos,

Tabla 5.97 Anteproyecto vial: drenaje – caudal para cada tramo de cuneta.

Tramo	Q (m ³ /s)
1	0,63
2	0,91
3	0,40
4	0,54
5	0,91

Tabla 5.98 Anteproyecto vial: sección de cuneta longitudinal.

SECCIÓN CUNETA			
Datos ingresados			
Caudal (Q):	0,91	m ³ /s	
Ancho de solera (b):	0,70	m	
Talud (Z):	-		
Rugosidad (n):	0,014		
Pendiente (s):	0,013	m/m	
Resultados			
Tirante normal (y):	0,50	m	
Área hidráulica (A):	0,33	m ²	
Espejo de agua (T):	0,65	m	
Número de Froude (F):	1,24		
Perímetro (p):	1,66	m	
Radio hidráulico (R):	0,20	m	
Velocidad (v):	2,77	m/s	

1.2.1.4 Cordones cunetas

Los cordones ubicados en la calzada se encargarán de canalizar y conducir el agua superficial hasta los puntos más bajos. Forman parte de las estructuras de microdrenaje, las que normalmente son diseñadas para un tiempo de retorno de 2 años.

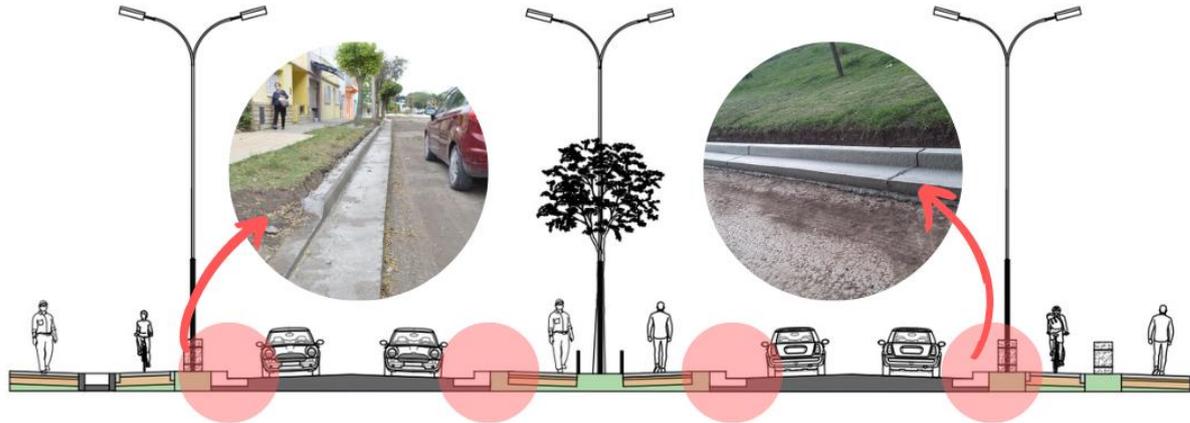


Figura 5.155 Anteproyecto vial: drenaje – cordones cunetas.

El cálculo utiliza la hipótesis de flujo uniforme y estacionario, siendo el caudal máximo de escorrentía generado por la tormenta de diseño, con una duración propuesta de 30 minutos, y resultando una intensidad de 71,18 mm/h. Este caso, el agua recogida proviene exclusivamente de la calzada, como el perfil transversal es a dos aguas para cada calzada, la faja de aporte será un carril para cada cordón lateral.

Tabla 5.99 Anteproyecto vial: drenaje - caudal de diseño correspondiente a cada tramo de cordón.

Tramo	Longitud (m)	Ancho (m)	Precipitación (mm/h)	Q (m ³ /s)
Cordón 1	260	2,70	71,18	0,014
Cordón 2	190	2,70	71,18	0,010
Cordón 3	120,02	2,70	71,18	0,060
Cordón 4	179,98	2,70	71,18	0,010
Cordón 5	194,03	2,70	71,18	0,010

El diseño del cordón cuneta en realidad verifica un ancho de inundación máximo admisible en las calles, el desborde y la erosión que se produce para un tipo de cordón propuesto, siendo aquí el ya indicado en la Figura 5.107.

El ancho de inundación depende principalmente del tipo de calle: principal o secundaria que es función del tipo de urbanización, usos de suelo, tipo de tránsito vehicular y también en periodo de retorno.

- Calles secundarias: para tiempo de retorno de 2 años, el ancho de inundación debe ser menor a 3 metros; para tiempo de retorno de 10 años, puede llegar a inundarse hasta la mitad de la calle.
- Calles principales: para tiempo de retorno de 2 años, el ancho de inundación debe ser menor a 1m; para tiempo de retorno de 10 años deberá quedar libre una franja de calle de por lo menos 3 metros.

Se encasilla a este caso en particular en una calle secundaria, verificada para un periodo de retorno de 2 años. Particularmente se verificará el ancho de inundación sea menor a 1,70 m debido a que el carril sólo presenta un ancho de 2,70 m, y teniendo en cuenta que ambos carriles alcancen dicho ancho de inundación frente a la tormenta de diseño, el vehículo tendrá un ancho de 2 metros para circular sin lámina de agua sobre la calzada.

El ancho de inundación de una calle con cordón cuneta donde la pendiente transversal del cordón resulta igual a la transversal de la calle, puede determinarse a partir de la ecuación de Manning para un flujo uniforme y estacionario:

$$Q = \frac{0,376}{n} S_x^{1,67} S_o^{0,5} T^{2,67}$$

$$T = \left(\frac{Q n}{0,376 S_x^{1,67} S_o^{0,50}} \right)^{0,375}$$

Será necesario tener en cuenta el tirante máximo en el cordón cuenta para el ancho de inundación adoptado, no deberá superar la altura del cordón de tal manera que no haya desbordes hacia afuera.

Considerando que el elemento posee igual pendiente transversal que la calle, se puede determinar de la siguiente manera:

$$d = T S_x$$

Siendo:

- Q: caudal que circula por el cordón cuneta (m³/s), calculado en la Tabla 5.99.

- n: coeficiente de rugosidad de Manning.
- T: ancho de inundación correspondiente al caudal Q (m).
- S_x y S_o : pendiente transversal y longitudinal de la calle respectivamente (m/m).
- D: tirante máximo del cordón cuenta en m.

Por último, es necesario verificar que la velocidad del flujo no genere erosión, por ello deberá ser menor a 4,50 m.

Tabla 5.100 Anteproyecto vial: drenaje – ancho de inundación en cordones.

Tramo	S_o (m/m)	S_x (m/m)	T (m)
Cordón 1	0,005	0,020	1,86
Cordón 2	0,014	0,020	1,34
Cordón 3	0,011	0,020	1,18
Cordón 4	0,004	0,020	1,66
Cordón 5	0,024	0,020	1,23

Se observa que el primer tramo de cordón no cumple con un ancho de inundación menor a 1,70 m, por ello será necesario disponer de una reja a la mitad del tramo, que colabore a la eliminación del agua, ubicada en la progresiva 00+130.

Tabla 5.101 Anteproyecto vial: drenaje – verificación del desborde y velocidad en cordones.

Tramo	d (m)	Área (m ²)	V (m/s)
Cordón 1	0,037	0,035	0,40
Cordón 2	0,027	0,018	0,56
Cordón 3	0,024	0,014	0,46
Cordón 4	0,033	0,027	0,35
Cordón 5	0,025	0,015	0,69

1.2.1.5 Rejas

Las rejas ubicadas en los tres puntos más bajos, coincidentes con las alcantarillas, se encargarán de evacuar el agua de la calzada, se verifica la mismas presenten una eficiencia adecuada, evitando taponamientos. Esta verificación se realiza en base a los caudales que llegan a los tres puntos, la velocidad máxima de cada uno y proponiendo una sección mínima de 0,45 m x 0,45 m de reja.



Figura 5.156 Anteproyecto vial: drenaje – rejas de desagüe.

Tabla 5.102 Anteproyecto vial: drenaje – verificación eficiencia rejas de desagüe.

Reja	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Sección (m ²)	Q _{adm} (m ³ /s)	Verificación
1	0,024	0,401	0,203	0,109	✓
2	0,016	0,350	0,203	0,099	✓
3	0,010	0,687	0,203	0,101	✓

Se observa que una sección mínima de 0,45 m x 0,45 m resulta eficiente. Las dimensiones de la misma en la traza se adecuarán este requerimiento, pero dependerán de las dimensiones necesarias de alcantarillas y sumideros.

Además, se debe tener en cuenta que se añadirá una reja intermedia en el tramo 1 de cordones cunetas, de tal manera de reducir la acumulación de agua sobre la calzada. La misma se conectará a un caño de Ø200 mm que evacuará la mitad del caudal.

1.2.1.6 Alcantarillas

Las alcantarillas deberán diseñarse teniendo en cuenta el agua recogida de la calzada, que llega a las mismas mediante los sumideros, y la proveniente de la cuneta lateral. En la Tabla 5.103 se obtiene el área requerida según el caudal.

Tabla 5.103 Anteproyecto vial: drenaje – secciones requeridas de alcantarillas.

Alcantarilla	Q cuneta (m ³ /s)	Q reja (m ³ /s)	Qtotale (m ³ /s)	V (m/s)	Área req (m ²)
A1	1,54	0,024	1,565	3	0,51
A2	1,08	0,016	1,092	3	0,36
A3	0,77	0,010	0,785	3	0,26

Tabla 5.104 Anteproyecto vial: drenaje – alcantarillas propuestas.

Alcantarilla	Sección	D/H (m)	L (m)	Área adm (m ²)
A1	Cuadrada	0,80	0,80	0,64
A2	Cuadrada	0,70	0,70	0,49
A3	Circular	0,60		0,28

5.3.12 Cómputo y presupuesto

A continuación, se expone la planilla de cómputo y presupuesto del anteproyecto vial.

Los costos adoptados y los rubros analizados se obtuvieron del análisis de obras similares.

El presupuesto se elaboró a partir de costos correspondientes al mes de abril del año 2023. El mismo se expresa en dólares, tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación argentina para el día 14 de abril, correspondiente a \$221.

Tabla 5.105 Anteproyecto vial: cómputo y presupuesto

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO					
N°	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total
1.	<i>Tareas preliminares</i>				
1.1	Instalación del obrador	gl	1	USD 30.019,96	USD 30.019,96
1.2	Limpieza del terreno	m ²	5.664,00	USD 0,69	USD 3891,44
1.3	Señalización de obra	gl	1	USD 10.006,65	USD 10.006,65
1.4	Cartel de obra	m ²	35,72	USD 226,24	USD 8.081,81
2.	<i>Movimiento de suelo</i>				
2.1	Excavación	m ³	4.479,57	USD 11,15	USD 49.933,22
2.2	Terraplén	m ³	676,22	USD 14,38	USD 9.724,84

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

N°	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total
2.3	Excavación para fundación de obras de arte	m ³	1.112,13	USD 3,26	USD 3.628,22
3.	<i>Estructuras de hormigón</i>				
3.1	Aceras	m ³	425,70	USD 391,22	USD 166.541,33
3.2	Bicisenda	m ³	194,61	USD 391,22	USD 76.135,24
3.3	Sumideros	m ³	9,48	USD 287,33	USD 2.722,51
3.4	Cuneta lateral	m ³	274,17	USD 333,69	USD 91.487,06
3.5	Cordón cuneta	m ³	788,47	USD 141,94	USD 111.912,44
3.6	Cordón simple	m ³	125,45	USD 129,03	USD 16.186,90
3.7	Alcantarilla cuadrada 700 mm	m ³	33,20	USD 287,33	USD 9.539,37
3.8	Alcantarilla cuadrada 800 mm	m ³	20,80	USD 287,33	USD 5.976,47
3.9	Cabezales de alcantarillas	m ³	5,42	USD 316,06	USD 1.712,22
4.	<i>Bases</i>				
4.1	Base de suelo calcáreo e: 0,20 m	m ³	4.176,69	USD 15,41	USD 64.368,45
4.2	Subrasante compactada e: 0,15 m	m ³	864,68	USD 12,67	USD 10.955,73
4.3	Base de suelo calcáreo e: 0,15 m	m ³	107,76	USD 15,41	USD 1.660,73
5.	<i>Malla acero diam. 6 0,15 m x 0,15 m</i>	tn	19,12	USD 3.451,58	USD 66.009,90
6.	<i>Carpeta asfáltica e: 0,06 m, incluye riego de liga</i>	tn	1.500,28	USD 117,98	USD 176.999,74
7.	<i>Iluminación</i>				
7.1	Columnas y luminarias (incl. Bases)	un	70,00	USD 3.393,67	USD 237.556,56
8	<i>Equipamiento</i>				
8.1	Cestos de residuos	un	70,00	USD 185,52	USD 12.986,43
8.2	Bicicleteros	un	71,00	USD 67,83	USD 4.815,79
8.3	Bancos	un	9,00	USD 262,44	USD 2.361,99
8.4	Maceteros	un	31,00	USD 85,52	USD 2.651,13
9.	<i>Señalización horizontal</i>				
9.1	Señalización horizontal por extrusión	m ²	371,85	USD 44,34	USD 16.489,41

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

N°	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total
9.2	Señalización horizontal por pulverización	m ²	2.558,56	USD 14,03	USD 35.889,33
10.	Señalización vertical	m ²	27,88	USD 231,90	USD 6.466,06
11.	Pesquisado				
11.1	Forestación	un	18	USD 104,69	USD 1.884,50
12	Hidráulica				
12.1	Reja acero galvanizado e: 25 mm	ml	903	USD 285,07	USD 257.416,29
12.2	Alcantarilla caño 200 mm	ml	40,00	USD 112,39	USD 4.495,59
12.3	Alcantarilla caño 600 mm	ml	40,00	USD 187,32	USD 7.492,66
Costo directo (1)					USD 1.507.999,99
Gastos Generales (2)			20 % (1)		USD 301.600,00
Costo industrial (3)			(1) + (2)		USD 1.809.599,99
Beneficio (4)			10 % (3)		USD 180.960,00
Impuestos (5)			5 % ((3) + (4))		USD 99.528,00
I.V.A (6)			21% ((3) + (4) + (5))		USD 438.918,48
PRESUPUESTO TOTAL			(3) + (4) + (5) + (6)		USD 2.529.006,46

El presupuesto correspondiente al anteproyecto vial es de USD 2.529.006,46 (dólares dos millones quinientos veintinueve mil seis con cuarenta y seis centésimos).

6 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ANTEPROYECTO MÁS RELEVANTE

En el presente capítulo se realiza la elección del anteproyecto a desarrollar como proyecto ejecutivo.

El análisis se realiza a partir de una matriz de ponderación, donde se analizan las distintas variables que afectan las alternativas de acción. Cada variable presenta una determinada incidencia en el total.

Las mejoras o beneficios a obtener se expresan en porcentaje, las cuales se afecta por la incidencia o ponderación de cada variable analizada. El beneficio total de cada alternativa se obtiene como la suma de todas las anteriores.

Las variables a analizar y su correspondiente ponderación son los siguientes:

Tabla 6.1 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: variables a evaluar y ponderación.

VARIABLES A EVALUAR	PONDERACIÓN (%)
Riesgo de accidentes	10
Condiciones de tránsito	10
Valorización urbana	5
Infraestructura vial urbana	5
Saneamiento ambiental	10
Escurrimiento de aguas pluviales	10
Interferencias con redes existentes	5
Valor social – cultural – educativo	10
Comercios y servicios	5
Economía regional	5
Revalorización de estructura existente	5
Mantenimiento	5
Construcción de obras complementarias	5
Valorización de terrenos	5
Recuperación de áreas verdes	5
TOTAL	100

Los resultados obtenidos se muestran en las tablas a continuación.

Tabla 6.2 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: ponderación anteproyecto arquitectónico.

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO				
Variable	Sin mejora	Ponderación (%)	Con mejora	Ponderación (%)
Riesgo de accidentes	1	10	0,8	8
Condiciones de tránsito	1	10	-0,1	-1
Valorización urbana	1	5	0,65	3
Infraestructura vial urbana	1	5	0	0
Saneamiento ambiental	1	10	0	0
Escurrimiento de aguas pluviales	1	10	0	0
Interferencias con redes existentes	1	5	0	0
Valor social – cultural – educativo	1	10	1	10
Comercios y servicios	1	5	0,4	2
Economía regional	1	5	0	0
Revalorización de estructura existente	1	5	1	5
Mantenimiento	1	5	0	0
Construcción de obras complementarias	1	5	1	5
Valorización de terrenos	1	5	0,9	5
Recuperación de áreas verdes	1	5	-0,1	-1
TOTAL				36

Tabla 6.3 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: ponderación anteproyecto hidráulico.

ANTEPROYECTO HIDRÁULICO				
Variable	Sin mejora	Ponderación (%)	Con mejora	Ponderación (%)
Riesgo de accidentes	1	10	1	10
Condiciones de tránsito	1	10	0,1	1
Valorización urbana	1	5	1	5
Infraestructura vial urbana	1	5	1	5
Saneamiento ambiental	1	10	1	10
Escurrimiento de aguas pluviales	1	10	1	10
Interferencias con redes existentes	1	5	0	0

ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

Variable	Sin mejora	Ponderación (%)	Con mejora	Ponderación (%)
Valor social – cultural – educativo	1	10	0,7	7
Comercios y servicios	1	5	0	0
Economía regional	1	5	0	0
Revalorización de estructura existente	1	5	1	5
Mantenimiento	1	5	-0,5	-3
Construcción de obras complementarias	1	5	1	5
Valorización de terrenos	1	5	0,9	5
Recuperación de áreas verdes	1	5	0,2	1
TOTAL				61

Tabla 6.4 Análisis y selección de anteproyecto más relevante: ponderación anteproyecto vial.

ANTEPROYECTO VIAL

Variable	Sin mejora	Ponderación (%)	Con mejora	Ponderación (%)
Riesgo de accidentes	1	10	1	10
Condiciones de tránsito	1	10	1	10
Valorización urbana	1	5	1	5
Infraestructura vial urbana	1	5	1	5
Saneamiento ambiental	1	10	0	0
Escurrimiento de aguas pluviales	1	10	0,2	2
Interferencias con redes existentes	1	5	0	0
Valor social – cultural – educativo	1	10	0,2	2
Comercios y servicios	1	5	0,4	2
Economía regional	1	5	0,5	3
Revalorización de estructura existente	1	5	1	5
Mantenimiento	1	5	-0,4	-2
Construcción de obras complementarias	1	5	1	5
Valorización de terrenos	1	5	0,9	5
Recuperación de áreas verdes	1	5	0,1	1
TOTAL				52

En la tabla inferior se observa un resumen del porcentaje total de las mejoras derivadas de cada anteproyecto, para las variables analizadas.

Tabla 6.5 Análisis y selección de anteproyecto más relevan: tabla resumen del porcentaje de mejora.

Anteproyecto	Total mejora (%)
Anteproyecto Arquitectónico	36
Anteproyecto Hidráulico	61
Anteproyecto Vial	52

El anteproyecto de ingeniería que mayor porcentaje de mejora genera es el hidráulico. Esto se justifica ya que el mismo involucra variables de mucha incidencia en este análisis, como lo son el saneamiento ambiental, valor social, escurrimiento de aguas pluviales, entre otras.

Sin embargo, para los fines académicos y en común acuerdo con la cátedra se decidió resolver como proyecto ejecutivo, la estructura resistente del nuevo edificio educativo de las Escuelas Primaria N° 83 “Mesopotamia Argentina” y Secundaria N°26 “Bicentenario”, en correspondencia con el anteproyecto arquitectónico.

7 PROYECTO EJECUTIVO

El Proyecto Ejecutivo se enfoca en el cálculo de la estructura resistente del nuevo edificio escolar del Anteproyecto Arquitectónico. El diseño principal es una estructura de bases vigas y columnas de hormigón armado junto con una cabriada metálica en el sector del SUM que permite salvar grandes luces.

Si bien será utilizado el software CYPECAD, se verificarán los resultados obtenidos en algunos de los elementos estructurales.

La normativa aplicada para el diseño fue la siguiente:

- Reglamento CIRSOC 101-2005 “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras”.
- Reglamento CIRSOC 102-2005 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”.
- Reglamento CIRSOC 201-2005 “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón”
- Reglamento CIRSOC 301-2005 “Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios”.

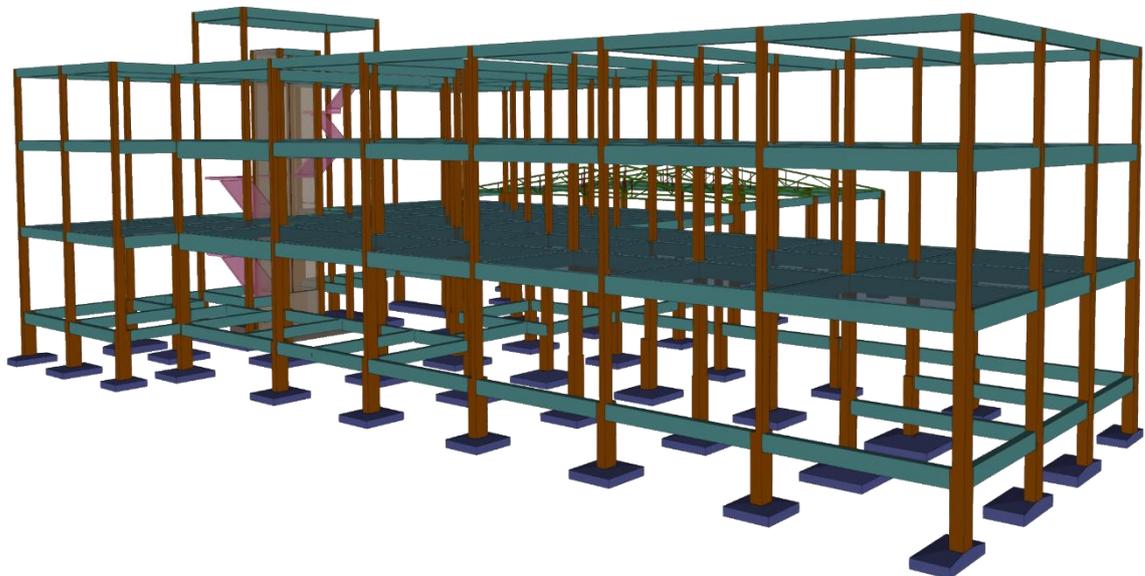


Figura 7.1 Proyecto ejecutivo: estructura extraída de CYPECAD.

7.1 Memoria técnica de cálculo estructural

7.1.1 Análisis de cargas

7.1.1.1 Cargas permanentes

Las cargas permanentes corresponden a los pesos reales de los materiales y elementos constructivos. En ausencia de información fehaciente, se utilizaron los valores indicados en el (CIRSOC 101, 2005)

Los valores finales se obtendrán multiplicando los volúmenes o superficies consideradas en cada caso, por los correspondientes pesos unitarios de los materiales.

Tabla 7.1 Proyecto ejecutivo: cargas permanentes.

<i>Elemento</i>	<i>Peso unitario</i>	<i>UN</i>
<ul style="list-style-type: none"> Cubiertas 		
Chapa sinusoidal galvanizada calibre N°25	0,05	kN/m ²
<ul style="list-style-type: none"> Perfiles metálicos 		
Perfiles PGC 100 e:1,6mm	1,50	kN/m
<ul style="list-style-type: none"> Aislaciones 		
Lana de vidrio e:10 cm	0,03	kN/m ²
Placa de poliestileno e:40 cm	0,30	kN/m ³
<ul style="list-style-type: none"> Maderas 		
Placa OSB e:11mm	0,08	kN/m ²
<ul style="list-style-type: none"> Cielorrasos 		
Cielorraso desmontable Deco Acustic de Durlock	0,01	kN/m ²
<ul style="list-style-type: none"> Mampostería 		
Ladrillo hueco cerámico no portante, % huecos mayor que 60	8,00	kN/m ³
Ladrillo cerámico macizo común	17,00	kN/m ³
<ul style="list-style-type: none"> Morteros y enlucidos 		
Pintura látex, revoque grueso y fino a la cal	21,00	kN/m ³
Pintura látex y revoque fino a la cal	19,00	kN/m ³
<ul style="list-style-type: none"> Tabiques 		
Tabique de perfilería metálica y placas de yeso	0,55	kN/m ²
<ul style="list-style-type: none"> Aberturas 		
Ventanas y puertas de aluminio	0,30	kN/m

<i>Elemento</i>	<i>Peso unitario</i>	<i>UN</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Pisos y contrapisos 		
Baldosa granítica 30x30 e:27mm	0,62	kN/m ²
Aislación hidrófuga + carpeta de cemento y arena e:2cm	21,00	kN/m ³
Contrapiso de hormigón alivianado	6,50	kN/m ³
<ul style="list-style-type: none"> • Tanques de agua 		
Capacidad 2500 litros	25,50	kN

7.1.1.2 Sobrecargas de diseño

Las sobrecargas usadas en el diseño del edificio escolar son las máximas esperadas para el destino deseado en la vida útil de la construcción.

Tabla 7.2 Proyecto ejecutivo: sobrecargas de diseño.

<i>Destino</i>	<i>Carga uniforme</i>	<i>UN</i>
Cubierta inaccesible	0,58	kN/m ²
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	kN/m ²
Cuarto de máquinas	7,5	kN/m ²
Escaleras	5	kN/m ²
Ascensor para 6 personas con área del hueco > 1,5m ²	25	kN/m ²
Aulas	3	kN/m ²
Baños	3	kN/m ²

7.1.1.3 Carga variable

7.1.2 Identificación y predimensionado de los elementos estructurales

La estructura a calcular será la que compone los niveles de la Figura 7.2.

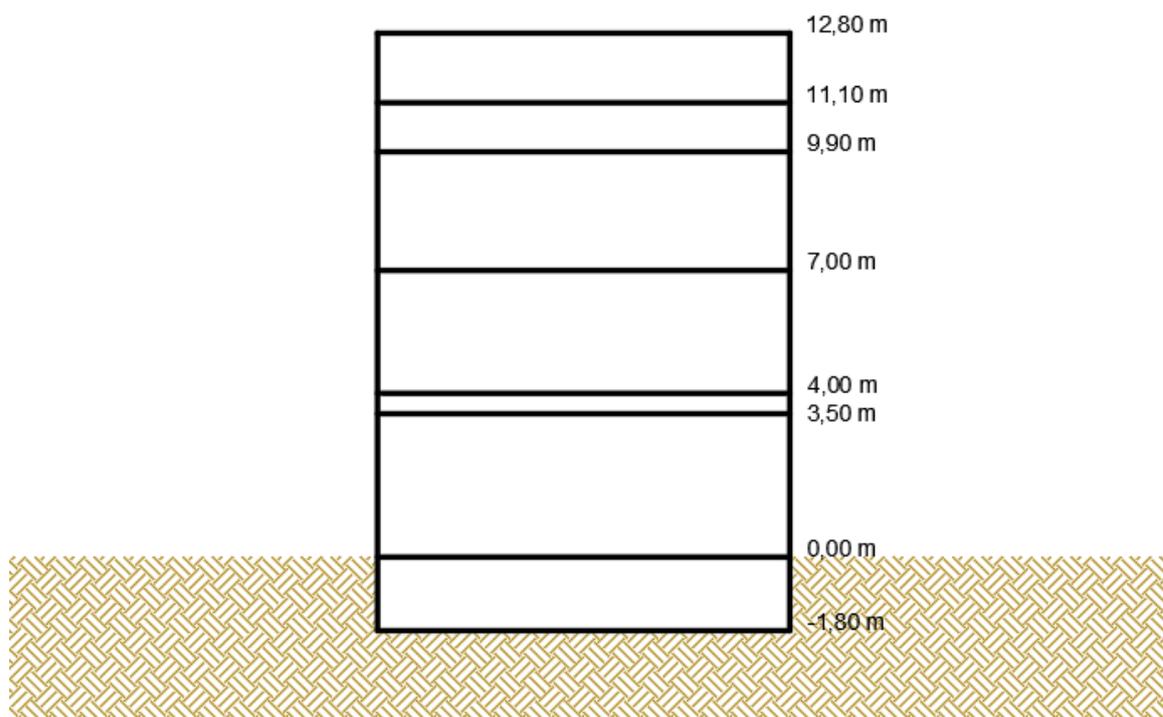


Figura 7.2 Proyecto ejecutivo: niveles.

Descripción	Altura (m)	Cota (m)
1. Fundación	-	-1,80
2. Estructura de fundación (vigas)	1,80	0,00
3. Estructura s/PB	3,50	3,50
4. Estructura s/SUM	0,50	4,00
5. Estructura s/1º Piso	3,00	7,00
6. Estructura s/2º Piso	2,90	9,90
7. Estructura de ascensor	1,20	11,10
8. Estructura de azotea	1,70	12,80

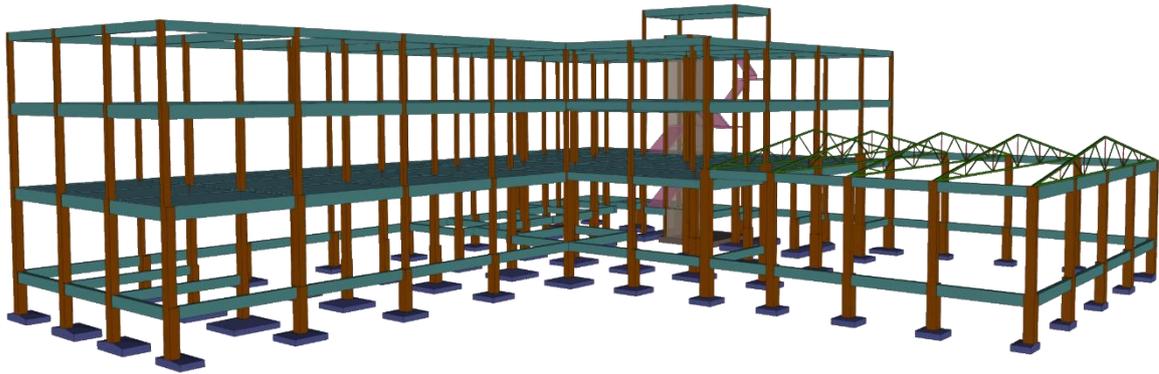


Figura 7.3 Proyecto ejecutivo: estructura 3D extraída de CYPECAD.

7.1.3 Predimensionado y verificaciones

7.1.3.1 *Losas de hormigón armado*

- **Losas macizas**

El método directo del ACI, adoptado por el Reglamento CIRSOC 201-2005 limita su aplicabilidad a losas armadas en dos direcciones. Por medio de la relación de luces de la losa encontramos que si su relación entre luz larga sobre luz corta es menor que 2, esta trabaja en dos direcciones, tomando el paño más desfavorable, tenemos las siguientes luces libres en cada dirección:

- $l_1 = 6,11 \text{ m} \rightarrow$ Luz libre en la dirección larga del paño
- $l_2 = 3,85 \text{ m} \rightarrow$ Luz libre en la dirección corta del paño

$$\beta = \frac{l_1}{l_2} = \frac{6,11 \text{ m}}{3,85 \text{ m}} = 1,59 < 2 \therefore \text{losa en dos direcciones}$$

El predimensionado comprende el cálculo del espesor mínimo para el control de las deformaciones, y se realizó para uno de los paños más desfavorables en cuanto a su geometría.

Para una primera aproximación de la altura del paño se adoptó la fórmula establecida por Marcus Löser en su método de coeficientes.

$$h_s = \frac{\text{perímetro}}{180} = \frac{6,11 \text{ m} (2) + 4,02 \text{ m} (2)}{180} = 0,11 \text{ m}$$

Se propone $h_s = 0,15\text{m}$ como altura a verificar por la relación de rigidez viga – losa.

Según el artículo 9.5.3.3 el espesor mínimo que se debe cumplir para losas con vigas apoyadas entre apoyos en todos sus lados está en función de la relación de rigidez a flexión promedio de las secciones de viga y la rigidez a flexión de las fajas de losa, con ancho limitado lateralmente por los ejes centrales de los paños de losa adyacente (si los hubiera) a cada lado de las vigas (α_{fm}).

$$\alpha_f = \frac{I_b E_{Cb}}{I_s E_{Cs}}; \alpha_{fm} = \frac{\alpha_{f1} + \alpha_{f2} + \alpha_{f3} + \alpha_{f4}}{4}$$

Siendo:

- E_{cb} : módulo de elasticidad del hormigón de las vigas, en MPa.
- E_{cs} : módulo de elasticidad del hormigón de las losas, en MPa.
- I_b : momento de inercia de la sección total o bruta de una viga, con respecto al eje baricéntrico, en mm^4 .
- I_s : momento de inercia de la sección total o bruta de la losa, con respecto al eje baricéntrico definido para calcular α_f y β_f , en mm^4 .
- b_w : ancho del alma de un elemento con alas, o diámetro de una sección circular, en mm.
- h_b : altura del alma de un elemento con alas, por debajo del nivel de la losa, en mm.

La inercia de la viga se debe calcular de acuerdo a la disposición 13.2.3 del CIRSOC 201-2005 la cual indica que, si la viga está fundida monolíticamente con la losa, ella toma también una sección de la losa; de esta manera quedarán secciones compuestas de viga para el cálculo de la inercia, por tal motivo se aplicó el Teorema de Steiner para hallar su valor.

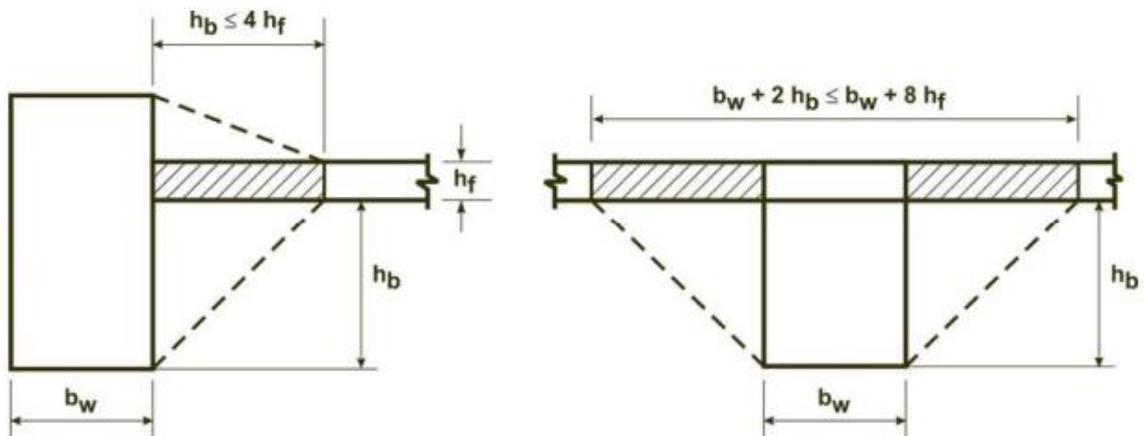


Figura 7.4 Proyecto ejecutivo: ejemplos de la parte de la losa que le aporta rigidez a la viga de acuerdo con el artículo 13.2.4 del CIRSOC 201-2005.

- **Viga 203** 20x65
- **Viga 211** 20x65
- **Viga 257** 20x45
- **Viga 263** 20x50

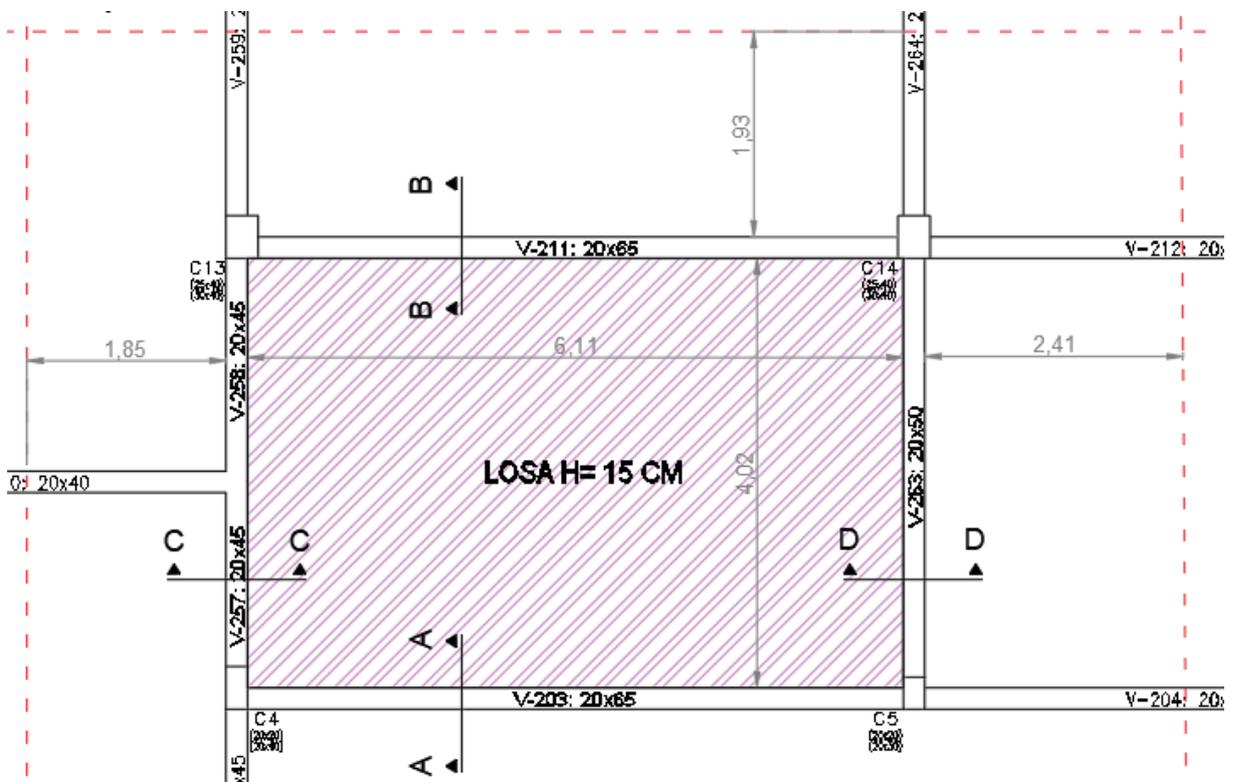
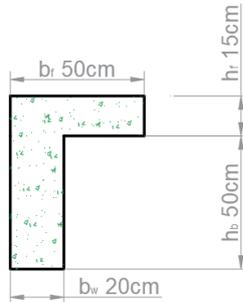


Figura 7.5 Proyecto ejecutivo: paño más desfavorable.

Sección de análisis: CORTE A-A

a. Ancho efectivo



$$h_b \leq 4 h_f$$

$$50 < 60 = 4(15)$$

$$\therefore b_w = 50 \text{ cm}$$

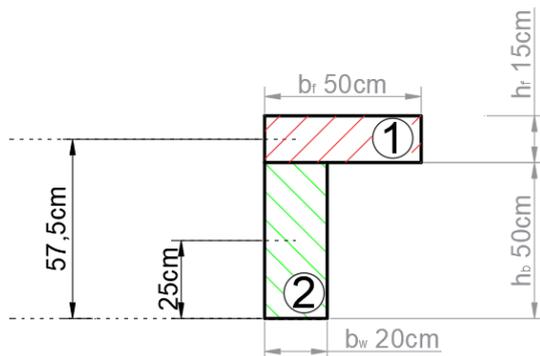
Tabla 7.3 Proyecto ejecutivo: CORTE A-A cálculos auxiliares.

Sección	Base (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	y (cm)	Área*y (cm ³)
1	50	15	750	57,5	43125
2	20	50	1000	25	25000
TOTAL			1750		68125

b. Centroide de la sección compuesta

$$\bar{y} = \frac{68125 \text{ cm}^3}{1750 \text{ cm}^2} = 38,93 \text{ cm}$$

c. Momento de inercia de la sección de la viga compuesta



$$I_b = I_0 + \text{Área} * \Delta y^2$$

Tabla 7.4 Proyecto ejecutivo: CORTE A-A inercia de la viga compuesta.

Sección	I_0 (cm ⁴)	Área (cm ²)	y (cm)	Δy^2	I_b (cm ⁴)
1	14062,5	750	57,5	344,90	272735,97
2	208333,33	1000	25	194,01	402338,44
TOTAL					675074,40

d. Momento de inercia de la sección de losa

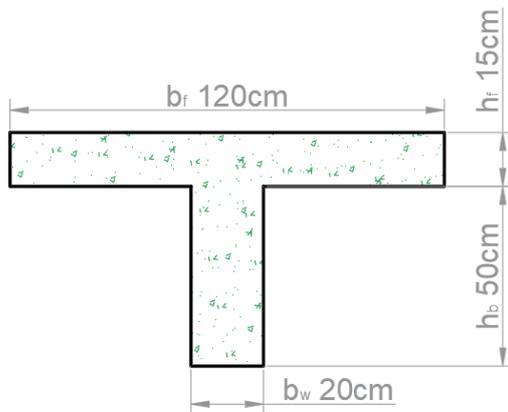
$$I_s = \frac{201 \text{ cm} * (15 \text{ cm})^3}{12} = 56531,25 \text{ cm}^4$$

e. Relación de rigidez

$$\alpha_{f1} = \frac{675074,40 \text{ cm}^4}{56531,25 \text{ cm}^4} = 11,94$$

Sección de análisis: CORTE B-B

a. Ancho efectivo



$$b_w + 2 h_b \leq b_w + 8 h_f$$

$$20 + 2(50) = 120 < 140 = 20 + 8(15)$$

$$\therefore b_w = 120 \text{ cm}$$

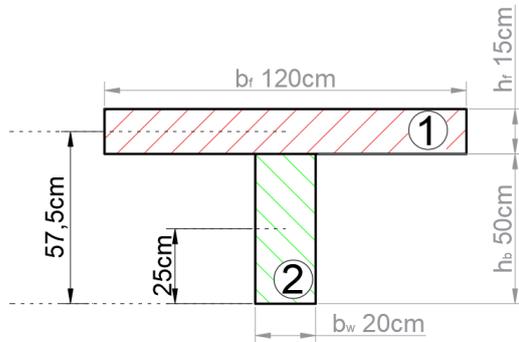
Tabla 7.5 Proyecto ejecutivo: CORTE B-B cálculos auxiliares.

Sección	Base (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	y (cm)	Área*y (cm ³)
1	120	15	1800	57,5	103500
2	20	50	1000	25	25000
TOTAL			2800		128500

b. Centroide de la sección compuesta

$$\bar{y} = \frac{128500 \text{ cm}^3}{2800 \text{ cm}^2} = 45,89 \text{ cm}$$

c. Momento de inercia de la sección de la viga compuesta



$$I_b = I_0 + \text{Área} * \Delta y^2$$

Tabla 7.6 Proyecto ejecutivo: CORTE B-B inercia de la viga compuesta.

Sección	I_0 (cm ⁴)	Área (cm ²)	y (cm)	Δy^2	I_b (cm ⁴)
1	33750	1800	57,5	134,73	276256,38
2	208333,33	1000	25,0	436,51	644844,81
TOTAL					921101,19

d. Momento de inercia de la sección de losa

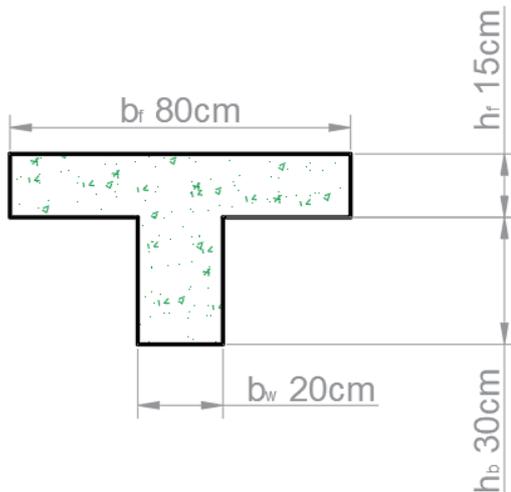
$$I_s = \frac{(201 \text{ cm} + 193 \text{ cm}) * (15 \text{ cm})^3}{12} = 110812,50 \text{ cm}^4$$

e. Relación de rigidez

$$\alpha_{f2} = \frac{921101,19 \text{ cm}^4}{110812,50 \text{ cm}^4} = 8,31$$

Sección de análisis: CORTE C-C

a. Ancho efectivo:



$$b_w + 2 h_b \leq b_w + 8 h_f$$

$$20 + 2(30) = 80 < 140 = 20 + 8 (15)$$

$$\therefore b_w = 80 \text{ cm}$$

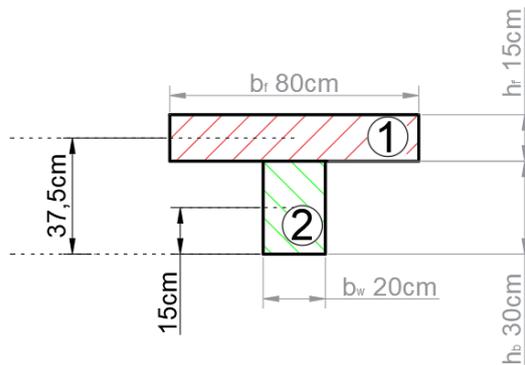
Tabla 7.7 Proyecto ejecutivo: CORTE C-C cálculos auxiliares.

Sección	Base (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	y (cm)	Área*y (cm ³)
1	80	15	1200	37,5	45000
2	20	30	600	15	9000
TOTAL			1800		54000

b. Centroide de la sección compuesta:

$$\bar{y} = \frac{54000 \text{ cm}^3}{1800 \text{ cm}^2} = 30 \text{ cm}$$

c. Momento de inercia de la sección de la viga compuesta:



$$I_b = I_0 + \text{Área} * \Delta y^2$$

Tabla 7.8 Proyecto ejecutivo: CORTE C-C inercia de la viga compuesta.

Sección	I_0 (cm ⁴)	Área (cm ²)	y (cm)	Δy^2	I_b (cm ⁴)
1	22500,00	1200	37,5	56,25	90000,00
2	45000,00	600	15	225,00	180000,00
TOTAL					270000,00

d. Momento de inercia de la sección de losa

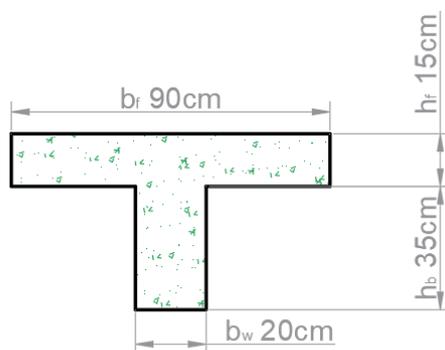
$$I_s = \frac{(185 \text{ cm} + 305,5 \text{ cm}) * (15 \text{ cm})^3}{12} = 137953,13 \text{ cm}^4$$

e. Relación de rigidez

$$\alpha_{f3} = \frac{270000 \text{ cm}^4}{137953,13 \text{ cm}^4} = 1,96$$

Sección de análisis: CORTE D-D

a. Ancho efectivo:



$$b_w + 2 h_b \leq b_w + 8 h_f$$

$$20 + 2(35) = 90 < 140 = 20 + 8(15)$$

$$\therefore b_w = 90 \text{ cm}$$

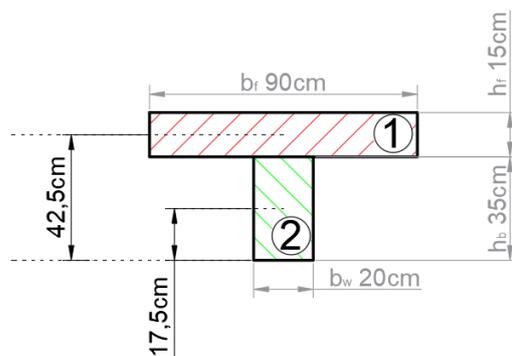
Tabla 7.9 Proyecto ejecutivo: CORTE D-D cálculos auxiliares.

Sección	Base (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	y (cm)	Área*y (cm ³)
1	90	15	1350	42,5	57375
2	20	35	700	17,5	12250
TOTAL			2800		69625

b. Centroide de la sección compuesta:

$$\bar{y} = \frac{69625 \text{ cm}^3}{2050 \text{ cm}^2} = 33,96 \text{ cm}$$

c. Momento de inercia de la sección de la viga compuesta:



$$I_b = I_0 + \text{Área} * \Delta y^2$$

Tabla 7.10 Proyecto ejecutivo: CORTE D-D inercia de la viga compuesta.

Sección	I ₀ (cm ⁴)	Área (cm ²)	y (cm)	Δy ²	I _b (cm ⁴)
1	25312,50	1350	42,5	72,87	123691,44
2	71458,33	700	17,5	271,04	261189,15
TOTAL					384880,59

d. Momento de inercia de la sección de losa

$$I_s = \frac{(305,5 \text{ cm} + 241) * (15 \text{ cm})^3}{12} = 153703,13 \text{ cm}^4$$

e. Relación de rigidez

$$\alpha_{f4} = \frac{384880,59 \text{ cm}^4}{153703,13 \text{ cm}^4} = 2,50$$

$$\alpha_{fm} = \frac{\alpha_{f1} + \alpha_{f2} + \alpha_{f3} + \alpha_{f4}}{4} \rightarrow \frac{11,94 + 8,31 + 1,96 + 2,50}{4} = 6,18$$

Al ser mayor que 2 el valor encontrado de alfa, se calculó el espesor con la fórmula 9-13 del CIRSOC 201-2005.

$$h \geq \frac{l_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{6 + 9\beta} = \frac{6,11 \left(0,8 + \frac{420}{1400} \right)}{36 + 9 * 1,59} = 0,13 \text{ m} = 13 \text{ cm}$$

Siendo l_n la longitud de la luz libre de la losa en el sentido del lado mayor.

Por tanto, los 15 cm adoptados para el paño analizado verifican el espesor mínimo establecido por el Reglamento CIRSOC 201-2005, este valor será aplicado en todos los paños de losa.

Para la verificación de flecha activa, es decir aquella que se produce con posterioridad a la construcción del elemento dañable, se amplifica un factor de 2,5 los valores de las deformaciones, restándole la flecha producida antes de su construcción.

Para los valores de flecha instantánea por sobrecarga, se amplifican por un coeficiente de 1,5 para que cumpla con el criterio de confort.

Para el paño que más se deforma, según el cálculo estructural realizado en CYPECAD, verifica la flecha establecida en la Tabla 9.5.b) del CIRSOC 201-2005 “Cubiertas o entrepisos que soportan o están unidos a elementos no estructurales que pueden sufrir daños por grandes flechas”, siendo la deformación límite la luz/480.

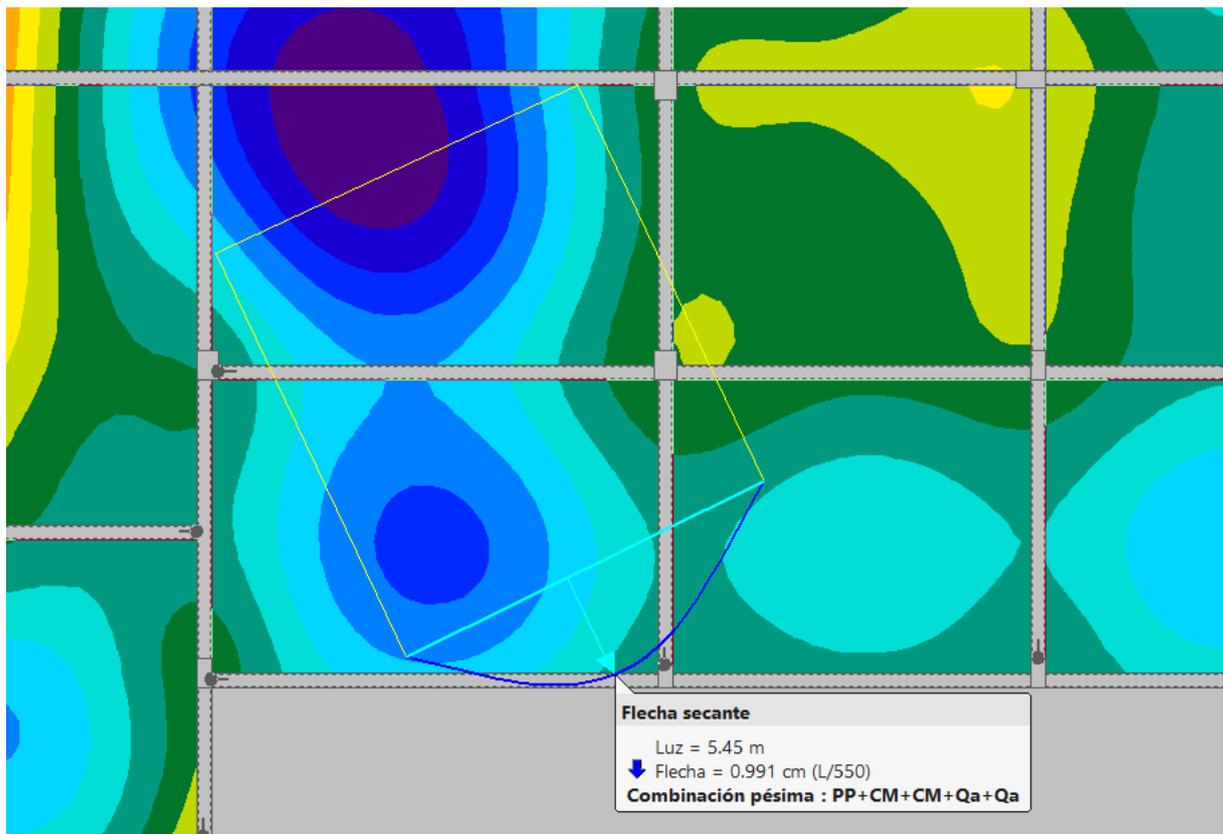


Figura 7.6 Proyecto ejecutivo: flecha debido al peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso.

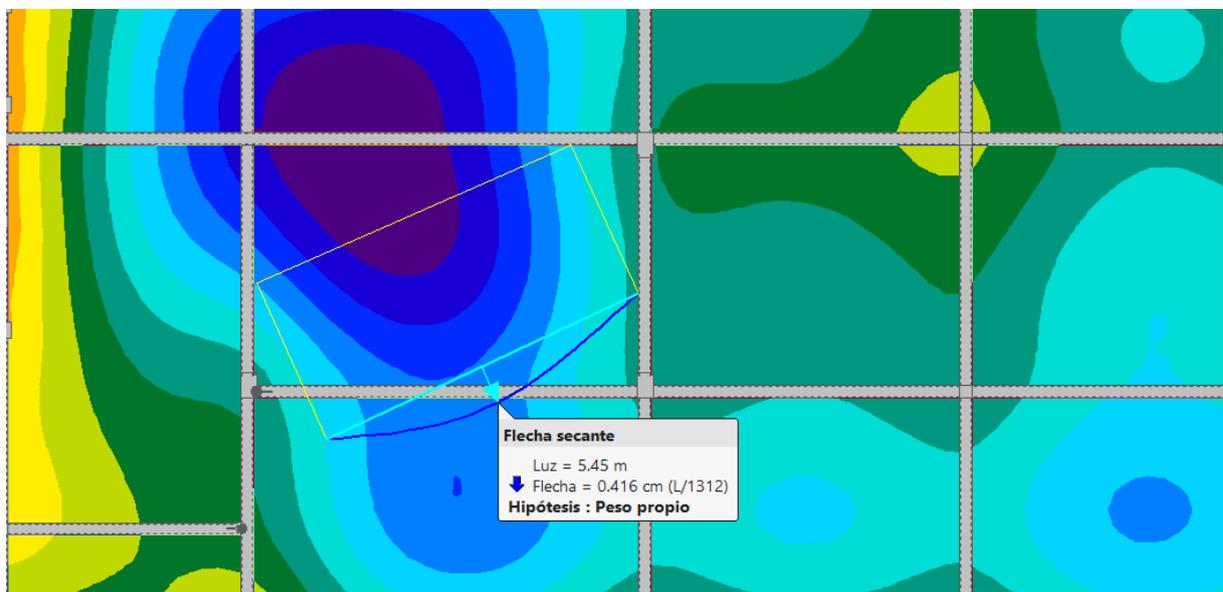


Figura 7.7 Proyecto ejecutivo: flecha debido al peso propio.

$$Flecha activa = 0,991 \text{ cm} - 0,416 \text{ cm} = 0,575 \text{ cm}$$

$$0,575 \text{ cm} < 1,13 \text{ cm} = \frac{545 \text{ cm}}{480} = \frac{L}{480}$$

Para la flecha instantánea debido a la sobrecarga L, se verifica ampliamente el valor límite del $l/360$.

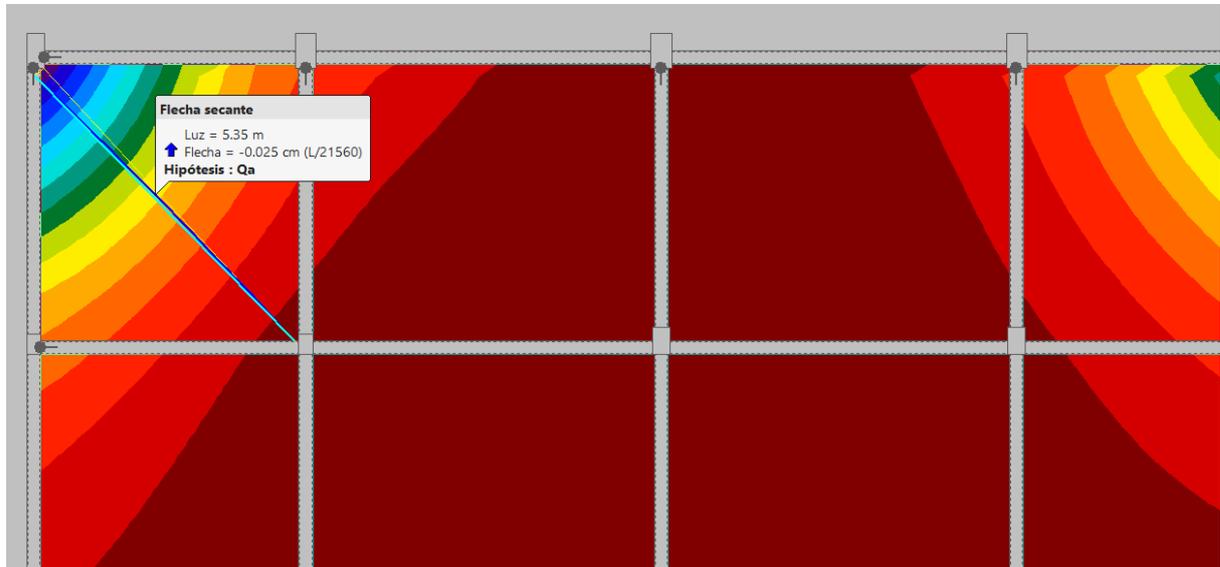


Figura 7.8 Proyecto ejecutivo: flecha instantánea.

7.1.3.2 Vigas de hormigón armado

Las verificaciones se enfocarán en los elementos que componen el pórtico 1 de la estructura.

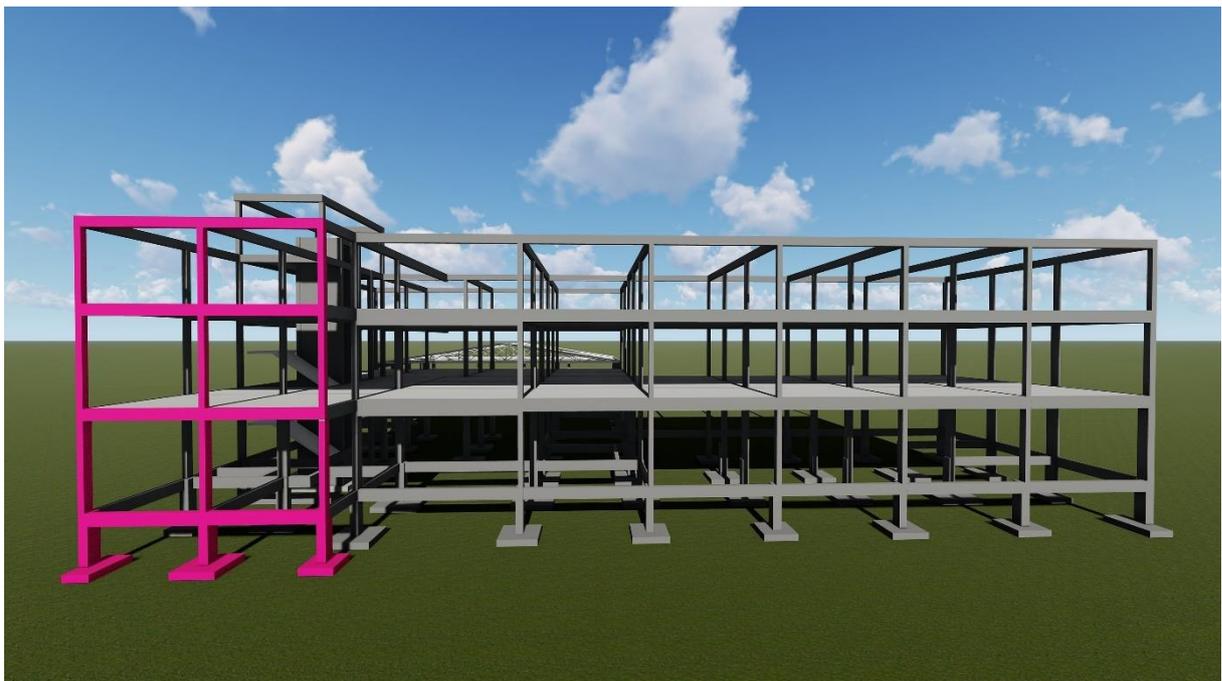


Figura 7.9 Proyecto ejecutivo: pórtico 1 a ser verificado.

Las vigas fueron predimensionadas aplicando un criterio económico de la luz sobre valores comprendidos entre 10 y 12. Y la base, entre 1/5 a 1/3 de la altura. Las dimensiones finales se determinaron de tal manera de cumplir con todos los requerimientos del Reglamento CIRSOC 201-2005 en los cálculos realizados en el programa CYPECAD.

Se propone verificar el armado del Pórtico 1 a nivel de estructura sobre planta baja.

Tabla 7.11 Proyecto ejecutivo: valores de los esfuerzos obtenidos utilizando el programa CYPECAD.

Pórtico 1		Tramo: V-201			Tramo: V-202		
		20x40			20x40		
Sección		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	(kNm)	-	-	-28,41	-24,07	-	-
x	(m)	-	-	3,71	0,00	-	-
Momento máx.	(kNm)	27,76	29,35	16,44	18,06	26,54	24,71
x	(m)	1,15	1,53	2,53	1,12	2,12	2,49
Cortante mín.	(kN)	-25,16	-20,84	-36,09	-9,24	-6,11	-44,74
x	(m)	0,00	2,40	3,71	0,00	2,37	3,71
Cortante máx.	(kN)	23,92	6,32	-	28,82	17,75	-
x	(m)	0,28	1,28	-	0,37	1,24	-

Con los momentos últimos máximos y mínimos se calculó el momento nominal para poder obtener la armadura requerida a flexión.

$$M_n = \frac{M_u}{0,9}; k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n}{b}}}; A_s = k_e * \frac{M_n}{d}$$

Tabla 7.12 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por flexión del pórtico 1 – obtención de k_d .

Tramo	M_u (kNm)	M_n (MNm)	b (m)	h (m)	\emptyset (mm)	Rec. (m)	d (m)	k_d (cm ² /MN)
V-201 (+)	29,35	0,03	0,2	0,4	12	0,025	0,369	0,914
V-201 (-)	28,41	0,03	0,2	0,4	12	0,025	0,369	0,929
V-202 (+)	26,54	0,03	0,2	0,4	12	0,025	0,369	0,961
V-202 (-)	24,07	0,03	0,2	0,4	12	0,025	0,369	1,009

	H20	H25	H30					420
	MPa = MN/m ²							
	20	25	30	f_y (MPa=MN/m ²)				
β_1	0,85	0,85	0,85	E_s (MPa=MN/m ²)				200000
	k_d			k_b	e_s	e_t	k_c	k_z
	m / \sqrt{MN}			cm ² /MN	%	%	adimens.	adimens.
	1,218	1,089	0,994	24,301	3,00	60,00	0,048	0,980
	0,890	0,796	0,727	24,766	3,00	30,00	0,091	0,961
	0,749	0,670	0,612	25,207	3,00	20,00	0,130	0,945
	0,668	0,598	0,546	25,625	3,00	15,00	0,167	0,929
	0,615	0,550	0,502	26,021	3,00	12,00	0,200	0,915
	0,577	0,516	0,471	26,399	3,00	10,00	0,231	0,902
	0,548	0,490	0,447	26,758	3,00	8,57	0,259	0,890
	0,525	0,470	0,429	27,100	3,00	7,50	0,286	0,879
	0,507	0,453	0,414	27,427	3,00	6,67	0,310	0,868
	0,492	0,440	0,402	27,739	3,00	6,00	0,333	0,858
	0,479	0,429	0,391	28,038	3,00	5,45	0,355	0,849
	0,469	0,419	0,383	28,324	3,00	5,00	0,375	0,841

Figura 7.10 Proyecto ejecutivo: tabla de flexión 3. (Möller, 2010)

Tabla 7.13 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por flexión del pórtico 1 – n° de barras.

Tramo	k_e (cm ² /MN)	A_s (cm ²)	N° de barras		Armado	A_s (cm ²)
			Requeridas	Propuestas		
V-201 (+)	24,766	2,19	1,94	3	3Ø12	3,39
V-201 (-)	24,766	2,12	1,87	3	3Ø12	3,39
V-202 (+)	24,766	1,98	1,75	3	3Ø12	3,39
V-202 (-)	25,301	1,83	1,62	3	3Ø12	3,39

Como la armadura a tracción excede en más de un tercio a la armadura determinada por cálculo, no es necesario aplicar los requisitos exigidos en los artículos 10.5.1 y 10.5.2 sobre armadura mínima en elementos solicitados a flexión del CIRSOC 201-2005.

Se procede a verificar la armadura propuesta para resistir los esfuerzos de corte con la fórmula del Reglamento CIRSOC 201-2005 para elementos en donde solamente actúan esfuerzos de flexión y corte. Primero se realizó una verificación indirecta limitando el aporte en la absorción del corte de la armadura dispuesta a tal fin para controlar la posible rotura de las bielas comprimidas (V_1).

$$V_n = \frac{V_u}{0,75}; V_n \leq V_1 = \frac{5}{6} * \sqrt{f'c} * d * b; V_c = \frac{1}{6} * \sqrt{f'c} * d * b$$

Tabla 7.14 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por corte del pórtico 1 – rotura por biela comprimida.

Tramo	V_u (kN)	V_n (kN)	b (m)	h (m)	Ø (mm)	V_1 (kN)
V-201 (+)	23,92	31,89	0,2	0,4	6	336,85
V-201 (-)	36,09	48,12	0,2	0,4	6	336,85
V-202 (+)	28,82	38,43	0,2	0,4	6	336,85
V-202 (-)	44,74	59,65	0,2	0,4	6	336,85

Como el máximo valor de corte nominal para cada tramo es menor que V_1 , no hay que redimensionar la sección de hormigón.

La contribución del hormigón al esfuerzo de corte corresponde al valor de V_c . Como este es mayor que V_n , no se requiere armadura por corte, por ello se procede a determinar la mínima en función de la separación máxima admitida por el Reglamento CIRSOC 201-2005.

Tabla 7.15 Proyecto ejecutivo: verificación de la armadura por corte del pórtico 1 – armadura mínima.

Tramo	V_c (kN)	N° de ramas	As (cm ²)	Separaciones máximas			Armado
				11.5.6.3 ¹	11.5.5.1		
V-201 (+)	67,37	2	0,57	0,36	0,35	0,18	Ø6 c/15
V-201 (-)	67,37	2	0,57	0,36	0,35	0,18	Ø6 c/15
V-202 (+)	67,37	2	0,57	0,36	0,35	0,18	Ø6 c/15
V-202 (-)	67,37	2	0,57	0,36	0,35	0,18	Ø6 c/15

NOTA:

¹ Cap. 11 – pág. 255 del Reglamento CIRSOC 201.

7.1.3.3 Columnas de hormigón armado

Las columnas fueron predimensionadas teniendo en cuenta que desde el piso superior las columnas comenzarán con secciones de 20x20, siendo la mínima dimensión para el diseño de elementos comprimidos según el capítulo 10.8 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Realizando los cálculos en el programa CYPECAD se han ajustado las demás secciones de tal manera de encontrar la adecuada que cumpla con los requisitos y verificaciones estructurales.

Se extraen del software los esfuerzos correspondientes a las 3 columnas que componen el pórtico 1, en este caso se verificarán las correspondientes a la estructura sobre planta baja particularmente en el sector de mayor momento, es decir, al pie.

Las tres columnas poseen las siguientes dimensiones y consideraciones:

- Ancho (b): 0,2 m
- Alto (h): 0,30 m
- Armadura: 6 barras de 12 mm cada una y estribos de 6 mm
- Recubrimiento: 2 cm

Tabla 7.16 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 3 de CYPECAD.

Tramo	Sección (cm)	Pos.	Nat.	Esfuerzos pésimos					Estado
				N (kN)	Mxx (kNm)	Myy (kNm)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Estructuras/2°P (7 - 9,9 m)	20x20	C	G, Q ⁽³⁾	15,9	0,5	0,4	-0,2	-1,4	Cumple
			G, Q ⁽⁴⁾	15,9	0,5	0,4	-0,3	-1,4	
		P	G, Q ⁽³⁾	18,9	-3,1	-0,4	-0,2	-1,4	Cumple
Estructuras/SUM (3,5 - 7 m)	20x20	C	G, Q, V ⁽⁵⁾	76,9	3,0	1,8	-1,0	-1,5	Cumple
			G, Q ⁽⁴⁾	93,8	2,4	2,3	-1,1	-1,0	
		P	G, Q, V ⁽⁶⁾	82,8	-2,0	-2,0	-0,3	-1,9	Cumple
	G, Q ⁽⁴⁾	97,4	-2,4	-2,4	-1,1	-1,0			
Estructuras/PB (0 - 3,5 m)	20x30	C	G, Q, V ⁽⁷⁾	148,0	7,3	-3,7	1,9	-6,1	Cumple
			G, Q ⁽³⁾	171,0	5,6	-4,3	1,9	-3,3	
		P	G, Q, V ⁽⁷⁾	153,5	-12,9	4,0	1,9	-6,1	Cumple
Estructura de fundación (Vigas) (-1,8 - 0 m)	30x45	C	G, Q ⁽³⁾	234,8	3,1	14,1	37,1	-2,7	Cumple
		P	G, Q ⁽³⁾	240,2	-0,6	64,3	37,1	-2,7	Cumple
Fundación	30x45	A	G, Q ⁽³⁾	240,2	-0,6	64,3	37,1	-2,7	Cumple

NOTA:

A: arranque, P: pie, C: cabeza.

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 1.6 \cdot Qa$

⁽⁴⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 1.6 \cdot Qa + 1.6 \cdot Qa$

⁽⁵⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Xexc.-)$

⁽⁶⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(-Yexc.-)$

⁽⁷⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(-Yexc.-)$

Tabla 7.17 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 2 de CYPECAD.

Tramo	Sección (cm)	Pos.	Nat.	Esfuerzos pésimos					Estado
				N (kN)	Mxx (kNm)	Myy (kNm)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Estructura s/2°P (7 - 9,9 m)	20x20	C	G, Q, V ⁽³⁾	18,2	0,5	-3,7	-0,2	-1,4	Cumple
			G, Q, V ⁽⁴⁾	19,0	0,6	-3,6	-0,3	-1,4	
		P	G, Q, V ⁽³⁾	21,2	-3,0	7,9	-0,2	-1,4	Cumple
Estructura s/SUM (3,5 - 7 m)	20x20	C	G, Q, V ⁽³⁾	145,4	4,3	-10,9	-1,0	-1,5	Cumple
		P	G, Q, V ⁽³⁾	149,1	-4,0	10,9	-1,1	-1,0	
Estructura s/PB (0 - 3,5 m)	20x30	C	G, Q, V ⁽³⁾	273,6	7,5	-24,0	-0,3	-1,9	Cumple
		P	G, Q, V ⁽³⁾	279,1	7,7	24,4	-1,1	-1,0	
		0 m	G, Q, V ⁽³⁾	279,1	7,7	24,4	1,9	-6,1	Cumple
Estructura de fundación (Vigas) (-1,8 - 0 m)	30x45	C	G, Q, V ⁽⁵⁾	330,6	-13,8	26,1	1,9	-3,3	Cumple
			G, Q, V ⁽⁶⁾	359,1	-12,2	26,5	1,9	-6,1	
		P	G, Q, V ⁽⁵⁾	336,0	-0,8	-6,5	37,1	-2,7	
			G, Q ⁽⁷⁾	424,0	-1,5	-2,7	37,1	-2,7	Cumple
Fundación	30x45	A	G, Q ⁽⁷⁾	424,0	-1,5	-2,7	37,1	-2,7	Cumple

NOTAS:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Xexc.-)$

⁽⁴⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Yexc.+)$

⁽⁵⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(-Xexc.-)$

⁽⁶⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(-Xexc.-)$

⁽⁷⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 1.6 \cdot Qa$

Tabla 7.18 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 3 de CYPECAD.

Tramo	Sección (cm)	Pos.	Nat.	Esfuerzos pésimos					Estado
				N (kN)	Mxx (kNm)	Myy (kNm)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Estructuras/2°P (7 - 9,9 m)	20x20	C	G, Q, V ⁽³⁾	12,5	0,5	-0,3	1,3	-0,2	Cumple
			G, Q, V ⁽⁴⁾	14,0	0,6	-0,3	1,0	-0,6	
		P	G, Q, V ⁽³⁾	15,5	-0,3	3,3	1,3	-0,2	Cumple
Estructuras/SUM (3,5 - 7 m)	20x20	7 m	G, Q, V ⁽³⁾	15,5	-0,3	3,3	1,3	-0,2	Cumple
		C	G, Q, V ⁽³⁾	55,9	-1,3	-1,5	0,3	0,8	
			G, Q, V ⁽³⁾	55,8	-1,3	-1,6	0,3	0,6	Cumple
Estructuras/PB (0 - 3,5 m)	20x30	P	G, Q, V ⁽³⁾	59,5	2,1	-1,4	0,3	1,6	Cumple
		C	G, Q, V ⁽³⁾	104,4	-2,8	-4,1	4,5	1,0	
			G, Q, V ⁽⁵⁾	109,6	2,8	11,2	4,5	1,0	Cumple
Estructura de fundación (Vigas) (-1,8 - 0 m)	30x45	P	G, Q, V ⁽⁶⁾	206,1	53,0	7,5	-6,4	-41,1	Cumple
		C	G, Q, V ⁽⁵⁾	211,5	-2,5	-1,1	-6,4	-41,1	Cumple
		P	G, Q ⁽⁷⁾	223,1	-1,2	-1,1	-7,4	-38,3	Cumple
Fundación	30x45	A	G, Q ⁽⁷⁾	223,1	-1,2	-1,1	-7,4	-38,3	Cumple

NOTA:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Yexc.+)$

⁽⁴⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 1.6 \cdot Qa + 1.6 \cdot Qa$

⁽⁵⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Yexc.-)$

⁽⁶⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Yexc.+)$

⁽⁷⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Xexc.-)$

⁽⁸⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(+Xexc.-)$

⁽⁹⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 0.5 \cdot Qa + 1.6 \cdot V(-Yexc.-)$

⁽¹⁰⁾ $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM + 1.2 \cdot CM + 1.6 \cdot Qa$

Las secciones serán verificadas mediante el Método de Contorno de Cargas, el cual propone verificar la siguiente inecuación:

$$\left(\frac{M_{nx}}{M_{nx0}}\right)^{\alpha_1} + \left(\frac{M_{ny}}{M_{ny0}}\right)^{\alpha_2} \leq 1$$

El coeficiente α depende de la forma de la columna, la cuantía y disposición de la armadura, y de las características del acero y el hormigón. En general, se utiliza $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ y su valor varía entre 1,15 y 1,55 para columnas cuadradas y rectangulares.

Los valores M_{nx} y M_{ny} corresponden a los valores de momento de las tablas de esfuerzos en columnas.

Utilizando los diagramas de iteración, el cual será elegido en función del tipo de hormigón, en este caso H-30 y el valor de γ que relaciona la distancia entre baricentros de armaduras en caras opuesta con el de hormigón. Se ingresa con el valor de n y el valor de la cuantía ρ que le corresponde; obteniendo el valor de m , interpolando en función de los diagramas que corresponden en cada caso.

$$n = \frac{\phi P_n}{A_g} = \frac{P_u}{h b}$$

$$\rho = \frac{A_{st}}{A_g}$$

$$M_{nx0} = m_{nx0} \frac{h^2 b}{0,65}; M_{ny0} = m_{ny0} \frac{b^2 h}{0,65}$$

Tabla 7.19 Proyecto ejecutivo: datos para la selección de nomogramas.

Columna	P	d_x (m)	γ_x	d_y (m)	γ_y
C1	0,011	0,1360	0,68	0,24	0,79
C2	0,011	0,1360	0,68	0,24	0,79
C3	0,011	0,1360	0,68	0,24	0,79

Para el análisis en la dirección x se utilizaron los nomogramas de $\gamma=0,60$ y $\gamma=0,70$; y para la dirección y los nomogramas de $\gamma=0,70$ y $\gamma=0,80$, mediante interpolación se calculó el valor final.

Tabla 7.20 Proyecto ejecutivo: M_n y M_{n0} .

Columna	n	m_{n0y}	m_{n0x}	M_{ny0}	M_{nx0}	M_{ny}	M_{nx}
C1	2,56	2,39	2,59	44,16	71,82	6,15	-19,85
C2	4,65	3,03	3,28	56,01	90,81	37,54	11,85
C3	1,83	2,18	2,33	40,28	64,41	17,23	15,20

- **Columna 1:**

$$\left(\frac{71,82}{19,85}\right)^{1,15} + \left(\frac{6,15}{44,16}\right)^{1,15} = 0,33 < 1$$

- **Columna 2:**

$$\left(\frac{11,85}{90,81}\right)^{1,15} + \left(\frac{37,54}{56,01}\right)^{1,15} = 0,73 < 1$$

- **Columna 3:**

$$\left(\frac{15,20}{64,41}\right)^{1,15} + \left(\frac{17,23}{40,28}\right)^{1,15} = 0,57 < 1$$

Si bien todas las columnas verifican satisfactoriamente, en la columna 2 hay un mayor aprovechamiento de la sección.

7.1.3.4 Fundaciones de hormigón armado

Las fundaciones de hormigón armado, al igual que toda la estructura, se calcularon en el programa CYPECAD.

La cota de fundación es de -1,8m, los datos del suelo adoptados para el cálculo corresponden a la perforación P047 del trabajo “Mapa con características geotécnicas orientado a la construcción para la ciudad de Concepción del Uruguay”, publicado por el municipio de la ciudad en su página oficial, adjuntándose en el Capítulo 11 ANEXO las planillas. Esta perforación corresponde a la zona del barrio Viejo Hospital, que se encuentra cercano al lote donde se implantará la escuela. Se adoptó dicho valor con fines académicos, no obstante debería oportunamente realizarse un estudio de suelos más preciso en el lugar de implantación de la futura obra para corroborar los datos adoptados preliminarmente.

La tensión admisible del suelo (σ_{adm}) es de 2 kg/cm² y el suelo es un limo inorgánico con una cohesión (c) de 35 kN/m² y un peso específico de 17 kN/m². No se visualiza presencia del nivel freático hasta la profundidad de 2,20m.

Se propone verificar las dimensiones y el armado de la zapata medianera que recibe la carga de la **columna 1**.

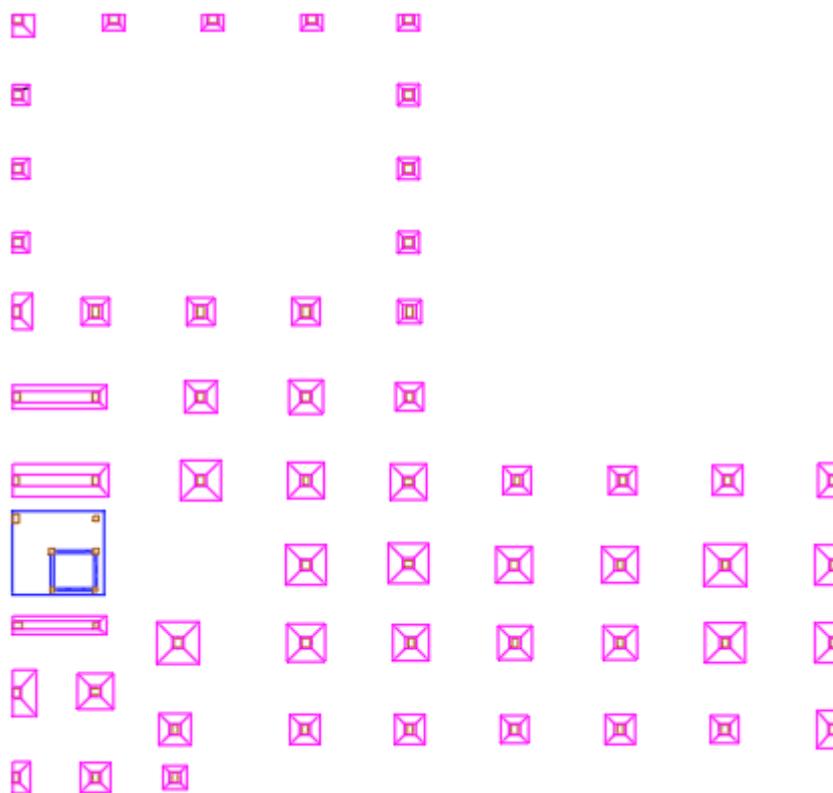


Figura 7.11 Proyecto ejecutivo: distribución de bases.

Se muestra en las imágenes y la tabla a continuación los esfuerzos correspondientes al tronco de columna que solicitan a la zapata en estudio, los cuales resultan del peso propio, cargas muertas y sobrecarga de uso.

Tabla 7.21 Proyecto ejecutivo: esfuerzos a nivel de fundación.

Acción	Esfuerzos en nivel de fundación				
	N (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Qx (kN)	Qy (kN)
<i>Peso propio</i>	62,55	16,97	-0,20	9,80	-0,52
<i>Cargas permanentes</i>	101,79	26,94	-0,05	15,74	0,10
<i>Sobrecarga de uso</i>	26,98	7,25	-0,21	4,25	-1,54

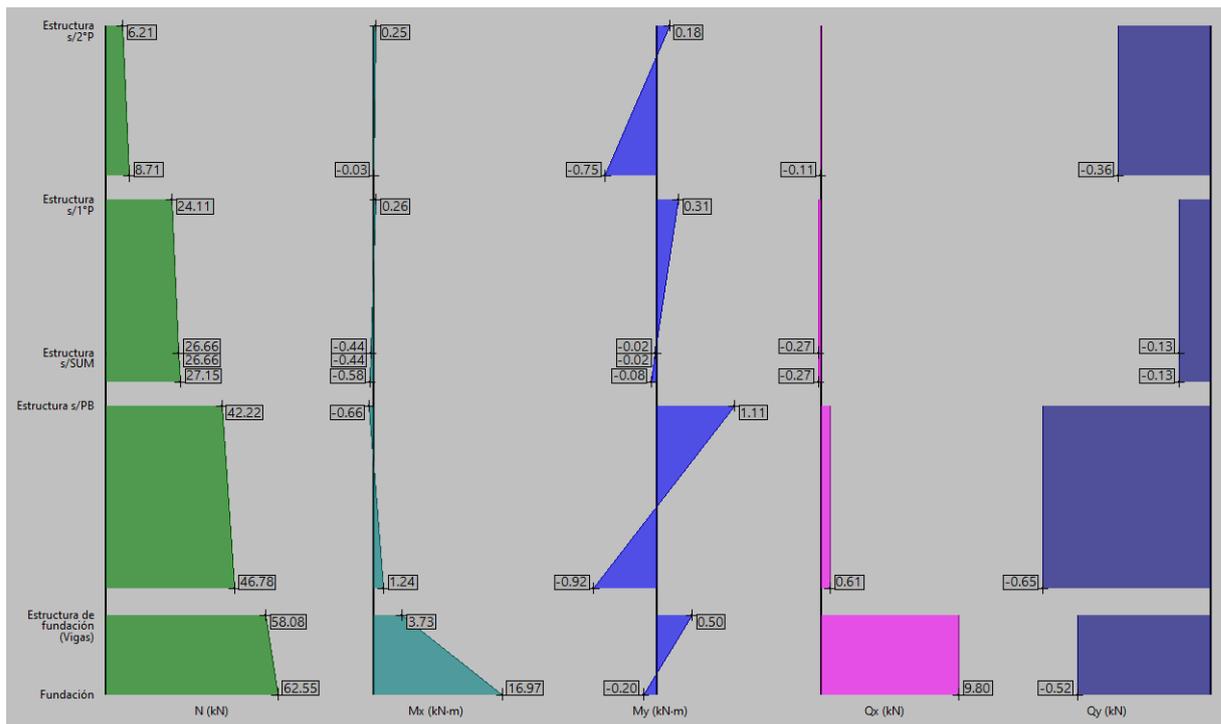


Figura 7.12 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 1 debido al peso propio.

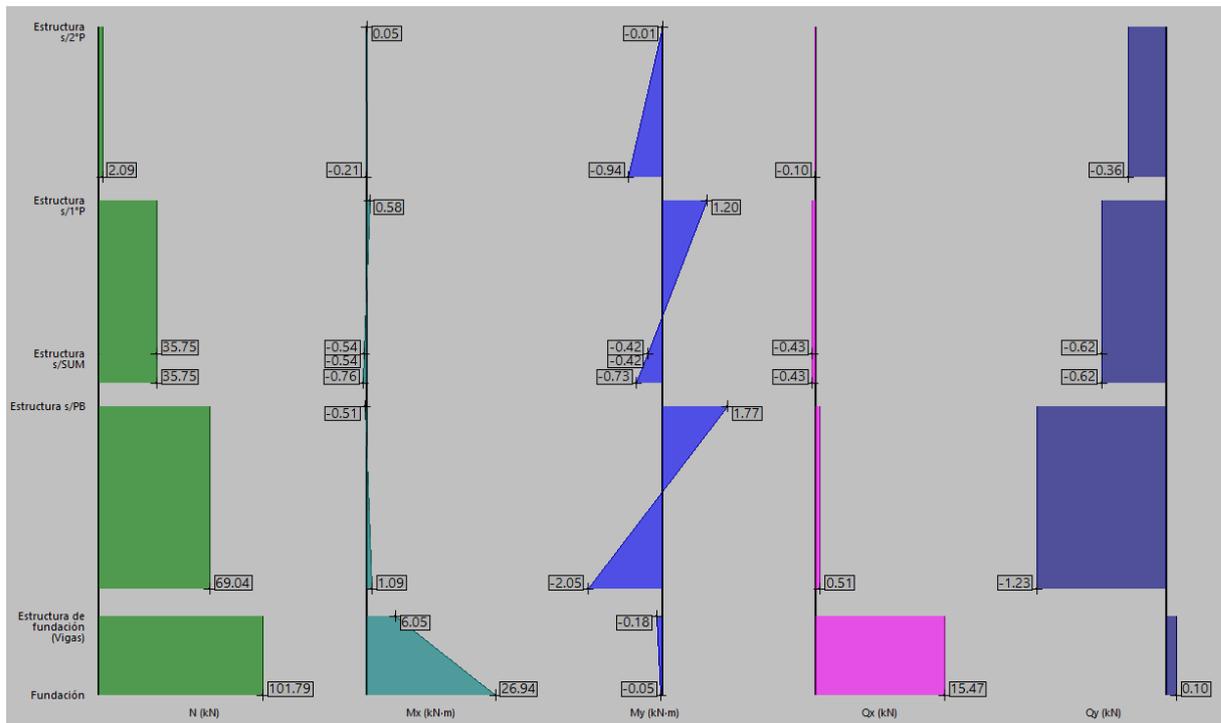


Figura 7.13 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 1 debido a las cargas permanentes.

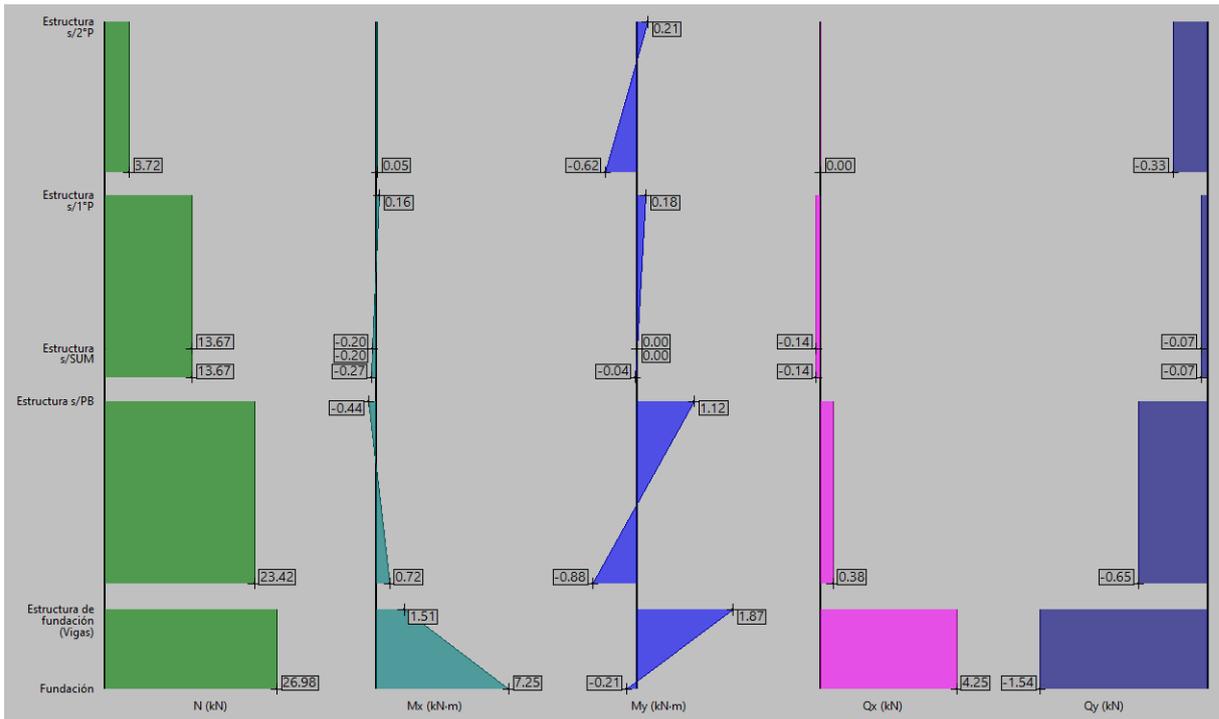


Figura 7.14 Proyecto ejecutivo: esfuerzos en columna 1 debido a las sobrecargas de uso.

Se procederá verificando las dimensiones calculadas en el software CYPECAD.

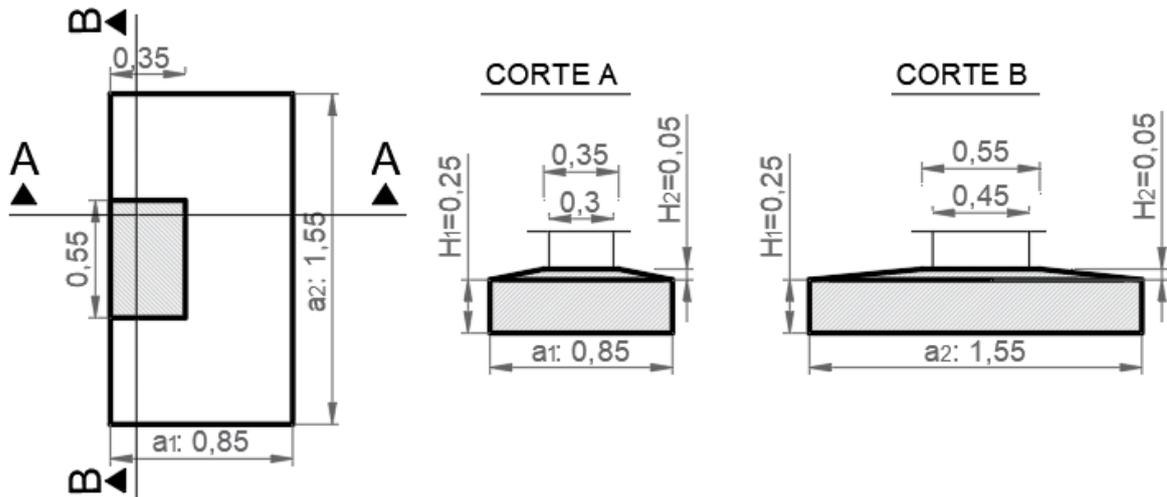


Figura 7.15 Proyecto ejecutivo: sección base.

En primer lugar, se verificó que no se supere la tensión admisible del terreno, considerando además de las cargas muertas y sobrecarga de uso, el peso del suelo por encima de la base. Para la determinación del volumen de hormigón, el peso específico del mismo es de 25 kN/m^3 .

$$\sigma_{adm} > \sigma = \frac{P(D + L)}{A}$$

Tabla 7.22 Proyecto ejecutivo: cálculo de volúmenes auxiliares para verificar la tensión admisible del suelo.

Volumen de hormigón (m ³)	Peso de hormigón (kN)	Volumen de suelo (m ³)	Peso de suelo (kN)
0,57	14,25	1,81	30,77

$$\sigma = \frac{62,55 \text{ kN} + 101,79 \text{ kN} + 26,98 \text{ kN} + 14,25 \text{ kN} + 30,77 \text{ kN}}{1,32 \text{ m}^2} = 179,05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$179,05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} < 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \therefore \text{verifica}$$

Para el diseño a flexión se determinó el momento que actúa sobre la base, provocado por el volumen de tensiones debido a las cargas actuantes.

$$P_u = 1,6 P_L + 1,2 P_D$$

$$P_u = 1,6 (26,98 \text{ kN}) + 1,2 (62,55 \text{ kN} + 101,79 \text{ kN}) = 240,38 \text{ kN}$$

Para el desarrollo del cálculo se designó a la dirección x-x como 1 e y-y como 2.

La sección crítica para la determinación del momento que actúa sobre la base es aquella que pasa al filo de la columna.

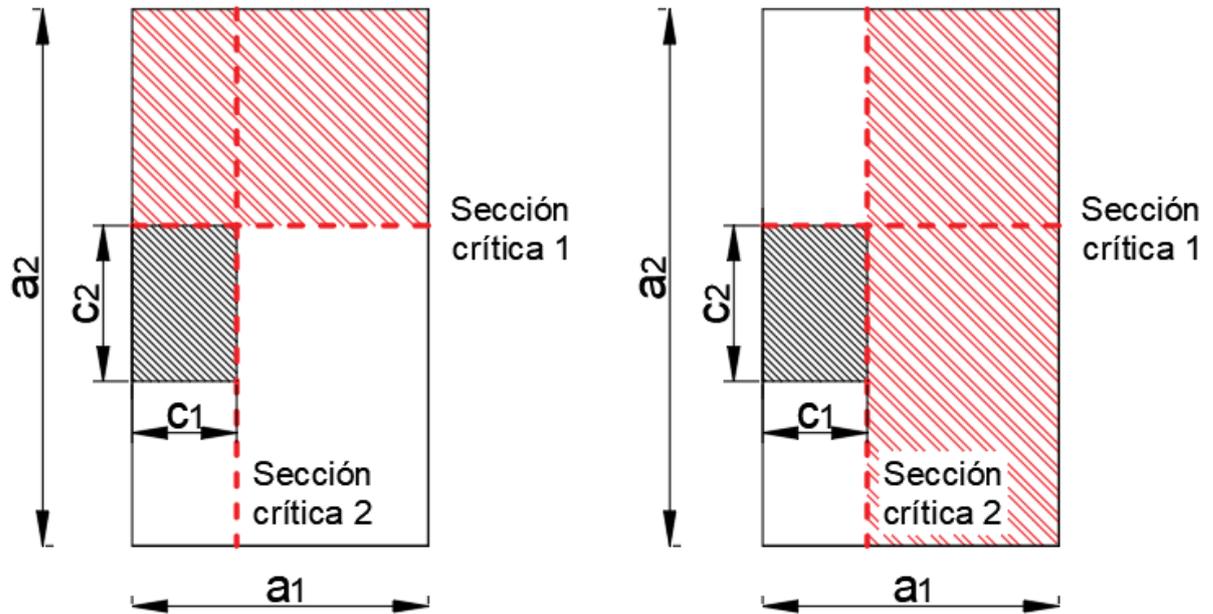
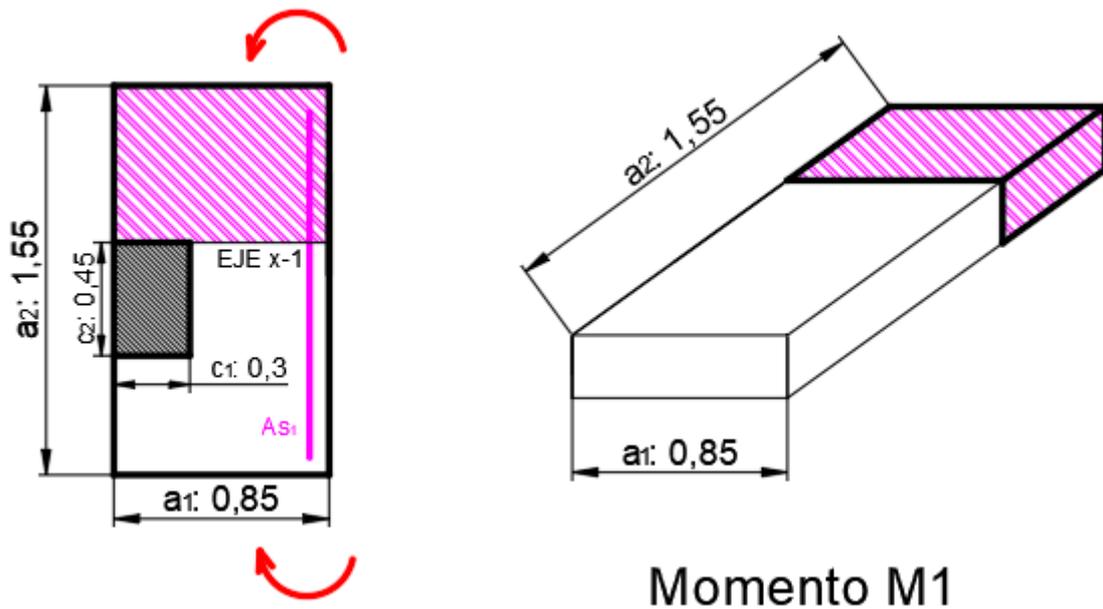


Figura 7.16 Proyecto ejecutivo: sección crítica - flexión.

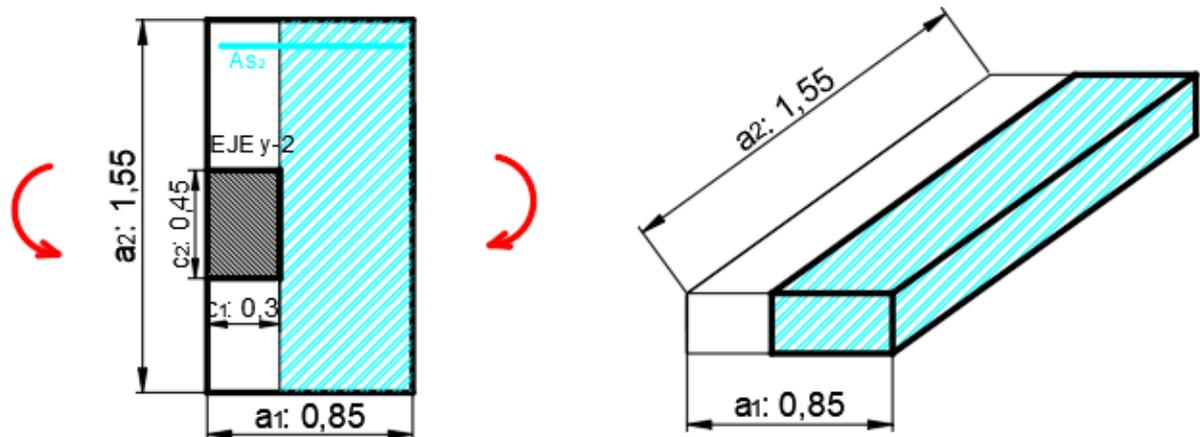
El momento último se obtiene como,

$$M_{u1} = \frac{P_u (a_2 - c_2)^2}{8a_1} ; M_{u2} = \frac{P_u (a_1 - c_1)^2}{2a_2}$$



Momento M1

Figura 7.17 Proyecto ejecutivo: sección crítica – momento alrededor del eje 1.



Momento M2

Figura 7.18 Proyecto ejecutivo: sección crítica – momento alrededor del eje 2.

Se obtienen los momentos nominales, y con la altura útil de la sección (d) y el lado que corresponda de la superficie de la base (a), se determina la sección de armadura.

$$M_{n1} = \frac{M_{u1}}{0,9}; k_{d1} = \frac{d_1}{\sqrt{\frac{M_{n1}}{a_1}}}; A_s = k_e * \frac{M_{n1}}{d_1}$$

$$M_{n2} = \frac{M_{u2}}{0,9}; k_{d2} = \frac{d_2}{\sqrt{\frac{M_{n2}}{a_2}}}; A_s = k_e * \frac{M_{n2}}{d_2}$$

Según establece en el Artículo 7.12.2.1. del CIRSOC 201-2005 se debe verificar que la cuantía mínima (ρ) para la armadura de contracción y temperatura sea mayor a 0,0018.

$$\rho = \frac{A_s}{A_g}; A_{s\text{mín}} \geq 0,0018 \times a \times H$$

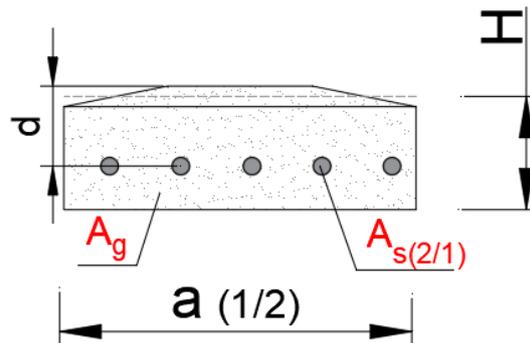


Figura 7.19 Proyecto ejecutivo: cuantía mínima de armadura por contracción y temperatura.

Se propone un armado con barras de 12 mm en cada dirección.

Tabla 7.23 Proyecto ejecutivo: dimensionado a flexión.

Dimensionado a flexión								
Rec ⁽¹⁾	d ₁	d ₂	M _{u1}	M _{u2}	M _{n1}	M _{n2}	k _{d1}	k _{d2}
(m)	(m)	(m)	(kNm)	(kNm)	(MNm)	(MNm)	(m/√MN)	(m/√MN)
0,05	0,23	0,24	10,69	23,46	0,01	0,03	2,65	1,32

NOTA:

⁽¹⁾ Tabla 7.7.2 "Recubrimientos mínimos para hormigón colocado en obra (pretensado) para clases de exposición A1 y A2" del Reglamento CIRSOC 201/05.

β ₁	H20	H25	H30	f _y (MPa=MN/m ²)				420
	MPa = MN/m ²			E _s (MPa=MN/m ²)				200000
	20	25	30					
	0,85	0,85	0,85					
	k _d			k _s	e _c	e _t	k _c	k _z
	m / √MN			cm ² /MN	%	%	adimens.	adimens.
	1,218	1,089	0,994	24,301	3,00	60,00	0,048	0,980
	0,890	0,796	0,727	24,766	3,00	30,00	0,091	0,961
	0,749	0,670	0,612	25,207	3,00	20,00	0,130	0,945
	0,668	0,598	0,546	25,625	3,00	15,00	0,167	0,929
	0,615	0,550	0,502	26,021	3,00	12,00	0,200	0,915
	0,577	0,516	0,471	26,399	3,00	10,00	0,231	0,902
	0,548	0,490	0,447	26,758	3,00	8,57	0,259	0,890
	0,525	0,470	0,429	27,100	3,00	7,50	0,286	0,879
	0,507	0,453	0,414	27,427	3,00	6,67	0,310	0,868
	0,492	0,440	0,402	27,739	3,00	6,00	0,333	0,858
	0,479	0,429	0,391	28,038	3,00	5,45	0,355	0,849
	0,469	0,419	0,383	28,324	3,00	5,00	0,375	0,841

Figura 7.20 Proyecto ejecutivo: tabla de flexión 3. (Möller, 2010)

Diseño a flexión

As ₁ (cm ²)	As ₂ (cm ²)	As _{mín1} (cm ²)	As _{mín2} (cm ²)
1,24	2,60	4,21	7,67

Tabla 7.24 Proyecto ejecutivo: armadura de flexión – dirección 1.

Armadura de flexión – dirección 1									
N° de barras		Rec. vertical ⁽¹⁾ (m)	Separación obtenida (cm)	Separación máxima				N° de barras	Separación (cm)
Obtenido	Propuesto			7.6.5 ⁽²⁾ (cm)	10.6.4 ⁽³⁾ (cm)	7.6.5 ⁽²⁾ (cm)	10.6.4 ⁽³⁾ (cm)		
4	4	0,03	25,93	58	30	18,93	30	6	15,56

NOTA:

⁽¹⁾ Cap. 7 - Tabla 7.7.2 “Recubrimientos mínimos para hormigón colocado en obra (pretensado) para clases de exposición A1 y A2” del Reglamento CIRSOC 201.

⁽²⁾ Cap. 7 – pág. 154 del Reglamento CIRSOC 201.

⁽³⁾ Cap. 10 – pág. 222 del Reglamento CIRSOC 201.

Tabla 7.25 Proyecto ejecutivo: armadura de flexión – dirección 2.

Armadura de flexión – dirección 2									
N° de barras		Rec. vertical ⁽¹⁾ (m)	Separación obtenida (cm)	Separación máxima				N° de barras	Separación (cm)
Obtenido	Propuesto			7.6.5 ⁽²⁾ (cm)	10.6.4 ⁽³⁾ (cm)	7.6.5 ⁽²⁾ (cm)	10.6.4 ⁽³⁾ (cm)		
7	7	0,03	24,63	61	30	18,93	30	9	18,48

NOTA:

⁽¹⁾ Cap. 7 - Tabla 7.7.2 “Recubrimientos mínimos para hormigón colocado en obra (pretensado) para clases de exposición A1 y A2” del Reglamento CIRSOC 201.

⁽²⁾ Cap. 7 – pág. 154 del Reglamento CIRSOC 201.

⁽³⁾ Cap. 10 – pág. 222 del Reglamento CIRSOC 201.

En la verificación al corte de la base, la sección crítica se encuentra a una distancia “d” medida desde la sección de la columna. El valor de “d” corresponde al promedio de los d₁ y d₂.

En este tipo de estructuras no son dominantes los esfuerzos de corte, por lo general el esfuerzo V_u es resistido por el hormigón V_c.

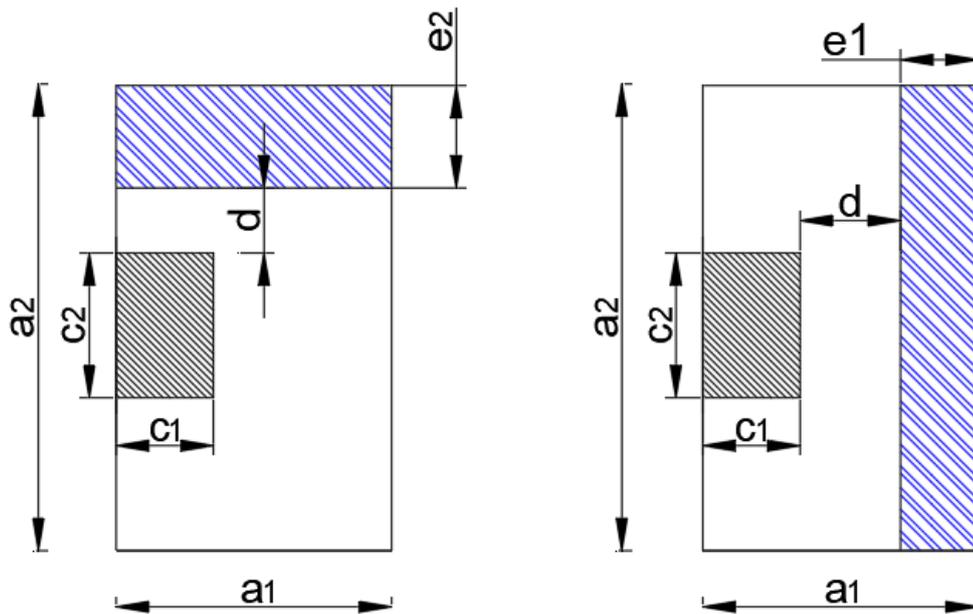


Figura 7.21 Proyecto ejecutivo: sección crítica de corte.

$$V_c = \frac{1}{6} \times \sqrt{f'_c} \times d \times a_1$$

$$V_{u1} = \frac{P_u}{a_1 \times a_2} \times e_2 \times a_1; V_{u2} = \frac{P_u}{a_1 \times a_2} \times e_1 \times a_2$$

Tabla 7.26 Proyecto ejecutivo: verificación al corte en una dirección.

Verificación a corte						
d	e1	e2	V _{c1}	V _{c2}	V _{u1}	V _{u2}
(m)	(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,238	0,31	0,31	184,67	336,76	48,39	88,23

La verificación al corte en dos direcciones se realizó para evitar el fenómeno de punzonamiento. En este caso la expresión para determinar V_c establecida por el Artículo 11.12.2.1. del Reglamento CIRSOC 201-2005 será la que corresponda en función de a la relación entre el lado mayor y menor de la columna, β_c .

$$\beta_c = \frac{0,45 \text{ m}}{0,30 \text{ m}} = 1,5 < 2$$

Para esta relación β_c corresponde la expresión,

$$V_c = \frac{1}{3} \times \sqrt{f'_c} \times b_0 \times d$$

Siendo b_0 el perímetro crítico ubicado a una distancia $d/2$.

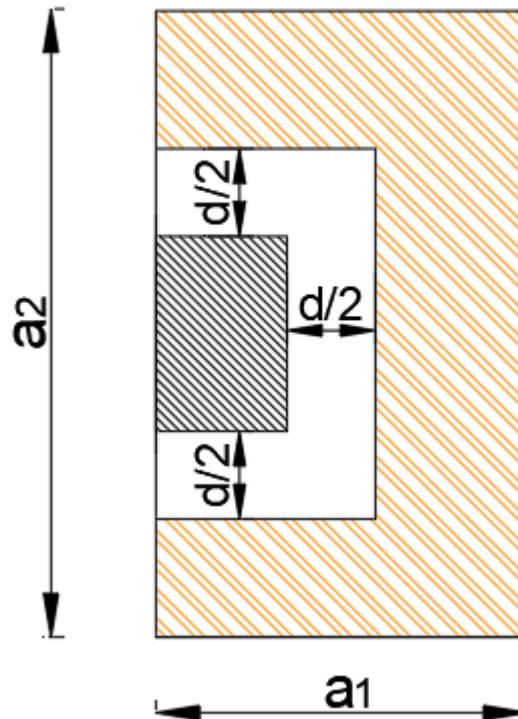


Figura 7.22 Proyecto ejecutivo: sección crítica corte en dos direcciones.

$$b_0 = 2 * \left(c_1 + \frac{d}{2} \right) + c_2 + d$$

$$V_u = \frac{P_u}{a_1 * a_2} * \left[a_1 * a_2 - \left(c_1 + \frac{d}{2} \right) * (c_2 + d) \right]$$

Tabla 7.27 Proyecto ejecutivo: verificación al corte en dos direcciones.

Verificación al corte en dos direcciones		
b₀	V_c	V_{u1}
(m)	(kN)	(kN)
1,53	663,09	187,78

Se verifica satisfactoriamente los esfuerzos de corte en una y dos direcciones.

El momento generado por la excentricidad de las cargas que solicitan a la base es absorbido por un tensor. El tensor se materializa con una viga de 0,20 m de base (b) y 0,45 m de altura (h).

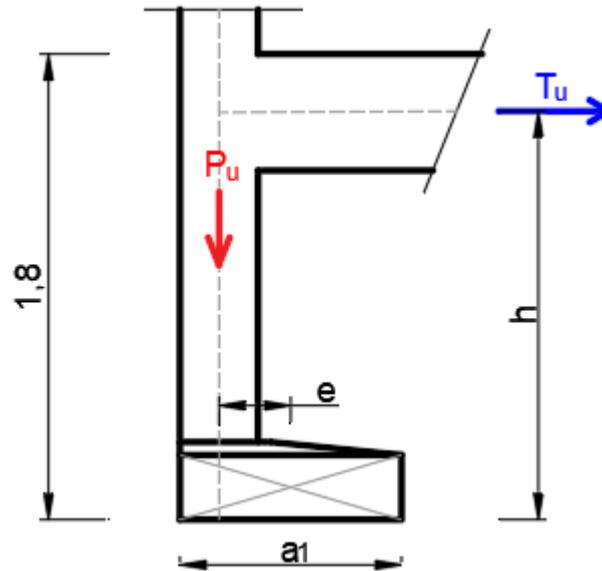


Figura 7.23 Proyecto ejecutivo: dimensionado del tensor.

Para el dimensionamiento del tensor se tiene en cuenta que el momento originado por la excentricidad que tiende a volcar la zapata debe ser equilibrado mediante una fuerza de tracción. Para el cálculo del esfuerzo nominal se aplicó el Artículo 9.3.2.6.

$$T_u = \frac{P_u * e}{h} ; T_n = \frac{T_u}{0,75}$$

Tabla 7.28 Proyecto ejecutivo: dimensionado del tensor.

Dimensionado del tensor			
h	E	T_u	T_n
(m)	(m)	(kN)	(kN)
2,03	0,28	32,64	43,52

La armadura se determina a partir de las siguientes expresiones, donde intervienen la tensión de fluencia del acero (f_y) y la resistencia a compresión del hormigón (f'_c).

$$A_s = \frac{T_n}{f_y} ; A_{smín} = \frac{\sqrt{f'_c}}{1,8 * f_y} * b * h$$

Tabla 7.29 Proyecto ejecutivo: dimensionado del tensor.

Dimensionado del tensor				
A_s	$A_{s\text{mín}}^{(1)}$	Diámetro de barra	N° de barras	
(m)	(m)	(mm)	Obtenidas	Propuestas
1,04	6,52	12	6	6

NOTA:

⁽¹⁾ Fuente: Oscar Möller.

Por último, se verificó la base a deslizamiento. Se considera como fuerza estabilizante el rozamiento entre la base y el terreno, no teniéndose en cuenta el empuje pasivo sobre la superficie lateral de la misma.

Se determina la fuerza horizontal generada por la excentricidad de la base en estado de servicio.

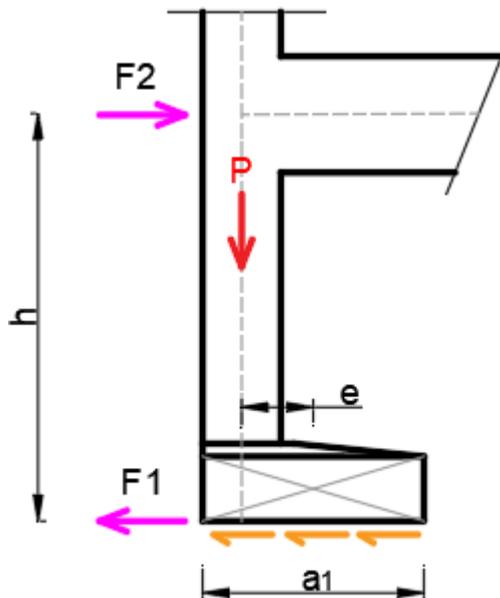


Figura 7.24 Proyecto ejecutivo: verificación al deslizamiento.

$$M = P(D + L) * e ; F_2 = \frac{M}{h}$$

$$F_1 = a_1 * a_2 * c$$

Tabla 7.30 Proyecto ejecutivo: verificación al deslizamiento de la base.

Verificación al deslizamiento						
h	e	M	F₂	c	F₁	Coefficiente de seguridad
(m)	(m)	(kNm)	(kN)	(kN/m²)	(kN)	
2,03	0,28	52,61	25,98	35	46,11	1,77

7.1.3.5 Escaleras de hormigón armado

El diseño estructural de la escalera se realizó teniendo en cuenta una sobrecarga de uso de 5 kN/m²; la huella y pedada ya se han detallado en el Anteproyecto Arquitectónico.

Para la escalera de circulación primaria, de acuerdo con la geometría y diseño, el programa utiliza las siguientes hipótesis de carga:

- Peso propio: 2,94 kN/m²
- Peldaño (realizado con ladrillo): 1,13 kN/m²
- Solado: 1,04 kN/m²
- Barandas: 0,60 kN/m

Además, se considera un recubrimiento geométrico de 3 cm, resultando una escalera armada con barras de 8 y 10 mm de diámetro.

En el caso de la escalera de circulación secundaria, la cual se utiliza para alcanzar el nivel de sala de máquina, según la geometría y el diseño, resultan las siguientes cargas:

- Peso propio: 2,94 kN/m²
- Peldaño (hormigonado con la losa): 1,88 kN/m²
- Solado: 1,04 kN/m
- Barandas: 0,1 kN/m²

El recubrimiento geométrico también es de 3 cm, en éste caso resulta una escalera armada con barras de 8 mm.

7.1.3.6 Cabriada metálica

Para lograr un espacio libre y amplio que permita desarrollar diferentes actividades escolares, como actos o educación física, se ha optado por colocar una cabriada metálica que permita salvar una luz de aproximadamente 20m.

La carga permanente introducida a la estructura es la del peso propio de la estructura de cubierta, mientras que la sobrecarga de uso es la de cubierta inaccesible. Considerando que las mismas se encuentran separadas cada 3,5 m aproximadamente se obtienen los siguientes valores:

Tabla 7.31 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica – carga permanente.

Descripción	Valor	Unidad
Peso propio chapa	0,050	kN/m ²
Peso propio lana de vidrio 10cm	0,03	kN/m ²
Peso propio OSB 11mm	0,081	kN/m ²
Peso propio perfiles PGC 100 cada 0,8	0,105	kN/m ²
Total	0,27	kN/m²

$$\text{Sobrecarga permanente} = 3,5 \text{ m} \times 0,27 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0,93 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Sobrecarga de uso} = 3,5 \text{ m} \times 0,58 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 2,03 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Utilizando software CYPE 3D se ha predimensionado una cabriada que cumpla con los requisitos. Resultando una estructura compuesta por dos UPN 80 en el cordón superior e inferior; mientras que las diagonales y montantes se componen de perfiles ángulos de 1½”x1½”x1/8”, y en aquellos diagonales más solicitadas de 2x1½”x1½”x1/8”.

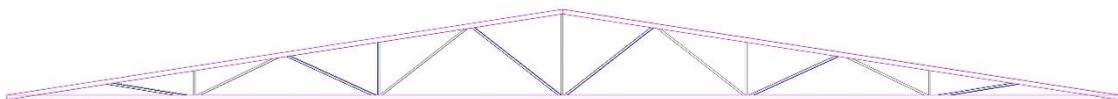


Figura 7.25 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica – representación 2D.

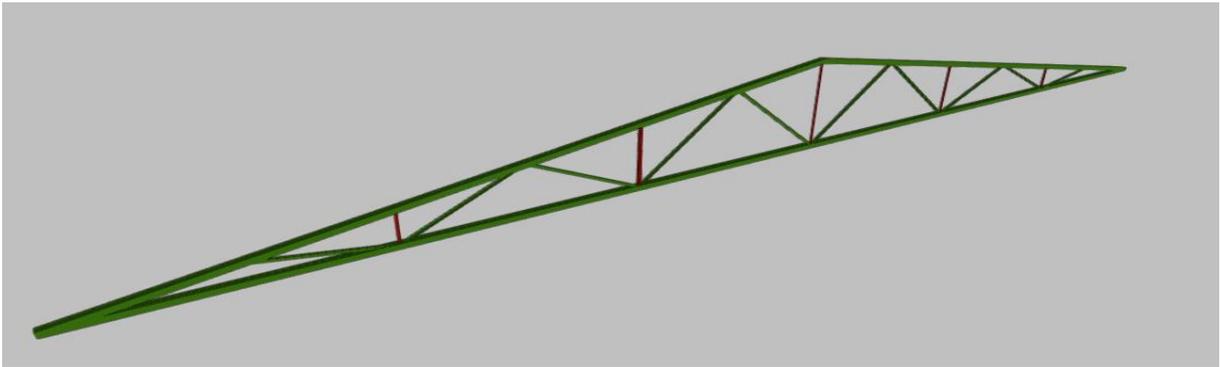


Figura 7.26 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica – representación 3D.

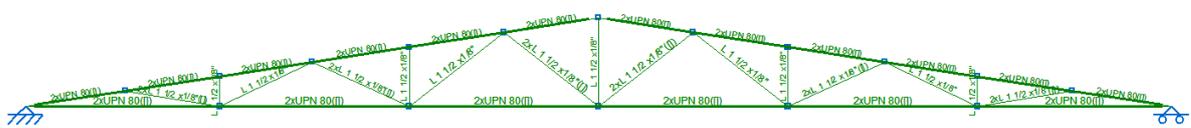


Figura 7.27 Proyecto ejecutivo: cabriada metálica - identificación de los elementos.

7.2 Cómputo y presupuesto

Para determinar el presupuesto correspondiente a este Proyecto Ejecutivo, se tuvieron en cuenta aquellos ítems relacionados directamente con la ejecución de la estructura resistente del edificio educativo. Se realizó además el cómputo métrico de cada ítem, en donde las cantidades de hormigón, acero y perfilaría metálica correspondientes a cada elemento estructural, se extrajeron del software CYPECAD.

Se consideraron también aquellas tareas complementarias y necesarias para la ejecución de la estructura, como lo son tareas preliminares de nivelación, limpieza, replanteo, instalación de obrador, entre otras.

El presupuesto se obtuvo a partir de un Análisis de Precios de cada uno de los ítems analizados, considerando una jornada laboral de 8 horas. Los costos corresponden al mes de Abril del año 2023.

Los costos de materiales y subcontratos fueron obtenidos a partir de información de diferentes sitios de internet y consultas a proveedores.

El costo de la mano de obra se determinó a partir de las escalas salariales establecidas por la “Unión Obrera de la Construcción Argentina” (UOCRA), en el mes de estudio. Al salario

bruto, correspondiente a “Zona A”, se le aplican descuentos y contribuciones para obtener el costo diario.

El costo de los equipos se obtuvo a partir del valor nuevo de los mismos, en donde el valor final se compone de la suma de las componentes de combustibles y lubricantes, amortización e intereses y reparaciones y repuestos.

El precio unitario obtenido para cada ítem y el presupuesto total del Proyecto Ejecutivo se expresan en dólares, tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina para el día 14 de abril del año 2023, correspondiente a \$221.

El costo obtenido se afecta por el factor de resumen K, para obtener el precio unitario de cada ítem. El mismo se determina a continuación:

Tabla 7.32 Proyecto ejecutivo: determinación del coeficiente de resumen K

	Factor K	
Costo directo (1)		1
Gastos Generales (2)	20 % (1)	0,2
Costo industrial (3)	(1) + (2)	1,20
Beneficio (4)	10 % (3)	0,12
Subtotal (5)	(3) + (4)	1,32
Impuestos (6)	5 % (5)	0,066
Subtotal (7)	(6) + (7)	1,386
I.V.A (8)	21% (7)	0,2911
PRECIO UNITARIO (9)	(7) + (8)	1,6771

Tabla 7.33 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – instalación de obrador.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
1	Tareas preliminares		Unidad		gl
1.1	Instalación del obrador		Rendimiento	1,00	gl/día
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Obrador modular tipo container con aire acondicionado	un	2,00	1.500.000,00	3.000.000,00	\$/gl
Viaje carretón	un	5,00	2.500,00	12.500,00	\$/gl
Baños químicos	un	2,00	1.200.000,00	2.400.000,00	\$/gl
			Subtotal:	5.412.500,00	\$/gl
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	1,00	26.635,76	26.635,76	\$/gl
Oficial	día	1,00	22.751,15	22.751,15	\$/gl
Ayudante	día	8,00	19.329,60	154.636,80	\$/gl
			Subtotal:	204.023,71	\$/ gl
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Grúa 15 tn		1,00	70.740,19	70.740,19	\$/gl
			Subtotal:	70.740,19	\$/gl
Costo directo				5.687.263,90	\$/gl
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				9.537.882,80	\$/gl
				43.157,84	USD/gl

Tabla 7.34 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – limpieza del terreno.

ANÁLISIS DE PRECIOS				
1	Tareas preliminares	Unidad	m²	
1.2	Limpieza del terreno	Rendimiento	1.000,00	m²/día
MANO DE OBRA				
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Oficial Especializado	día	0,0020	26.635,76	53,27 \$/m ²
Oficial	día	0,0010	22.751,15	22,75 \$/m ²
Ayudante	día	0,0020	19.329,60	38,66 \$/m ²
			Subtotal:	114,68 \$/m²
EQUIPOS				
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Topador		0,0010	142.383,93	142,38 \$/m ²
Retroexcavadora		0,0010	81.513,06	81,51 \$/m ²
Camión volcador		0,0010	77.000,00	77,00 \$/m ²
			Subtotal:	300,90 \$/m²
Costo directo				415,58 \$/m²
Factor K				1,6771
PRECIO UNITARIO				696,95 \$/m²
				3,15 USD/m²

Tabla 7.35 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – nivelación y replanteo de obra.

ANÁLISIS DE PRECIOS				
1	Tareas preliminares	Unidad	m ²	
1.3	Nivelación y replanteo de obra	Rendimiento	900,00	m ² /día
MANO DE OBRA				
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Oficial Especializado	día	0,0011	26.635,76	29,60 \$/m ²
Oficial	día	0,0011	22.751,15	25,28 \$/m ²
Ayudante	día	0,0011	19.329,60	85,91 \$/m ²
			Subtotal:	140,78 \$/m²
EQUIPOS				
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Motoniveladora		0,0011	102.188,16	113,54 \$/m ²
Camión volcador		0,0011	77.000,00	85,56 \$/m ²
Retroexcavadora		0,0011	81.513,06	90,57 \$/m ²
Herramientas menores		0,0033	900,00	3,00 \$/m ²
			Subtotal:	292,67 \$/m²
Costo directo				433,45 \$/m²
Factor K				1,6771
PRECIO UNITARIO				726,92 \$/m²
				3,29 USD/m²

Tabla 7.36 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – señalización de obra.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
1	Tareas preliminares		Unidad		gl
1.4	Señalización de obra		Rendimiento	1,00	gl/día
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Cartel	m ²	15,00	24.800,00	372.000,00	\$/gl
Poste	un	15,00	4.870,00	73.050,00	\$/gl
Subtotal:				445.050,00	\$/gl
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,50	26.635,76	13.317,88	\$/gl
Oficial	día	0,50	22.751,15	11.375,58	\$/gl
Ayudante	día	3,00	19.329,60	57.988,80	\$/gl
Subtotal:				82.682,26	\$/gl
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Camión volcador		0,50	77.000,00	38.500,00	\$/gl
Retropala		0,50	36.942,14	18.471,07	\$/gl
Subtotal:				56.971,07	\$/gl
Costo directo				584.703,33	\$/gl
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				980.582,56	\$/gl
				4.437,03	USD/gl

Tabla 7.37 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – cartel de obra.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
1	Tareas preliminares		Unidad		m ²
1.5	Cartel de obra		Rendimiento	20,00	m ² /día
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Cartel de obra	m ²	1,00	25.000,00	25.000,00	\$/m ²
Postes	un	1,30	4.870,00	6.331,00	\$/m ²
Subtotal:				31.331,00	\$/m²
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,025	26.635,76	665,89	\$/m ²
Oficial	día	0,025	22.751,15	568,78	\$/m ²
Ayudante	día	0,10	19.329,60	1.932,96	\$/m ²
Subtotal:				3.167,63	\$/m²
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Camión volcador		0,025	77.000,00	1.925,00	\$/m ²
Retropala		0,025	36.942,14	923,55	\$/m ²
Subtotal:				2.848,55	\$/m²
Costo directo				37.347,19	\$/m²
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				62.633,47	\$/m²
				283,41	USD/m²

Tabla 7.38 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – cerco perimetral.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
1	Tareas preliminares	Unidad		ml	
1.6	Cerco perimetral	Rendimiento	50,00	ml/día	
SUBCONTRATOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Provisión y ejecución de cerco perimetral	ml	1,00	8.300,00	8.300,00	\$/ml
Subtotal:				8.300,00	\$/ml
Costo directo				8.300,00	\$/ml
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				13.919,60	\$/ml
				62,98	USD/ml

Tabla 7.39 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – excavaciones para bases.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
2	Movimiento de suelo	Unidad		m ³	
2.1	Excavación para bases	Rendimiento	40,00	m ³ /día	
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,004	26.635,76	166,47	\$/m ³
Oficial	día	0,004	22.751,15	56,88	\$/m ³
Subtotal:				223,35	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Retroexcavadora		0,004	81.513,06	509,46	\$/m ³
Camión volcador		0,004	77.000,00	192,50	\$/m ³
Subtotal:				701,96	\$/m³
Costo directo				925,31	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				1.551,80	\$/m³
				7,02	USD/m³

Tabla 7.40 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – relleno compacto bajo contrapisos.

ANÁLISIS DE PRECIOS				
2	<i>Movimiento de suelo</i>	Unidad		m ³
2.2	<i>Relleno compacto bajo contrapisos</i>	Rendimiento	300,00	m ³ /día
MATERIALES				
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Suelo común	m ³	1,60	260,00	416,00 \$/m ³
Transporte de suelo	m ³	1,60	250,00	400,00 \$/m ³
			Subtotal:	816,00 \$/m³
MANO DE OBRA				
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Oficial Especializado	día	0,003	26.635,76	88,79 \$/m ³
Oficial	día	0,003	22.751,15	75,84 \$/m ³
			Subtotal:	164,62 \$/m³
EQUIPOS				
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>
Retroexcavadora		0,003	81.513,06	271,71 \$/m ³
Camión volcador		0,007	77.000,00	513,33 \$/m ³
Compactador pata de cabra		0,003	41.244,06	137,48 \$/m ³
Compactador liso para suelo		0,003	59.288,16	197,63 \$/m ³
			Subtotal:	1.120,15 \$/m³
Costo directo				2.100,77 \$/m³
Factor K				1,6771
PRECIO UNITARIO				3.523,12 \$/m³
				15,94 USD/m³

Tabla 7.41 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – bases de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.1	Bases de H°A°	Rendimiento	9,00	m³/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,16	328.000,00	51.504,64	\$/m ³
Separadores	un	15,00	11,39	170,84	\$/m ³
Alambre	kg	0,25	1.650,00	412,50	\$/m ³
			Subtotal:	80.255,76	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,11	26.635,76	2.959,53	\$/m ³
Oficial	día	0,22	22.751,15	5.055,81	\$/m ³
Ayudante	día	0,78	19.329,60	15.034,13	\$/m ³
			Subtotal:	23.049,47	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,11	30.000,00	3.333,33	\$/m ³
Vibrador		0,44	952,44	423,31	\$/m ³
			Subtotal:	3.756,64	\$/m³
Costo directo				107.061,87	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				179.549,18	\$/m³
				812,44	USD/m³

Tabla 7.42 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – columnas de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.2	Columnas de H°A°	Rendimiento	7,00	m³/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,15	328.000,00	49.200,00	\$/m ³
Separadores	un	25,00	11,39	284,74	\$/m ³
Alambre	kg	0,60	1.650,00	990,00	\$/m ³
Tablas	m ²	2,50	1.940,30	4.850,75	\$/m ³
Tirantes	m	4,80	800,00	3.840,00	\$/m ³
Clavos	kg	2,00	1.020,00	2.040,00	\$/m ³
			Subtotal:	89.373,26	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,14	26.635,76	3.805,11	\$/m ³
Oficial	día	0,57	22.751,15	13.000,66	\$/m ³
Ayudante	día	1,43	19.329,60	27.613,71	\$/m ³
			Subtotal:	44.419,48	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,29	30.000,00	9.541,62	\$/m ³
Vibrador		1,00	952,44	952,44	\$/m ³
			Subtotal:	10.494,06	\$/m³
Costo directo (1)				144.286,80	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				241.977,62	\$/m³
				1.094,92	USD/m³

Tabla 7.43 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – vigas de fundación de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.3	Vigas de fundación de H°A°	Rendimiento	6,50	m ³ /día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,10	328.000,00	32.800,00	\$/m ³
Separadores	un	15,00	11,39	170,84	\$/m ³
Alambre	kg	0,90	1.650,00	1.485,00	\$/m ³
Tablas	m ²	1,50	1.940,30	2.910,45	\$/m ³
Tirantes	m	1,20	800,00	960,00	\$/m ³
Clavos	kg	1,50	1.020,00	1.530,00	\$/m ³
Subtotal:				68.024,06	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,15	26.635,76	4.097,81	\$/m ³
Oficial	día	0,31	22.751,15	7.000,35	\$/m ³
Ayudante	día	1,23	19.329,60	23.790,28	\$/m ³
Subtotal:				34.888,44	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,13	30.000,00	4.615,38	\$/m ³
Vibrador		0,63	952,44	732,65	\$/m ³
Subtotal:				5.348,03	\$/m³
Costo directo				108.260,54	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				181.559,41	\$/m³
				821,54	USD/m³

Tabla 7.44 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – vigas de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.4	Vigas de H°A°	Rendimiento	4,00	m³/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,10	328.000,00	32.800,00	\$/m ³
Separadores	un	25,00	11,39	284,74	\$/m ³
Alambre	kg	0,84	1.650,00	1.386,00	\$/m ³
Tablas	m ²	3,50	1.940,30	6.791,04	\$/m ³
Tirantes	m	18,00	800,00	14.400,00	\$/m ³
Clavos	kg	1,50	1.020,00	1.530,00	\$/m ³
			Subtotal:	85.359,56	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,25	26.635,76	6.658,94	\$/m ³
Oficial	día	0,75	22.751,15	17.063,36	\$/m ³
Ayudante	día	3,00	19.329,60	57.988,80	\$/m ³
			Subtotal:	81.711,10	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,50	30.000,00	15.000,00	\$/m ³
Vibrador		1,75	952,44	1.666,77	\$/m ³
			Subtotal:	16.666,77	\$/m³
Costo directo				183.737,43	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				308.138,70	\$/m³
				1.394,29	USD/m³

Tabla 7.45 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – tabiques de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.5	Tabiques de H°A°	Rendimiento	4,70	m³/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,10	328.000,00	32.800,00	\$/m ³
Separadores	un	30,00	11,39	341,69	\$/m ³
Alambre	kg	0,50	1.650,00	825,00	\$/m ³
Tablas	m ²	3,30	1.940,30	6.402,99	\$/m ³
Tirantes	m	3,50	800,00	2.800,00	\$/m ³
Clavos	kg	1,70	1.020,00	1.734,00	\$/m ³
Subtotal:				73.071,44	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,21	26.635,76	5.667,18	\$/m ³
Oficial	día	1,06	22.751,15	24.203,35	\$/m ³
Ayudante	día	2,13	19.329,60	41.126,81	\$/m ³
Subtotal:				70.997,34	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,43	30.000,00	14.210,93	\$/m ³
Vibrador		1,49	952,44	1.418,53	\$/m ³
Subtotal:				15.629,46	\$/m³
Costo directo				159.698,24	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				267.823,54	\$/m³
				1.211,87	USD/m³

Tabla 7.46 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – losas macizas de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.6	Losas macizas de H°A°	Rendimiento	7,00	m³/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,09	328.000,00	29.520,00	\$/m ³
Separadores	un	25,00	11,39	284,74	\$/m ³
Alambre	kg	0,60	1.650,00	990,00	\$/m ³
Tablas	m ²	3,00	1.940,30	5.820,90	\$/m ³
Tirantes	m	22,70	800,00	18.160,00	\$/m ³
Clavos	kg	1,00	1.020,00	1.020,00	\$/m ³
			Subtotal:	83.963,41	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,14	26.635,76	3.805,11	\$/m ³
Oficial	día	0,43	22.751,15	9.750,49	\$/m ³
Ayudante	día	1,43	19.329,60	27.613,71	\$/m ³
			Subtotal:	41.169,32	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,293	30.000,00	9.541,62	\$/m ³
Vibrador		0,71	952,44	680,32	\$/m ³
			Subtotal:	10.221,94	\$/m³
Costo directo				135.354,66	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				226.997,89	\$/m³
				1.027,14	USD/m³

Tabla 7.47 Proyecto ejecutivo: análisis de precios –escalera de H°A°.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m³	
3.7	Escalera de H°A°	Rendimiento	12,00	m³/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H30	m ³	1,05	26.826,45	28.167,77	\$/m ³
Acero	tn	0,36	328.000,00	118.080,00	\$/m ³
Separadores	un	15,00	11,39	170,84	\$/m ³
Alambre	kg	0,70	1.650,00	1.155,00	\$/m ³
Tablas	m ²	2,00	1.940,30	3.880,60	\$/m ³
Tirantes	m	9,40	800,00	7.520,00	\$/m ³
Clavos	kg	1,70	1.020,00	1.734,00	\$/m ³
			Subtotal:	160.708,21	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	0,08	26.635,76	2.219,65	\$/m ³
Oficial	día	0,08	22.751,15	1.895,93	\$/m ³
Ayudante	día	0,17	19.329,60	3.221,60	\$/m ³
			Subtotal:	7.337,18	\$/m³
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Equipo de bombeo		0,08	30.000,00	2.782,97	\$/m ³
Vibrador		0,08	952,44	79,37	\$/m ³
			Subtotal:	2.862,34	\$/m³
Costo directo				170.907,73	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				286.622,52	\$/m³
				1.296,93	USD/m³

Tabla 7.48 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – hormigón de limpieza.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
3	Estructuras de hormigón	Unidad		m ³	
3.8	Hormigón de limpieza e: 0,10 m	Rendimiento	8,00	m ³ /día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Hormigón elaborado H8	m ³	1,05	19.710,74	20.696,28	\$/m ³
Subtotal:				20.696,28	\$/m³
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial	día	0,50	22.751,15	11.375,58	\$/m ³
Ayudante	día	1,25	19.329,60	24.162,00	\$/m ³
Subtotal:				35.537,58	\$/m³
Costo directo (1)				56.233,85	\$/m³
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				94.307,54	\$/m³
				426,73	USD/m³

Tabla 7.49 Proyecto ejecutivo: análisis de precios – cabriada metálica.

ANÁLISIS DE PRECIOS					
4	Estructura de cubierta	Unidad		un	
4.1	Cabriada metálica	Rendimiento	0,25	un/día	
MATERIALES					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Perfil UPN 80 (doble)	m	38,95	15.702,48	611.627,27	\$/un
Perfil L 1 1/2 x 1/8"(doble)	m	10,91	2.121,21	23.146,67	\$/un
Perfil L 1 1/2 x 1/8"	m	12,05	1.060,61	12.780,30	\$/un
Incidencia de soldadura	m	99,73	1.000,00	99.726,00	\$/un
Subtotal:				747.280,24	\$/un
MANO DE OBRA					
<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Oficial Especializado	día	5,00	26.635,76	106.543,04	\$/un
Oficial	día	10,00	22.751,15	182.009,20	\$/un
Ayudante	día	25,00	19.329,60	309.273,63	\$/un
Subtotal:				597.825,84	\$/un
EQUIPOS					
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>CONSUMO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	
Camión volcador		1,00	77.000,00	77.000,00	\$/un
Herramientas menores		4,00	900,00	3.600,00	\$/un
Retroexcavadora		1,00	81.513,06	81.513,06	\$/un
Subtotal:				162.113,06	\$/un
Costo directo				1.507.219,14	\$/un
Factor K				1,6771	
PRECIO UNITARIO				2.527.696,93	\$/un
				11.437,54	USD/un

En la tabla a continuación se exponen los ítems analizados con sus correspondientes cantidades y respectivo precio unitario, el cual se obtenido anteriormente.

Tabla 7.50 Proyecto ejecutivo: presupuesto.

PRESUPUESTO PROYECTO EJECUTIVO						
N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Inc.
<i>1</i>	<i>Tareas preliminares</i>				USD 69.304,30	12,06%
1.1	Instalación del obrador	gl	1	USD 43.157,84	USD 43.157,84	
1.2	Limpieza del terreno	m ²	1800	USD 3,15	USD 5.676,52	
1.3	Nivelación del terreno y replanteo de obra	m ²	1800	USD 3,29	USD 5.920,65	
1.4	Señalización de obra	gl	1	USD 4.437,03	USD 4.437,03	
1.5	Cartel de obra	m ²	26,79	USD 283,41	USD 7.592,88	
1.6	Cerco perimetral	ml	40,00	USD 62,98	USD 2.519,38	
<i>2</i>	<i>Movimiento de suelo</i>				USD 3.410,41	0,59%
2.1	Excavación para bases	m ³	52,30	USD 7,02	USD 367,23	
2.2	Relleno compacto bajo contrapisos	m ³	190,89	USD 15,94	USD 3.043,18	
<i>3</i>	<i>Estructuras de hormigón</i>				USD 444.531,57	77,39%
3.1	Bases de H°A°	m ³	40,23	USD 812,44	USD 32.684,45	
3.2	Columnas de H°A°	m ³	45,32	USD 1.094,92	USD 49.621,84	
3.3	Vigas de fundación de H°A°	m ³	23,58	USD 821,54	USD 19.371,81	
3.4	Vigas de H°A°	m ³	95,767	USD 1.394,29	USD 133.527,23	
3.5	Tabiques de H°A°	m ³	13,71	USD 1.211,87	USD 16.614,75	
3.6	Losas macizas de H°A°	m ³	176,85	USD 1.027,14	USD 181.649,67	
3.7	Escalera de H°A°	m ³	4,39	USD 1.296,93	USD 5.693,54	
3.8	Hormigón de limpieza en bases e: 0,10 m	m ³	12,58	USD 426,73	USD 5.368,28	
<i>4</i>	<i>Estructura de cubierta</i>				USD 57.187,71	9,96%
4.1	Cabriada metálica	un	5	USD 11.437,54	USD 57.187,71	
PRESUPUESTO PROYECTO EJECUTIVO					USD 574.434,00	

El presupuesto total obtenido para el proyecto ejecutivo, expresado en dólares estadounidenses es de USD 574.434,00 (dólares quinientos setenta y cuatro mil cuatrocientos treinta y cuatro).

7.3 Plan de trabajo

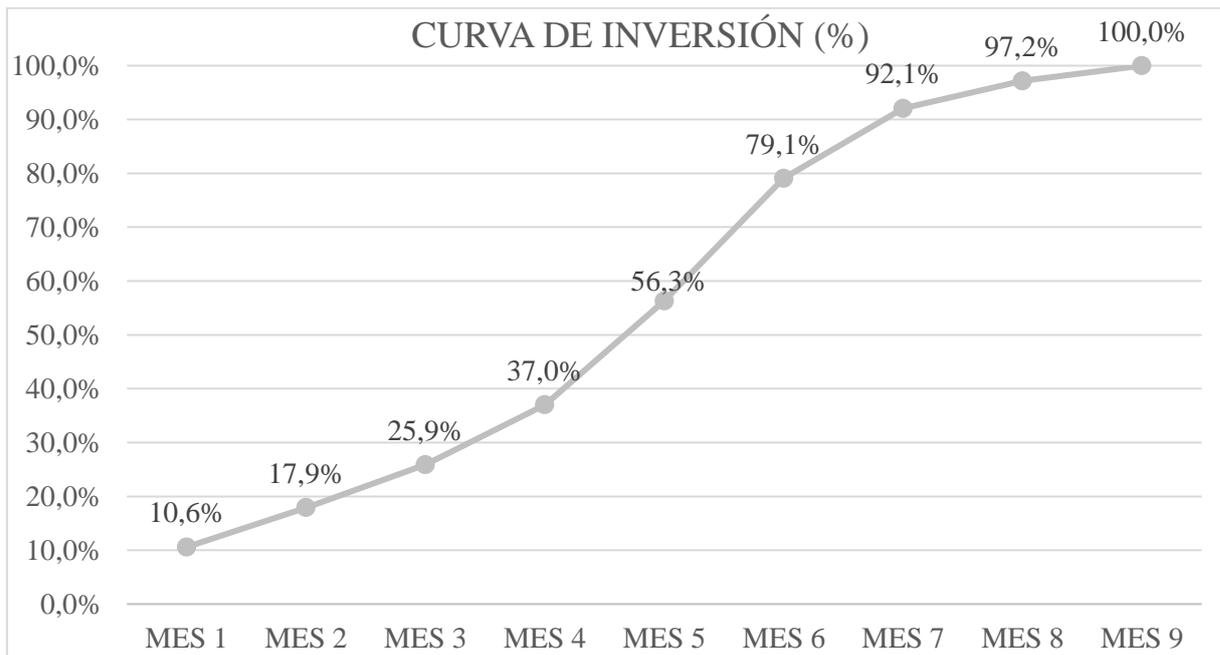
Teniendo en cuenta las actividades que forman parte de la ejecución de la estructura resistente del edificio escolar, se elaboró el plan de trabajo, el cual considera un plazo total de 9 meses, basado en una jornada laboral de 8 horas.

El plan de trabajos muestra el momento de inicio, duración y culminación de la tarea dentro del plazo de ejecución propuesto, expresado en % de avance.

También se muestra en forma gráfica, la curva de avance en % acumulado.

Tabla 7.51 Proyecto ejecutivo: plan de trabajos en %.

ITEMS						PLAN DE TRABAJOS									
N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total	Incidencia	(%) DE AVANCE								
				USD	USD	%	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
<i>1 Tareas preliminares</i>															
1.1	Instalación del obrador	gl	1	43.157,84	43.157,84	7,51%	100%								
1.2	Limpieza del terreno	m ²	1800	3,15	5.676,52	0,99%	25%	75%							
1.3	Nivelación del terreno y replanteo de obra	m ²	1800	3,29	5.920,65	1,03%	50%	50%							
1.4	Señalización de obra	gl	1	4.437,03	4.437,03	0,77%		50%	25%	25%					
1.5	Cartel de obra	m ²	26,79	283,41	7.592,88	1,32%	100%								
1.6	Cerco perimetral	ml	40,00	62,98	2.519,38	0,44%	100%								
<i>2 Movimiento de suelo</i>															
2.1	Excavación para bases	m ³	52,30	7,02	367,23	0,06%	25%	75%							
2.2	Relleno compacto bajo contrapisos	m ³	190,89	15,94	3.043,18	0,53%		25%	40%	35%					
<i>3 Estructuras de hormigón</i>															
3.1	Bases de H°A°	m ³	40,23	812,44	32.684,45	5,69%	5%	55%	40%						
3.2	Columnas de H°A°	m ³	45,32	1.094,92	49.621,84	8,64%			15%	20%	40%	25%			
3.3	Vigas de fundación de H°A°	m ³	23,58	821,54	19.371,81	3,37%	5%	45%	50%						
3.4	Vigas de H°A°	m ³	95,767	1.394,29	133.527,23	23,25%			10%	15%	25%	25%	25%		
3.5	Tabiques de H°A°	m ³	13,71	1.211,87	16.614,75	2,89%				10%	30%	35%	10%	10%	5%
3.6	Losas macizas de H°A°	m ³	176,85	1.027,14	181.649,67	31,62%				15%	25%	35%	10%	10%	5%
3.7	Escalera de H°A°	m ³	4,39	1.296,93	5.693,54	0,99%					25%	25%	25%	15%	10%
3.8	Hormigón de limpieza en bases e: 0,10 m	m ³	12,58	426,73	5.368,28	0,93%	10%	90%							
<i>4 Estructura de cubierta</i>															
4.1	Cabriada metálica	un	5	11.437,54	57.187,71	9,96%				5%	10%	25%	35%	15%	10%
AVANCE MENSUAL							10,6%	7,3%	8,0%	11,1%	19,3%	22,8%	13,0%	5,1%	2,8%
AVANCE ACUMULADO							10,6%	17,9%	25,9%	37,0%	56,3%	79,1%	92,1%	97,2%	100,0%

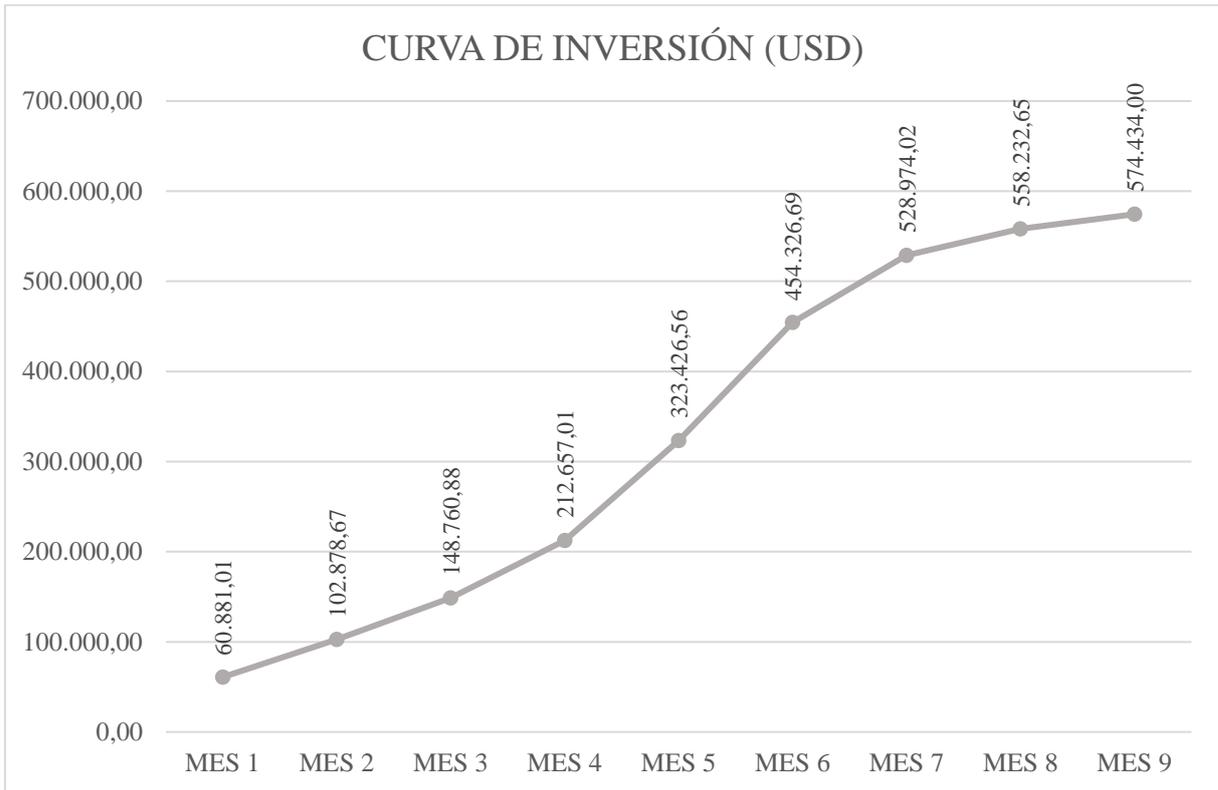


7.4 Análisis financiero

A partir del grado de avance mensual que presenta la obra, expresado en % y determinado en el plan de trabajos, y en función de la incidencia que tiene cada actividad en el presupuesto total de ejecución, se puede determinar la curva de inversión.

Tabla 7.52 Proyecto ejecutivo: plan de trabajos en USD.

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	PLAN DE TRABAJOS										
				Total	Incidencia	(USD) DE AVANCE								
						USD	%	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
<i>1 Tareas preliminares</i>														
1.1	Instalación del obrador	gl	1	43.157,84	7,51%	43.157,84								
1.2	Limpieza del terreno	m ²	1800	5.676,52	0,99%	1.419,13	4.257,39							
1.3	Nivelación del terreno y replanteo de obra	m ²	1800	5.920,65	1,03%	2.960,33	2.960,33							
1.4	Señalización de obra	gl	1	4.437,03	0,77%		2.218,51	1.109,26	1.109,26					
1.5	Cartel de obra	m ²	26,79	7.592,88	1,32%	7.592,88								
1.6	Cerco perimetral	ml	40	2.519,38	0,44%	2.519,38								
<i>2 Movimiento de suelo</i>														
2.1	Excavación para bases	m ³	52,30	367,23	0,06%	91,81	275,42							
2.2	Relleno compacto bajo contrapisos	m ³	190,89	3.043,18	0,53%		760,80	1.217,27	1.065,11					
<i>3 Estructuras de hormigón</i>														
3.1	Bases de H°A°	m ³	40,23	32.684,45	5,69%	1.634,22	17.976,45	13.073,78						
3.2	Columnas de H°A°	m ³	45,32	49.621,84	8,64%			7.443,28	9.924,37	19.848,73	12.405,46			
3.3	Vigas de fundación de H°A°	m ³	23,58	19.371,81	3,37%	968,59	8.717,32	9.685,91	0,00	0,00	0,00			
3.4	Vigas de H°A°	m ³	95,767	133.527,23	23,25%			13.352,72	20.029,09	33.381,81	33.381,81	33.381,81		
3.5	Tabiques de H°A°	m ³	13,71	16.614,75	2,89%				1.661,48	4.984,43	5.815,16	1.661,48	1.661,48	830,74
3.6	Losas macizas de H°A°	m ³	176,85	181.649,67	31,62%				27.247,45	45.412,42	63.577,38	18.164,97	18.164,97	9.082,48
3.7	Escalera de H°A°	m ³	4,39	5.693,54	0,99%					1.423,39	1.423,39	1.423,39	854,03	569,35
3.9	Hormigón de limpieza en bases e: 0,10 m	m ³	12,58	5.368,28	0,93%	536,83	4.831,45							
<i>4 Estructura de cubierta</i>														
4.1	Cabriada metálica	un	5	57.187,71	9,96%				2.859,39	5.718,77	14.296,93	20.015,70	8.578,16	5.718,77
AVANCE MENSUAL (USD)						60.881,01	41.997,66	45.882,22	63.896,13	110.769,54	130.900,13	74.647,34	29.258,63	16.201,35
AVANCE ACUMULADO (USD)						60.881,01	102.878,67	148.760,88	212.657,01	323.426,56	454.326,69	528.974,02	558.232,65	574.434,00



7.5 Impacto ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto o actividad pueda causar al ambiente, en el costo, mediano y largo plazo, previo a la toma de decisión sobre su ejecución.

En el presente apartado se evaluarán todos aquellos aspectos que se encuentren afectados por la construcción del edificio educativo.

Existen diversos métodos para determinar el impacto ambiental, entre ellos se encuentran las listas de control y matrices causa efecto. Esta última, será la empleada para la determinación del impacto ambiental del proyecto a ejecutar.

La matriz de impacto ambiental es un método por el cual se asigna la importancia a cada impacto ambiental resultante de la ejecución de un proyecto durante todas sus etapas, que incluye la etapa de construcción, funcionamiento y cierre de la misma al término de su vida útil. La misma se constituye de los factores factibles de ser impactados, colocados en filas o columnas y las acciones impactantes dispuestas en la otra dirección. En la casilla donde se cruzan filas y columnas se establece el impacto generado.

Para esta evaluación se empleará la metodología desarrollada por Norberto Bejerman. A partir de su aplicación se obtiene una matriz de carácter cromático que exhibe los resultados de la Evaluación del Impacto Ambiental. El análisis se basa en una expresión matemática que determina la importancia del impacto, tomando en cuenta el algoritmo utilizado por el método para definir la interrelación de acciones/factores. El algoritmo incluye diferentes atributos, los cuales son valorados numéricamente. (Secretaría de Ambiente, 2022)

- **Algoritmo**

El algoritmo se constituye de los atributos mencionados a continuación:

- *Naturaleza*: hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También pueden resultar acciones difíciles de predecir, en el caso de efectos cambiantes (beneficioso – perjudicial – previsible pero difícil de clasificar).
- *Intensidad (I)*: hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor (baja, media o alta).
- *Extensión (Ex)*: hace referencia al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto (puntual, parcial y extensa).
- *Momento en que se produce (MO)*: se refiere al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto (inmediato, mediato o a largo plazo).
- *Persistencia (PE)*: hace referencia al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previstas a la acción (fugaz, temporal o permanente).
- *Reversibilidad (RV)*: hace referencia 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 (corto plazo, mediano plazo, largo plazo o irreversible).
- *Recuperabilidad (RE)*: se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada, por medio de la intervención humana, es decir la introducción de medidas correctoras (mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata; mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo; mitigable, parcialmente recuperable o irrecuperable).

La ponderación de los atributos mencionados se realiza de acuerdo con lo planteado en la tabla a continuación. En el mismo, la secuencia es:

- 1- Naturaleza
- 2- Intensidad
- 3- Extensión
- 4- Momento en que se produce
- 5- Persistencia
- 6- Reversibilidad
- 7- Recuperabilidad

Tabla 7.53 Proyecto ejecutivo: ponderación de atributos.

1. Naturaleza		2. Intensidad (I)		3. Extensión (EX)		4. Momento en que aparece (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de clasificar	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	

- **Importancia del impacto**

El concepto de importancia del impacto se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental.

Para definir la misma, en el caso de impactos perjudiciales, se utiliza la expresión detallada a continuación. Es necesario que el algoritmo incluya todos los atributos mencionados.

$$Importancia (Ii) = 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + RE$$

Los valores asignados a cada atributo se establecen a partir de lo establecido en la tabla a continuación:

Tabla 7.54 Proyecto ejecutivo: valoración de atributos.

1. Naturaleza		2. Intensidad (I)		3. Extensión (EX)		4. Momento en que aparece (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 clasificar	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	

En el caso de impactos beneficiosos la expresión anterior se reduce a la siguiente:

$$Importancia (Ii) = 3 I + 2 EX + MO + PE$$

En el caso de la generación de empleos, solamente se clasifica la persistencia. Es por ello que en estas casillas se encontrara el valor +2 en el caso de ser temporal, y +3 en caso de resultar permanente.

Para el caso de impactos perjudiciales, los valores obtenidos pueden variar entre 9 y 62. De tal manera, se definen cuatro categorías.

Categoría	Valor	Color
Irrelevante	<14	
Moderado	15 – 27	
Severo	28 – 44	
Crítico	> 45	

Por otro lado, las categorías definidas para los impactos beneficiosos son tres.

Categoría	Valor	Color
Beneficioso	<17	
Muy beneficioso	18 – 27	
Sumamente beneficioso	> 28	

- **Matriz de impacto**

En función de las acciones previstas en el presente proyecto se elabora las matrices de impactos, donde se incluyen las etapas de ejecución, operación y cierre.

Estas son de dos tipos, una alfanumérica en donde se consideran las diferentes interacciones acciones/factores considerando los algoritmos obtenidos para cada acción. La restante, se desprende de la primera e incluye la valoración de los diferentes algoritmos.

- **Definición de impactos**

Se analizarán todos aquellos impactos producidos por las diferentes etapas del proyecto en estudio sobre los subsistemas que constituyen el medio ambiente. Entre ellos se distinguen:

- *Medio físico natural:* comprende el aire, agua, tierra, flora, fauna, paisaje, entre otras.

- *Medio social, cultural y económico:* comprende la estructura sociocultural/patrimonial y condiciones económicas.

Las diferentes acciones que afectan sobre el medio ambiente a través de la puesta en marcha del presente proyecto y que serán analizadas, se clasifican dentro de las etapas de construcción, funcionamiento y cierre.

Etapa de construcción

- *Limpieza del terreno:* esta tarea que abarca la remoción del horizonte superficial con la finalidad de retirar la capa superior vegetal afecta principalmente al subsistema natural. Esta actividad se realiza con maquinaria pesada específica de movimiento de suelos, que genera ruidos, vibraciones, y emisiones al aire. Las modificaciones en la hidrología vienen de la mano de la eliminación de superficie drenante.
- *Tareas preliminares e instalación de obrador:* en el obrador se llevarán a cabo los acopios de materiales. Por lo que el uso de equipo pesado para el manipuleo de estos genera en el sector emisiones, vibraciones y ruidos molestos.
- *Movimiento de suelos:* las tareas de movimiento de suelo abarcan la excavación hasta el nivel de fundación para la realización de fundaciones, lo cual produce excedentes de suelos.
- *Nivelación y compactación:* las tareas de compactación y nivelación ocasionan vibraciones, emisiones y ruidos molestos a la población. Por otro lado, si no se toman las medidas de seguridad adecuadas, se pueden producir accidentes.
- *Ejecución de estructuras:* durante la ejecución de las estructuras del edificio se presentan emisiones y ruidos molestos correspondientes al proceso de vertido y vibrado del hormigón, además de riesgos de accidentes; indirectamente se afecta la estética y visibilidad del lugar.
- *Terminaciones:* durante las tareas de terminación se pueden producir residuos de pequeño tamaño que culminen en el río, afectando la hidrología superficial.
- *Tráfico vehicular:* las tareas correspondientes a la etapa de ejecución involucran en gran parte actividades de movimiento de suelos, y con ellas el uso de vehículos pesados. Como consecuencia se incrementará este tipo de vehículos en la zona, provocando vibraciones, emisiones y ruidos. Además, al tratarse de una zona de obra en un sector antes descampado, como consecuencia se tendrá la circulación del personal obrero encargado del proyecto.

- *Generación de residuos:* durante la etapa de construcción se generan diversos residuos, como escombros y producto del movimiento de suelos; se deberá encontrar un lugar adecuado para su disposición final.

Etapa de funcionamiento

- *Generación de residuos y efluentes:* será un efecto directo el incremento de residuos sólidos urbanos, originado por el aumento de alumnos y docentes que acudirán al establecimiento durante el funcionamiento. Por otro lado, debe considerarse que el nivel de líquidos cloacales será mayor y también evacuado por la misma cañería que preveía un número menor de usuarios.
- *Tareas de mantenimiento:* las tareas de limpieza que conllevan a una adecuada desinfección del lugar, y el mantenimiento del lugar que utiliza productos dañinos para el ambiente generan impactos principalmente sobre el subsistema natural. Además, la tierra y arena producto de la limpieza, se mezcla con los residuos cloacales, incorporándose nuevamente al río.
- *Tráfico vehicular:* el objetivo principal del proyecto es incrementar la capacidad actual del establecimiento primario y secundario, lo que será reflejado en un aumento del tráfico vehicular. El subsistema social se ve afectado a través de cambios en las condiciones de circulación.
- *Tráfico peatonal:* El subsistema social se ve afectado a través de cambios en las condiciones de circulación.

Etapa de cierre

- *Demolición de estructura:* emisiones, vibraciones y aumento en los niveles sonoros en el subsistema natural serán producto de la demolición. Por otro lado, tiene efectos beneficiosos sobre la visibilidad y paisaje.
- *Generación de residuos:* los escombros producto de la demolición deberán ser dispuestos en el sitio adecuado.
- *Acondicionamiento de terreno:* con la demolición de la estructura y posterior tarea de nivelación del terreno con relleno con suelo vegetal se tienen varios efectos beneficiosos sobre todo en el subsistema natural. Como consecuencia se renueva el espacio verde, generándose un hábitat adecuada para diferentes especies animales que ocuparán el lugar. Por otro lado, mejora la visibilidad y paisajismo.

Tabla 7.55 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental algoritmo - etapa constructiva.

Factores ambientales		Acciones	Etapa constructiva							
			Limpieza del terreno	Tareas preliminares e instalación de obrador	Movimiento de suelos	Nivelación y compactación	Ejecución de estructuras	Terminaciones	Tráfico vehicular	Generación de residuos
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (Morfología)	(-)2aA2bB		(-)2aA2bB	(-)2aA2bB				
		Estabilidad de taludes			(-)2aA2bB					
	Suelos	Modificación calidad edáfica								
		Remoción horizonte superficial	(-)3aA2cC	(-)1aA2aA		(-)1aA2aA				
		Erosión	(-)2aA2bC							
	Calidad del aire	Aumento niveles de emisión	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)1aA1aA		(-)1aA1aA	
	Ruido	Incremento de niveles sonoros	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)1aA1aA			
		Aumento de las vibraciones	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA	(-)3aA1aA				
	Hidrología subterránea	Recarga nivel freático								
	Hidrología superficial	Efecto barrera			(-)3aA1aA					
		Efectos sobre los flujos de caudales	(-)1aB2bB					(-)1aA1aA		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva								
		Pérdida de vegetación herbácea								
	Fauna	Afección de microfauna								
Efecto sobre las aves										
Efectos sobre los mamíferos										
Efecto sobre los reptiles										
Paisaje	Visibilidad		(-)1aA2aA	(-)3aA1aA		(-)2aA2bC			(-)2aA2bB	
	Cambio en la estructura paisajística		(-)1aA2aA	(-)3aA1aA		(-)2aA2bC			(-)2aA2bB	
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Efectos en la población activa									
	Efecto sobre la salud								(-)1aA2bB	
	Cambios en la condición de circulación			(-)1aA2aA					(-)1aA3bB	
	Patrimonio cultural/histórico						(+)1aB3	(+)3aB3		
	Modificación costumbres (uso recreativo)									
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Gestión de los municipios									
	Generación de empleos		(+)2	(+)2	(+)2	(+)2	(+)2	(+)2	(+)2	
	Actividades económicas inducidas		(+)1aA1	(+)1aA1	(+)1aA1	(+)1aA1	(+)1aA1	(+)1aA1	(+)1aA1	
	Cambios de uso de suelos		(-)2aA2bB							
	Accidentes		(-)1aA1aA	(-)1aA1aA	(-)1aA1aA	(-)1aA1aA	(-)1aA1aA		(-)1aA1aA	
	Generación de residuos			(-)1aB2bB			(-)1aB2bB			
Modificación urbanística								(-)2aA1aA		

Tabla 7.56 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental algoritmo - etapas de funcionamiento y cierre.

Factores ambientales		Acciones	Etapa de funcionamiento				Etapa de cierre-clausura		
			Generación de residuos y efluentes	Tareas de mantenimiento	Tráfico vehicular	Tráfico peatonal	Demolición de estructura	Generación de residuos	Acondicionamiento de terreno
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (Morfología)							
		Estabilidad de taludes							
	Suelos	Modificación calidad edáfica							
		Remoción horizonte superficial							
		Erosión							
	Calidad del aire	Aumento niveles de emisión			(-)1aA1aA		(-)3aA1aA		
	Ruido	Incremento de niveles sonoros					(-)1aA1aA		
		Aumento de las vibraciones					(-)1aA1aA		
	Hidrología subterránea	Recarga nivel freático							
	Hidrología superficial	Efecto barrera							
		Efectos sobre los flujos de caudales		(-)1aA1aA			(+)1aA1		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva							(+)3aA1
		Pérdida de vegetación herbácea							(+)3aA1
	Fauna	Afección de microfauna		(-)1aA1aA					(+)3aA1
		Efecto sobre las aves		(-)1aA1aA					(+)3aA1
		Efectos sobre los mamíferos		(-)1aA1aA					(+)3aA1
Efecto sobre los reptiles			(-)1aA1aA					(+)3aA1	
Paisaje	Visibilidad	(-)1aA2bB				(+)1aA1	(-)2aA2bB	(+)1aA1	
	Cambio en la estructura paisajística	(-)1aA2bB				(+)1aA1	(-)2aA2bB	(+)1aA1	
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Efectos en la población activa		(-)1aA2bB						
	Efecto sobre la salud			(+)2aA1				(-)1aA2bB	
	Cambios en la condición de circulación				(-)1aA3bB	(-)1aA3bB			
	Patrimonio cultural/histórico								
	Modificación costumbres (uso recreativo)								
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Gestión de los municipios								
	Generación de empleos		(+)3	(+)3	(+)2	(+)2	(+)2	(+)2	
	Actividades económicas inducidas		(+)1aA1	(+)2aA1	(+)1aA1		(+)1aA1	(+)1aA1	
	Cambios de uso de suelos								
	Accidentes								
	Generación de residuos								
Modificación urbanística		(-)2aA1aA							

Tabla 7.57 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental cromática – etapa constructiva

Factores ambientales		Acciones	Etapa constructiva							
			Limpieza del terreno	Tareas preliminares e instalación de obrador	Movimiento de suelos	Nivelación y compactación	Ejecución de estructuras	Terminaciones	Tráfico vehicular	Generación de residuos
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (Morfología)	-21		-21	-21				
		Estabilidad de taludes			-21					
	Suelos	Modificación calidad edáfica								
		Remoción horizonte superficial	-36	-11		-11				
		Erosión	-24							
	Calidad del aire	Aumento niveles de emisión	-24	-24	-24	-24	-9		-9	
	Ruido	Incremento de niveles sonoros	-24	-24	-24	-24	-9			
		Aumento de las vibraciones	-24	-24	-24	-24				
	Hidrología subterránea	Recarga nivel freático								
	Hidrología superficial	Efecto barrera			-24					
		Efectos sobre los flujos de caudales	-17					-9		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva								
		Pérdida de vegetación herbácea								
	Fauna	Afección de microfauna								
		Efecto sobre las aves								
		Efectos sobre los mamíferos								
Efecto sobre los reptiles										
Paisaje	Visibilidad		-11	-24		-24			-21	
	Cambio en la estructura paisajística		-11	-24		-24			-21	
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Efectos en la población activa									
	Efecto sobre la salud								-15	
	Cambios en la condición de circulación			-11					-18	
	Patrimonio cultural/histórico						14	20		
	Modificación costumbres (uso recreativo)									
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Gestión de los municipios									
	Generación de empleos		2	2	2	2	2	2	2	
	Actividades económicas inducidas		7	7	7	7	7	7	7	
	Cambios de uso de suelos		-21							
	Accidentes		-9	-9	-9	-9	-9		-9	
	Generación de residuos			-17			-17			
Modificación urbanística								-15		

Tabla 7.58 Proyecto ejecutivo: matriz de impacto ambiental cromática – etapas de funcionamiento y cierre.

Factores ambientales		Acciones	Etapa de funcionamiento				Etapa de cierre-clausura		
			Generación de residuos y efluentes	Tareas de mantenimiento	Tráfico vehicular	Tráfico peatonal	Demolición de estructura	Generación de residuos	Acondicionamiento de terreno
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (Morfología)							
		Estabilidad de taludes							
	Suelos	Modificación calidad edáfica							
		Remoción horizonte superficial							
		Erosión							
	Calidad del aire	Aumento niveles de emisión			-9		-24		
	Ruido	Incremento de niveles sonoros					-9		
		Aumento de las vibraciones					-9		
	Hidrología subterránea	Recarga nivel freático							
	Hidrología superficial	Efecto barrera							
		Efectos sobre los flujos de caudales		-9			7		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva							22
		Pérdida de vegetación herbácea							22
	Fauna	Afección de microfauna		-9					22
		Efecto sobre las aves		-9					22
		Efectos sobre los mamíferos		-9					22
Efecto sobre los reptiles			-9					22	
Paisaje	Visibilidad	-15				7	-21	7	
	Cambio en la estructura paisajística	-15				7	-21	7	
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Efectos en la población activa		-15						
	Efecto sobre la salud			13				-15	
	Cambios en la condición de circulación				-18	-18			
	Patrimonio cultural/histórico								
	Modificación costumbres (uso recreativo)								
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Gestión de los municipios								
	Generación de empleos		3	3	2	2	2	2	
	Actividades económicas inducidas		7	13	7		7	7	
	Cambios de uso de suelos								
	Accidentes								
	Generación de residuos								
Modificación urbanística		-15							

- **Conclusiones**

Como resultado del ejercicio realizado no se encontraron impactos que resulten “críticos” para el medio ambiente. Cabe destacar que los impactos producidos resultan puntuales, por lo que no se detectaron casos críticos.

Como resultado de la ejecución del proyecto y durante la etapa de construcción, el impacto producido por la tarea limpieza del terreno resulta “severo” para el subsistema natural.

Esto se debe a que la remoción de parte de la superficie vegetal resulta agresiva para el entorno y no puede evitarse, ya que disminuye la superficie verde del predio, no se regenera hasta después de la demolición del edificio durante la etapa de cierre.

Esta situación puede disminuirse si el espacio restante es utilizado como espacio verde de aprovechamiento, donde se realicen plantaciones de diferentes especies arbustivas y evitando la impermeabilización innecesaria del lugar.

En las etapas de funcionamiento y cierre no se detectaron aspectos críticos ni severos, por el contrario, se observan algunas tareas con impactos beneficiosos para el medio natural y la sociedad.

8 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

8.1 Descripción

El edificio escolar está ubicado en el cuartel 4, sección 4, manzana 22 de la ciudad de Concepción del Uruguay, Provincia de Entre Ríos. El proyecto completo es de cuatro niveles, considerando como cuarto nivel la sala de máquina. Comprende un hall de ingreso, sanitarios, sector para la administración, aulas, sala de reuniones, S.U.M, patio para el desarrollo de actividad física y de recreación, entre otras aulas para actividades específicas.

8.2 Presupuesto oficial

El Presupuesto Oficial Indicativo para la obra es de: USD 574.434,00 (dólares quinientos setenta y cuatro mil cuatrocientos treinta y cuatro).

Plazo de obra

El plazo estipulado para el desarrollo de obra es de 180 (ciento ochenta) días.

8.3 Desarrollo de tareas a ejecutar

Tabla 8.1 Pliego de especificaciones técnicas particulares: listado de tareas.

Rubro Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1	<i>Tareas preliminares</i>		
1.1	Instalación de obrador	gl	1
1.2	Limpieza del terreno	m ²	1800
1.3	Nivelación y replanteo de obra	m ²	1800
1.4	Señalización de obra	gl	1
1.5	Cartel de obra	m ²	26,79
1.6	Cerco perimetral	ml	40,00
2	<i>Movimiento de suelo</i>		
2.1	Excavación para bases	m ³	52,30
2.2	Relleno compacto bajo contrapisos	m ³	190,89
3	<i>Estructuras de hormigón</i>		
3.1	Bases de H°A°	m ³	40,23
3.2	Columnas de H°A°	m ³	45,32
3.3	Vigas de fundación de H°A°	m ³	23,58
3.4	Vigas de H°A°	m ³	95,77

Rubro Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
3.5	Tabiques de H°A°	m ³	13,71
3.6	Losas macizas de H°A°	m ³	176,85
3.7	Escalera de H°A°	m ³	4,39
3.8	Hormigón de limpieza en bases e: 0,10 m	m ³	12,58
4	<i>Estructura de cubierta</i>		
4.1	Cabriada metálica	un	5

8.4 Desarrollo de tareas a ejecutar

8.4.1 Consideraciones generales

Las especificaciones técnicas descriptas comprenden a todos aquellos trabajos a realizar a partir de la orden de comienzo de la obra y aquellos otros que se realicen durante la misma.

Los trabajos serán completos, adecuados a su fin, ajustados a las especificaciones del pliego y las reglas del buen arte de la construcción. El incumplimiento total o parcial de las exigencias técnicas, la alteración de proyecto sin previa autorización de la Inspección de Obra, el uso de técnicas constructivas inadecuadas o no contempladas en la documentación, el empleo de materiales usados o de segunda calidad, dará lugar a la demolición, remoción o corrección de lo ejecutado según corresponda, sin derecho a reclamo por parte de la Empresa Contratista.

La obra y los espacios circundantes deberán mantenerse en adecuadas condiciones de orden, limpieza e higiene, procediéndose al periódico retiro de escombros, residuos y cualquier otro sobrante de material.

Al finalizar la obra la Empresa Contratista deberá limpiar y acondicionar el área donde se ejecutó la obra y sus alrededores afectados, retirando todas las construcciones auxiliares, restos de materiales, tierra, residuos y otros. Sin este requisito, no se considerará como terminada la obra.

8.4.2 Trabajos preliminares

8.4.2.1 *Limpieza del terreno*

- **Descripción**

Antes del replanteo, el Contratista procederá a limpiar y emparejar el terreno, desarraigando arbustos, malezas, residuos, restos de materiales orgánicos y todo otro elemento que a juicio de la inspección pueda resultar un inconveniente.

Posterior a la limpieza se ejecutará el replanteo.

- **Medición y forma de pago**

La limpieza del terreno se medirá global (gl), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 1.1 “Limpieza del terreno”.

8.4.2.2 Replanteo de obra

- **Descripción**

El replanteo lo efectuará el Contratista en base a los planos generales de detalles que obren en la documentación y será verificado por la Inspección, antes de dar comienzo a los trabajos. Determinará las referencias para el exacto trazado de cimientos, así como puntos fijos de amojonamiento y nivel. En este caso serán utilizados caballetes de madera, estacas y demás señales en óptimas condiciones de estabilidad y confiabilidad.

Los niveles determinados en los planos, la Inspección los ratificará o rectificará, durante la construcción mediante ordenes de servicio o nuevos planos parciales de detalle.

Serán conservados todos aquellos instrumentos que sean necesarios para verificar niveles y escuadras, de acuerdo con la complejidad de las mismas.

- **Medición y forma de pago**

El replanteo de la obra se medirá por metro cuadrado (m²), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 1.2 “Nivelación y replanteo de obra”.

8.4.2.3 Cerco de obra

- **Descripción**

Al comenzar con los trabajos en el terreno la Contratista deberá proponer el cerco perimetral, se hará cargo de construir los portones de acceso en el área de la obra. Estará a cargo de la Contratista el mantenimiento permanente para mantener las perfectas condiciones de uso.

El cerco de obra se encargará de delimitar el sector en su totalidad, deben ser estructuralmente resistentes al uso propuesto.

- **Medición y forma de pago**

El cerco de obra se medirá por metro lineal (ml), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 1.5 “Cerco perimetral”.

8.4.2.4 Cartel de obra

- **Descripción**

El Contratista está obligado a colocar en el lugar que indique el Ingeniero el cartel de obra, confeccionado de acuerdo al modelo que se establezca en la documentación licitatoria.

Deberá incluir: Nombre de la Obra, Monto del Contrato, Fecha de terminación, Plazo de ejecución, y nombre de El Contratista, según un formato gráfico a entregar oportunamente.

Dicho cartel de obra deberá instalarse dentro de los cinco días posteriores a la firma de la Orden de Ejecución o de la Orden de Comienzo según correspondiera, y permanecerá en las condiciones especificadas hasta el momento que el Ingeniero determine su retiro, sucediendo ello en fecha posterior a la Recepción Provisional de la Obra.

- **Medición y forma de pago**

La colocación del cartel de obra se medirá global (gl), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 1.4 “Cartel de obra”.

8.4.3 Movimiento de suelos

8.4.3.1 Rellenos y terraplenamientos

- **Descripción**

El Contratista deberá efectuar el relleno y terraplenamiento necesario para obtener una nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y a las que fuera necesarias para el correcto escurrimiento de patios y veredas.

Siempre que fuera posible y a juicio de la Inspección de Obras, el Contratista empleará tierra proveniente de las excavaciones para utilizar en el relleno y terraplenamiento.

Antes de comenzar el relleno y terraplenamiento, el Contratista deberá efectuar el descapote y desenraice del terreno consistente en el retiro de la capa de suelo que contenga materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material que la Inspección de Obra, considere inadecuado para la construcción

El material árido a utilizar para el relleno será no orgánico y tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos, será suelo homogéneo y la granulometría no deberá superar los 5 cm, en ningún caso podrá contener piedras, escombros ó material orgánico de ninguna naturaleza.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución de los rellenos y terraplenamiento necesarios para la nivelación del terreno no recibe pago directo, se encuentra comprendido dentro del costo unitario del 1.2 “Nivelación y replanteo de obra”.

8.4.3.2 Excavación de bases

- **Descripción**

Las excavaciones en general se efectuarán en forma manual o mecánica. Se incluyen todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, tales como entubamientos, apuntalamientos provisionarios, drenajes, etc., y el retiro de los excedentes de suelo que no se utilicen en los rellenos. No podrá iniciarse excavación alguna sin la autorización previa de la Inspección de Obra.

Todo excedente de excavación que supere las pautas de cómputo no será reconocido por la repartición, quedando su costo a cargo del Contratista, como asimismo los volúmenes adicionales de rellenos que deban efectuarse.

La profundidad de las excavaciones será la indicada en los planos correspondientes, al igual que el nivel cero de la obra.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, etc., por medio de cunetas o zanjas provisionarias. Los productos de los deslizamientos o desmoronamientos deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Inspección de Obra.

Una vez ejecutados los trabajos necesarios de fundaciones u otros, se procederá al relleno y compactación de las excavaciones, realizándose mediante capas sucesivas de 20 cm de suelo humedecido de aprobada calidad por la Dirección de Obra.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución de la excavación para la ejecución de las bases se medirá por metro cúbico (m³), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 2.1 “Excavación para bases”.

8.4.3.3 Relleno compacto bajo contrapisos

- **Descripción**

Estos se harán en dos capas de 10 cm de espesor. Se podrán usar suelos excedentes de las excavaciones siempre que estos reúnan las condiciones para obtener los valores de tensiones e índices de compactación requeridos.

Se realizarán ensayos en organismos oficiales especializados y por cuenta y cargo exclusivo de La Contratista, para determinar el índice de plasticidad y humedad óptima de compactación para el ensayo Proctor, debiendo obtenerse, luego de efectuada la compactación, un valor mínimo del 95%.

La compactación podrá hacerse únicamente con vibro compactador o cualquier procedimiento mecánico que a juicio de la Inspección obtenga los resultados deseados, no se permitirá bajo ningún aspecto el apisonamiento en forma manual.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del relleno compactado bajo contrapiso se medirá por metro cúbico (m³), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 2.2 “Relleno compacto bajo contrapisos”.

8.4.4 Estructuras de hormigón armado

La obra de hormigón armado a construir está constituida por el conjunto de todos los elementos de la estructura consignados en los Planos de Estructuras y demás elementos de la presente documentación.

La estructura está dimensionada para los esfuerzos de cargas del proyecto, pero respetando los mínimos establecidos en los reglamentos CIRSOC: 101, 102 y 104. El dimensionamiento y ejecución de la estructura de hormigón armado se realizará de acuerdo con las Recomendaciones del CIRSOC 201-2005.

El Contratista proveerá todos los materiales, mano de obra, equipos e implementos, etc., necesarios para ejecutar completa y correctamente terminadas las fundaciones, bases, muros, estructuras accesorias y todo otro trabajo afín, aun cuando éstos no estén específicamente mencionados o no surjan de la documentación provista por el Comitente y/o la Inspección de Obra al momento de la cotización.

Las estructuras de hormigón armado serán ejecutadas de acuerdo con el cálculo, a los planos y demás especificaciones del proyecto a ser suministrados por el Comitente al Contratista, y al presente Pliego, debiéndose respetar la distribución estructural y el dimensionamiento consignados en los mismos.

El Contratista procederá a revisar toda la documentación suministrada, se incluye aquí el Estudio de Suelos, dentro de los diez (10) días hábiles de entregados y realizará las observaciones técnicas que estime pertinentes en caso de que se detectaran errores en el cálculo, dimensionado, planos, etc.

Transcurrido este plazo, de no mediar observaciones, se entiende que la documentación ha sido revisada por el Contratista y cuenta con su aprobación, no pudiendo invocar errores en la misma para eludir la responsabilidad que le corresponde como constructor de las obras.

Se deja claramente establecido, de todos modos, que el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna de adicionales o imprevistos que no respondan a cambios de proyecto debidamente autorizados por la Inspección de Obra.

Para ejecutar todos los elementos de hormigón armado se utilizará hormigón elaborado con resistencia característica H-30 ($f_c = 30$ MPa). El hormigón colocado en la obra será elaborado en planta y transportado, respetando con los requisitos impuestos, al terreno de emplazamiento del edificio.

El colado del hormigón no podrá iniciarse sin la previa autorización de la dirección de obra. El hormigón se verterá cuidadosamente en los moldes, debiendo estos ser golpeados, varillados y vibrados para asegurar un perfecto llenado de los mismos.

La colada del hormigón deberá ser efectuada sin interrupción, en capas horizontales y continuas cuyo espesor máximo no excederá de 50 cm. Cada nueva capa de hormigón quedará

colocada y compactada antes de que en la capa precedente se haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según lo especificado en la Norma IRAM 1662).

El hormigón que no reúna las características especificadas en el presente pliego y en los planos de obra, que haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial (IRAM 1662) o que se haya contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra, dejándose constancia por escrito de las causas de su rechazo.

Para las armaduras se utilizará acero de dureza natural nervurado ADN 420. Estas cumplirán con las exigencias de la Norma IRAM-IAS U 500-117. Cada partida de acero entregada en obra estará acompañada por el certificado de calidad o garantía, emitido por la firma fabricante, de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201 (Tomos I y II).

La armadura deberá ser doblada y colocada asegurando mantener la posición indicada en los planos, debiendo respetar los recubrimientos y separaciones mínima en todas las barras.

La forma de las barras y su unificación serán las indicadas en los planos correspondientes. No se permitirán empalmes o uniones de barras en sectores que comprometan el correcto trabajo del elemento estructural, quedando a criterio de la Dirección Técnica la aprobación de dicho detalle de armado.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras.

Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero, o ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños.

8.4.4.1 Hormigón de limpieza

- **Descripción**

Luego de realizadas las excavaciones para fundaciones de hormigón armado, se procederá a ejecutar una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor y calidad mínima H-8, en forma inmediata a la conclusión de cada excavación. Si ocurriese un anegamiento previo a la ejecución de esta capa de hormigón, y como consecuencia de la presencia de agua el Inspector apreciará un deterioro del suelo, podrá ordenar al Contratista la profundización de la excavación hasta encontrar suelo firme. Estarán a cargo del Contratista los gastos originados por estas tareas y los que deriven de ellas.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del hormigón de limpieza se medirá por metro cúbico (m³), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.9 “Hormigón de limpieza en bases e: 0,10 m”.

8.4.4.2 Bases de hormigón armado

- **Descripción**

Las bases de las columnas del edificio serán ejecutadas con fundaciones superficiales aisladas construidas en hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes. Debajo de las mismas deberá colocarse hormigón de limpieza de calidad no inferior a H-8 con un espesor de 10 cm.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las bases de hormigón armado se medirá por metro cúbico (m³), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.1 “Bases de H°A°”.

8.4.4.3 Vigas de fundación

- **Descripción**

Las vigas de fundación del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las vigas de fundación se medirá por metro cúbico (m³), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.3 “Vigas de fundación de H°A°”.

8.4.4.4 Tabiques

- **Descripción**

Los tabiques de hormigón armado que forman parte de la estructura que rodea al ascensor serán ejecutados con hormigón armado H-30 y acero ADN 420.

Los mismos estarán perfectamente aplomados y se armarán de acuerdo a los planos de detalles previamente aprobados por la Inspección de Obra.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las bases de hormigón armado se medirá por metro cúbico (m^3), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.1 “Bases de H°A°”.

8.4.4.5 Vigas

- **Descripción**

Las vigas del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y acero ADN 420.

Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las vigas de hormigón armado se medirá por metro cúbico (m^3), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.4 “Vigas de H°A°”.

8.4.4.6 Columnas

- **Descripción**

Las vigas del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y acero ADN 420.

Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las columnas de hormigón armado se medirá por metro cúbico (m^3), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.4 “Columnas de H°A°”.

8.4.4.7 Losas macizas

- **Descripción**

Las losas macizas del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las losas de hormigón armado se medirá por metro cúbico (m^3), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.6 “Losas de H°A°”.

8.4.4.8 Escaleras

Las escaleras del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución del total de las tres escaleras de hormigón armado se medirá por metro cúbico (m^3) y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 3.7 “Escalera de H°A°”.

8.4.5 Estructura metálica

Las tareas comprendidas para la materialización de la estructura metálica son la ejecución de planos de detalle y montaje precisos, el suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, bulones, chapas, conectores, anclajes, etc., la elaboración en taller y la fabricación y envío a obra de los diferentes elementos de la estructura que deben quedar anclados o embebidos en la parte no metálica. La carga, transporte y descarga, junto con los movimientos interiores de todos los elementos, el montaje de la estructura y los trabajos de protección superficial, incluyendo limpieza, imprimación y pintura de terminación una vez montado será también responsabilidad del contratista.

Se emplearán únicamente materiales nuevos los que no deberán estar oxidados, picados, deformados o utilizados con anterioridad con cualquier fin.

La Contratista ejecutará estas estructuras en un todo de acuerdo con los planos de especificaciones, debiendo estudiarlas con toda conciencia y recabar oportunamente las aclaraciones que sea necesarias. Además, se encargará de verificar en obra, con la debida anticipación, las líneas y niveles que figuran en los planos de tal manera de evitar cualquier tipo de error que pueda inutilizar la estructura metálica de acuerdo con aquellos, corriendo por su cuenta cualquier modificación que fuera necesaria por no tener en cuenta esta precaución.

La Contratista efectuará a su cargo los ensayos de acero que la Inspección crea conveniente. Deberá entregarse al Inspector de Obra las muestras e informes, elaborados de acuerdo con la IRAM correspondiente.

La calidad que deberán cumplir los aceros será la indicada en la memoria de cálculo, la cual debe cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 301.

Según su calidad, los aceros a ser empleados en la construcción de los elementos estructurales deberán cumplir con los valores mínimos de sus propiedades mecánicas, los valores máximos en su composición química y sus adecuadas propiedades tecnológicas, y toda otra disposición contenida en las Normas IRAM-IAS U 500-42 e IRAM-IAS U 500-503.

Toda modificación que la empresa desee introducir durante la ejecución, a los efectos de facilitar el montaje, deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra, quién decidirá a su solo criterio si se justifica realizar el cambio propuesto.

En el caso que la Empresa contratista demuestre fehaciente que es imposible conseguir en el mercado alguno de los elementos estructurales indicado en los planos, podrá solicitar su sustitución por otro equivalente, el cual deberá suplantar en todos los aspectos al anterior.

8.4.5.1 Reticulado

Los reticulados serán armado de acuerdo con los planos de detalle adecuados. El acero cumplirá con las características que se han establecido en la memoria de cálculo.

En caso de que los aceros deban soldarse, deberán poseer aptitud para ello.

- **Medición y forma de pago**

La ejecución y montaje de la estructura reticulada se medirá por unidad (un), y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 4.1 “Cabriada metálica”.

9 CONCLUSIÓN

Finalizando este proyecto final, concluimos con la carrera de grado y recibimos el título de ingenieras, el cual requirió de extensas jornadas de formación y estudio. Esa formación recibida y adquirida, fue fundamental para lograr la elaboración de este proyecto, donde pusimos en práctica los conocimientos de diferentes materias para poder generar soluciones integrales.

A lo largo de este proceso, se requirió de profesionales que, partiendo de sus conocimientos, pudieran brindarnos su punto de vista sobre ramas específicas de la ingeniería civil. Además, destacamos el aprendizaje de diferentes programas que agilizaron la elaboración del proyecto, agradeciendo a futuros colegas que nos asesoran en el uso de los mismos.

Por último, consideramos que es un trabajo factible de llevarse a cabo en la ciudad, y que resulta de gran interés para el desarrollo social, educacional y turístico.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Abrate, I. F. (2019). *Dirección Nacional de Vialidad*. Obtenido de <https://docplayer.es/>
- Aduco, B. N., Bouvet, M. I., & Caballero, L. J. (2020). *Proyecto Final de Carrera - Reestructuración del Puerto de Concepción del Uruguay*. Concepción del Uruguay.
- APFDigital - Aencia de Noticias de Entre Ríos. (14 de Agosto de 2022). *La Municipalidad de Concepción y la Provincia avanzan en la remodelación integral del bulevar Yrigoyen*. Obtenido de <http://m.apfdigital.com.ar>
- Ardetti, L. E., Bonato, A. H., & Lang, M. E. (2022). *Proyecto final de Carrera - Nuevo Aeropuerto de Concepción del Uruguay*. Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.
- Argentina Gobierno. (s.f.). *Argentina Gobierno*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/>
- Argentina.gob.ar. (s.f.). *Constitución Nacional - Forma de gobierno*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/>
- ARQUINÉTPOLIS - Arquitectura, diseño y más. (s.f.). *5 Tips de DISEÑO VIAL en Proyectos Urbanos*. Obtenido de <https://arquinetpolis.com/>
- CAF - Banco de Desarrollo de América Latina. (4 de Octubre de 2016). *La importancia de tener una buena infraestructura escolar*. Obtenido de <https://www.caf.com/>
- CAFESG. (2013). Pavimentación Bv.Mosconi y Av. A. Storni. *Plano conforme a obra*.
- Cauce Cultural Ambiental Causa Ecologista. (s.f.). *Actividad portuaria en Entre Ríos*. Obtenido de <https://cauceecologico.org/>
- CeCaT. (s.f.). Obtenido de <https://cecat.com.ar/>
- Centro Argentino de Ingenieros. (s.f.). *Presente y futuro del agua potable y saneamiento en la provincia de Buenos Aires*. Obtenido de <https://cai.org.ar/>
- Cesio, F. (25 de Enero de 2023). *El palo borracho: todo sobre el árbol nativo que deslumbra con su floración*. Obtenido de LA NACION: <https://www.lanacion.com.ar/>
- CIDHMA Capacitaciones. (01 de 02 de 2023). *Secciones transversales de un canal*. Obtenido de <https://www.cidhma.edu.pe/>

- CIRSOC 101. (2005). *Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras*. Buenos Aires: INTI.
- Civetta , M. V., & Ratto, C. I. (12 de Diciembre de 2018). *Concepción, historia y turismo*. Obtenido de La defensa sur contra las inundaciones: <https://concepcionhistoriayturismo.com/>
- Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires. (27 de Diciembre de 2018). Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Comisión Nacional del Agua. (s.f.). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Mexico: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Dale concepción. (23 de Marzo de 2022). *Buscan declarar a la Escuela Normal como Monumento Histórico Nacional*. Obtenido de <https://www.daleconcepcion.com.ar/>
- Dirección de Hidráulica de Entre Ríos. (2017). *Estudio 1.EE.618 "Defensa Norte Concepción del Uruguay Cantera 25 de Mayo" - Programa Multisectorial de Preinversión IV - Préstamo BID N°2851/OC-AR*. Concepción del Uruguay Provincia de Entre Ríos.
- Dirección de Hidráulica de Entre Ríos. (2017). *Estudio 1.EE.618 "Defensa Norte Concepción del Uruguay Cantera 25 de Mayo" - Programa Multisectorial de Preinversión IV - Préstamo BID N°2851/OC-AR*. Concepción del Uruguay Provincia de Entre Ríos.
- Dirección de Hidráulica de Entre Ríos. (s.f.). *Dirección de Hidráulica de Entre Ríos*. Obtenido de <https://www.hidraulica.gob.ar/>
- Ecolite. (s.f.). *Iluminación Pública LED ECO-Street IP65 ecolite®*. Obtenido de <https://ecolite.com.co/>
- Enciclopedia Humanidades*. (s.f.). Obtenido de Información y Características Argentina.
- Entre Ríos Gobierno. (s.f.). *La Provincia*. Obtenido de <https://www.entrierios.gov.ar/>
- Entre Ríos total "La guía provincial"*. (s.f.). Obtenido de Características de Concepción del Uruguay, Entre Ríos: <http://www.entrieriostotal.com.ar/cdeluruguay/caracteristicas.php>
- Entre Ríos. Ciencias Sociales*. (2015). Kapelusz.
- Epicentro Geográfico. (2018). *Cómo es el relieve en Argentina*. Obtenido de <https://epicentrogeografico.com/>

- Equipo Editorial de SURdelSUR.com. (s.f.). *Hidrografía de Argentina*. Obtenido de <https://surdelsur.com/es/hidrografia-argentina/>
- Equipo editorial, E. (5 de Agosto de 2021). *"Necesidades básicas"*. Obtenido de <https://concepto.de/necesidades-basicas/>
- Especificación Técnica para la adquisición de luminarias LED*. (s.f.). Obtenido de <http://www.energia.gob.ar/>
- (2022). *Estudios de Crecidas*. Concepción del Uruguay: Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Facultad Regional Concepción del Uruguay. (2022). *Historia*. Obtenido de www.frcu.utn.edu.ar
- Gobierno, A. (2022). *Argentina, nuestro país*.
- Gómez Ordóñez, J. L., Reinoso Bellido, R., Albarca Álvarez, J., Cabrera Manzano, D., Campos Sánchez, S., Melgarejo Molero, E., . . . Valenzuela Montes, L. M. (2014). Equipamientos para la mezcla. *La ciudad cercana: barrios y equipamientos*, 34-39.
- Guerra, L. A. (2018). *Instituto Universitario Provincial de Seguridad*. Obtenido de <http://iups.jujuy.gob.ar/>
- InfoAgro. (22 de Septiembre de 2019). *¿Cómo es el clima en Argentina?* Obtenido de <http://agrocampana.com.ar/>
- InfoAGRO. (2 de Agosto de 2021). *Estos son las clases de vientos que existen*. Obtenido de <https://infoagro.com.ar/estas-son-las-clases-de-vientos-que-existen/>
- Información y Características - Argentina*. (s.f.).
- Ing. Orellana, J. (s.f.). *Conducción de las aguas - Ingeniería Sanitaria - UTN - FRRO*.
- Instituto Geográfico Nacional. (2022). *Límites, Supericies y puntos extremos*. Obtenido de <http://www.ign.gob.ar/>
- Instituto Mexicano del Transporte, SCT. (04 de Abril de 2023). *Método de diseño de pavimentos flexibles*. Obtenido de <https://blog.vise.com.mx/>
- IRAM 11549 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2002). Aislamiento térmico de edificios. Buenos Aires, Argentina.

- IRAM 11603 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2011). Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- IRAM 11605 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1996). Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos. Buenos Aires, Argentina.
- La Ciudad . (01 de Enero de 2018). *La Ciudad punto de encuentro*. Obtenido de Un puente al paraíso: <https://laciudadrevista.com/un-puente-al-paraiso/>
- La Voz. (12 de Octubre de 2017). *La importancia de las señales de tránsito*. Obtenido de La importancia de las señales de tránsito.
- LP Pietroboni. (09 de Diciembre de 2021). *LP Pietroboni Obras que perduran*. Obtenido de Defensa Norte - Concepción del Uruguay: <https://www.lppietroboni.com.ar/proyecto/defensa-norte-concepcion-del-uruguay>
- Marsal, A. (1 de Diciembre de 2022). Los números de la industria de la bicicleta en 2022. pág. <https://www.welovecycling.com/>.
- Mercado Orozco, J. D. (14 de Mayo de 2013). *Arroyos de Barranquilla*. Obtenido de Técnicas de Almacenamiento: <http://arroyosdebarranquilla.co/>
- Minedu. (s.f.). *Elementos de la Circulación Vial*. Obtenido de <https://www.deperu.com/>
- Ministerio de Educación, D. d. (1998). *Criterios y normativa básica de arquitectura escolar*.
- Möller, O. (2010). *Hormigón Armado - Conceptos básicos y diseño de elementos con aplicación del reglamento CIRSOC 201-2005*. Buenos Aires: UNR Editora.
- Municipalidad de Concepción del Uruguay. (15 de Enero de 2021). *Concepción del Uruguay cuenta con su Guía Educativa online*. Obtenido de <https://www.cdeluruguay.gob.ar/>
- Municipalidad de Concepción del Uruguay. (s.f.). *Mapa de Obras*. Obtenido de <http://gis.cdeluruguay.gob.ar/index.php/servicios-web/data-gov/mis-mapas/mapa-de-obras>

- Municipalidad de Zapala. (20 de Abril de 2021). *La importancia de la planta de líquidos cloacales para la ciudad*. Obtenido de <https://www.zapala.gob.ar/>
- Nike. (3 de Noviembre de 2021). *Un buen ritmo para caminar 1 kilómetro*. Obtenido de <https://www.nike.com/>
- Nisnovich, J. (1998). *Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias*. Buenos Aires: E. D. A.
- Portillo, S. R. (23 de Octubre de 2020). *Ecología verde*. Obtenido de Flora y fauna de Argentina: <https://www.ecologiaverde.com/>
- Producción Concepción del Uruguay. (s.f.). *Parque Industrial*.
- Radio Nacional. (08 de Abril de 2022). *LT 11 Gral Ramírez. Concepción del Uruguay*. Obtenido de El municipio sancionó a dos empresas por el vuelco al Arroyo El Curro: <http://www.radionacional.com.ar/>
- Region Litoral. (s.f.). *Region Litoral*. Obtenido de <http://www.regionlitoral.net/>
- Savoy, F., Curto, S. I., & Retamar, S. (2014). Área de influencia geográfica del Centro de Atención Primaria de la Salud Bartolomé Giacomotti. *Contribuciones científicas GÆA*, 221 -228.
- Secretaría de Ambiente, C. (2022). *Estudio de Impacto Ambiental*. Obtenido de <https://ambiente.cba.gov.ar/>
- Suteba. (s.f.). *Entre Ríos: información general*. Obtenido de <https://www.suteba.org.ar/>
- Toro, J. (1 de Marzo de 2021). Suben las ventas de bicicletas en el mundo, mientras producción aumenta los costos. *Periódico La República*, pág. <https://www.larepublica.co/globoeconomia/>.
- Turismoenterrios.com Portal Turístico Provincial. (s.f.). *Turismo en Entre Ríos*. Obtenido de <https://www.turismoenterrios.com/>
- Universidad Nacional de Ingeniería. (1997). *Manual de diseño hidráulico de canales y obras de arte*. Lima Perú.
- VIAJARG.com. (s.f.). *Relieve e Hidrografía de Entre Ríos*. Obtenido de <https://viajarg.com/>
- Vier, S. (11 de Abril de 2018). *Hablemos de Argentina*. Obtenido de Concepción del Uruguay: historia, clima, turismo y más: <https://hablemosdeargentina.com/>

Wikipedia. (14 de Octubre de 2022). *Concepción del Uruguay*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>

Wikipedia. (2022). *Geografía política de Argentina*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>

Wikipedia. (2022). *Geografía política de Argentina*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>

Wikipedia. (23 de Mayo de 2022). *Mesopotamia argentina*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>

Wikipedia. (2022). *Regiones para el desarrollo económico y social*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>

Zamanillo, E. A., & Larenze, G. R. (2008). *Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos*. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional.

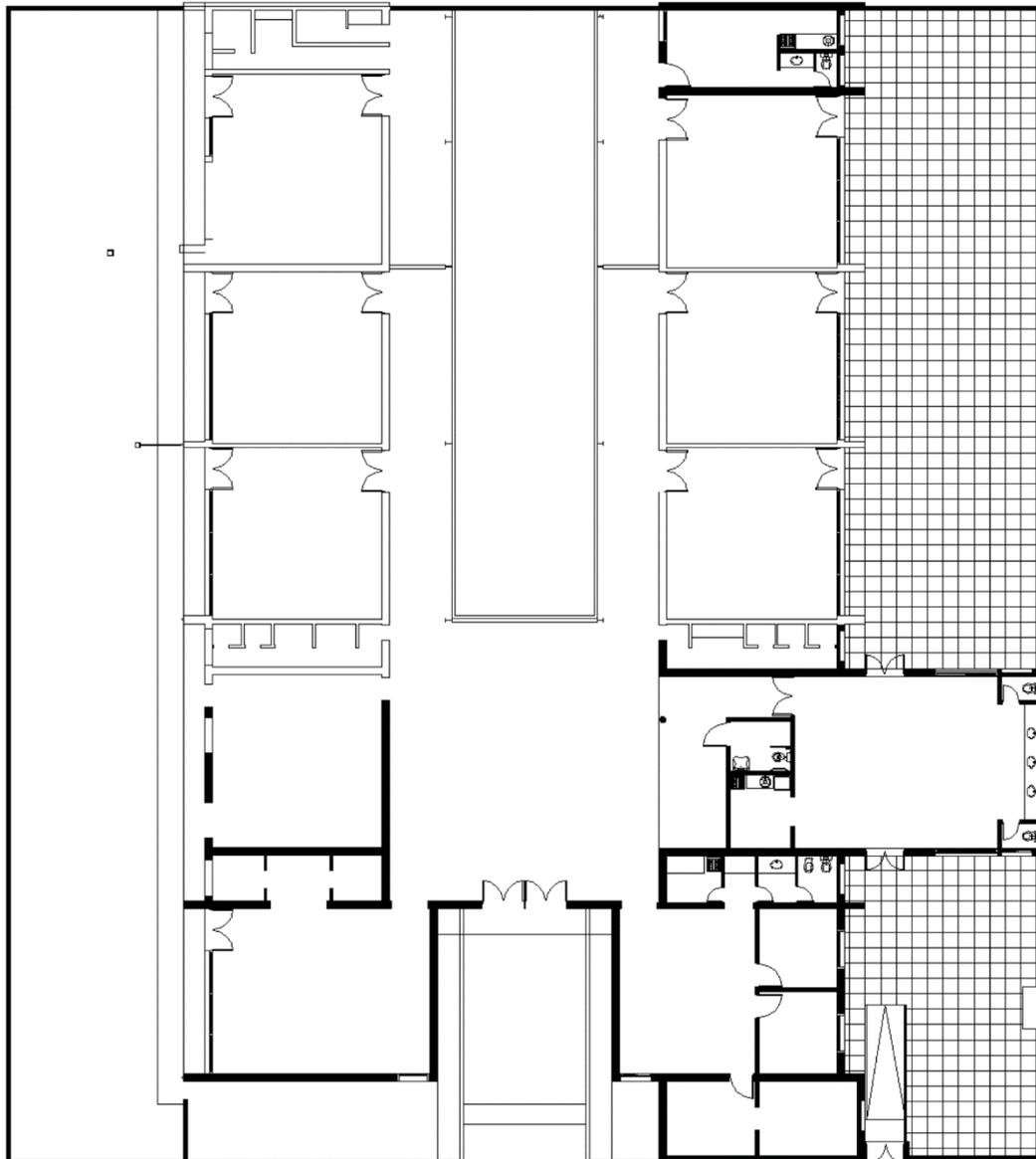
11 ANEXO

11.1 Modelo de entrevista

Entrevista realizada al personal docente y no docente de las instituciones educativas N°83 y N°26.

11.1.1 Funcionalidad, distribución de las actividades en los distintos espacios.

11.1.1.1 *Identificar las actividades que se desarrollan en cada espacio.*



11.1.1.2 *¿Tienen espacios diferenciados para las siguientes actividades?*

ID	Descripción	Si	Observaciones
	Informática		
	Artes visuales		
	Laboratorio/ciencias		
	Recreos		
	Música		
	Actos de colación/otros		
	Leer/buscar libros		
	Educación física		
	Desayunar/almorzar/merendar		
	Venta de alimentos		

NOTA: marcar con una “X” si es afirmativa la pregunta. En *observaciones* describir si el espacio es suficiente, cubierto o no, estado, etc.

11.1.1.3 *Estado de las aulas. ¿es suficiente la capacidad para la cantidad actual de alumnos?*

.....

.....

11.1.1.4 *¿Existe alguna dificultad en que las aulas/espacios sean compartidos con alumnos de otro turno? ¿hay necesidad de un espacio de uso específico del turno en cuestión?
Ejemplo: sala de jardín*

.....

.....

11.1.1.5 *¿Cuentan con talleres extracurriculares? ¿Cuáles son? ¿Dónde y cuándo se llevan a cabo?*

.....

.....

11.1.1.6 *¿Son muchos los alumnos y docentes que concurren al establecimiento en bicicleta y moto? ¿Dónde dejan el vehículo? ¿Considera necesaria la incorporación de un estacionamiento?*

.....
.....

11.1.1.7 *¿Cree necesaria, según la demanda actual, la incorporación de escuela nocturna?*

.....
.....

11.1.1.8 *Considerando que, para cumplir la demanda futura, el establecimiento requiera de una ampliación, y el terreno sea el ubicado al frente del actual. ¿Qué aspectos se deberían de considerar para llevar a cabo este cambio?*

.....
.....

11.1.2 En cuanto al personal docente...

11.1.2.1 *¿Tienen un espacio destinado de reunión?*

.....
.....

11.1.2.2 *¿En qué espacio desarrolla sus actividades la dirección (secretaria, vicedirectora, directora)*

.....
.....

11.1.3 En cuanto al personal no docente...

11.1.3.1 *¿Cuántas personas son? Considerar personal de comedor y de limpieza.*

.....
.....

11.1.3.2 *¿Tiene un espacio propio de maestranza?*

.....
.....

11.1.4 ¿Qué espacios considera que serían de primera necesidad en una posible ampliación?

.....
.....

11.1.5 Servicios

11.1.5.1 *¿Los sanitarios se diferencian para personal docente y alumnos?*

.....
.....

11.1.5.2 *¿Se cuenta con sanitarios para personas con capacidades reducidas?*

.....
.....

11.1.5.3 *¿Cuáles son las condiciones actuales? ¿Suelen quedarse sin servicio de agua?
¿En qué épocas?*

11.1.5.4 Estado del servicio de gas natural.

11.1.5.5 ¿Qué servicios considera que deberían de mejorarse?

11.2 Estudio de suelo

- Perforación P047 - Mapa con características geotécnicas orientado a la construcción civil para la ciudad de Concepción del Uruguay

Concepción del Uruguay					PERFORACIÓN P047
Ex Hospital J.J. de Urquiza					
Cuartel	Sección	Manzana	Latitud	Longitud	
4	4	-	-32,470982	-58,233512	

PERFIL ESTRATIGRÁFICO						
Profundidad [m]	Espesor [m]	Clasificación de los Suelos ⁽¹⁾				Descripción
		Trama	SUCS	AASHTO		
0,00						
	0,90		-	-		Suelo vegetal
0,90						
1,15	0,25		ML	A-5		Limo inorgánico, limo arenoso
	1,05		ML	A-5		Limo inorgánico
2,20						
Fin de la perforación						
Nivel Freático:		No aparece				

PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO								
Profundidad [m]	Límites de Atterberg ⁽²⁾			Pasante Tamiz [%]				Humedad natural [%]
	LL	LP	IP	#4	#10	#40	#200	
1,15	42,00	33,00	9,00	100,00	97,40	94,10	81,10	-
1,95	No posee			85,01	69,20	55,60	41,80	-

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL SUELO					
Ensayo S.P.T.		Capacidad de carga informada			Fundación recomendada
Profundidad [m]	Nº de golpes (30cm)	Profundidad [m]	Tensión [kg/cm ²]	Coef. de seg.	
1,60	25	1,90	2,00	3	-
2,20	30	-	-	-	-

Concepción del Uruguay					PERFORACIÓN		
Ex Hospital J.J. de Urquiza							
Cuartel	Sección	Manzana	Latitud	Longitud	P047		
4	4	-	-32,470982	-58,233512			
ANÁLISIS DE EXPANSIVIDAD							
Profundidad [m]	Clasificación Descripción	Predicción considerando			Grado de expansión definido	Nivel de riesgo del estrato	Nivel de riesgo de la perforación
		Límite Líquido	Índice de Plasticidad	Contenido de finos			
0,00 - 0,50	Suelo vegetal						MARGINAL
0,50 - 1,00	Suelo vegetal						
1,00 - 1,50	Limo inorganico, limo arenoso	Medio	Bajo	Alto	Medio	MARGINAL	
1,50 - 2,00	Limo inorganico					SIN RIESGO	
2,00 - 2,50	Limo inorganico					SIN RIESGO	

11.3 Memoria de cálculo

11.3.1 Materiales

Tabla 11.1 Anexo: característica de los materiales – hormigón.

Elemento	Hormigón	f'_c (MPa)	Tamaño máximo del agregado (mm)	E_c (MPa)
Todos	H-30	30	15	25743

Tabla 11.2 Anexo: característica de los materiales – acero.

Elemento	Tipo	f_{yk} (MPa)	γ_s
Barras	ADN 420	420	1.00
		Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero laminado	F-24	240	200

11.3.2 Acciones consideradas

11.3.2.1 *Gravitatorias*

Tabla 11.3 Anexo: acciones gravitatorias.

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas permanentes (kN/m ²)
Estructura de azotea	0.0	0.0
Estructura de ascensor	0.0	0.0
Estructura s/2°P	0.0	1.6
Estructura s/1°P	3.0	1.6
Estructura s/SUM	0.0	0.0
Estructura s/PB	3.0	1.6
Estructura de fundación (Vigas)	0.0	0.0
Fundación	0.0	0.0

11.3.2.2 Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Tabla 11.4 Anexo: acciones gravitatorias en elementos,

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Grupo: estructura de fundación (vigas)			
Peso propio	Lineal	15.78	(4.15,15.37) (4.15,16.82)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(0.12,30.29) (0.12,33.87)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(0.12,33.87) (0.12,37.47)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(0.12,37.47) (0.12,41.07)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(0.12,41.07) (0.12,44.77)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(4.93,44.88) (0.12,44.87)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(4.93,44.87) (9.73,44.87)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(9.73,44.87) (14.53,44.87)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(14.53,44.87) (19.34,44.87)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(19.34,33.87) (19.34,30.29)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(19.34,37.47) (19.34,33.87)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(19.34,41.07) (19.34,37.47)
Cargas permanentes	Lineal	9.93	(19.34,44.77) (19.34,41.07)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,7.72) (0.12,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,11.91) (0.12,15.19)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,10.08) (0.12,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,15.19) (0.12,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,20.40) (0.12,22.23)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,22.23) (0.12,26.30)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.12,26.30) (0.12,30.29)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(7.94,14.30) (14.24,14.30)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(14.24,14.30) (19.34,14.30)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(3.00,12.01) (4.03,12.01)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(4.03,12.01) (5.04,12.01)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(3.00,12.01) (3.00,13.55)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(0.22,15.19) (4.03,15.19)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(0.12,20.40) (4.03,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(0.12,22.23) (4.03,22.23)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(4.03,11.91) (4.03,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(4.03,10.08) (4.03,7.72)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(14.24,18.15) (14.24,22.23)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(14.24,22.34) (19.34,22.34)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(12.00,14.30) (12.00,9.99)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(16.31,14.30) (16.31,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(0.17,7.67) (2.24,7.67)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(2.93,7.69) (5.03,7.69)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(5.67,7.67) (7.99,7.67)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(8.77,10.01) (12.48,10.01)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(7.88,10.02) (8.09,10.02)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(7.88,7.80) (7.88,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(14.06,9.98) (16.75,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(18.72,9.97) (19.50,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(19.34,10.27) (19.34,14.24)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(18.23,14.42) (18.23,18.11)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(7.94,10.30) (7.94,14.22)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(2.89,13.52) (0.34,13.52)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(19.34,22.23) (19.34,18.15)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(19.34,26.30) (19.34,22.23)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(19.34,30.29) (19.34,26.30)
Cargas permanentes	Lineal	6.61	(2.22,7.62) (2.99,7.62)
Cargas permanentes	Lineal	6.61	(4.95,7.62) (5.85,7.62)
Cargas permanentes	Lineal	6.61	(8.15,10.02) (8.74,10.02)
Cargas permanentes	Lineal	6.61	(12.41,9.96) (14.18,9.96)
Cargas permanentes	Lineal	6.61	(16.71,9.95) (18.81,9.95)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(14.29,18.13) (18.25,18.13)
Cargas permanentes	Lineal	9.08	(18.25,18.13) (19.29,18.13)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(5.06,13.56) (5.06,12.01)
Cargas permanentes	Lineal	5.51	(5.06,13.56) (7.94,13.56)
Cargas permanentes	Lineal	11.62	(4.15,15.37) (4.15,16.82)
Sobrecarga de uso	Lineal	4.86	(4.15,15.37) (4.15,16.82)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Grupo: estructura s/PB			
Peso propio	Lineal	15.22	(4.13,18.92) (4.13,20.37)
Peso propio	Lineal	15.78	(4.13,15.37) (4.13,16.82)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,7.72) (0.12,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,10.08) (0.12,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,11.91) (0.12,15.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,15.19) (0.12,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,20.40) (0.12,22.23)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,22.23) (0.12,26.30)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,26.30) (0.12,30.29)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(39.88,10.07) (39.87,18.15)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(39.88,18.15) (39.88,22.23)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(7.94,7.72) (7.94,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(14.01,10.04) (16.22,10.03)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(39.58,10.08) (39.86,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(38.55,22.19) (39.75,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(34.72,22.19) (36.05,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(33.45,22.20) (34.72,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(30.95,22.20) (28.35,22.20)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(25.85,22.20) (23.19,22.20)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(20.69,22.19) (19.30,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.32,22.44) (19.32,23.80)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.32,25.80) (19.32,27.80)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.28,29.80) (19.28,30.25)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(2.26,7.63) (2.93,7.63)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(5.05,7.61) (5.65,7.61)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(8.71,10.03) (8.10,10.03)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(11.04,10.03) (14.00,10.03)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(16.24,10.00) (19.21,10.00)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(21.35,9.97) (24.24,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(26.45,9.97) (29.36,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(31.55,9.97) (34.39,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(36.60,9.95) (39.50,9.95)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(38.47,22.18) (36.15,22.18)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(31.00,22.16) (33.39,22.16)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(25.89,22.18) (28.29,22.18)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(23.11,22.16) (20.74,22.16)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(19.30,23.89) (19.30,25.74)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(19.33,27.97) (19.33,29.65)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.09,7.67) (2.28,7.67)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(2.94,7.67) (5.04,7.67)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(5.64,7.69) (7.92,7.69)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(8.73,9.96) (11.13,9.96)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.31,9.95) (21.24,9.95)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(24.37,9.98) (26.39,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(29.39,9.97) (31.56,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(34.36,9.97) (36.59,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(4.03,7.72) (4.03,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(4.03,10.08) (4.03,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(7.94,10.08) (7.94,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(7.94,11.91) (7.94,14.30)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(0.12,20.40) (4.03,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(0.22,15.19) (4.03,15.19)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(14.34,17.39) (16.12,17.39)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.20,17.39) (16.20,18.27)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.23,18.26) (19.34,18.26)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(19.49,17.41) (21.26,17.41)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(21.28,17.41) (21.28,18.26)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(21.34,18.25) (24.42,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(24.52,17.40) (26.43,17.40)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(26.40,17.43) (26.40,18.25)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(26.42,18.25) (29.52,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(29.60,17.40) (31.48,17.40)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(31.48,17.46) (31.48,18.23)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(31.52,18.23) (34.68,18.23)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(34.67,17.39) (36.62,17.39)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(36.59,17.44) (36.59,18.24)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(36.62,18.24) (39.78,18.24)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(9.14,17.41) (11.09,17.41)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(11.09,17.43) (11.09,18.27)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(14.13,18.28) (11.05,18.28)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(2.93,13.51) (2.93,12.04)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(2.95,12.05) (5.11,12.05)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(5.11,12.06) (5.11,12.34)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(2.93,13.51) (0.31,13.51)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(5.11,12.33) (5.11,13.50)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(5.10,13.50) (7.91,13.50)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(4.14,22.97) (6.02,22.97)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(6.03,22.96) (6.03,22.10)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(6.02,22.10) (9.08,22.10)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(9.18,22.97) (11.08,22.97)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(11.11,22.96) (11.11,22.03)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(11.14,22.09) (14.24,22.09)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(14.34,22.96) (16.21,22.96)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.19,22.96) (16.19,22.11)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.23,22.11) (19.24,22.11)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(0.33,8.77) (1.74,8.77)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(0.33,9.72) (1.73,9.72)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.74,10.67) (0.33,10.67)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.73,11.63) (0.33,11.63)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.73,12.58) (0.33,12.56)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.32,11.61) (7.73,11.63)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,12.56) (7.73,12.56)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,10.67) (7.73,10.68)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,9.72) (7.73,9.72)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,8.78) (7.73,8.77)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.32,7.83) (6.33,13.39)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.74,7.83) (1.81,13.43)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.74,13.60) (1.74,15.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(9.11,10.18) (9.10,17.33)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(14.24,10.27) (14.24,18.21)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(19.34,18.23) (19.34,10.06)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(24.43,10.09) (24.43,18.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(29.55,18.21) (29.55,9.99)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(34.59,10.03) (34.59,18.16)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(14.22,22.20) (14.22,30.09)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(9.15,30.21) (9.15,22.13)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(4.02,22.22) (4.02,30.15)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(7.92,11.56) (9.10,11.56)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(9.11,13.48) (7.96,13.48)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(1.00,30.41) (3.03,30.41)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(4.87,30.40) (8.49,30.40)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(9.89,30.40) (13.46,30.40)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(18.48,30.40) (14.92,30.40)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.36,30.40) (18.38,30.40)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(14.96,30.38) (13.42,30.38)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(9.90,30.39) (8.49,30.39)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(3.00,30.38) (4.89,30.38)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,30.40) (1.07,30.40)
Cargas permanentes	Lineal	11.29	(4.13,18.92) (4.13,20.37)
Cargas permanentes	Lineal	11.62	(4.13,15.37) (4.13,16.82)
Sobrecarga de uso	Lineal	4.68	(4.13,18.92) (4.13,20.37)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Lineal	4.86	(4.13,15.37) (4.13,16.82)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(39.78,22.13) (34.72,22.13) (34.72,22.03) (34.62,22.03) (34.62,18.35) (34.72,18.35) (34.72,18.25) (39.77,18.25) (39.77,18.35) (39.88,18.35) (39.88,22.03) (39.78,22.03)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(34.52,22.14) (29.63,22.14) (29.63,22.04) (29.53,22.04) (29.53,18.35) (29.63,18.35) (29.63,18.25) (34.52,18.25) (34.52,18.35) (34.62,18.35) (34.62,22.03) (34.52,22.03)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(24.54,18.25) (29.43,18.25) (29.43,18.35) (29.53,18.35) (29.53,22.04) (29.43,22.04) (29.43,22.14) (24.53,22.14) (24.53,22.03) (24.43,22.03) (24.43,18.35) (24.54,18.35)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(24.33,22.14) (19.44,22.14) (19.44,22.04) (19.34,22.04) (19.34,18.35) (19.44,18.35) (19.44,18.25) (24.34,18.25) (24.34,18.35) (24.43,18.35) (24.43,22.03) (24.33,22.03)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(14.34,18.25) (19.24,18.25) (19.24,18.35) (19.34,18.35) (19.34,22.04) (19.24,22.04) (19.24,22.14) (14.34,22.14) (14.34,22.04) (14.24,22.04) (14.24,18.35) (14.34,18.35)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(7.94,12.11) (7.94,14.10) (7.84,14.10) (7.84,14.50) (7.94,14.50) (7.94,22.14) (4.13,22.14) (4.13,22.04) (4.03,22.04) (4.03,20.50) (4.13,20.50) (4.13,20.30) (4.03,20.30) (4.03,18.87) (4.13,18.87) (4.13,18.67) (4.03,18.67) (4.03,17.03) (4.13,17.03) (4.13,16.83) (4.03,16.83) (4.03,15.29) (4.13,15.29) (4.13,15.09) (4.03,15.09) (4.03,12.11) (4.13,12.11) (4.13,12.01) (7.84,12.01) (7.84,12.11)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(14.24,18.35) (14.24,22.04) (14.14,22.04) (14.14,22.14) (9.24,22.14) (9.24,22.04) (9.04,22.04) (9.04,22.14) (7.94,22.14) (7.94,14.30) (8.04,14.30) (8.04,14.20) (14.14,14.20) (14.14,14.30) (14.24,14.30) (14.24,18.15) (14.14,18.15) (14.14,18.35)
Grupo: estructura s/1°P			
Peso propio	Lineal	9.58	(2.81,20.50) (2.81,21.25)
Peso propio	Lineal	15.22	(4.13,18.92) (4.13,20.37)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,7.72) (0.12,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,10.08) (0.12,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,11.91) (0.12,15.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,15.19) (0.12,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,20.40) (0.12,22.23)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,22.23) (0.12,26.30)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.12,26.30) (0.12,30.29)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(39.88,10.07) (39.87,18.15)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(39.88,18.15) (39.88,22.23)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(7.94,7.72) (7.94,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(14.01,10.04) (16.22,10.03)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(39.58,10.08) (39.86,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(38.55,22.19) (39.75,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(34.72,22.19) (36.05,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(33.45,22.20) (34.72,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(30.95,22.20) (28.35,22.20)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(25.85,22.20) (23.19,22.20)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(20.69,22.19) (19.30,22.19)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.32,22.44) (19.32,23.80)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.32,25.80) (19.32,27.80)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.28,29.80) (19.28,30.25)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(2.26,7.63) (2.93,7.63)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(5.05,7.61) (5.65,7.61)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(8.71,10.03) (8.10,10.03)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(11.04,10.03) (14.00,10.03)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(16.24,10.00) (19.21,10.00)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(21.35,9.97) (24.24,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(26.45,9.97) (29.36,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(31.55,9.97) (34.39,9.97)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(36.60,9.95) (39.50,9.95)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(38.47,22.18) (36.15,22.18)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(31.00,22.16) (33.39,22.16)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(25.89,22.18) (28.29,22.18)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(23.11,22.16) (20.74,22.16)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(19.30,23.89) (19.30,25.74)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(19.33,27.97) (19.33,29.65)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(0.09,7.67) (2.28,7.67)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(2.94,7.67) (5.04,7.67)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(5.64,7.69) (7.92,7.69)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(8.73,9.96) (11.13,9.96)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(19.31,9.95) (21.24,9.95)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(24.37,9.98) (26.39,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(29.39,9.97) (31.56,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(34.36,9.97) (36.59,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(4.03,7.72) (4.03,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(4.03,10.08) (4.03,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(7.94,10.08) (7.94,11.91)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(7.94,11.91) (7.94,14.30)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(0.12,20.40) (4.03,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(0.22,15.19) (4.03,15.19)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(14.34,17.39) (16.12,17.39)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.20,17.39) (16.20,18.27)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.23,18.26) (19.34,18.26)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(19.49,17.41) (21.26,17.41)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(21.28,17.41) (21.28,18.26)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(21.34,18.25) (24.42,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(24.52,17.40) (26.43,17.40)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(26.40,17.43) (26.40,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(26.42,18.25) (29.52,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(29.60,17.40) (31.48,17.40)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(31.48,17.46) (31.48,18.23)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(31.52,18.23) (34.68,18.23)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(34.67,17.39) (36.62,17.39)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(36.59,17.44) (36.59,18.24)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(36.62,18.24) (39.78,18.24)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(9.14,17.41) (11.09,17.41)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(11.09,17.43) (11.09,18.27)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(14.13,18.28) (11.05,18.28)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(2.93,13.51) (2.93,12.04)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(2.95,12.05) (5.11,12.05)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(5.11,12.06) (5.11,12.34)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(2.93,13.51) (0.31,13.51)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(5.11,12.33) (5.11,13.50)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(5.10,13.50) (7.91,13.50)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(4.14,22.97) (6.02,22.97)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(6.03,22.96) (6.03,22.10)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(6.02,22.10) (9.08,22.10)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(9.18,22.97) (11.08,22.97)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(11.11,22.96) (11.11,22.03)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(11.14,22.09) (14.24,22.09)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(14.34,22.96) (16.21,22.96)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.19,22.96) (16.19,22.11)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(16.23,22.11) (19.24,22.11)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(0.33,8.77) (1.74,8.77)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(0.33,9.72) (1.73,9.72)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.74,10.67) (0.33,10.67)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.73,11.63) (0.33,11.63)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.73,12.58) (0.33,12.56)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.32,11.61) (7.73,11.63)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,12.56) (7.73,12.56)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,10.67) (7.73,10.68)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,9.72) (7.73,9.72)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.33,8.78) (7.73,8.77)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(6.32,7.83) (6.33,13.39)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.74,7.83) (1.81,13.43)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(1.74,13.60) (1.74,15.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(9.11,10.18) (9.10,17.33)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(14.24,10.27) (14.24,18.21)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(19.34,18.23) (19.34,10.06)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(24.43,10.09) (24.43,18.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(29.55,18.21) (29.55,9.99)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(34.59,10.03) (34.59,18.16)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(14.22,22.20) (14.22,30.09)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(9.15,30.21) (9.15,22.13)
Cargas permanentes	Lineal	1.49	(4.02,22.22) (4.02,30.15)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(7.92,11.56) (9.10,11.56)
Cargas permanentes	Lineal	4.64	(9.11,13.48) (7.96,13.48)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(3.02,30.50) (4.98,30.50)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(8.36,30.50) (9.94,30.50)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(13.31,30.53) (14.94,30.53)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(1.11,30.53) (0.10,30.53)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(1.00,30.44) (3.19,30.44)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(4.83,30.47) (8.46,30.47)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(9.76,30.45) (13.65,30.45)
Cargas permanentes	Lineal	5.19	(14.88,30.48) (18.35,30.48)
Cargas permanentes	Lineal	7.66	(17.69,30.46) (19.26,30.46)
Cargas permanentes	Lineal	7.62	(2.81,20.50) (2.81,21.25)
Cargas permanentes	Lineal	11.29	(4.13,18.92) (4.13,20.37)
Sobrecarga de uso	Lineal	2.32	(2.81,20.50) (2.81,21.25)
Sobrecarga de uso	Lineal	4.68	(4.13,18.92) (4.13,20.37)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(39.78,22.13) (34.72,22.13) (34.72,22.03) (34.62,22.03) (34.62,18.35) (34.72,18.35) (34.72,18.25) (39.77,18.25) (39.77,18.35) (39.88,18.35) (39.88,22.03) (39.78,22.03)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(34.52,22.14) (29.63,22.14) (29.63,22.04) (29.53,22.04) (29.53,18.35) (29.63,18.35) (29.63,18.25) (34.52,18.25) (34.52,18.35) (34.62,18.35) (34.62,22.03) (34.52,22.03)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(24.54,18.25) (29.43,18.25) (29.43,18.35) (29.53,18.35) (29.53,22.04) (29.43,22.04) (29.43,22.14) (24.53,22.14) (24.53,22.03) (24.43,22.03) (24.43,18.35) (24.54,18.35)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(24.33,22.14) (19.44,22.14) (19.44,22.04) (19.34,22.04) (19.34,18.35) (19.44,18.35) (19.44,18.25) (24.34,18.25) (24.34,18.35) (24.43,18.35) (24.43,22.03) (24.33,22.03)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(14.34,18.25) (19.24,18.25) (19.24,18.35) (19.34,18.35) (19.34,22.04) (19.24,22.04) (19.24,22.14) (14.34,22.14) (14.34,22.04) (14.24,22.04) (14.24,18.35) (14.34,18.35)
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(7.94,12.11) (7.94,14.10) (7.84,14.10) (7.84,14.50) (7.94,14.50) (7.94,22.14) (4.13,22.14) (4.13,22.04) (4.03,22.04) (4.03,20.50) (4.13,20.50) (4.13,20.30) (4.03,20.30) (4.03,18.87) (4.13,18.87) (4.13,18.67) (4.03,18.67) (4.03,17.03) (4.13,17.03) (4.13,16.83) (4.03,16.83) (4.03,15.29) (4.13,15.29) (4.13,15.09) (4.03,15.09) (4.03,12.11) (4.13,12.11) (4.13,12.01) (7.84,12.01) (7.84,12.11)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(14.24,18.35) (14.24,22.04) (14.14,22.04) (14.14,22.14) (9.24,22.14) (9.24,22.04) (9.04,22.04) (9.04,22.14) (7.94,22.14) (7.94,14.30) (8.04,14.30) (8.04,14.20) (14.14,14.20) (14.14,14.30) (14.24,14.30) (14.24,18.15) (14.14,18.15) (14.14,18.35)
Grupo: estructura s/2°P			
Peso propio	Lineal	9.74	(2.81,21.25) (2.81,22.00)
Cargas permanentes	Puntual	25.50	(1.26,15.86)
Cargas permanentes	Puntual	25.50	(2.71,15.85)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(14.24,14.20) (14.24,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(14.24,18.25) (14.24,22.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(19.34,14.20) (19.34,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(19.34,18.25) (19.34,22.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(24.43,22.13) (24.43,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(29.53,18.25) (29.53,22.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(7.94,14.20) (7.94,22.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(34.62,18.25) (34.62,22.13)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(7.94,12.01) (7.94,14.20)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(14.24,9.98) (14.24,14.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(19.34,9.98) (19.34,14.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(7.94,9.98) (7.94,11.81)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(4.03,7.62) (4.03,11.81)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(4.03,12.01) (4.03,15.19)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(14.24,22.14) (14.24,26.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(14.24,26.20) (14.24,30.19)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(4.03,30.19) (4.03,26.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(4.03,26.20) (4.03,22.14)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(9.14,22.14) (9.14,26.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(9.14,26.20) (9.14,30.39)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(39.88,18.25) (39.88,22.13)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.12,22.13) (0.12,26.30)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.12,26.30) (0.12,30.29)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(19.34,22.14) (19.34,26.20)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(19.34,26.20) (19.34,30.29)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.12,20.30) (0.12,22.13)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.12,7.62) (0.12,10.08)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.12,10.08) (0.12,11.81)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.12,12.01) (0.12,15.19)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(7.94,7.62) (7.94,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(4.03,15.19) (4.03,16.93)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(4.03,16.93) (4.03,18.77)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(4.03,20.40) (4.03,18.77)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(4.03,22.14) (4.03,20.40)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(34.62,14.20) (34.62,9.98)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(34.62,18.25) (34.62,14.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(29.53,14.20) (29.53,18.25)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(29.53,9.98) (29.53,14.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(24.44,18.25) (24.43,14.20)
Cargas permanentes	Lineal	1.01	(24.43,14.20) (24.43,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(39.88,14.20) (39.88,9.97)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(39.88,18.25) (39.88,14.20)
Cargas permanentes	Lineal	7.68	(2.81,21.25) (2.81,22.00)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(39.88,18.25) (39.88,22.13)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.12,22.13) (0.12,26.30)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.12,26.30) (0.12,30.29)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(19.34,22.14) (19.34,26.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(19.34,26.20) (19.34,30.29)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.12,7.62) (0.12,10.08)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.12,10.08) (0.12,11.81)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.12,12.01) (0.12,15.19)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(7.94,7.62) (7.94,9.98)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(7.94,9.98) (7.94,11.81)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(7.94,12.01) (7.94,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(14.24,9.98) (14.24,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(14.24,14.20) (14.24,18.25)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(14.24,18.25) (14.24,22.14)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(19.34,9.98) (19.34,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(19.34,14.20) (19.34,18.25)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(19.34,18.25) (19.34,22.14)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(24.43,22.13) (24.43,18.25)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(29.53,18.25) (29.53,22.14)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(7.94,14.20) (7.94,22.14)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(34.62,18.25) (34.62,22.13)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(14.24,22.14) (14.24,26.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(14.24,26.20) (14.24,30.19)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,30.19) (4.03,26.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,26.20) (4.03,22.14)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(9.14,26.20) (9.14,22.14)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(9.14,30.39) (9.14,26.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,7.62) (4.03,11.81)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,12.01) (4.03,15.19)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,15.19) (4.03,16.93)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,16.93) (4.03,18.77)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,20.40) (4.03,18.77)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(4.03,22.14) (4.03,20.40)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.12,20.30) (0.12,22.13)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(24.43,14.20) (24.43,9.97)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(24.44,18.25) (24.43,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(29.53,14.20) (29.53,18.25)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(29.53,9.98) (29.53,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(34.62,14.20) (34.62,9.98)
Sobrecarga de uso	Lineal	3.31	(34.62,18.25) (34.62,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(39.88,18.25) (39.88,14.20)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(39.88,14.20) (39.88,9.97)
Sobrecarga de uso	Lineal	2.36	(2.81,21.25) (2.81,22.00)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	7.50	(3.93,16.85) (2.04,16.85) (2.04,16.77) (1.79,16.77) (1.79,17.02) (1.86,17.02) (1.86,18.67) (1.79,18.67) (1.79,18.92) (2.04,18.92) (2.04,18.85) (3.93,18.85) (3.93,18.92) (4.03,18.92) (4.03,20.40) (4.03,22.04) (3.93,22.04) (3.93,22.14) (2.77,22.13) (2.77,20.40) (0.12,20.40) (0.12,15.29) (0.22,15.29) (0.22,15.19) (3.93,15.19) (3.93,15.31) (4.03,15.31) (4.03,16.78) (3.93,16.78)
Grupo: estructura de ascensor			
Sobrecarga de uso	Superficial	25.00	(4.03,16.93) (4.03,18.77) (1.94,18.77) (1.94,16.92)
Grupo: estructura de azotea			
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(4.03,15.19) (4.03,22.14)
Cargas permanentes	Lineal	0.51	(0.13,15.19) (0.13,22.13)
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(0.13,15.19) (0.13,22.13)

Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Lineal	1.65	(4.03,15.19) (4.03,22.14)

11.3.2.3 Viento

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones:

- Categoría de uso: III
- Velocidad básica del viento: 48.0 m/s
- Dirección X: Tipo de estructura B
- Dirección Y: Tipo de estructura C
- Categoría del terreno: Categoría B
- Orografía del terreno: Llano

Tabla 11.5 Anexo: viento - anchos de banda.

Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
Estructura de ascensor y Estructura de azotea	7.32	4.18
Estructura s/1°P y Estructura s/2°P	23.01	40.00
Estructura s/SUM	37.50	40.00
Estructura de fundación (Vigas) y Estructura s/PB	37.50	19.46

Se realiza análisis de los efectos de 2° orden.

Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00.

Coefficientes de Cargas:

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Tabla 11.6 Anexo: cargas de viento.

Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Estructura de azotea	7.194	4.129
Estructura de ascensor	12.124	6.960
Estructura s/2°P	52.680	92.073
Estructura s/1°P	73.043	127.696
Estructura s/SUM	65.797	70.618
Estructura s/PB	74.063	38.676
Estructura de fundación (Vigas)	0.000	0.000

11.3.2.4 Sismo

Sin acción de sismo.

11.3.3 Estados límites

E.L.U. de rotura. Hormigón	CIRSOC 201-2005
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Configuración de la cubierta: General
E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-05 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

11.3.4 Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Siendo:

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

11.3.4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: CIRSOC 201-2005**
- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005**

(9-1)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

(9-2)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

(9-3a)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(9-3b)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

(9-4)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	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 (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

- **E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005**

CC-2 (ASCE/SEI 7-05)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)**

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	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
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**

Tabla 11.7 Anexo: coeficientes para 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	1.000

- **Desplazamientos**

Tabla 11.8 Anexo: coeficientes para 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	1.000

11.3.5 Fundaciones

11.3.5.1 Tensiones en el terreno

- σ_{adm} en situaciones persistentes: 0,20 MPa

11.3.5.2 Dimensiones y armado

Tabla 11.9 Anexos: memoria de cálculo – fundaciones, descripción.

Referencias	Geometría	Armado
C1	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 70 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 85 cm Ancho zapata Y: 155 cm Ancho pedestal X: 35 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 9Ø12c/17 Y: 5Ø12c/17

Referencias	Geometría	Armado
C2, C6, C8	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145 cm Ancho zapata Y: 145 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/18 Y: 8Ø12c/18
C3	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 57.5 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 57.5 cm Ancho zapata X: 115 cm Ancho zapata Y: 115 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 4Ø16c/30 Y: 4Ø16c/30

Referencias	Geometría	Armado
C4	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 77.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 77.5 cm</p> <p>Ancho final X: 77.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 77.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 155 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 155 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 0 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 35 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 9Ø12c/17</p> <p>Y: 9Ø12c/17</p>
C5	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 72.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 72.5 cm</p> <p>Ancho final X: 72.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 72.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 145 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 145 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 0 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 30 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 8Ø12c/18</p> <p>Y: 8Ø12c/18</p>

Referencias	Geometría	Armado
C7, C9, C47	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 70 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 65 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135 cm Ancho zapata Y: 135 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: -2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
C10	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 80 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 15 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 95 cm Ancho zapata Y: 185 cm Ancho pedestal X: 40 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: -5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/28 Y: 6Ø12c/16

Referencias	Geometría	Armado
C11	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 22.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 120 cm</p> <p>Ancho final X: 92.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 105 cm</p> <p>Ancho zapata X: 115 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 225 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 40 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: -2.5 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: -7.5 cm</p> <p>Altura borde: 30 cm</p> <p>Altura pedestal: 45 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 9Ø16c/26</p> <p>Y: 5Ø16c/25</p>
C12	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 87.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 87.5 cm</p> <p>Ancho final X: 87.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 87.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 175 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 175 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 0 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 40 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 7Ø16c/26</p> <p>Y: 7Ø16c/26</p>

Referencias	Geometría	Armado
C13	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205 cm Ancho zapata Y: 205 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 9Ø16c/23 Y: 9Ø16c/23
C14	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185 cm Ancho zapata Y: 185 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/28 Y: 7Ø16c/28

Referencias	Geometría	Armado
C15, C37	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 175 cm Ancho zapata Y: 175 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/26 Y: 7Ø16c/26
C16	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165 cm Ancho zapata Y: 165 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/25 Y: 6Ø16c/30

Referencias	Geometría	Armado
C17	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165 cm Ancho zapata Y: 165 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/25 Y: 6Ø16c/30
C18	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 97.5 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 97.5 cm Ancho zapata X: 195 cm Ancho zapata Y: 195 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø16c/25 Y: 8Ø16c/25

Referencias	Geometría	Armado
C19, C29	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 90 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 97.5 cm</p> <p>Ancho final X: 15 cm</p> <p>Ancho final Y: 97.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 105 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 195 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 35 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: -2.5 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 30 cm</p> <p>Altura pedestal: 40 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 15Ø12c/12.5</p> <p>Y: 8Ø12c/13</p>
C24	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 97.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 97.5 cm</p> <p>Ancho final X: 97.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 97.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 195 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 195 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 0 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 40 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 8Ø16c/25</p> <p>Y: 8Ø16c/25</p>

Referencias	Geometría	Armado
C25	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 105 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 90 cm</p> <p>Ancho final X: 90 cm</p> <p>Ancho final Y: 105 cm</p> <p>Ancho zapata X: 195 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 195 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: -7.5 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 7.5 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 45 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 8Ø16c/25</p> <p>Y: 8Ø16c/25</p>
C26	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 92.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 87.5 cm</p> <p>Ancho final X: 82.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 87.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 175 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 175 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 55 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: -5 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 35 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 11Ø12c/16</p> <p>Y: 11Ø12c/16</p>

Referencias	Geometría	Armado
C27	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 175 cm Ancho zapata Y: 175 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/26 Y: 7Ø16c/26
C28	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205 cm Ancho zapata Y: 205 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 9Ø16c/23 Y: 9Ø16c/23

Referencias	Geometría	Armado
C36	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 97.5 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 97.5 cm Ancho zapata X: 195 cm Ancho zapata Y: 195 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 9Ø16c/22 Y: 8Ø16c/25
C38	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 95 cm Ancho inicial Y: 95 cm Ancho final X: 80 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 175 cm Ancho zapata Y: 175 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: -7.5 cm Coordenada pedestal Y: -7.5 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 7Ø16c/26 Y: 7Ø16c/26

Referencias	Geometría	Armado
C39	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135 cm Ancho zapata Y: 135 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
C40	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 65 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 70 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135 cm Ancho zapata Y: 135 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17

Referencias	Geometría	Armado
C41	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 70 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 75 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145 cm Ancho zapata Y: 145 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/18 Y: 8Ø12c/18
C42	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 75 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 15 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 165 cm Ancho pedestal X: 40 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: -5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 9Ø12c/18 Y: 3Ø16c/30

Referencias	Geometría	Armado
C45	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 155 cm Ancho zapata Y: 155 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 6Ø16c/28 Y: 9Ø12c/17
C46	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165 cm Ancho zapata Y: 165 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 6Ø16c/30 Y: 6Ø16c/30

Referencias	Geometría	Armado
C48	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15 cm Ancho inicial Y: 65 cm Ancho final X: 80 cm Ancho final Y: 110 cm Ancho zapata X: 95 cm Ancho zapata Y: 175 cm Ancho pedestal X: 40 cm Ancho pedestal Y: 65 cm Coordenada pedestal X: 5 cm Coordenada pedestal Y: 22.5 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 9Ø12c/20 Y: 3Ø16c/30
C49, C51	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 45 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 90 cm Ancho zapata X: 135 cm Ancho zapata Y: 135 cm Ancho pedestal X: 65 cm Ancho pedestal Y: 65 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 22.5 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17

Referencias	Geometría	Armado
C50	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 45 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 90 cm Ancho zapata X: 135 cm Ancho zapata Y: 135 cm Ancho pedestal X: 65 cm Ancho pedestal Y: 65 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 22.5 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
C52	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 60 cm Ancho inicial Y: 35 cm Ancho final X: 55 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 115 cm Ancho zapata Y: 115 cm Ancho pedestal X: 65 cm Ancho pedestal Y: 65 cm Coordenada pedestal X: -2.5 cm Coordenada pedestal Y: 22.5 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 4Ø16c/30 Y: 4Ø16c/30

Referencias	Geometría	Armado
C53, C55, C57	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 22.5 cm Ancho inicial Y: 50 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 50 cm Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 100 cm Ancho pedestal X: 50 cm Ancho pedestal Y: 50 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 6Ø12c/17 Y: 3Ø16c/30
C54, C56, C58	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Ancho pedestal X: 55 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 0 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 25 cm Altura pedestal: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	X: 6Ø12c/18 Y: 6Ø12c/18

Referencias	Geometría	Armado
C59	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 15 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 82.5 cm</p> <p>Ancho final X: 90 cm</p> <p>Ancho final Y: 22.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 105 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 105 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 50 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 50 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 10 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: -2.5 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 35 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 4Ø16c/30</p> <p>Y: 4Ø16c/30</p>
C60, C61, C62	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 52.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 52.5 cm</p> <p>Ancho final X: 52.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 22.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 105 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 75 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 45 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 0 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 30 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 4Ø12c/20</p> <p>Y: 4Ø16c/30</p>

Referencias	Geometría	Armado
C63	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 60 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 52.5 cm</p> <p>Ancho final X: 45 cm</p> <p>Ancho final Y: 22.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 105 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 75 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 55 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 45 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: -7.5 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 25 cm</p> <p>Altura pedestal: 30 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>X: 4Ø12c/20</p> <p>Y: 4Ø16c/30</p>
C21-C20	<p>Zapata rectangular excéntrica piramidal</p> <p>Ancho inicial X: 22.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 45 cm</p> <p>Ancho final X: 432.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 45 cm</p> <p>Ancho zapata X: 455 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 90 cm</p> <p>Ancho pedestal X: 420.87 cm</p> <p>Ancho pedestal Y: 40 cm</p> <p>Coordenada pedestal X: 187.93 cm</p> <p>Coordenada pedestal Y: 0 cm</p> <p>Altura borde: 35 cm</p> <p>Altura pedestal: 45 cm</p> <p>Módulo de balasto: 15000 kN/m³</p>	<p>Sup X: 5Ø25c/18</p> <p>Sup Y: 19Ø16c/24</p> <p>Inf X: 8Ø20c/10</p> <p>Inf Y: 19Ø16c/24</p>

Referencias	Geometría	Armado
C35-C34	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 450 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 465 cm Ancho zapata Y: 160 cm Ancho pedestal X: 420.87 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 195.43 cm Coordenada pedestal Y: 0 cm Altura borde: 35 cm Altura pedestal: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	Sup X: 12Ø20c/13 Sup Y: 19Ø16c/25 Inf X: 15Ø20c/10 Inf Y: 19Ø16c/25
C43-C44	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15 cm Ancho inicial Y: 55 cm Ancho final X: 440 cm Ancho final Y: 60 cm Ancho zapata X: 455 cm Ancho zapata Y: 115 cm Ancho pedestal X: 420.87 cm Ancho pedestal Y: 55 cm Coordenada pedestal X: 195.43 cm Coordenada pedestal Y: 2.5 cm Altura borde: 35 cm Altura pedestal: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m ³	Sup X: 7Ø25c/16 Sup Y: 19Ø16c/24 Inf X: 10Ø20c/10 Inf Y: 19Ø16c/24

Tabla 11.10 Anexos: memoria de cálculo – fundaciones, comprobaciones.

Referencia: C1		
Dimensiones: 85 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 5.71059 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.154606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.189529 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.201596 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1026.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3192.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 48.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.19 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 101.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1323.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: C1		
Dimensiones: 85 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación: - C1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: C1		
Dimensiones: 85 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 164.181 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 139.615 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.70		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.63		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 256.92 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 141.26 kN		

Referencia: C2		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 6.34019 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.172558 MPa	Cumple

Referencia: C2		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.178836 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.191393 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1493.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2402.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 51.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 36.84 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 104.28 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 77.30 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1376.4 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple

Referencia: C2		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C2		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 189.452 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 137.352 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.82		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.60		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 245.05 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.97 kN		

Referencia: C3		
Dimensiones: 115 x 115 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.157647 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.195415 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.223079 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3130.9 %	Cumple

Referencia: C3		
Dimensiones: 115 x 115 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 745.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 19.56 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 15.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 41.59 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 30.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 774.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C3		
Dimensiones: 115 x 115 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 32 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 81.5554 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 61.698 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.36		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.29		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 188.45 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 179.92 kN		

Referencia: C4		
Dimensiones: 155 x 155 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.166574 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.187862 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.203263 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 2652.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1164.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 61.03 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.32 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 105.36 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 91.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1281.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C4		
Dimensiones: 155 x 155 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 50 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 50 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C4		
Dimensiones: 155 x 155 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 169.635 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 140.173 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.74		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.64		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 292.93 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 280.27 kN		

Referencia: C5		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 6.34019 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.175305 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.1807 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.188843 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: C5		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1714.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 5449.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 52.15 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 106.54 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 79.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1409.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C5:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: C5		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 189.39 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 137.552 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.84		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.61		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 245.05 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.97 kN		

Referencia: C6		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 6.34019 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.172166 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.180995 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.196887 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1627.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1818.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 51.06 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.91 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 104.28 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 79.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1379.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C6:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C6		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C6		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 183.208 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 135.369 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.82		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.61		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 245.05 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.97 kN		

Referencia: C7		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 7.12502 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.171283 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.182466 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.193944 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1394.3 %	Cumple

Referencia: C7		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2445.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 36.65 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 28.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 77.20 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 60.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1133 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C7:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: C7		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 128.537 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 100.761 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.59		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 225.34 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 220.82 kN		

Referencia: C8		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 6.34019 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.165691 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.179425 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.19208 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1409.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1907.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.19 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 103.59 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 78.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1347.4 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C8:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C8		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 48 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C8		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 177.094 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 129.772 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.82		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.60		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 245.05 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.97 kN		

Referencia: C9		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 7.12502 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.172264 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.181681 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.19777 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1398.0 %	Cumple

Referencia: C9		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1838.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 36.69 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 28.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 77.30 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 59.25 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1116.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C9:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: C9		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 128.42 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 98.8662 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.60		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.46		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 225.34 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 220.82 kN		

Referencia: C10		
Dimensiones: 95 x 185 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 10.3048 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.156175 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.193159 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.233772 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 632.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 717.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 67.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 45.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 121.84 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 77.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1263.4 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C10:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C10		
Dimensiones: 95 x 185 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 54 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 37 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C10		
Dimensiones: 95 x 185 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 137.573 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 165.803 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.60		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.86		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 334.13 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 176.48 kN		

Referencia: C11		
Dimensiones: 115 x 225 x 45 / 30		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.137242 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.193649 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.206697 MPa	Cumple

Referencia: C11		
Dimensiones: 115 x 225 x 45 / 30		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 544.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1684.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 139.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 76.09 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 187.67 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 97.22 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1284.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C11:	Mínimo: 28 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C11		
Dimensiones: 115 x 225 x 45 / 30		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 41 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 170.595 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 163.439 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.71		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.71		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 529.35 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 277.43 kN		

Referencia: C12		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.160884 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.187862 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.197672 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 825.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3776.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 80.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 91.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 120.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 136.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1352.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C12		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C12		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 138.373 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 154.373 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.61		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.69		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 342.17 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 360.13 kN		

Referencia: C13		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.9314 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.185507 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.196592 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.20601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2140.4 %	Cumple

Referencia: C13		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 5085.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 168.41 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 154.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 218.96 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 200.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1714.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C13:	Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: C13		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 71 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 71 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 68 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 68 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 187.432 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 172.269 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.88		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.80		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 450.67 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 443.12 kN		

Referencia: C14		
Dimensiones: 185 x 185 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.9946 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.181387 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.191589 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2122.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3235.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 110.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 102.92 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 164.51 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 153.82 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1570.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C14:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C14		
Dimensiones: 185 x 185 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 61 cm Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 61 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C14		
Dimensiones: 185 x 185 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 179.999 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 168.179 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.84		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.78		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 372.78 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 366.89 kN		

Referencia: C15		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.172362 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.181681 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.192865 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1593.3 %	Cumple

Referencia: C15		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1841.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 101.14 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 79.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 150.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 119.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1492.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C15:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C15		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 167.191 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 131.652 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.77		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.61		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 360.13 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 342.17 kN		

Referencia: C16		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 10.3048 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.181289 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.184134 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.195415 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2161.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1599.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 86.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 68.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 148.62 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 119.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1669.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C16:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C16		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 62 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 62 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C16		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 159.519 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 145.937 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.76		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.70		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 309.11 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 297.54 kN		

Referencia: C17		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 10.3048 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.176384 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.179817 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.191491 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1938.6 %	Cumple

Referencia: C17		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1332.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 84.31 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 65.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 144.89 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 115.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1614.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C17:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: C17		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 62 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 62 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 154.435 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 140.346 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.74		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.68		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 309.11 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 297.54 kN		

Referencia: C18		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 15.9454 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.158824 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.185998 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.199045 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 765.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1069.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 146.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 107.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 191.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 139.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1464.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C18:	Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C18		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 71 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C18		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 183.066 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 134.229 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.86		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.63		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 438.21 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 414.96 kN		

Referencia: C19		
Dimensiones: 105 x 195 x 40 / 30		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 8.1301 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.157843 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.187567 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.219057 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1274.4 %	Cumple

Referencia: C19		
Dimensiones: 105 x 195 x 40 / 30		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 735.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 111.69 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 57.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 166.08 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 84.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1491.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C19:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: C19		
Dimensiones: 105 x 195 x 40 / 30		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 154.19 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 145.197 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.68		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.68		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 433.21 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 233.97 kN		

Referencia: C24		
Dimensiones: 195 x 195 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.0948 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.182466 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.189235 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.200615 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1719.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1439.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 134.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 128.92 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 197.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 191.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1754.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C24:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C24		
Dimensiones: 195 x 195 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 69 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 69 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 66 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 66 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C24		
Dimensiones: 195 x 195 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 188.126 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 182.31 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.90		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.86		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 396.72 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 391.22 kN		

Referencia: C25		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 15.9454 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.16471 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.188156 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.201694 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1050.3 %	Cumple

Referencia: C25		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1781.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 119.95 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 139.84 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 157.25 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 181.78 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1536.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C25:	Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: C25		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 63 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 43 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 71 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 151.589 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 177.266 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.70		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.82		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 414.96 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 438.21 kN		

Referencia: C26		
Dimensiones: 175 x 175 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.175893 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.1859 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.197573 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1697.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1271.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 90.38 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 84.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 153.72 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 144.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1598 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C26:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C26		
Dimensiones: 175 x 175 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 55 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 55 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 52 cm Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 52 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C26		
Dimensiones: 175 x 175 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 185.294 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 173.457 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.90		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.84		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 327.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 323.24 kN		

Referencia: C27		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.173343 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.181779 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.192276 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1919.6 %	Cumple

Referencia: C27		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1144.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 101.64 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 82.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 151.47 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 123.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1523.1 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C27:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C27		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 160.22 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 130.24 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.77		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.63		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 360.13 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 342.17 kN		

Referencia: C28		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.9314 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.154508 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.18482 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.197377 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 785.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 976.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 169.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 128.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 218.66 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 167.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1593.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C28:	Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C28		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 76 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 38 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 38 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C28		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 187.63 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 142.528 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.88		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.67		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 465.29 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 443.12 kN		

Referencia: C29		
Dimensiones: 105 x 195 x 40 / 30		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 8.1301 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.160197 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.186488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.216703 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1260.6 %	Cumple

Referencia: C29		
Dimensiones: 105 x 195 x 40 / 30		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 731.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 114.42 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 56.21 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 170.30 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 82.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1518.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C29:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: C29		
Dimensiones: 105 x 195 x 40 / 30		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 156.915 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 142.69 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.70		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.67		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 433.21 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 233.97 kN		

Referencia: C36		
Dimensiones: 195 x 195 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.0948 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.17864 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.180798 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.195513 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1679.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2424.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 141.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 123.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 206.21 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 182.96 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1829.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C36:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C36		
Dimensiones: 195 x 195 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 71 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 71 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 66 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 66 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C36		
Dimensiones: 195 x 195 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 175.485 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 171.776 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.84		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.82		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 402.11 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 391.22 kN		

Referencia: C37		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.184428 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.186684 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.20189 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2058.6 %	Cumple

Referencia: C37		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1875.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 107.13 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 84.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 159.71 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 126.94 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1601.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C37:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C37		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 170.341 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 136.307 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.81		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.65		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 360.13 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 342.17 kN		

Referencia: C38		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.172754 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.185115 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.196592 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1572.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1479.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 81.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 99.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 122.82 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 148.82 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1493.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C38:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C38		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 56 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 64 cm Calculado: 76 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C38		
Dimensiones: 175 x 175 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 136.241 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 167.073 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.62		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.76		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 342.17 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 360.13 kN		

Referencia: C39		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 7.12502 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.173441 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.187862 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.205814 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 881.9 %	Cumple

Referencia: C39		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2195.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 42.05 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 29.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 88.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 61.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1238.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C39:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: C39		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 43 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 43 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 142.573 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 99.4714 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.68		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.48		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 227.49 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 220.82 kN		

Referencia: C40		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 7.12502 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.170792 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.187469 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.203459 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 727.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2501.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.04 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 28.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 80.25 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 60.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1132.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C40:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C40		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C40		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 128.352 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 96.8296 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.62		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 225.34 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 220.82 kN		

Referencia: C41		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 6.34019 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.170694 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.179327 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.199339 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1341.9 %	Cumple

Referencia: C41		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1907.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 47.13 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 97.61 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 78.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1275.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C41:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: C41		
Dimensiones: 145 x 145 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 159.999 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 126.594 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.76		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.60		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 243.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.97 kN		

Referencia: C42		
Dimensiones: 90 x 165 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 5.71059 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.169811 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.196592 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.242601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 804.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 712.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 33.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 113.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 68.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1407.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C42:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C42		
Dimensiones: 90 x 165 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 57 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 57 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: C42		
Dimensiones: 90 x 165 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 169.408 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 160.157 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.77		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.85		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 269.58 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 148.62 kN		

Referencia: C45		
Dimensiones: 155 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 5.71059 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.191001 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.195808 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.206304 MPa	Cumple

Referencia: C45		
Dimensiones: 155 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1998.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2147.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 68.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 138.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 119.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1774.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C45:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C45		
Dimensiones: 155 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 57 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 57 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 170.195 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 167.349 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: C45		
Dimensiones: 155 x 155 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X):	0.83	
- Relación rotura pésima (En dirección Y):	0.82	
- Cortante de agotamiento (En dirección X):	257.22 kN	
- Cortante de agotamiento (En dirección Y):	253.49 kN	

Referencia: C46		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 10.3048 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.194827 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.197573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.209149 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2040.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2059.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 79.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 139.60 kN	Cumple

Referencia: C46		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 128.41 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1586 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C46:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 57 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 57 cm Calculado: 69 cm	Cumple

Referencia: C46		
Dimensiones: 165 x 165 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 171.265 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 157.818 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.82		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.75		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 301.56 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 297.54 kN		

Referencia: C47		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 7.12502 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: C47		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.176972 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.18433 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.20238 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2714.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1117.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 37.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 79.46 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 63.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1195.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C47:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple

Referencia: C47		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 133.004 MPa	Cumple

Referencia: C47		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 105.142 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.61		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.49		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 225.34 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 220.82 kN		

Referencia: C48		
Dimensiones: 95 x 175 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 5.19443 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.138517 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.172558 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.180406 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 800.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2664.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 59.39 kN·m	Cumple

Referencia: C48		
Dimensiones: 95 x 175 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Momento: 28.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 121.55 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 57.98 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1292.1 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C48:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: C48		
Dimensiones: 95 x 175 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 50 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 57 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 57 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 191.65 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 155.351 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.84		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.72		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 287.92 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 156.67 kN		

Referencia: C49		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 8.1301 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.162454 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.181681 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.195023 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 897.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4100.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.66 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 77.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 43.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 971 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C49:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C49		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C49		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 128.52 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 75.6626 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.59		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 229.46 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 218.57 kN		

Referencia: C50		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 8.1301 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.17815 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.181191 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.193846 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1777.1 %	Cumple

Referencia: C50		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4048.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 37.41 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 23.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 78.58 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 48.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1064 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C50:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: C50		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 129.124 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 82.0283 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.60		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.38		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 229.46 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 218.57 kN		

Referencia: C51		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 8.1301 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.183545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.191393 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.205912 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1599.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4055.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 82.80 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 49.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1102.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C51:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C51		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C51		
Dimensiones: 135 x 135 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 136.717 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 85.7404 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.63		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 229.46 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 218.57 kN		

Referencia: C52		
Dimensiones: 115 x 115 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.167751 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.18845 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.198653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3169.3 %	Cumple

Referencia: C52		
Dimensiones: 115 x 115 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 920.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 18.51 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 11.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 38.46 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 17.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 725.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C52:	Mínimo: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C52		
Dimensiones: 115 x 115 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 37 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 74.4471 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 47.2607 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.34		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 190.12 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 175.40 kN		

Referencia: C53		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.132827 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.145188 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.169811 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1538.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 690.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 678.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C53:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C53		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: C53		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 49.5179 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30.9231 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 157.16 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 122.63 kN		

Referencia: C54		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.128511 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.164906 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.192374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: C54		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2521.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 347.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.20 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 477.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C54:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: C54		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 34.5773 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 49.8446 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 162.75 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 166.28 kN		

Referencia: C55		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.129198 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.137634 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.164219 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1985.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 612.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.95 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 5.92 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 18.93 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 664 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C55:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C55		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: C55		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 46.9968 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30.0157 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.22		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 157.16 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 122.63 kN		

Referencia: C56		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.10791 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.111344 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.138125 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: C56		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2082.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 455.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.08 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 398.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C56:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: C56		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28.8463 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 34.3468 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 162.75 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 166.28 kN		

Referencia: C57		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.126157 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.152055 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.174226 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1649.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 727.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.86 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 5.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 18.93 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 637 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C57:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C57		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: C57		
Dimensiones: 80 x 100 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 47.2616 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 31.0643 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.22		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 157.16 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 122.63 kN		

Referencia: C58		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.110951 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.131454 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.148131 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: C58		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Reserva seguridad: 2527.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 346.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 6.15 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 8.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 8.53 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 14.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 402.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C58:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: C58		
Dimensiones: 105 x 105 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29.4006 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 40.2416 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 162.75 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 166.28 kN		

Referencia: C59		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 10.3048 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.11772 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.155783 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.167849 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1238.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 788.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.32 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.62 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 919.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C59:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	

Referencia: C59		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 54 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C59		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 93.9641 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 116.705 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.44		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.51		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 191.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 196.59 kN		

Referencia: C60		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.116445 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.139106 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.164318 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 446.6 %	Cumple

Referencia: C60		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1908.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.81 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 9.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 8.83 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 19.13 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 582.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C60:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C60		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 39.393 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 41.9505 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.20		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 114.88 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 165.10 kN		

Referencia: C61		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.115562 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.130767 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.157647 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 556.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2187.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.70 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 8.63 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 19.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 606.4 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C61:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: C61		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C61		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 37.7489 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 42.0182 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.20		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 114.88 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 165.10 kN		

Referencia: C62		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.119584 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.138321 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.160688 MPa	Cumple

Referencia: C62		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 628.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1878.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 594.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C62:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C62		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 37.0092 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 42.648 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: C62		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X):	0.19	
- Relación rotura pésima (En dirección Y):	0.19	
- Cortante de agotamiento (En dirección X):	114.88 kN	
- Cortante de agotamiento (En dirección Y):	165.10 kN	

Referencia: C63		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.13165 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.186881 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.208659 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 536.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 353.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.24 kN	Cumple

Referencia: C63		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 24.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 593.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C63:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 32 cm	Cumple

Referencia: C63		
Dimensiones: 105 x 75 x 30 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 41.0529 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 50.9149 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 114.88 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 165.10 kN		

Referencia: C21-C20		
Dimensiones: 455 x 90 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/18 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 21.8014 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.143913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.154606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.166476 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 785.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1032.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -248.47 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 34.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 200.71 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1036.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 20 cm	
- C21:	Calculado: 37 cm	Cumple
- C20:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C21-C20		
Dimensiones: 455 x 90 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/18 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0065	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0064	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 49 cm	Cumple

Referencia: C21-C20		
Dimensiones: 455 x 90 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/18 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 137 cm Calculado: 264 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 136 cm Calculado: 214 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 8.48271 MPa	Cumple

Referencia: C21-C20		
Dimensiones: 455 x 90 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/18 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17.3774 MPa	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 209.395 MPa	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.94		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 250.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: C35-C34		
Dimensiones: 465 x 160 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/13 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.767 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.111932 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.134888 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.143226 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 804.8 %	Cumple

Referencia: C35-C34		
Dimensiones: 465 x 160 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/13 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1265.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -325.82 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 99.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 305.78 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 117.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1207.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 20 cm	
-C35:	Calculado: 37 cm	Cumple
-C34:	Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0056	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00184	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00184	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C35-C34		
Dimensiones: 465 x 160 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/13 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 41 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 72 cm Calculado: 258 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 72 cm Calculado: 214 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		

Referencia: C35-C34		
Dimensiones: 465 x 160 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/13 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.6961 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 48.0278 MPa	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 146.429 MPa	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.77		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 438.61 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1145.22 kN		

Referencia: C43-C44		
Dimensiones: 455 x 115 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 18.4349 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.146365 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.199928 MPa Calculado: 0.173637 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.179621 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1420.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1518.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -332.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 50.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 297.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 9000 kN/m ² Calculado: 1172.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 20 cm	
- C43:	Calculado: 37 cm	Cumple
- C44:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C43-C44		
Dimensiones: 455 x 115 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0064	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: C43-C44		
Dimensiones: 455 x 115 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 126 cm Calculado: 252 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 127 cm Calculado: 223 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10.1445 MPa	Cumple

Referencia: C43-C44		
Dimensiones: 455 x 115 x 45 / 35		
Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24.0894 MPa	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 196.993 MPa	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.87		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 320.98 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

11.3.6 Columnas

Tabla 11.11 Anexo: armado de columnas.

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos			Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C1	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q	18.9	-3.0	-0.2	-0.2	-1.4	14.1	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.60						14	G, Q	97.4	-1.1	-2.0	-1.1	-1.0	20.8	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.10	4Ø12	-	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	153.5	-12.0	3.4	1.9	-6.1	33.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q	240.2	-0.6	64.3	37.1	-2.7	64.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	240.2	-0.6	64.3	37.1	-2.7	61.8	Cumple
C2	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	21.2	-2.9	7.7	4.4	-1.3	34.7	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.60						14	G, Q, V	145.4	3.3	-8.5	5.3	-1.9	48.9	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.10	4Ø12	-	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	279.1	0.4	17.6	11.3	-0.6	76.6	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	279.1	0.4	17.6	11.3	-0.6	68.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	424.0	-1.5	-2.7	-12.5	3.7	20.5	Cumple
C3	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	15.5	-0.1	3.2	1.3	-0.2	17.0	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.55						14	G, Q, V	15.5	-0.1	3.2	1.3	-0.2	17.0	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.05	4Ø12	-	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	109.6	0.4	10.0	4.5	1.0	33.4	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	206.1	53.0	7.5	-6.4	-41.1	61.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	223.1	-1.2	-1.1	-7.4	-38.3	10.8	Cumple
C4	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	16.5	-8.7	-0.3	-0.3	-4.8	56.3	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.35						14	G, Q, V	198.1	11.7	-2.1	1.2	-7.7	81.0	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x40	0.00/2.85	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	391.1	47.8	3.2	-3.1	-30.0	69.4	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	364.0	-20.9	-15.9	-10.2	-16.7	57.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	481.3	-4.0	2.1	-9.2	-41.6	23.3	Cumple
C5	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	26.6	-1.4	9.5	5.4	-0.8	38.0	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.35						14	G, Q, V	181.3	-2.4	13.8	10.3	-1.6	75.0	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ8									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/2.85	4Ø16	-	2Ø16	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	337.6	-1.3	-19.7	12.9	3.5	75.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.27	1eØ6	14	G, Q, V	342.6	8.6	17.1	12.9	3.5	64.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	4Ø12	1.27	1eØ6	-	G, Q	437.7	-3.2	3.1	11.3	12.6	20.4	Cumple
C6	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	24.6	-2.0	7.0	4.0	-1.0	41.0	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q, V	149.2	-0.7	8.5	6.3	-0.9	56.4	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x40	0.00/3.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	285.2	0.8	-17.6	11.4	-1.6	54.8	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	292.3	-4.1	16.5	11.4	-1.6	48.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	428.4	-0.9	3.2	10.7	-8.9	20.7	Cumple
C7	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	12	G, Q, V	23.9	-1.2	7.5	4.3	-0.7	29.1	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						12	G, Q, V	147.8	-3.4	9.6	7.0	-2.0	52.9	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.72	1eØ6	12	G, Q, V	283.5	11.5	12.3	8.8	4.1	58.1	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.23	1eØ6	12	G, Q, V	283.5	11.5	12.3	8.8	4.1	48.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	6Ø12	1.23	1eØ6	-	G, Q	375.2	-4.2	2.5	12.2	5.2	15.1	Cumple
C8	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	24.9	-1.1	6.6	3.9	-0.7	25.0	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q, V	165.8	-3.3	8.1	6.0	-1.9	49.7	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø12	-	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q	395.9	16.7	1.1	1.0	5.6	70.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q	395.9	16.7	1.1	1.0	5.6	60.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	418.3	-5.7	3.8	15.7	5.1	20.2	Cumple
C9	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	12	G, Q, V	25.6	-4.2	-6.1	-3.1	-1.8	32.7	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						12	G, Q, V	158.6	-9.0	-7.2	-4.9	-5.2	64.8	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.72	1eØ6	12	G, Q, V	158.6	-9.0	-7.2	-4.9	-5.2	61.8	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.23	1eØ6	12	G, Q, V	281.4	10.8	-13.3	-9.2	4.4	50.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	6Ø12	1.23	1eØ6	-	G, Q	369.8	-3.6	3.0	16.5	5.9	14.9	Cumple
C10	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	16.7	-6.9	1.2	0.6	-2.7	27.9	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						19	G, Q, V	106.8	13.6	-8.0	5.2	-8.5	40.1	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/3.00	4Ø16	6Ø12	2Ø12	1.42	1eØ6	14	G, Q, V	112.3	-12.3	7.6	5.2	-9.5	30.0	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	266.1	-2.2	-76.5	-58.2	-11.8	66.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	-	10Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q, V	294.7	-9.8	-85.6	-51.7	-32.1	52.6	Cumple
C11	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	12	G, Q, V	20.8	4.7	-0.8	-0.3	2.5	17.3	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.60						12	G, Q, V	142.4	-8.2	3.3	-2.2	4.8	47.3	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.10	4Ø16	-	2Ø12	1.72	1eØ6	12	G, Q, V	277.4	-16.6	3.0	1.1	-9.3	48.3	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.23	1eØ6	12	G, Q	405.1	-2.7	152.1	97.8	-14.0	95.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	6Ø12	1.23	1eØ6	-	G, Q	405.1	-2.7	152.1	97.8	-14.0	95.3	Cumple
C12	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	8.2	9.3	1.8	0.6	5.3	64.8	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.60						19	G, Q	316.4	-7.2	-0.8	0.2	4.3	86.0	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	40x25	0.00/3.10	4Ø16	4Ø12	-	1.26	1eØ6+Y2rØ6	14	G, Q	320.6	6.1	-0.2	0.2	4.2	77.3	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	45x30	-1.80/-0.45				2.09	1eØ6	19	G, Q, V	470.4	4.8	72.5	44.8	3.9	62.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	10Ø16	-	2.09	1eØ6	-	G, Q	589.3	-3.7	-8.9	-49.1	-9.2	24.9	Cumple
C13	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.45	4Ø12	-	-	1.13	1eØ8	10	G, Q, V	47.0	-9.1	-1.1	-0.4	-5.9	48.4	Cumple
	Estructura s/1°P	25x40	3.50/6.25						14	G, V	239.2	-43.9	-0.8	-1.3	-51.2	91.7	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.26	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/2.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.05	1eØ6	14	G, Q, V	382.7	-90.6	-2.9	-2.4	-66.6	74.8	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	40x45	-1.80/-0.45				1.34	1eØ6	14	G, Q	942.7	-20.8	17.9	10.2	-29.1	50.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.34	1eØ6	-	G, Q	973.5	-4.1	6.4	28.1	23.7	33.8	Cumple
C14	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ8	10	G, Q, V	19.8	6.7	3.4	1.2	4.0	45.1	Cumple
	Estructura s/1°P	25x40	3.50/6.35						14	G, Q, V	245.3	62.3	25.3	18.3	44.7	92.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.26	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/2.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.05	1eØ6	14	G, Q, V	298.4	61.4	30.5	22.1	44.2	79.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	40x45	-1.80/-0.45				1.34	1eØ6	14	G, Q, V	584.2	5.8	57.5	44.2	4.4	59.4	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.34	1eØ6	-	G, Q	775.6	-3.0	2.7	-4.1	6.0	26.9	Cumple
C15	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	17.1	10.5	1.5	0.5	6.0	69.7	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q	319.4	2.7	1.4	0.9	1.7	81.1	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x40	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø16	1.51	1eØ6	14	G, Q	319.4	2.7	1.4	0.9	1.7	75.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.06	1eØ6	14	G, Q	591.6	5.7	6.6	4.1	5.5	60.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø16	1.06	1eØ6	-	G, Q	650.3	-0.7	3.7	14.0	8.7	31.2	Cumple
C16	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	18.4	11.6	1.8	0.6	6.7	77.8	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						19	G, Q, V	244.3	26.9	8.3	5.5	18.3	72.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	2Ø16	2Ø12	1.43	1eØ6	14	G, Q, V	244.3	26.9	8.3	5.5	18.3	63.3	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/0.00				1.40	1eØ6	14	G, Q	611.3	5.3	-6.9	-2.5	5.3	53.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	2Ø16	6Ø12	1.40	1eØ6	-	G, Q	618.5	-0.5	3.9	-2.5	5.3	32.9	Cumple
C17	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	18.7	14.0	2.6	0.9	8.0	60.3	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						19	G, Q, V	227.4	30.9	13.1	8.8	21.0	88.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	227.4	30.9	13.1	8.8	21.0	85.0	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/0.00				1.86	1eØ8	14	G, Q	590.9	5.1	-7.4	-1.2	5.1	47.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	2Ø20	2Ø20	1.86	1eØ8	-	G, Q	598.0	-0.4	5.2	-1.2	5.1	30.0	Cumple
C18	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	19.1	16.2	0.8	0.3	9.3	68.4	Cumple
	Estructura s/1°P	25x30	3.50/6.50						12	G, Q, V	277.4	58.6	6.6	3.9	39.4	94.7	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	4Ø12	-	1.21	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	277.4	58.6	6.6	3.9	39.4	89.6	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.40				3.26	1eØ8	14	G, Q	727.0	5.6	-34.6	-19.0	7.3	52.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	2Ø20	8Ø20	3.26	1eØ8	-	G, Q	733.8	0.1	28.0	42.6	7.0	29.6	Cumple
C19	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	21.5	-16.4	1.2	0.4	-9.5	69.1	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						20	G, Q, V	148.9	-27.1	-13.6	8.9	17.8	66.3	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø20	-	-	2.01	1eØ8									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.05	1eØ6	14	G, Q, V	296.7	70.3	4.7	-5.7	-47.2	76.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.66	1eØ6+X1rØ6	12	G, Q	378.2	-1.4	-129.1	-64.3	-13.8	95.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	2Ø12	6Ø16	1.66	1eØ6+X1rØ6	-	G, Q	378.2	-1.4	-129.1	-64.3	-13.8	85.4	Cumple
C20	Estructura de azotea	20x20	9.90/12.35						14	G, Q, V	23.7	-0.2	-6.6	-5.0	-0.6	37.3	Cumple
	Estructura de ascensor			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	23.7	-0.2	-6.6	-5.0	-0.6	37.3	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q, V	119.2	7.6	-2.1	-0.9	5.4	46.8	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x20	0.00/3.00	4Ø12	-	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	189.5	9.4	18.0	8.5	6.5	60.2	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	45x30	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	189.5	9.4	18.0	8.5	6.5	50.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, V	244.3	-6.8	30.1	17.1	7.5	21.5	Cumple
C21	Estructura de azotea	20x20	9.90/12.35						18	G, Q, V	26.2	-1.4	8.2	6.7	-2.0	32.9	Cumple
	Estructura de ascensor			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/2°P	25x25	7.00/9.55	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	33.3	-26.3	-8.9	6.3	20.8	79.1	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.60						18	G, Q, V	140.2	27.3	-7.9	-3.4	18.3	57.1	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø20	-	-	2.01	1eØ8									
Estructura s/PB	25x25	0.00/3.10	4Ø20	-	-	2.01	1eØ8	18	G, Q, V	272.7	19.3	12.8	5.1	13.1	60.4	Cumple	

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura de fundación (Vigas)	25x25	-1.80/-0.45				4.58	1eØ8	18	G, Q, V	272.7	19.3	12.8	5.1	13.1	47.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	4.58	1eØ8	-	G, Q, V	236.1	10.0	9.6	12.2	23.0	26.7	Cumple
C22	Estructura de ascensor	20x20	9.90/10.90	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q	-23.3	0.7	0.6	5.2	8.9	54.3	Cumple
	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.78	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	-32.7	1.9	1.1	3.9	8.0	33.1	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	4.00/7.00	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	37.5	0.1	-0.1	-0.5	0.4	7.6	Cumple
	Estructura s/SUM	20x20	3.50/4.00				1.13	1eØ6	14	G, V	3.3	0.3	-0.2	-1.9	2.1	10.3	Cumple
	Estructura s/PB	20x20	0.00/3.50	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	59.7	0.0	-0.2	-0.4	0.0	12.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	20x20	-1.80/0.00				1.13	1eØ6	14	G, Q, V	148.3	-1.1	-6.9	-22.5	-1.7	42.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	148.3	-1.1	-6.9	-22.5	-1.7	42.6	Cumple
C23	Estructura de ascensor	20x20	9.90/10.80	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	8	G, Q, V	-20.0	5.1	0.0	-2.1	9.1	48.4	Cumple
	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	8	G, Q, V	-22.6	3.5	-2.1	-9.8	5.0	58.4	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	4.00/6.70	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	8	G, Q, V	-22.6	3.5	-2.1	-9.8	5.0	23.6	Cumple
	Estructura s/SUM	20x20	3.50/4.00				2.01	1eØ6	8	G, Q, V	-32.0	5.8	-2.7	-16.5	2.9	36.5	Cumple
	Estructura s/PB	20x20	0.00/3.20	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	8	G, Q, V	-29.7	0.4	0.9	-3.5	5.4	36.6	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	20x20	-1.80/-0.45				2.01	1eØ6	18	G, Q, V	96.9	-4.8	1.1	-4.4	16.5	31.8	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	-	G, Q	30.4	0.1	0.5	2.0	0.7	5.4	Cumple
C24	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ8	10	G, Q, V	23.6	-7.2	3.7	1.3	-4.2	47.6	Cumple
	Estructura s/1°P	25x40	3.50/6.35						14	G, Q, V	315.6	-6.3	58.7	43.0	-5.3	91.4	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.26	1eØ6									

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/PB	30x40	0.00/2.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.05	1eØ6	14	G, Q, V	315.6	-6.3	58.7	43.0	-5.3	85.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	40x45	-1.80/-0.45				1.34	1eØ6	14	G, Q	824.6	-18.3	31.1	31.5	-13.6	50.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.34	1eØ6	-	G, Q	866.4	-4.3	6.3	-6.9	-19.2	30.1	Cumple
C25	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, V	18.4	-10.6	0.0	0.0	-6.1	69.5	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						19	G, Q	344.7	-1.5	-0.5	-0.1	-1.0	92.3	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	40x25	0.00/3.00	4Ø16	4Ø12	-	1.26	1eØ6+Y2rØ6	14	G, Q	344.7	-1.5	-0.5	-0.1	-1.0	83.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	45x30	-1.80/-0.45				2.09	1eØ6	19	G, Q, V	474.2	-31.3	4.5	0.1	-21.9	44.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	10Ø16	-	2.09	1eØ6	-	G, Q	769.7	-5.4	9.5	39.1	-19.7	32.5	Cumple
C26	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	18	G, V	17.9	-12.7	0.6	0.2	-7.2	52.8	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						18	G, Q	347.5	-2.6	2.2	1.4	-1.5	68.1	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø20	2Ø20	2Ø20	6.28	1eØ8									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	4Ø16	2Ø12	1.84	1eØ6+Y2rØ6	14	G, Q	670.8	-5.6	-21.8	-10.8	-8.4	86.4	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	40x45	-1.80/0.00				1.15	1eØ8	18	G, Q	670.8	-5.6	-21.8	-10.8	-8.4	79.8	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	2Ø16	2Ø16	1.15	1eØ8	-	G, Q	680.3	-3.9	9.1	-10.8	-8.4	25.8	Cumple
C27	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	18	G, V	18.7	-13.9	1.3	0.5	-8.0	58.7	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						19	G, Q, V	246.8	-31.7	8.4	5.7	-21.6	81.6	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	4Ø16	4Ø12	2.06	1eØ6	14	G, Q, V	246.8	-31.7	8.4	5.7	-21.6	62.6	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/0.00				4.19	1eØ8	14	G, Q	656.4	-5.8	-7.8	-1.5	-7.9	41.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	4Ø20	10Ø20	4.19	1eØ8	-	G, Q	663.6	-3.7	5.9	-1.5	-7.9	26.2	Cumple
C28	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, V	18.4	-15.9	-0.6	-0.2	-9.1	66.8	Cumple
	Estructura s/1°P	25x30	3.50/6.50						12	G, Q, V	296.6	-60.2	0.0	-0.6	-40.6	97.1	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	4Ø12	-	1.21	1eØ6									

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	296.6	-60.2	0.0	-0.6	-40.6	92.9	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.40				3.26	1eØ8	14	G, Q	791.6	-7.6	-35.8	-19.8	-9.9	56.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	2Ø20	8Ø20	3.26	1eØ8	-	G, Q	798.1	-6.4	31.6	44.2	-10.3	32.8	Cumple
C29	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	19.9	16.4	1.5	0.5	9.5	69.7	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						20	G, Q, V	156.2	-29.8	11.8	7.5	-20.9	68.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø20	-	-	2.01	1eØ8									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.05	1eØ6	14	G, Q, V	267.9	74.1	-1.6	-2.0	-46.9	78.0	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.66	1eØ6+X1rØ6	12	G, Q	384.9	-0.4	-131.5	-67.3	6.1	99.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	2Ø12	6Ø16	1.66	1eØ6+X1rØ6	-	G, Q	384.9	-0.4	-131.5	-67.3	6.1	87.0	Cumple
C30	Estructura de ascensor	25x25	9.90/10.90	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	18	G, Q, V	-39.3	-1.0	1.6	8.4	-7.3	36.9	Cumple
	Estructura s/2°P	25x25	7.00/9.78	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	18	G, Q, V	53.6	2.0	-1.4	7.1	-15.8	23.2	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	4.00/7.00	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	18	G, Q, V	68.4	0.1	-0.2	-0.5	0.0	7.9	Cumple
	Estructura s/SUM	25x25	3.50/4.00				1.29	1eØ6	18	G, Q, V	68.4	0.1	-0.2	-0.5	0.0	7.9	Cumple
	Estructura s/PB	25x25	0.00/3.50	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	18	G, Q, V	117.3	0.0	-0.7	-1.8	-0.3	13.9	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	25x25	-1.80/0.00				1.29	1eØ6	10	G, V	-41.7	-1.9	0.3	1.4	-14.3	48.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	-	G, V	-74.8	-6.2	1.1	3.9	-29.3	44.0	Cumple
C31	Estructura de ascensor	25x25	9.90/10.80	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	10	G, V	-25.2	-6.8	0.4	-2.1	-12.5	38.9	Cumple
	Estructura s/2°P	25x25	7.00/9.55	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	10	G, Q, V	-74.4	-7.3	-6.3	-29.1	-5.9	49.3	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	4.00/6.70	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	10	G, Q, V	-74.4	-7.3	-6.3	-29.1	-5.9	49.3	Cumple
	Estructura s/SUM	25x25	3.50/4.00				1.29	1eØ6	10	G, Q, V	-30.6	-5.8	-0.1	-22.6	-6.3	74.5	Cumple
	Estructura s/PB	25x25	0.00/3.20	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	10	G, Q, V	-32.7	-6.9	-3.3	-19.8	-5.6	33.3	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura de fundación (Vigas)	25x25	-1.80/0.00				1.29	1eØ6	10	G, Q, V	-58.8	-2.1	-0.7	-5.9	-16.0	64.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	-	G, Q, V	-105.1	-7.5	-2.0	-9.6	-35.1	58.2	Cumple
C32	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	20.9	7.1	-0.8	-0.5	3.8	41.9	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q, V	96.5	-12.1	0.5	-0.4	7.5	62.3	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x40	0.00/3.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	150.9	-50.9	0.6	0.0	32.9	86.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	157.9	47.8	0.6	0.0	32.9	44.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, V	245.1	-38.4	22.6	15.6	-8.5	35.1	Cumple
C33	Estructura s/2°P	25x25	7.00/9.55	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	18	G, Q, V	40.0	-9.7	-0.5	0.8	-6.8	21.3	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.60						18	G, Q, V	140.5	-10.5	-9.0	-5.3	-7.0	37.5	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x25	0.00/3.10	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	18	G, Q, V	140.5	-10.5	-9.0	-5.3	-7.0	37.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	25x25	-1.80/-0.45				1.29	1eØ6	18	G, Q, V	256.4	-7.7	-13.2	-10.8	-3.0	40.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	-	G, Q, V	256.4	-7.7	-13.2	-10.8	-3.0	40.6	Cumple
C34	Estructura de azotea	20x20	9.90/12.35						10	G, Q, V	23.6	-4.7	5.2	-3.2	3.0	40.0	Cumple
	Estructura de ascensor			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	10	G, Q, V	46.1	-10.9	-0.1	0.0	-8.0	60.7	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.60						10	G, Q, V	46.1	-10.9	-0.1	0.0	-8.0	60.7	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.10	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.51	1eØ6	10	G, Q, V	171.5	31.6	0.2	0.0	-19.3	67.0	Cumple
Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	177.0	-28.4	0.2	0.0	-19.3	50.7	Cumple	

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q, V	306.3	13.0	-17.6	-3.3	4.1	22.0	Cumple
C35	Estructura de azotea	20x20	9.90/12.35						14	G, Q, V	18.2	-2.8	-9.1	-6.6	-0.4	59.7	Cumple
	Estructura de ascensor			4Ø12	-	-	1.13	1eØ6									
	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	65.8	-10.1	-9.9	-6.7	-7.9	66.3	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.35						14	G, Q, V	235.7	19.1	30.7	-21.3	-12.7	84.0	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	2Ø12	2Ø16	2.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/2.85	4Ø16	2Ø12	2Ø16	1.43	1eØ6	14	G, Q, V	240.9	-17.2	-30.4	-22.3	-12.7	80.6	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.19	1eØ6	14	G, Q, V	427.3	3.5	-20.6	-19.5	-7.7	39.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.19	1eØ6	-	G, Q, V	445.4	-21.4	-33.5	-19.1	-7.8	36.8	Cumple
C36	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, V	20.1	-0.5	-6.5	-3.7	-0.3	37.8	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.35						14	G, Q, V	324.8	4.2	22.3	16.4	2.5	66.7	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/2.85	4Ø16	-	2Ø16	1.01	1eØ6	14	G, Q, V	324.8	4.2	22.3	16.4	2.5	60.0	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/0.00				1.37	1eØ6	14	G, Q	841.7	6.6	1.9	1.6	7.7	52.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	6Ø12	6Ø12	1.37	1eØ6	-	G, Q	850.0	-0.6	4.7	1.6	7.7	37.4	Cumple
C37	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, V	30.5	-9.4	2.4	1.4	-5.4	56.6	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.35						14	G, Q	359.5	-0.1	4.8	3.3	-0.3	92.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x40	0.00/2.85	4Ø16	-	2Ø16	1.51	1eØ6	14	G, Q	359.5	-0.1	4.8	3.3	-0.3	85.4	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.06	1eØ6	14	G, Q	668.7	2.0	5.0	4.5	0.8	69.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø16	1.06	1eØ6	-	G, Q	697.6	-1.3	4.1	5.7	7.7	33.5	Cumple
C38	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	27.7	-11.5	3.4	1.8	-6.6	74.1	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						19	G, Q	287.0	0.8	4.7	3.6	0.5	68.8	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	40x25	0.00/3.00	4Ø16	4Ø12	-	1.26	1eØ6+Y2rØ6	14	G, Q	287.0	0.8	4.7	3.6	0.5	62.2	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	45x30	-1.80/-0.45				2.09	1eØ6	19	G, Q, V	411.7	-6.9	50.8	35.9	-4.5	46.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	10Ø16	-	2.09	1eØ6	-	G, Q	650.5	-2.0	4.7	14.4	-7.3	27.5	Cumple
C39	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	2Ø16	3.02	1eØ6	14	G, Q, V	23.9	8.9	-0.6	-0.3	3.4	29.2	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q, V	154.8	14.1	0.5	0.3	9.9	61.4	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	2Ø16	2Ø16	4.02	1eØ8									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø16	2Ø16	4Ø16	3.35	1eØ6	14	G, Q, V	154.8	14.1	0.5	0.3	9.9	56.6	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.45				1.10	1eØ8	14	G, Q, V	281.1	8.7	14.7	10.1	6.4	55.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	-	2Ø12	1.10	1eØ8	-	G, Q	384.6	-0.2	2.5	19.5	8.9	18.4	Cumple
C40	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	12	G, Q, V	23.2	0.8	7.8	4.4	0.6	29.6	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						12	G, Q, V	145.6	2.7	10.5	7.6	1.6	54.9	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.72	1eØ6	12	G, Q, V	261.7	-10.3	-15.2	9.6	6.0	62.8	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.23	1eØ6	12	G, Q, V	279.2	-9.7	-56.3	45.8	6.3	56.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	6Ø12	1.23	1eØ6	-	G, Q	375.1	-0.6	2.5	27.1	9.0	15.1	Cumple
C41	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	26.6	7.3	-1.8	-0.9	2.8	28.8	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						19	G, Q, V	182.9	21.9	-2.1	-1.6	14.5	52.0	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/3.00	4Ø16	6Ø12	2Ø12	1.42	1eØ6	14	G, Q, V	182.9	21.9	-2.1	-1.6	14.5	42.3	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	305.1	-0.2	31.9	21.9	4.4	32.8	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Fundación	-	-	4Ø12	-	10Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	422.4	1.1	3.2	21.0	7.1	17.5	Cumple
C42	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	16.1	8.7	1.8	0.8	3.3	36.8	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						19	G, Q, V	104.5	-20.2	-9.1	5.3	13.0	55.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									
	Estructura s/PB	30x40	0.00/3.00	4Ø16	6Ø12	2Ø12	1.42	1eØ6	14	G, Q, V	110.0	19.2	6.7	5.3	13.9	36.9	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	271.8	6.0	-73.0	-46.5	25.4	55.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	-	10Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q, V	271.8	6.0	-73.0	-46.5	25.4	41.9	Cumple
C43	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	12	G, Q, V	14.0	-9.1	-1.5	-0.5	-5.3	38.2	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.60						12	G, Q, V	122.8	10.8	4.1	-2.5	-6.7	57.2	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.10	4Ø16	-	2Ø12	1.72	1eØ6	12	G, Q, V	227.5	31.7	3.7	-1.7	-19.8	65.2	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.23	1eØ6	12	G, Q, V	233.0	-29.6	-1.5	-1.7	-19.8	51.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	6Ø12	1.23	1eØ6	-	G, Q, V	307.1	18.0	-19.4	4.8	-11.2	18.8	Cumple
C44	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	24.1	-9.0	-0.4	-0.2	-5.1	34.6	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q, V	216.2	-12.2	-2.3	-1.5	-8.7	79.3	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ8									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø16	2.01	1eØ6	14	G, Q	538.0	10.6	-4.7	-3.6	2.8	81.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	30x45	-1.80/-0.40				1.27	1eØ6	14	G, Q	538.0	10.6	-4.7	-3.6	2.8	74.8	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	4Ø12	1.27	1eØ6	-	G, Q	541.8	-24.2	-23.5	-18.7	3.1	33.3	Cumple
C45	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, V	21.1	-7.4	1.9	0.7	-4.2	45.4	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	3.50/6.50						14	G, Q, V	223.0	21.3	-2.9	2.0	-13.8	55.3	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	1.29	1eØ6									

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	228.5	-20.6	3.0	2.0	-14.8	54.0	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/0.00				1.01	1eØ6	14	G, Q	571.9	8.9	0.6	1.2	1.5	50.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	4Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	580.3	-2.8	2.8	1.2	1.5	26.3	Cumple
C46	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	14	G, Q, V	17.9	-10.2	1.3	0.4	-5.8	42.2	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						14	G, Q	354.2	-1.8	0.6	0.4	-1.6	96.8	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	25x40	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q	354.2	-1.8	0.6	0.4	-1.6	92.2	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	40x45	-1.80/0.00				1.01	1eØ6	14	G, Q	656.3	8.6	1.2	1.0	3.0	62.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	665.9	-2.5	2.9	1.0	3.0	25.9	Cumple
C47	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø16	-	-	2.01	1eØ6	12	G, Q, V	14.7	-11.7	1.4	0.5	-6.7	49.6	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	3.50/6.50						12	G, Q, V	140.9	-10.1	7.8	4.3	-7.5	68.8	Cumple
	Estructura s/SUM			4Ø16	-	-	2.01	1eØ6									
	Estructura s/PB	20x30	0.00/3.00	4Ø16	-	2Ø12	1.72	1eØ6	12	G, Q, V	140.9	-10.1	7.8	4.3	-7.5	65.6	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x45	-1.80/-0.45				1.23	1eØ6	12	G, Q, V	256.0	-23.7	-7.6	-2.2	-16.4	50.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	4Ø12	6Ø12	1.23	1eØ6	-	G, Q	396.0	-0.5	6.2	-8.3	7.2	15.9	Cumple
C48	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G	11.5	-0.5	0.2	-0.5	0.4	0.0	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	4.00/6.60	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q	87.6	2.8	-1.1	-1.0	1.9	21.1	Cumple
	Estructura s/SUM	20x50	3.50/3.60				1.26	1eØ6	14	G, Q, V	93.8	13.8	-19.6	-36.3	10.0	77.5	Cumple
	Estructura s/PB	25x50	0.00/3.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ6	14	G, Q, V	162.9	-55.4	11.0	6.3	-27.1	43.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x55	-1.80/-0.45				1.12	1eØ6	14	G, Q	271.1	-0.7	79.7	44.2	-6.0	51.8	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	6Ø12	6Ø12	1.12	1eØ6	-	G, Q	271.1	-0.7	79.7	44.2	-6.0	39.5	Cumple
C49	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	23.7	1.2	-6.4	-3.7	0.7	36.8	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/1°P	20x20	4.00/6.50	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	151.7	-3.4	9.9	-7.7	2.8	64.9	Cumple
	Estructura s/SUM	30x50	3.50/4.00				1.06	1eØ6	14	G, Q, V	154.7	3.5	-9.2	-7.7	2.8	44.5	Cumple
	Estructura s/PB	30x50	0.00/3.00	4Ø12	4Ø12	6Ø12	1.06	1eØ6	14	G, Q, V	230.7	-11.1	-34.8	22.2	2.4	30.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x55	-1.80/-0.40				1.12	1eØ6	14	G, V	257.5	-3.8	37.2	-31.5	2.2	32.0	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	6Ø12	6Ø12	1.12	1eØ6	-	G, Q	361.7	-0.1	-1.9	-26.5	3.9	12.1	Cumple
C50	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	24.9	1.6	5.8	3.4	0.9	32.9	Cumple
	Estructura s/1°P	25x25	4.00/6.50	4Ø16	-	-	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	158.8	-10.2	-22.9	17.2	7.8	63.3	Cumple
	Estructura s/SUM	30x50	3.50/4.00				1.06	1eØ6+X1rØ6+Y2rØ6	14	G, Q, V	163.4	9.2	20.1	17.2	7.8	47.8	Cumple
	Estructura s/PB	30x50	0.00/3.00	4Ø12	4Ø12	6Ø12	1.06	1eØ6+X1rØ6+Y2rØ6	14	G, Q, V	165.6	13.1	29.7	19.3	7.8	25.1	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x55	-1.80/0.00				1.01	2eØ8	14	G, Q	386.2	-7.7	-0.8	1.5	4.2	17.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	2Ø12	4Ø12	1.01	2eØ8	-	G, Q	396.4	-0.1	1.8	1.5	4.2	14.1	Cumple
C51	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	21.5	1.2	-6.4	-3.6	0.6	36.9	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	4.00/6.50	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	172.0	-3.9	-9.7	7.3	3.0	68.5	Cumple
	Estructura s/SUM	30x50	3.50/4.00				1.06	1eØ6	14	G, Q, V	175.0	3.7	8.7	7.3	3.0	45.5	Cumple
	Estructura s/PB	30x50	0.00/3.00	4Ø12	4Ø12	6Ø12	1.06	1eØ6	14	G, Q, V	294.3	-13.6	26.6	-13.2	2.9	25.9	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x55	-1.80/-0.40				1.12	1eØ6	14	G, Q	397.1	-7.1	-2.3	-0.3	4.2	16.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	6Ø12	6Ø12	1.12	1eØ6	-	G, Q	410.7	0.0	2.1	7.6	4.0	13.7	Cumple
C52	Estructura s/2°P	20x20	7.00/9.55	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G	12.9	-0.5	-0.4	0.7	0.5	0.0	Cumple
	Estructura s/1°P	20x20	4.00/6.50	4Ø12	-	-	1.13	1eØ6	14	G, Q	102.8	-1.7	-2.8	1.7	1.5	23.2	Cumple
	Estructura s/SUM	30x50	3.50/3.60				1.06	1eØ6	14	G, Q, V	116.4	32.3	3.9	-15.9	46.7	59.6	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Estructura s/PB	30x50	0.00/3.00	4Ø12	4Ø12	6Ø12	1.06	1eØ6	14	G, Q, V	162.3	79.2	-2.1	-3.0	43.7	60.5	Cumple
	Estructura de fundación (Vigas)	35x55	-1.80/-0.45				1.12	1eØ6	14	G, Q, V	197.4	-43.4	1.4	-1.1	33.0	30.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	6Ø12	6Ø12	1.12	1eØ6	-	G, Q	265.9	-0.2	0.7	-2.1	26.9	8.9	Cumple
C53	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.60						14	G, Q, V	35.4	-29.8	15.8	4.7	-16.1	63.6	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	36.1	-29.3	16.3	4.9	-15.8	41.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	125.9	-0.1	21.5	8.1	0.6	10.2	Cumple
C54	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.60						14	G	42.9	-13.7	1.0	-2.1	7.0	0.0	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	128.0	-61.9	6.2	-4.3	46.6	53.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	168.2	0.0	1.1	-5.6	29.7	6.1	Cumple
C55	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.60						14	G, Q, V	42.9	-28.3	18.3	5.4	-15.0	64.4	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	42.9	-28.3	18.3	5.4	-15.0	42.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	123.2	-0.1	20.9	6.3	1.1	9.9	Cumple
C56	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.60						14	G, V	34.8	-30.6	-6.1	-1.8	-16.4	53.4	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, V	34.8	-30.6	-6.1	-1.8	-16.4	31.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	140.3	-0.2	1.2	-2.9	3.5	5.1	Cumple
C57	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.60						14	G, Q, V	30.1	-24.3	13.8	3.9	-12.7	52.9	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	39.6	-23.7	15.0	4.6	-12.4	35.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	118.0	-0.1	20.2	8.2	7.4	9.6	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN	Qy kN		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C58	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.60						14	G, Q, V	34.6	-36.0	-3.8	-1.3	-19.4	62.7	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	96.0	43.9	6.0	-3.4	-33.5	38.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	141.5	-0.3	0.9	-4.5	-16.6	5.1	Cumple
C59	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.50						14	G, Q, V	42.9	5.9	19.6	9.7	2.9	46.5	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q	143.9	-46.6	43.1	17.5	-17.3	35.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	143.9	-46.6	43.1	17.5	-17.3	35.9	Cumple
C60	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.50						14	G, Q, V	24.0	-15.5	25.0	12.4	-4.1	69.8	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	24.0	-15.5	25.0	12.4	-4.1	42.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G	113.0	-19.7	0.0	-11.3	-5.9	9.3	Cumple
C61	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.50						14	G, Q, V	23.8	-17.4	26.4	13.1	-4.6	75.0	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	23.8	-17.4	26.4	13.1	-4.6	45.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G	117.6	-20.4	0.0	-2.9	-4.8	9.7	Cumple
C62	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.50						14	G, Q, V	22.6	-15.4	27.2	13.5	-4.1	75.9	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	22.6	-15.4	27.2	13.5	-4.1	45.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G	115.3	-20.0	0.0	3.1	-5.7	9.5	Cumple
C63	Estructura s/SUM	25x35	0.00/3.50						14	G, Q, V	35.3	-8.6	25.9	12.7	-4.7	67.1	Cumple
	Estructura s/PB			4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6									
	Estructura de fundación (Vigas)	45x40	-1.80/-0.45				1.01	1eØ6	14	G, Q, V	28.1	-24.1	18.4	8.7	-11.9	39.8	Cumple

Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos		Nat.	N kN	Mxx kN·m	Myy kN·m	Qx kN			Qy kN
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
	Fundación	-	-	4Ø12	6Ø12	6Ø12	1.01	1eØ6	-	G, Q	115.1	-20.4	0.1	5.1	-20.4	9.6	Cumple

NOTA:

⁽¹⁾ e = estribo, r = rama.

11.3.7 Tabiques

11.3.7.1 Listado de armadura de tabiques de hormigón

Tabla 11.12 Anexos: armado de tabique M1.

Muro M1: Longitud: 209.684 cm [Nudo inicial: 1.94;16.92 -> Nudo final: 4.03;16.93]						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Estructura s/2°P - Estructura de ascensor	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/1°P - Estructura s/2°P	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/SUM - Estructura s/1°P	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/PB - Estructura s/SUM	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura de fundación (Vigas) - Estructura s/PB	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Fundación - Estructura de fundación (Vigas)	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0

NOTA:

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes. CIRSOC 201.

Tabla 11.13 Anexos: armado de tabique M2.

Muro M2: Longitud: 187.146 cm [Nudo inicial: 1.94;16.92 -> Nudo final: 1.94;18.80]						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Estructura s/2°P - Estructura de ascensor	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/1°P - Estructura s/2°P	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/SUM - Estructura s/1°P	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/PB - Estructura s/SUM	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0

Muro M2: Longitud: 187.146 cm [Nudo inicial: 1.94;16.92 -> Nudo final: 1.94;18.80]						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Estructura de fundación (Vigas) - Estructura s/PB	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Fundación - Estructura de fundación (Vigas)	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0

NOTA:

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes. CIRSOC 201.

Tabla 11.14 Anexos: armado de tabique M3.

Muro M3: Longitud: 214.684 cm [Nudo inicial: 1.91;18.77 -> Nudo final: 4.06;18.77]						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Estructura s/2°P - Estructura de ascensor	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/1°P - Estructura s/2°P	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/SUM - Estructura s/1°P	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura s/PB - Estructura s/SUM	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Estructura de fundación (Vigas) - Estructura s/PB	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0
Fundación - Estructura de fundación (Vigas)	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	100.0

NOTA:

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes. CIRSOC 201.

Tabla 11.15 Anexos: armado de tabique M4.

Muro M4: Longitud: 187.146 cm [Nudo inicial: 4.03;16.93 -> Nudo final: 4.03;18.80]						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Fundación - Estructura de fundación (Vigas)	15.0	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	Ø6c/15	91.0

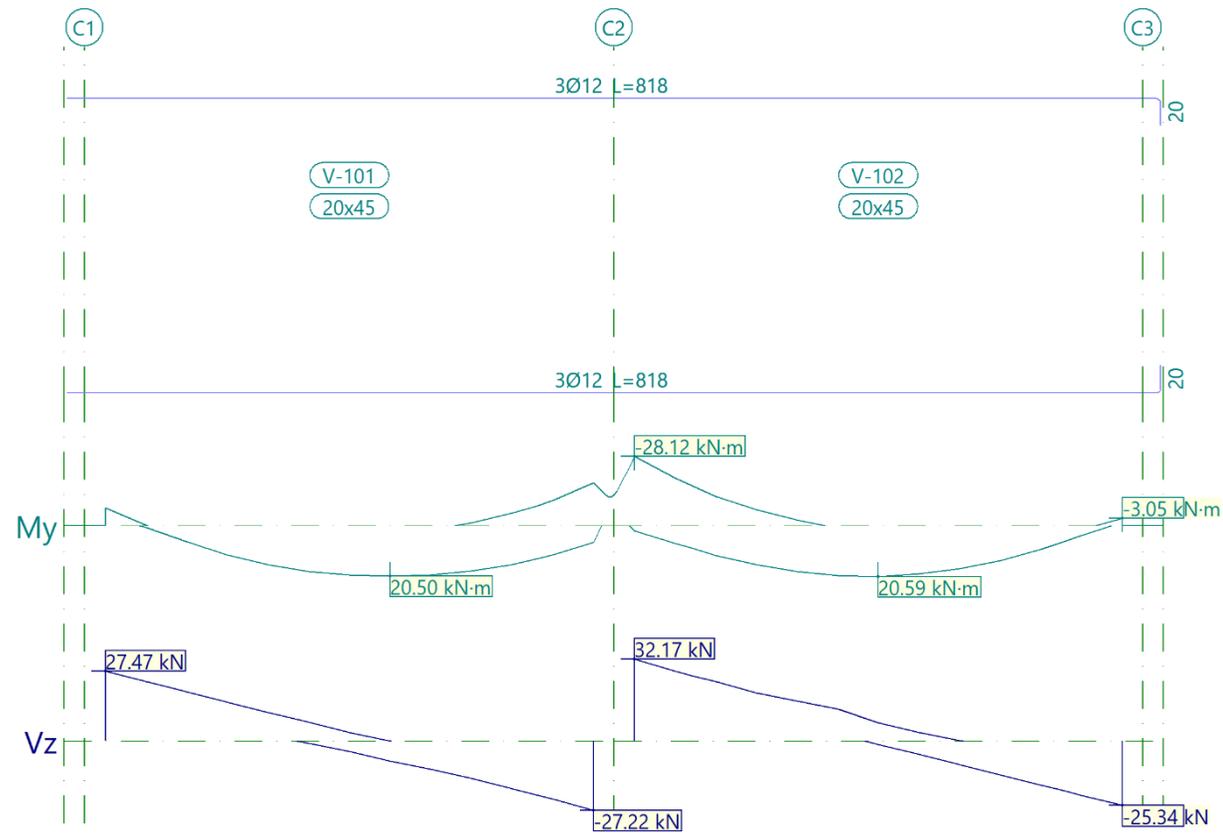
NOTA:

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes. CIRSOC 201

11.3.8 Vigas

11.3.8.1 Esfuerzos y armado a nivel estructura de fundación (vigas)

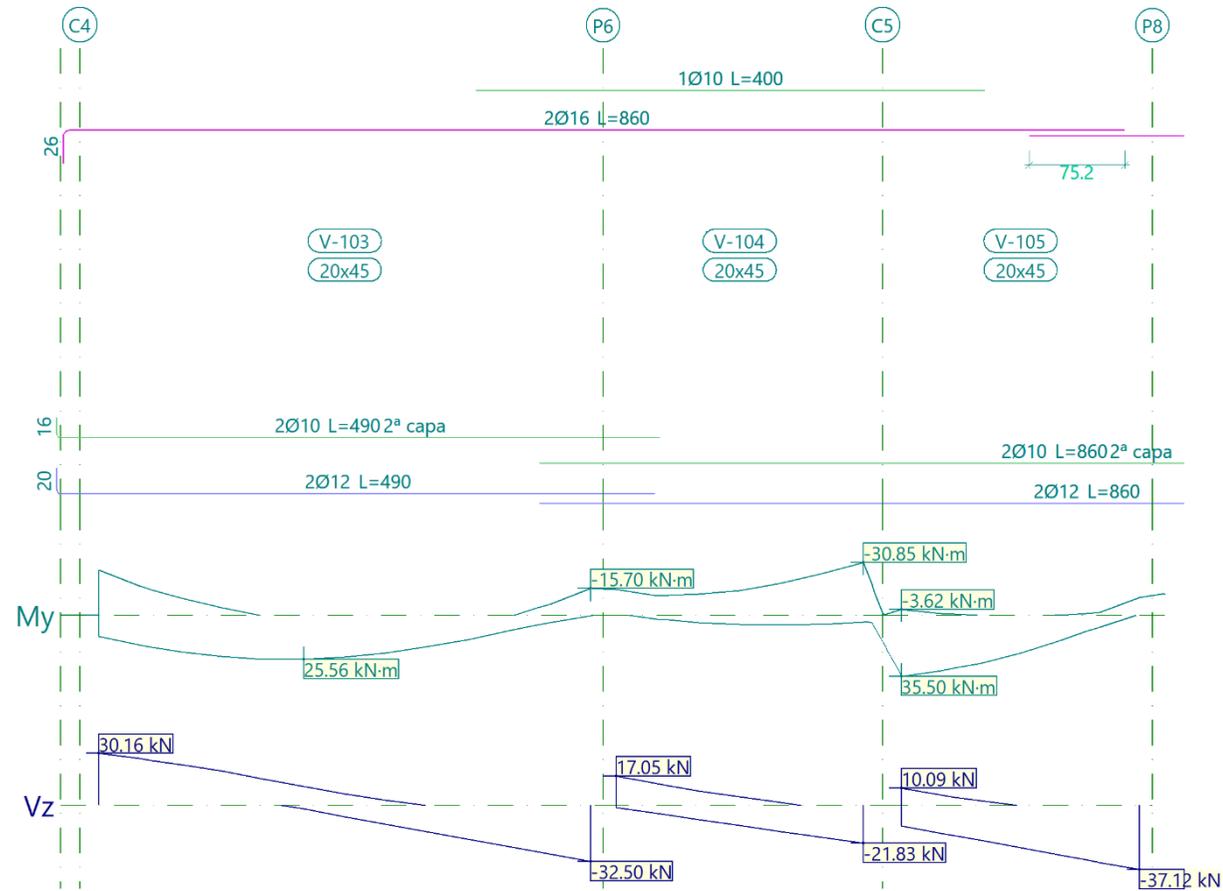
- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-7.34	-	-17.56	-28.12	-2.38	-3.05
	x	[m]	0.00	-	3.56	0.00	1.19	3.56
Momento máx.	[kN·m]		15.71	20.50	19.93	18.52	20.59	17.47
	x	[m]	1.19	2.08	2.37	1.19	1.78	2.37
Cortante mín.	[kN]		-	-10.96	-27.22	-	-9.28	-25.34
	x	[m]	-	2.37	3.56	-	2.37	3.56
Cortante máx.	[kN]		27.47	11.40	-	32.17	15.75	0.28
	x	[m]	0.00	1.19	-	0.00	1.19	2.37
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.50	0.45	1.82	2.55	0.68	0.39

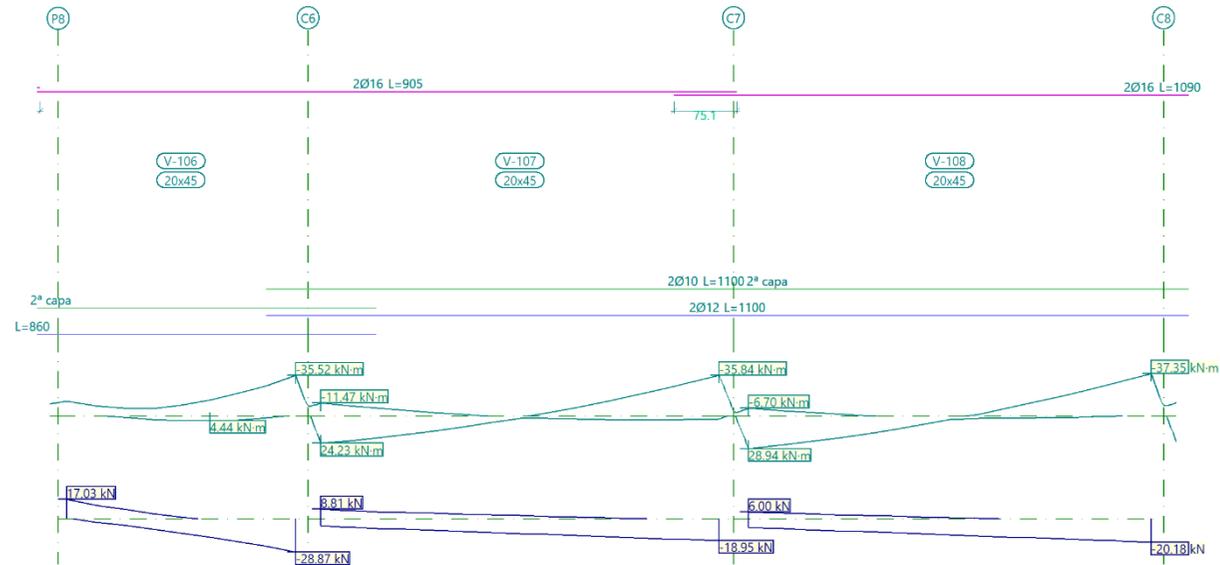
Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.90	2.07	2.07	1.86	1.90	1.81
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.64 mm, L/5542 (L: 3.56 m)			0.58 mm, L/6141 (L: 3.56 m)		

• Pórtico 2



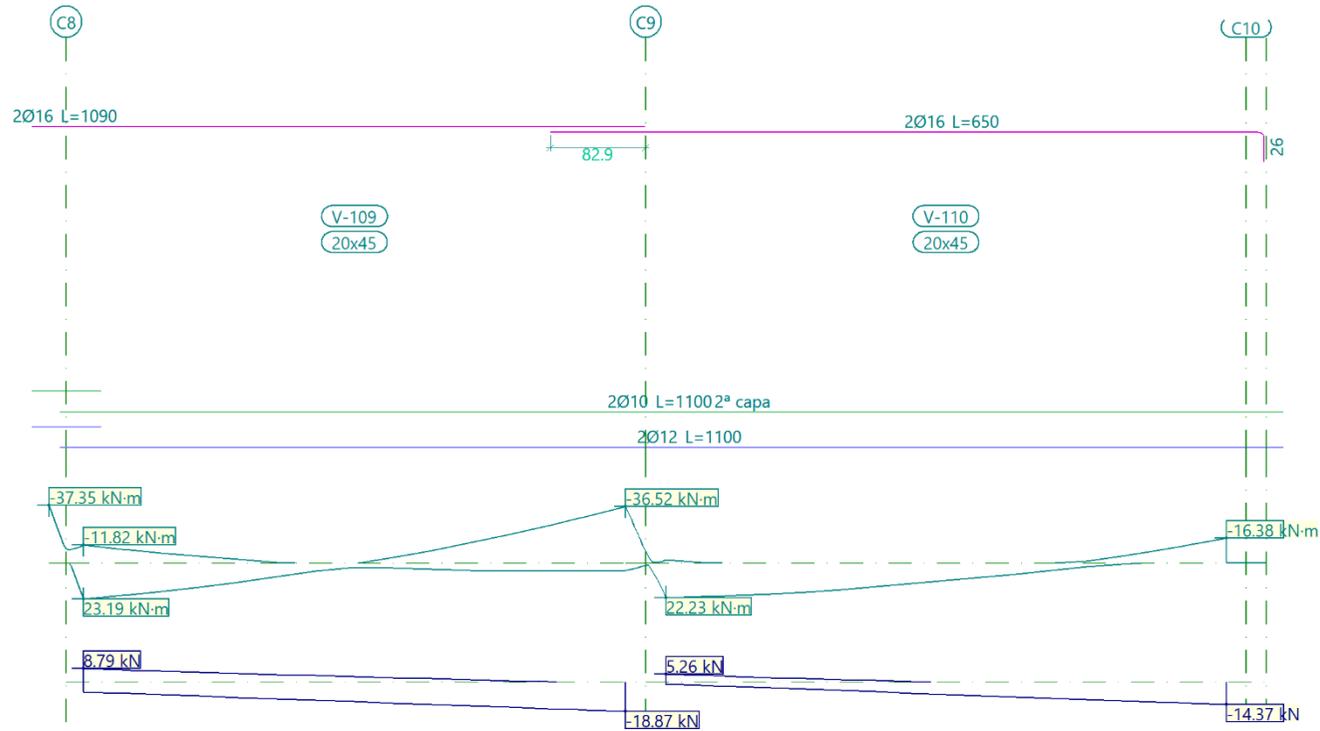
Pórtico 2		Tramo: V-103			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-26.48	-	-15.70	-14.99	-18.92	-30.85	-3.62	-	-10.33
	x [m]	0.00	-	3.86	0.00	1.30	1.94	0.00	-	1.87
Momento máx.	[kN·m]	25.50	25.56	18.28	4.12	5.60	5.60	35.50	27.72	14.68
	x [m]	1.29	1.61	2.57	0.65	1.30	1.30	0.00	0.62	1.25
Cortante mín.	[kN]	-	-15.07	-32.50	-8.12	-14.98	-21.83	-20.25	-28.69	-37.12
	x [m]	-	2.57	3.86	0.65	1.30	1.94	0.62	1.25	1.87
Cortante máx.	[kN]	30.16	15.51	-	17.05	8.53	1.67	10.09	2.83	-
	x [m]	0.00	1.29	-	0.00	0.65	1.30	0.00	0.62	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pórtico 2		Tramo: V-103			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.81	4.81	4.81	4.81	4.08	4.02
		Nec.	2.14	0.16	1.19	1.19	2.00	2.58	0.34	0.14
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.83	3.83	7.46	6.88	3.83	3.83	3.83	3.83
		Nec.	2.12	2.12	1.79	0.36	0.39	0.39	2.69	2.69
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.89 mm, L/4336 (L: 3.86 m)			0.13 mm, L/15537 (L: 1.94 m)			0.15 mm, L/12607 (L: 1.87 m)		



Pórtico 2		Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-12.74	-14.00	-35.52	-11.47	-7.53	-35.84	-6.70	-6.69	-37.35
	x [m]	0.00	1.70	2.73	0.00	3.05	4.75	0.00	3.08	4.79
Momento máx.	[kN·m]	1.44	4.44	3.60	24.23	9.63	3.53	28.94	12.26	1.97
	x [m]	0.68	1.70	2.05	0.00	1.69	3.73	0.00	1.71	3.42
Cortante mín.	[kN]	-5.46	-16.12	-28.87	-9.97	-14.46	-18.95	-11.11	-15.64	-20.18

Pórtico 2		Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.68	1.70	2.73	1.36	3.05	4.75	1.37	3.08	4.79
Cortante máx.	[kN]	17.03	4.89	-	8.81	4.36	0.99	6.00	2.53	-
x	[m]	0.00	1.02	-	0.00	1.69	3.39	0.00	1.71	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.16	1.77	2.77	1.15	1.25	2.77	0.75	1.50
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.83	3.83	7.12	7.66	3.83	3.83	3.83	3.83
		Nec.	0.37	0.46	0.46	2.33	1.34	0.49	2.69	1.63
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.11 mm, L/23941 (L: 2.73 m)			0.18 mm, L/9451 (L: 1.69 m)			0.26 mm, L/12007 (L: 3.08 m)		

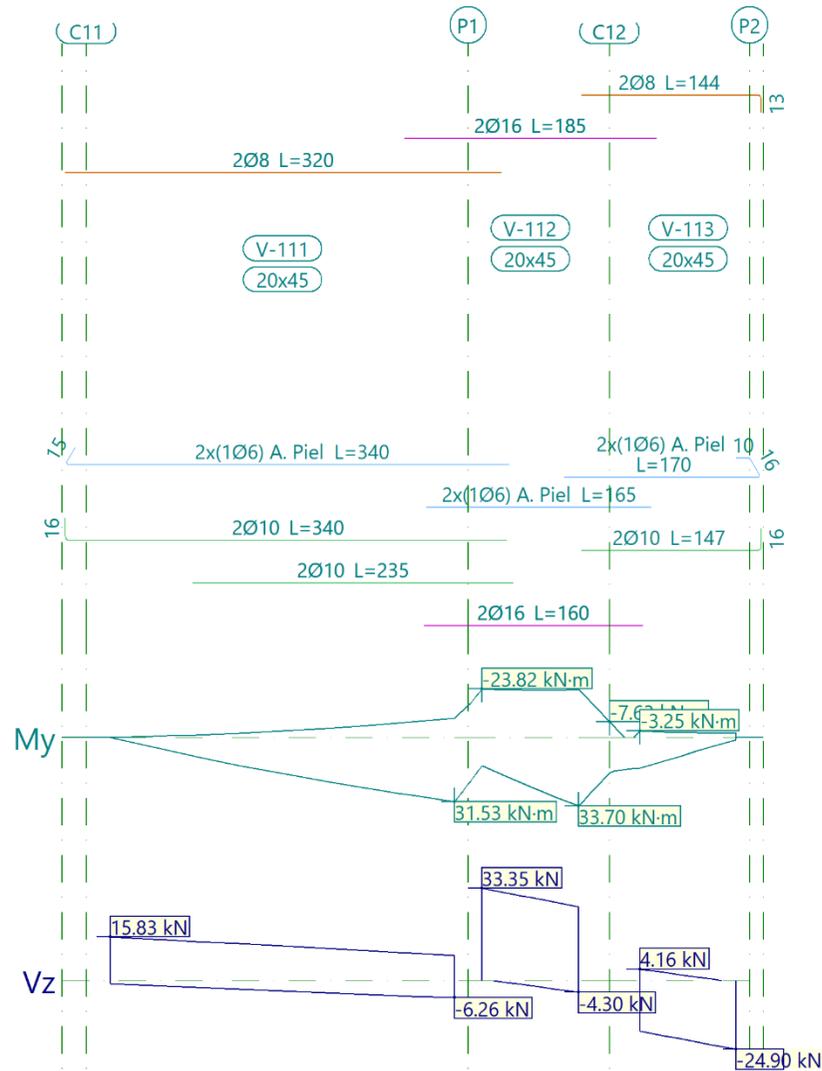


Pórtico 2		Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Sección		20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-11.82	-8.35	-36.52	-2.02	-	-16.38

Pórtico 2		Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Sección		20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	3.05	4.74	0.00	-	4.90
Momento máx.	[kN·m]	23.19	8.71	5.22	22.23	15.21	4.64
x	[m]	0.00	1.69	4.07	0.00	1.84	3.37
Cortante mín.	[kN]	-9.89	-14.38	-18.87	-5.44	-9.50	-14.37
x	[m]	1.36	3.05	4.74	1.53	3.06	4.90
Cortante máx.	[kN]	8.79	4.86	1.50	5.26	0.95	-
x	[m]	0.00	1.69	3.39	0.00	1.84	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.50	1.50	2.77	1.50	1.50
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83

Pórtico 2			Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	2.29	1.50	1.50	2.27	1.80	1.50
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.14 mm, L/14248 (L: 2.03 m)			0.60 mm, L/8218 (L: 4.90 m)		

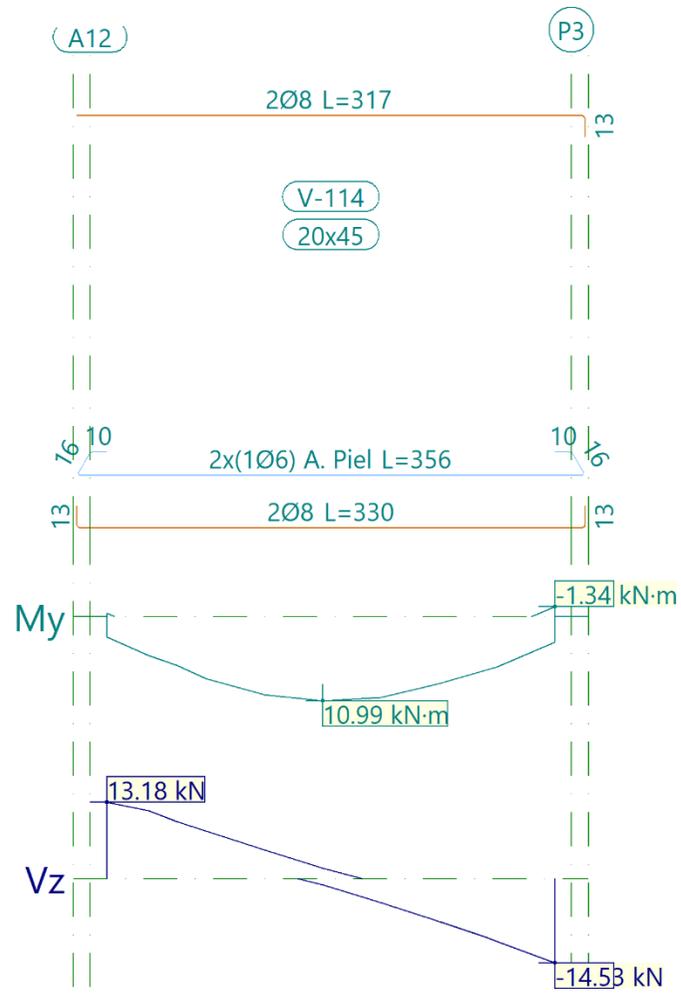
- **Pórtico 3**



Pórtico 3		Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113			
Sección		20x45			20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-	-4.43	-9.46	-23.82	-23.04	-23.47	-3.25	-2.37	-2.22	
	x [m]	-	1.58	2.53	0.00	0.29	0.71	0.00	0.29	0.70	
Momento máx.	[kN·m]	9.47	21.68	31.53	19.28	26.11	33.70	15.06	9.39	4.55	
	x [m]	0.63	1.58	2.53	0.18	0.42	0.71	0.00	0.29	0.53	
Cortante mín.	[kN]	-2.49	-4.37	-6.26	-0.62	-2.29	-4.30	-20.00	-22.24	-24.90	
	x [m]	0.63	1.58	2.53	0.18	0.42	0.71	0.18	0.42	0.70	
Cortante máx.	[kN]	15.83	13.32	10.81	33.35	30.67	28.44	4.16	2.17	0.49	
	x [m]	0.00	0.95	1.89	0.00	0.29	0.53	0.00	0.29	0.53	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	2.87	3.96	4.02	3.96	1.65	1.01	1.01
		Nec.	0.13	0.50	0.82	2.77	2.77	2.77	0.34	0.34	0.28

Pórtico 3			Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.68	3.14	4.69	4.70	4.02	4.02	1.70	1.57	1.57
		Nec.	1.18	2.17	2.75	2.76	2.98	2.98	1.37	1.35	1.06
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.19 mm, L/13441 (L: 2.53 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.71 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.70 m)		

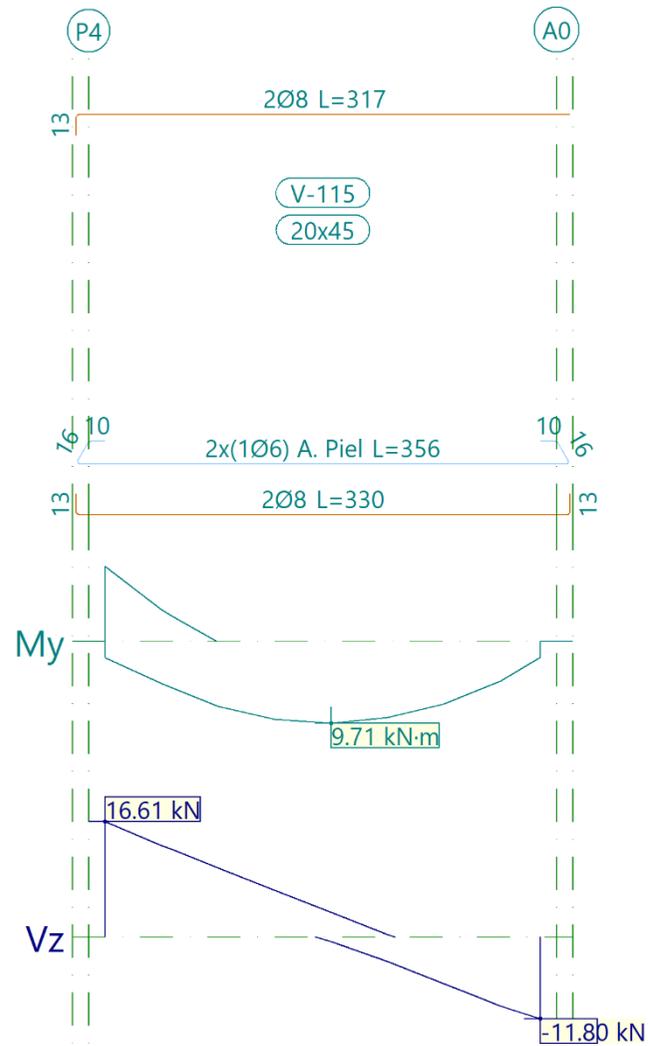
• Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-114		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-1.34
	x [m]	-	-	2.68
Momento máx.	[kN·m]	8.07	10.99	8.72
	x [m]	0.59	1.29	1.98
Cortante mín.	[kN]	-	-4.14	-14.53
	x [m]	-	1.63	2.68
Cortante máx.	[kN]	13.18	5.00	-
	x [m]	0.00	0.94	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00
				0.11

Pórtico 4			Tramo: V-114		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.86	0.93	0.89
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.26 mm, L/10168 (L: 2.68 m)		

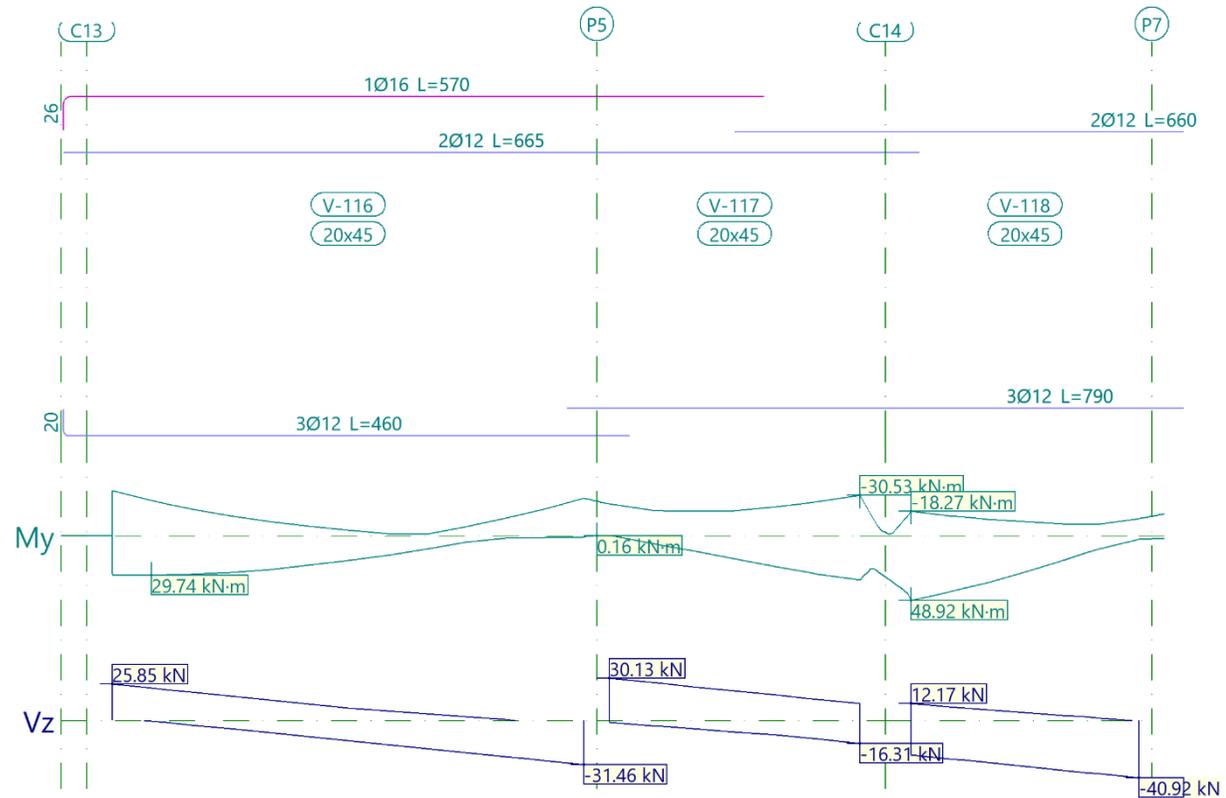
• Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: V-115		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-8.83	-	-
	x [m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	7.71	9.71	7.41
	x [m]	0.69	1.39	2.08
Cortante mín.	[kN]	-	-3.55	-11.80
	x [m]	-	1.74	2.68
Cortante máx.	[kN]	16.61	6.75	-
	x [m]	0.00	1.04	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01
		Nec.	0.75	0.00

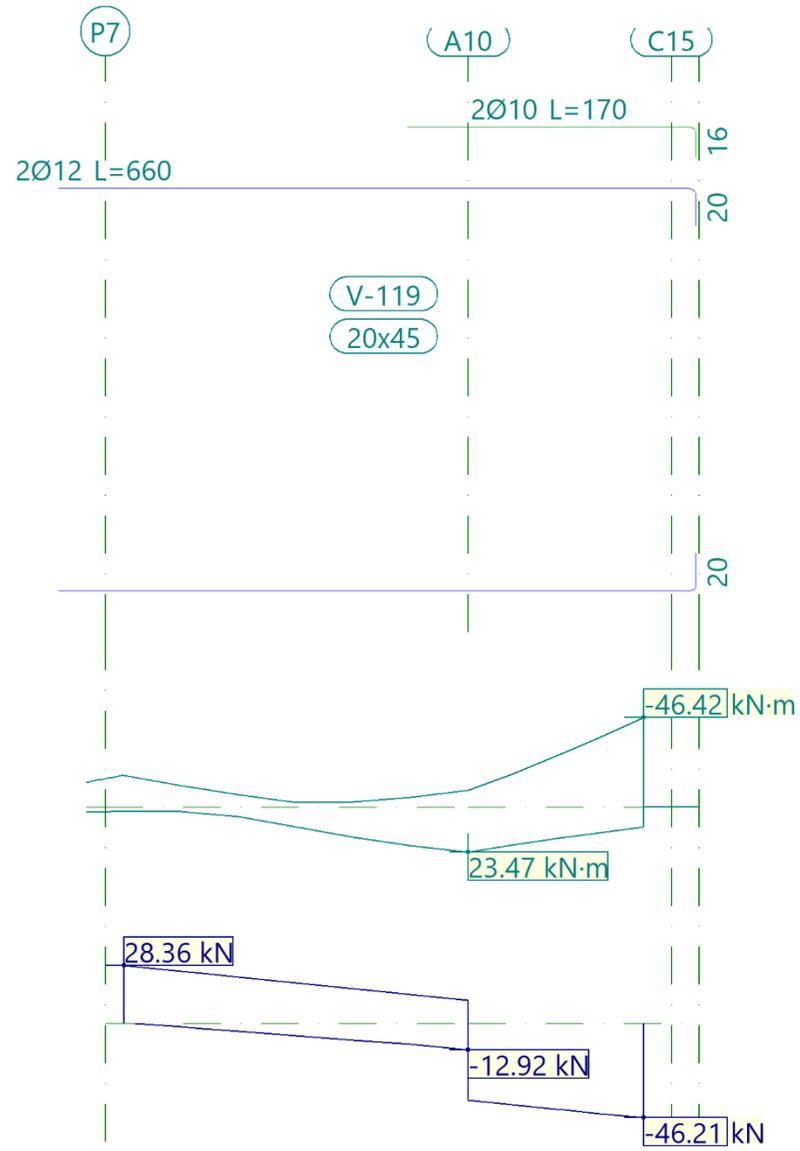
Pórtico 5			Tramo: V-115		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.79	0.82	0.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.20 mm, L/13445 (L: 2.68 m)		

• Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-116			Tramo: V-117			Tramo: V-118			
Sección		20x45			20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-33.94	-10.81	-28.28	-23.84	-21.92	-30.53	-18.27	-12.45	-12.82	
x	[m]	0.00	1.22	3.66	0.00	1.30	1.94	0.00	0.59	1.77	
Momento máx.	[kN·m]	29.74	25.52	9.98	11.56	23.67	33.26	48.92	35.47	18.80	
x	[m]	0.31	1.22	2.44	0.65	1.30	1.94	0.00	0.59	1.18	
Cortante mín.	[kN]	-8.86	-20.16	-31.46	-5.88	-10.38	-16.31	-30.00	-35.46	-40.92	
x	[m]	1.22	2.44	3.66	0.65	1.30	1.94	0.59	1.18	1.77	
Cortante máx.	[kN]	25.85	14.55	4.78	30.13	24.12	18.12	12.17	7.83	3.73	
x	[m]	0.00	1.22	2.44	0.00	0.65	1.30	0.00	0.59	1.18	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	4.27	4.27	4.27	3.72	4.52	2.52	2.26	2.26
		Nec.	2.78	1.36	2.50	2.14	2.33	2.75	1.27	0.97	0.78

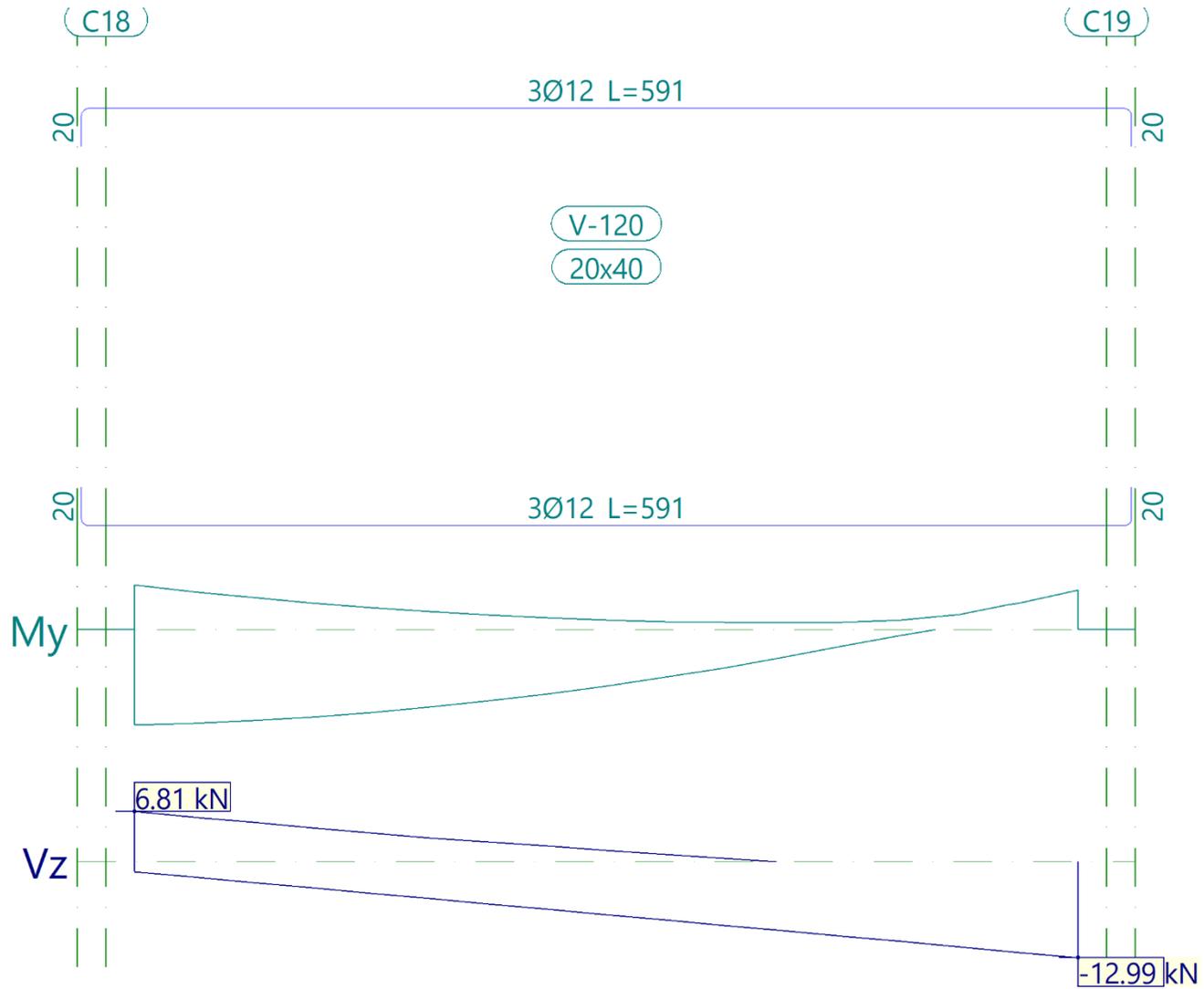
Pórtico 6			Tramo: V-116			Tramo: V-117			Tramo: V-118		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.77	3.77	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.63	2.46	1.33	1.58	2.58	2.79	2.98	2.79	2.06
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.45 mm, L/16228 (L: 7.32 m)			0.07 mm, L/28579 (L: 1.94 m)			0.11 mm, L/16839 (L: 1.77 m)		



Pórtico 6			Tramo: V-119		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-16.47	-8.51	-46.42
	x	[m]	0.00	1.84	2.78
Momento máx.	[kN·m]		10.37	23.47	19.77
	x	[m]	0.92	1.84	2.07
Cortante mín.	[kN]		-5.98	-37.54	-46.21
	x	[m]	0.92	1.84	2.78
Cortante máx.	[kN]		28.36	17.00	-
	x	[m]	0.00	1.23	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	3.36	3.83
		Nec.	1.14	1.19	2.83

Pórtico 6			Tramo: V-119		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.07	1.75	1.74
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.27 mm, L/9438 (L: 2.54 m)		

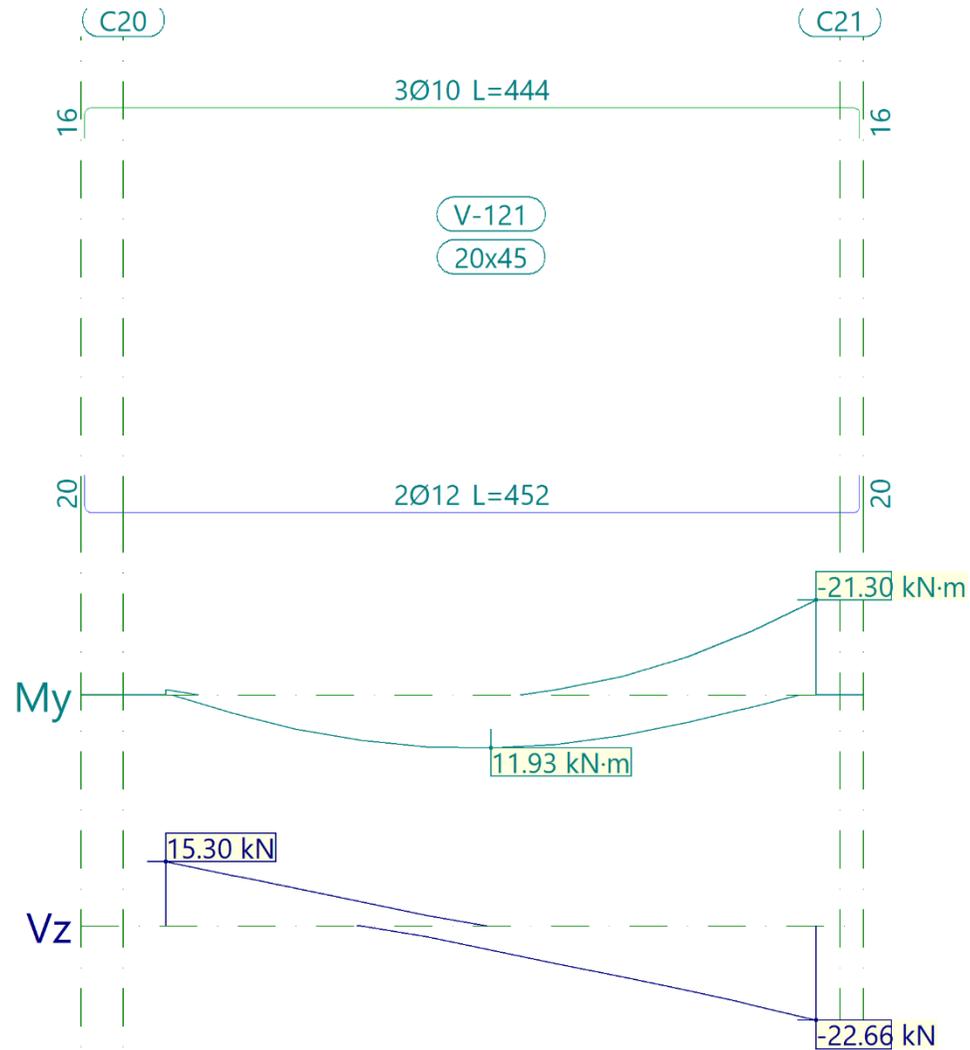
- **Pórtico 7**



Pórtico 7			Tramo: V-120		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[kN·m]		-11.84	-3.84	-10.48
	[m]		0.00	1.86	4.95
Momento máx. x	[kN·m]		25.70	19.16	7.51
	[m]		0.00	1.86	3.40
Cortante mín. x	[kN]		-4.98	-8.62	-12.99
	[m]		1.55	3.09	4.95
Cortante máx. x	[kN]		6.81	2.67	-
	[m]		0.00	1.86	-
Torsor mín. x	[kN]		-	-	-
	[m]		-	-	-
Torsor máx. x	[kN]		-	-	-
	[m]		-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.60	1.33	1.47
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.45	2.45	1.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63

Pórtico 7	Tramo: V-120		
Sección	20x40		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.73 mm, L/6766 (L: 4.95 m)		

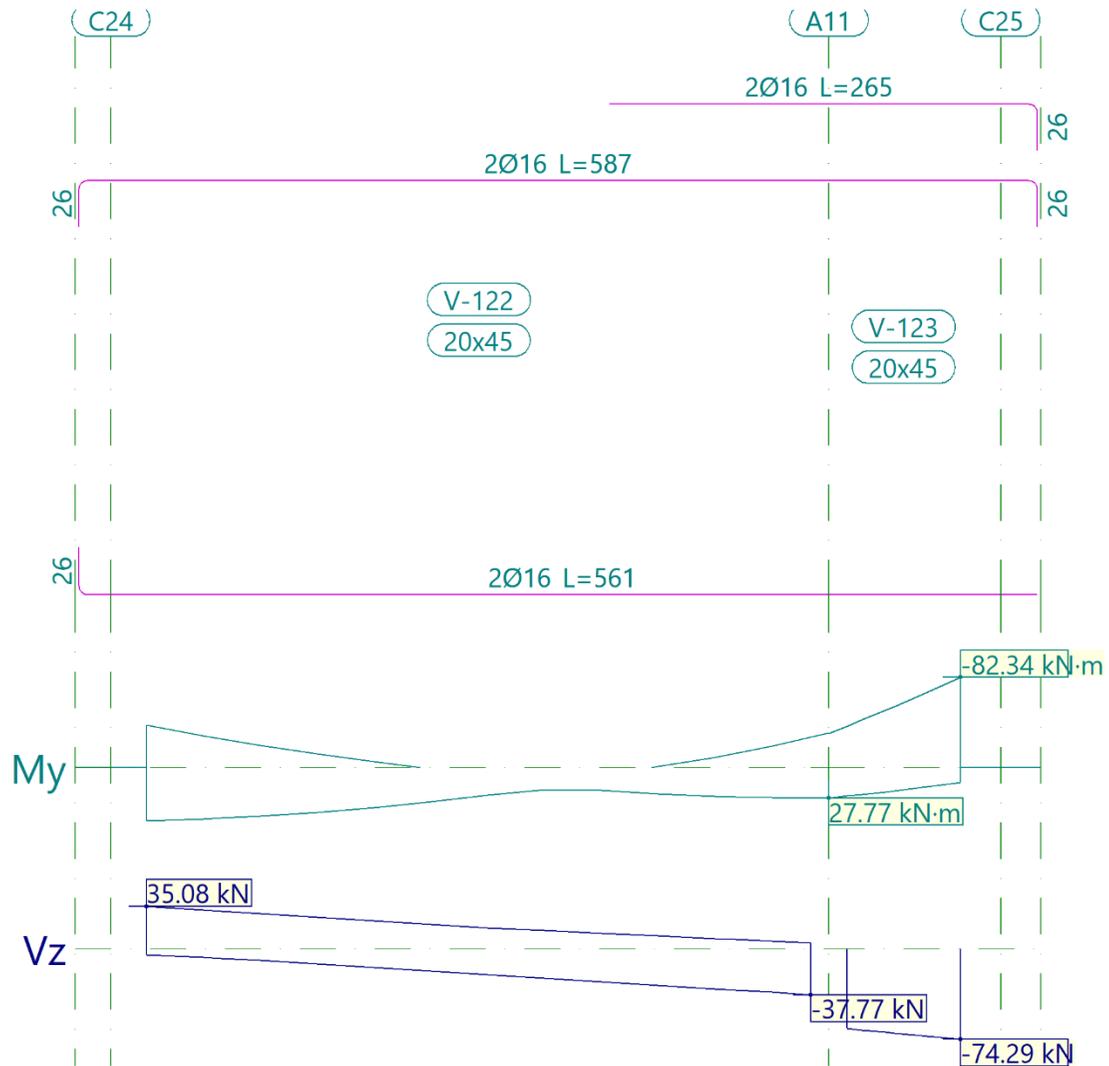
- **Pórtico 8**



Pórtico 8			Tramo: V-121		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-21.30
	x	[m]	-	-	3.46
Momento máx.	[kN·m]		10.21	11.93	9.22
	x	[m]	1.04	1.73	2.42
Cortante mín.	[kN]		-0.13	-9.04	-22.66
	x	[m]	1.04	2.08	3.46
Cortante máx.	[kN]		15.30	2.49	-
	x	[m]	0.00	1.38	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36
		Nec.	0.07	0.30	1.87

Pórtico 8			Tramo: V-121		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.04	1.07	1.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.16 mm, L/19098 (L: 3.04 m)		

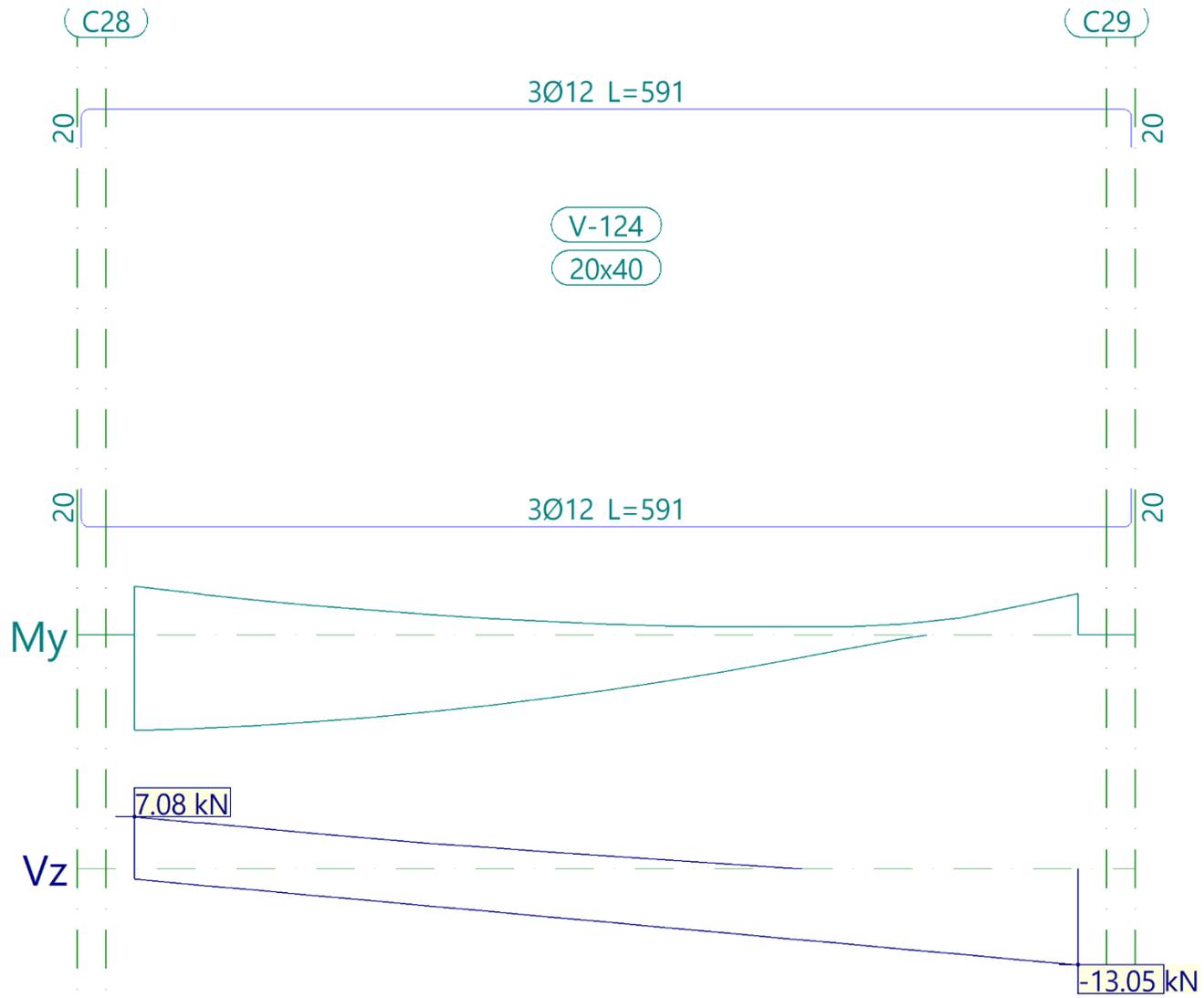
- **Pórtico 9**



Pórtico 9			Tramo: V-122			Tramo: V-123		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-38.68	-5.34	-28.00	-43.50	-66.64	-82.34
	x	[m]	0.00	1.27	3.71	0.08	0.42	0.63
Momento máx.	[kN·m]		48.41	36.63	27.64	25.87	22.13	17.57
	x	[m]	0.00	1.27	3.71	0.00	0.22	0.45
Cortante mín.	[kN]		-12.22	-23.98	-37.77	-66.83	-71.36	-74.29
	x	[m]	0.95	2.22	3.71	0.08	0.42	0.63
Cortante máx.	[kN]		35.08	23.32	12.86	-	-	-
	x	[m]	0.00	1.27	2.54	-	-	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	2.67	0.36	1.72	4.11	5.06	5.06

Pórtico 9			Tramo: V-122			Tramo: V-123		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	2.77	2.77	1.69	1.54	1.54	1.42
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.82
F. Activa			2.14 mm, L/4240 (L: 9.09 m)			0.37 mm, L/24709 (L: 9.09 m)		

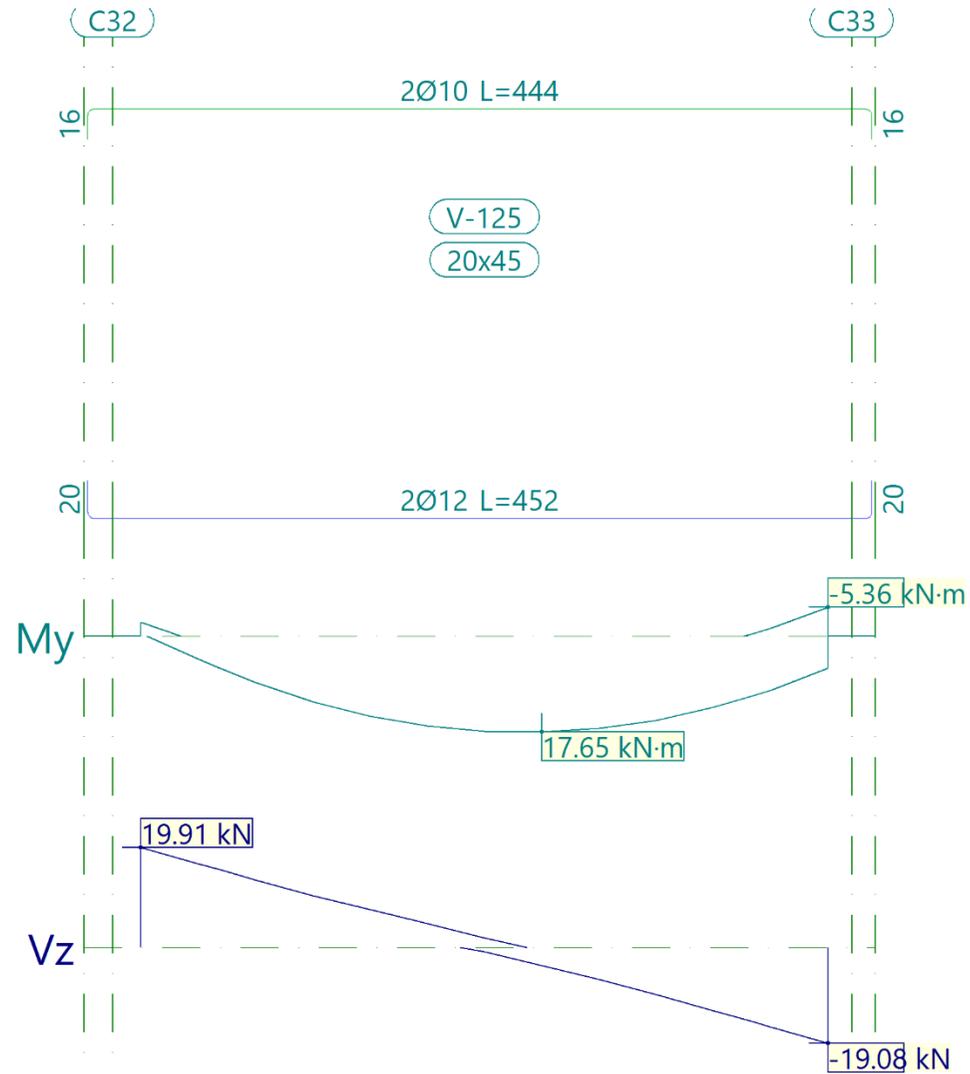
- **Pórtico 10**



Pórtico 10			Tramo: V-124		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-12.75	-4.30	-10.90
	x	[m]	0.00	1.86	4.95
Momento máx.	[kN·m]		25.36	18.71	7.01
	x	[m]	0.00	1.86	3.40
Cortante mín.	[kN]		-5.03	-8.68	-13.05
	x	[m]	1.55	3.10	4.95
Cortante máx.	[kN]		7.08	2.91	0.18
	x	[m]	0.00	1.86	3.40
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.67	1.33	1.48

Pórtico 10			Tramo: V-124		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.45	2.42	1.38
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.69 mm, L/7224 (L: 4.95 m)		

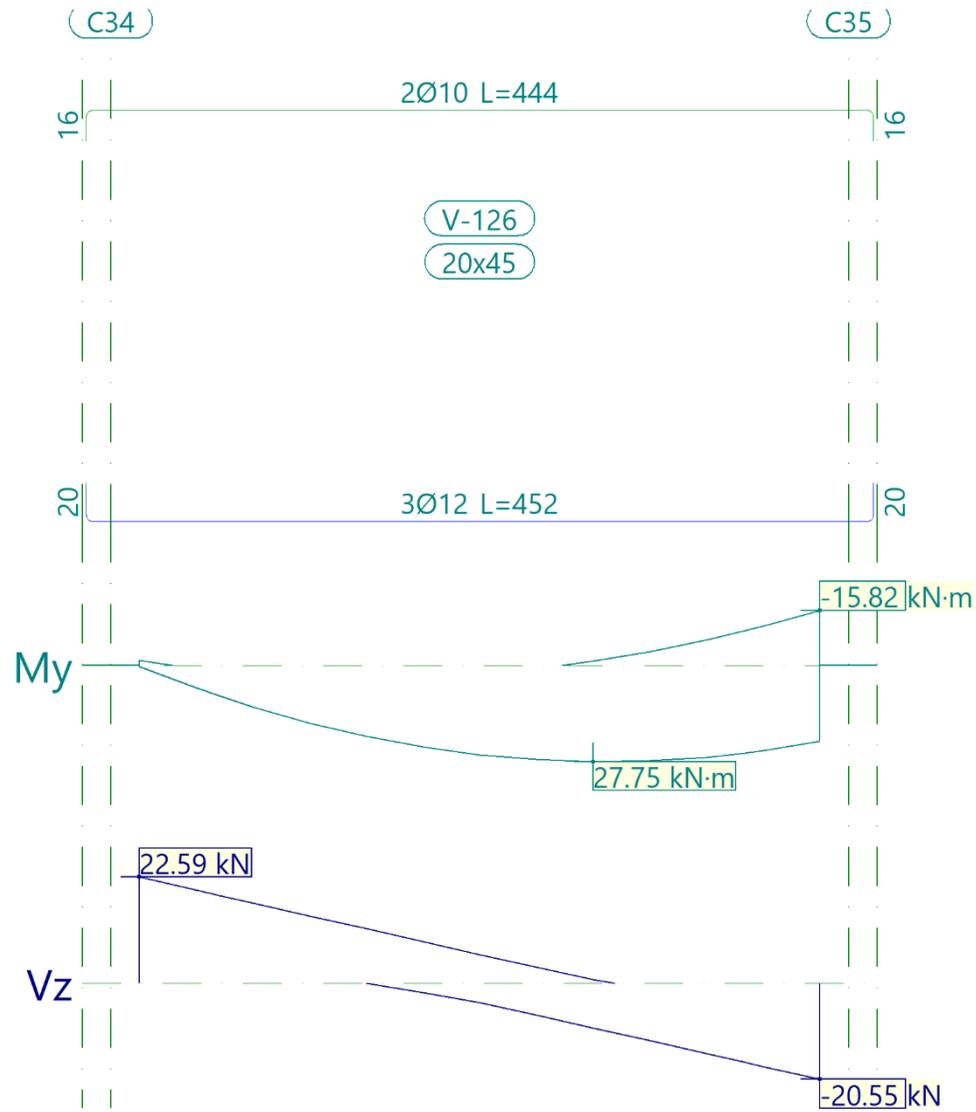
- **Pórtico 11**



Pórtico 11			Tramo: V-125		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.58	-	-5.36
	x	[m]	0.00	-	3.61
Momento máx.	[kN·m]		14.70	17.65	16.97
	x	[m]	1.20	2.11	2.41
Cortante mín.	[kN]		-	-6.38	-19.08
	x	[m]	-	2.41	3.61
Cortante máx.	[kN]		19.91	7.49	-
	x	[m]	0.00	1.20	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.29	0.10	0.52

Pórtico 11			Tramo: V-125		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.48	1.58	1.58
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.65 mm, L/5587 (L: 3.61 m)		

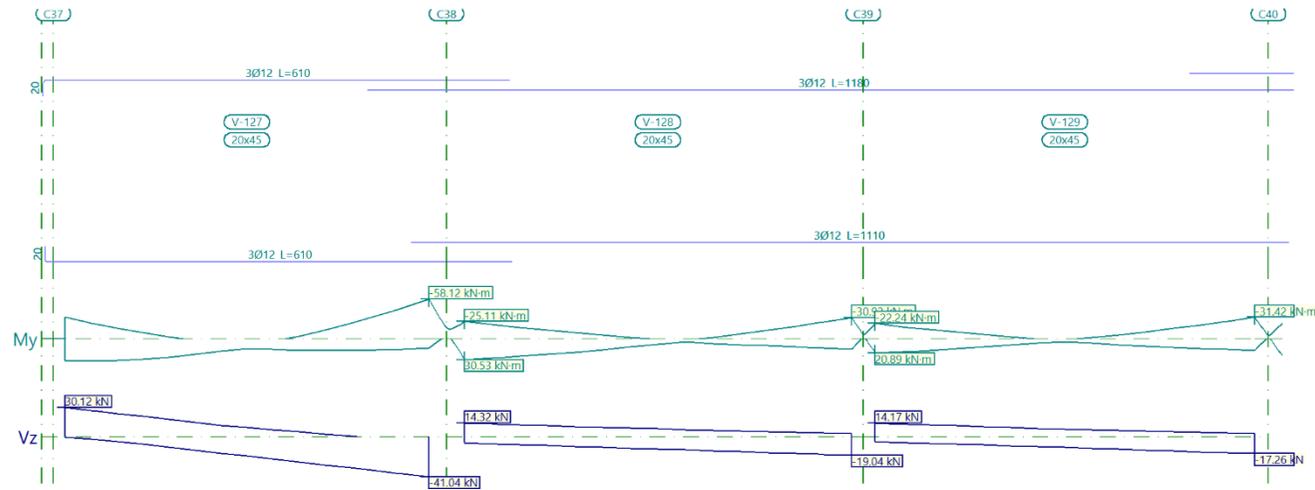
- **Pórtico 12**



Pórtico 12			Tramo: V-126		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-1.36	-	-15.82
	x	[m]	0.00	-	3.56
Momento máx.	[kN·m]		20.50	27.75	27.75
	x	[m]	1.19	2.37	2.37
Cortante mín.	[kN]		-	-9.56	-20.55
	x	[m]	-	2.37	3.56
Cortante máx.	[kN]		22.59	11.60	0.78
	x	[m]	0.00	1.19	2.37
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.09	0.23	1.33

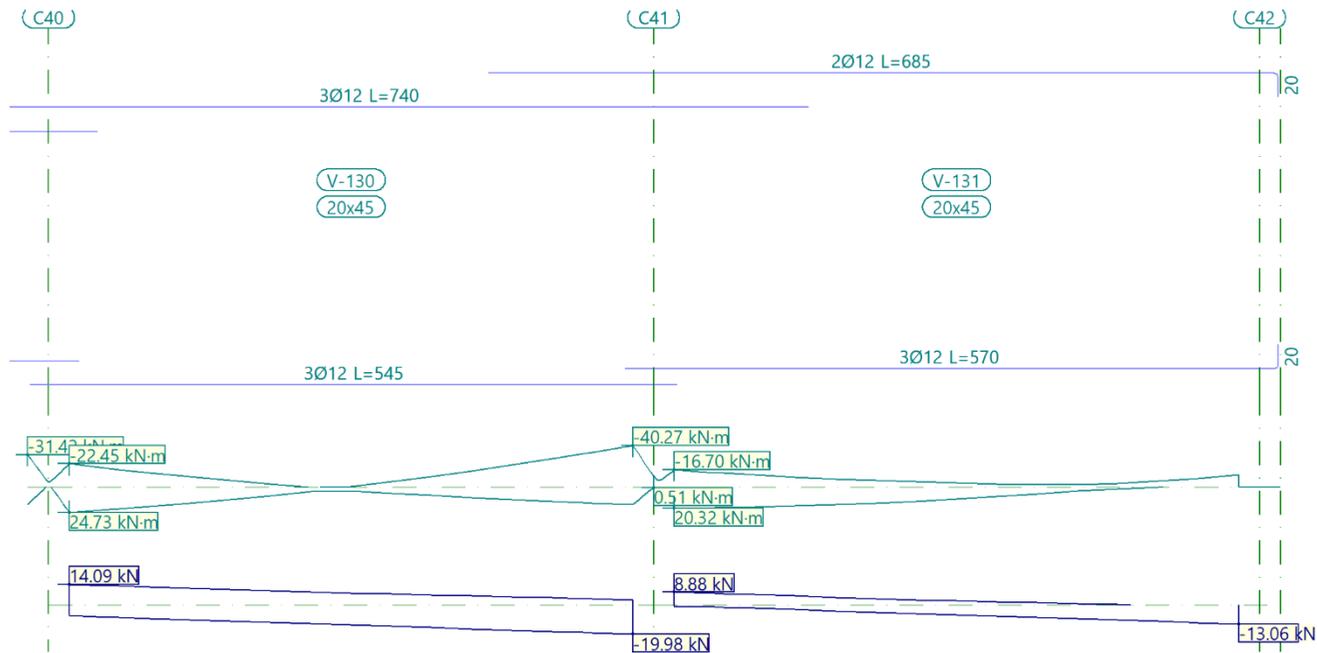
Pórtico 12			Tramo: V-126		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.00	2.37	2.37
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.76 mm, L/4682 (L: 3.56 m)		

• Pórtico 13



Pórtico 13		Tramo: V-127			Tramo: V-128			Tramo: V-129		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-31.60	-3.25	-58.12	-25.11	-5.34	-30.92	-22.24	-5.74	-31.42
	x [m]	0.00	2.95	4.60	0.00	1.75	4.89	0.00	3.08	4.80
Momento máx.	[kN·m]	32.68	22.70	17.38	30.53	15.86	14.96	20.89	9.20	16.74
	x [m]	0.00	1.64	3.28	0.00	1.75	4.89	0.00	1.71	4.80
Cortante mín.	[kN]	-10.64	-25.84	-41.04	-9.78	-14.41	-19.04	-8.19	-12.72	-17.26

Pórtico 13		Tramo: V-127			Tramo: V-128			Tramo: V-129			
Sección		20x45			20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.31	2.95	4.60	1.40	3.15	4.89	1.37	3.08	4.80	
Cortante máx.	[kN]	30.12	14.92	2.82	14.32	9.69	6.10	14.17	9.64	5.95	
x	[m]	0.00	1.64	3.28	0.00	1.75	3.50	0.00	1.71	3.43	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	6.79	6.79	3.39	3.39	3.39	3.39	6.79
		Nec.	2.60	0.91	3.78	1.97	0.54	2.46	1.98	0.95	2.76
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	5.14	6.79	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.70	2.17	1.36	2.45	1.46	1.07	1.86	1.11	1.50
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		1.50 mm, L/6139 (L: 9.19 m)			0.24 mm, L/18784 (L: 4.48 m)			0.04 mm, L/36061 (L: 1.37 m)			

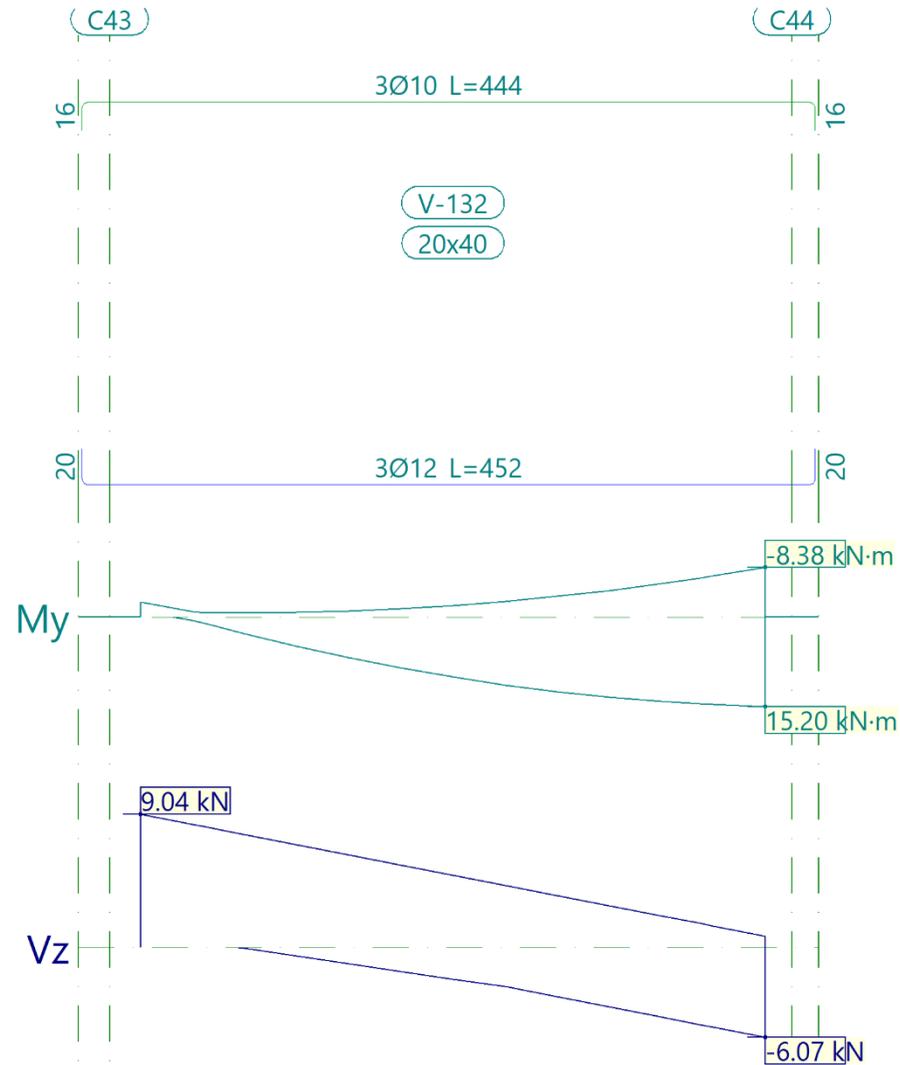


Pórtico 13		Tramo: V-130			Tramo: V-131		
Sección		20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-22.45	-10.21	-40.27	-16.70	-6.34	-12.07
x	[m]	0.00	3.05	4.75	0.00	1.70	4.75
Momento máx.	[kN·m]	24.73	8.36	17.05	20.32	15.71	3.71

Pórtico 13			Tramo: V-130			Tramo: V-131		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.00	1.69	4.75	0.00	1.70	3.40
Cortante mín.	[kN]		-11.01	-15.49	-19.98	-4.07	-8.56	-13.06
x	[m]		1.36	3.05	4.75	1.36	3.06	4.75
Cortante máx.	[kN]		14.09	9.60	6.23	8.88	4.39	0.89
x	[m]		0.00	1.69	3.39	0.00	1.70	3.40
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.80	3.39	5.66	5.66	2.26	2.26
		Nec.	1.91	1.50	2.75	1.71	1.50	1.50
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.41	3.41	3.39	3.39
		Nec.	2.11	1.50	1.50	2.02	1.74	1.50
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04

Pórtico 13			Tramo: V-130			Tramo: V-131		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.09 mm, L/22478 (L: 2.03 m)			0.19 mm, L/20956 (L: 4.07 m)		

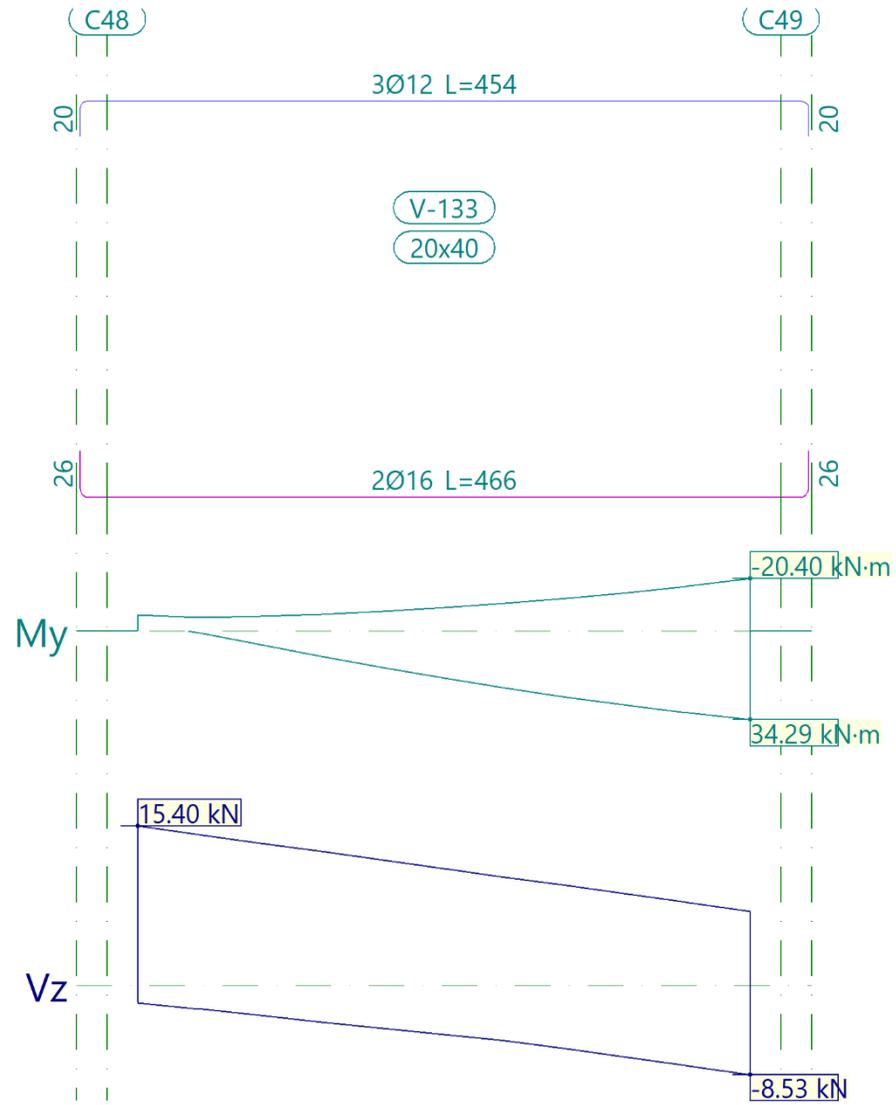
- **Pórtico 14**



Pórtico 14			Tramo: V-132		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.50	-3.48	-8.38
	x	[m]	0.00	2.34	3.51
Momento máx.	[kN·m]		6.92	12.67	15.20
	x	[m]	1.17	2.34	3.51
Cortante mín.	[kN]		-1.09	-3.31	-6.07
	x	[m]	1.17	2.34	3.51
Cortante máx.	[kN]		9.04	6.29	3.54
	x	[m]	0.00	1.17	2.34
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36
		Nec.	0.34	0.54	0.91

Pórtico 14			Tramo: V-132		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	0.94	1.43	1.58
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.27 mm, L/13140 (L: 3.51 m)		

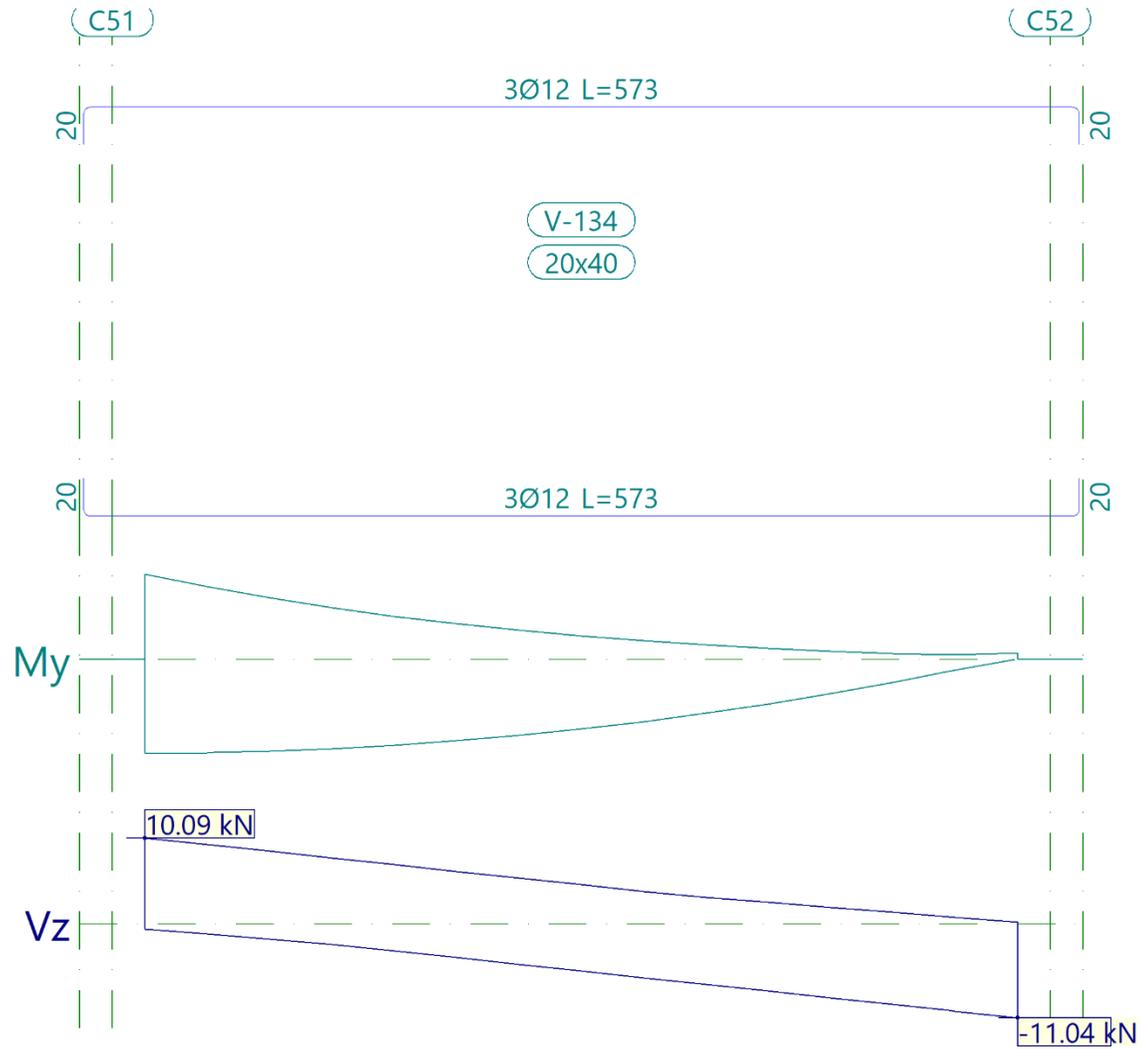
- **Pórtico 15**



Pórtico 15			Tramo: V-133		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-6.60	-10.86	-20.40
	x	[m]	1.05	2.09	3.48
Momento máx.	[kN·m]		9.73	21.97	34.29
	x	[m]	1.05	2.09	3.48
Cortante mín.	[kN]		-3.46	-5.31	-8.53
	x	[m]	1.05	2.09	3.48
Cortante máx.	[kN]		15.40	12.12	9.66
	x	[m]	0.00	1.39	2.44
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.33	1.63	2.37

Pórtico 15			Tramo: V-133		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.76	2.44	2.84
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.33 mm, L/10570 (L: 3.48 m)		

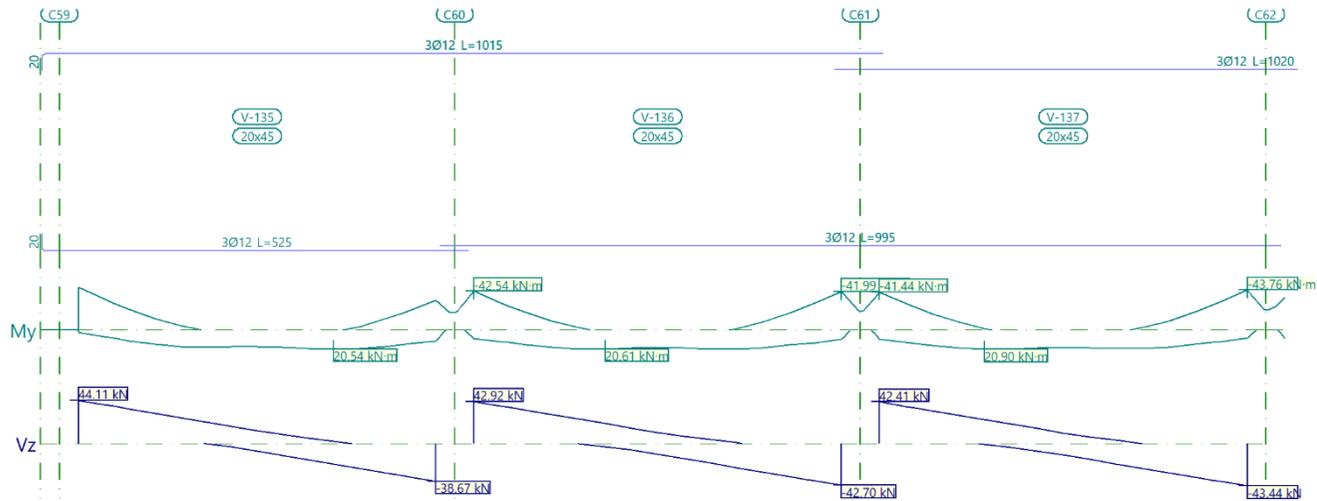
- **Pórtico 16**



Pórtico 16			Tramo: V-134		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-22.72	-9.55	-2.87
	x	[m]	0.00	1.67	3.34
Momento máx.	[kN·m]		25.25	21.90	11.99
	x	[m]	0.00	1.67	3.34
Cortante mín.	[kN]		-3.19	-7.12	-11.04
	x	[m]	1.33	3.00	4.67
Cortante máx.	[kN]		10.09	6.16	2.53
	x	[m]	0.00	1.67	3.34
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.25	1.14	0.39

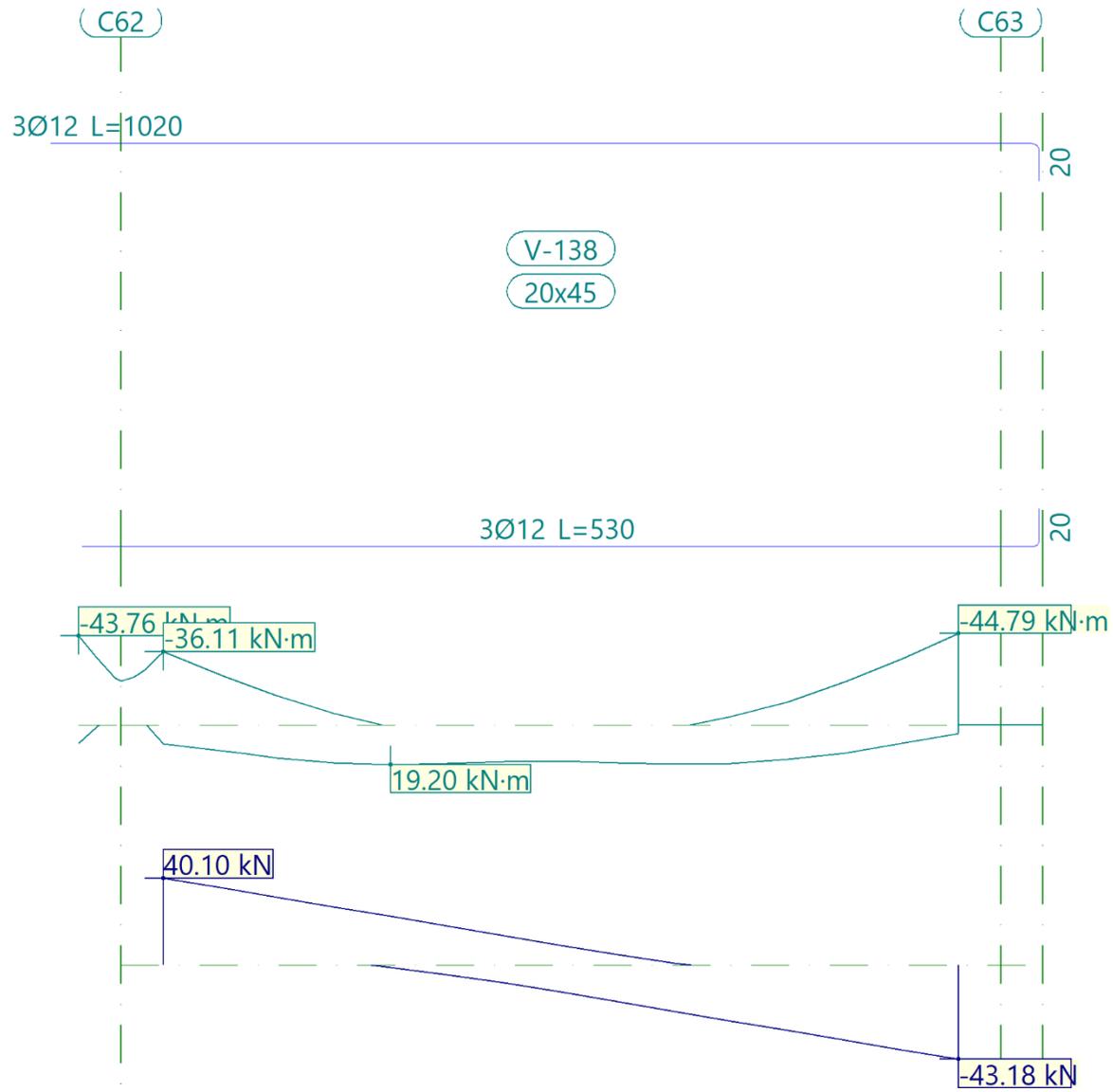
Pórtico 16			Tramo: V-134		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.45	2.28	1.43
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.62 mm, L/7546 (L: 4.67 m)		

• Pórtico 17



Pórtico 17		Tramo: V-135			Tramo: V-136			Tramo: V-137		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-46.25	-	-32.63	-42.54	-	-41.99	-41.44	-	-43.76
	[m]	0.00	-	4.23	0.00	-	4.35	0.00	-	4.35
Momento máx.	[kN·m]	17.72	19.84	20.54	20.46	20.61	20.52	20.90	20.76	20.04
	[m]	1.21	2.72	3.02	1.24	1.55	3.11	1.24	1.55	3.11
Cortante mín.	[kN]	-	-16.67	-38.67	-0.08	-20.08	-42.70	-0.73	-20.81	-43.44

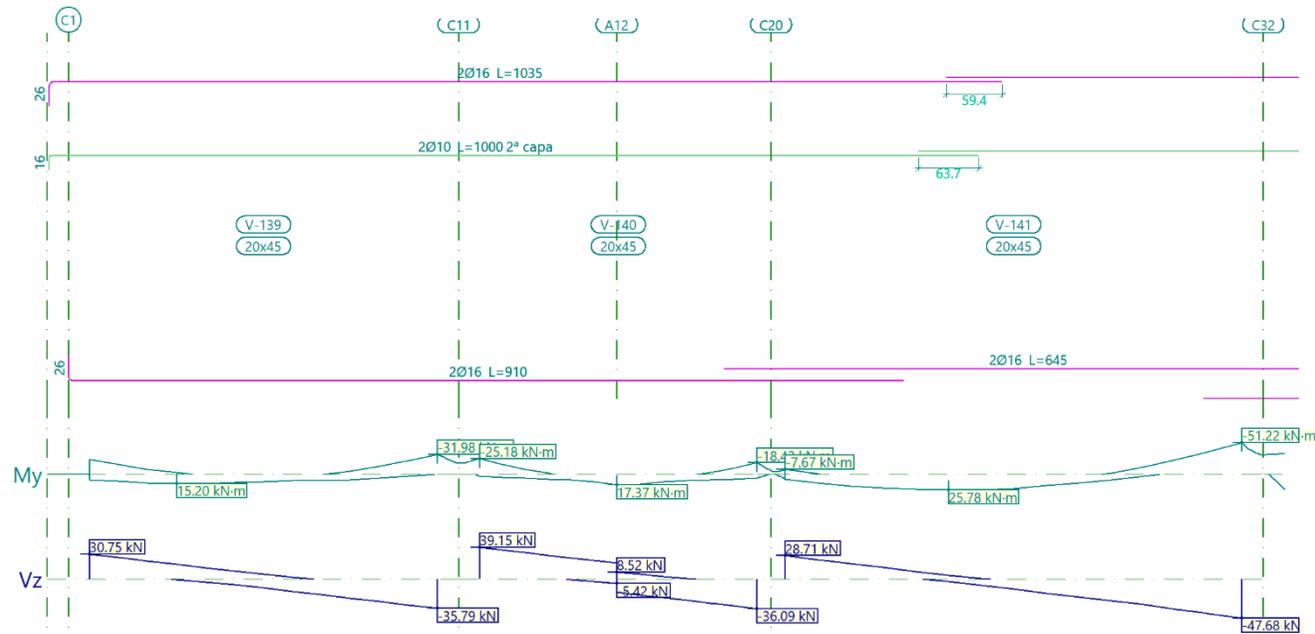
Pórtico 17			Tramo: V-135			Tramo: V-136			Tramo: V-137		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		-	2.72	4.23	1.24	2.80	4.35	1.24	2.80	4.35
Cortante máx.	[kN]		44.11	22.11	2.37	42.92	20.30	0.78	42.41	19.79	0.01
x	[m]		0.00	1.51	3.02	0.00	1.55	3.11	0.00	1.55	3.11
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.42	3.42	3.39	3.39
		Nec.	2.96	0.25	2.73	2.79	0.10	2.79	2.79	0.10	2.79
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.51	1.68	1.68	1.49	1.49	1.49	1.47	1.47	1.41
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.59 mm, L/7167 (L: 4.23 m)			0.59 mm, L/7432 (L: 4.35 m)			0.58 mm, L/7508 (L: 4.35 m)		



Pórtico 17			Tramo: V-138		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-36.11	-	-44.79
	x	[m]	0.00	-	4.24
Momento máx.	[kN·m]		19.20	19.09	18.55
	x	[m]	1.21	2.72	3.03
Cortante mín.	[kN]		-1.12	-21.14	-43.18
	x	[m]	1.21	2.72	4.24
Cortante máx.	[kN]		40.10	18.06	-
	x	[m]	0.00	1.51	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.79	0.03	2.79

Pórtico 17			Tramo: V-138		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.34	1.34	1.33
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.04	4.04	4.04
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.57 mm, L/6923 (L: 3.93 m)		

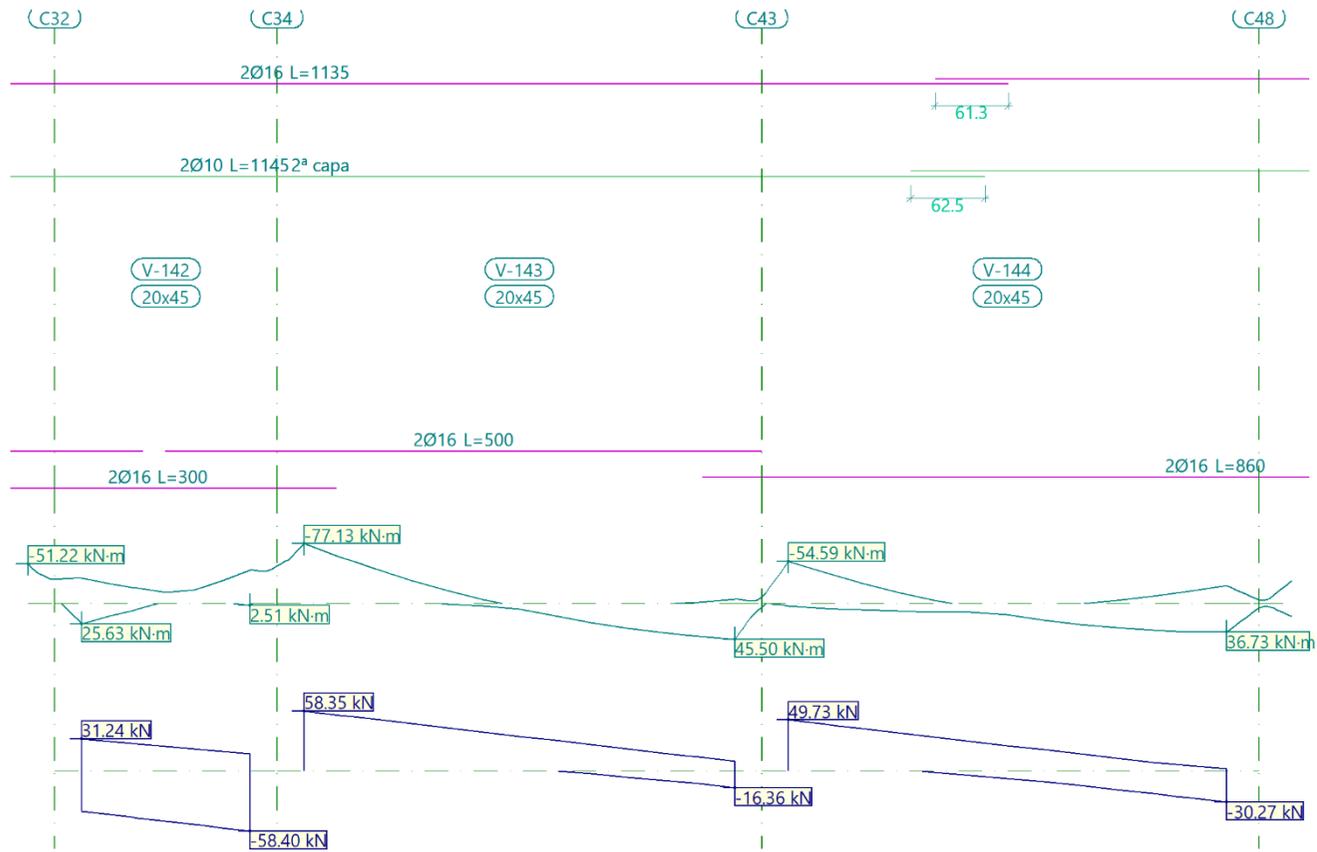
• Pórtico 18



Pórtico 18		Tramo: V-139			Tramo: V-140			Tramo: V-141		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-24.22	-	-31.98	-25.18	-	-18.42	-7.67	-	-51.22
x	[m]	0.00	-	3.68	0.00	-	2.93	0.00	-	4.83

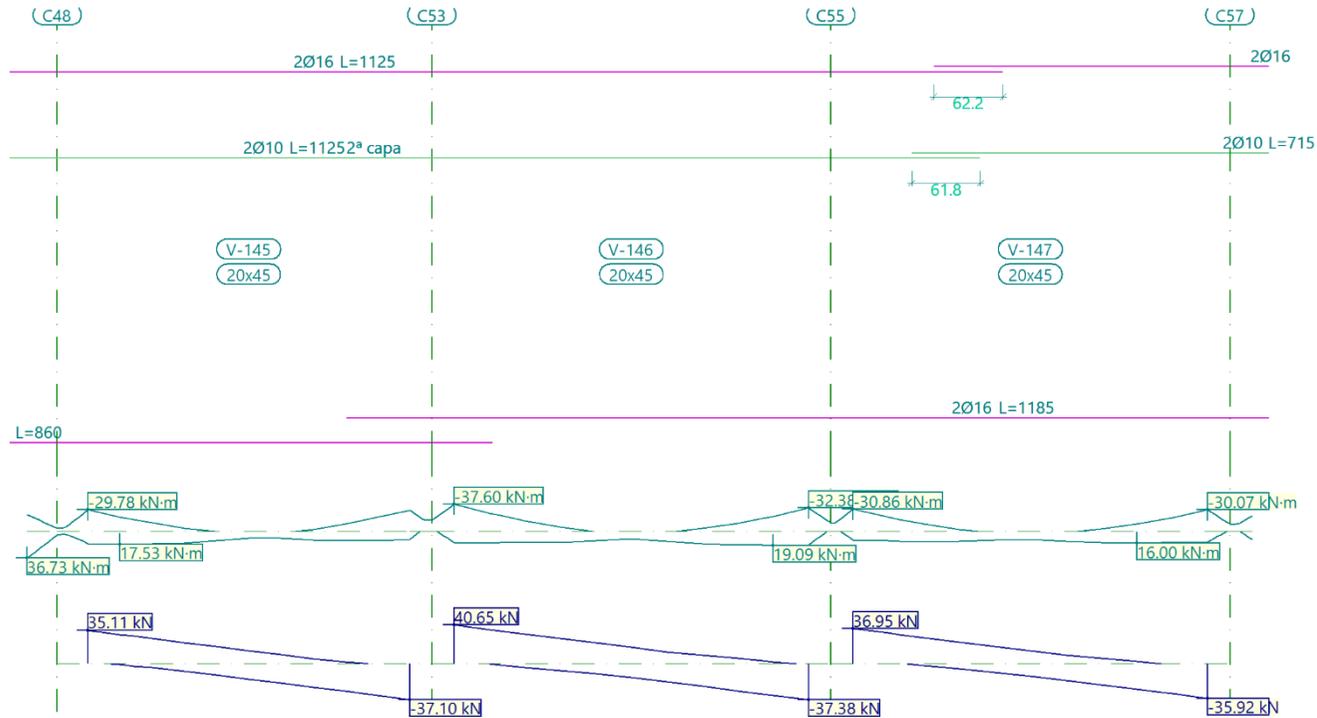
Pórtico 18		Tramo: V-139			Tramo: V-140			Tramo: V-141			
Sección		20x45			20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	15.20	15.06	10.47	9.55	20.63	10.75	24.35	25.78	9.20	
	x [m]	0.92	1.23	2.45	0.97	1.45	2.19	1.38	1.73	3.45	
Cortante mín.	[kN]	-3.67	-19.17	-35.79	-0.51	-22.70	-36.09	-	-21.73	-47.68	
	x [m]	1.23	2.45	3.68	0.97	1.94	2.93	-	3.11	4.83	
Cortante máx.	[kN]	30.75	14.14	-	39.15	22.79	0.99	28.71	4.89	-	
	x [m]	0.00	1.23	-	0.00	1.21	2.19	0.00	1.73	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	
		Nec.	2.17	0.35	2.70	1.50	0.10	1.25	0.34	0.10	3.24
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	6.45	8.04	4.02	6.88
		Nec.	1.33	1.33	0.93	1.50	1.41	0.70	1.91	1.91	0.95

Pórtico 18			Tramo: V-139			Tramo: V-140			Tramo: V-141		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.26 mm, L/12559 (L: 3.26 m)			0.27 mm, L/10934 (L: 2.93 m)			1.22 mm, L/3294 (L: 4.01 m)		



Pórtico 18		Tramo: V-142			Tramo: V-143			Tramo: V-144		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-32.94	-19.86	-43.39	-77.13	-16.65	-6.15	-54.59	-3.88	-23.58
	x [m]	0.00	0.47	1.41	0.00	1.21	3.62	0.00	1.22	3.67
Momento máx.	[kN·m]	25.63	6.95	2.51	-	24.36	45.50	10.69	26.70	36.73
	x [m]	0.00	0.47	1.41	-	2.41	3.62	1.22	2.45	3.67
Cortante mín.	[kN]	-45.64	-52.02	-58.40	-	-2.78	-16.36	-1.03	-13.70	-30.27
	x [m]	0.47	0.94	1.41	-	2.41	3.62	1.22	2.45	3.67
Cortante máx.	[kN]	31.24	26.46	21.67	58.35	42.03	25.71	49.73	33.16	16.59
	x [m]	0.00	0.47	0.94	0.00	1.21	2.41	0.00	1.22	2.45
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.59							
		Nec.	2.57	2.30	2.70	5.14	2.38	0.25	3.47	0.96

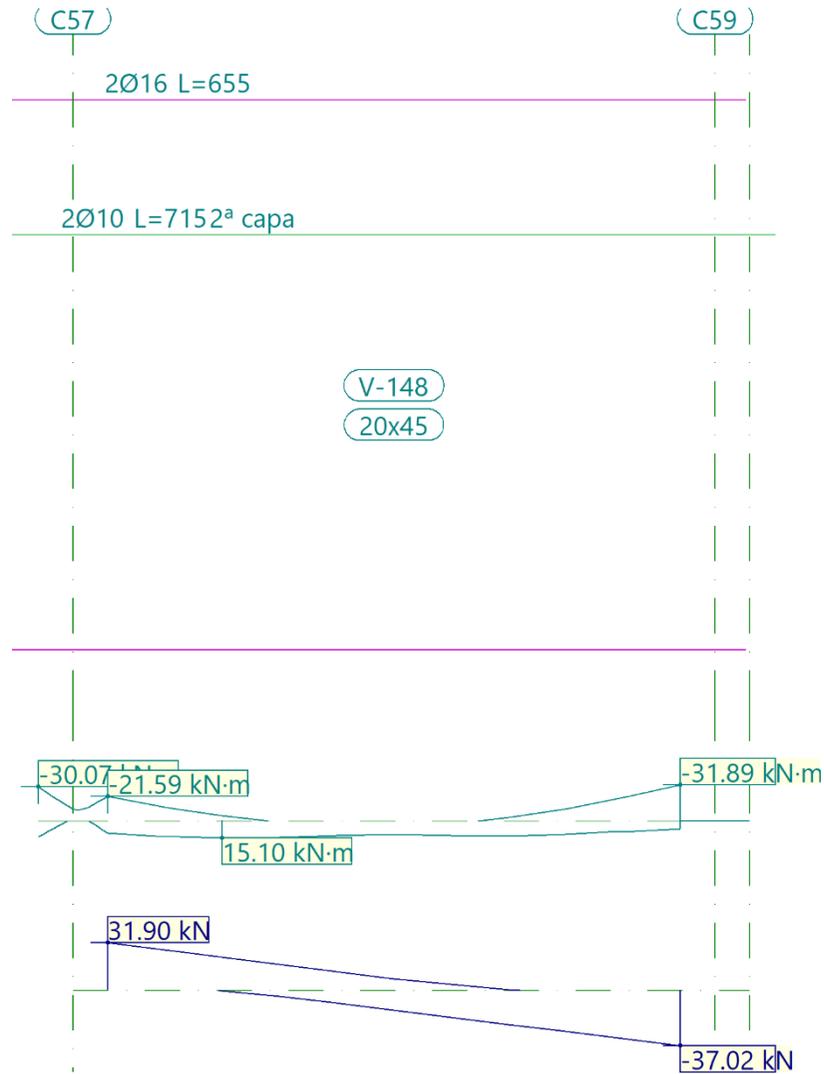
Pórtico 18			Tramo: V-142			Tramo: V-143			Tramo: V-144		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.60	5.68	8.04	5.93	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.89	1.03	0.13	0.10	2.45	2.84	0.61	2.38	2.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.09 mm, L/15354 (L: 1.41 m)			0.53 mm, L/3975 (L: 2.11 m)			1.35 mm, L/5444 (L: 7.34 m)		



Pórtico 18		Tramo: V-145			Tramo: V-146			Tramo: V-147		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-29.78	-	-29.69	-37.60	-	-32.38	-30.86	-	-30.07
x	[m]	0.00	-	2.90	0.00	-	3.20	0.00	-	3.20

Pórtico 18		Tramo: V-145			Tramo: V-146			Tramo: V-147		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]	17.53	12.85	12.49	15.72	13.63	19.09	14.16	13.27	16.00
	x [m]	0.29	1.16	2.32	0.32	1.92	2.88	0.64	1.92	2.56
Cortante mín.	[kN]	-7.48	-20.17	-37.10	-6.99	-18.74	-37.38	-5.13	-17.28	-35.92
	x [m]	0.87	1.74	2.90	0.96	1.92	3.20	0.96	1.92	3.20
Cortante máx.	[kN]	35.11	18.19	5.49	40.65	22.01	9.27	36.95	18.31	5.93
	x [m]	0.00	1.16	2.03	0.00	1.28	2.24	0.00	1.28	2.24
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59
		Nec.	2.55	0.23	2.54	2.70	0.38	2.70	2.70	0.26
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	7.97	6.45	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.41	1.25	0.99	1.34	1.42	1.61	1.23	1.34

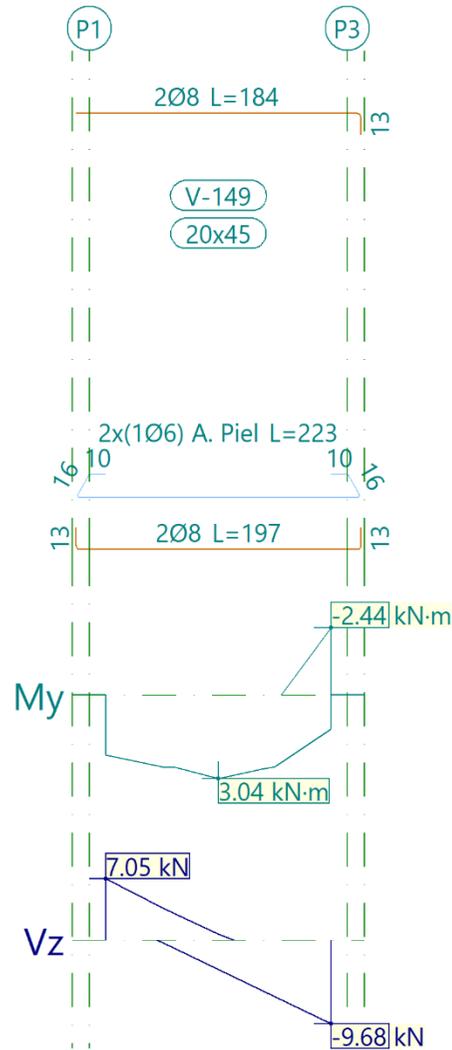
Pórtico 18			Tramo: V-145			Tramo: V-146			Tramo: V-147		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.14 mm, L/20236 (L: 2.90 m)			0.19 mm, L/16674 (L: 3.20 m)			0.20 mm, L/15730 (L: 3.20 m)		



Pórtico 18			Tramo: V-148		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-21.59	-	-31.89
	x	[m]	0.00	-	3.30
Momento máx.	[kN·m]		15.10	13.03	13.25
	x	[m]	0.66	1.98	2.31
Cortante mín.	[kN]		-3.78	-17.80	-37.02
	x	[m]	0.99	1.98	3.30
Cortante máx.	[kN]		31.90	12.68	0.71
	x	[m]	0.00	1.32	2.31
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.59	5.59	5.59
		Nec.	2.00	0.26	2.70

Pórtico 18			Tramo: V-148		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.38	1.36	1.22
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.28 mm, L/11980 (L: 3.30 m)		

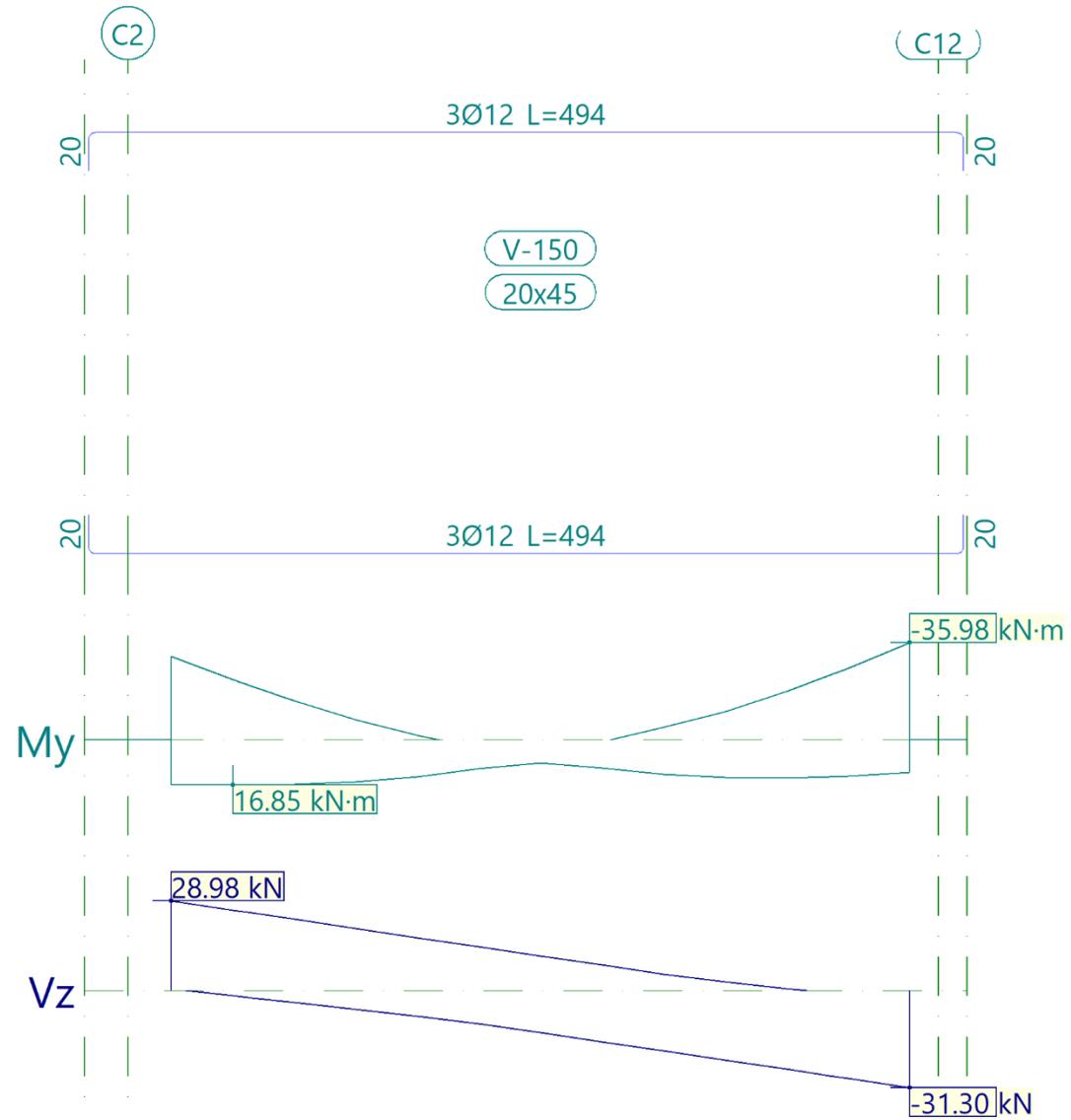
- **Pórtico 19**



Pórtico 19			Tramo: V-149		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-2.44
	x	[m]	-	-	1.35
Momento máx.	[kN·m]		2.63	3.04	2.70
	x	[m]	0.42	0.68	0.93
Cortante mín.	[kN]		-1.05	-3.43	-9.68
	x	[m]	0.42	0.68	1.35
Cortante máx.	[kN]		7.05	0.65	-
	x	[m]	0.00	0.68	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.21

Pórtico 19			Tramo: V-149		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.26	0.26	0.26
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.02 mm, L/57434 (L: 1.35 m)		

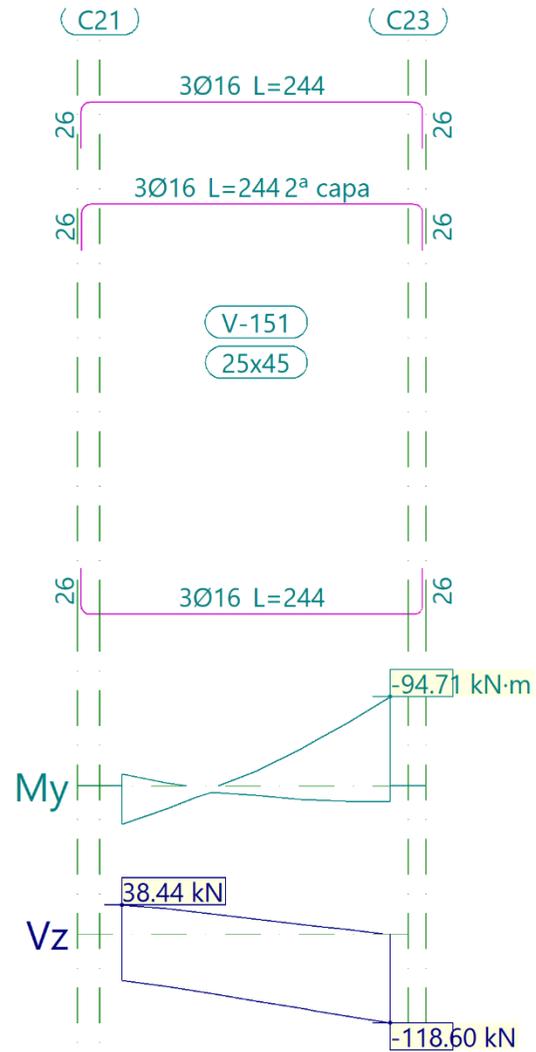
- **Pórtico 20**



Pórtico 20			Tramo: V-150		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-30.93	-4.44	-35.98
	x	[m]	0.00	2.55	3.83
Momento máx.	[kN·m]		16.85	13.76	14.39
	x	[m]	0.32	1.28	3.19
Cortante mín.	[kN]		-8.33	-19.48	-31.30
	x	[m]	1.28	2.55	3.83
Cortante máx.	[kN]		28.98	17.16	5.33
	x	[m]	0.00	1.28	2.55
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.67	0.88	2.79

Pórtico 20			Tramo: V-150		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.44	1.35	1.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.21 mm, L/15250 (L: 3.19 m)		

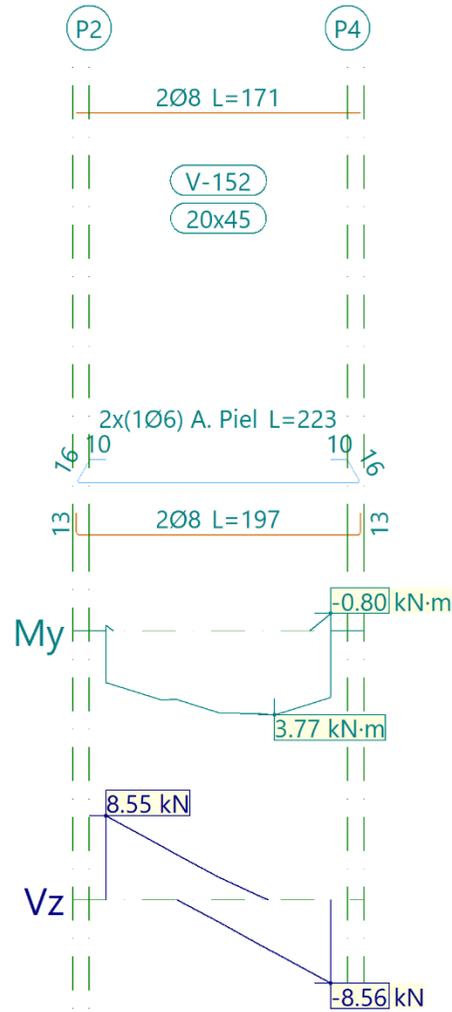
- **Pórtico 21**



Pórtico 21			Tramo: V-151		
Sección			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-12.41	-39.83	-94.71
	x	[m]	0.00	1.01	1.51
Momento máx.	[kN·m]		40.55	13.95	16.79
	x	[m]	0.00	1.01	1.51
Cortante mín.	[kN]		-79.65	-99.12	-118.60
	x	[m]	0.50	1.01	1.51
Cortante máx.	[kN]		38.44	26.18	12.49
	x	[m]	0.00	0.50	1.01
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	12.07	12.07	12.07
		Nec.	0.94	4.45	6.59

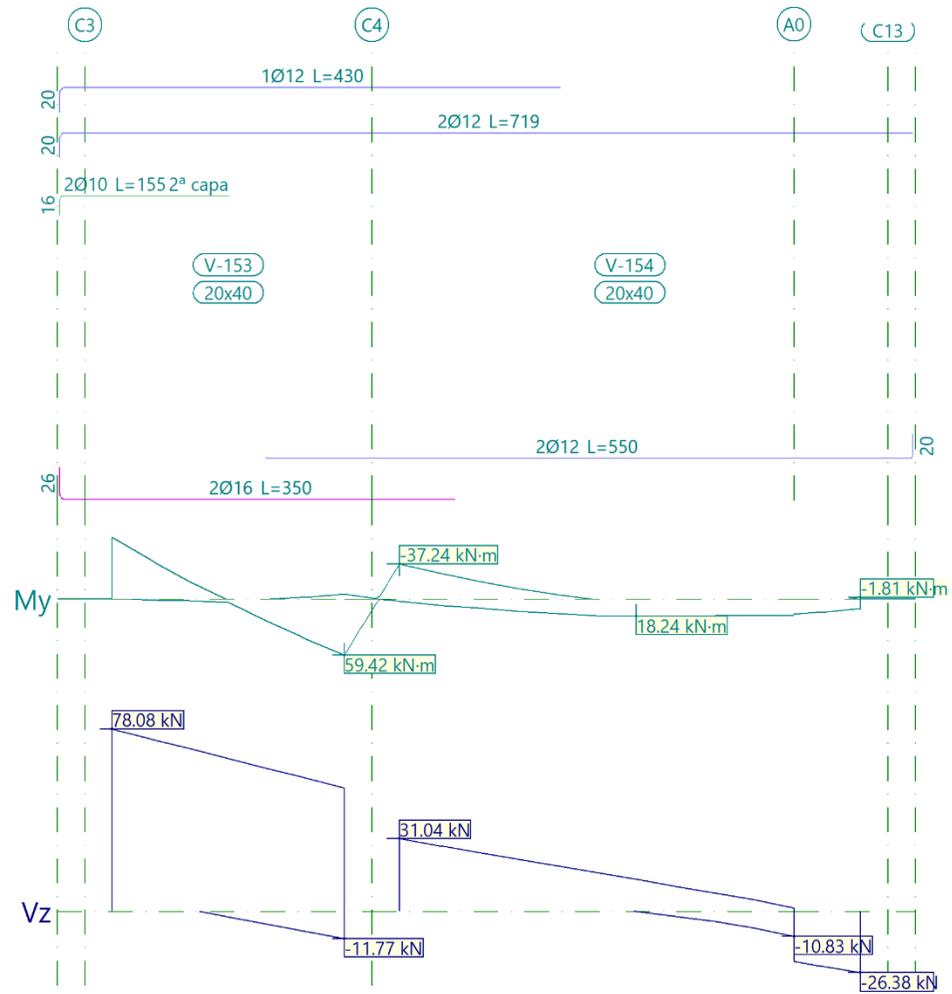
Pórtico 21			Tramo: V-151		
Sección			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.03	6.03	6.03
		Nec.	3.33	1.88	1.25
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66
		Nec.	2.04	2.31	4.47
F. Activa			0.07 mm, L/10487 (L: 0.76 m)		

• Pórtico 22



Pórtico 22			Tramo: V-152		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-
	[m]		-	-	-
Momento máx.	[kN·m]		3.11	3.68	3.77
	[m]		0.34	0.68	1.01
Cortante mín.	[kN]		-	-2.30	-8.56
	[m]		-	0.68	1.35
Cortante máx.	[kN]		8.55	2.30	0.29
	[m]		0.00	0.68	0.93
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	[m]		-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	[m]		-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.31	0.32	0.32
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.03 mm, L/49474 (L: 1.35 m)		

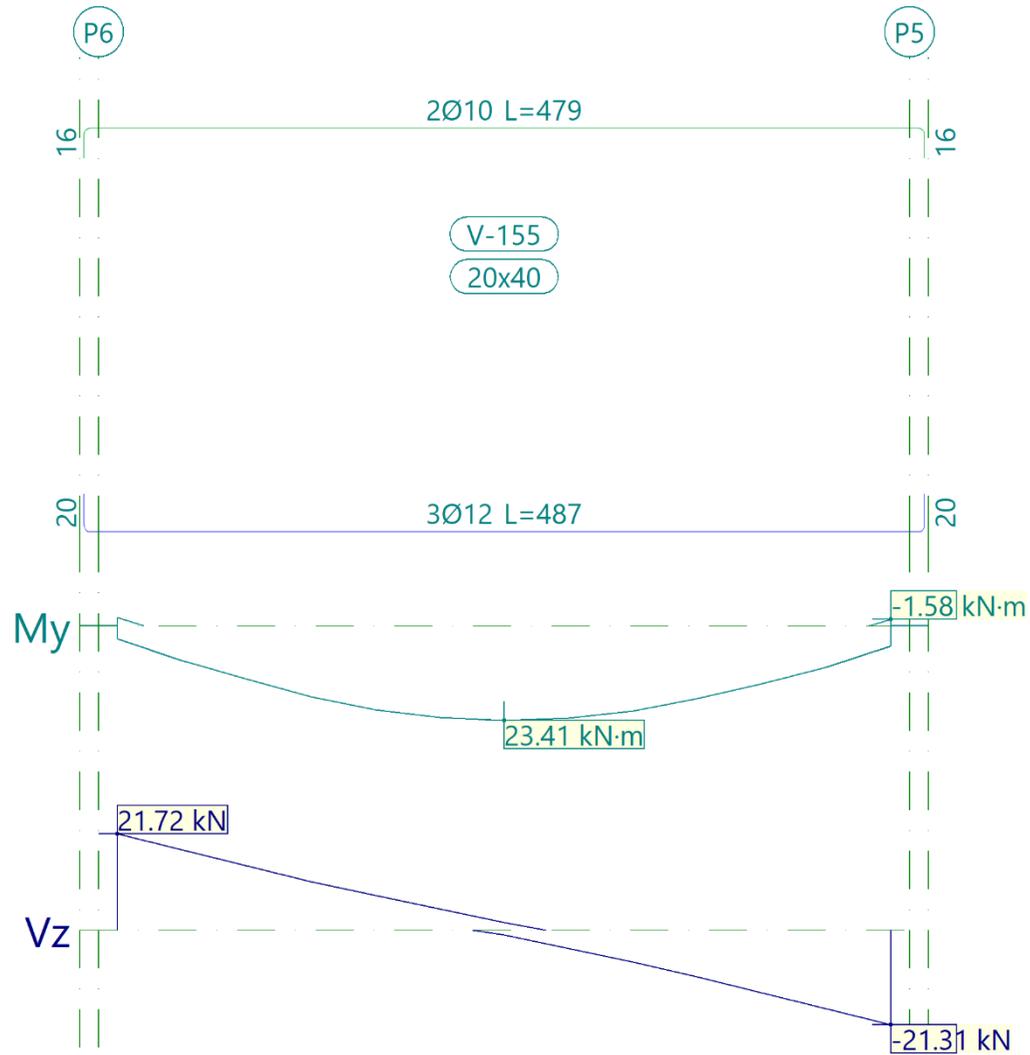
• Pórtico 23



Pórtico 23		Tramo: V-153			Tramo: V-154			
Sección		20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-65.01	-18.22	-5.31	-37.24	-4.62	-1.81	
	x [m]	0.00	0.63	1.90	0.00	1.29	3.78	
Momento máx.	[kN·m]	1.63	23.26	59.42	12.66	18.24	17.85	
	x [m]	0.63	1.27	1.90	0.97	1.94	2.58	
Cortante mín.	[kN]	-	-5.47	-11.77	-	-2.29	-26.38	
	x [m]	-	1.27	1.90	-	2.26	3.78	
Cortante máx.	[kN]	78.08	69.68	61.29	31.04	19.46	7.88	
	x [m]	0.00	0.63	1.27	0.00	1.29	2.58	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.96	4.48	3.39	3.39	2.32	2.26
		Nec.	4.59	2.60	0.13	2.45	0.10	0.13

Pórtico 23			Tramo: V-153			Tramo: V-154		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.08	6.28	5.45	2.26	2.26
		Nec.	1.16	2.65	4.08	0.45	0.73	0.73
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66	7.08	7.08	7.08
		Nec.	2.96	1.96	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.25 mm, L/4417 (L: 1.12 m)			1.02 mm, L/3356 (L: 3.41 m)		

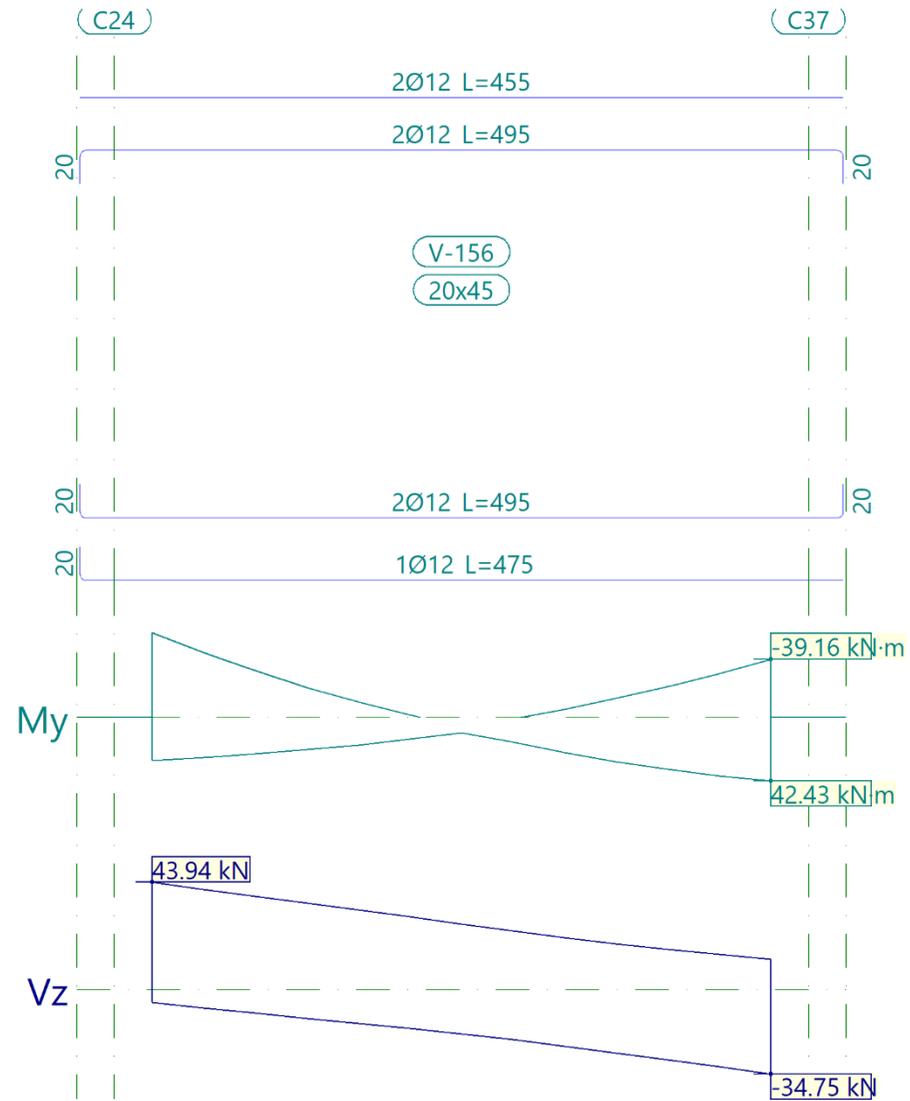
- **Pórtico 24**



Pórtico 24			Tramo: V-155		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.00	-	-1.58
	x	[m]	0.00	-	4.11
Momento máx.	[kN·m]		20.81	23.41	21.09
	x	[m]	1.37	2.06	2.74
Cortante mín.	[kN]		-	-7.25	-21.31
	x	[m]	-	2.74	4.11
Cortante máx.	[kN]		21.72	7.87	-
	x	[m]	0.00	1.37	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.28	0.12	0.24

Pórtico 24			Tramo: V-155		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.31	2.38	2.32
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.80 mm, L/2286 (L: 4.11 m)		

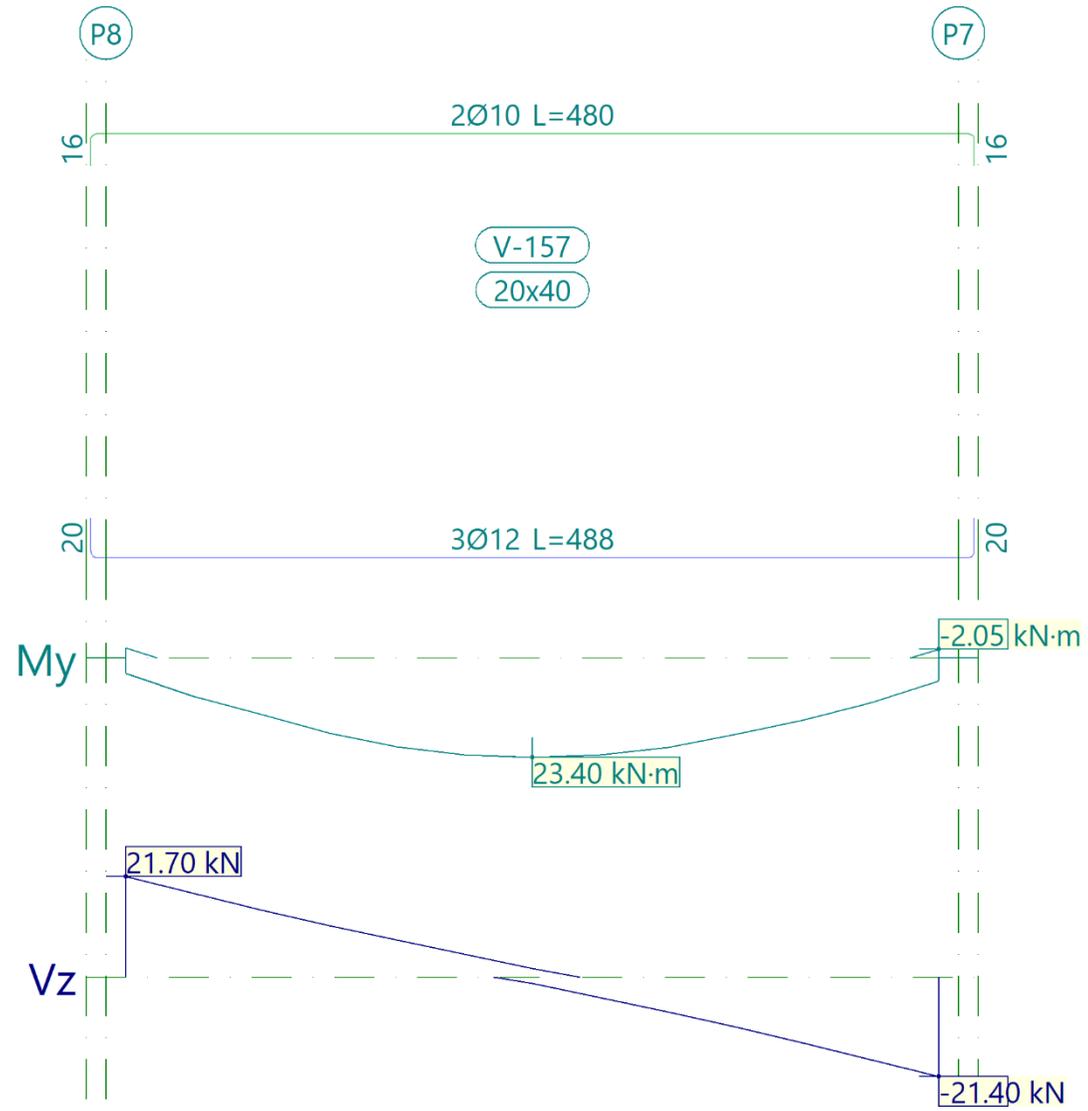
- **Pórtico 25**



Pórtico 25			Tramo: V-156		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-56.61	-10.31	-39.16
	x	[m]	0.00	1.23	3.69
Momento máx.	[kN·m]		28.89	23.39	42.43
	x	[m]	0.00	2.46	3.69
Cortante mín.	[kN]		-14.05	-23.38	-34.75
	x	[m]	1.23	2.46	3.69
Cortante máx.	[kN]		43.94	32.57	21.19
	x	[m]	0.00	1.23	2.46
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52
		Nec.	3.60	1.55	2.79

Pórtico 25			Tramo: V-156		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.32	2.37	2.79
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.04	4.04	4.04
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.29 mm, L/11474 (L: 3.38 m)		

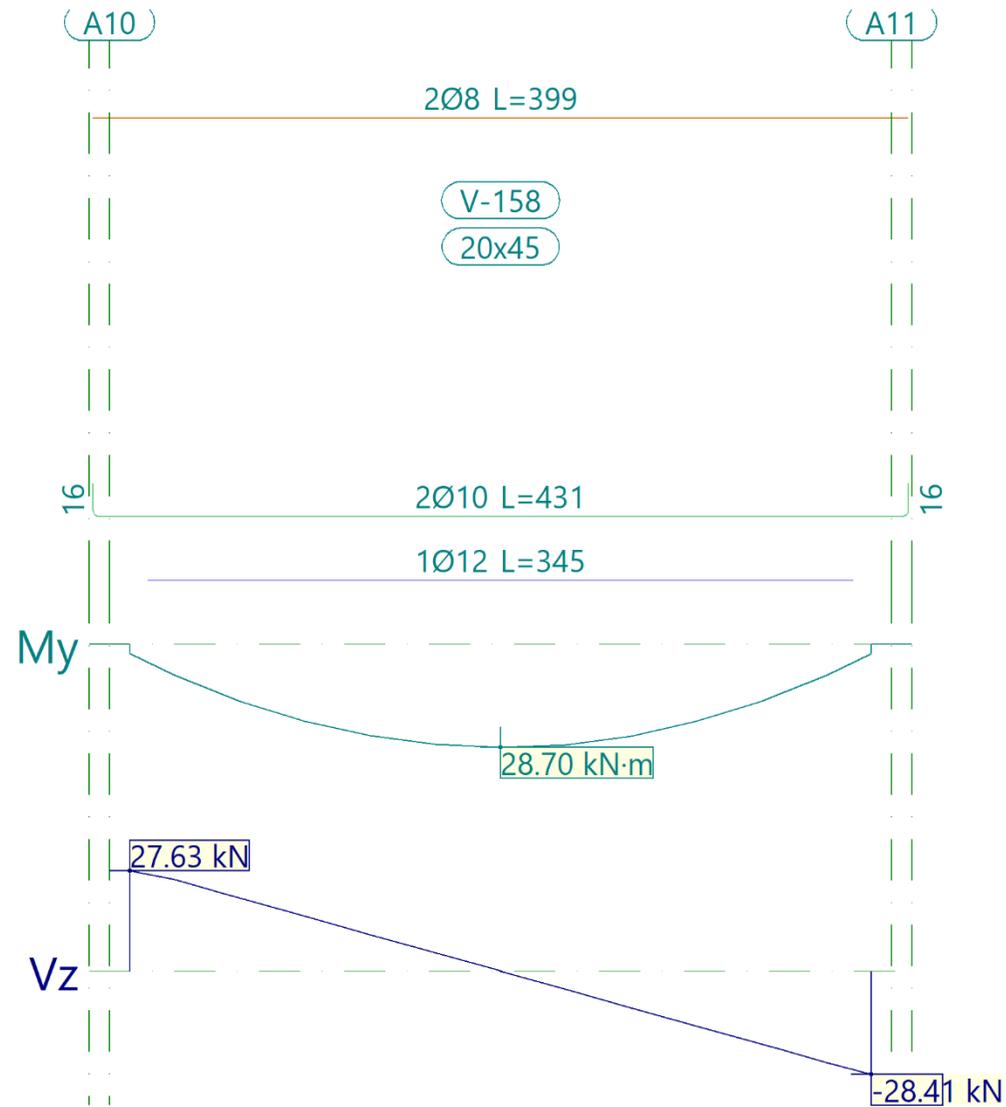
- **Pórtico 26**



Pórtico 26			Tramo: V-157		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.32	-	-2.05
	x	[m]	0.00	-	4.12
Momento máx.	[kN·m]		20.83	23.40	21.04
	x	[m]	1.37	2.06	2.75
Cortante mín.	[kN]		-	-7.47	-21.40
	x	[m]	-	2.75	4.12
Cortante máx.	[kN]		21.70	8.01	-
	x	[m]	0.00	1.37	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.31	0.13	0.29

Pórtico 26			Tramo: V-157		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.32	2.38	2.33
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.80 mm, L/2289 (L: 4.12 m)		

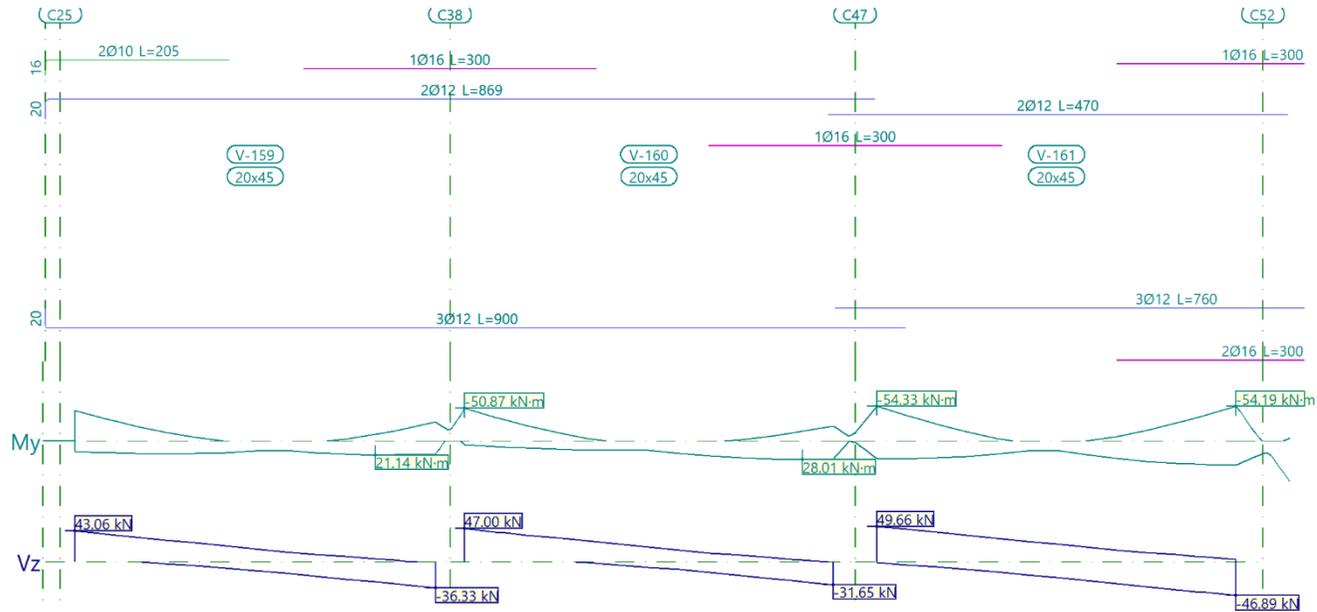
- **Pórtico 27**



Pórtico 27			Tramo: V-158		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Momento máx.	[kN·m]		25.47	28.70	25.50
	x	[m]	1.18	1.81	2.45
Cortante mín.	[kN]		-	-5.01	-28.41
	x	[m]	-	2.13	3.63
Cortante máx.	[kN]		27.63	5.06	-
	x	[m]	0.00	1.49	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.00

Pórtico 27			Tramo: V-158		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.43	2.36
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.25 mm, L/2897 (L: 3.63 m)		

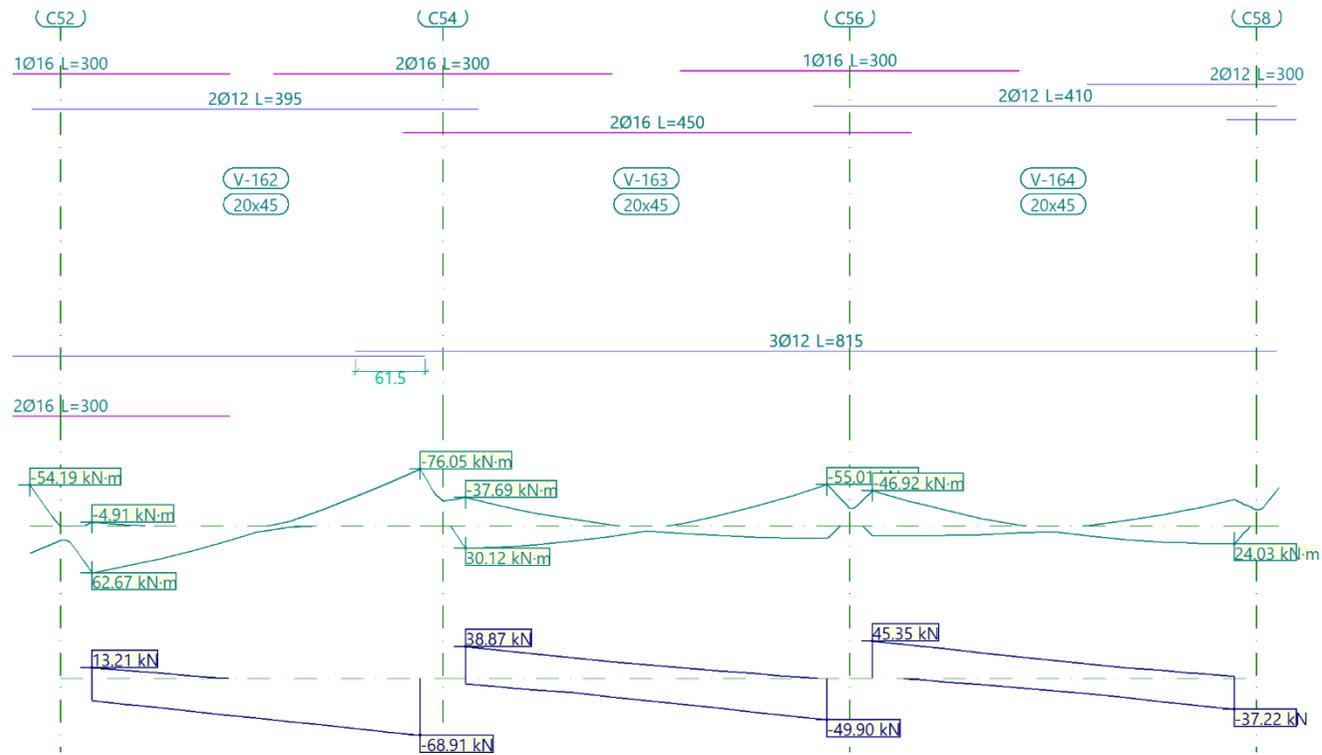
• Pórtico 28



Pórtico 28		Tramo: V-159			Tramo: V-160			Tramo: V-161		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-47.24	-6.19	-29.59	-50.87	-4.55	-23.47	-54.33	-7.55	-54.19
x	[m]	0.00	1.23	3.69	0.00	1.26	3.77	0.00	2.45	3.67
Momento máx.	[kN·m]	19.27	18.98	21.14	13.49	22.70	28.01	26.92	26.64	36.72

Pórtico 28			Tramo: V-159			Tramo: V-160			Tramo: V-161		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.92	1.23	3.07	1.26	2.51	3.45	0.31	2.45	3.67
Cortante mín.	[kN]		-5.52	-19.70	-36.33	-1.14	-14.65	-31.65	-13.75	-30.32	-46.89
x	[m]		1.23	2.46	3.69	1.26	2.51	3.77	1.22	2.45	3.67
Cortante máx.	[kN]		43.06	26.43	10.59	47.00	29.13	12.25	49.66	33.09	16.52
x	[m]		0.00	1.23	2.46	0.00	1.26	2.51	0.00	1.22	2.45
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.83	3.45	4.27	4.27	2.51	4.27	4.27	2.41	4.27
		Nec.	2.84	0.83	2.22	3.06	0.75	1.64	3.28	1.03	3.27
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	5.59	3.40	7.42
		Nec.	1.31	1.38	1.47	0.76	1.83	2.02	1.93	2.31	2.75
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72

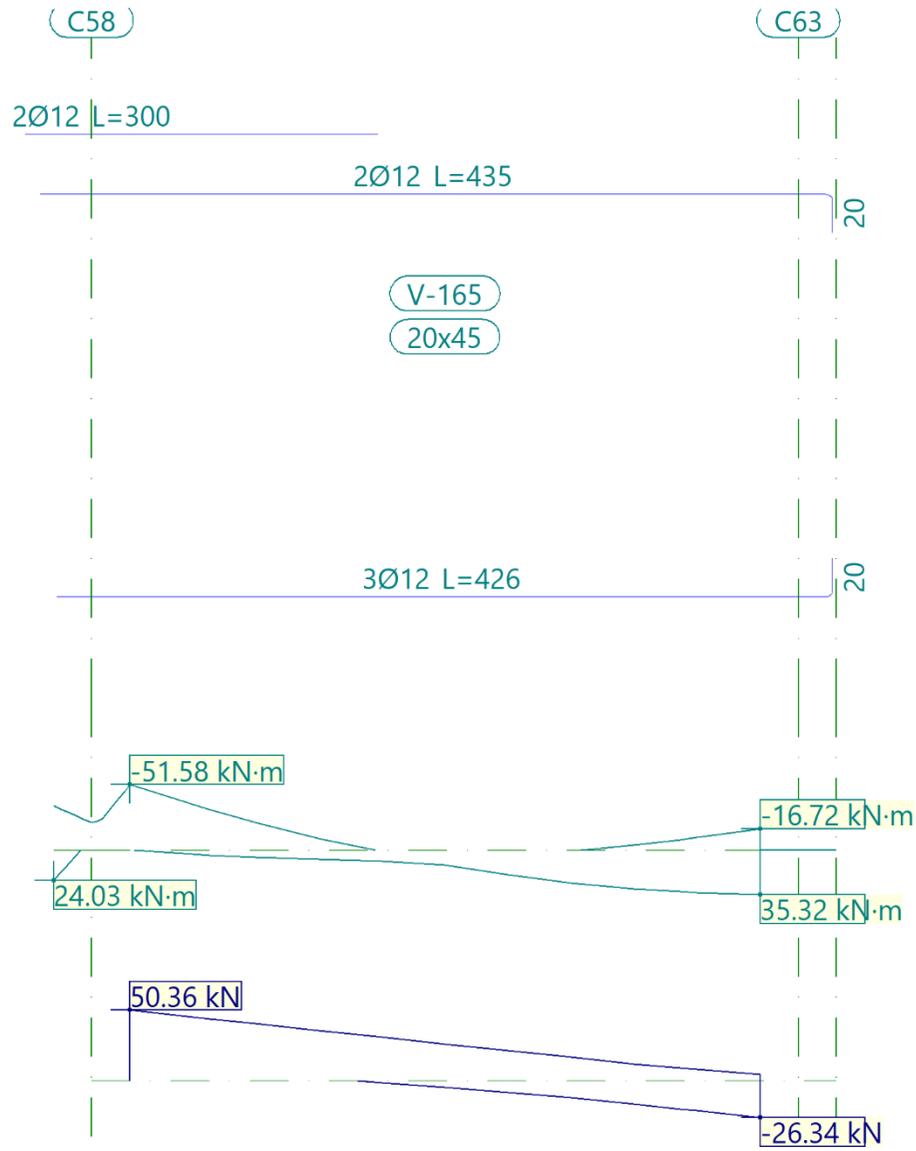
Pórtico 28			Tramo: V-159			Tramo: V-160			Tramo: V-161		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.36 mm, L/10339 (L: 3.69 m)			0.44 mm, L/7763 (L: 3.43 m)			0.35 mm, L/10574 (L: 3.67 m)		



Pórtico 28		Tramo: V-162			Tramo: V-163			Tramo: V-164		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.91	-5.81	-76.05	-37.69	-3.37	-55.01	-46.92	-1.54	-35.08
x	[m]	0.00	1.74	2.90	0.00	1.92	3.20	0.00	1.28	3.20

Pórtico 28			Tramo: V-162			Tramo: V-163			Tramo: V-164		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		62.67	21.93	-	30.12	14.06	16.74	13.73	13.31	24.03
	x	[m]	0.00	1.16	-	0.00	1.28	3.20	0.32	1.92	3.20
Cortante mín.	[kN]		-39.29	-51.98	-68.91	-17.28	-31.26	-49.90	-7.44	-18.58	-37.22
	x	[m]	0.87	1.74	2.90	0.96	1.92	3.20	0.96	1.92	3.20
Cortante máx.	[kN]		13.21	0.52	-	38.87	20.23	9.56	45.35	26.71	13.32
	x	[m]	0.00	1.16	-	0.00	1.28	2.24	0.00	1.28	2.24
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	2.99	6.87	8.04	4.13	6.45	5.92	2.34	4.52
		Nec.	0.24	1.68	5.02	2.77	1.50	3.78	3.26	1.50	2.79
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.42	3.83	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	4.08	2.75	0.10	2.74	1.89	1.58	1.50	1.76	2.27

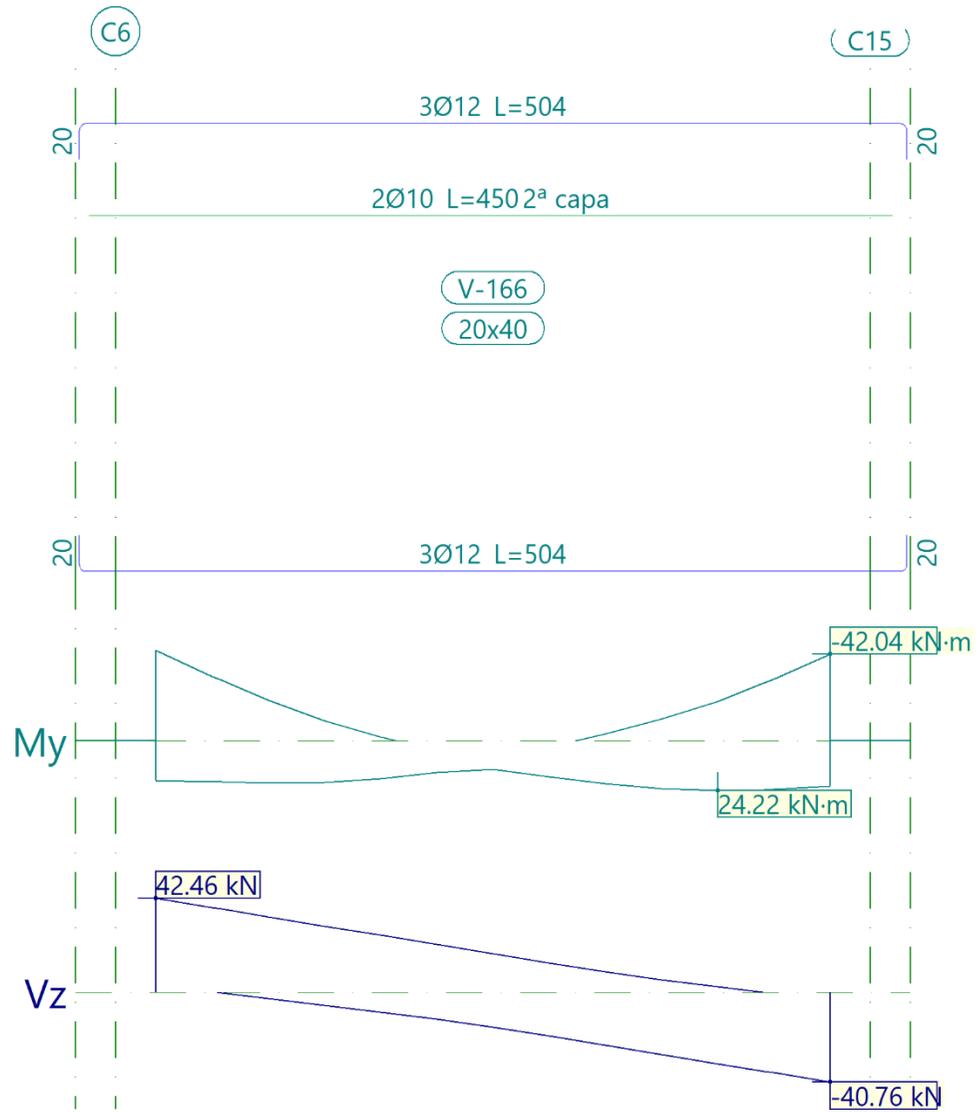
Pórtico 28			Tramo: V-162			Tramo: V-163			Tramo: V-164		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.42 mm, L/4537 (L: 1.91 m)			0.98 mm, L/6524 (L: 6.40 m)			0.11 mm, L/20953 (L: 2.24 m)		



Pórtico 28			Tramo: V-165		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-51.58	-	-16.72
	x	[m]	0.00	-	3.30
Momento máx.	[kN·m]		7.30	19.59	35.32
	x	[m]	0.99	1.98	3.30
Cortante mín.	[kN]		-	-8.59	-26.34
	x	[m]	-	1.98	3.30
Cortante máx.	[kN]		50.36	31.14	16.72
	x	[m]	0.00	1.32	2.31
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	2.26	2.26
		Nec.	3.44	0.63	1.51

Pórtico 28			Tramo: V-165		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	0.84	2.31	2.79
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.51 mm, L/4369 (L: 6.60 m)		

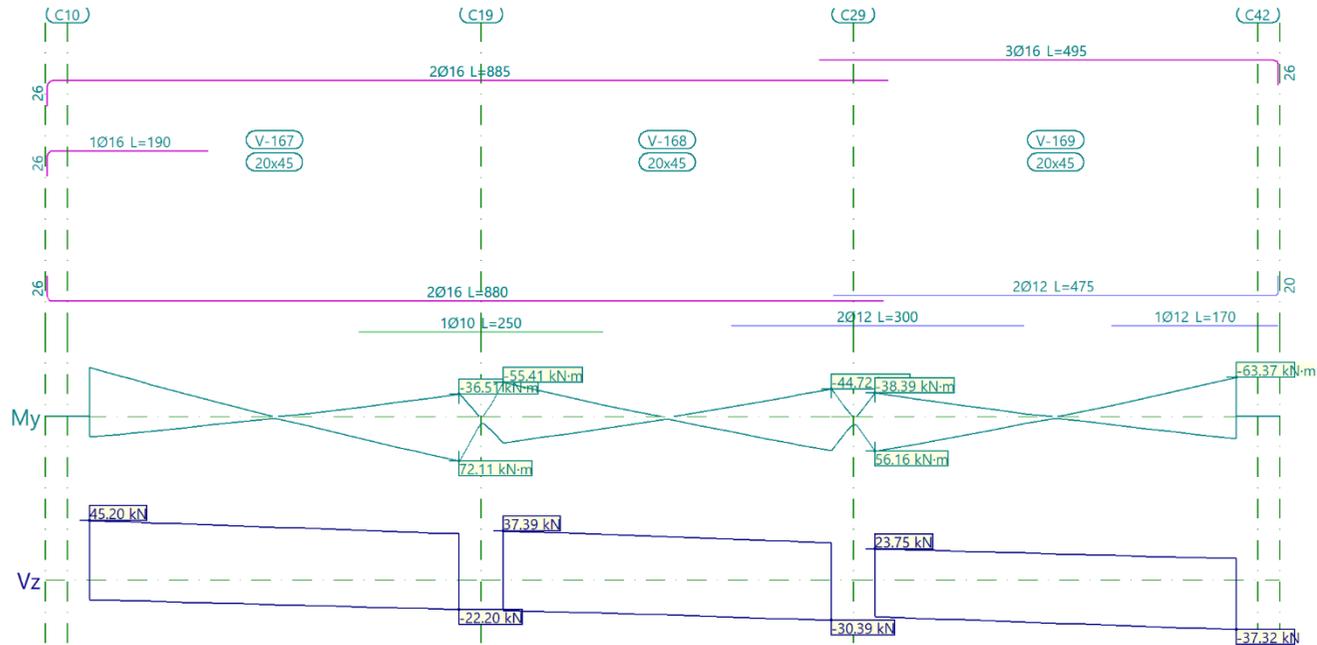
- **Pórtico 29**



Pórtico 29			Tramo: V-166		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-43.77	-3.31	-42.04
	x	[m]	0.00	2.52	3.78
Momento máx.	[kN·m]		20.61	21.11	24.22
	x	[m]	0.63	2.52	3.15
Cortante mín.	[kN]		-9.08	-24.08	-40.76
	x	[m]	1.26	2.52	3.78
Cortante máx.	[kN]		42.46	25.78	9.11
	x	[m]	0.00	1.26	2.52
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.96	4.96	4.96
		Nec.	3.21	0.82	3.07

Pórtico 29			Tramo: V-166		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.78	2.05	2.14
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.52 mm, L/7213 (L: 3.78 m)		

• Pórtico 30



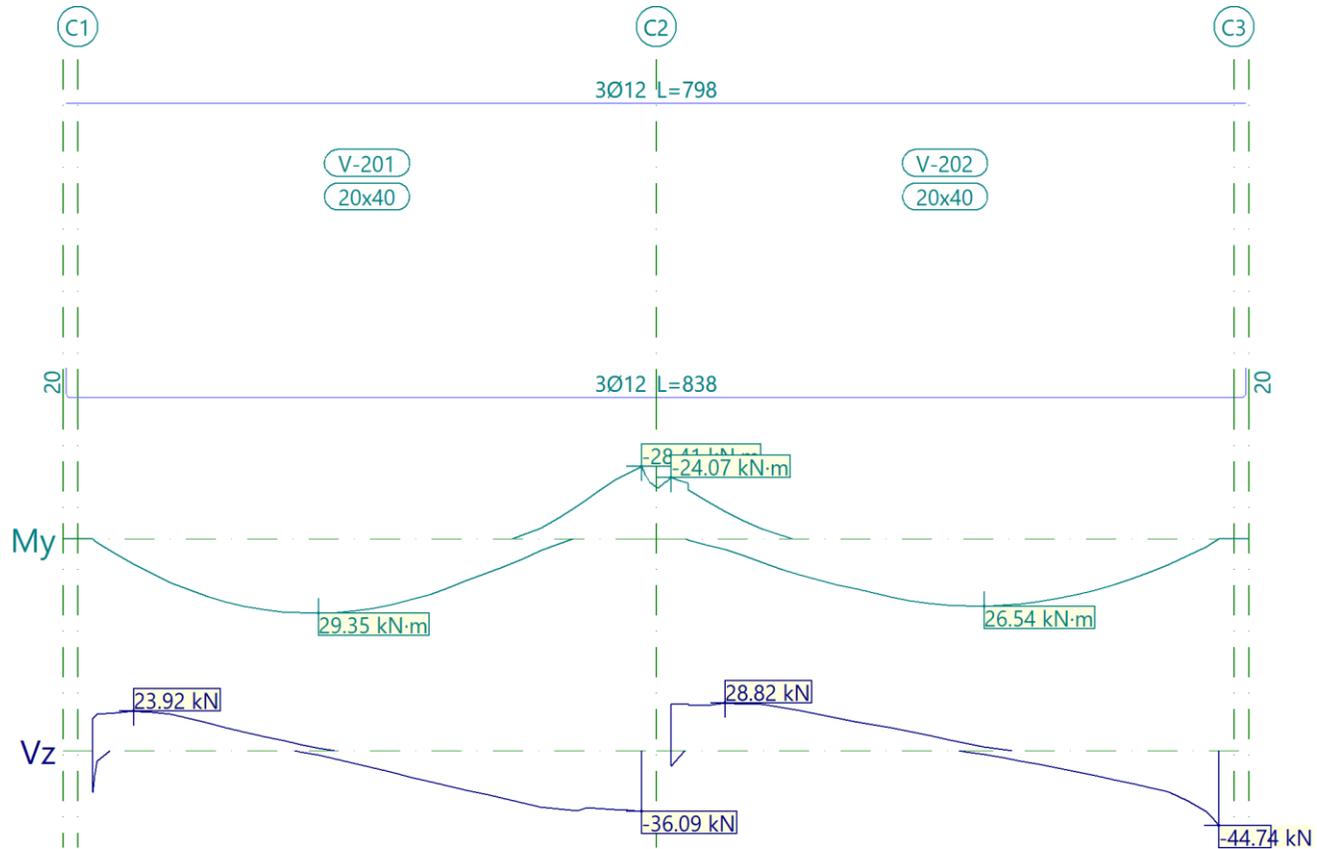
Pórtico 30		Tramo: V-167			Tramo: V-168			Tramo: V-169		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-79.65	-24.87	-36.51	-55.41	-8.02	-44.72	-38.39	-19.53	-63.37
x	[m]	0.00	1.26	3.78	0.00	1.34	3.35	0.00	2.46	3.69

Pórtico 30		Tramo: V-167			Tramo: V-168			Tramo: V-169			
Sección		20x45			20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	33.14	25.71	72.11	42.96	14.40	54.99	56.16	20.31	35.46	
	x [m]	0.00	2.52	3.78	0.00	2.01	3.35	0.00	1.23	3.69	
Cortante mín.	[kN]	-17.20	-19.70	-22.20	-24.84	-26.84	-30.39	-30.81	-34.07	-37.32	
	x [m]	1.26	2.52	3.78	1.01	2.01	3.35	1.23	2.46	3.69	
Cortante máx.	[kN]	45.20	41.87	38.53	37.39	33.84	31.18	23.75	21.26	18.82	
	x [m]	0.00	1.26	2.52	0.00	1.34	2.35	0.00	1.23	2.46	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.03	4.02	4.02	4.02	4.02	4.09	6.03	6.03	6.03
		Nec.	5.19	2.77	2.77	3.54	1.48	2.86	2.77	2.55	4.17
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.81	4.81	4.02	6.28	5.06	3.79	3.39
		Nec.	2.63	2.77	4.64	2.78	1.99	3.51	3.70	2.49	2.79

Pórtico 30			Tramo: V-167			Tramo: V-168			Tramo: V-169		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	4.72	4.72	4.72	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			2.08 mm, L/3636 (L: 7.55 m)			0.12 mm, L/24326 (L: 2.93 m)			0.09 mm, L/17322 (L: 1.54 m)		

11.3.8.2 Esfuerzos y armado a nivel estructura s/PB

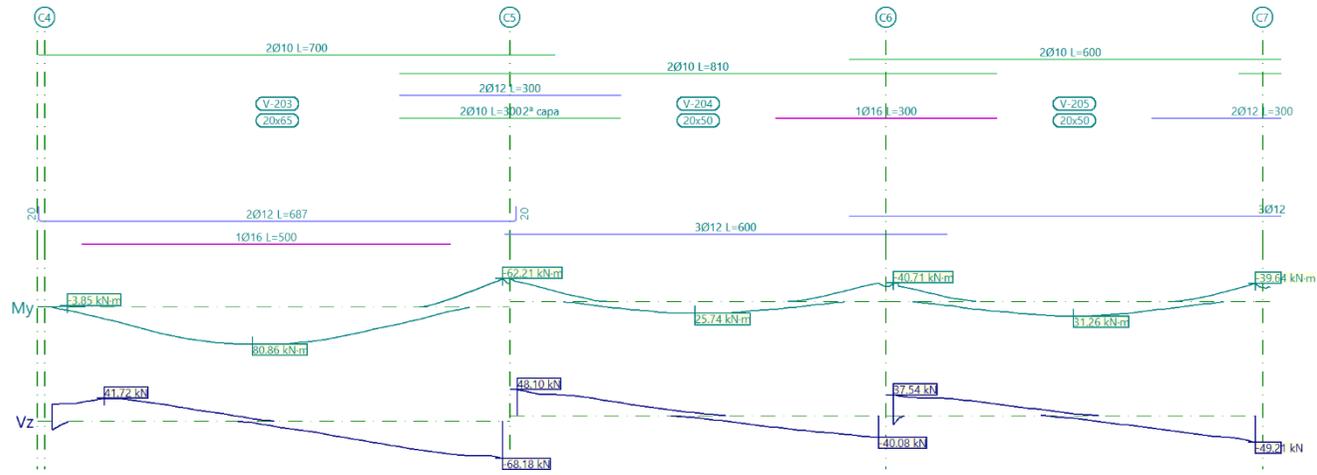
- Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: V-201			Tramo: V-202		
Sección		20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-28.41	-24.07	-	-
	x [m]	-	-	3.71	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	27.76	29.35	16.44	18.06	26.54	24.71
	x [m]	1.15	1.53	2.53	1.12	2.12	2.49
Cortante mín.	[kN]	-25.16	-20.84	-36.09	-9.24	-6.11	-44.74
	x [m]	0.00	2.40	3.71	0.00	2.37	3.71
Cortante máx.	[kN]	23.92	6.32	-	28.82	17.75	-
	x [m]	0.28	1.28	-	0.37	1.24	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		0.00	0.00	2.45	2.36	0.00	0.00

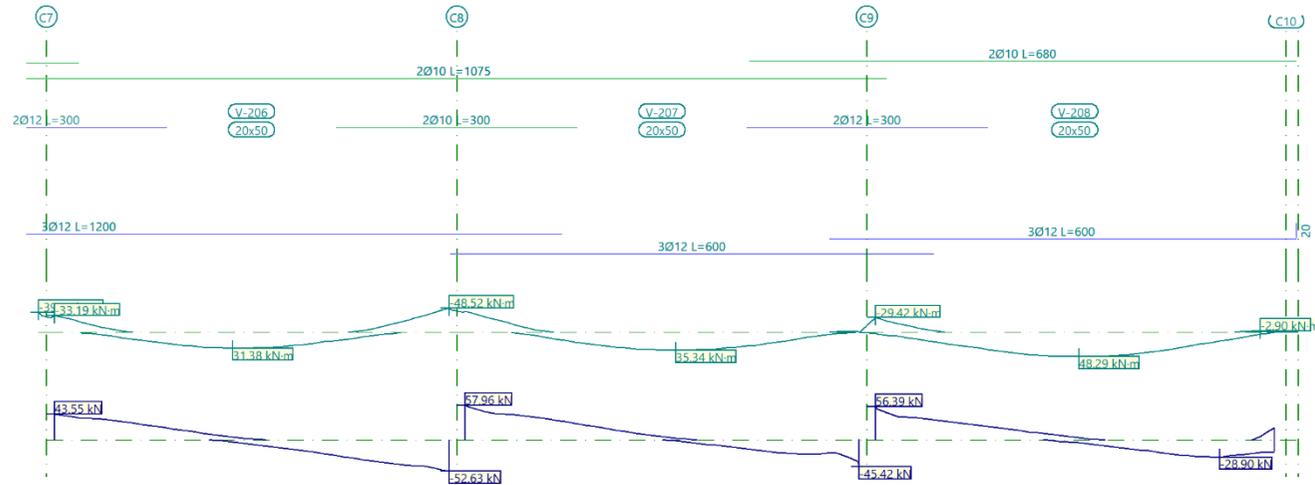
Pórtico 1			Tramo: V-201			Tramo: V-202		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		2.45	2.45	2.14	2.08	2.45	2.45	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.29 mm, L/2884 (L: 3.71 m)			1.27 mm, L/2928 (L: 3.71 m)		

• Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-203			Tramo: V-204			Tramo: V-205		
Sección		20x65			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-3.85	-	-62.21	-43.83	-	-40.46	-40.71	-	-39.64
	[m]	0.21	-	6.11	0.00	-	4.90	0.00	-	4.90
Momento máx.	[kN·m]	70.82	80.86	57.53	16.50	25.74	18.62	23.00	31.26	22.62
	[m]	1.96	2.71	4.09	1.53	2.41	3.28	1.56	2.44	3.31
Cortante mín.	[kN]	-16.33	-29.93	-68.18	-	-15.97	-40.08	-16.87	-17.61	-49.21

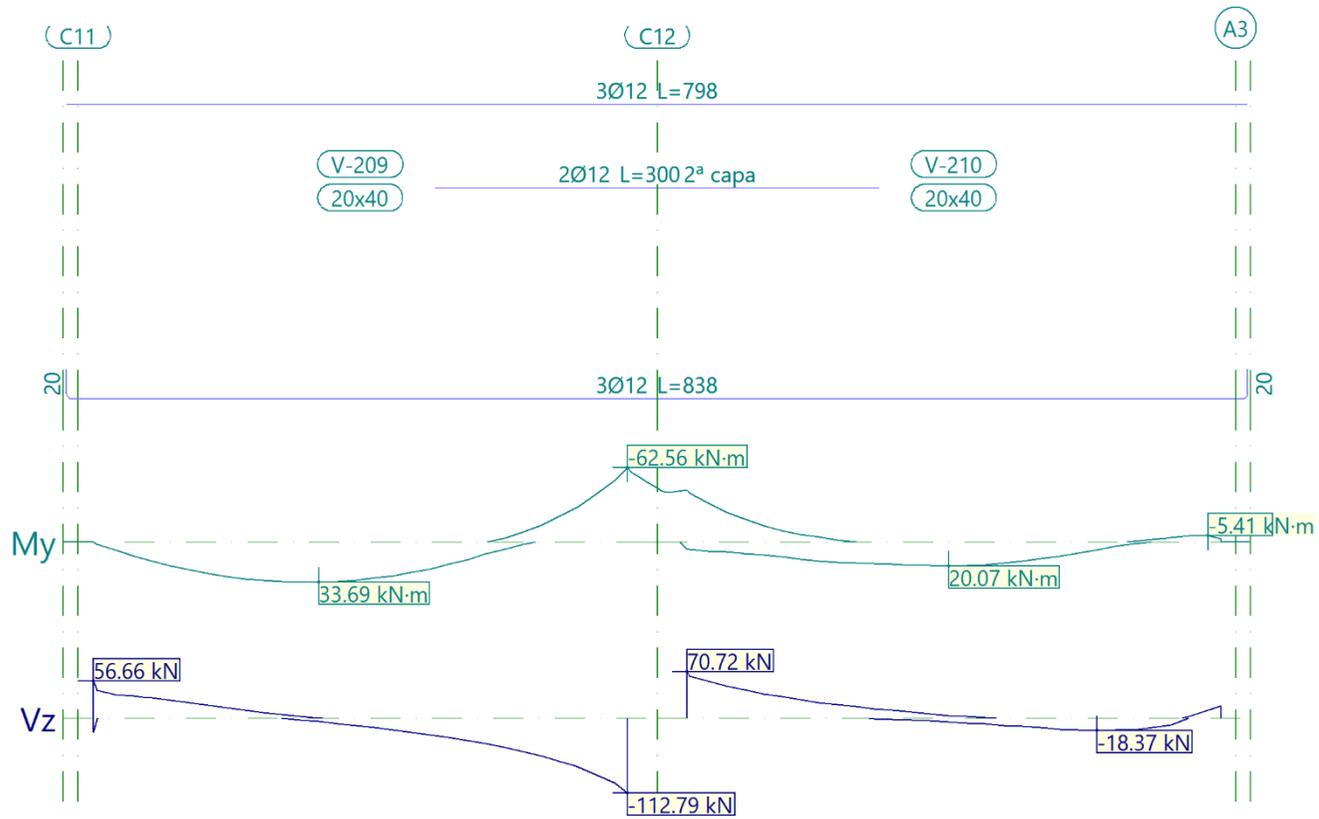
Pórtico 2		Tramo: V-203			Tramo: V-204			Tramo: V-205			
Sección		20x65			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	3.96	6.11	-	3.16	4.90	0.00	3.19	4.90	
Cortante máx.	[kN]	41.72	18.20	-	48.10	18.12	-	37.54	15.65	-	
x	[m]	0.71	2.09	-	0.00	1.66	-	0.00	1.69	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	6.97	6.97	1.57	4.92	5.15	1.57	4.57
		Nec.	0.22	0.00	3.69	3.05	0.00	3.12	3.10	0.00	3.07
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.27	4.27	4.27	3.39	3.39	6.48	6.79	3.39	3.39
		Nec.	4.11	4.11	4.11	1.69	1.97	1.80	2.18	2.40	2.18
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		2.60 mm, L/2346 (L: 6.11 m)			0.39 mm, L/9183 (L: 3.58 m)			0.76 mm, L/6428 (L: 4.90 m)			



Pórtico 2		Tramo: V-206			Tramo: V-207			Tramo: V-208		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-33.19	-	-48.52	-42.01	-	-1.65	-29.42	-	-2.90
	x [m]	0.00	-	4.89	0.00	-	4.87	0.00	-	4.78
Momento máx.	[kN·m]	25.44	31.38	18.81	24.26	35.34	29.45	39.57	48.29	39.71
	x [m]	1.59	2.22	3.34	1.62	2.62	3.37	1.65	2.53	3.40
Cortante mín.	[kN]	-	-20.27	-52.63	-	-10.81	-45.42	-	-16.50	-28.90
	x [m]	-	0.00	4.89	-	0.00	4.87	-	0.00	4.78

Pórtico 2		Tramo: V-206			Tramo: V-207			Tramo: V-208			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	3.22	4.89	-	3.25	4.89	-	3.28	4.28	
Cortante máx.	[kN]	43.55	13.79	-	57.96	19.45	0.87	56.39	15.88	20.32	
x	[m]	0.00	1.72	-	0.00	1.75	4.89	0.00	1.78	4.95	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.69	1.57	3.14	3.14	1.57	5.40	4.30	1.57	1.57
		Nec.	2.57	0.00	3.13	3.13	0.00	0.13	2.27	0.00	0.22
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	6.79	3.39	6.23	6.79	3.39	3.39
		Nec.	2.32	2.41	2.00	2.38	2.72	2.60	3.12	3.12	3.12
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.72 mm, L/6243 (L: 4.50 m)			1.23 mm, L/3990 (L: 4.89 m)			3.03 mm, L/1632 (L: 4.95 m)			

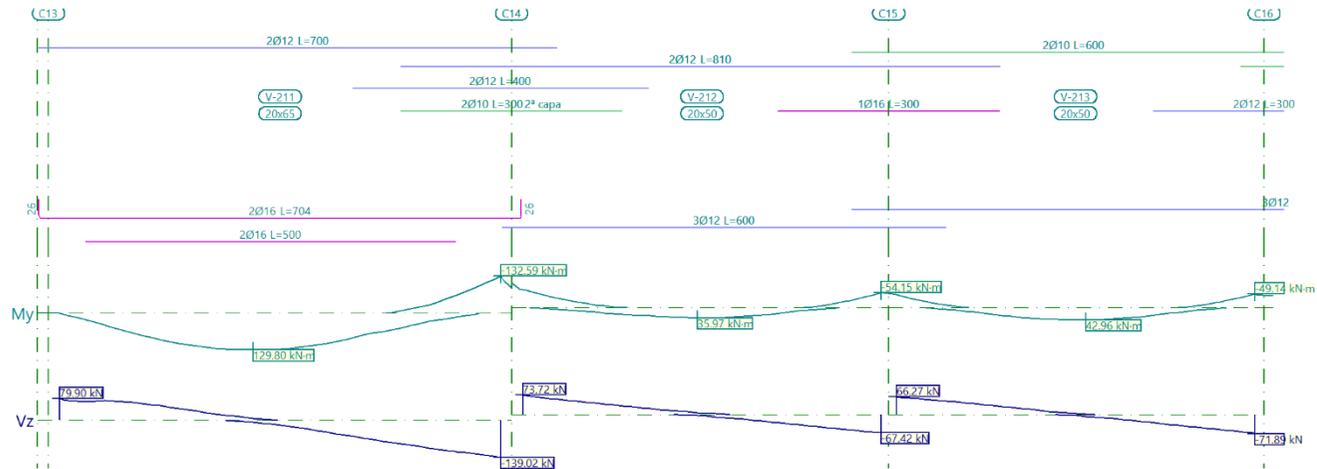
• Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: V-209			Tramo: V-210		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-62.56	-43.48	-	-5.41
	x	[m]	-	-	3.61	0.00	-	3.52
Momento máx.	[kN·m]		32.17	33.69	14.75	17.69	20.07	11.75
	x	[m]	1.15	1.53	2.53	1.14	1.77	2.52
Cortante mín.	[kN]		-21.23	-29.01	-112.79	-	-14.19	-18.37
	x	[m]	0.00	2.40	3.61	-	2.39	2.77
Cortante máx.	[kN]		56.66	5.65	-	70.72	14.78	18.76
	x	[m]	0.00	1.28	-	0.00	1.27	3.61
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.76	5.66	5.66	3.52	3.39
		Nec.	0.00	0.00	4.99	3.40	0.14	0.52

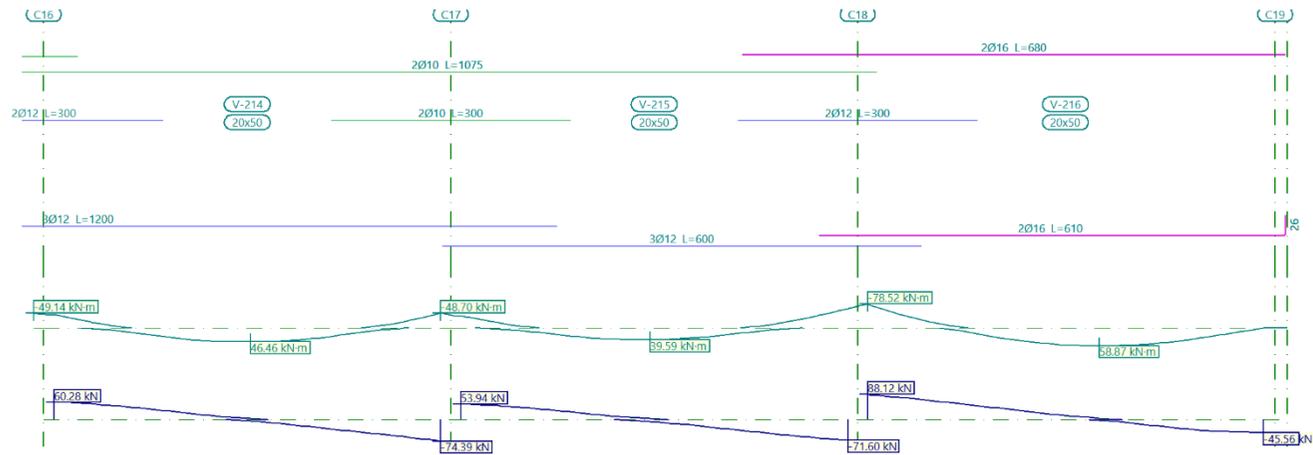
Pórtico 3			Tramo: V-209			Tramo: V-210		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.49	2.50	2.21	1.81	1.96	1.56
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	6.00	2.26	1.63	1.63
F. Activa			1.03 mm, L/3138 (L: 3.24 m)			0.58 mm, L/6190 (L: 3.61 m)		

• Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-211			Tramo: V-212			Tramo: V-213		
Sección		20x65			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-132.59	-65.71	-	-54.15	-47.27	-	-49.14
	[m]	-	-	5.96	0.00	-	4.85	0.00	-	4.85
Momento máx.	[kN·m]	116.44	129.80	84.86	26.72	35.97	25.43	30.60	42.96	31.35
	[m]	1.86	2.61	3.99	1.61	2.36	3.23	1.56	2.56	3.31
Cortante mín.	[kN]	-	-56.28	-139.02	-	-20.52	-67.42	-	-22.17	-71.89

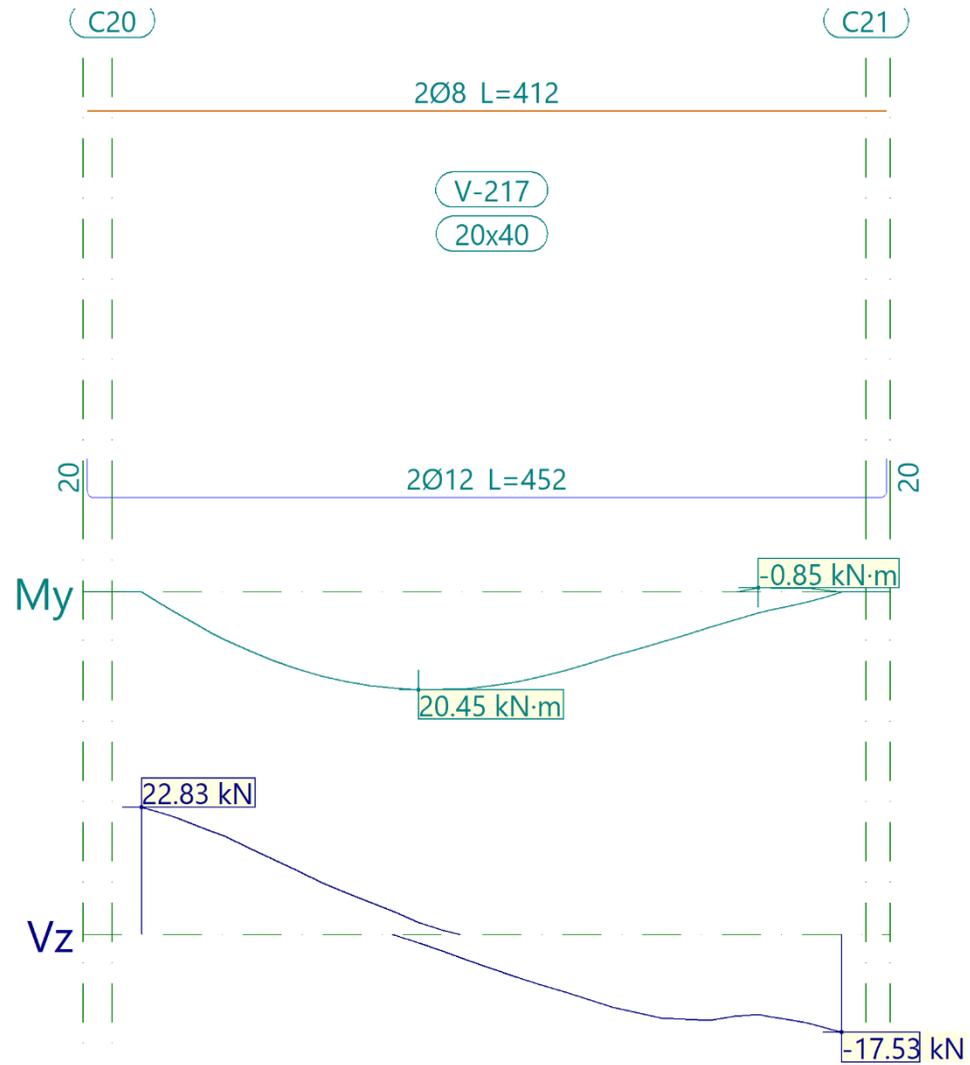
Pórtico 4		Tramo: V-211			Tramo: V-212			Tramo: V-213			
Sección		20x65			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	3.86	5.96	-	3.11	4.85	-	3.19	4.85	
Cortante máx.	[kN]	79.90	28.04	-	73.72	21.31	-	66.27	22.81	-	
x	[m]	0.00	1.99	-	0.00	1.73	-	0.00	1.69	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	8.36	7.93	2.26	5.61	5.84	1.57	4.49
		Nec.	0.00	0.00	6.03	3.94	0.00	3.18	3.10	0.00	3.12
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	3.39	3.39	6.48	6.79	3.39	3.39
		Nec.	5.74	5.81	4.96	2.52	2.77	2.54	2.99	3.12	3.02
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	3.18	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		5.54 mm, L/1076 (L: 5.96 m)			0.56 mm, L/6607 (L: 3.72 m)			1.10 mm, L/4394 (L: 4.85 m)			



Pórtico 4		Tramo: V-214			Tramo: V-215			Tramo: V-216		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-43.42	-	-48.70	-39.65	-	-63.52	-78.52	-	-
	x [m]	0.00	-	4.84	0.00	-	4.84	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	35.44	46.46	32.32	29.96	39.59	24.40	33.14	58.87	54.87
	x [m]	1.59	2.47	3.34	1.50	2.37	3.25	1.65	2.90	3.40
Cortante mín.	[kN]	-	-24.73	-74.39	-	-25.80	-71.60	-	-11.42	-45.56
	x [m]	-	3.22	4.84	-	3.12	4.84	-	3.28	4.95

Pórtico 4			Tramo: V-214			Tramo: V-215			Tramo: V-216		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		60.28	21.16	-	53.94	19.32	-	88.12	35.19	-
	[m]		0.00	1.72	-	0.00	1.62	-	0.00	1.78	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.77	1.57	3.14	3.14	1.57	7.85	6.66	4.02	4.02
		Nec.	3.12	0.00	3.13	3.05	0.00	3.75	4.68	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	6.79	3.39	5.88	7.42	4.02	4.02
		Nec.	3.12	3.12	3.12	2.86	3.05	2.62	3.11	3.45	3.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	2.00	1.63	1.63
F. Activa			1.27 mm, L/3822 (L: 4.84 m)			0.71 mm, L/5971 (L: 4.25 m)			2.09 mm, L/2266 (L: 4.74 m)		

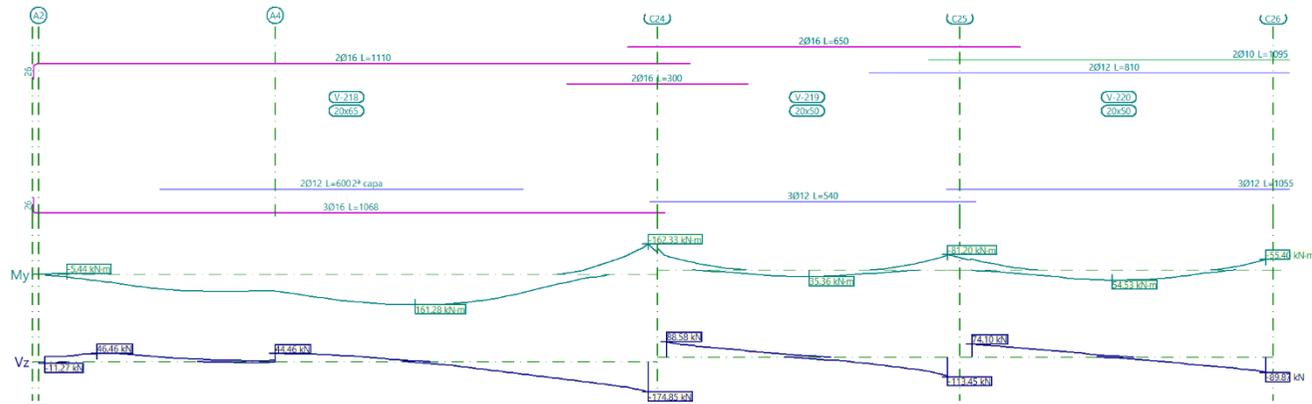
- **Pórtico 5**



Pórtico 5			Tramo: V-217		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Momento máx.	[kN·m]		19.59	20.45	13.37
	x	[m]	1.18	1.43	2.43
Cortante mín.	[kN]		-	-11.59	-17.53
	x	[m]	-	2.30	3.61
Cortante máx.	[kN]		22.83	4.11	-
	x	[m]	0.00	1.30	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.00

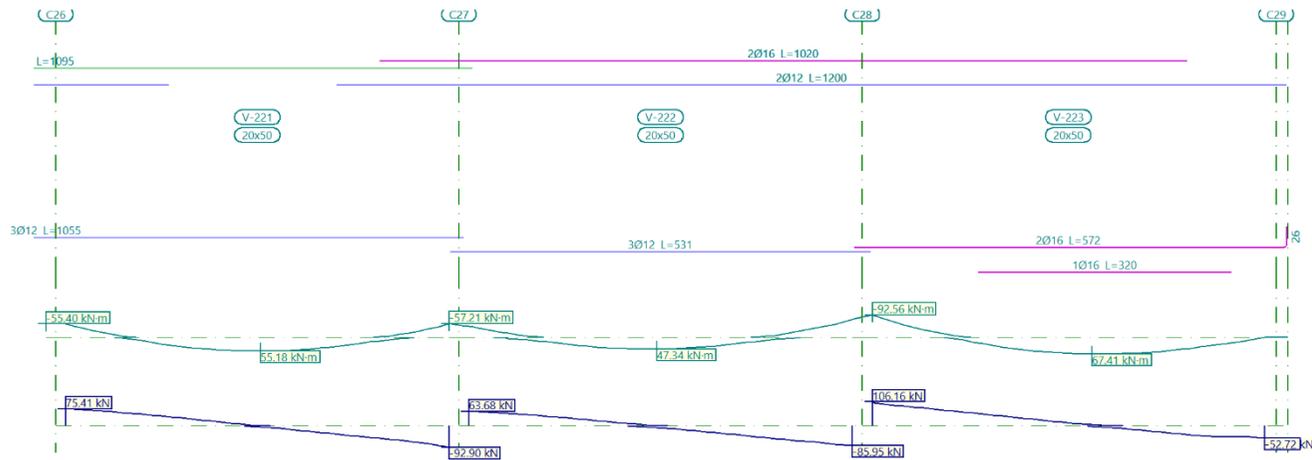
Pórtico 5			Tramo: V-217		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	2.00	2.00	1.61
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.03 mm, L/3512 (L: 3.61 m)		

• Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-218			Tramo: V-219			Tramo: V-220		
Sección		20x65			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-5.44	-	-162.33	-74.43	-	-81.20	-57.59	-	-55.40
	[m]	0.37	-	9.96	0.00	-	4.64	0.00	-	4.85
Momento máx.	[kN·m]	90.36	161.28	153.63	22.23	35.36	22.84	41.16	54.53	39.15
	[m]	2.87	6.12	6.74	1.48	2.36	3.11	1.56	2.31	3.31
Cortante mín.	[kN]	-11.27	-18.18	-174.85	-	-24.66	-113.45	-	-26.82	-89.87
	[m]	0.00	6.62	9.96	-	2.98	4.64	-	3.19	4.85

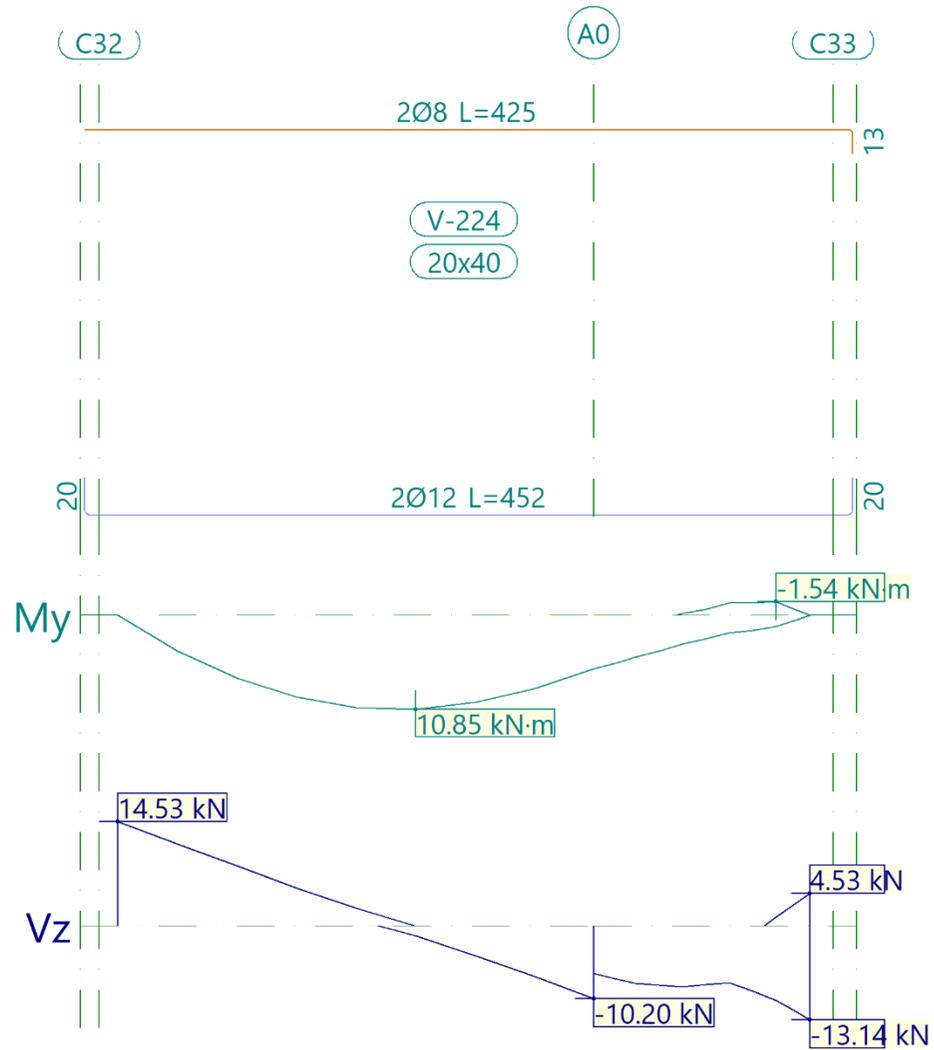
Pórtico 6			Tramo: V-218			Tramo: V-219			Tramo: V-220		
Sección			20x65			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		46.46	44.46	-	88.58	27.04	-	74.10	25.88	-
	[m]	x	0.87	3.81	-	0.00	1.61	-	0.00	1.69	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	9.57	9.57	4.02	7.34	7.85	3.83	3.83
		Nec.	0.31	0.00	7.42	4.46	0.14	4.85	3.39	0.00	3.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.30	8.30	8.30	3.39	3.39	3.58	3.87	3.39	3.39
		Nec.	4.11	7.44	7.41	2.42	2.72	2.43	3.12	3.18	3.12
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	3.14	3.77	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	4.94	1.91	1.63	3.62	1.63	1.63	2.11
F. Activa			18.44 mm, L/540 (L: 9.96 m)			0.23 mm, L/6648 (L: 1.51 m)			1.75 mm, L/2767 (L: 4.85 m)		



Pórtico 6		Tramo: V-221			Tramo: V-222			Tramo: V-223		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-54.92	-	-57.21	-46.06	-	-74.33	-92.56	-	-
	[m]	0.00	-	4.84	0.00	-	4.85	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	40.97	55.18	38.86	35.62	47.34	29.34	32.72	67.41	62.36
	[m]	1.59	2.46	3.34	1.50	2.37	3.25	1.53	2.78	3.40
Cortante mín.	[kN]	-	-27.94	-92.90	-	-29.44	-85.95	-	-13.75	-52.72
	[m]	-	3.21	4.84	-	3.12	4.85	-	3.28	4.95

Pórtico 6			Tramo: V-221			Tramo: V-222			Tramo: V-223		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		75.41	26.83	-	63.68	23.54	-	106.16	44.20	-
	[m]		0.00	1.71	-	0.00	1.62	-	0.00	1.65	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.83	1.57	7.63	6.43	6.28	6.28	6.28	6.28	5.32
		Nec.	3.20	0.00	3.36	3.11	0.00	4.39	5.53	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	4.69	6.03	6.03
		Nec.	3.12	3.22	3.12	3.12	3.12	3.12	3.11	3.97	3.96
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	3.14	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	2.14	1.63	1.63	1.82	3.20	1.63	1.63
F. Activa			1.68 mm, L/2885 (L: 4.84 m)			1.04 mm, L/4130 (L: 4.29 m)			2.85 mm, L/1671 (L: 4.76 m)		

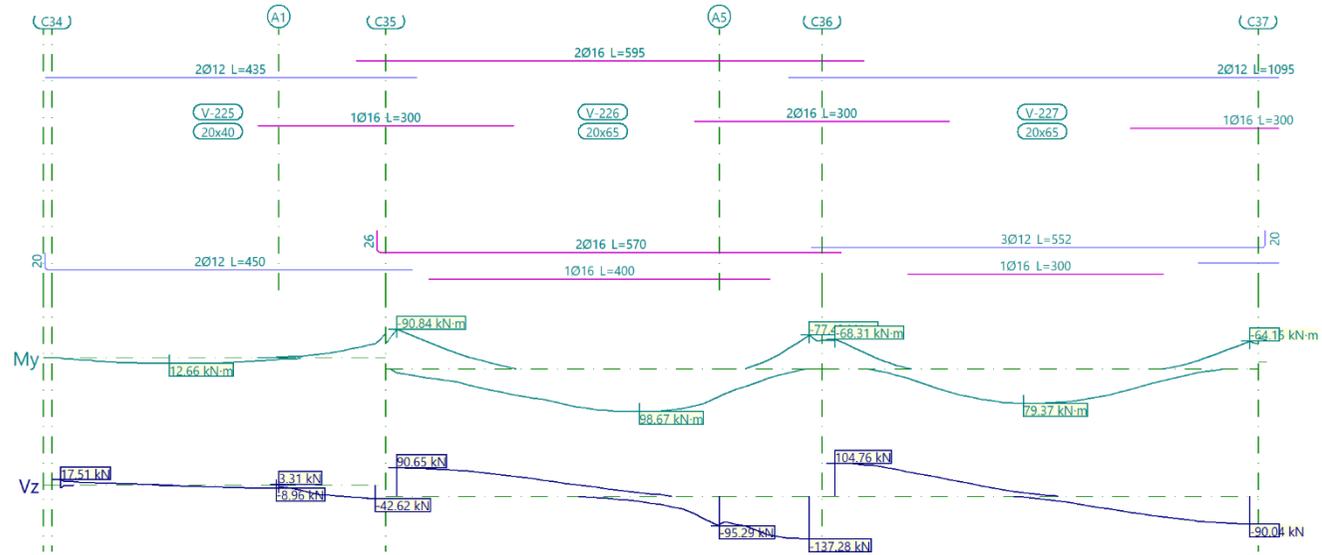
- **Pórtico 7**



Pórtico 7			Tramo: V-224		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-1.54
	x	[m]	-	-	3.53
Momento máx.	[kN·m]		9.47	10.85	6.21
	x	[m]	0.96	1.59	2.55
Cortante mín.	[kN]		-	-7.11	-13.14
	x	[m]	-	2.23	3.71
Cortante máx.	[kN]		14.53	2.43	4.53
	x	[m]	0.00	1.28	3.71
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.15

Pórtico 7			Tramo: V-224		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.03	1.05	0.82
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.56 mm, L/6566 (L: 3.71 m)		

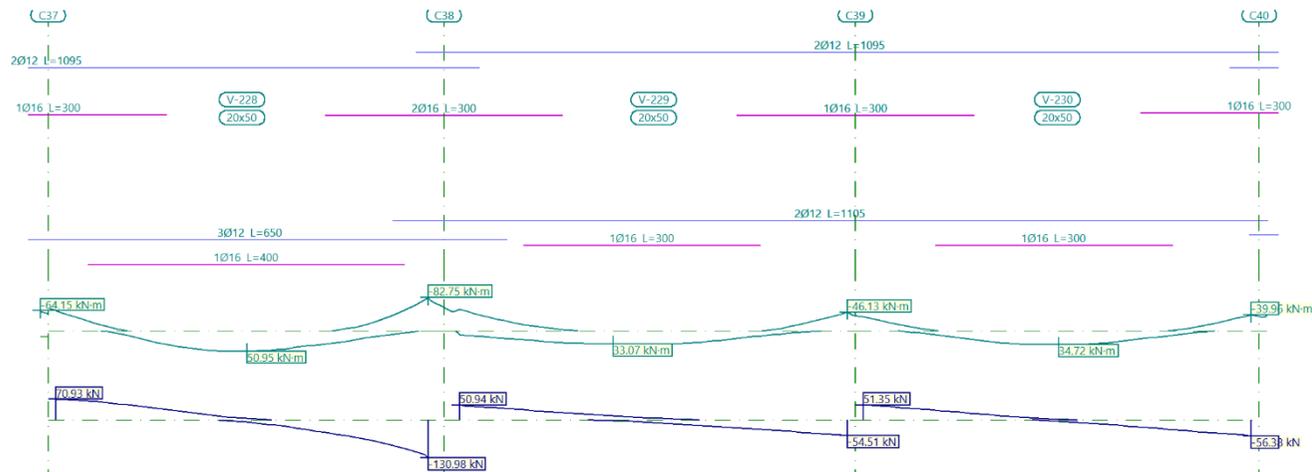
• Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-225			Tramo: V-226			Tramo: V-227		
Sección		20x40			20x65			20x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-33.64	-90.84	-	-77.43	-68.31	-	-64.15
	[m]	-	-	3.68	0.00	-	4.83	0.00	-	4.86
Momento máx.	[kN·m]	12.29	12.66	3.46	66.59	98.67	90.86	64.72	79.37	53.39
	[m]	1.15	1.28	2.53	1.59	2.84	3.34	1.59	2.21	3.34

Pórtico 8			Tramo: V-225			Tramo: V-226			Tramo: V-227		
Sección			20x40			20x65			20x65		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín. x	[kN]		-6.55	-8.88	-42.62	-	-34.11	-137.28	-	-41.14	-90.04
	[m]		0.00	2.40	3.68	-	3.22	4.83	-	3.21	4.86
Cortante máx. x	[kN]		17.51	0.40	3.31	90.65	50.53	-	104.76	33.75	-
	[m]		0.00	1.28	2.55	0.00	1.72	-	0.00	1.71	-
Torsor mín. x	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx. x	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.51	5.13	6.03	4.02	8.53	7.99	2.26	4.27
		Nec.	0.00	0.21	2.53	4.11	0.36	4.11	4.02	0.00	3.75
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	6.03	6.03	6.03	5.40	5.40	5.17
		Nec.	1.23	1.23	0.66	4.11	4.37	4.37	4.12	4.12	4.12
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	7.08	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	3.05	1.63	1.63	1.63

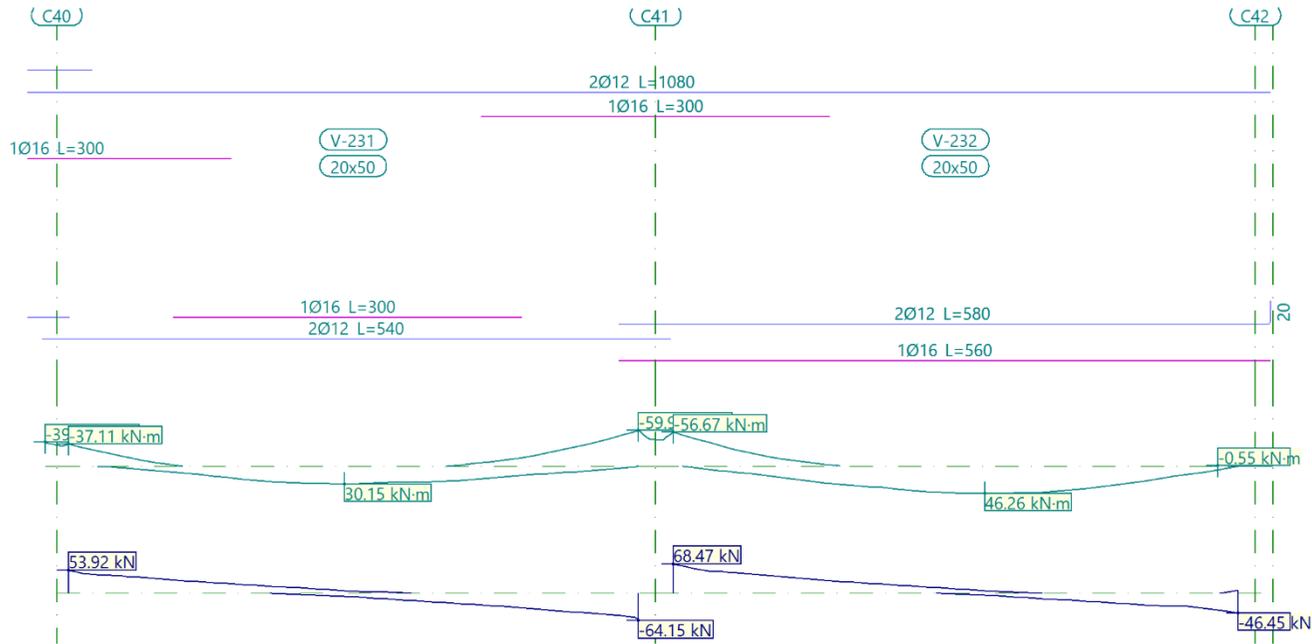
Pórtico 8	Tramo: V-225			Tramo: V-226			Tramo: V-227		
Sección	20x40			20x65			20x65		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.19 mm, L/3400 (L: 0.66 m)			1.49 mm, L/3249 (L: 4.83 m)			1.03 mm, L/4696 (L: 4.86 m)		



Pórtico 8	Tramo: V-228			Tramo: V-229			Tramo: V-230			
Sección	20x50			20x50			20x50			
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-49.92	-	-82.75	-53.17	-	-46.13	-35.27	-	-39.96

Pórtico 8		Tramo: V-228			Tramo: V-229			Tramo: V-230			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	-	4.70	0.00	-	4.89	0.00	-	4.90	
Momento máx.	[kN·m]	37.98	50.95	37.33	31.69	33.07	23.14	26.57	34.72	23.89	
x	[m]	1.53	2.41	3.16	1.56	1.94	3.31	1.59	2.47	3.34	
Cortante mín.	[kN]	-	-27.72	-130.98	-	-21.85	-54.51	-	-18.45	-56.38	
x	[m]	-	3.03	4.70	-	3.19	4.89	-	3.22	4.90	
Cortante máx.	[kN]	70.93	26.19	-	50.94	18.95	-	51.35	15.26	-	
x	[m]	0.00	1.66	-	0.00	1.69	-	0.00	1.72	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	2.26	6.89	7.23	2.26	4.27	4.27	2.26	4.72
		Nec.	3.11	0.00	4.94	3.12	0.19	3.11	2.72	0.00	3.09
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.40	5.40	5.66	5.66	4.27	3.96	4.27	4.27	4.21

Pórtico 8			Tramo: V-228			Tramo: V-229			Tramo: V-230		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	3.12	3.12	3.12	2.55	2.55	2.27	2.50	2.68	2.38
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	4.79	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.31 mm, L/3447 (L: 4.53 m)			0.84 mm, L/5804 (L: 4.89 m)			0.86 mm, L/5720 (L: 4.90 m)		

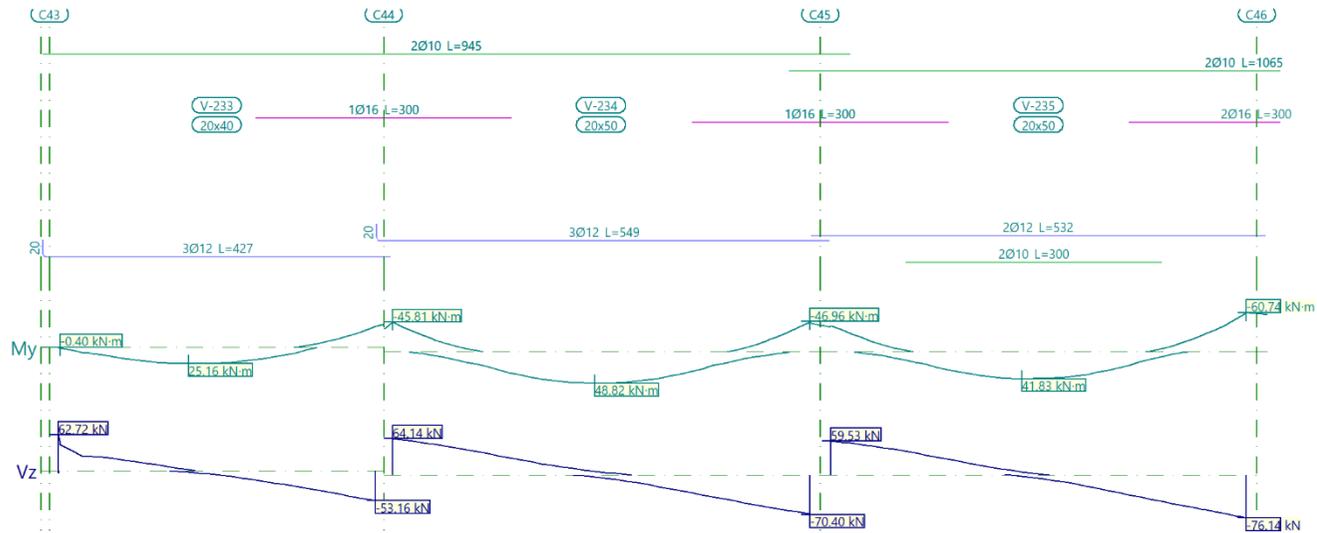


Pórtico 8		Tramo: V-231			Tramo: V-232		
Sección		20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-37.11	-	-59.92	-56.67	-	-
	[m]	0.00	-	4.90	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	24.50	30.15	24.08	32.52	46.26	42.05

Pórtico 8			Tramo: V-231			Tramo: V-232		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.62	2.37	3.37	1.55	2.68	3.30
Cortante mín.	[kN]		-	-22.22	-64.15	-	-12.55	-46.45
x	[m]		-	3.25	4.90	-	3.18	4.85
Cortante máx.	[kN]		53.92	16.42	-	68.47	23.54	7.30
x	[m]		0.00	1.75	-	0.00	1.68	4.85
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.72	2.26	4.27	4.27	2.26	2.26
		Nec.	2.89	0.40	3.51	3.31	0.17	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.27	4.27	4.09	4.27	4.27	4.27
		Nec.	2.22	2.32	2.09	2.98	3.11	3.11
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	5.66	5.66	3.77	3.77

Pórtico 8			Tramo: V-231			Tramo: V-232		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.63 mm, L/6906 (L: 4.37 m)			1.63 mm, L/2978 (L: 4.85 m)		

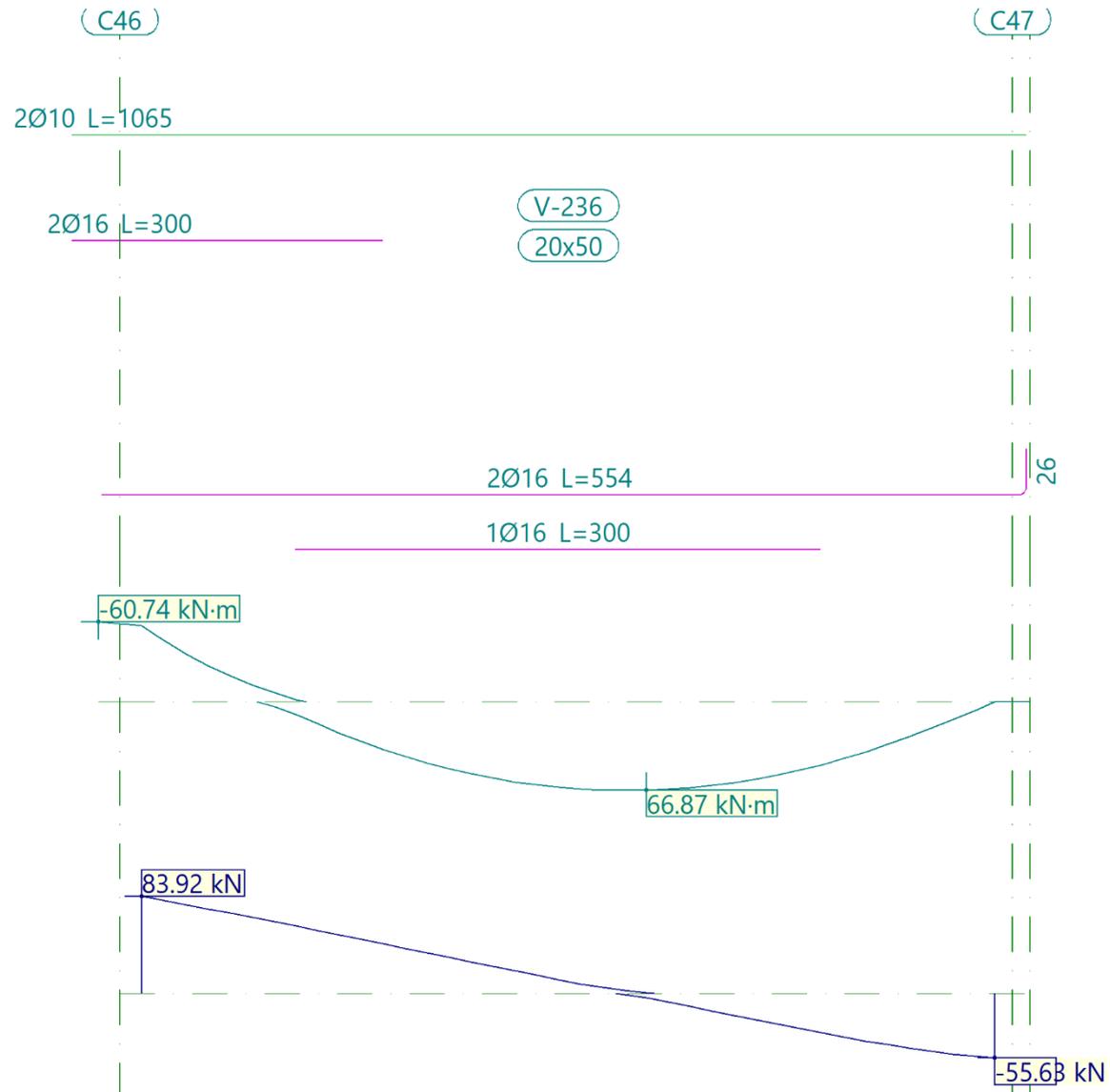
• Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: V-233			Tramo: V-234			Tramo: V-235		
Sección		20x40			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-32.84	-45.81	-	-46.96	-40.60	-	-60.74
	[m]	-	-	3.71	0.00	-	4.88	0.00	-	4.86
Momento máx.	[kN·m]	22.76	25.16	14.55	39.31	48.82	34.67	33.86	41.83	24.80
	[m]	1.15	1.53	2.53	1.62	2.37	3.37	1.61	2.24	3.36

Pórtico 9			Tramo: V-233			Tramo: V-234			Tramo: V-235		
Sección			20x40			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[kN]		-4.39	-19.07	-53.16	-	-24.35	-70.40	-	-27.57	-76.14
	[m]		0.00	2.40	3.71	-	3.24	4.88	-	3.24	4.86
Cortante máx.	[kN]		62.72	7.29	-	64.14	19.52	-	59.53	17.23	-
	[m]		0.00	1.28	-	0.00	1.74	-	0.00	1.74	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.82	3.58	3.58	1.57	4.40	4.35	1.57	5.59
		Nec.	0.00	0.00	2.45	3.12	0.00	3.12	3.12	0.00	3.56
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.83	3.83	3.83
		Nec.	2.42	2.45	1.90	3.12	3.12	3.12	3.10	3.12	2.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

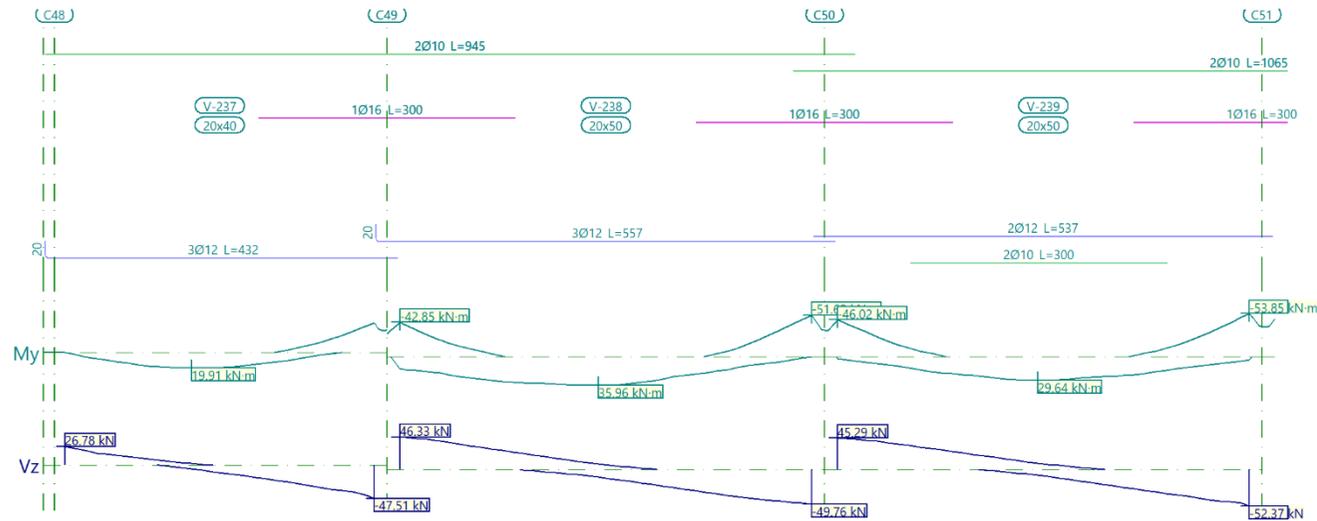
Pórtico 9	Tramo: V-233			Tramo: V-234			Tramo: V-235		
Sección	20x40			20x50			20x50		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.82 mm, L/4505 (L: 3.71 m)			1.36 mm, L/3587 (L: 4.88 m)			0.90 mm, L/5009 (L: 4.49 m)		



Pórtico 9			Tramo: V-236		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-57.70	-	-
	x	[m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		41.16	66.87	63.09
	x	[m]	1.51	2.88	3.26
Cortante mín.	[kN]		-	-11.08	-55.63
	x	[m]	-	3.13	4.87
Cortante máx.	[kN]		83.92	35.19	-
	x	[m]	0.00	1.63	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.59	1.57	1.57
		Nec.	3.38	0.00	0.00

Pórtico 9			Tramo: V-236		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.03	6.03	6.03
		Nec.	3.18	3.94	3.94
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.65	1.63	1.63
F. Activa			3.69 mm, L/1321 (L: 4.87 m)		

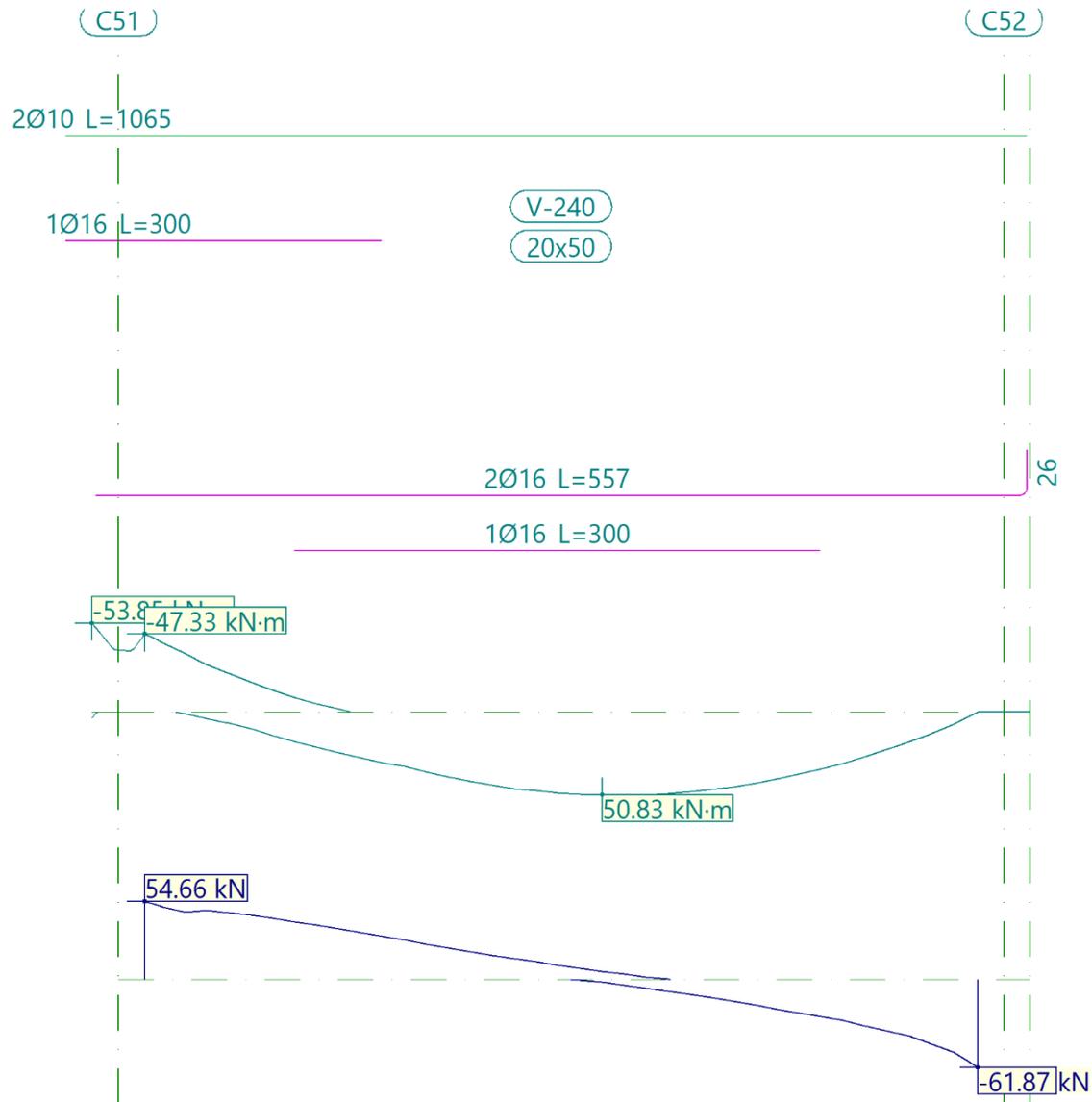
• Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-237			Tramo: V-238			Tramo: V-239		
Sección		20x40			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-36.92	-42.85	-	-51.68	-46.02	-	-53.85
	[m]	-	-	3.61	0.00	-	4.81	0.00	-	4.81
Momento máx.	[kN·m]	18.09	19.91	11.77	33.49	35.96	23.63	23.29	29.64	24.63
	[m]	1.10	1.48	2.48	1.57	2.32	3.32	1.59	2.34	3.21

Pórtico 10			Tramo: V-237			Tramo: V-238			Tramo: V-239		
Sección			20x40			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[kN]		-0.32	-19.47	-47.51	-1.71	-25.92	-49.76	-	-20.91	-52.37
	[m]	x	1.10	2.35	3.61	1.57	3.19	4.81	-	3.09	4.81
Cortante máx.	[kN]		26.78	5.83	-	46.33	18.38	-	45.29	19.54	-
	[m]	x	0.00	1.23	-	0.00	1.69	-	0.00	1.71	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.82	3.58	3.58	1.57	4.31	4.27	1.57	3.58
		Nec.	0.00	0.20	2.75	3.12	0.00	3.12	3.12	0.00	3.14
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.83	3.83	3.83
		Nec.	1.91	1.95	1.46	2.69	2.77	2.32	2.16	2.27	2.05
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

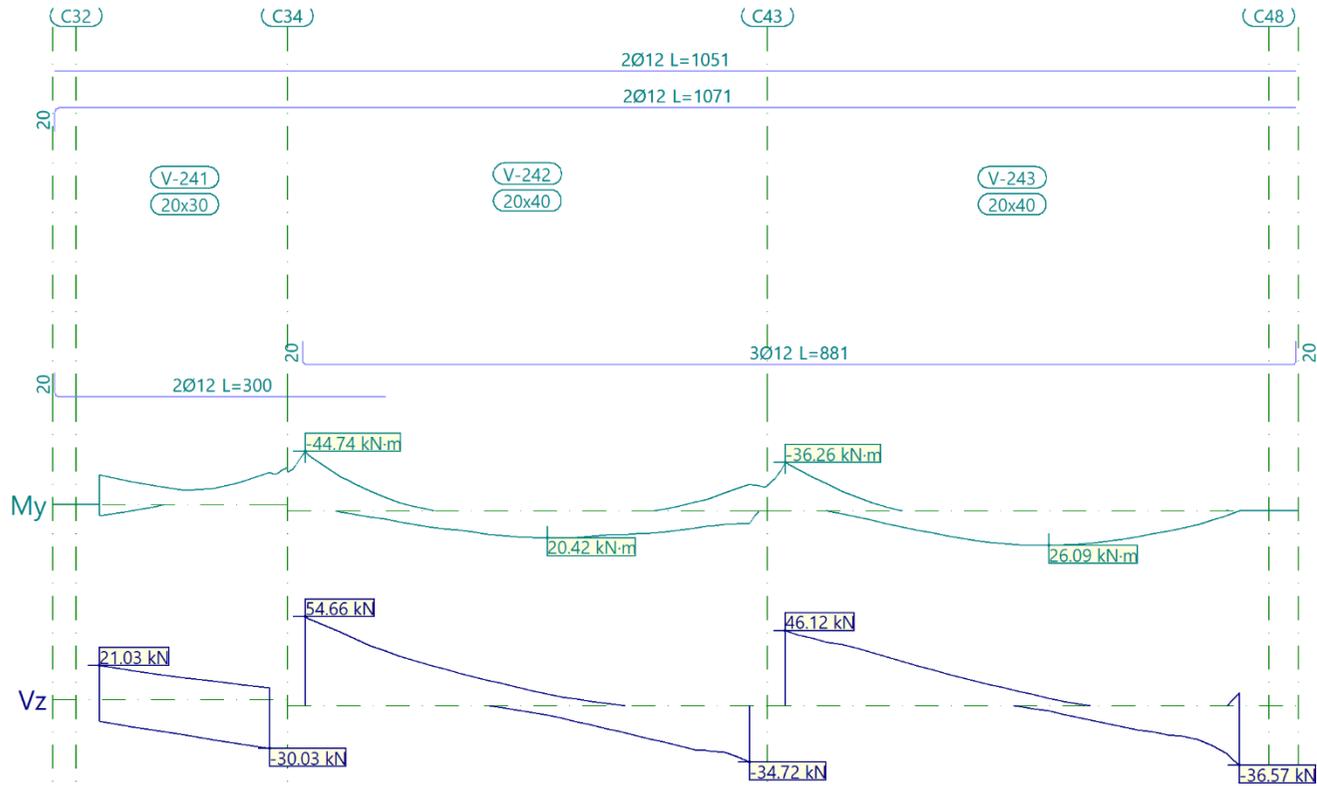
Pórtico 10	Tramo: V-237			Tramo: V-238			Tramo: V-239		
Sección	20x40			20x50			20x50		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.67 mm, L/5191 (L: 3.48 m)			0.99 mm, L/4860 (L: 4.81 m)			0.63 mm, L/7470 (L: 4.72 m)		



Pórtico 10			Tramo: V-240		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-47.33	-	-
	x	[m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		33.46	50.83	47.39
	x	[m]	1.48	2.61	3.23
Cortante mín.	[kN]		-	-10.52	-61.87
	x	[m]	-	3.11	4.75
Cortante máx.	[kN]		54.66	24.78	-
	x	[m]	0.00	1.61	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.58	1.57	1.57
		Nec.	3.12	0.00	0.00

Pórtico 10			Tramo: V-240		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.03	6.03	6.03
		Nec.	3.11	3.11	3.11
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.93 mm, L/2463 (L: 4.75 m)		

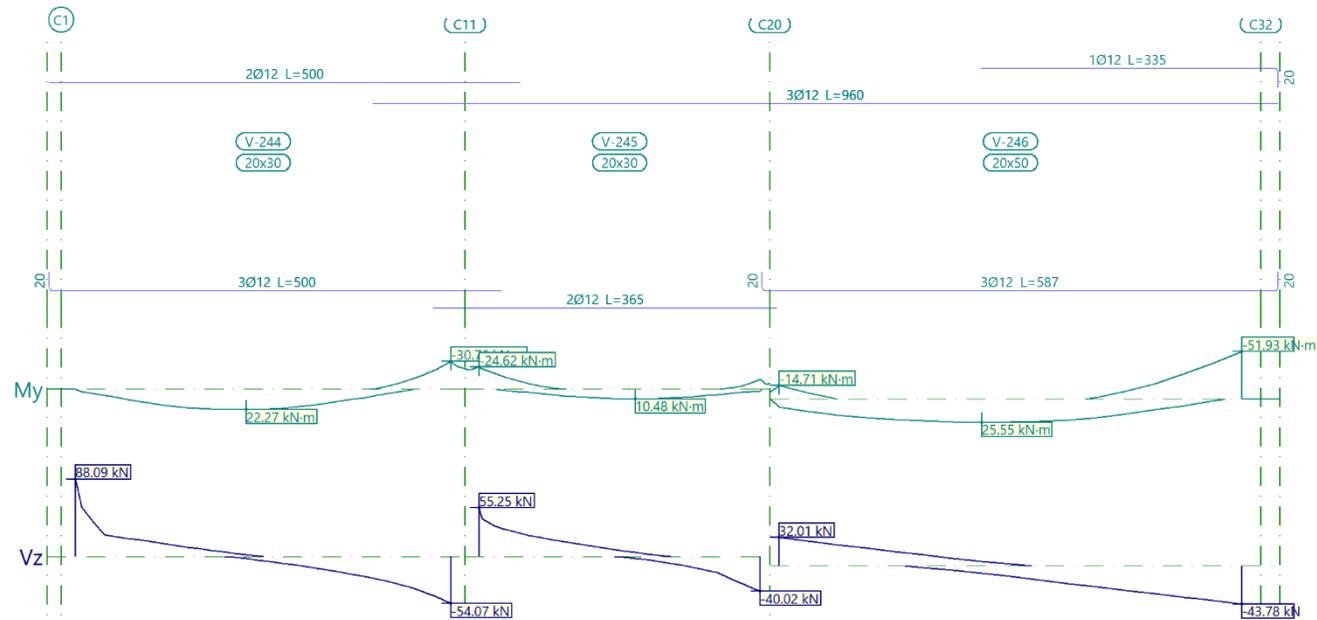
• Pórtico 11



Pórtico 11		Tramo: V-241			Tramo: V-242			Tramo: V-243		
Sección		20x30			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-22.54	-14.12	-24.31	-44.74	-	-19.96	-36.26	-	-
	x [m]	0.00	0.48	1.44	0.00	-	3.77	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	8.20	1.13	-	13.31	20.42	18.24	16.21	26.09	24.13
	x [m]	0.00	0.48	-	1.18	2.05	2.55	1.23	2.23	2.61
Cortante mín.	[kN]	-18.87	-24.45	-30.03	-	-11.82	-34.72	-	-7.15	-36.57
	x [m]	0.48	0.96	1.44	-	2.43	3.77	-	2.48	3.84
Cortante máx.	[kN]	21.03	15.61	11.53	54.66	20.37	1.57	46.12	19.72	8.00
	x [m]	0.00	0.48	0.96	0.00	1.30	2.55	0.00	1.36	3.84
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52
		Nec.	2.31	1.82	2.50	3.35	0.00	1.95	2.69	0.00

Pórtico 11			Tramo: V-241			Tramo: V-242			Tramo: V-243		
Sección			20x30			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.10	0.65	0.00	1.53	2.00	1.94	2.01	2.45	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	3.14	3.14	4.53	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.30 mm, L/4722 (L: 1.44 m)			0.74 mm, L/4665 (L: 3.47 m)			1.22 mm, L/3143 (L: 3.84 m)		

• Pórtico 12

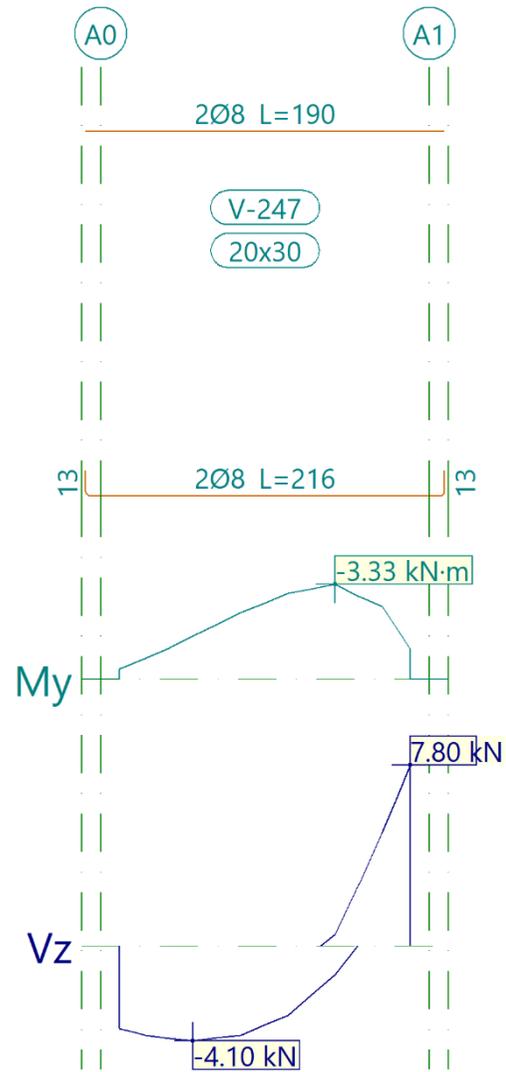


Pórtico 12		Tramo: V-244			Tramo: V-245			Tramo: V-246		
Sección		20x30			20x30			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-30.76	-24.62	-	-11.00	-14.71	-	-51.93
x	[m]	-	-	3.98	0.00	-	2.98	0.00	-	4.91
Momento máx.	[kN·m]	20.84	22.27	14.75	7.09	10.48	9.49	24.06	25.55	20.31

Pórtico 12		Tramo: V-244			Tramo: V-245			Tramo: V-246			
Sección		20x30			20x30			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.31	1.81	2.69	0.91	1.66	2.03	1.53	2.15	3.37	
Cortante mín.	[kN]	-	-13.64	-54.07	-	-6.09	-40.02	-1.85	-20.19	-43.78	
x	[m]	-	2.56	3.98	-	1.91	2.98	1.53	3.07	4.91	
Cortante máx.	[kN]	88.09	6.89	-	55.25	14.40	0.01	32.01	8.44	-	
x	[m]	0.00	1.44	-	0.00	1.03	2.03	0.00	1.84	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	5.66	5.14	3.39	3.39	3.39	4.52	4.52
		Nec.	0.00	0.00	3.27	2.58	0.18	1.48	1.12	0.12	3.12
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	4.36	4.11	2.26	2.26	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.26	2.28	1.86	1.18	1.41	1.40	1.95	1.96	1.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	2.83	2.83	2.83

Pórtico 12			Tramo: V-244			Tramo: V-245			Tramo: V-246		
Sección			20x30			20x30			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	4.64	1.63	2.39	2.47	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			3.98 mm, L/999 (L: 3.98 m)			0.54 mm, L/5002 (L: 2.69 m)			0.91 mm, L/5394 (L: 4.91 m)		

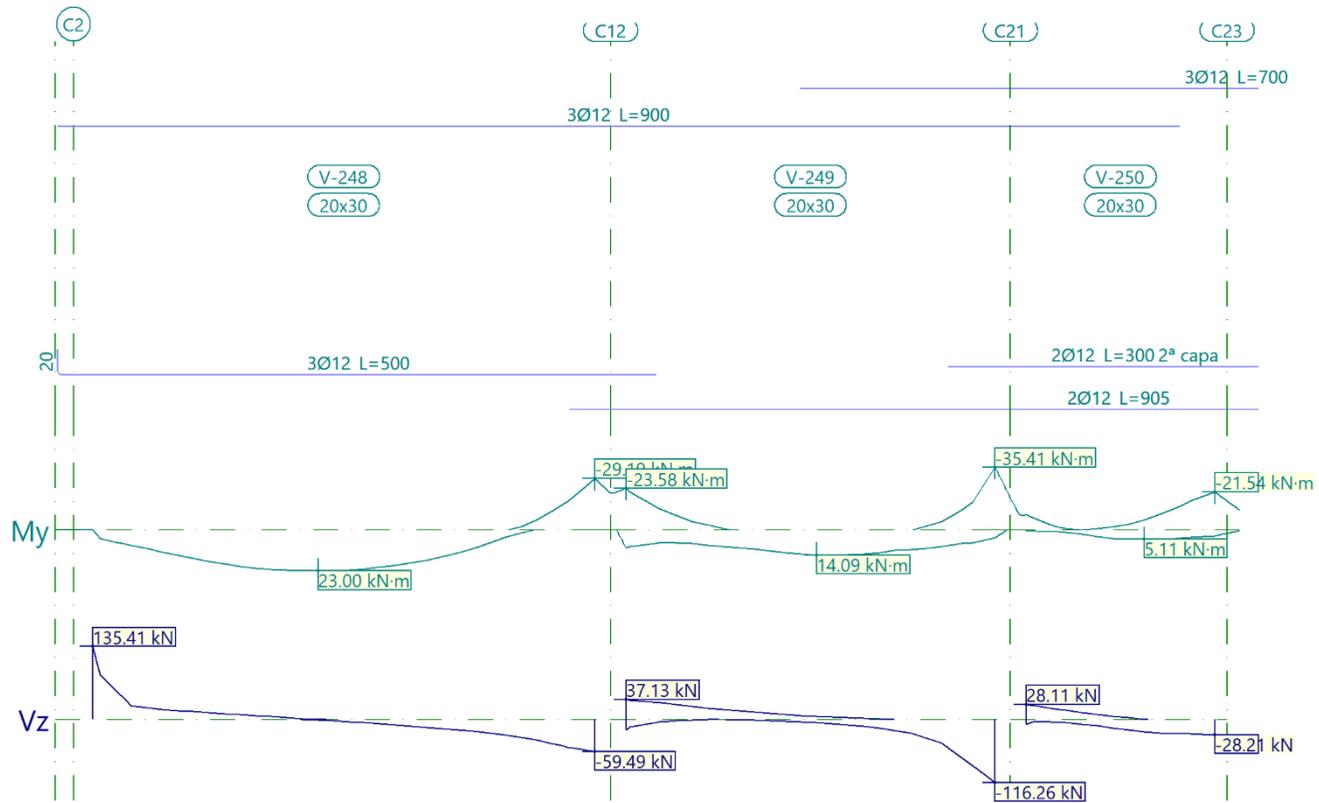
- **Pórtico 13**



Pórtico 13			Tramo: V-247		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-1.53	-3.15	-3.33
	x	[m]	0.39	1.01	1.14
Momento máx.	[kN·m]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Cortante mín.	[kN]		-4.10	-3.95	-1.25
	x	[m]	0.39	0.51	1.14
Cortante máx.	[kN]		-	-	7.80
	x	[m]	-	-	1.54
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.31	0.44	0.44

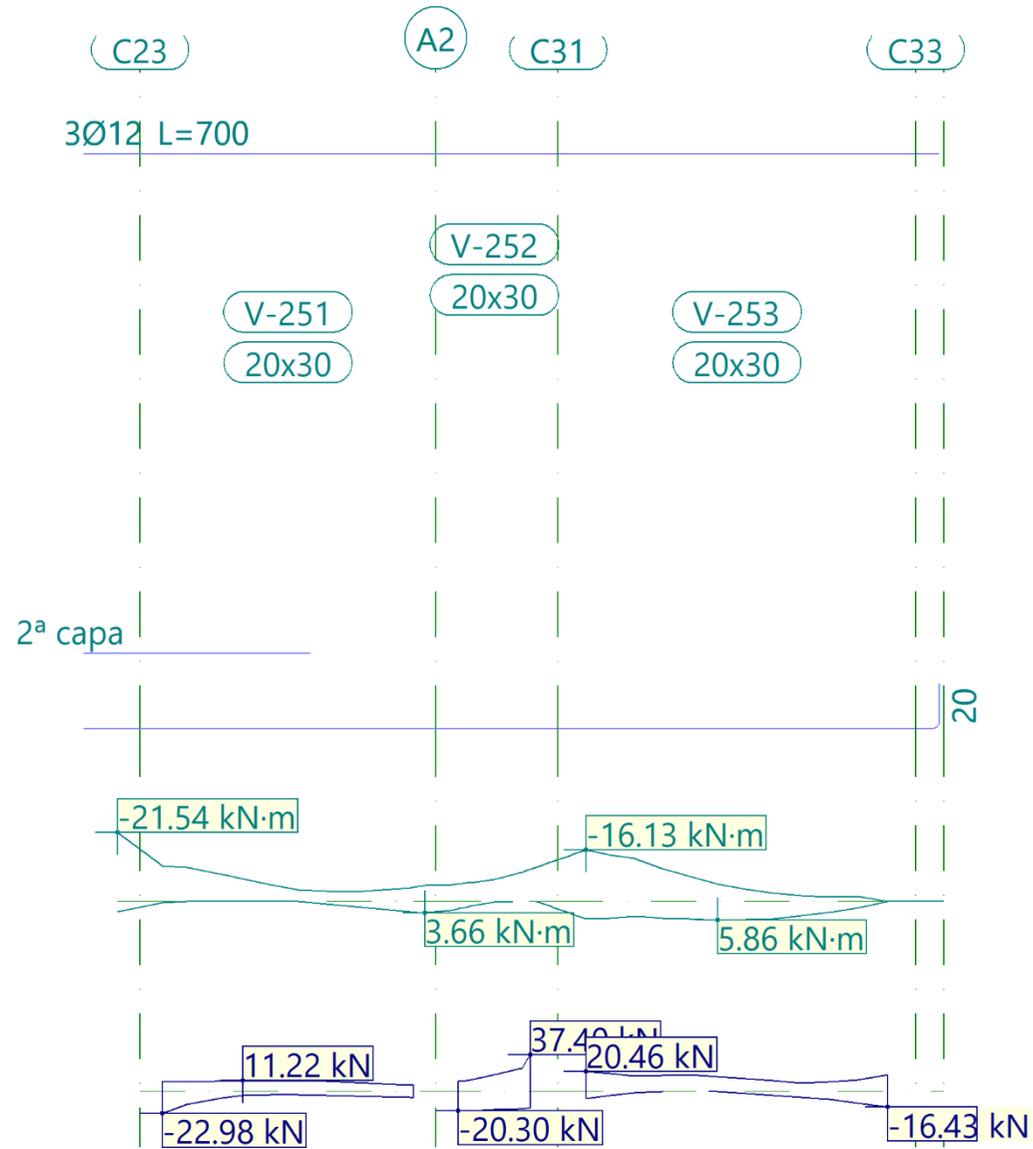
Pórtico 13			Tramo: V-247		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.07 mm, L/21343 (L: 1.54 m)		

• Pórtico 14



Pórtico 14		Tramo: V-248			Tramo: V-249			Tramo: V-250			
Sección		20x30			20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-29.19	-23.58	-	-35.41	-8.68	-5.76	-21.54	
	x [m]	-	-	4.03	0.00	-	2.96	0.00	0.95	1.51	
Momento máx.	[kN·m]	21.36	23.00	15.05	10.06	14.09	12.64	2.20	5.11	4.96	
	x [m]	1.31	1.81	2.81	0.00	1.53	2.03	0.45	0.95	1.07	
Cortante mín.	[kN]	-	-14.26	-59.49	-19.75	-12.76	-116.26	-9.22	-22.37	-28.21	
	x [m]	-	2.69	4.03	0.00	1.91	2.96	0.00	0.95	1.51	
Cortante máx.	[kN]	135.41	5.29	-	37.13	13.52	1.05	28.11	8.85	-	
	x [m]	0.00	1.44	-	0.00	1.03	2.03	0.00	0.57	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	6.42	6.79	6.79	6.79	4.35
		Nec.	0.00	0.00	3.03	2.42	0.00	3.78	1.18	1.69	2.20

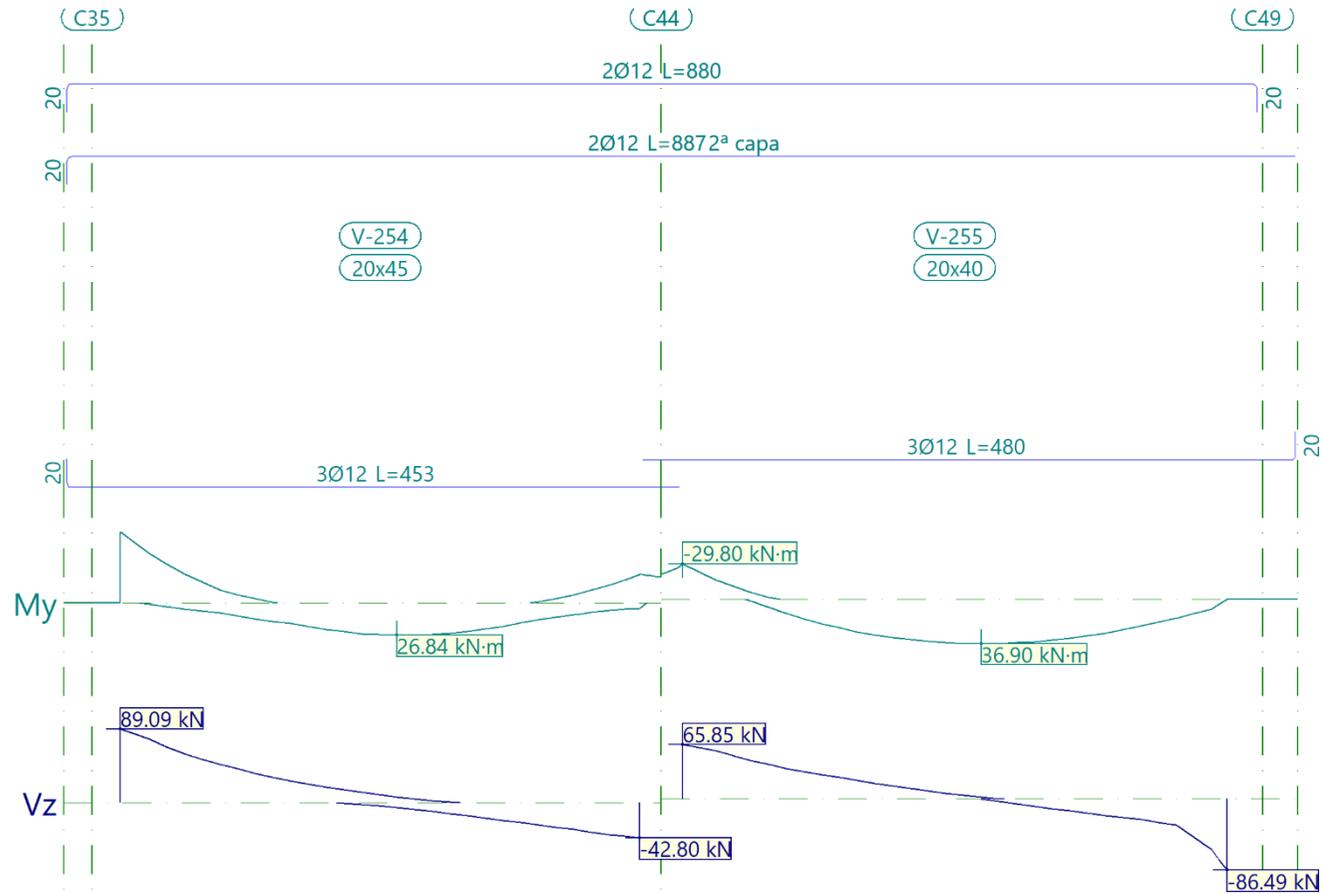
Pórtico 14			Tramo: V-248			Tramo: V-249			Tramo: V-250		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	4.44	4.11	2.26	4.19	4.52	4.52	4.52
		Nec.	2.32	2.36	1.89	1.58	1.79	1.79	0.67	0.73	0.73
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	5.66	4.53	4.53	4.53
		Nec.	8.80	1.63	3.04	1.63	1.63	10.51	1.63	1.63	1.63
F. Activa			3.95 mm, L/1019 (L: 4.03 m)			0.66 mm, L/4457 (L: 2.96 m)			0.06 mm, L/8969 (L: 0.57 m)		



Pórtico 14			Tramo: V-251			Tramo: V-252			Tramo: V-253		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-11.13	-5.18	-4.39	-5.86	-6.83	-10.03	-16.13	-7.75	-1.82
	x	[m]	0.00	0.49	1.13	0.05	0.16	0.32	0.00	0.46	0.96
Momento máx.	[kN·m]		-	0.82	3.45	2.34	-	-	5.60	5.86	4.61
	x	[m]	-	0.74	1.13	0.00	-	-	0.00	0.59	0.96
Cortante mín.	[kN]		-22.98	-4.00	-6.55	-20.30	-18.70	-17.88	-7.56	-3.94	-16.43
	x	[m]	0.00	0.74	1.13	0.00	0.16	0.29	0.00	0.84	1.35
Cortante máx.	[kN]		11.22	11.04	9.22	11.88	16.75	37.40	20.46	17.40	17.06
	x	[m]	0.36	0.61	0.86	0.05	0.16	0.32	0.00	0.46	1.35
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.50	1.18	0.58	1.35	1.35	1.35	1.79	1.79	0.50

Pórtico 14			Tramo: V-251			Tramo: V-252			Tramo: V-253		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	3.17	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.00	0.34	0.46	0.31	0.23	0.23	0.78	0.78	0.78
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.11 mm, L/14691 (L: 1.65 m)			0.06 mm, L/25787 (L: 1.65 m)			0.04 mm, L/17516 (L: 0.71 m)		

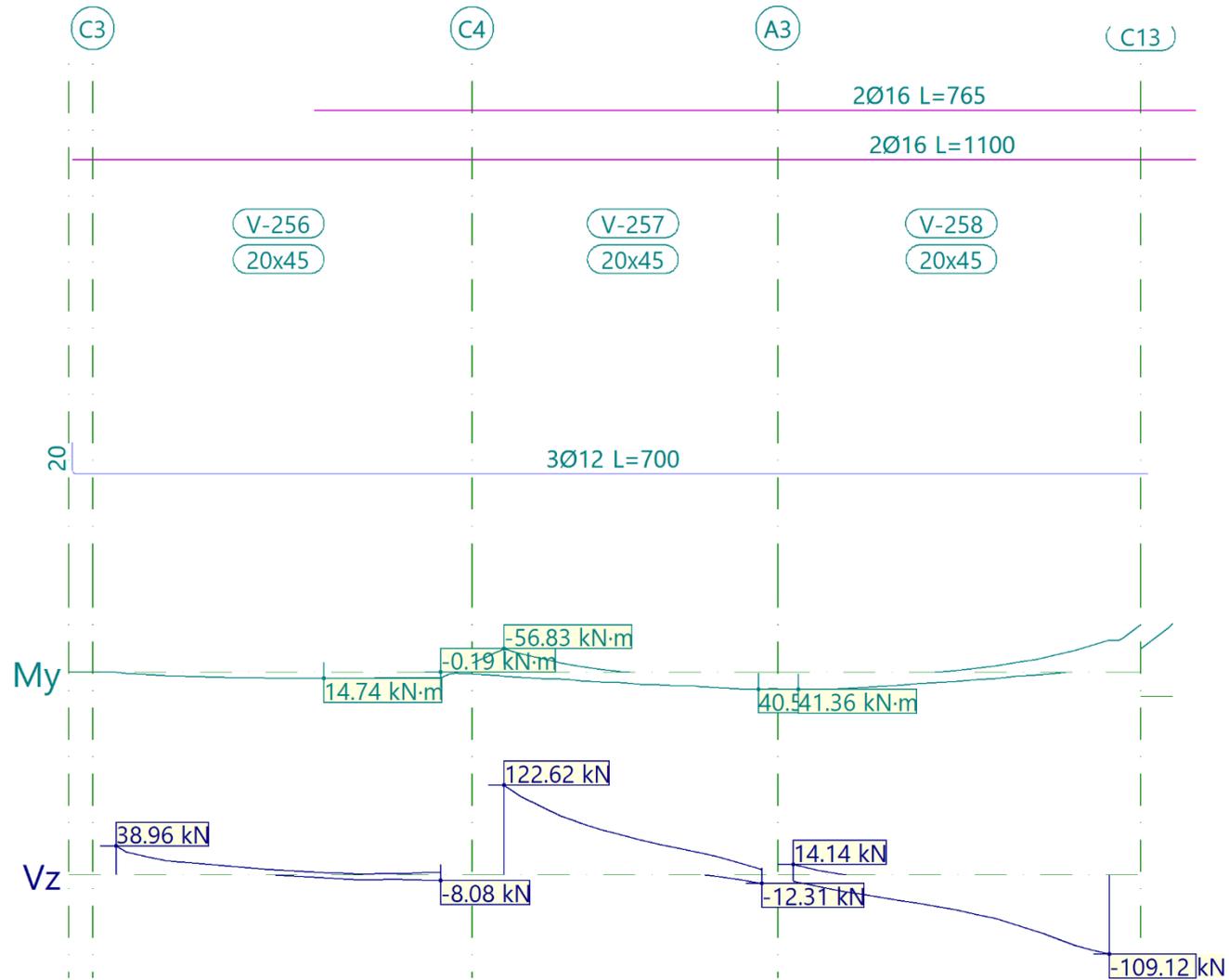
• Pórtico 15



Pórtico 15			Tramo: V-254			Tramo: V-255		
Sección			20x45			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-59.50	-	-24.03	-29.80	-	-
	x	[m]	0.00	-	3.67	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		17.05	26.84	23.69	27.01	36.90	33.95
	x	[m]	1.20	1.95	2.45	1.23	2.11	2.61
Cortante mín.	[kN]		-	-13.47	-42.80	-	-8.64	-86.49
	x	[m]	-	2.33	3.67	-	2.48	3.84
Cortante máx.	[kN]		89.09	22.49	-	65.85	19.22	0.46
	x	[m]	0.00	1.33	-	0.00	1.36	3.84
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52
		Nec.	4.12	0.23	2.17	2.33	0.00	0.00

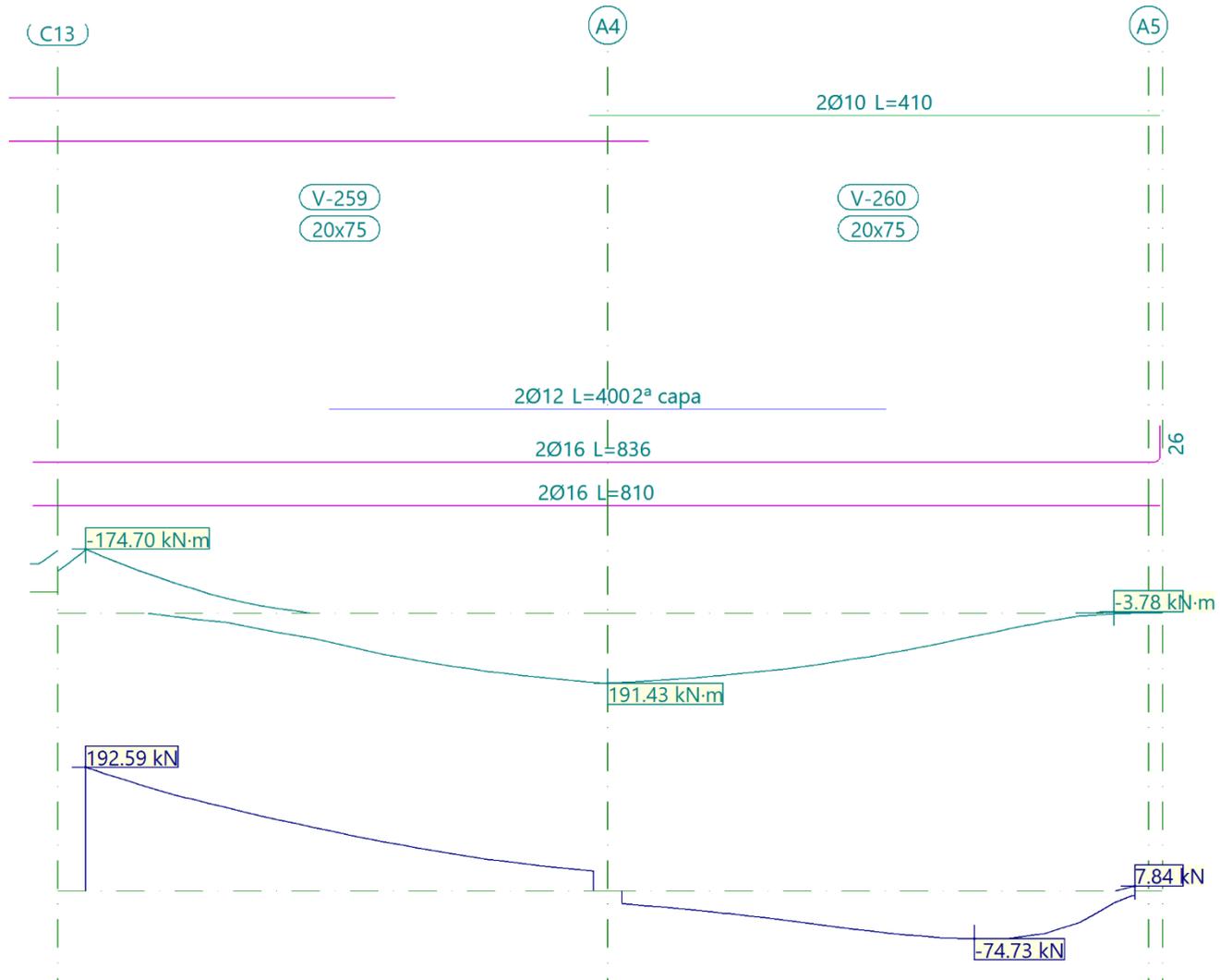
Pórtico 15			Tramo: V-254			Tramo: V-255		
Sección			20x45			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.05	2.31	2.29	2.45	2.74	2.69
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	3.77	3.77	3.77
		Nec.	3.08	1.63	1.63	1.85	1.63	2.48
F. Activa			0.48 mm, L/6727 (L: 3.23 m)			2.39 mm, L/1606 (L: 3.84 m)		

- **Pórtico 16**



Pórtico 16		Tramo: V-256			Tramo: V-257			Tramo: V-258		
Sección		20x45			20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-	-56.83	-6.97	-	-	-15.47	-77.59
	x [m]	-	-	-	0.00	0.61	-	-	1.28	2.00
Momento máx.	[kN·m]	10.93	14.74	14.43	19.46	29.96	40.56	41.36	27.06	9.46
	x [m]	0.56	1.31	1.44	0.49	0.99	1.61	0.03	0.78	1.41
Cortante mín.	[kN]	-	-4.45	-8.08	-	-	-12.31	-34.58	-60.27	-109.12
	x [m]	-	1.31	2.05	-	-	1.63	0.66	1.28	2.00
Cortante máx.	[kN]	38.96	12.10	3.84	122.62	61.68	35.64	14.14	-	-
	x [m]	0.00	0.69	2.05	0.00	0.61	1.11	0.00	-	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.34	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	0.00	0.00	0.00	3.76	2.77	0.15	0.30	2.78

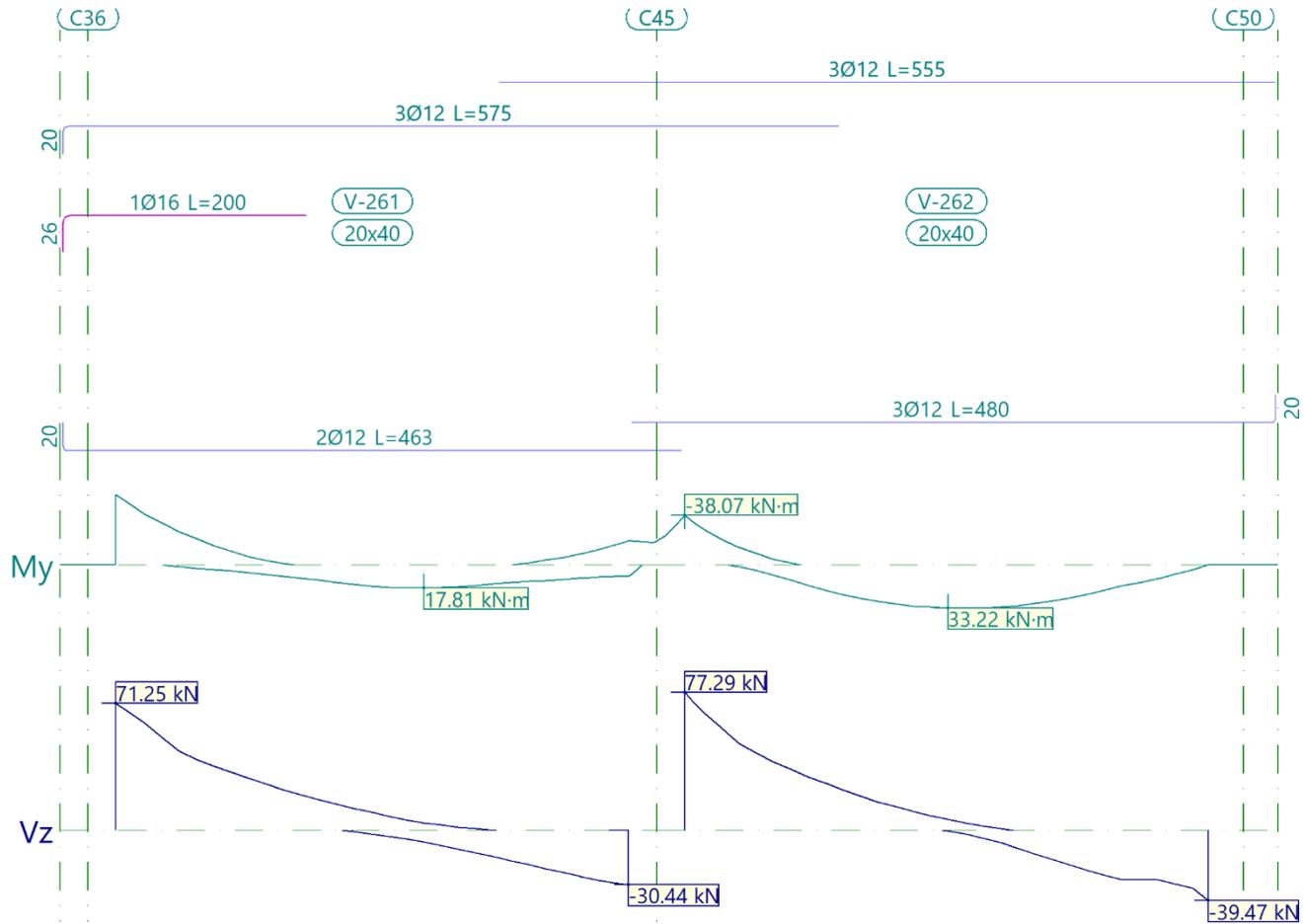
Pórtico 16			Tramo: V-256			Tramo: V-257			Tramo: V-258		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.18	1.26	1.26	2.39	2.79	2.79	2.79	2.79	1.85
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	7.08	7.08	7.08
		Nec.	1.63	1.63	1.63	5.29	1.63	1.63	1.63	1.63	4.14
F. Activa			0.21 mm, L/9920 (L: 2.05 m)			1.00 mm, L/3570 (L: 3.56 m)			1.00 mm, L/3571 (L: 3.56 m)		



Pórtico 16			Tramo: V-259			Tramo: V-260		
Sección			20x75			20x75		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-174.70	-21.02	-	-	-	-3.78
	x	[m]	0.00	1.26	-	-	-	3.54
Momento máx.	[kN·m]		34.44	129.61	188.60	189.10	146.34	62.54
	x	[m]	1.14	2.39	3.65	0.00	1.29	2.54
Cortante mín.	[kN]		-	-	-	-45.15	-73.65	-74.73
	x	[m]	-	-	-	1.16	2.41	2.54
Cortante máx.	[kN]		192.59	117.29	62.38	-	-	7.84
	x	[m]	0.00	1.26	2.51	-	-	3.69
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	4.02	1.82	1.57	1.57
		Nec.	6.73	4.19	0.00	0.00	0.00	0.19

Pórtico 16			Tramo: V-259			Tramo: V-260		
Sección			20x75			20x75		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	10.31	10.31	10.31	10.31	8.04
		Nec.	3.96	6.39	7.38	7.40	6.70	4.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	4.45	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			8.52 mm, L/884 (L: 7.54 m)			8.60 mm, L/877 (L: 7.54 m)		

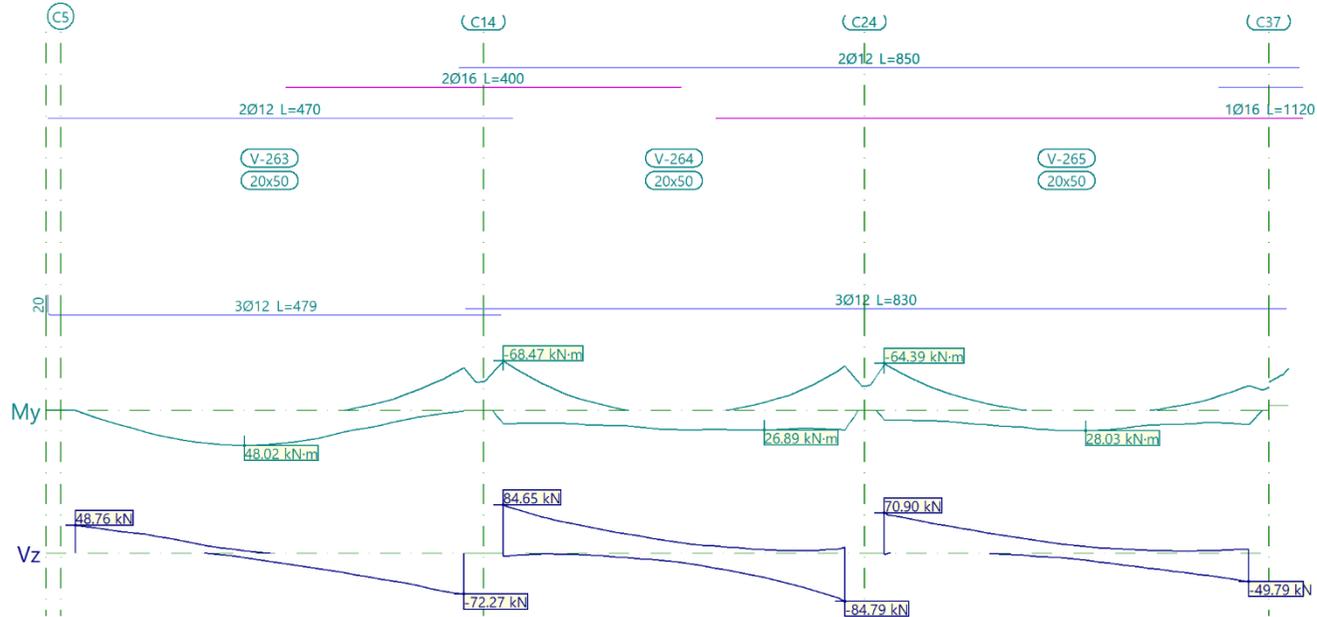
• Pórtico 17



Pórtico 17			Tramo: V-261			Tramo: V-262		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-54.12	-	-18.52	-38.07	-	-
	x	[m]	0.00	-	3.67	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		8.83	17.81	16.86	23.02	33.22	29.55
	x	[m]	1.20	2.20	2.45	1.13	1.88	2.51
Cortante mín.	[kN]		-	-8.36	-30.44	-	-10.10	-39.47
	x	[m]	-	2.33	3.67	-	2.38	3.74
Cortante máx.	[kN]		71.25	19.74	1.88	77.29	19.17	-
	x	[m]	0.00	1.33	2.45	0.00	1.26	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.40	3.49	6.79	6.79	3.39	3.39
		Nec.	4.09	0.25	1.83	2.86	0.00	0.00

Pórtico 17			Tramo: V-261			Tramo: V-262		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.11	1.74	1.74	2.45	2.46	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	2.14	1.63	1.63	2.45	1.63	1.63
F. Activa			0.19 mm, L/6555 (L: 1.23 m)			1.37 mm, L/2736 (L: 3.74 m)		

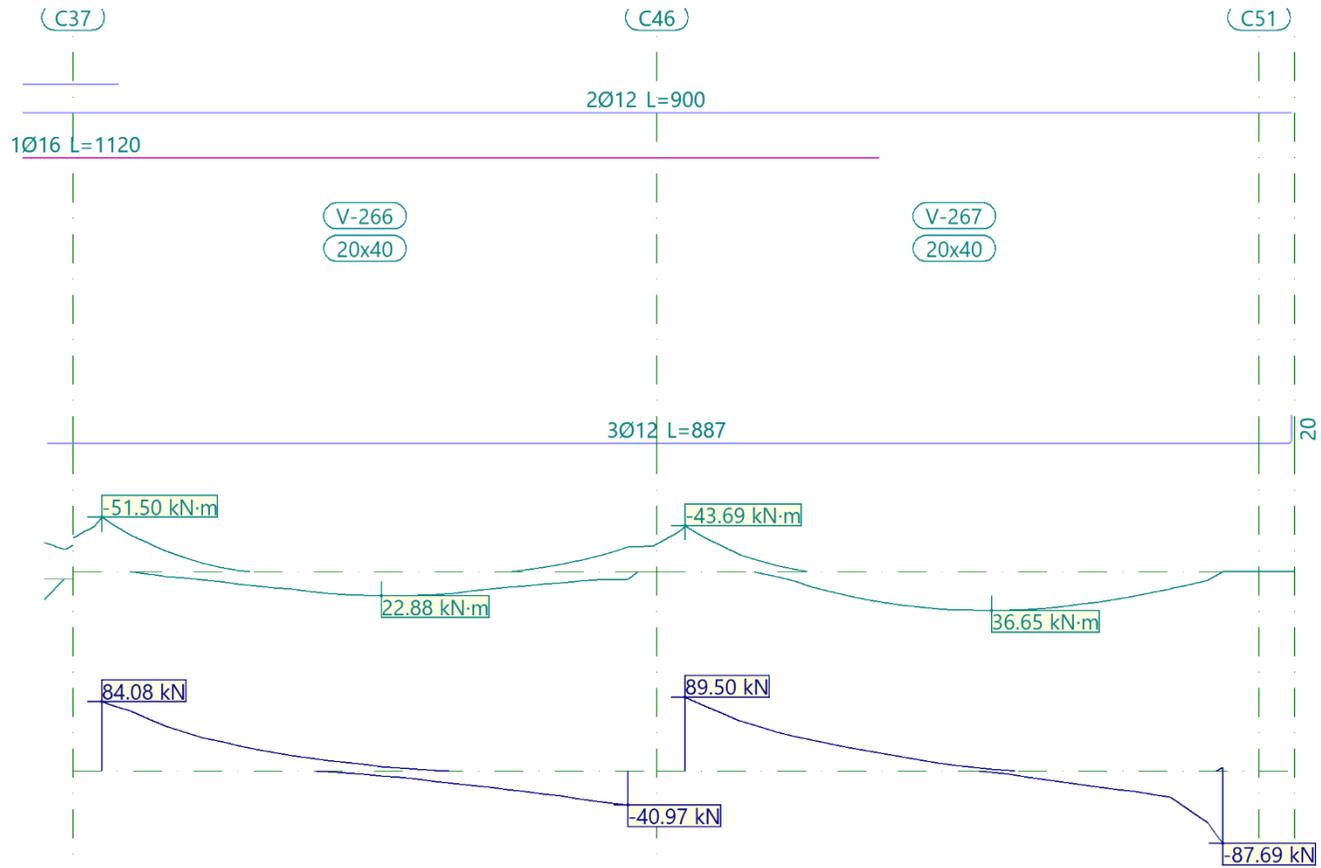
• Pórtico 18



Pórtico 18		Tramo: V-263			Tramo: V-264			Tramo: V-265		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-58.98	-68.47	-	-61.05	-64.39	-3.24	-34.48
x	[m]	-	-	3.93	0.00	-	3.45	0.00	1.29	3.69
Momento máx.	[kN·m]	43.31	48.02	29.98	21.04	26.87	26.89	20.69	28.03	22.15

Pórtico 18			Tramo: V-263			Tramo: V-264			Tramo: V-265		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.21	1.71	2.71	1.14	1.89	2.64	1.16	2.04	2.54
Cortante mín.	[kN]		-	-30.76	-72.27	-6.03	-29.85	-84.79	-2.40	-20.50	-49.79
x	[m]		-	2.59	3.93	1.14	2.26	3.45	0.00	2.41	3.69
Cortante máx.	[kN]		48.76	13.38	-	84.65	33.72	10.54	70.90	29.43	7.51
x	[m]		0.00	1.34	-	0.00	1.26	3.45	0.00	1.29	3.69
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	4.71	6.28	6.28	5.11	4.27	4.27	4.27	5.28
		Nec.	0.00	0.39	3.48	4.06	0.67	3.58	3.78	1.03	2.68
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.12	3.12	3.12	1.87	2.06	2.06	1.94	2.15	2.08
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83

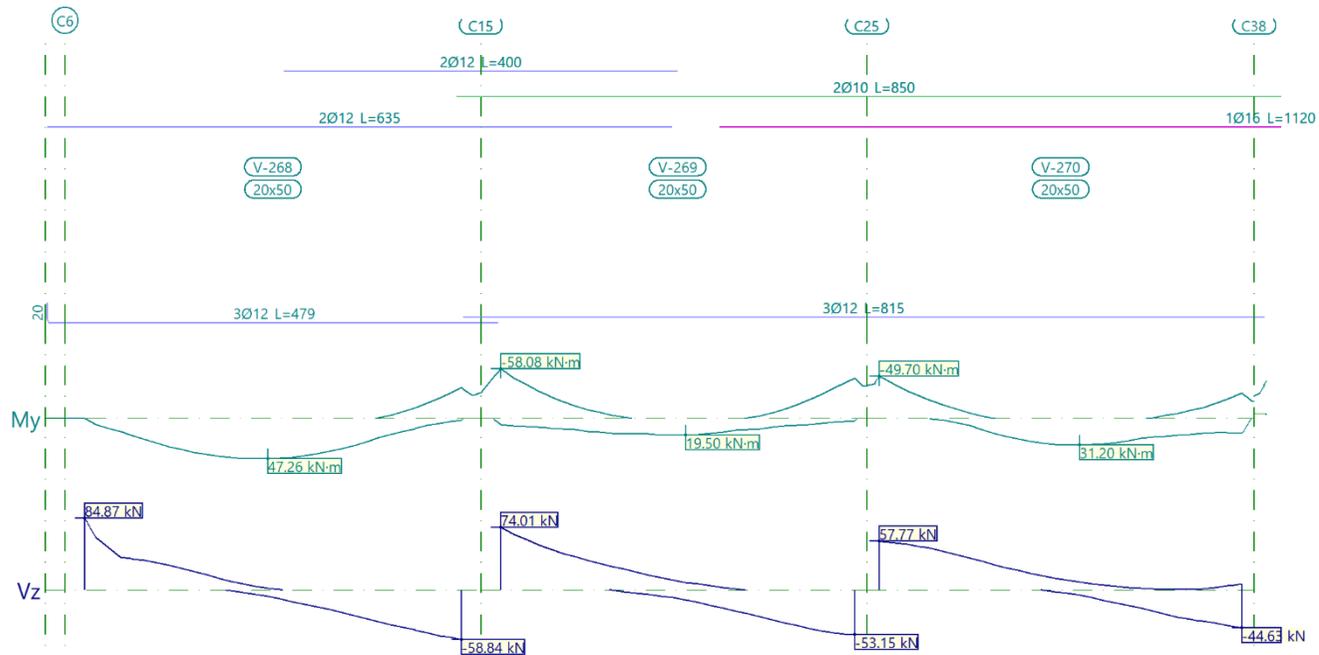
Pórtico 18			Tramo: V-263			Tramo: V-264			Tramo: V-265		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.87	1.63	1.83	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.91 mm, L/4293 (L: 3.93 m)			0.25 mm, L/12507 (L: 3.07 m)			0.39 mm, L/9296 (L: 3.63 m)		



Pórtico 18			Tramo: V-266			Tramo: V-267		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-51.50	-	-23.60	-43.69	-	-
	x	[m]	0.00	-	3.67	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		14.87	22.88	20.15	22.75	36.65	34.22
	x	[m]	1.20	1.95	2.45	1.13	2.13	2.51
Cortante mín.	[kN]		-	-12.31	-40.97	-	-7.20	-87.69
	x	[m]	-	2.33	3.67	-	2.38	3.74
Cortante máx.	[kN]		84.08	19.04	-	89.50	24.78	4.70
	x	[m]	0.00	1.33	-	0.00	1.26	3.74
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.73	4.27	4.27	4.27	2.50	2.26
		Nec.	3.93	0.00	2.32	3.27	0.00	0.00

Pórtico 18			Tramo: V-266			Tramo: V-267		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	1.84	2.24	2.19	2.45	2.72	2.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	3.31	1.63	1.63	3.66	1.63	2.50
F. Activa			0.58 mm, L/5573 (L: 3.22 m)			1.75 mm, L/2138 (L: 3.74 m)		

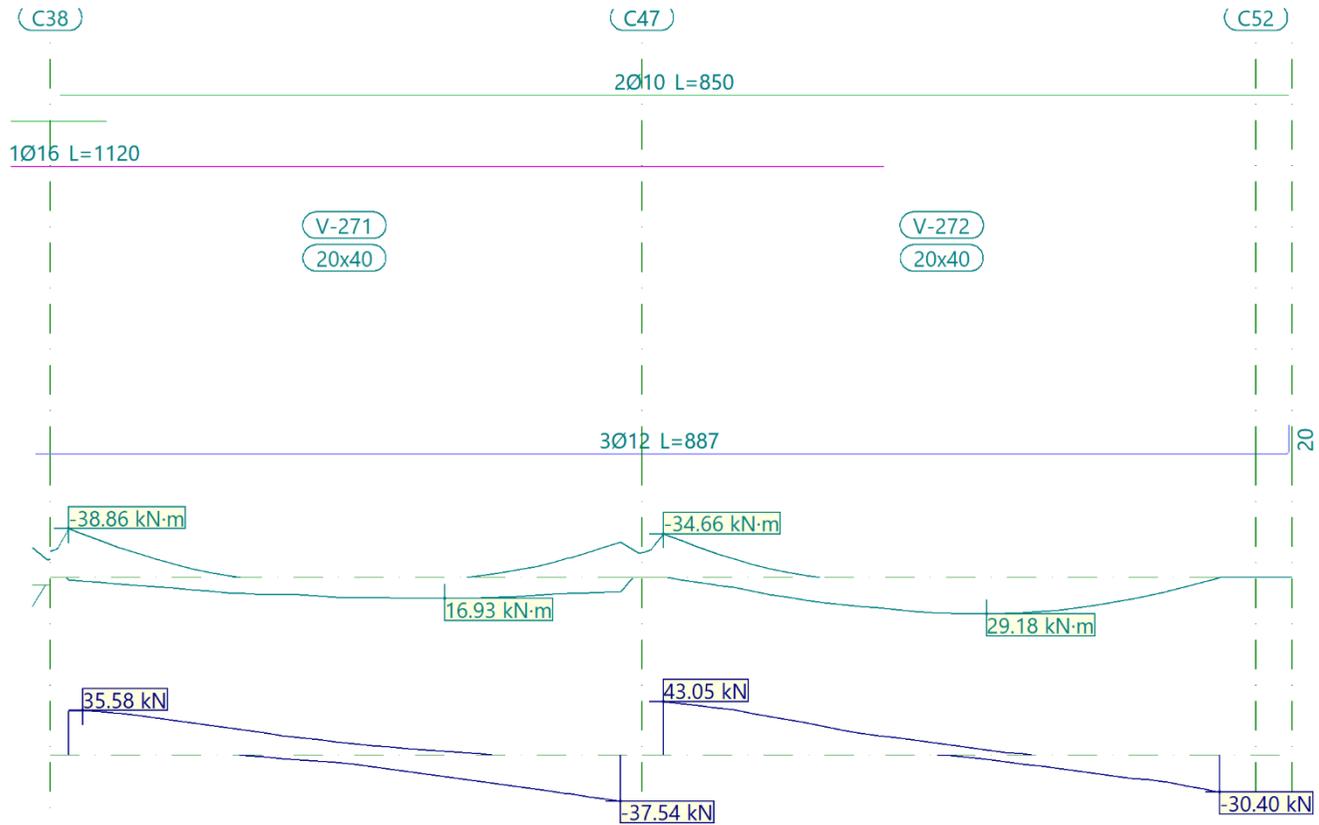
• Pórtico 19



Pórtico 19		Tramo: V-268			Tramo: V-269			Tramo: V-270		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-36.11	-58.08	-1.61	-47.19	-49.70	-	-29.78
x	[m]	-	-	3.83	0.00	1.26	3.60	0.00	-	3.69

Pórtico 19		Tramo: V-268			Tramo: V-269			Tramo: V-270			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	42.07	47.26	35.44	17.21	19.50	12.85	17.13	31.20	26.25	
	x [m]	1.23	1.86	2.61	1.13	1.88	2.51	1.16	2.04	2.54	
Cortante mín.	[kN]	-	-23.03	-58.84	-0.30	-24.73	-53.15	-	-15.30	-44.63	
	x [m]	-	2.48	3.83	1.13	2.38	3.60	-	2.41	3.69	
Cortante máx.	[kN]	84.87	14.02	-	74.01	24.58	-	57.77	26.18	7.28	
	x [m]	0.00	1.36	-	0.00	1.26	-	0.00	1.29	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	4.09	4.69	6.09	5.64	3.58	3.58	3.58	3.58
		Nec.	0.00	0.00	2.80	3.41	0.79	3.12	3.12	0.39	2.29
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.12	3.12	3.12	1.38	1.49	1.34	2.06	2.40	2.35

Pórtico 19		Tramo: V-268			Tramo: V-269			Tramo: V-270		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		1.09 mm, L/3511 (L: 3.83 m)			0.07 mm, L/13540 (L: 0.88 m)			0.43 mm, L/8099 (L: 3.47 m)		

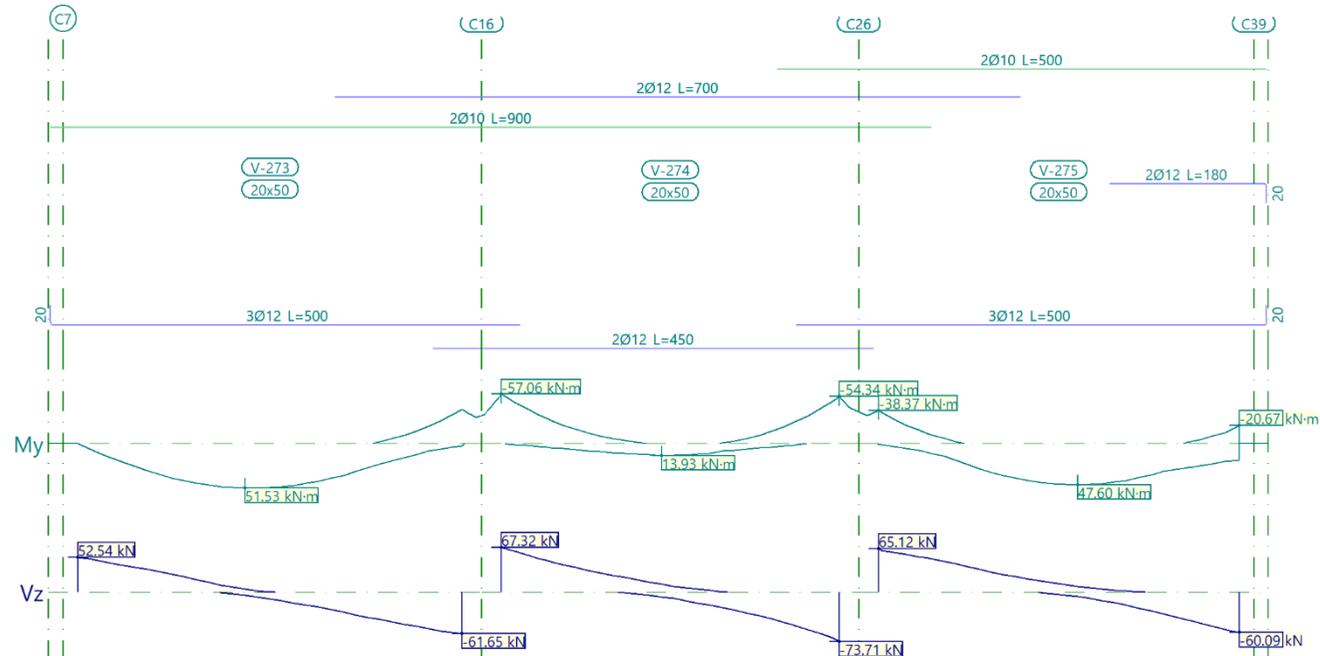


Pórtico 19		Tramo: V-271			Tramo: V-272		
Sección		20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-38.86	-	-28.26	-34.66	-	-

Pórtico 19			Tramo: V-271			Tramo: V-272		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.00	-	3.82	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		12.87	16.82	16.93	21.73	29.18	27.17
x	[m]		1.23	2.48	2.60	1.23	2.23	2.61
Cortante mín.	[kN]		-0.45	-15.53	-37.54	-	-7.47	-30.40
x	[m]		1.23	2.48	3.82	-	2.48	3.84
Cortante máx.	[kN]		35.58	17.56	2.73	43.05	17.22	-
x	[m]		0.10	1.35	2.60	0.00	1.36	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.58	3.58	3.58	3.58	2.01	1.57
		Nec.	2.92	0.12	2.45	2.58	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39

Pórtico 19			Tramo: V-271			Tramo: V-272		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.34	1.65	1.65	2.37	2.45	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.51 mm, L/6547 (L: 3.34 m)			1.34 mm, L/2862 (L: 3.84 m)		

• Pórtico 20

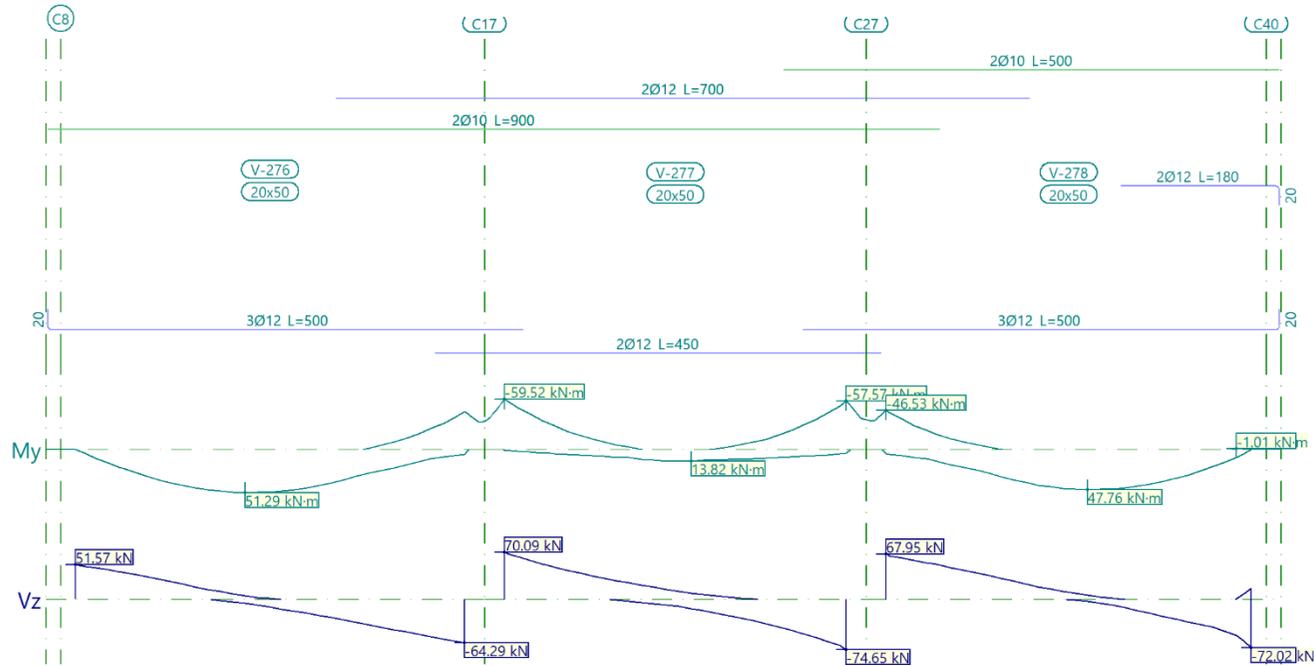


Pórtico 20		Tramo: V-273			Tramo: V-274			Tramo: V-275		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-39.49	-57.06	-3.55	-54.34	-38.37	-	-20.67
x	[m]	-	-	3.93	0.00	1.26	3.45	0.00	-	3.69

Pórtico 20		Tramo: V-273			Tramo: V-274			Tramo: V-275			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	45.89	51.53	36.82	10.64	13.93	7.66	33.25	47.60	42.60	
	x [m]	1.21	1.71	2.71	1.13	1.63	2.38	1.16	2.04	2.54	
Cortante mín.	[kN]	-	-25.79	-61.65	-	-23.09	-73.71	-	-15.61	-60.09	
	x [m]	-	2.58	3.93	-	2.26	3.45	-	2.41	3.69	
Cortante máx.	[kN]	52.54	14.97	-	67.32	22.29	-	65.12	26.27	2.05	
	x [m]	0.00	1.33	-	0.00	1.26	-	0.00	1.29	2.54	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	3.83	3.83	3.83	5.40	5.40	2.22	3.83
		Nec.	0.00	0.00	3.04	3.33	0.95	3.18	2.97	0.00	1.58
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	4.94	3.77	2.26	5.15	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.12	3.12	3.12	0.99	1.06	0.95	3.12	3.12	3.12

Pórtico 20			Tramo: V-273			Tramo: V-274			Tramo: V-275		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.53 mm, L/2559 (L: 3.93 m)			0.14 mm, L/25263 (L: 3.45 m)			0.88 mm, L/4188 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 21

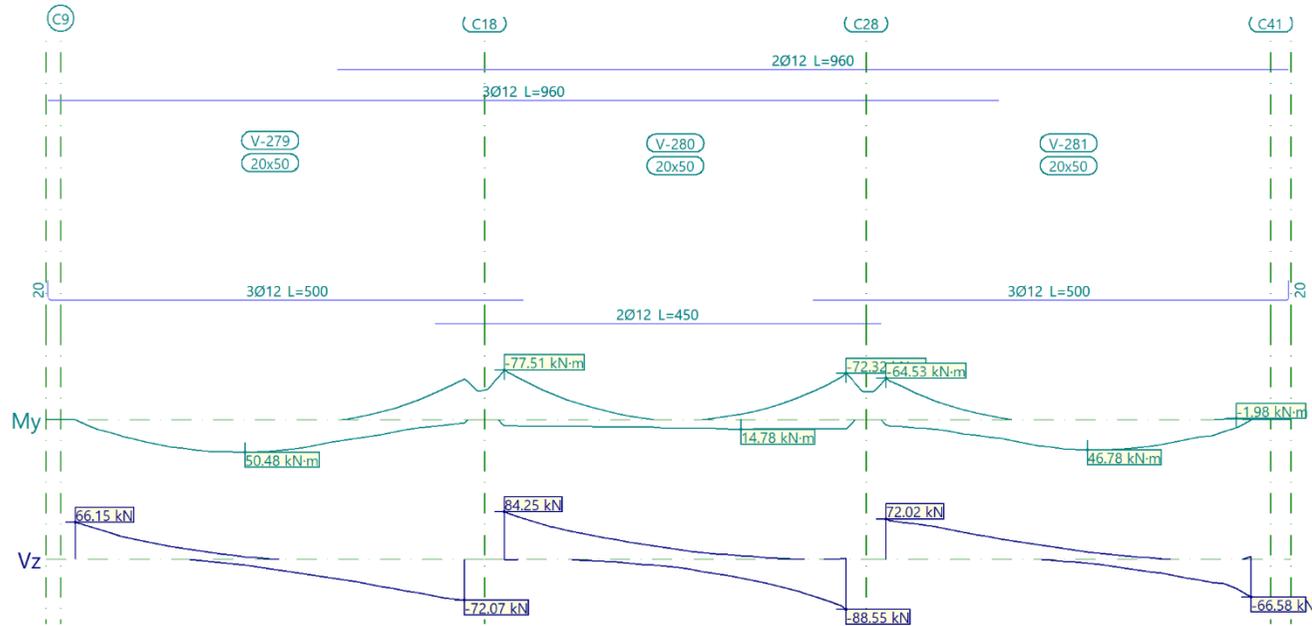


Pórtico 21		Tramo: V-276			Tramo: V-277			Tramo: V-278		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-45.12	-59.52	-3.22	-57.57	-46.53	-	-
x	[m]	-	-	3.93	0.00	2.26	3.45	0.00	-	-

Pórtico 21		Tramo: V-276			Tramo: V-277			Tramo: V-278			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	45.91	51.29	35.87	9.31	13.82	11.99	32.06	47.76	43.76	
	x [m]	1.21	1.71	2.71	1.13	1.88	2.38	1.16	2.04	2.54	
Cortante mín.	[kN]	-	-26.98	-64.29	-0.83	-23.75	-74.65	-	-11.93	-72.02	
	x [m]	-	2.58	3.93	1.13	2.26	3.45	-	2.41	3.69	
Cortante máx.	[kN]	51.57	14.71	-	70.09	24.87	2.33	67.95	27.60	16.39	
	x [m]	0.00	1.33	-	0.00	1.26	2.38	0.00	1.29	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	3.83	3.83	3.83	5.40	5.40	2.22	3.83
		Nec.	0.00	0.08	3.12	3.47	0.95	3.38	3.10	0.34	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	4.94	3.77	2.26	5.15	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.12	3.12	3.12	0.96	1.05	0.97	3.12	3.12	3.12

Pórtico 21			Tramo: V-276			Tramo: V-277			Tramo: V-278		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.44 mm, L/2723 (L: 3.93 m)			0.13 mm, L/26739 (L: 3.45 m)			0.85 mm, L/4354 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 22

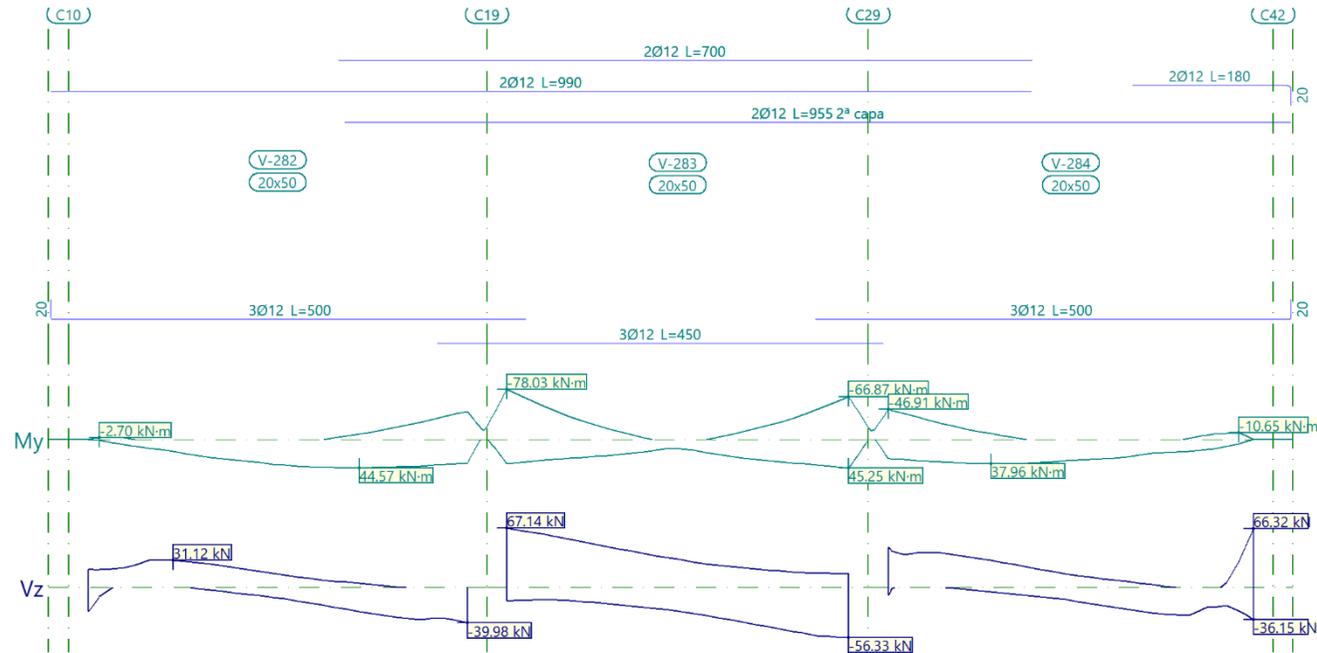


Pórtico 22		Tramo: V-279			Tramo: V-280			Tramo: V-281		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-64.02	-77.51	-6.20	-72.32	-64.53	-	-1.98
x	[m]	-	-	3.93	0.00	1.26	3.45	0.00	-	3.54

Pórtico 22		Tramo: V-279			Tramo: V-280			Tramo: V-281			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	47.02	50.48	31.84	11.75	14.29	14.78	29.00	46.78	43.38	
	x [m]	1.21	1.71	2.71	1.13	2.26	2.38	1.16	2.04	2.54	
Cortante mín.	[kN]	-1.03	-32.68	-72.07	-4.63	-28.89	-88.55	-	-15.23	-66.58	
	x [m]	1.21	2.58	3.93	1.13	2.26	3.45	-	2.41	3.69	
Cortante máx.	[kN]	66.15	13.62	-	84.25	31.21	6.99	72.02	33.33	5.62	
	x [m]	0.00	1.33	-	0.00	1.26	2.38	0.00	1.29	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	2.26	2.26
		Nec.	0.00	0.47	3.79	4.62	1.49	4.30	3.82	0.63	0.15
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	4.94	3.77	2.26	4.38	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.12	3.12	3.12	0.89	1.13	1.13	3.10	3.12	3.12

Pórtico 22			Tramo: V-279			Tramo: V-280			Tramo: V-281		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.88	1.63	2.12	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.08 mm, L/3629 (L: 3.93 m)			0.18 mm, L/19274 (L: 3.45 m)			0.84 mm, L/4393 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 23



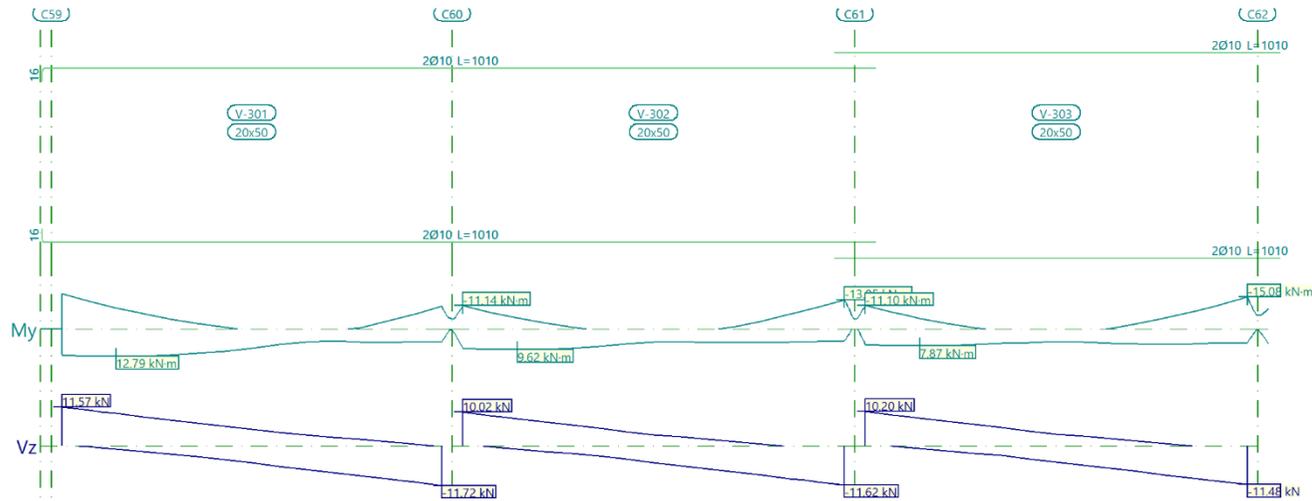
Pórtico 23		Tramo: V-282			Tramo: V-283			Tramo: V-284		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-2.78	-2.24	-43.68	-78.03	-7.84	-66.87	-46.91	-2.48	-10.65
x	[m]	0.11	2.49	3.83	0.00	2.26	3.45	0.00	1.28	3.53

Pórtico 23		Tramo: V-282			Tramo: V-283			Tramo: V-284			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	27.94	44.22	44.57	38.20	26.36	45.25	37.96	37.69	24.82	
	x [m]	1.24	2.49	2.74	0.00	2.26	3.45	1.03	1.28	2.53	
Cortante mín.	[kN]	-27.03	-22.07	-39.98	-19.35	-36.50	-56.33	-8.67	-24.54	-36.15	
	x [m]	0.00	2.49	3.83	1.14	2.26	3.45	0.00	2.41	3.69	
Cortante máx.	[kN]	31.12	24.59	6.10	67.14	41.10	22.33	45.64	25.75	66.32	
	x [m]	0.86	1.36	2.61	0.00	1.26	2.39	0.00	1.28	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	3.55	4.52
		Nec.	0.21	0.86	3.04	4.74	1.77	4.04	3.04	0.98	0.84
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	5.71	4.90	3.39	5.28	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.64	3.12	3.12	2.97	2.56	3.12	2.93	2.93	2.33

Pórtico 23			Tramo: V-282			Tramo: V-283			Tramo: V-284		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.95 mm, L/4036 (L: 3.83 m)			0.14 mm, L/20077 (L: 2.83 m)			0.77 mm, L/4761 (L: 3.69 m)		

1.2.1.7 Esfuerzos y armado a nivel estructura s/SUM

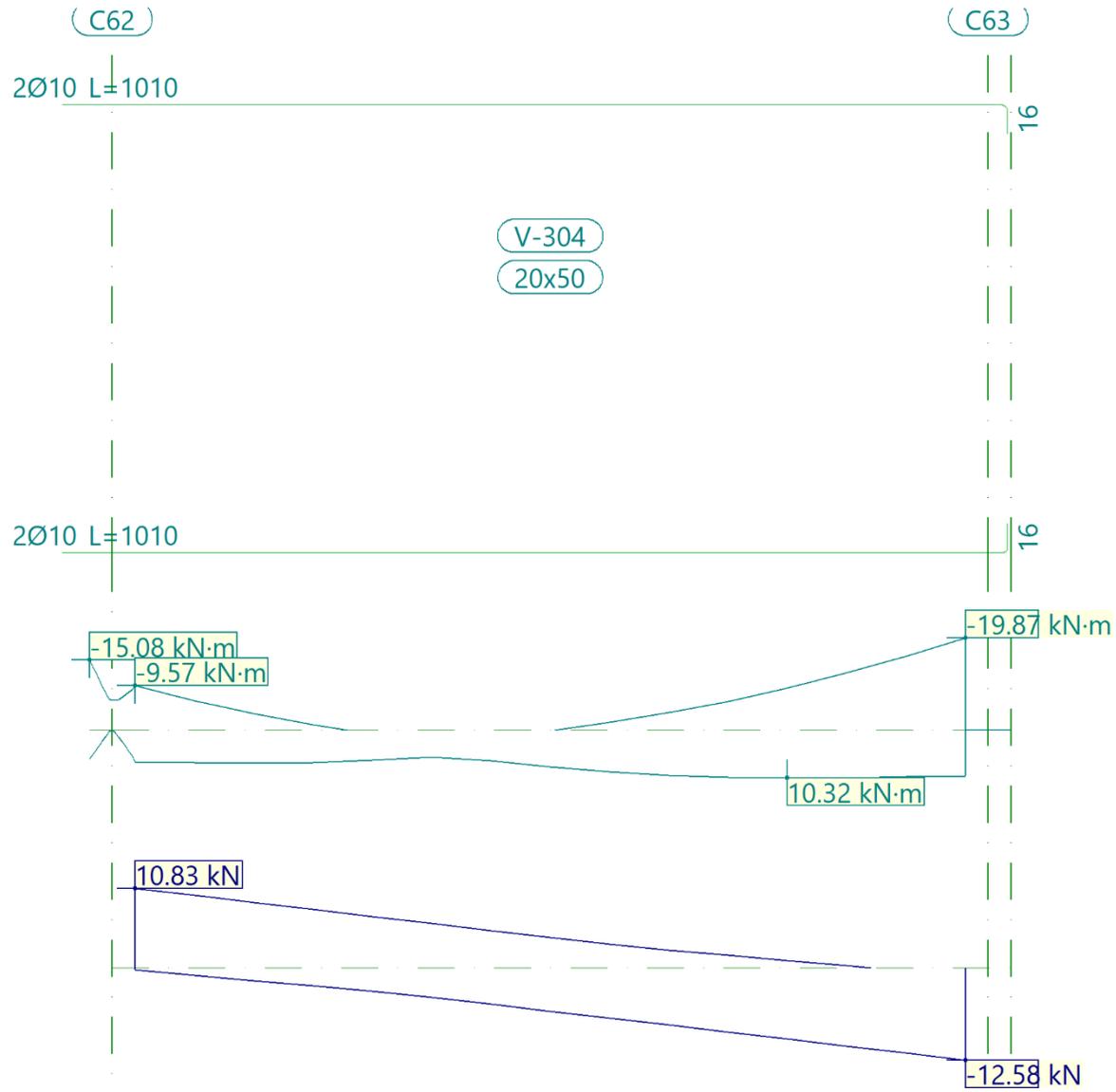
• Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-16.52	-2.72	-10.78	-11.14	-	-13.85	-11.10	-	-15.08
	[m]	0.00	1.62	4.53	0.00	-	4.55	0.00	-	4.55
Momento máx.	[kN·m]	12.79	11.41	6.24	9.62	8.08	6.47	7.87	6.69	7.10
	[m]	0.65	1.62	3.88	0.65	1.63	3.25	0.65	2.93	3.58

Pórtico 1		Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante mín. x	[kN]	-2.40	-6.96	-11.72	-2.32	-6.84	-11.62	-2.16	-6.69	-11.48	
	[m]	1.29	2.91	4.53	1.30	2.93	4.55	1.30	2.93	4.55	
Cortante máx. x	[kN]	11.57	6.81	2.65	10.02	5.24	1.23	10.20	5.42	1.42	
	[m]	0.00	1.62	3.23	0.00	1.63	3.25	0.00	1.63	3.25	
Torsor mín. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.68	1.68	1.57	1.57
		Nec.	1.26	0.37	0.82	0.85	0.00	1.07	0.85	0.15	1.15
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.09	2.13	1.57	1.57
		Nec.	0.97	0.93	0.47	0.73	0.68	0.49	0.60	0.55	0.54
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

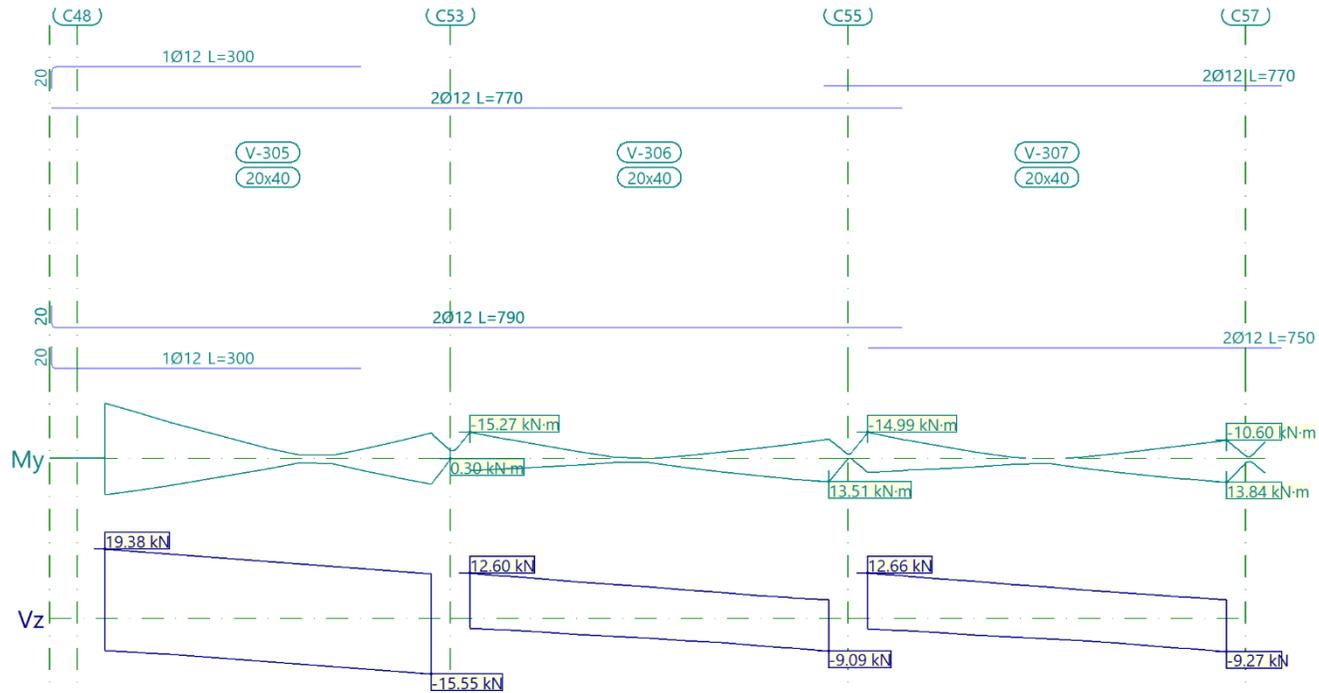
Pórtico 1	Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303		
Sección	20x50			20x50			20x50		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.14 mm, L/31458 (L: 4.53 m)			0.15 mm, L/30043 (L: 4.55 m)			0.12 mm, L/38764 (L: 4.55 m)		



Pórtico 1		Tramo: V-304		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-9.57	-3.76	-19.87
	x [m]	0.00	2.92	4.54
Momento máx.	[kN·m]	7.18	9.76	10.32
	x [m]	0.65	2.92	3.57
Cortante mín.	[kN]	-3.17	-7.81	-12.58
	x [m]	1.30	2.92	4.54
Cortante máx.	[kN]	10.83	6.06	1.72
	x [m]	0.00	1.62	3.24
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.73	0.47

Pórtico 1			Tramo: V-304		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.54	0.77	0.78
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.10 mm, L/45614 (L: 4.54 m)		

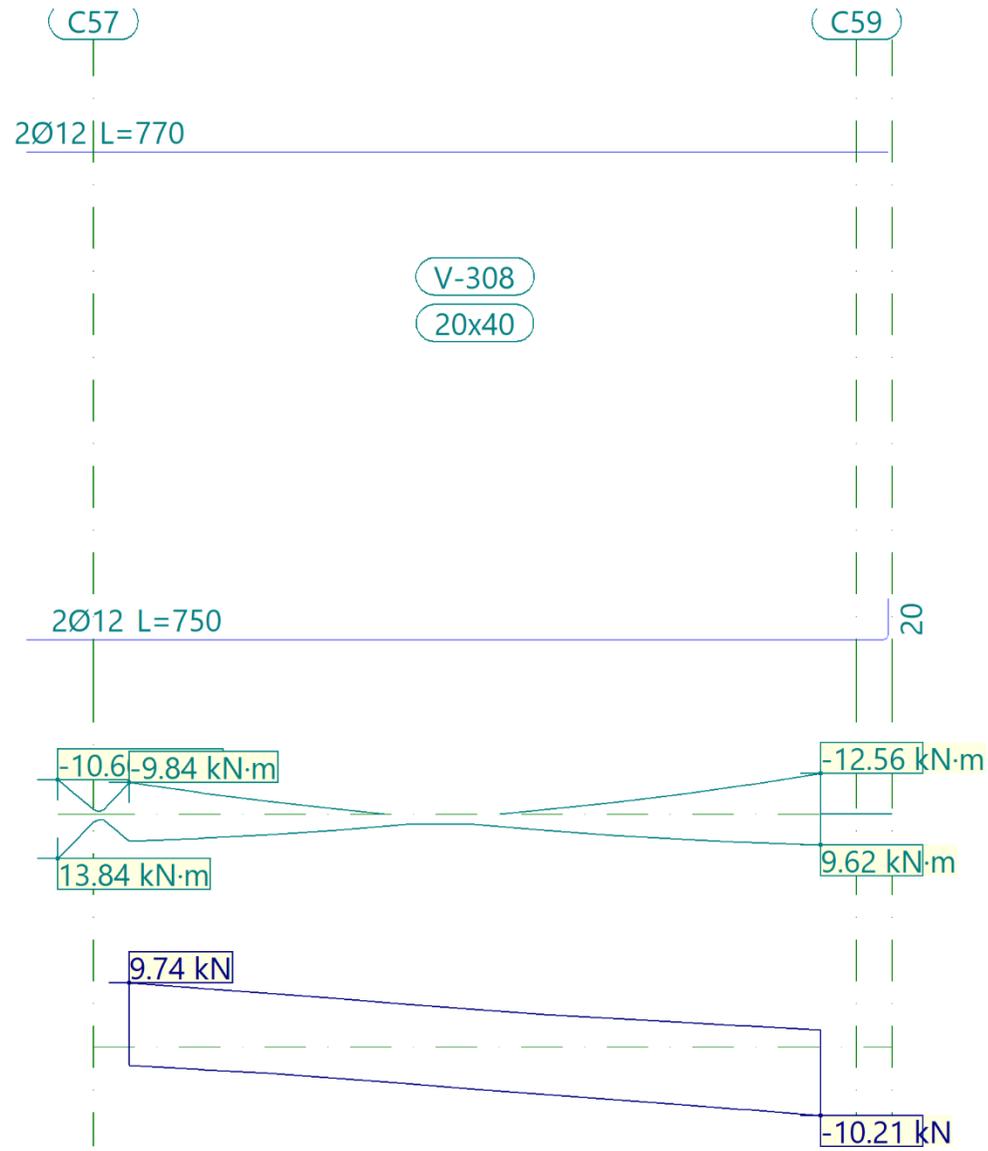
• Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-305			Tramo: V-306			Tramo: V-307		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-32.03	-10.77	-14.63	-15.27	-1.60	-11.25	-14.99	-	-10.60

Pórtico 2		Tramo: V-305			Tramo: V-306			Tramo: V-307			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	1.18	2.95	0.00	1.95	3.25	0.00	-	3.25	
Momento máx.	[kN·m]	21.03	9.23	14.97	7.01	5.15	13.51	7.95	5.43	13.84	
x	[m]	0.00	1.18	2.95	0.00	1.95	3.25	0.00	1.95	3.25	
Cortante mín.	[kN]	-10.68	-12.76	-15.55	-4.41	-6.13	-9.09	-4.56	-6.28	-9.27	
x	[m]	0.89	1.77	2.95	0.98	1.95	3.25	0.98	1.95	3.25	
Cortante máx.	[kN]	19.38	16.60	14.51	12.60	9.54	7.24	12.66	9.60	7.30	
x	[m]	0.00	1.18	2.07	0.00	1.30	2.28	0.00	1.30	2.28	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	2.76	2.26	2.26	2.44	2.82	2.26	2.26
		Nec.	2.45	1.54	1.42	1.49	0.36	1.11	1.49	0.27	1.03
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	2.91	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26

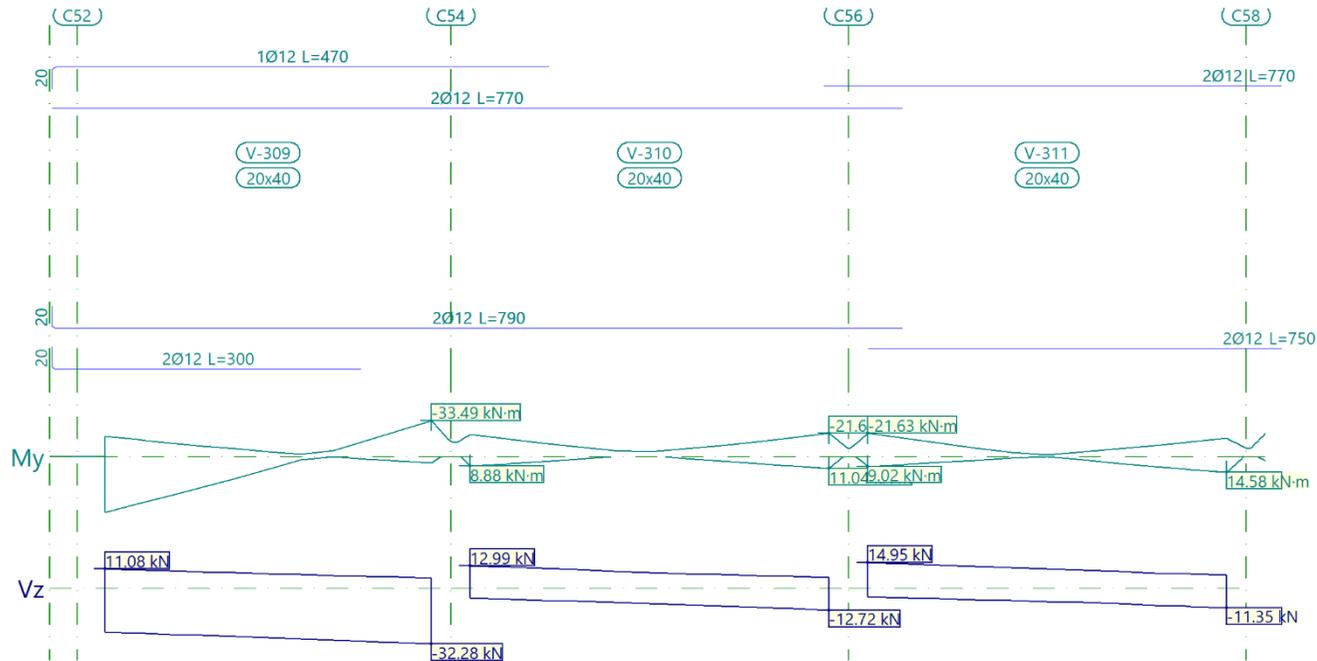
Pórtico 2			Tramo: V-305			Tramo: V-306			Tramo: V-307		
Sección			20x40			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	2.06	1.21	1.46	0.68	0.74	1.32	0.77	0.77	1.35
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.08 mm, L/35184 (L: 2.95 m)			0.03 mm, L/30116 (L: 0.98 m)			0.09 mm, L/36646 (L: 3.25 m)		



Pórtico 2			Tramo: V-308		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-9.84	-1.29	-12.56
	x	[m]	0.00	2.03	3.38
Momento máx.	[kN·m]		8.48	5.06	9.62
	x	[m]	0.00	2.03	3.38
Cortante mín.	[kN]		-4.64	-7.03	-10.21
	x	[m]	1.01	2.03	3.38
Cortante máx.	[kN]		9.74	6.56	4.39
	x	[m]	0.00	1.35	2.36
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.95	0.34	1.22

Pórtico 2			Tramo: V-308		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.82	0.64	0.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.07 mm, L/50154 (L: 3.38 m)		

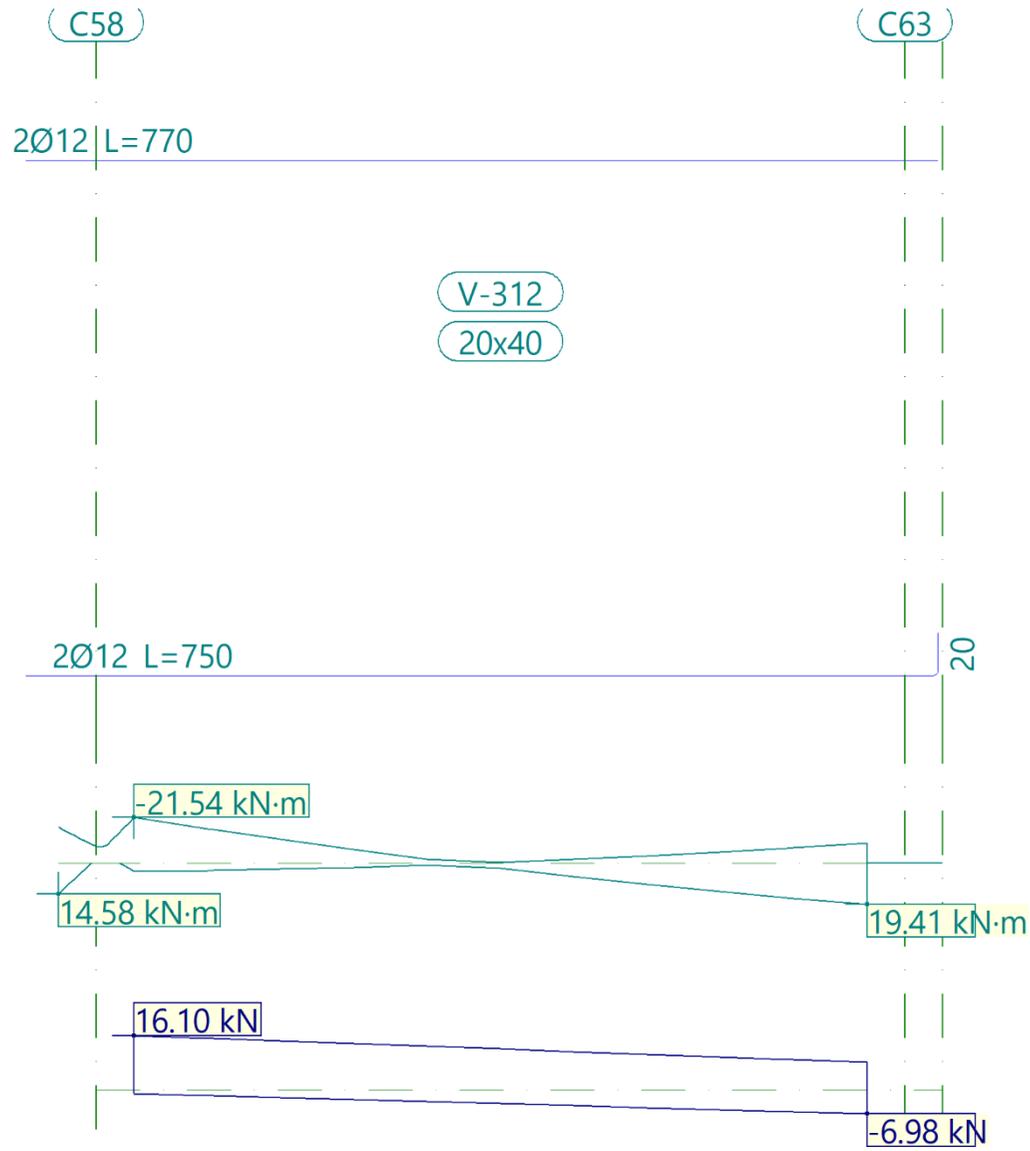
• Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: V-309			Tramo: V-310			Tramo: V-311		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-19.02	-7.16	-33.49	-20.44	-7.14	-21.69	-21.63	-4.26	-17.01
x	[m]	0.00	1.18	2.95	0.00	1.95	3.25	0.00	1.95	3.25

Pórtico 3		Tramo: V-309			Tramo: V-310			Tramo: V-311			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	51.62	20.04	6.00	8.88	1.57	11.04	9.02	3.21	14.58	
	x [m]	0.00	1.18	2.95	0.00	1.95	3.25	0.00	1.95	3.25	
Cortante mín.	[kN]	-27.41	-29.50	-32.28	-7.54	-9.66	-12.72	-6.66	-8.38	-11.35	
	x [m]	0.89	1.77	2.95	0.98	1.95	3.25	0.98	1.95	3.25	
Cortante máx.	[kN]	11.08	8.99	7.42	12.99	9.93	7.86	14.95	11.89	9.59	
	x [m]	0.00	1.18	2.07	0.00	1.30	2.28	0.00	1.30	2.28	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	2.26	2.44	2.82	2.26	2.26
		Nec.	1.86	0.96	2.48	2.00	1.01	2.16	2.15	0.79	1.66
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	3.55	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	3.89	2.45	0.58	0.86	0.41	1.07	0.88	0.61	1.42

Pórtico 3			Tramo: V-309			Tramo: V-310			Tramo: V-311		
Sección			20x40			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.33 mm, L/6869 (L: 2.26 m)			0.24 mm, L/13741 (L: 3.25 m)			0.10 mm, L/31202 (L: 3.25 m)		

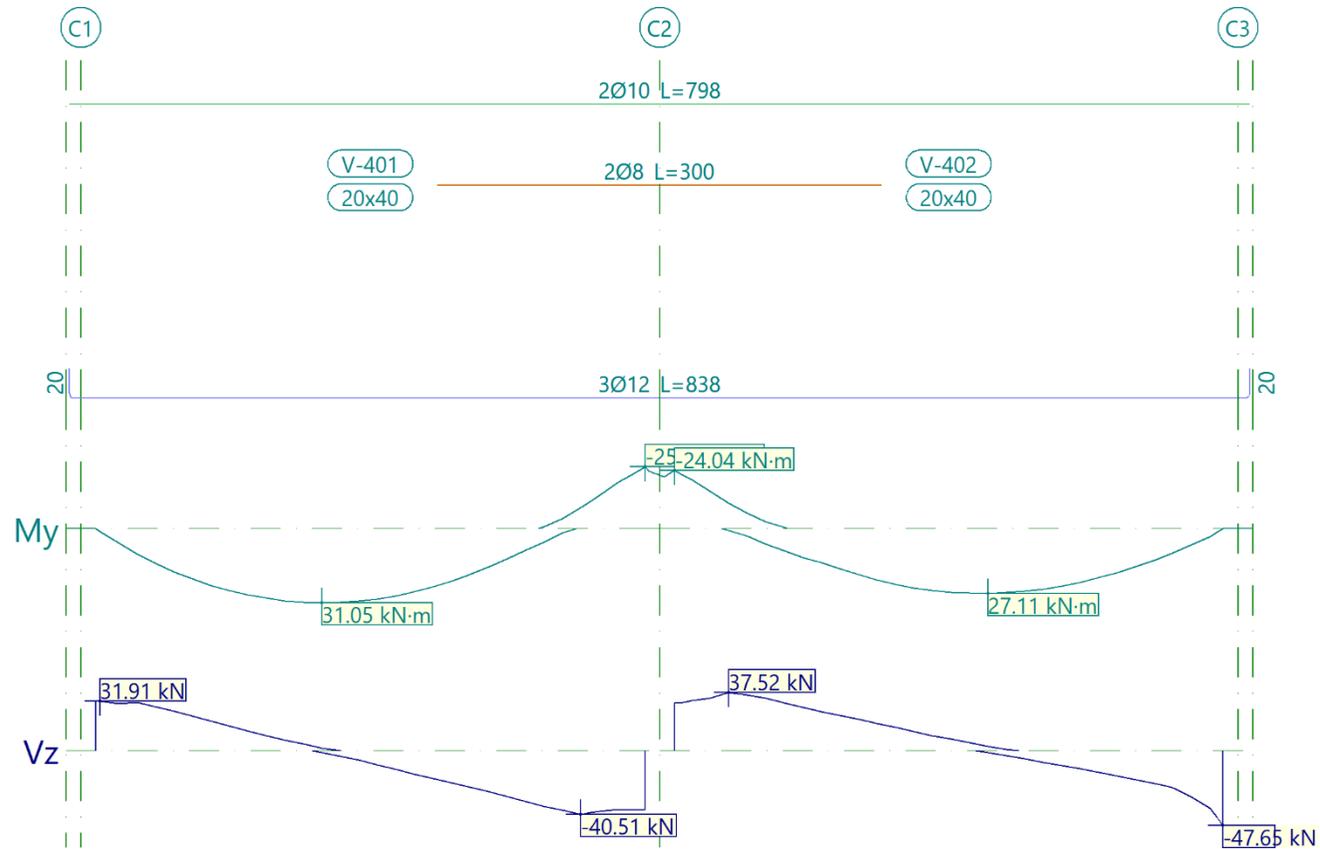


Pórtico 3			Tramo: V-312		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-21.54	-1.98	-9.61
	x	[m]	0.00	1.35	3.38
Momento máx.	[kN·m]		3.90	6.26	19.41
	x	[m]	0.00	2.03	3.38
Cortante mín.	[kN]		-2.81	-4.60	-6.98
	x	[m]	1.01	2.03	3.38
Cortante máx.	[kN]		16.10	12.92	10.54
	x	[m]	0.00	1.35	2.36
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	2.11	0.63	0.93

Pórtico 3			Tramo: V-312		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.38	0.97	1.90
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.08 mm, L/16793 (L: 1.35 m)		

11.3.8.3 Esfuerzos y armado a nivel estructura s/1°P

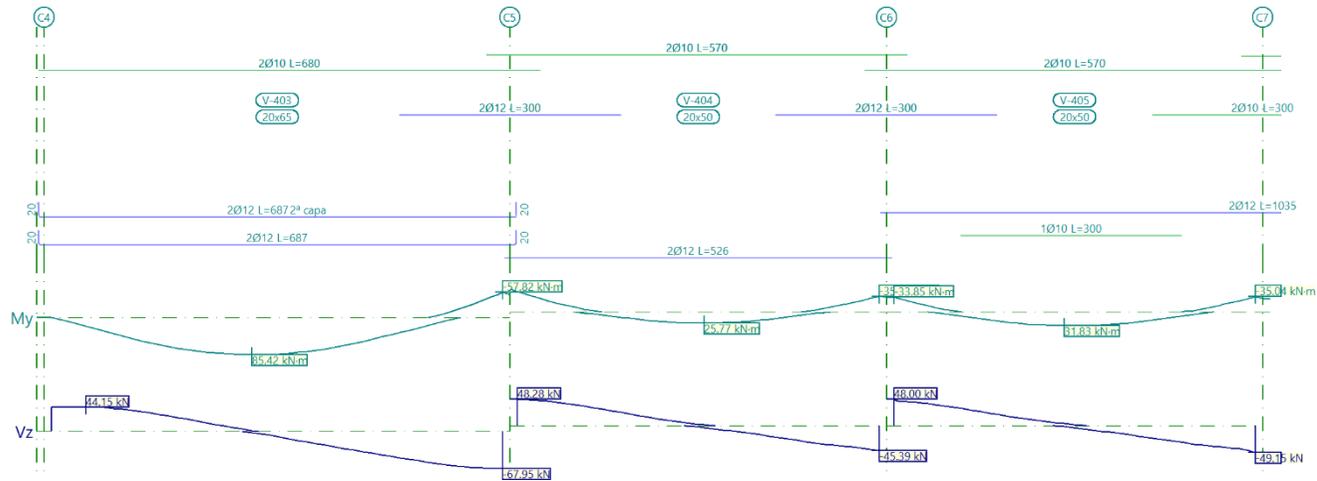
• Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-401			Tramo: V-402		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-25.62	-24.04	-	-
	x	[m]	-	-	3.71	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		29.06	31.05	19.26	16.87	27.11	25.23
	x	[m]	1.15	1.53	2.53	1.12	2.12	2.49
Cortante mín.	[kN]		-	-20.40	-40.51	-	-5.07	-47.65
	x	[m]	-	2.40	3.28	-	2.37	3.71
Cortante máx.	[kN]		31.91	7.06	-	37.52	20.16	-
	x	[m]	0.03	1.28	-	0.37	1.24	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.82	2.58	2.58	1.99	1.57
		Nec.	0.00	0.00	2.46	2.35	0.00	0.00

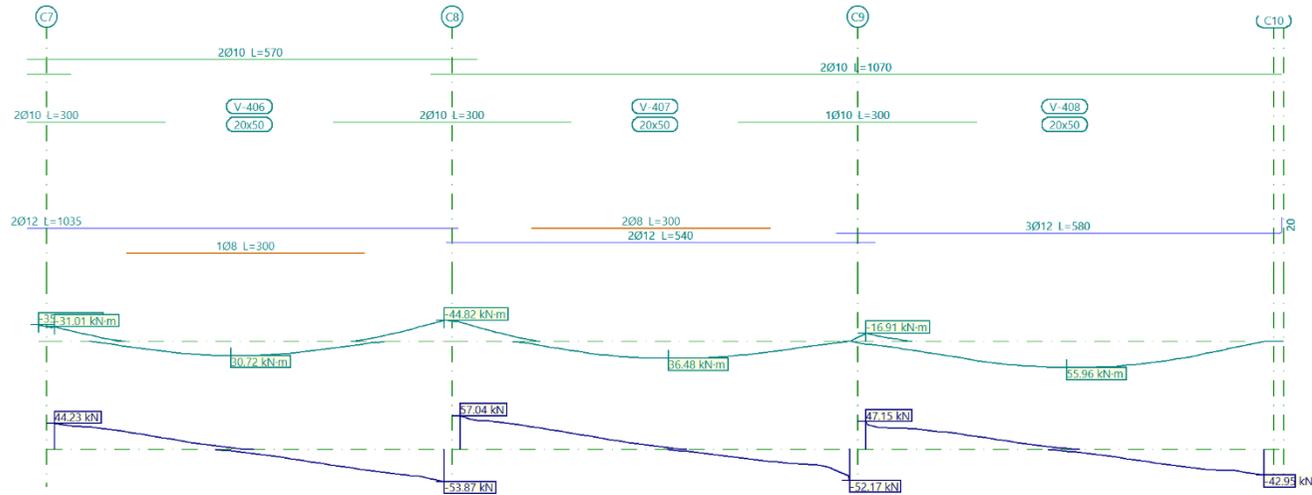
Pórtico 1			Tramo: V-401			Tramo: V-402		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.45	2.45	2.39	2.10	2.45	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.45 mm, L/2561 (L: 3.71 m)			1.23 mm, L/3002 (L: 3.71 m)		

• Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-403			Tramo: V-404			Tramo: V-405		
Sección		20x65			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-57.82	-46.47	-	-35.85	-33.85	-	-35.04
	[m]	-	-	6.11	0.00	-	4.90	0.00	-	4.90
Momento máx.	[kN·m]	77.05	85.42	59.97	14.98	25.77	18.85	24.06	31.83	22.77
	[m]	1.96	2.71	4.09	1.53	2.53	3.28	1.56	2.31	3.31
Cortante mín.	[kN]	-	-31.44	-67.95	-	-14.06	-45.39	-	-16.48	-49.15

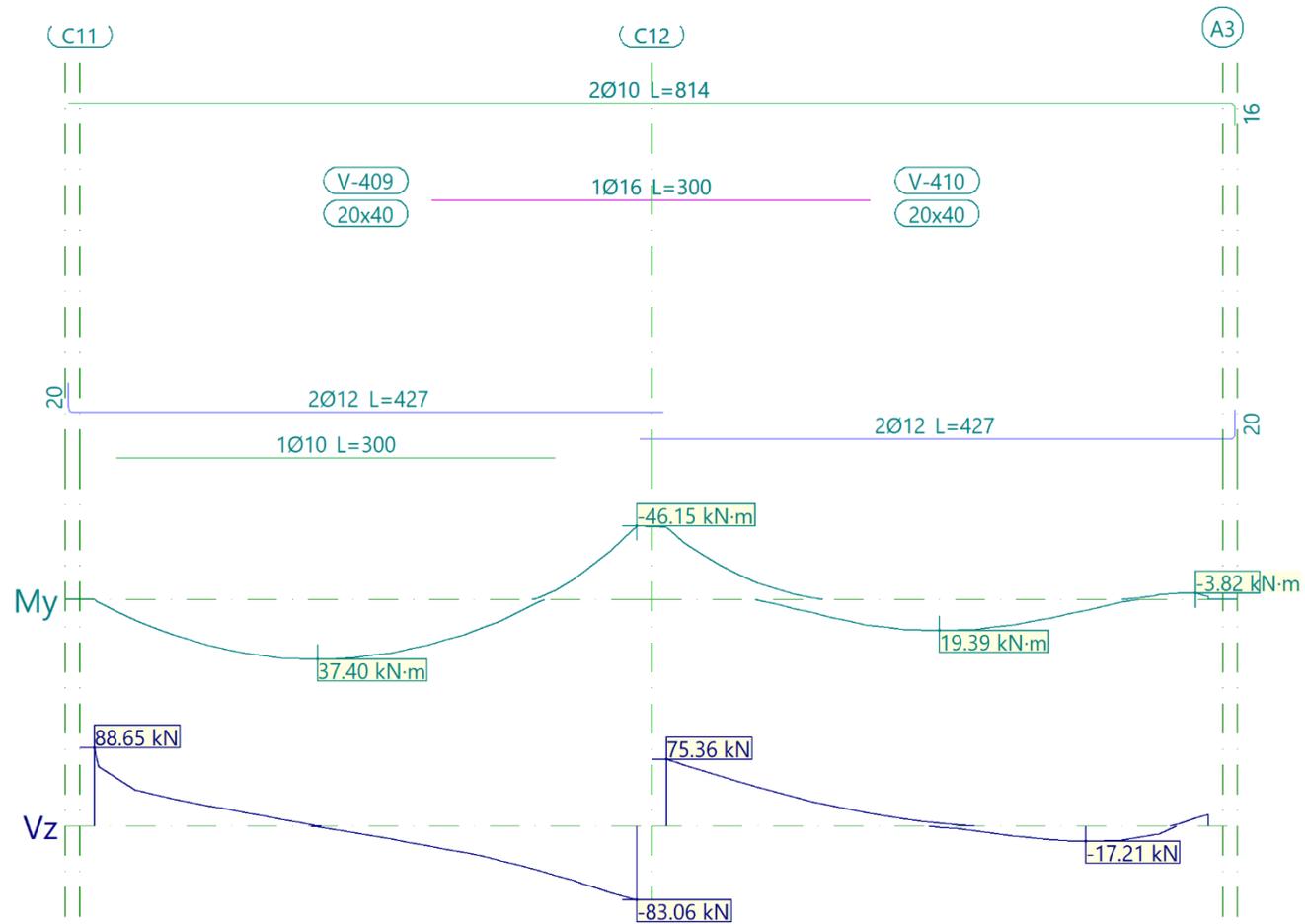
Pórtico 2		Tramo: V-403			Tramo: V-404			Tramo: V-405			
Sección		20x65			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	3.96	6.11	-	3.16	4.90	-	3.19	4.90	
Cortante máx.	[kN]	44.15	15.82	-	48.28	18.49	-	48.00	14.34	-	
x	[m]	0.46	2.09	-	0.00	1.66	-	0.00	1.69	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	4.56	4.71	1.57	4.21	4.21	1.57	3.56
		Nec.	0.00	0.00	3.38	3.12	0.00	2.77	2.62	0.00	2.71
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52	2.26	2.26	2.26	3.05	3.05	3.05
		Nec.	4.00	4.00	4.00	1.67	1.98	1.84	2.25	2.45	2.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		3.21 mm, L/1901 (L: 6.11 m)			0.41 mm, L/8726 (L: 3.54 m)			0.78 mm, L/6313 (L: 4.90 m)			



Pórtico 2		Tramo: V-406			Tramo: V-407			Tramo: V-408		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-31.01	-	-44.82	-41.10	-	-	-16.91	-	-
x	[m]	0.00	-	4.89	0.00	-	-	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	25.06	30.72	17.78	24.94	36.48	31.52	46.38	55.96	49.02
x	[m]	1.59	2.22	3.34	1.62	2.62	3.37	1.65	2.53	3.40
Cortante mín.	[kN]	-	-20.30	-53.87	-	-9.43	-52.17	-	-15.18	-42.95

Pórtico 2		Tramo: V-406			Tramo: V-407			Tramo: V-408			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	3.22	4.89	-	3.25	4.89	-	3.28	5.00	
Cortante máx.	[kN]	44.23	12.23	-	57.04	20.28	1.03	47.15	14.62	-	
x	[m]	0.00	1.72	-	0.00	1.75	4.89	0.00	1.78	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.56	1.57	3.54	3.54	1.57	2.36	2.36	1.57	1.57
		Nec.	2.39	0.00	3.13	3.13	0.00	0.00	1.29	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.77	2.77	2.77	3.27	3.27	3.27	3.55	3.39	3.39
		Nec.	2.27	2.36	1.95	2.44	2.81	2.71	3.12	3.26	3.15
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.69 mm, L/6427 (L: 4.44 m)			1.35 mm, L/3622 (L: 4.89 m)			5.44 mm, L/920 (L: 5.00 m)			

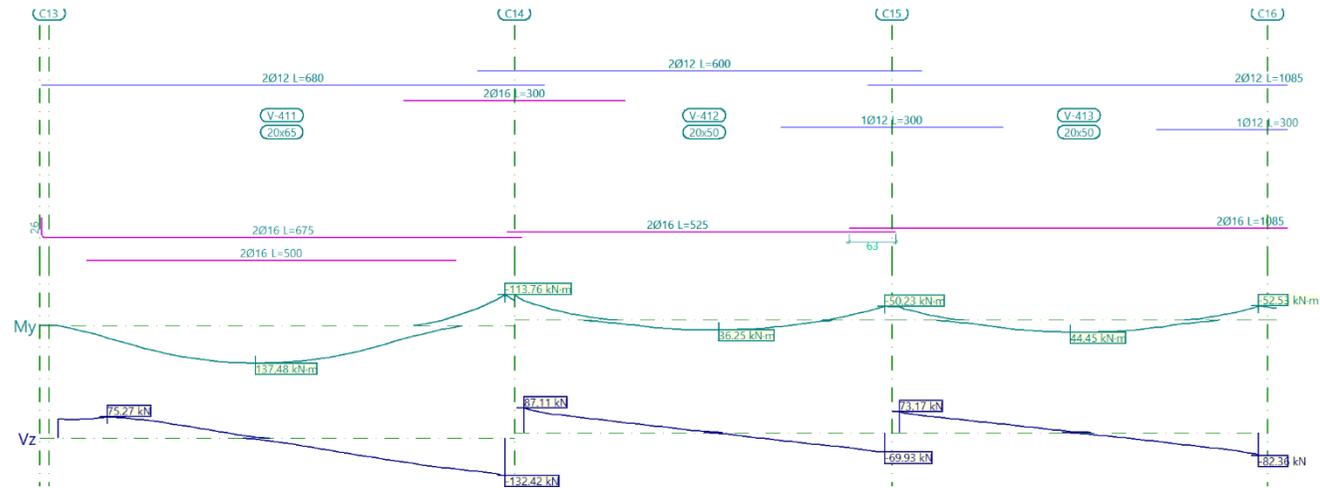
• Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: V-409			Tramo: V-410		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-46.15	-45.31	-	-3.82
	x	[m]	-	-	3.71	0.00	-	3.62
Momento máx.	[kN·m]		35.02	37.40	21.96	10.98	19.39	13.81
	x	[m]	1.15	1.53	2.53	1.12	1.87	2.49
Cortante mín.	[kN]		-	-25.73	-83.06	-	-11.04	-17.21
	x	[m]	-	2.40	3.71	-	2.37	2.87
Cortante máx.	[kN]		88.65	7.90	-	75.36	19.35	13.26
	x	[m]	0.00	1.28	-	0.00	1.24	3.71
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.83	3.58	3.58	1.98	1.57
		Nec.	0.00	0.00	3.46	3.40	0.09	0.37

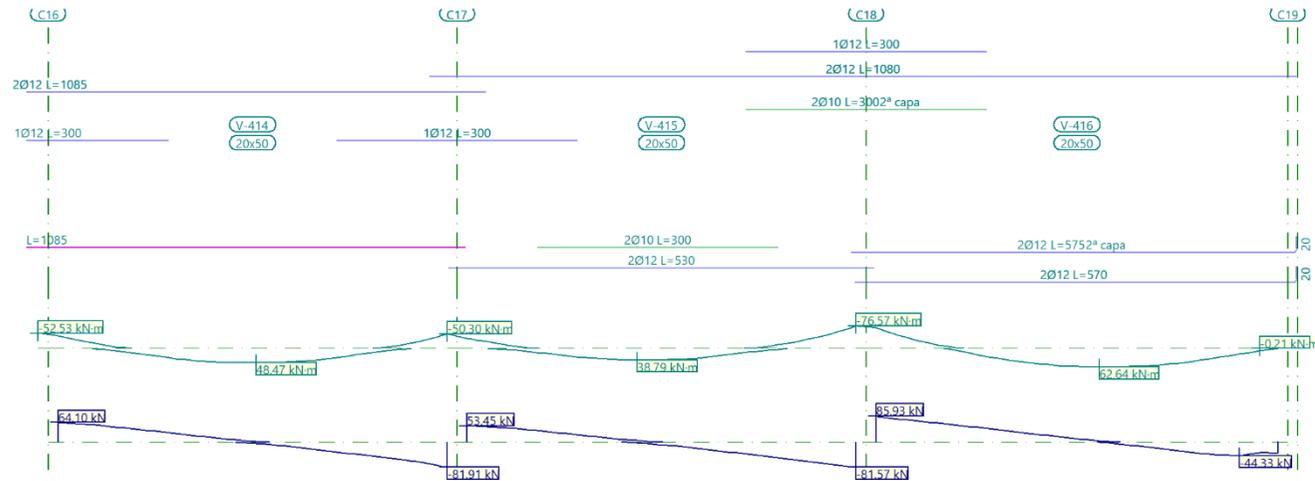
Pórtico 3			Tramo: V-409			Tramo: V-410		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.05	3.05	3.05	2.26	2.26	2.26
		Nec.	2.74	2.78	2.46	1.54	1.90	1.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.94	1.63	3.19	2.54	1.63	1.63
F. Activa			1.89 mm, L/1963 (L: 3.71 m)			0.46 mm, L/6478 (L: 2.96 m)		

• Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-411			Tramo: V-412			Tramo: V-413		
Sección		20x65			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-113.76	-71.85	-	-50.23	-47.99	-	-52.53
	x [m]	-	-	6.03	0.00	-	4.87	0.00	-	4.85
Momento máx.	[kN·m]	122.85	137.48	94.15	18.34	36.25	27.95	32.73	44.45	31.80
	x [m]	1.91	2.66	4.04	1.51	2.63	3.26	1.56	2.31	3.31
Cortante mín.	[kN]	-	-53.81	-132.42	-	-17.61	-69.93	-	-22.97	-82.36

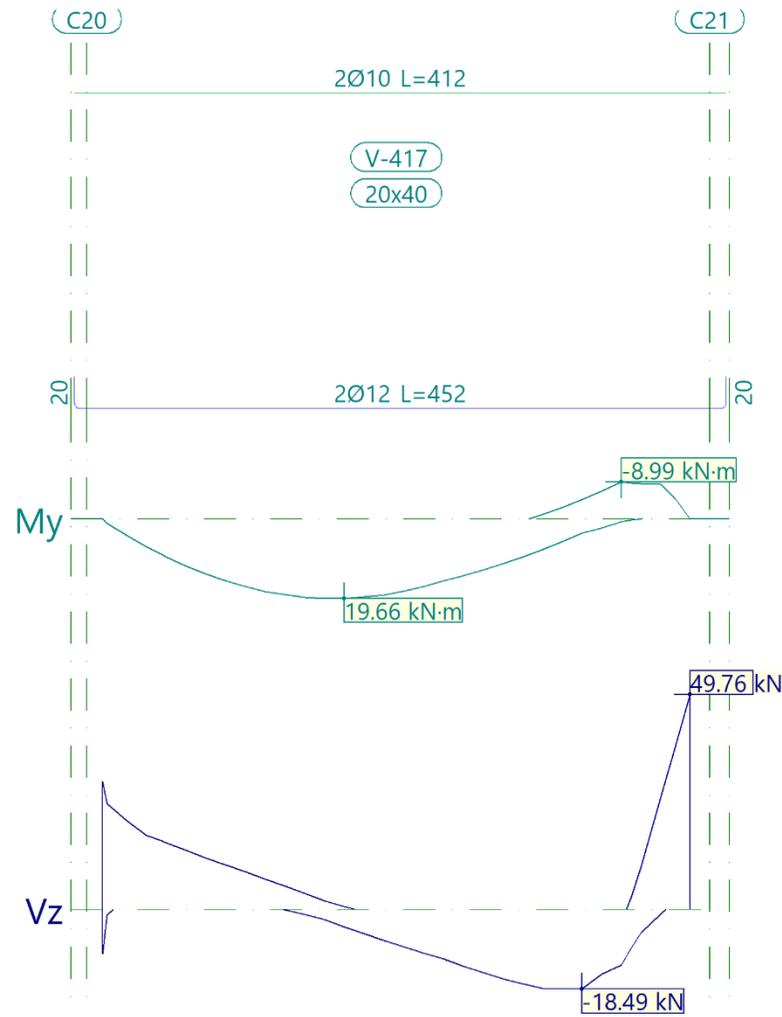
Pórtico 4		Tramo: V-411			Tramo: V-412			Tramo: V-413			
Sección		20x65			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	3.91	6.03	-	3.13	4.87	-	3.19	4.85	
Cortante máx.	[kN]	75.27	29.50	-	87.11	27.82	-	73.17	21.80	-	
x	[m]	0.66	2.04	-	0.00	1.63	-	0.00	1.69	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	7.65	7.43	2.26	4.05	4.05	2.26	3.39
		Nec.	0.00	0.00	5.08	4.27	0.00	3.12	3.12	0.00	3.12
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	6.08	6.17	5.36	2.24	2.80	2.67	3.11	3.11	3.11
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	3.14	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	2.76	1.87	1.63	1.63	1.63	1.63	1.64
F. Activa		6.82 mm, L/884 (L: 6.03 m)			0.18 mm, L/6372 (L: 1.13 m)			1.23 mm, L/3929 (L: 4.85 m)			



Pórtico 4		Tramo: V-414			Tramo: V-415			Tramo: V-416		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-42.98	-	-50.30	-35.50	-	-76.57	-70.42	-	-
	x [m]	0.00	-	4.84	0.00	-	4.84	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	37.16	48.47	34.22	30.62	38.79	21.02	38.46	62.64	57.59
	x [m]	1.59	2.47	3.34	1.50	2.12	3.25	1.65	2.78	3.40
Cortante mín.	[kN]	-	-24.34	-81.91	-	-27.72	-81.57	-	-13.09	-44.33

Pórtico 4		Tramo: V-414			Tramo: V-415			Tramo: V-416			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	3.22	4.84	-	3.12	4.84	-	3.28	4.53	
Cortante máx.	[kN]	64.10	21.15	-	53.45	17.25	-	85.93	32.80	0.04	
x	[m]	0.00	1.72	-	0.00	1.62	-	0.00	1.78	5.00	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	2.26	3.92	3.92	2.26	4.96	4.96	2.26	2.26
		Nec.	3.12	0.00	3.12	2.76	0.00	4.64	4.25	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	3.83	3.83	3.83	4.52	4.52	4.52
		Nec.	3.11	3.11	3.11	2.85	2.99	2.44	3.11	3.83	3.80
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	3.77	2.83	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.73	2.00	1.63	1.63
F. Activa		1.42 mm, L/3419 (L: 4.84 m)			0.17 mm, L/6521 (L: 1.10 m)			3.25 mm, L/1538 (L: 5.00 m)			

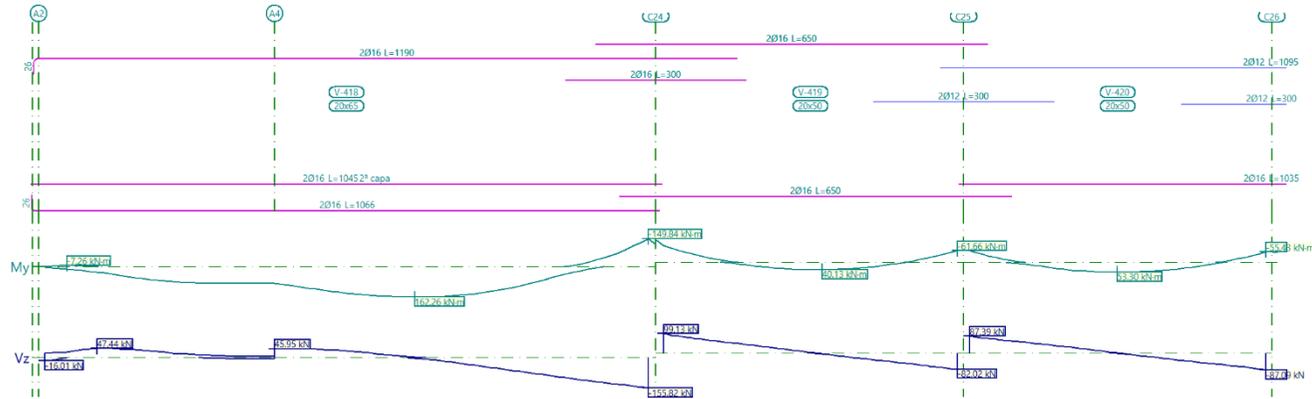
• Pórtico 5



Pórtico 5			Tramo: V-417		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-8.99
	x	[m]	-	-	3.28
Momento máx.	[kN·m]		18.73	19.66	11.13
	x	[m]	1.15	1.53	2.53
Cortante mín.	[kN]		-10.40	-14.64	-18.49
	x	[m]	0.00	2.40	3.03
Cortante máx.	[kN]		29.55	3.66	49.76
	x	[m]	0.00	1.28	3.71
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.87

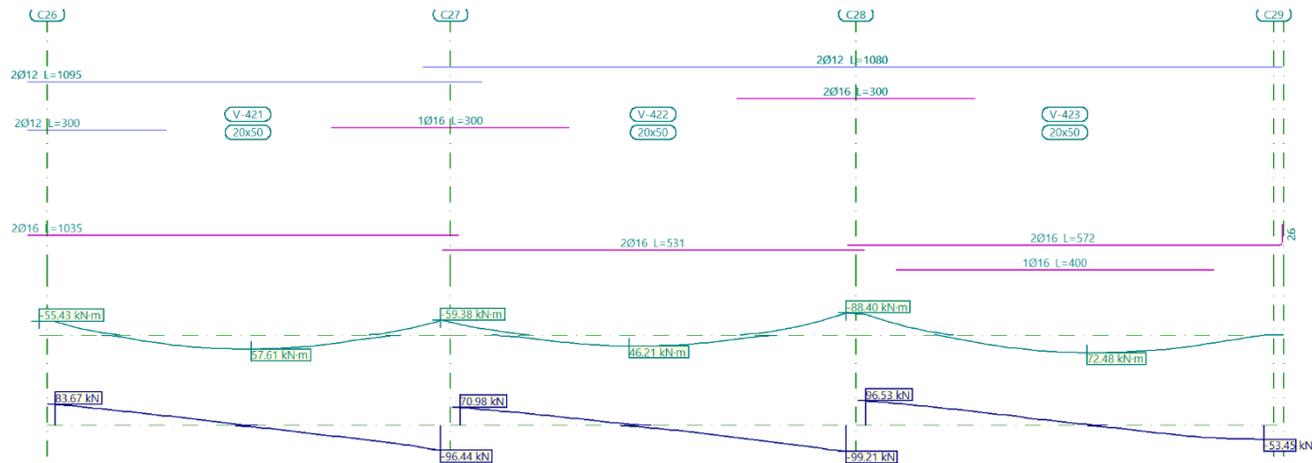
Pórtico 5			Tramo: V-417		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.92	1.92	1.36
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.84 mm, L/4393 (L: 3.71 m)		

• Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-418			Tramo: V-419			Tramo: V-420		
Sección		20x65			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.26	-	-149.84	-88.23	-	-61.66	-60.76	-	-55.43
	[m]	0.37	-	9.99	0.00	-	4.87	0.00	-	4.90
Momento máx.	[kN·m]	88.61	162.26	155.36	18.80	40.13	30.10	37.79	53.30	39.90
	[m]	3.12	6.12	6.74	1.51	2.63	3.26	1.56	2.44	3.31
Cortante mín.	[kN]	-16.01	-17.73	-155.82	-	-21.62	-82.02	-	-25.66	-87.09
	[m]	0.00	6.62	9.99	-	3.13	4.87	-	3.19	4.90

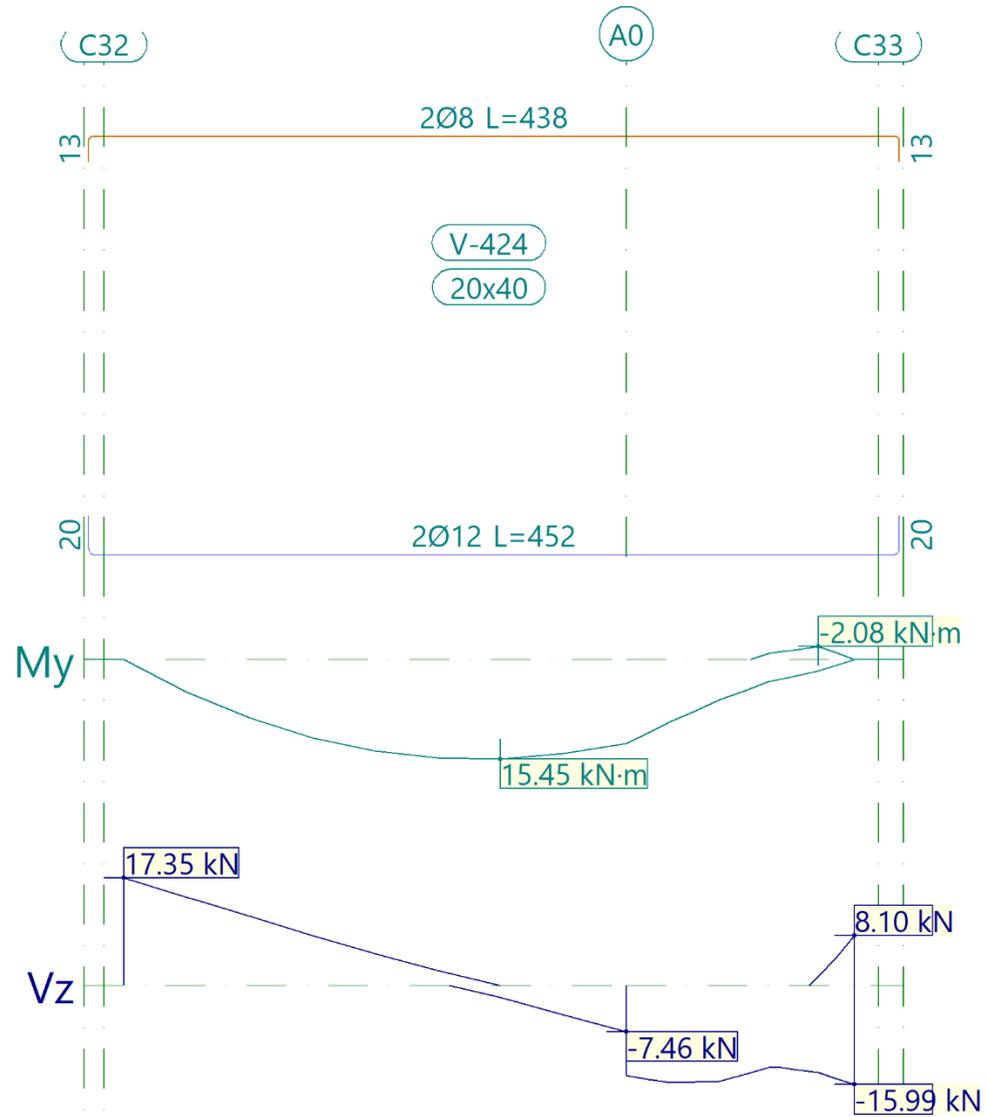
Pórtico 6			Tramo: V-418			Tramo: V-419			Tramo: V-420		
Sección			20x65			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		47.44	45.95	-	99.13	35.17	-	87.39	29.41	-
	[m]		0.87	3.81	-	0.00	1.63	-	0.00	1.69	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	12.07	12.07	4.02	6.40	5.82	2.26	4.52
		Nec.	0.42	0.00	6.82	5.33	0.00	3.65	3.59	0.00	3.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	4.02	4.02	4.02	6.12	4.02	4.02
		Nec.	4.06	7.63	7.61	2.47	3.11	2.94	3.11	3.12	3.11
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	3.77	5.66	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	3.86	2.55	1.63	1.63	1.93	1.63	1.89
F. Activa			19.25 mm, L/519 (L: 9.99 m)			0.28 mm, L/4983 (L: 1.40 m)			1.68 mm, L/2920 (L: 4.90 m)		



Pórtico 6		Tramo: V-421			Tramo: V-422			Tramo: V-423		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-53.05	-	-59.38	-42.91	-	-88.40	-82.22	-	-
x	[m]	0.00	-	4.84	0.00	-	4.85	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	44.03	57.61	40.36	35.77	46.21	25.60	44.11	72.48	67.29
x	[m]	1.59	2.46	3.34	1.50	2.12	3.25	1.65	2.78	3.40
Cortante mín.	[kN]	-	-29.98	-96.44	-	-33.20	-99.21	-	-14.17	-53.45
x	[m]	-	3.21	4.84	-	3.12	4.85	-	3.28	5.00

Pórtico 6			Tramo: V-421			Tramo: V-422			Tramo: V-423		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		83.67	27.01	-	70.98	22.54	-	96.53	40.81	-
	[m]	x	0.00	1.71	-	0.00	1.62	-	0.00	1.78	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	2.26	4.96	4.96	2.26	6.28	6.28	2.26	2.26
		Nec.	3.12	0.00	3.51	3.11	0.00	5.27	4.88	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	6.03	6.03	6.03
		Nec.	3.16	3.38	3.11	3.11	3.11	2.94	3.48	4.28	4.27
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	3.14	4.53	2.83	4.53
		Nec.	1.66	1.63	2.55	1.63	1.63	2.73	2.54	1.63	1.63
F. Activa			1.99 mm, L/2431 (L: 4.84 m)			0.83 mm, L/4583 (L: 3.82 m)			4.27 mm, L/1172 (L: 5.00 m)		

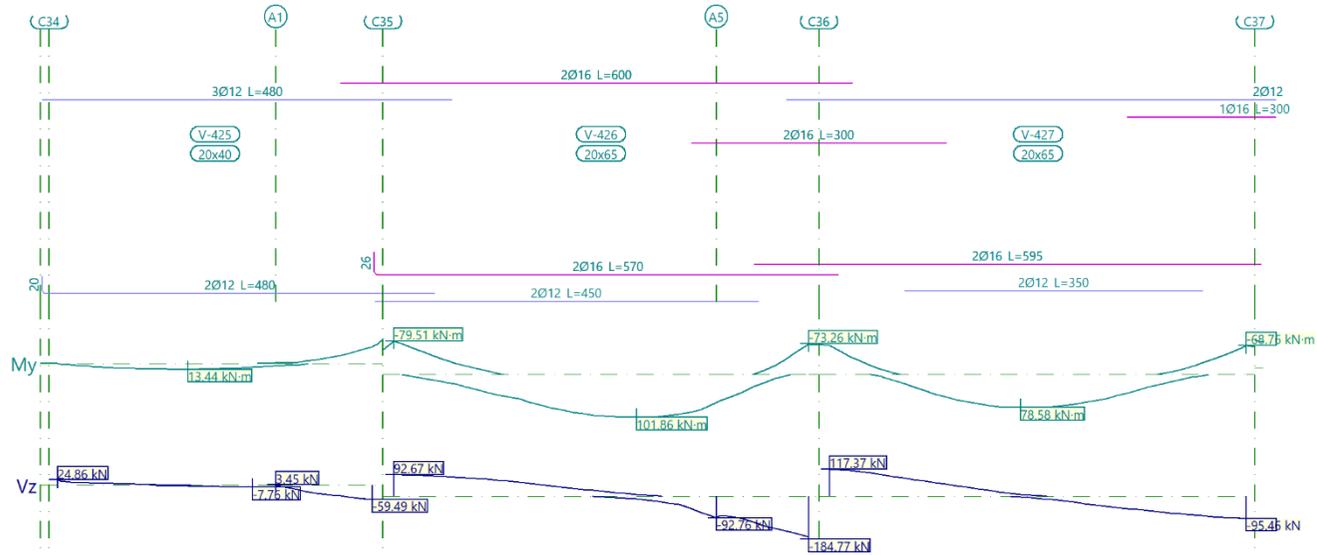
- **Pórtico 7**



Pórtico 7			Tramo: V-424		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-2.08
	x	[m]	-	-	3.53
Momento máx.	[kN·m]		12.16	15.45	13.01
	x	[m]	0.96	1.91	2.55
Cortante mín.	[kN]		-	-4.71	-15.99
	x	[m]	-	2.23	3.71
Cortante máx.	[kN]		17.35	5.10	8.10
	x	[m]	0.00	1.28	3.71
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.20

Pórtico 7			Tramo: V-424		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.39	1.51	1.42
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.83 mm, L/4492 (L: 3.71 m)		

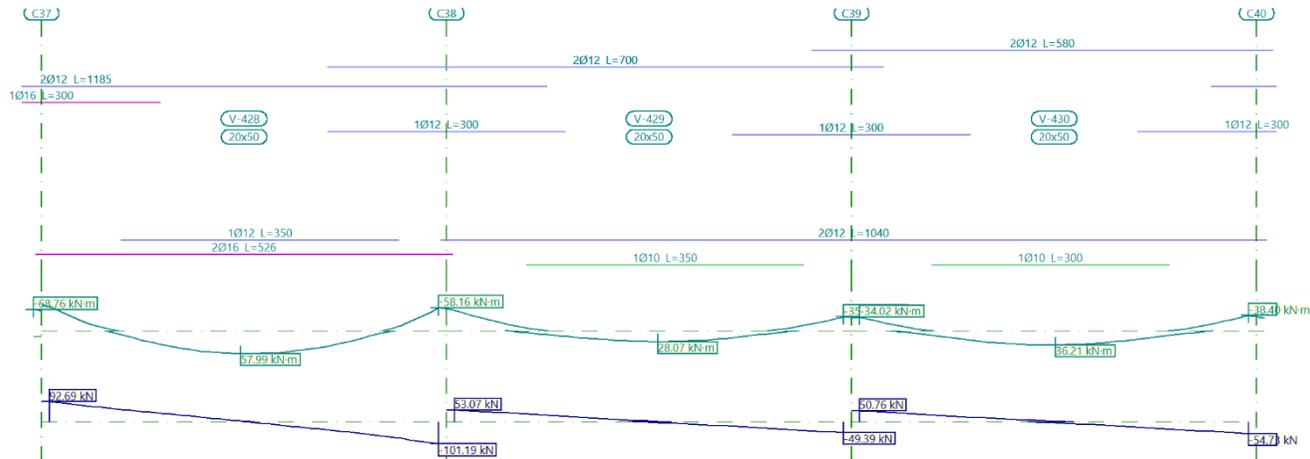
• Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-425			Tramo: V-426			Tramo: V-427		
Sección		20x40			20x65			20x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-40.67	-79.51	-	-73.26	-68.96	-	-68.76
	[m]	-	-	3.68	0.00	-	4.86	0.00	-	4.88
Momento máx.	[kN·m]	12.88	13.44	5.49	65.82	101.86	94.49	65.06	78.58	50.87
	[m]	1.15	1.53	2.53	1.59	2.84	3.34	1.61	2.24	3.36

Pórtico 8		Tramo: V-425			Tramo: V-426			Tramo: V-427			
Sección		20x40			20x65			20x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante mín. x	[kN]	-0.27	-7.76	-59.49	-	-28.95	-184.77	-	-42.45	-95.46	
	[m]	1.15	2.28	3.68	-	3.22	4.86	-	3.24	4.88	
Cortante máx. x	[kN]	24.86	1.79	3.45	92.67	50.24	-	117.37	32.02	-	
	[m]	0.00	1.28	2.55	0.00	1.72	-	0.00	1.74	-	
Torsor mín. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	5.38	7.19	4.02	8.04	7.46	2.26	4.27
		Nec.	0.00	0.15	3.08	4.08	0.13	4.09	4.06	0.00	4.02
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	6.28	6.28	6.88	6.28	6.28	6.28
		Nec.	1.31	1.31	0.82	4.11	4.51	4.51	4.11	4.11	4.11
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	2.83	2.83	8.05	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	5.35	1.86	1.63	1.63

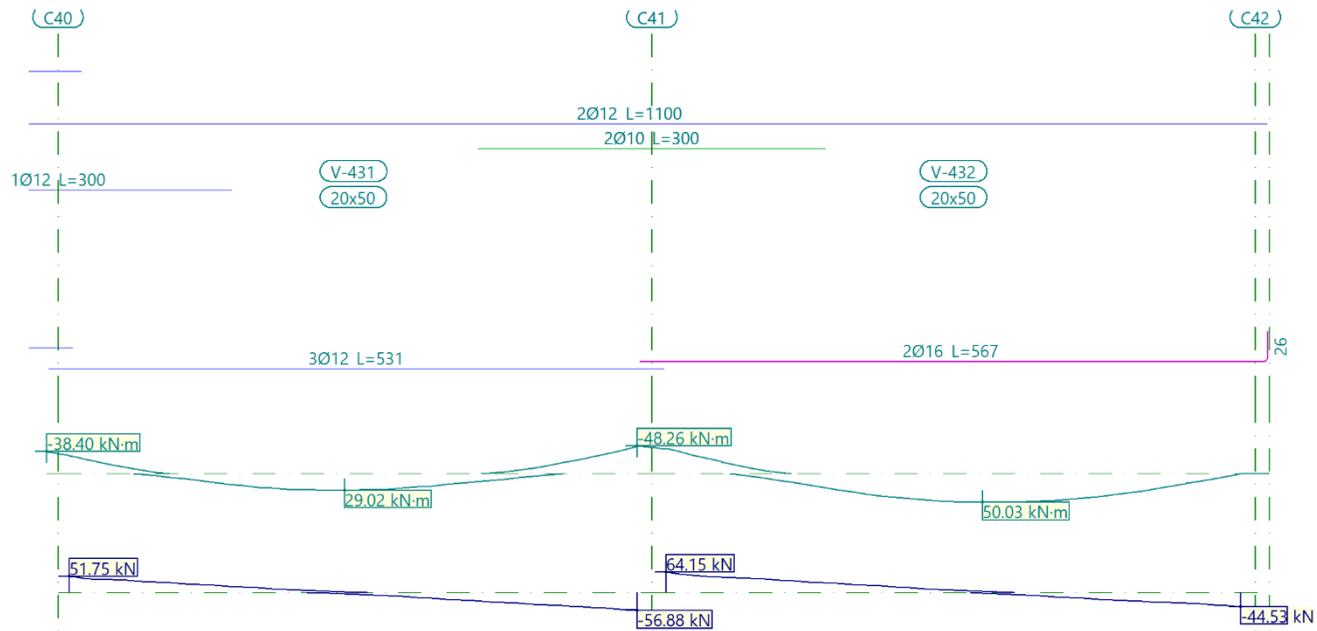
Pórtico 8	Tramo: V-425			Tramo: V-426			Tramo: V-427		
Sección	20x40			20x65			20x65		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.14 mm, L/3915 (L: 0.53 m)			1.59 mm, L/3055 (L: 4.86 m)			1.07 mm, L/4577 (L: 4.88 m)		



Pórtico 8	Tramo: V-428			Tramo: V-429			Tramo: V-430			
Sección	20x50			20x50			20x50			
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-61.49	-	-58.16	-52.09	-	-35.16	-34.02	-	-38.40

Pórtico 8		Tramo: V-428			Tramo: V-429			Tramo: V-430			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	-	4.90	0.00	-	4.89	0.00	-	4.90	
Momento máx.	[kN·m]	39.90	57.99	46.14	16.99	28.07	21.33	28.22	36.21	25.06	
x	[m]	1.53	2.41	3.28	1.56	2.56	3.31	1.59	2.47	3.34	
Cortante mín.	[kN]	-	-24.01	-101.19	-	-14.26	-49.39	-	-18.71	-54.73	
x	[m]	-	3.16	4.90	-	3.19	4.89	-	3.22	4.90	
Cortante máx.	[kN]	92.69	31.63	-	53.07	19.11	-	50.76	15.10	-	
x	[m]	0.00	1.66	-	0.00	1.69	-	0.00	1.72	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	2.26	5.66	5.66	2.26	4.73	4.61	2.26	4.21
		Nec.	3.60	0.00	3.43	3.09	0.00	2.74	2.65	0.00	2.99
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.15	5.15	5.15	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05

Pórtico 8			Tramo: V-428			Tramo: V-429			Tramo: V-430		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	3.11	3.40	3.21	1.76	2.15	2.02	2.61	2.79	2.47
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	2.31	1.63	2.81	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			2.02 mm, L/2428 (L: 4.90 m)			0.55 mm, L/6799 (L: 3.75 m)			0.94 mm, L/5226 (L: 4.90 m)		

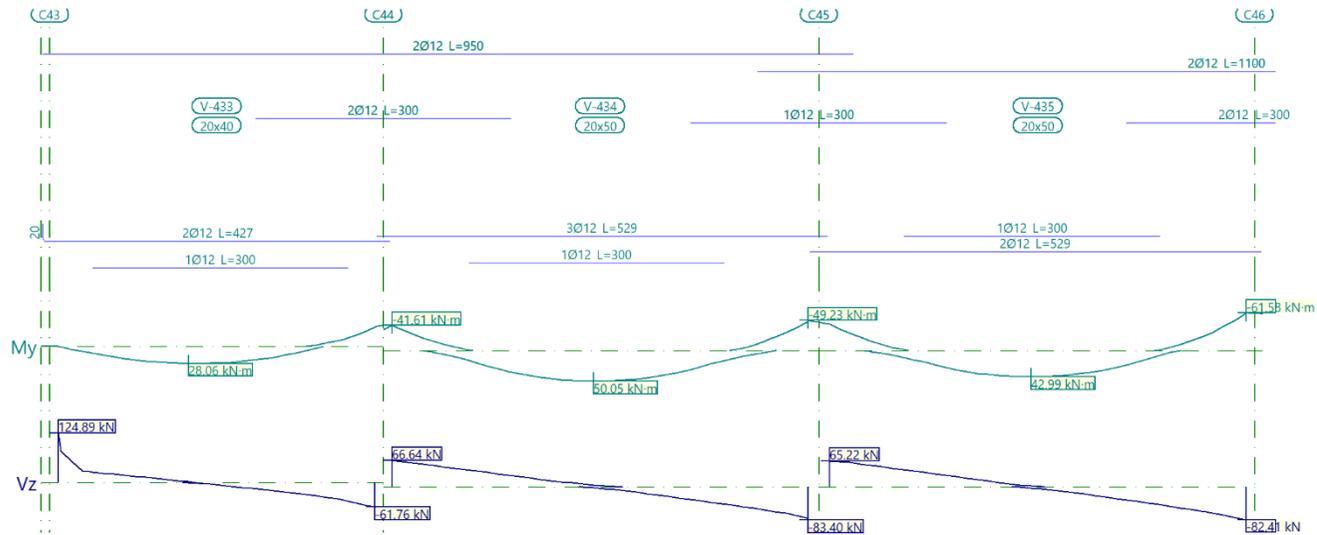


Pórtico 8		Tramo: V-431			Tramo: V-432		
Sección		20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-31.58	-	-48.26	-43.87	-	-
	x [m]	0.00	-	4.90	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	23.42	29.02	16.65	31.81	50.03	46.45
	x [m]	1.62	2.37	3.37	1.60	2.73	3.35

Pórtico 8			Tramo: V-431			Tramo: V-432		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín. x	[kN]		-	-20.27	-56.88	-	-9.67	-44.53
	[m]		-	3.25	4.90	-	3.23	4.95
Cortante máx. x	[kN]		51.75	12.58	-	64.15	24.01	-
	[m]		0.00	1.75	-	0.00	1.73	-
Torsor mín. x	[kN]		-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-
Torsor máx. x	[kN]		-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.81	2.26	3.83	3.83	2.26	2.26
		Nec.	2.45	0.00	3.11	3.11	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	4.02	4.02	4.02
		Nec.	2.13	2.23	1.79	3.11	3.11	3.11
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	6.71	6.71	2.83	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

Pórtico 8	Tramo: V-431			Tramo: V-432		
Sección	20x50			20x50		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.54 mm, L/7784 (L: 4.20 m)			2.05 mm, L/2411 (L: 4.95 m)		

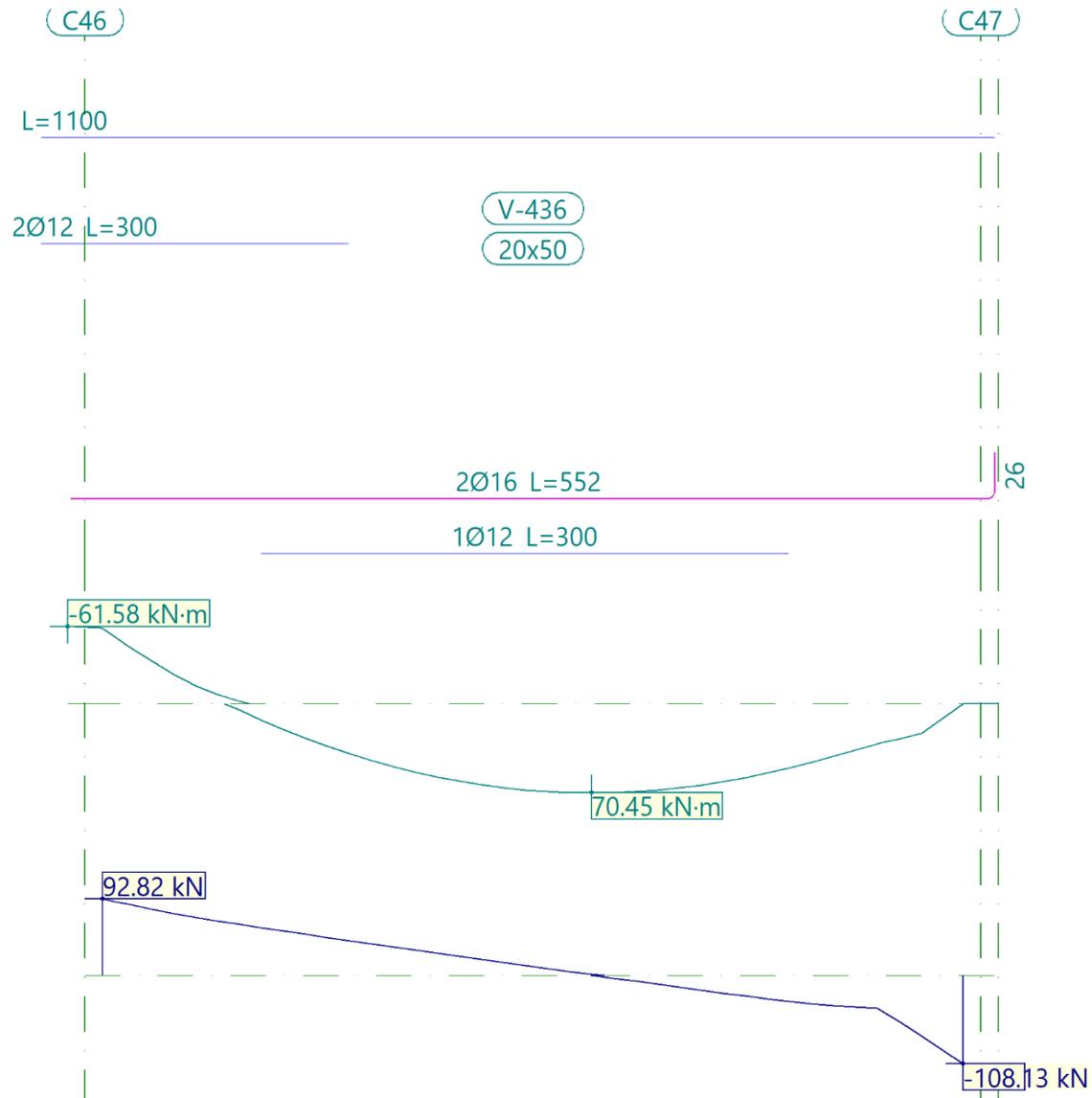
• Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: V-433			Tramo: V-434			Tramo: V-435		
Sección		20x40			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-31.75	-41.61	-	-49.23	-43.14	-	-61.58
	[m]	-	-	3.71	0.00	-	4.88	0.00	-	4.88
Momento máx.	[kN·m]	25.53	28.06	17.87	40.96	50.05	35.31	34.27	42.99	27.20
	[m]	1.15	1.53	2.53	1.62	2.37	3.37	1.61	2.36	3.36

Pórtico 9		Tramo: V-433			Tramo: V-434			Tramo: V-435			
Sección		20x40			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante mín. x	[kN]	-	-17.97	-61.76	-	-24.42	-83.40	-	-25.81	-82.41	
	[m]	-	2.40	3.71	-	3.24	4.88	-	3.24	4.88	
Cortante máx. x	[kN]	124.89	7.48	-	66.64	18.58	-	65.22	18.03	-	
	[m]	0.00	1.28	-	0.00	1.74	-	0.00	1.74	-	
Torsor mín. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.63	4.52	4.52	2.26	5.55	4.50	2.26	4.52
		Nec.	0.00	0.00	2.45	3.12	0.00	3.09	3.12	0.00	3.60
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	4.52	4.52	4.52	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.45	2.45	2.22	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	2.85
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	3.00	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

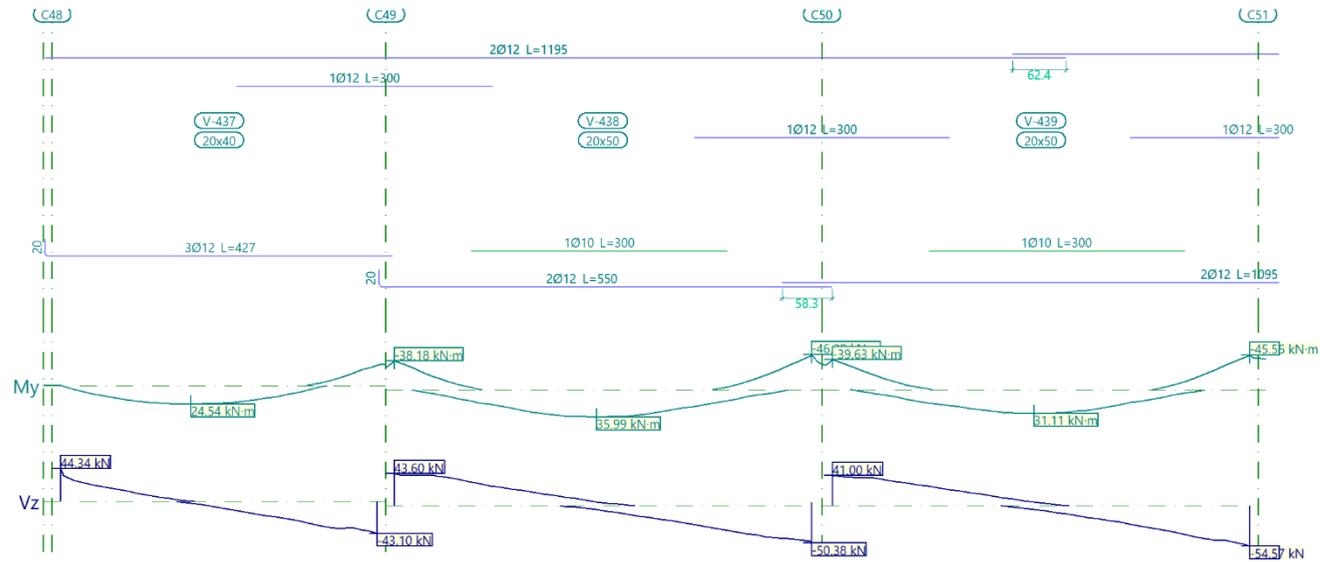
Pórtico 9	Tramo: V-433			Tramo: V-434			Tramo: V-435		
Sección	20x40			20x50			20x50		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.89 mm, L/4158 (L: 3.71 m)			1.24 mm, L/3938 (L: 4.88 m)			1.00 mm, L/4596 (L: 4.61 m)		



Pórtico 9			Tramo: V-436		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-60.17	-	-
	x	[m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		44.95	70.45	66.57
	x	[m]	1.53	2.78	3.28
Cortante mín.	[kN]		-	-11.09	-108.13
	x	[m]	-	3.16	4.90
Cortante máx.	[kN]		92.82	34.21	-
	x	[m]	0.00	1.66	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	2.26	2.26
		Nec.	3.52	0.00	0.00

Pórtico 9			Tramo: V-436		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.15	5.15	5.15
		Nec.	3.41	4.15	4.15
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	2.29	1.63	2.13
F. Activa			4.68 mm, L/1045 (L: 4.90 m)		

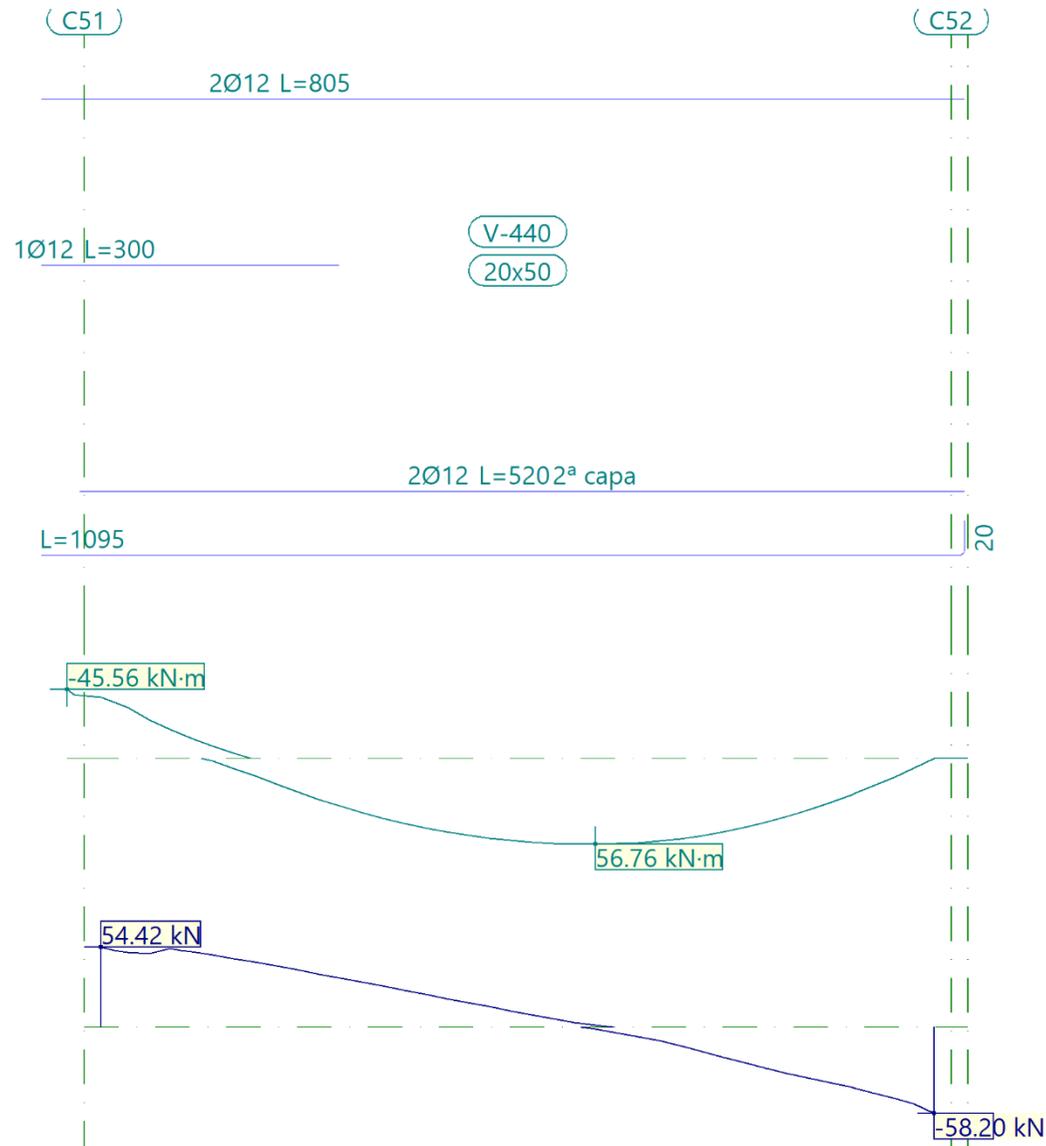
• Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-437			Tramo: V-438			Tramo: V-439		
Sección		20x40			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-26.81	-38.18	-	-46.38	-39.63	-	-45.56
x	[m]	-	-	3.71	0.00	-	4.88	0.00	-	4.88
Momento máx.	[kN·m]	23.11	24.54	14.63	29.44	35.99	24.05	24.38	31.11	19.79
x	[m]	1.15	1.53	2.53	1.62	2.37	3.37	1.61	2.36	3.36

Pórtico 10		Tramo: V-437			Tramo: V-438			Tramo: V-439			
Sección		20x40			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante mín. x	[kN]	-	-18.83	-43.10	-	-20.50	-50.38	-	-19.96	-54.57	
	[m]	-	2.40	3.71	-	3.24	4.88	-	3.24	4.88	
Cortante máx. x	[kN]	44.34	3.97	-	43.60	16.24	4.01	41.00	15.65	-	
	[m]	0.00	1.28	-	0.00	1.74	4.88	0.00	1.74	-	
Torsor mín. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx. x	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.94	3.39	3.39	2.26	3.39	3.39	2.26	3.39
		Nec.	0.00	0.00	2.45	2.94	0.00	3.12	3.06	0.00	3.12
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
		Nec.	2.39	2.41	1.85	2.64	2.77	2.40	2.26	2.39	2.06
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

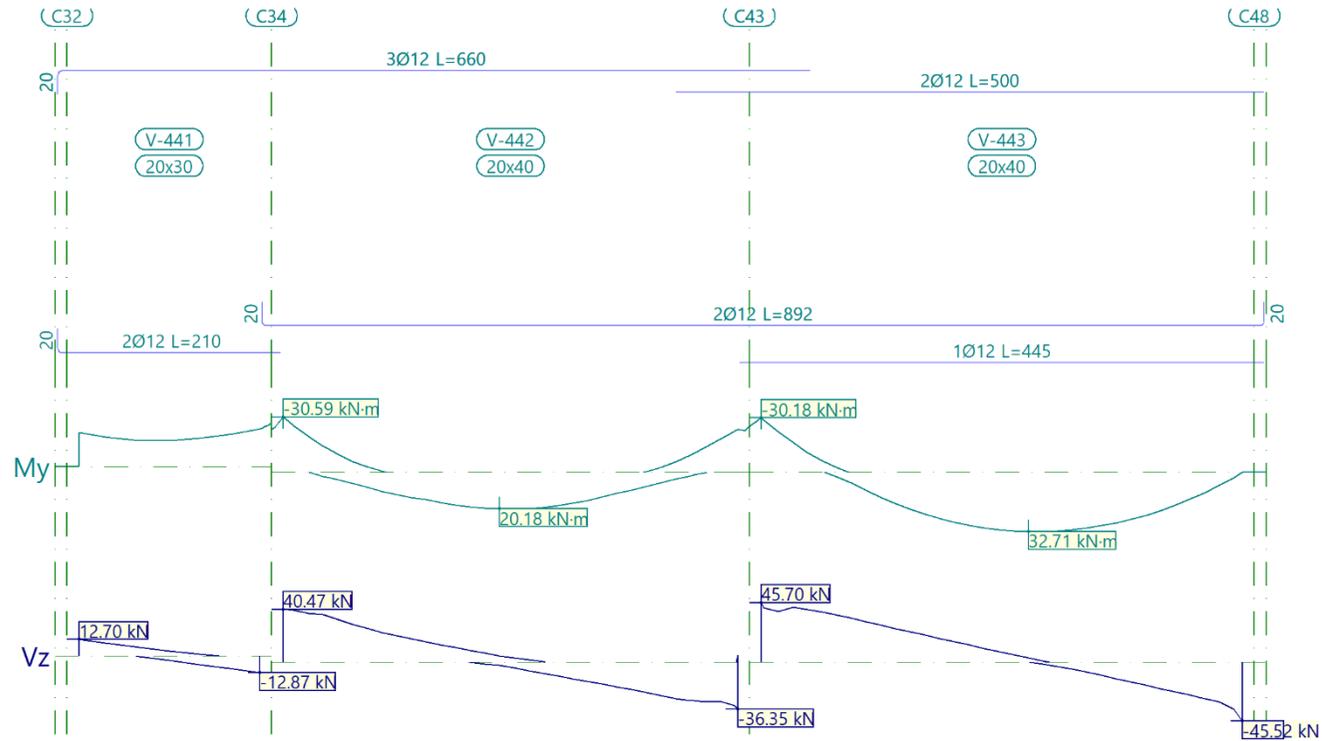
Pórtico 10	Tramo: V-437			Tramo: V-438			Tramo: V-439		
Sección	20x40			20x50			20x50		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	1.02 mm, L/3643 (L: 3.71 m)			0.91 mm, L/5370 (L: 4.88 m)			0.68 mm, L/6839 (L: 4.63 m)		



Pórtico 10			Tramo: V-440		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-40.33	-	-
	x	[m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		35.76	56.76	54.56
	x	[m]	1.53	2.91	3.28
Cortante mín.	[kN]		-	-6.47	-58.20
	x	[m]	-	3.16	4.90
Cortante máx.	[kN]		54.42	27.94	-
	x	[m]	0.00	1.66	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	2.26	2.26
		Nec.	3.11	0.00	0.00

Pórtico 10			Tramo: V-440		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52
		Nec.	3.00	3.46	3.46
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			3.23 mm, L/1515 (L: 4.90 m)		

• Pórtico 11

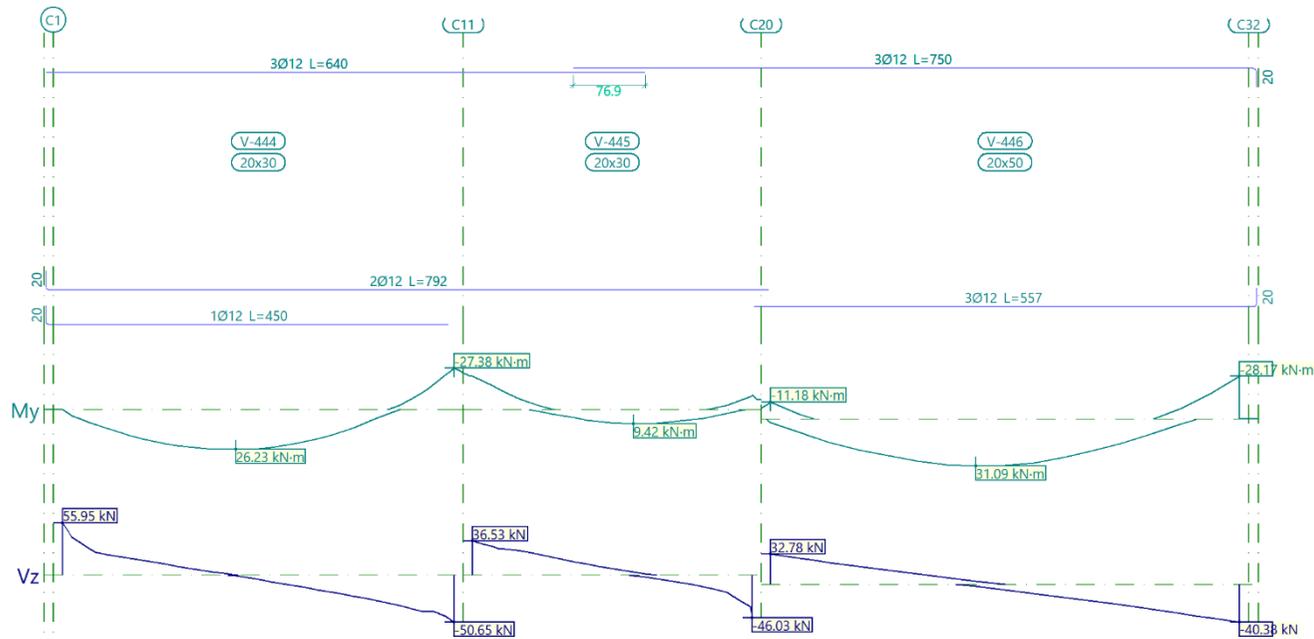


Pórtico 11		Tramo: V-441			Tramo: V-442			Tramo: V-443		
Sección		20x30			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-18.67	-15.64	-20.60	-30.59	-	-23.78	-30.18	-	-

Pórtico 11		Tramo: V-441			Tramo: V-442			Tramo: V-443			
Sección		20x30			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	1.03	1.54	0.00	-	3.87	0.00	-	-	
Momento máx.	[kN·m]	-	-	-	15.05	20.18	15.51	20.49	32.71	30.84	
x	[m]	-	-	-	1.21	1.84	2.59	1.27	2.27	2.77	
Cortante mín.	[kN]	-0.25	-6.56	-12.87	-	-12.83	-36.35	-	-5.44	-45.52	
x	[m]	0.51	1.03	1.54	-	2.46	3.87	-	2.65	4.09	
Cortante máx.	[kN]	12.70	6.88	1.45	40.47	13.39	5.16	45.70	20.59	-	
x	[m]	0.00	0.51	1.03	0.00	1.34	3.87	0.00	1.40	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	5.48	4.74	2.26	2.26
		Nec.	1.90	1.80	2.10	2.45	0.00	2.36	2.42	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	3.39	3.39	3.39

Pórtico 11			Tramo: V-441			Tramo: V-442			Tramo: V-443		
Sección			20x30			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.75	1.97	1.80	2.45	2.45	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			2.40 mm, L/1283 (L: 3.08 m)			0.69 mm, L/5569 (L: 3.87 m)			2.09 mm, L/1958 (L: 4.09 m)		

• Pórtico 12

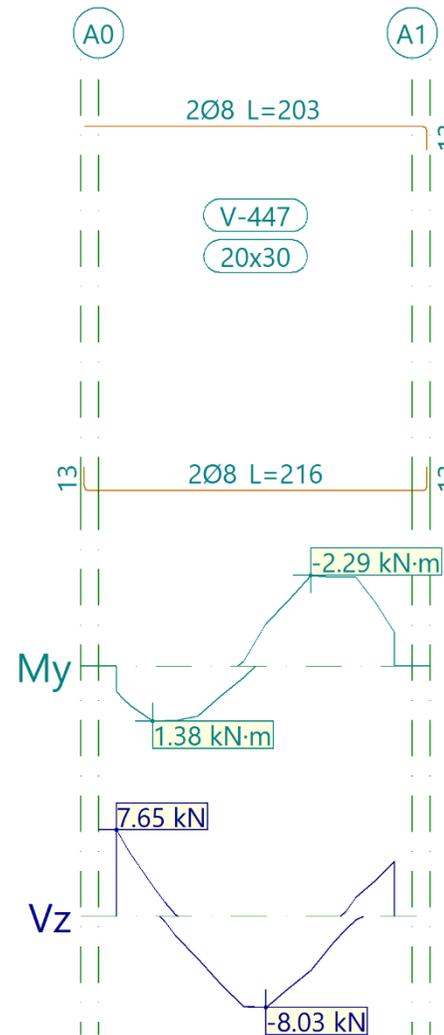


Pórtico 12		Tramo: V-444			Tramo: V-445			Tramo: V-446		
Sección		20x30			20x30			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-27.38	-22.02	-	-9.68	-11.18	-	-28.17
x	[m]	-	-	4.18	0.00	-	2.98	0.00	-	5.01

Pórtico 12		Tramo: V-444			Tramo: V-445			Tramo: V-446			
Sección		20x30			20x30			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	24.65	26.23	17.10	4.13	9.42	8.26	27.74	31.09	20.60	
	x [m]	1.35	1.85	2.85	0.97	1.72	2.09	1.57	2.19	3.44	
Cortante mín.	[kN]	-	-15.66	-50.65	-	-3.88	-46.03	-	-13.93	-40.38	
	x [m]	-	2.72	4.18	-	1.97	2.98	-	3.13	5.01	
Cortante máx.	[kN]	55.95	5.43	-	36.53	14.23	-	32.78	7.18	-	
	x [m]	0.00	1.47	-	0.00	1.09	-	0.00	1.88	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	
		Nec.	0.00	0.00	2.83	2.26	0.00	1.30	0.85	0.00	2.16
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	2.26	2.26	2.26	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.72	2.75	2.18	0.90	1.26	1.25	2.31	2.39	1.94

Pórtico 12			Tramo: V-444			Tramo: V-445			Tramo: V-446		
Sección			20x30			20x30			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	2.02	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			7.37 mm, L/567 (L: 4.18 m)			0.14 mm, L/6216 (L: 0.84 m)			1.37 mm, L/3643 (L: 5.01 m)		

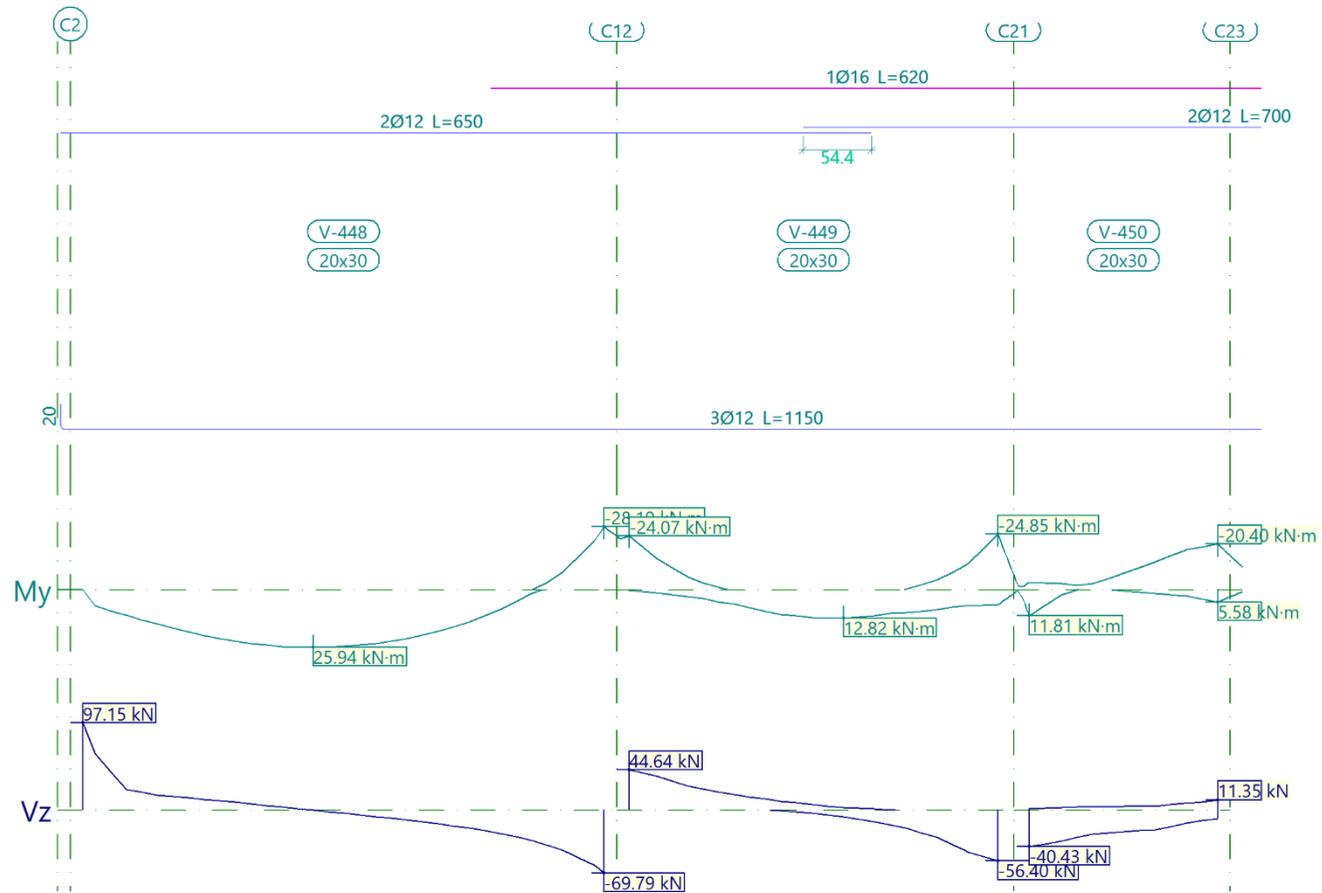
• Pórtico 13



Pórtico 13			Tramo: V-447		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-1.66	-2.29
	x	[m]	-	0.95	1.08
Momento máx.	[kN·m]		1.38	-	-
	x	[m]	0.20	-	-
Cortante mín.	[kN]		-3.74	-8.03	-4.75
	x	[m]	0.45	0.83	1.08
Cortante máx.	[kN]		7.65	-	4.88
	x	[m]	0.00	-	1.54
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.30	0.30

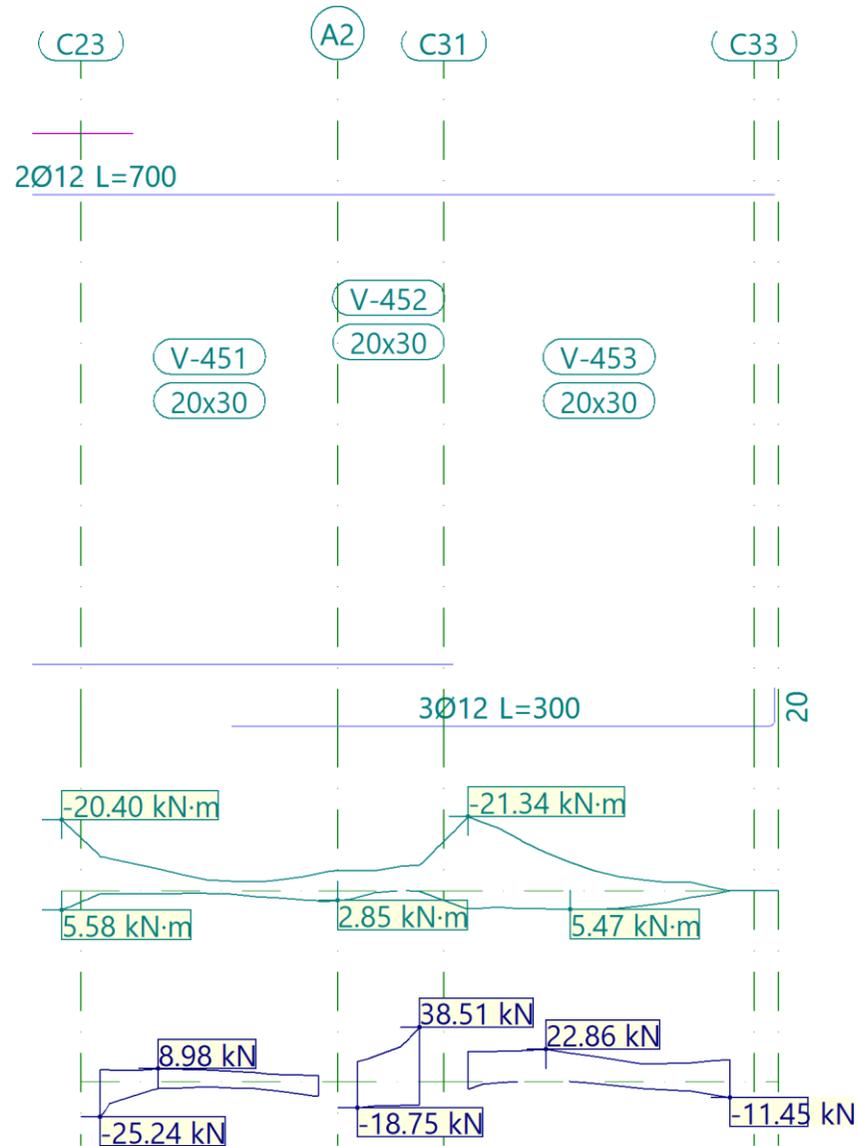
Pórtico 13			Tramo: V-447		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.18	0.13	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.03 mm, L/26665 (L: 0.84 m)		

• Pórtico 14



Pórtico 14		Tramo: V-448			Tramo: V-449			Tramo: V-450		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-28.19	-24.07	-	-24.85	-3.38	-9.89	-20.40
	x [m]	-	-	4.18	0.00	-	2.96	0.00	0.89	1.51
Momento máx.	[kN·m]	24.23	25.94	18.75	8.25	12.82	10.61	11.81	1.14	5.58
	x [m]	1.35	1.85	2.85	0.97	1.72	2.09	0.00	0.89	1.51
Cortante mín.	[kN]	-	-13.17	-69.79	-	-12.73	-56.40	-40.43	-26.50	-21.93
	x [m]	-	2.72	4.18	-	1.97	2.96	0.00	0.51	1.01
Cortante máx.	[kN]	97.15	5.18	-	44.64	12.20	0.28	3.18	4.15	11.35
	x [m]	0.00	1.47	-	0.00	1.09	2.09	0.39	0.89	1.51
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	4.27	4.27	4.27	4.27	4.27	4.27
		Nec.	0.00	0.00	2.93	2.48	0.00	2.57	0.67	1.78

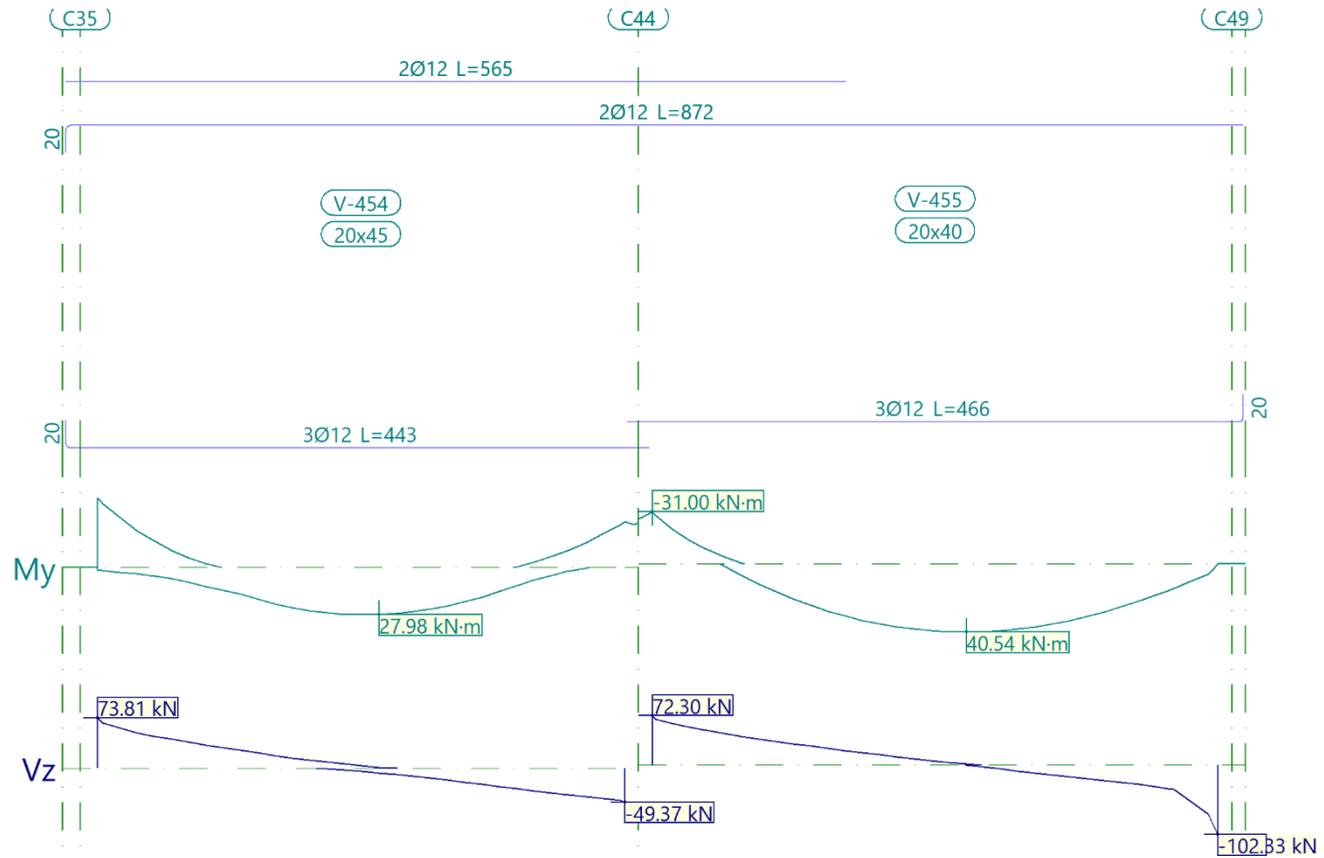
Pórtico 14			Tramo: V-448			Tramo: V-449			Tramo: V-450		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.63	2.68	2.25	1.49	1.73	1.66	1.59	0.31	0.74
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	4.53	5.66	4.53	4.53	5.66	4.53	4.53	4.53
		Nec.	5.21	1.63	4.14	1.63	1.63	2.64	1.63	1.63	1.63
F. Activa			6.61 mm, L/633 (L: 4.18 m)			0.48 mm, L/5554 (L: 2.69 m)			0.16 mm, L/9208 (L: 1.51 m)		



Pórtico 14			Tramo: V-451			Tramo: V-452			Tramo: V-453		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-9.92	-4.72	-4.99	-5.76	-7.34	-7.34	-21.34	-8.11	-3.06
	x	[m]	0.00	0.42	1.13	0.00	0.32	0.32	0.00	0.53	0.90
Momento máx.	[kN·m]		0.97	1.03	2.91	1.85	1.85	-	5.30	5.47	4.28
	x	[m]	0.05	0.67	1.13	0.00	0.00	-	0.00	0.53	0.90
Cortante mín.	[kN]		-25.24	-4.61	-10.74	-18.75	-18.75	-17.18	-5.32	-3.16	-11.45
	x	[m]	0.00	0.67	1.13	0.00	0.00	0.22	0.00	0.78	1.35
Cortante máx.	[kN]		8.98	8.52	6.24	17.80	38.51	38.51	22.86	20.29	15.72
	x	[m]	0.30	0.42	0.80	0.09	0.32	0.32	0.40	0.53	1.35
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.71	2.26	2.26	2.26	4.27	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.34	1.04	0.66	0.98	2.93	0.98	2.18	1.79	0.78

Pórtico 14			Tramo: V-451			Tramo: V-452			Tramo: V-453		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	6.79	6.79	6.79	5.49	3.39	3.39	3.39
		Nec.	0.13	0.28	0.39	0.25	2.68	0.19	0.73	0.73	0.71
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53	4.53	5.66	4.53	4.53	4.53	4.53
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	5.21	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.09 mm, L/18262 (L: 1.65 m)			0.06 mm, L/28809 (L: 1.65 m)			0.07 mm, L/19868 (L: 1.35 m)		

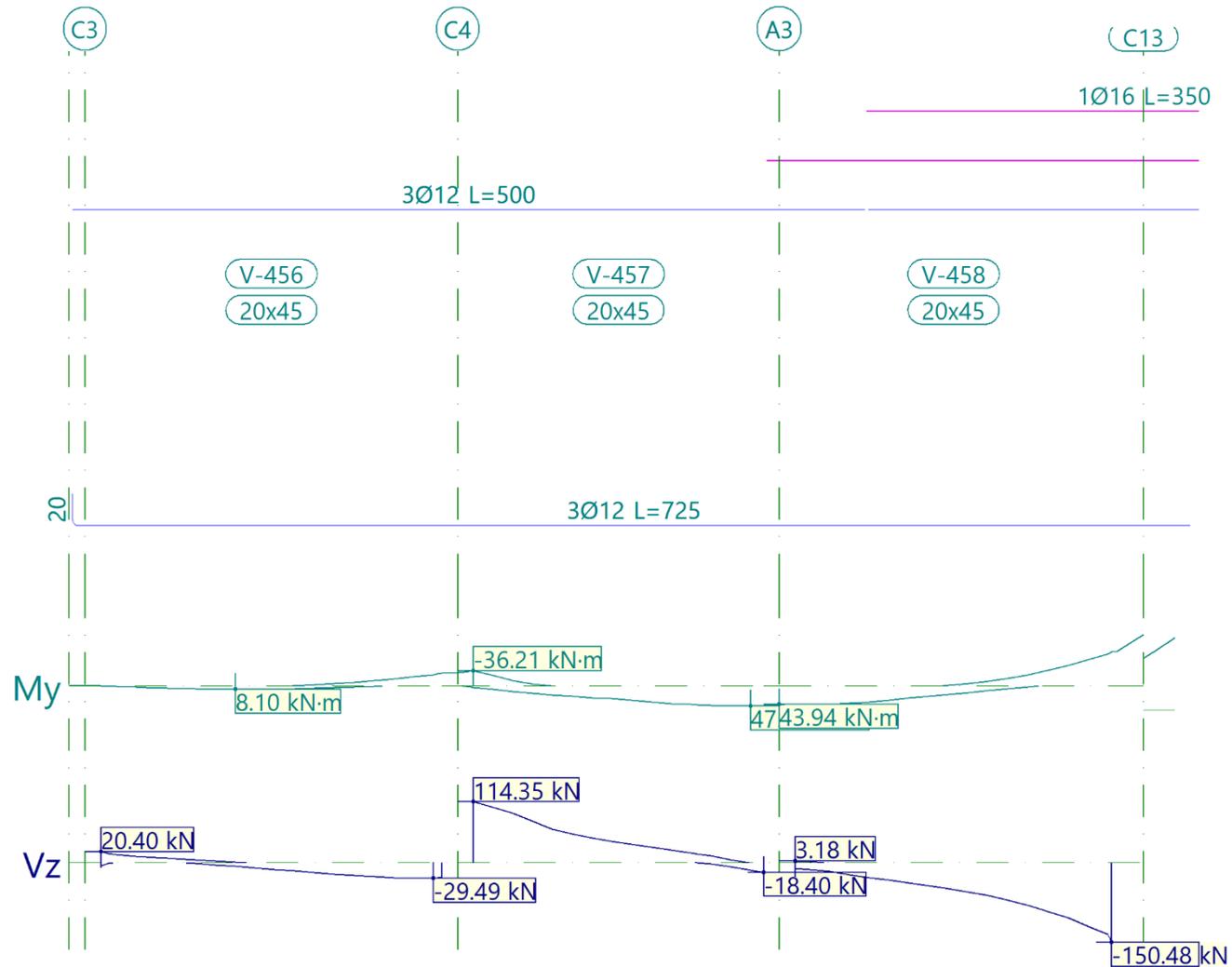
• Pórtico 15



Pórtico 15			Tramo: V-454			Tramo: V-455		
Sección			20x45			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-41.38	-	-27.08	-31.00	-	-
	x	[m]	0.00	-	3.82	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		18.94	27.98	20.22	28.13	40.54	37.47
	x	[m]	1.16	2.04	2.66	1.27	2.27	2.77
Cortante mín.	[kN]		-	-16.72	-49.37	-	-8.85	-102.33
	x	[m]	-	2.54	3.82	-	2.65	4.09
Cortante máx.	[kN]		73.81	18.96	-	72.30	21.22	-
	x	[m]	0.00	1.29	-	0.00	1.40	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52	4.52	2.29	2.26
		Nec.	2.79	0.00	2.33	2.45	0.00	0.00

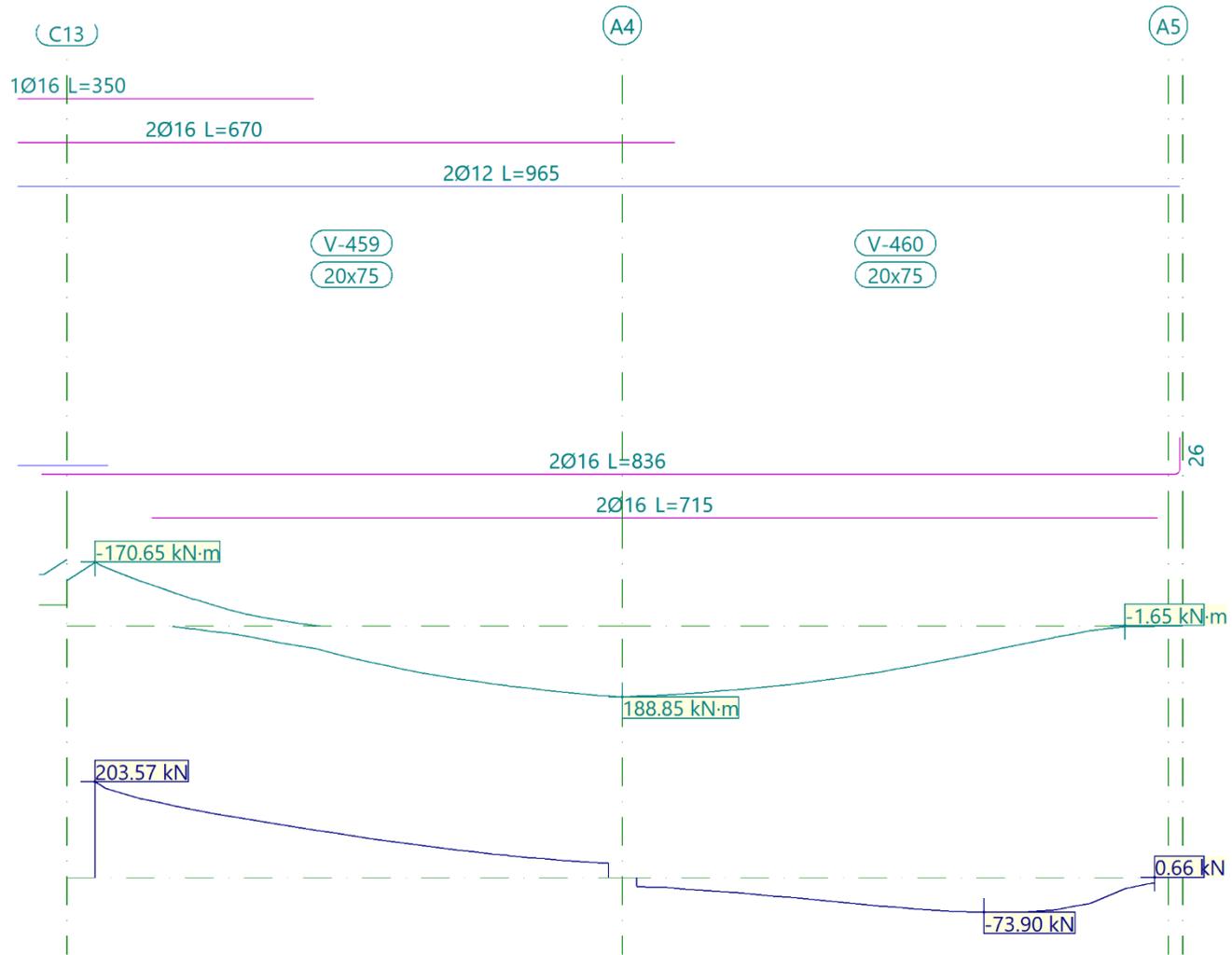
Pórtico 15			Tramo: V-454			Tramo: V-455		
Sección			20x45			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.22	2.41	2.26	2.49	3.02	2.96
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	3.14	3.14	4.53
		Nec.	1.65	1.63	1.63	2.08	1.63	3.69
F. Activa			0.57 mm, L/6707 (L: 3.82 m)			3.48 mm, L/1178 (L: 4.09 m)		

• Pórtico 16



Pórtico 16		Tramo: V-456			Tramo: V-457			Tramo: V-458			
Sección		20x45			20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-	-2.42	-29.47	-36.21	-	-	-	-10.73	-80.44	
	x [m]	-	1.35	2.15	0.00	-	-	-	1.22	2.00	
Momento máx.	[kN·m]	7.24	8.10	4.05	21.01	38.16	47.64	43.91	28.95	6.39	
	x [m]	0.60	0.85	1.47	0.50	1.12	1.75	0.00	0.72	1.34	
Cortante mín.	[kN]	-5.20	-18.84	-29.49	-	-	-18.40	-32.96	-62.28	-150.48	
	x [m]	0.00	1.35	2.10	-	-	1.83	0.59	1.22	2.00	
Cortante máx.	[kN]	20.40	3.06	-	114.35	54.45	23.59	3.18	-	-	
	x [m]	0.00	0.72	-	0.00	0.62	1.25	0.00	-	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	4.92	8.30	8.30
		Nec.	0.00	1.10	2.54	2.79	0.77	0.00	0.00	2.75	5.47

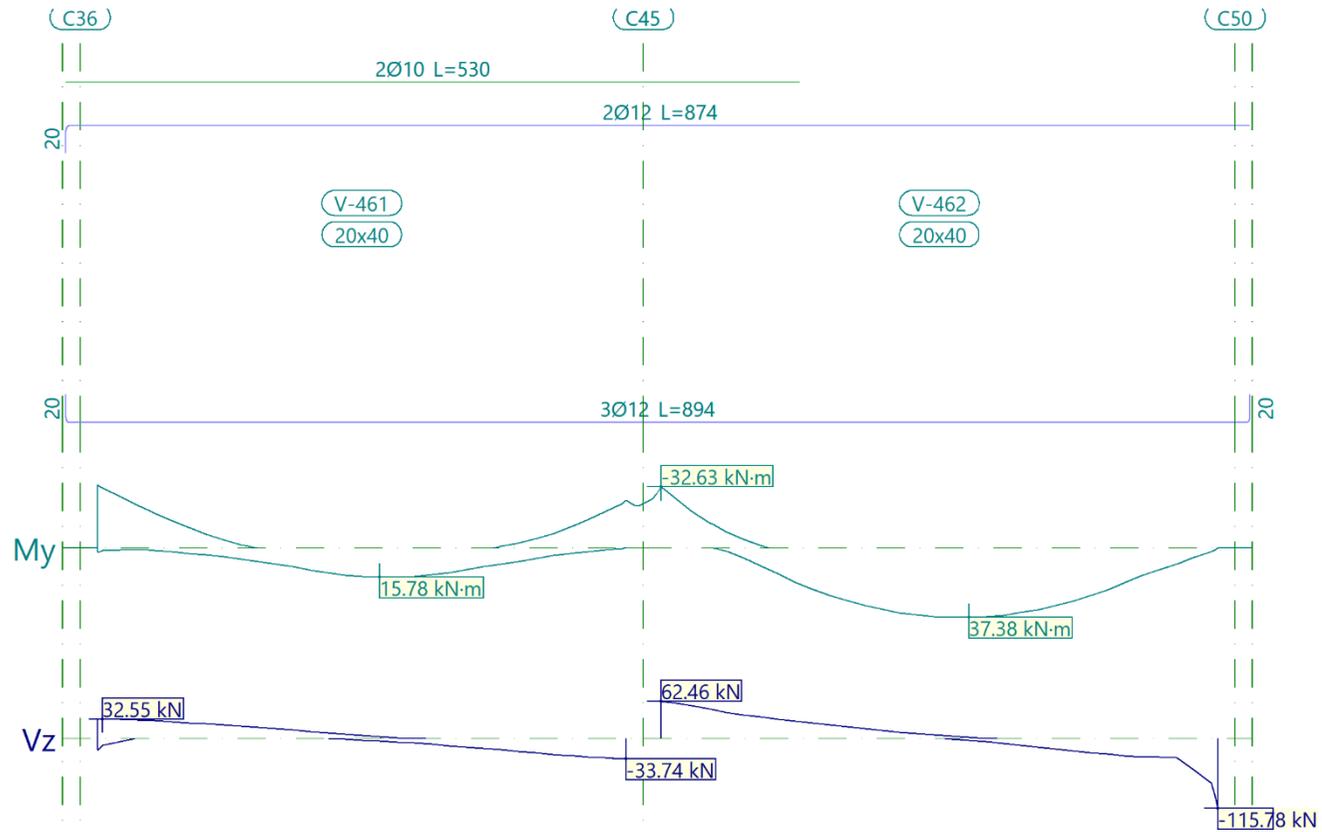
Pórtico 16			Tramo: V-456			Tramo: V-457			Tramo: V-458		
Sección			20x45			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	0.69	0.69	0.64	2.63	3.02	3.12	2.87	2.79	1.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	3.77	3.77	2.83	5.66	5.66	5.66
		Nec.	1.63	1.63	1.63	4.63	1.63	1.63	1.63	1.63	7.23
F. Activa			0.26 mm, L/16286 (L: 4.30 m)			1.44 mm, L/2674 (L: 3.85 m)			1.38 mm, L/2783 (L: 3.85 m)		



Pórtico 16			Tramo: V-459			Tramo: V-460		
Sección			20x75			20x75		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-170.65	-15.79	-	-	-	-
	x	[m]	0.00	1.32	-	-	-	-
Momento máx.	[kN·m]		34.48	123.62	185.93	186.51	143.12	68.65
	x	[m]	1.20	2.32	3.65	0.00	1.35	2.47
Cortante mín.	[kN]		-	-	-	-45.39	-72.39	-73.90
	x	[m]	-	-	-	1.22	2.35	2.47
Cortante máx.	[kN]		203.57	112.83	63.76	-	-	0.66
	x	[m]	0.00	1.32	2.45	-	-	3.69
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.30	6.90	6.28	3.72	2.26	2.26
		Nec.	6.60	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00

Pórtico 16			Tramo: V-459			Tramo: V-460		
Sección			20x75			20x75		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	4.21	6.10	7.18	7.20	6.50	4.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66
		Nec.	4.94	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			9.01 mm, L/837 (L: 7.54 m)			9.09 mm, L/828 (L: 7.54 m)		

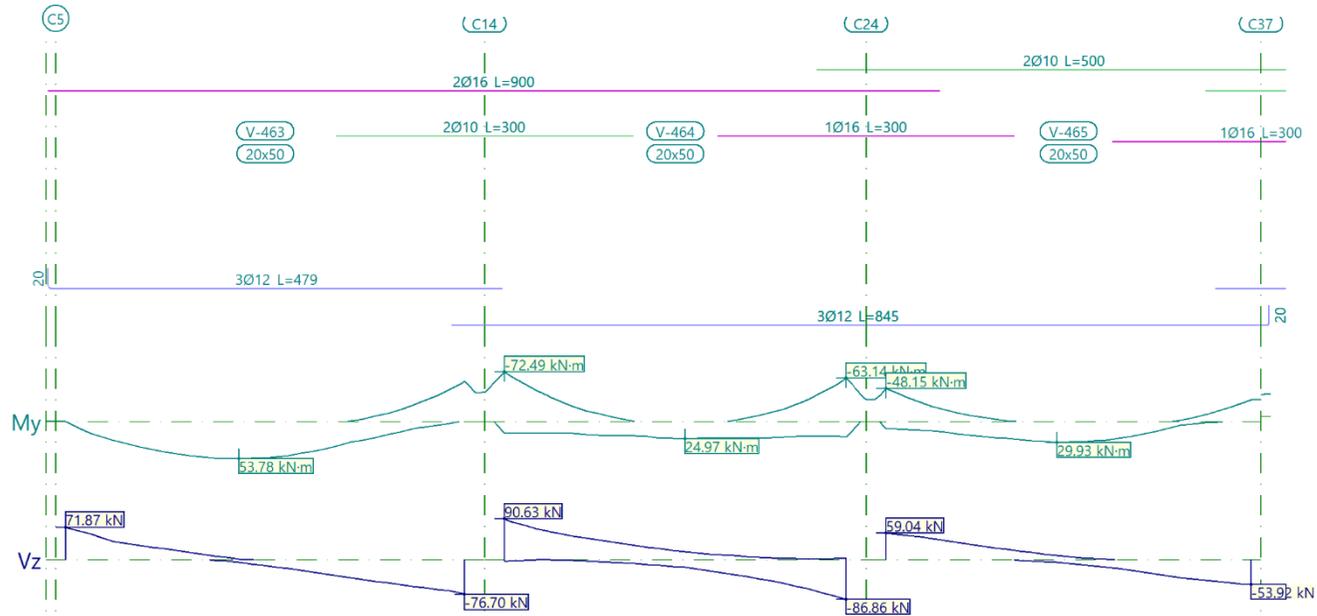
• Pórtico 17



Pórtico 17			Tramo: V-461			Tramo: V-462		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-33.71	-	-25.25	-32.63	-	-
	x	[m]	0.00	-	3.82	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		7.50	15.78	11.91	25.74	37.38	33.29
	x	[m]	1.16	2.04	2.66	1.22	2.22	2.72
Cortante mín.	[kN]		-19.02	-11.38	-33.74	-	-10.72	-115.78
	x	[m]	0.00	2.54	3.82	-	2.60	4.02
Cortante máx.	[kN]		32.55	16.85	-	62.46	19.74	-
	x	[m]	0.04	1.29	-	0.00	1.35	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.83	3.83	3.83	3.83	2.26	2.26
		Nec.	2.49	0.12	2.46	2.46	0.00	0.00

Pórtico 17			Tramo: V-461			Tramo: V-462		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	0.98	1.54	1.42	2.45	2.78	2.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	4.31
F. Activa			0.21 mm, L/12500 (L: 2.63 m)			2.54 mm, L/1584 (L: 4.02 m)		

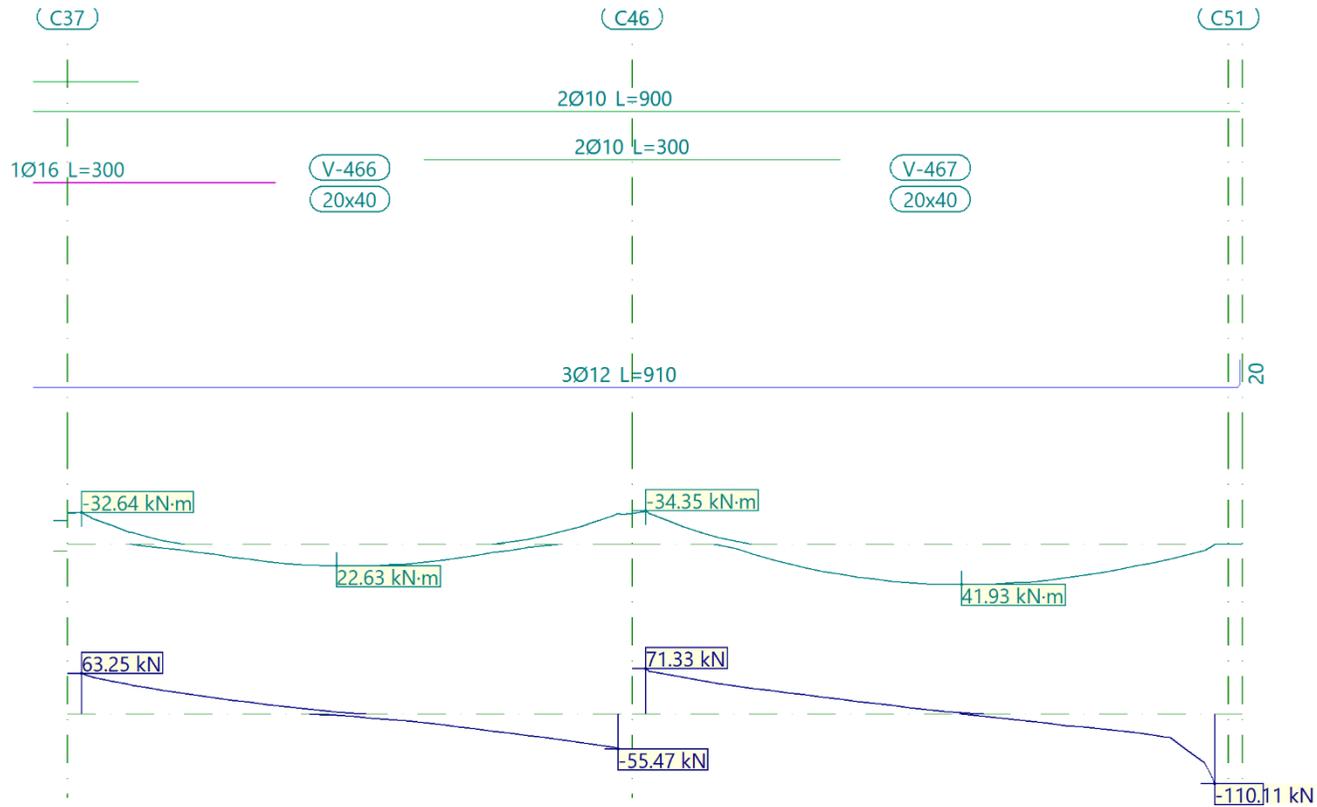
• Pórtico 18



Pórtico 18		Tramo: V-463			Tramo: V-464			Tramo: V-465		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-58.98	-72.49	-3.45	-63.14	-48.15	-	-31.31
x	[m]	-	-	4.03	0.00	1.20	3.45	0.00	-	3.69
Momento máx.	[kN·m]	49.61	53.78	34.81	20.28	24.97	23.78	24.00	29.93	21.41

Pórtico 18		Tramo: V-463			Tramo: V-464			Tramo: V-465			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.25	1.75	2.75	1.07	1.82	2.57	1.22	1.72	2.47	
Cortante mín.	[kN]	-	-30.73	-76.70	-4.80	-28.27	-86.86	-	-19.15	-53.92	
x	[m]	-	2.62	4.03	1.07	2.20	3.45	-	2.35	3.69	
Cortante máx.	[kN]	71.87	12.09	-	90.63	35.72	9.44	59.04	19.77	-	
x	[m]	0.00	1.37	-	0.00	1.20	2.32	0.00	1.35	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	5.59	5.59	4.36	7.04	6.47	1.74	5.12
		Nec.	0.00	0.24	3.45	4.28	1.22	3.73	3.09	0.36	2.42
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.97	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.12	3.13	3.12	1.66	1.91	1.87	2.22	2.30	2.15
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	

Pórtico 18			Tramo: V-463			Tramo: V-464			Tramo: V-465		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.25	1.63	1.98	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.42 mm, L/2828 (L: 4.03 m)			0.05 mm, L/13275 (L: 0.70 m)			0.34 mm, L/10856 (L: 3.69 m)		

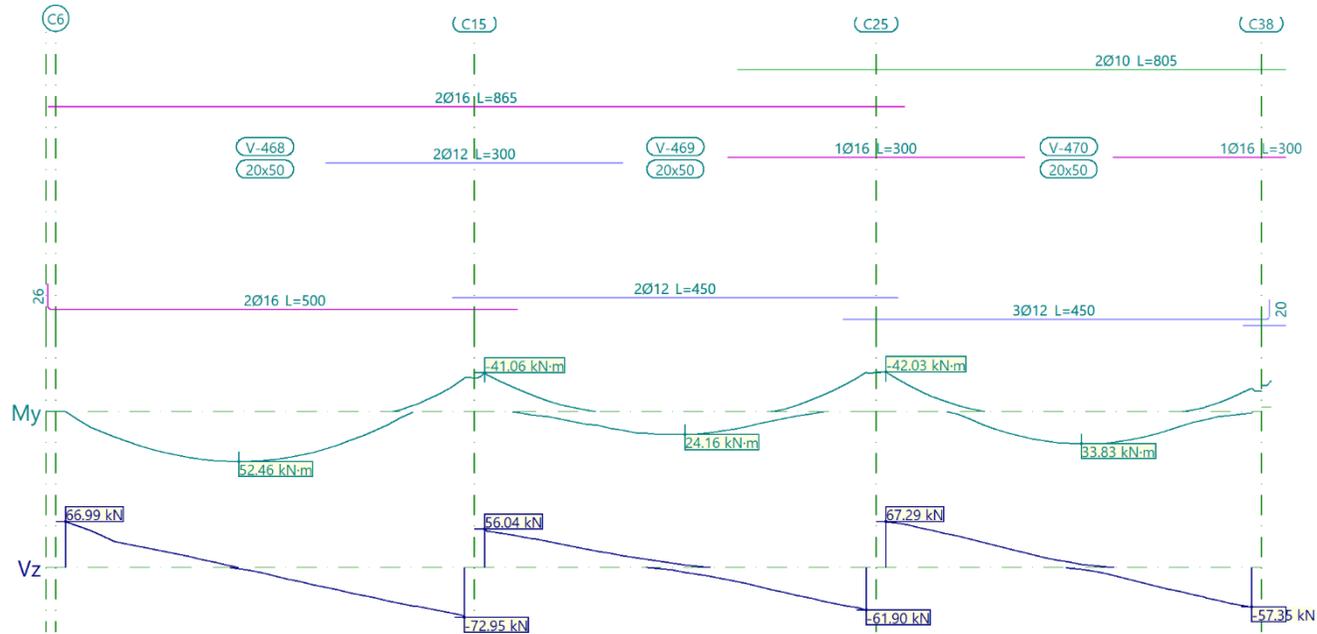


Pórtico 18		Tramo: V-466			Tramo: V-467		
Sección		20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-32.64	-	-32.21	-34.35	-	-

Pórtico 18		Tramo: V-466			Tramo: V-467			
Sección		20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	-	3.87	0.00	-	-	
Momento máx.	[kN·m]	15.73	22.63	16.98	27.99	41.93	38.91	
x	[m]	1.21	1.84	2.59	1.27	2.27	2.77	
Cortante mín.	[kN]	-	-13.75	-55.47	-	-8.86	-110.11	
x	[m]	-	2.46	3.87	-	2.65	4.09	
Cortante máx.	[kN]	63.25	15.12	-	71.33	23.20	-	
x	[m]	0.00	1.34	-	0.00	1.40	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.97	1.74	3.14	3.14	1.58	1.57
		Nec.	2.44	0.00	2.46	2.54	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39

Pórtico 18			Tramo: V-466			Tramo: V-467		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.92	2.22	2.01	2.52	3.13	3.07
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	6.71
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.14	1.63	4.27
F. Activa			0.62 mm, L/5827 (L: 3.63 m)			3.77 mm, L/1085 (L: 4.09 m)		

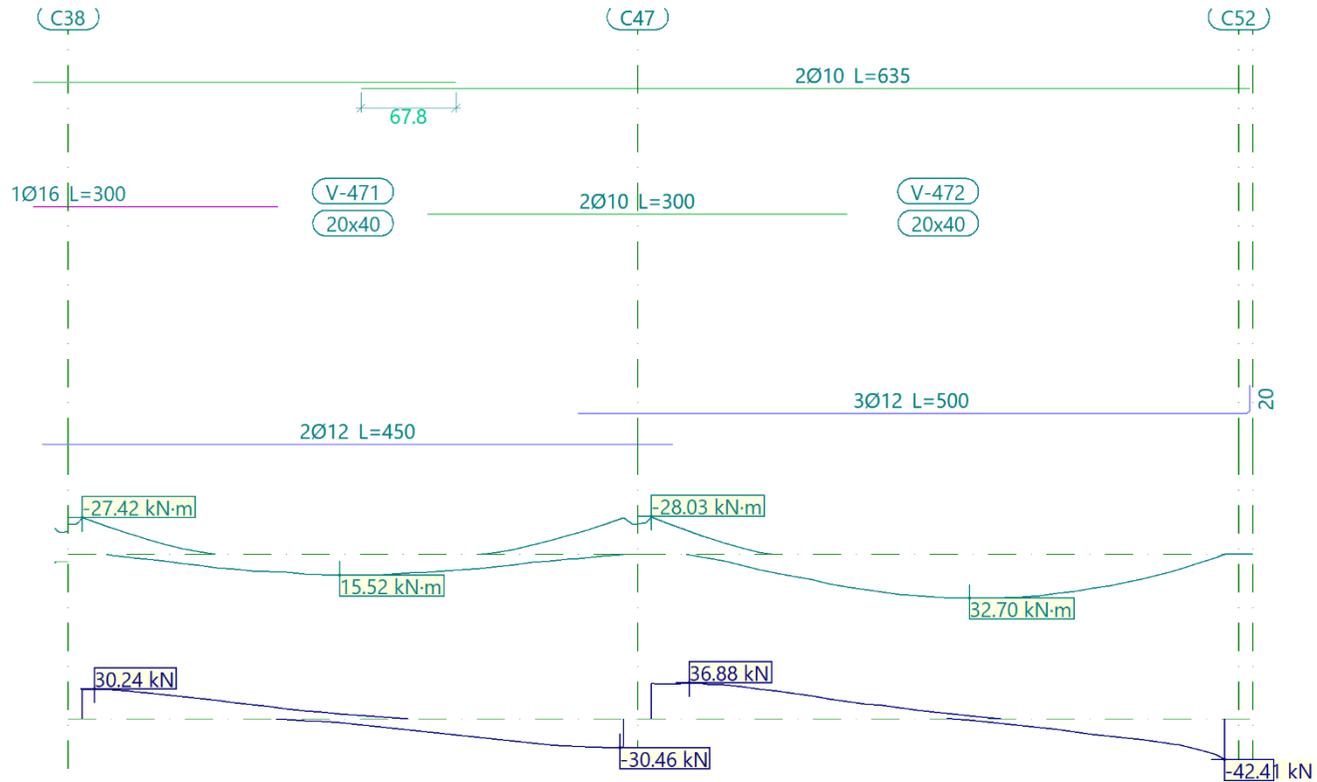
• Pórtico 19



Pórtico 19		Tramo: V-468			Tramo: V-469			Tramo: V-470		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-36.22	-41.06	-	-41.49	-42.03	-	-24.65
x	[m]	-	-	4.03	0.00	-	3.85	0.00	-	3.69

Pórtico 19		Tramo: V-468			Tramo: V-469			Tramo: V-470			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	48.17	52.46	34.85	17.37	24.16	15.16	22.11	33.83	29.29	
	x [m]	1.25	1.75	2.75	1.27	2.02	2.65	1.22	1.97	2.47	
Cortante mín.	[kN]	-	-28.85	-72.95	-	-19.69	-61.90	-	-13.21	-57.35	
	x [m]	-	2.62	4.03	-	2.52	3.85	-	2.35	3.69	
Cortante máx.	[kN]	66.99	12.17	-	56.04	17.64	-	67.29	23.92	-	
	x [m]	0.00	1.37	-	0.00	1.40	-	0.00	1.35	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	6.28	6.28	4.21	7.60	4.61	1.74	3.58
		Nec.	0.00	0.00	2.80	3.11	0.10	3.09	3.12	0.00	1.89
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.40	3.99	2.26	3.48	4.00	3.39	3.39
		Nec.	3.11	3.11	3.11	1.75	1.85	1.70	2.34	2.60	2.57

Pórtico 19		Tramo: V-468			Tramo: V-469			Tramo: V-470		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		1.31 mm, L/3062 (L: 4.03 m)			0.05 mm, L/9855 (L: 0.47 m)			0.41 mm, L/8299 (L: 3.41 m)		

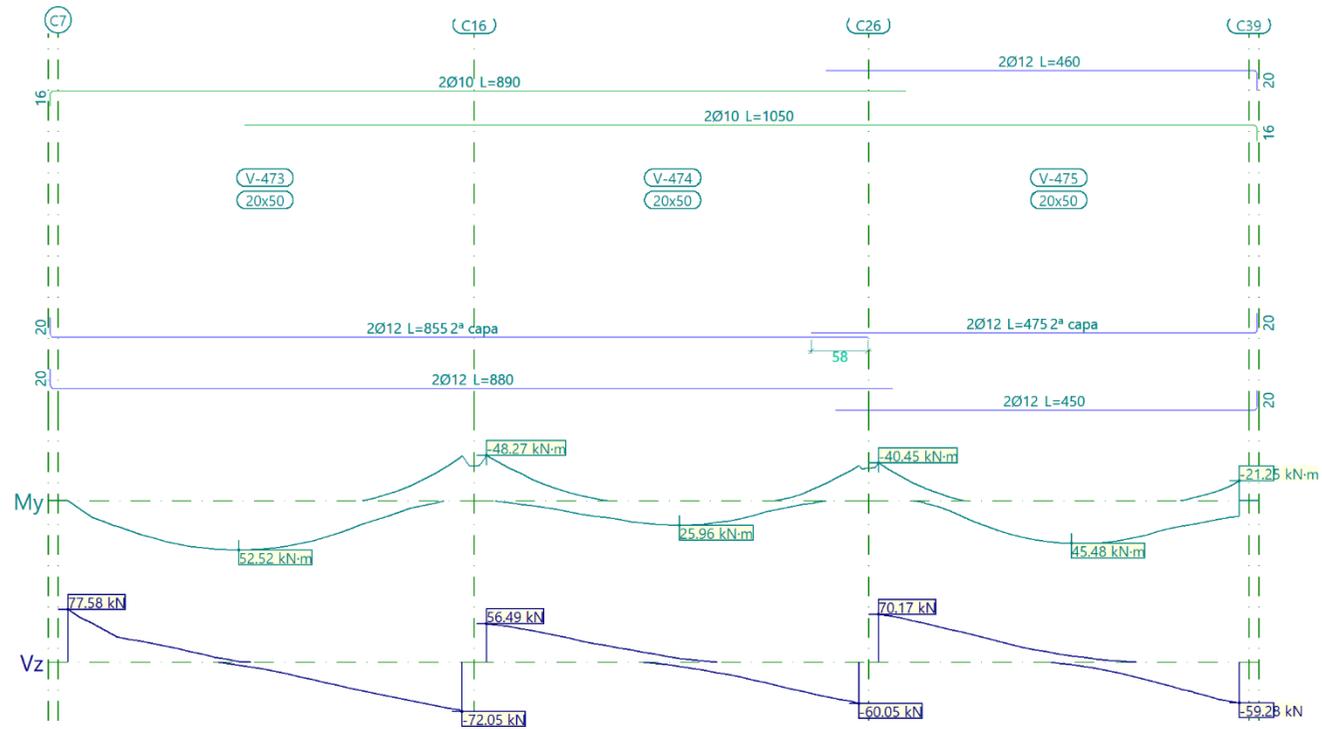


Pórtico 19		Tramo: V-471			Tramo: V-472		
Sección		20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-27.42	-	-27.36	-28.03	-	-

Pórtico 19			Tramo: V-471			Tramo: V-472		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.00	-	3.87	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		12.11	15.52	12.50	21.74	32.70	30.53
x	[m]		1.21	1.84	2.59	1.27	2.27	2.77
Cortante mín.	[kN]		-	-13.86	-30.46	-	-7.18	-42.41
x	[m]		-	2.46	3.84	-	2.65	4.09
Cortante máx.	[kN]		30.24	12.28	-	36.88	17.77	-
x	[m]		0.09	1.34	-	0.27	1.40	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.58	1.74	3.14	3.14	1.58	1.57
		Nec.	2.45	0.00	2.46	2.46	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	4.31	4.16	3.39	3.39

Pórtico 19			Tramo: V-471			Tramo: V-472		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.30	1.51	1.35	2.45	2.45	2.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.43 mm, L/8164 (L: 3.50 m)			2.09 mm, L/1957 (L: 4.09 m)		

- Pórtico 20

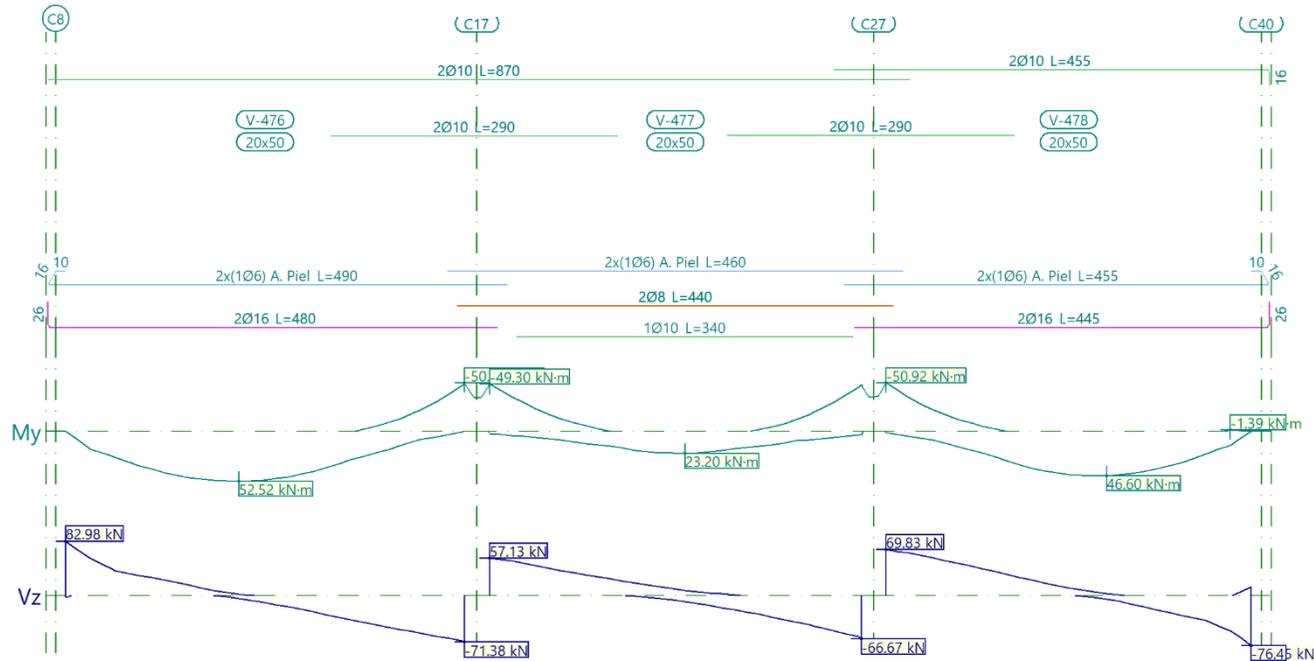


Pórtico 20		Tramo: V-473			Tramo: V-474			Tramo: V-475		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-48.03	-48.27	-	-37.48	-40.45	-	-21.25
x	[m]	-	-	4.03	0.00	-	3.80	0.00	-	3.69

Pórtico 20		Tramo: V-473			Tramo: V-474			Tramo: V-475			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	48.31	52.52	34.72	17.81	25.96	18.60	31.72	45.48	42.19	
	x [m]	1.25	1.75	2.75	1.22	1.97	2.60	1.22	1.97	2.47	
Cortante mín.	[kN]	-	-29.16	-72.05	-	-18.10	-60.05	-	-12.41	-59.28	
	x [m]	-	2.62	4.03	-	2.47	3.80	-	2.35	3.69	
Cortante máx.	[kN]	77.58	12.03	-	56.49	21.36	-	70.17	26.58	1.90	
	x [m]	0.00	1.37	-	0.00	1.35	-	0.00	1.35	2.47	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	3.14	3.14	3.14	3.14	4.47	4.65	3.83	3.83
		Nec.	0.00	0.00	3.13	3.13	0.31	2.91	3.12	0.00	1.62
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	5.24	5.24	4.52	4.52
		Nec.	3.16	3.19	3.00	1.88	2.07	1.97	3.00	3.00	3.00

Pórtico 20			Tramo: V-473			Tramo: V-474			Tramo: V-475		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.42 mm, L/2835 (L: 4.03 m)			0.05 mm, L/9521 (L: 0.47 m)			0.78 mm, L/4720 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 21

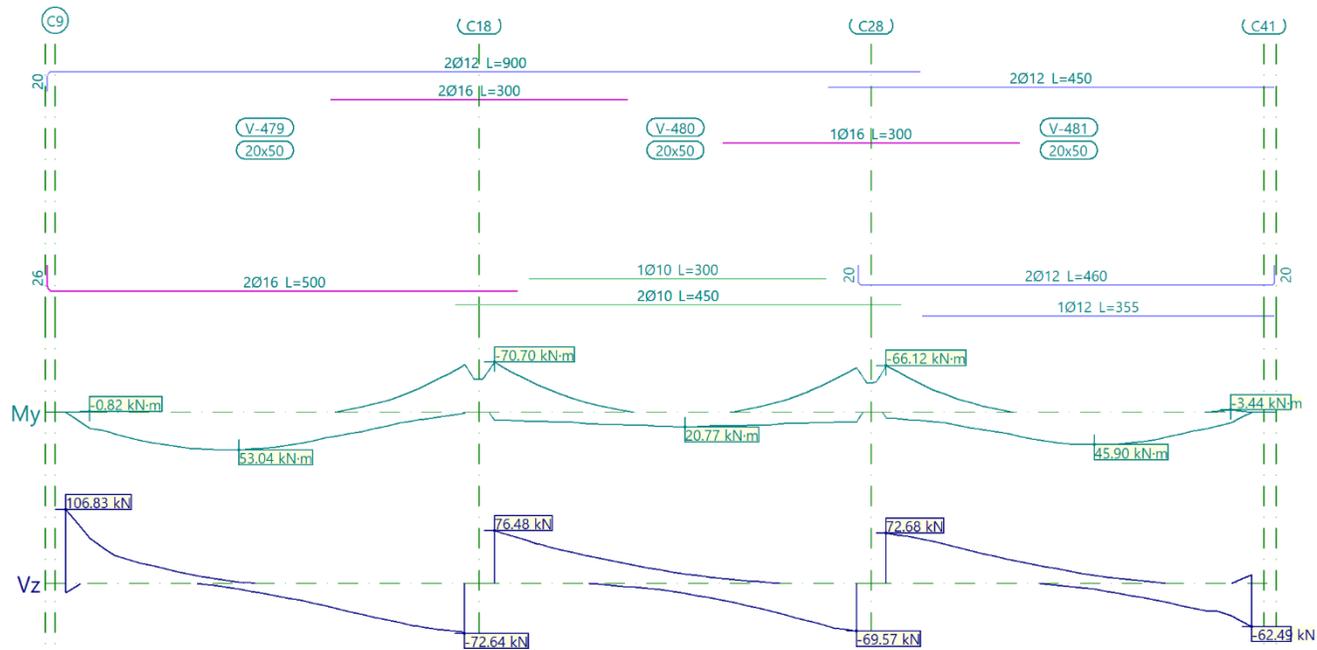


Pórtico 21		Tramo: V-476			Tramo: V-477			Tramo: V-478		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-50.81	-49.30	-	-48.64	-50.92	-	-1.39
x	[m]	-	-	4.03	0.00	-	3.75	0.00	-	3.47

Pórtico 21		Tramo: V-476			Tramo: V-477			Tramo: V-478			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	48.47	52.52	34.70	15.77	23.20	16.59	31.44	46.60	44.34	
	x [m]	1.25	1.75	2.75	1.22	1.97	2.60	1.22	2.22	2.47	
Cortante mín.	[kN]	-2.95	-28.88	-71.38	-	-21.77	-66.67	-	-8.47	-76.45	
	x [m]	0.00	2.62	4.03	-	2.47	3.75	-	2.35	3.69	
Cortante máx.	[kN]	82.98	11.92	-	57.13	22.33	-	69.83	27.98	13.59	
	x [m]	0.00	1.37	-	0.00	1.35	-	0.00	1.35	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	3.14	3.14	1.82	4.06	3.96	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.11	3.13	3.13	0.32	3.13	3.13	0.31	0.11
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	1.79	1.79	1.79	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.11	3.11	3.11	1.63	1.77	1.65	3.11	3.11	3.11

Pórtico 21			Tramo: V-476			Tramo: V-477			Tramo: V-478		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.43 mm, L/2819 (L: 4.03 m)			0.07 mm, L/11034 (L: 0.72 m)			0.81 mm, L/4542 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 22

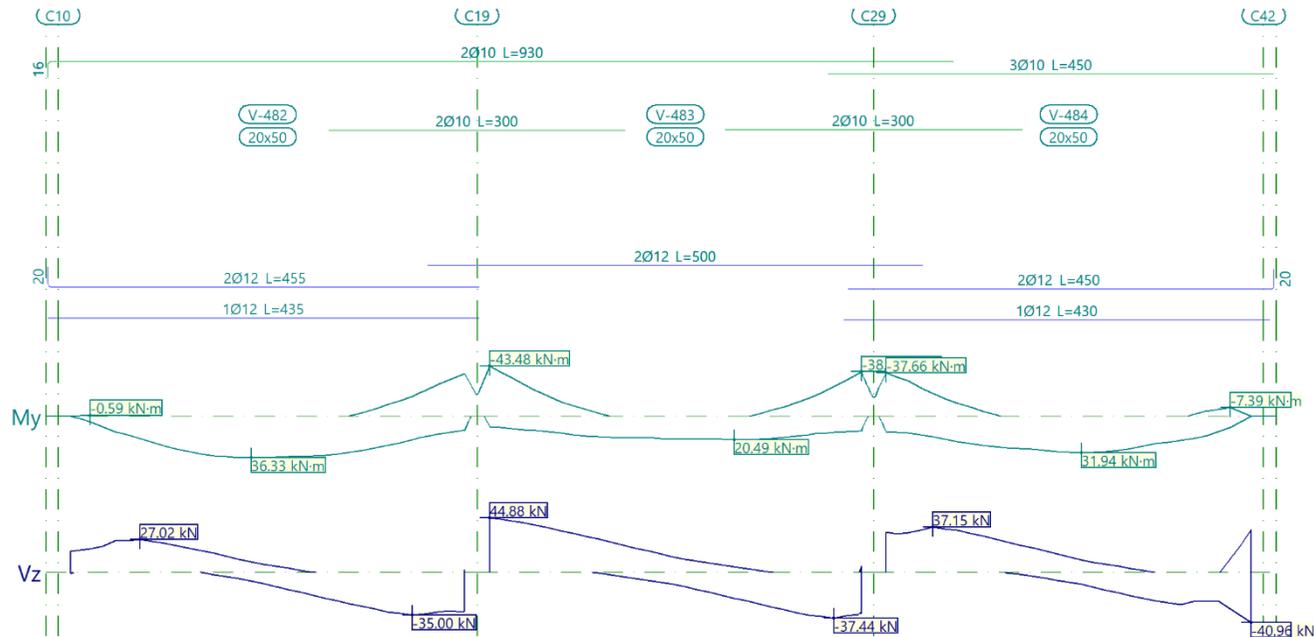


Pórtico 22		Tramo: V-479			Tramo: V-480			Tramo: V-481		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-67.60	-70.70	-2.90	-62.74	-66.12	-	-3.44
x	[m]	-	-	4.03	0.00	1.30	3.65	0.00	-	3.47

Pórtico 22		Tramo: V-479			Tramo: V-480			Tramo: V-481			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	50.41	53.04	33.35	17.47	20.77	18.56	29.81	45.90	43.32	
	x [m]	1.25	1.75	2.75	1.17	1.92	2.55	1.22	2.10	2.47	
Cortante mín.	[kN]	-13.40	-32.58	-72.64	-2.38	-28.26	-69.57	-	-14.46	-62.49	
	x [m]	0.00	2.62	4.03	1.17	2.42	3.65	-	2.35	3.69	
Cortante máx.	[kN]	106.83	9.94	-	76.48	29.87	4.09	72.68	31.97	12.72	
	x [m]	0.00	1.37	-	0.00	1.30	2.55	0.00	1.35	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	6.28	6.28	2.59	5.40	5.64	2.27	2.26
		Nec.	0.00	0.46	3.98	4.17	1.07	3.71	3.92	0.53	0.26
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.19	3.20	2.36	2.36	3.39	3.39	3.39
		Nec.	3.11	3.11	3.11	1.41	1.59	1.46	3.12	3.12	3.12

Pórtico 22			Tramo: V-479			Tramo: V-480			Tramo: V-481		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	3.14	3.77	3.14	3.14	3.14	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.94	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.28 mm, L/3141 (L: 4.03 m)			0.12 mm, L/14407 (L: 1.67 m)			0.80 mm, L/4626 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 23



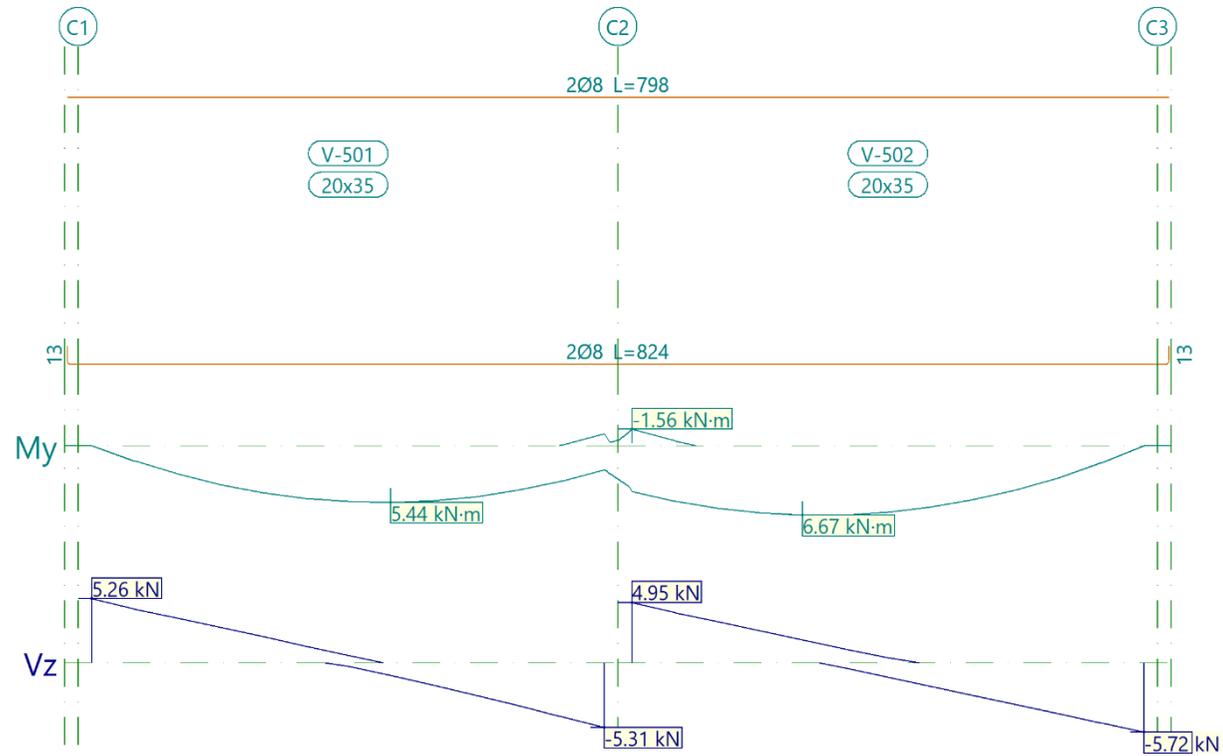
Pórtico 23		Tramo: V-482			Tramo: V-483			Tramo: V-484		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-36.88	-43.48	-	-38.58	-37.66	-	-7.39
x	[m]	-	-	3.98	0.00	-	3.75	0.00	-	3.47

Pórtico 23		Tramo: V-482			Tramo: V-483			Tramo: V-484			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento máx.	[kN·m]	32.92	36.33	32.85	18.70	20.49	20.42	27.83	31.94	28.10	
	x [m]	1.32	1.82	2.70	1.22	2.47	2.60	1.22	1.97	2.47	
Cortante mín.	[kN]	-1.01	-21.14	-35.00	-1.98	-21.14	-37.44	-0.20	-16.80	-40.96	
	x [m]	0.00	2.57	3.45	1.22	2.47	3.47	1.22	2.35	3.69	
Cortante máx.	[kN]	27.02	15.60	2.27	44.88	22.51	5.31	37.15	22.66	35.08	
	x [m]	0.70	1.45	3.98	0.00	1.35	3.75	0.47	1.35	3.69	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	3.14	3.14	1.90	4.82	5.50	2.45	2.36
		Nec.	0.00	0.18	2.83	3.13	0.32	2.99	2.91	0.24	0.56
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.76	2.26	2.26	3.41	5.00	3.39	3.39
		Nec.	2.79	2.80	2.71	1.45	1.57	1.57	2.30	2.46	2.42

Pórtico 23			Tramo: V-482			Tramo: V-483			Tramo: V-484		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.99 mm, L/4006 (L: 3.98 m)			0.31 mm, L/12134 (L: 3.75 m)			0.78 mm, L/4720 (L: 3.69 m)		

11.3.8.4 Esfuerzos y armado a nivel estructura s/2°P

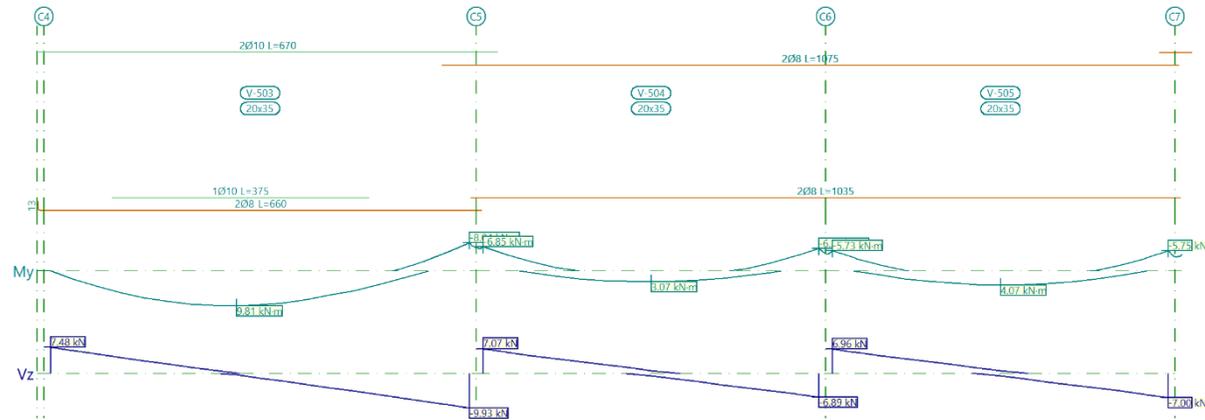
• Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-501			Tramo: V-502		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-1.13	-1.56	-	-
	x	[m]	-	-	3.71	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		4.51	5.44	5.28	6.67	6.67	5.20
	x	[m]	1.24	2.16	2.47	1.24	1.24	2.47
Cortante mín.	[kN]		-	-1.82	-5.31	-	-2.70	-5.72
	x	[m]	-	2.47	3.71	-	2.47	3.71
Cortante máx.	[kN]		5.26	2.14	-	4.95	1.87	-
	x	[m]	0.00	1.24	-	0.00	1.24	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
	x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.13	0.17	0.00	0.00

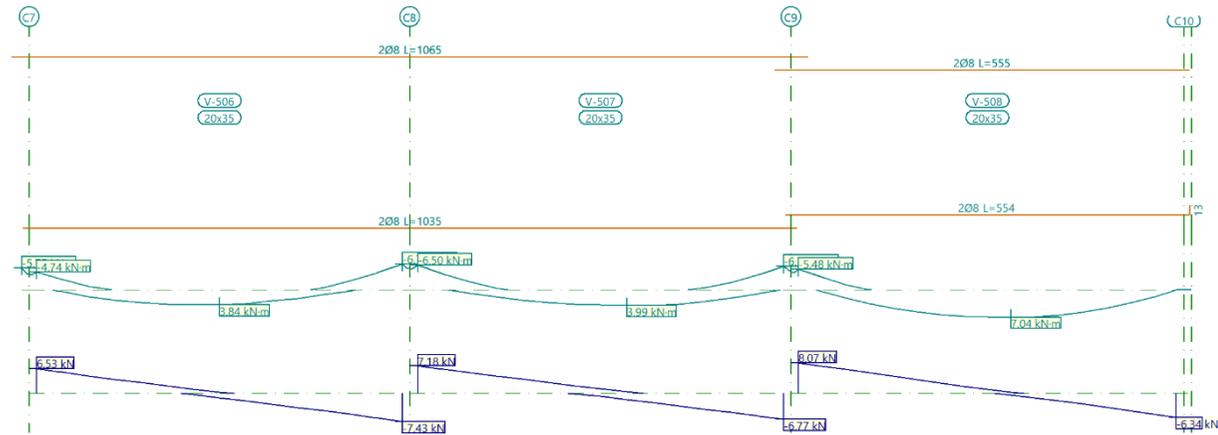
Pórtico 1			Tramo: V-501			Tramo: V-502		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.56	0.61	0.61	0.74	0.74	0.66
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.39 mm, L/9437 (L: 3.71 m)			0.48 mm, L/7757 (L: 3.71 m)		

• Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-503			Tramo: V-504			Tramo: V-505		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-8.04	-6.85	-	-6.39	-5.73	-	-5.75
	x [m]	-	-	6.11	0.00	-	4.90	0.00	-	4.90
Momento máx.	[kN·m]	9.32	9.81	6.85	2.17	3.07	2.10	2.95	4.07	3.02
	x [m]	2.04	2.71	4.07	1.40	2.45	3.50	1.40	2.45	3.50
Cortante mín.	[kN]	-	-4.13	-9.93	-	-2.45	-6.89	-	-2.49	-7.00
	x [m]	-	4.07	6.11	-	3.15	4.90	-	3.15	4.90

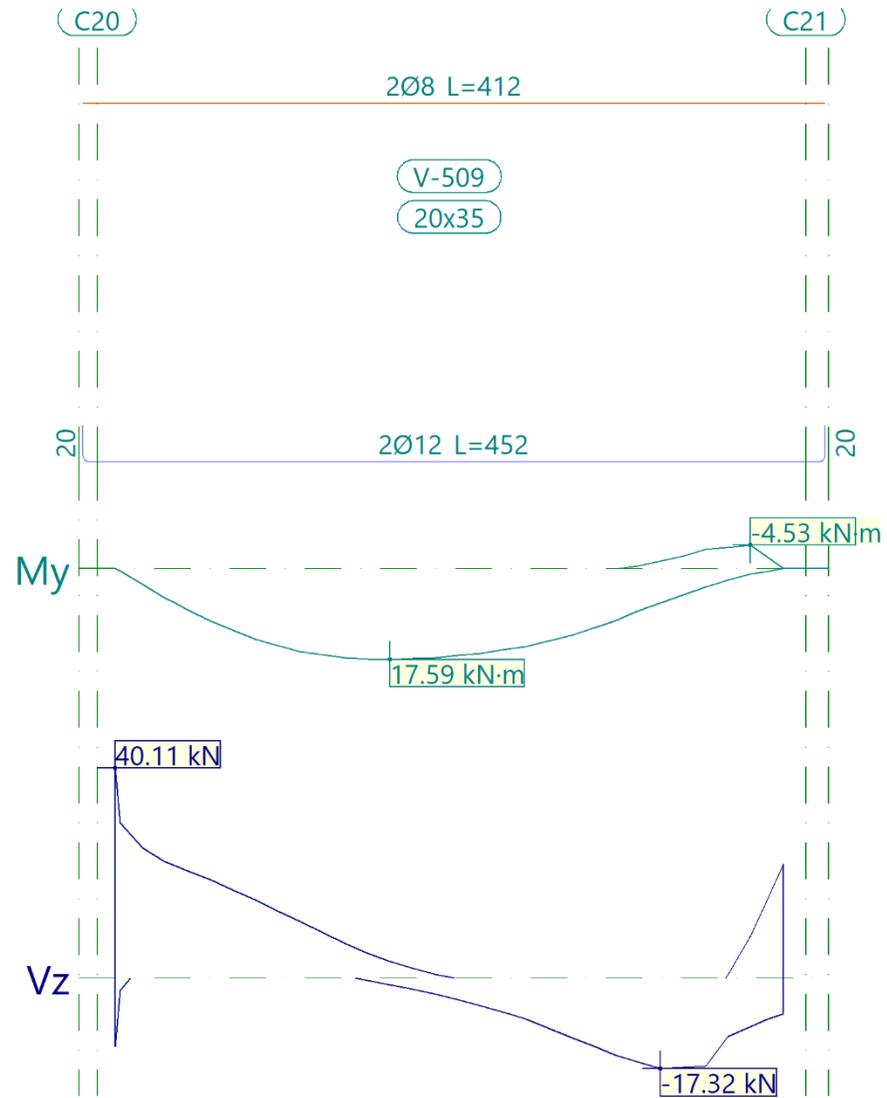
Pórtico 2			Tramo: V-503			Tramo: V-504			Tramo: V-505		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		7.48	1.68	-	7.07	2.53	-	6.96	2.50	-
	[m]		0.00	2.04	-	0.00	1.75	-	0.00	1.75	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	2.39	1.72	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.91	0.78	0.00	0.71	0.64	0.00	0.65
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.79	1.79	1.79	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	1.04	1.10	0.77	0.24	0.34	0.23	0.33	0.45	0.34
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.27 mm, L/4806 (L: 6.11 m)			0.07 mm, L/33284 (L: 2.45 m)			0.17 mm, L/28672 (L: 4.90 m)		



Pórtico 2		Tramo: V-506			Tramo: V-507			Tramo: V-508		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.74	-	-6.76	-6.50	-	-6.13	-5.48	-	-
	x [m]	0.00	-	4.89	0.00	-	4.89	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	3.27	3.84	2.15	2.65	3.99	3.62	5.65	7.04	6.45
	x [m]	1.40	2.45	3.50	1.40	2.80	3.50	1.58	2.84	3.47
Cortante mín.	[kN]	-	-2.87	-7.43	-	-2.47	-6.77	-	-1.24	-6.34
	x [m]	-	3.15	4.89	-	3.15	4.89	-	3.16	5.05
Cortante máx.	[kN]	6.53	1.97	-	7.18	2.89	-	8.07	2.67	-

Pórtico 2		Tramo: V-506			Tramo: V-507			Tramo: V-508			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	1.75	-	0.00	1.75	-	0.00	1.89	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.19	1.19	1.01	1.01
		Nec.	0.53	0.00	0.75	0.72	0.00	0.69	0.62	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.36	0.43	0.24	0.29	0.44	0.40	0.71	0.79	0.77
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.14 mm, L/29189 (L: 4.20 m)			0.22 mm, L/22575 (L: 4.89 m)			0.71 mm, L/7083 (L: 5.05 m)			

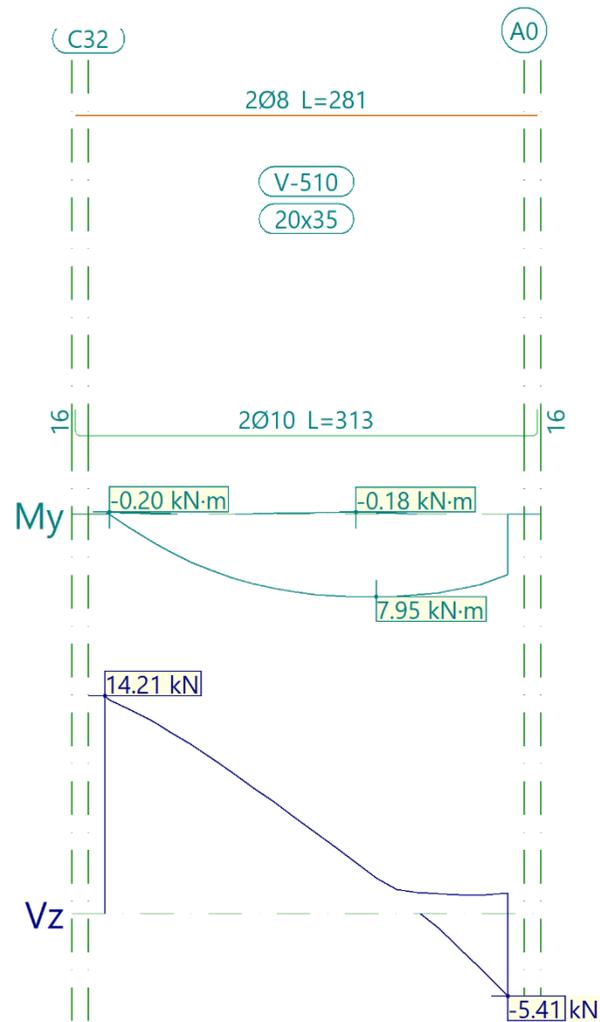
- **Pórtico 3**



Pórtico 3			Tramo: V-509		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-4.53
	x	[m]	-	-	3.53
Momento máx.	[kN·m]		16.71	17.59	13.02
	x	[m]	1.15	1.53	2.53
Cortante mín.	[kN]		-13.19	-9.55	-17.32
	x	[m]	0.00	2.40	3.03
Cortante máx.	[kN]		40.11	6.66	21.75
	x	[m]	0.00	1.28	3.71
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.50

Pórtico 3			Tramo: V-509		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.98	2.00	1.71
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.27 mm, L/2922 (L: 3.71 m)		

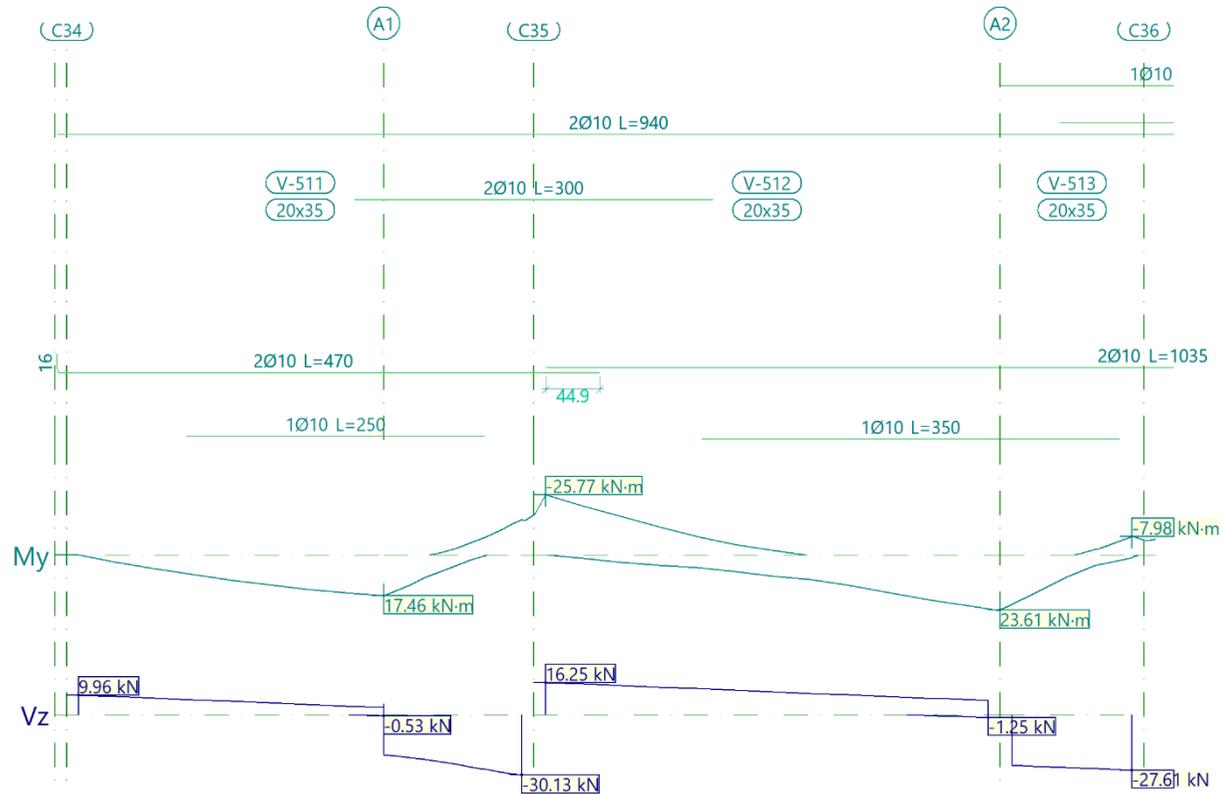
• Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-510		
Sección		20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Momento máx.	[kN·m]	6.15	7.95	7.95
	x [m]	0.78	1.53	1.65
Cortante mín.	[kN]	-	-	-5.41
	x [m]	-	-	2.45
Cortante máx.	[kN]	14.21	8.25	2.30
	x [m]	0.00	0.90	1.65
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00

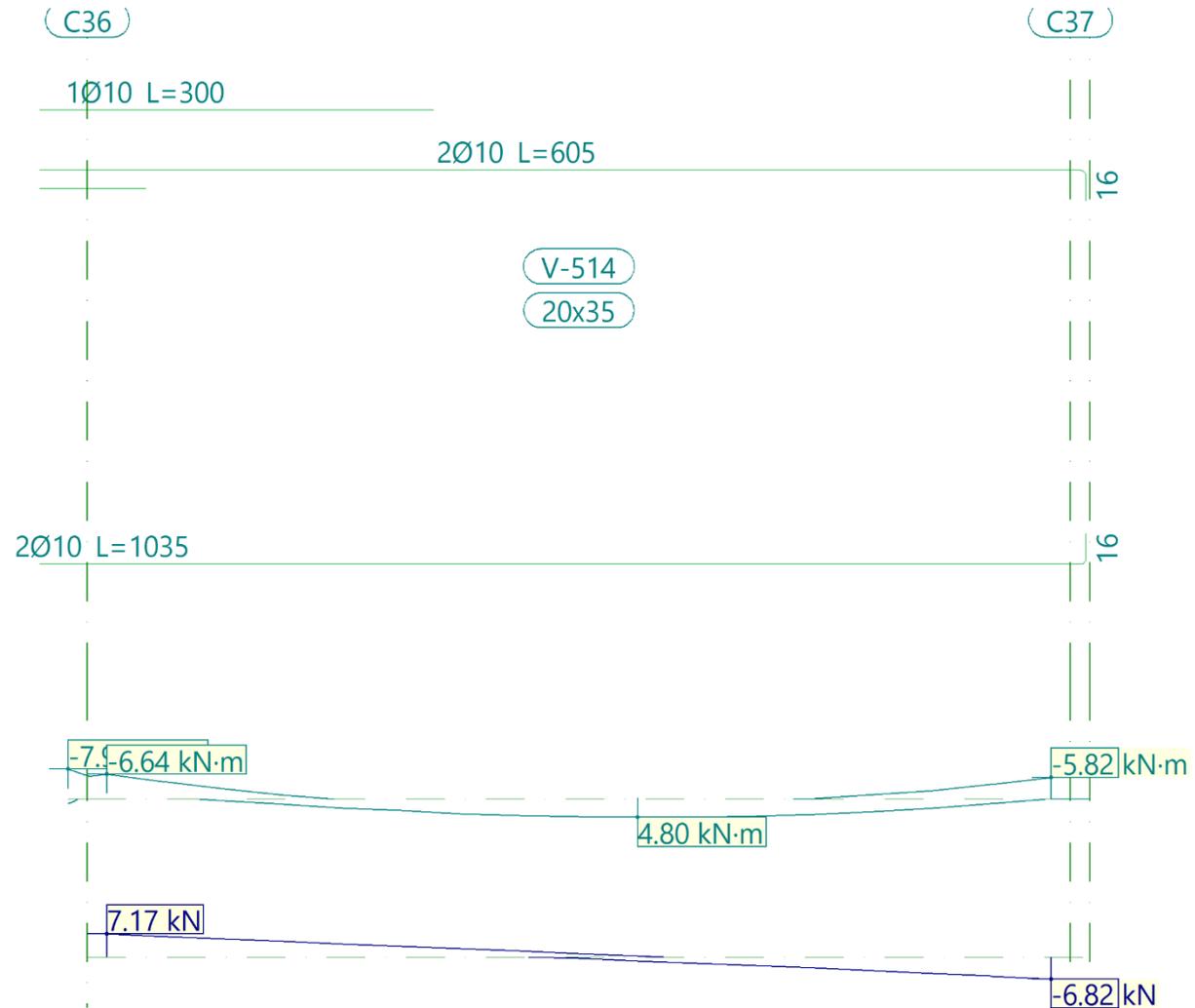
Pórtico 4			Tramo: V-510		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.80	0.89	0.89
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.17 mm, L/14299 (L: 2.45 m)		

• Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: V-511			Tramo: V-512			Tramo: V-513			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-15.33	-25.77	-7.92	-	-	-	-7.98	
	x [m]	-	-	3.71	0.00	1.27	-	-	-	1.00	
Momento máx.	[kN·m]	8.41	16.15	17.46	4.34	10.46	22.96	21.09	9.52	4.73	
	x [m]	0.96	2.23	2.55	0.95	2.22	3.70	0.00	0.45	0.68	
Cortante mín.	[kN]	-	-	-30.13	-	-	-1.25	-25.94	-26.26	-27.61	
	x [m]	-	-	3.71	-	-	3.70	0.32	0.45	1.00	
Cortante máx.	[kN]	9.96	6.85	3.73	16.25	13.15	10.05	-	-	-	
	x [m]	0.00	1.28	2.55	0.00	1.27	2.54	-	-	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	3.14	3.14	2.01	1.57	2.27	2.53	3.71
		Nec.	0.00	0.00	1.73	2.20	1.35	0.00	0.00	0.23	0.91

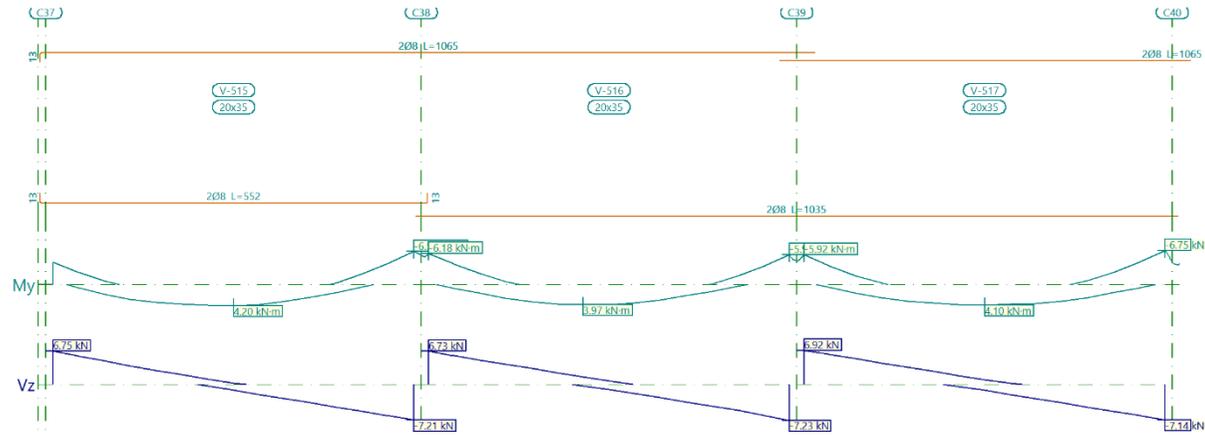
Pórtico 5			Tramo: V-511			Tramo: V-512			Tramo: V-513		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.69	2.36	2.36	1.57	2.36	2.36	2.36	2.36	2.03
		Nec.	0.94	1.82	1.97	0.61	1.46	2.13	2.13	1.88	1.07
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.72 mm, L/5132 (L: 3.71 m)			1.09 mm, L/3621 (L: 3.96 m)			0.91 mm, L/4341 (L: 3.96 m)		



Pórtico 5		Tramo: V-514		
Sección		20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-6.64	-	-5.82
	x [m]	0.00	-	4.91
Momento máx.	[kN·m]	3.00	4.80	4.50
	x [m]	1.53	2.76	3.37
Cortante mín.	[kN]	-	-1.94	-6.82
	x [m]	-	3.07	4.91
Cortante máx.	[kN]	7.17	2.57	-
	x [m]	0.00	1.84	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.04	1.57
		Nec.	0.75	0.00

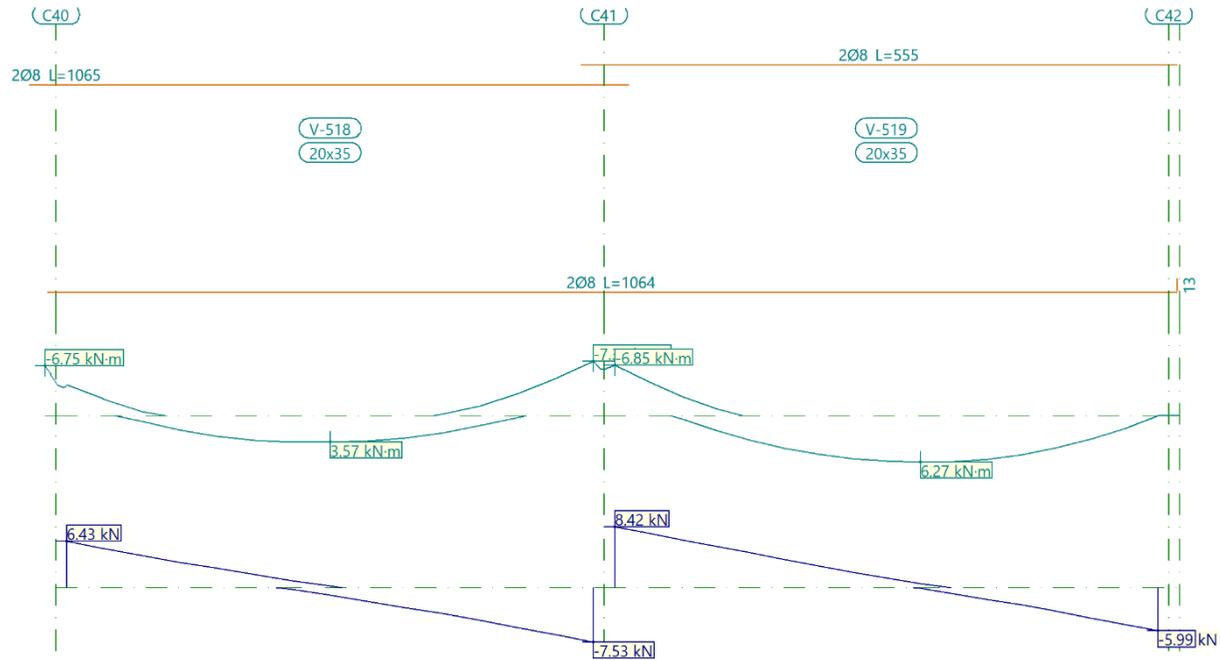
Pórtico 5			Tramo: V-514		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.42	0.54	0.53
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.20 mm, L/24956 (L: 4.91 m)		

• Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-515			Tramo: V-516			Tramo: V-517		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.38	-	-6.54	-6.18	-	-5.92	-5.92	-	-6.75
	[m]	0.00	-	4.90	0.00	-	4.89	0.00	-	4.90
Momento máx.	[kN·m]	3.55	4.20	2.56	3.46	3.97	2.21	3.27	4.10	3.33
	[m]	1.40	2.45	3.50	1.40	2.10	3.50	1.40	2.45	3.50
Cortante mín.	[kN]	-	-2.89	-7.21	-	-2.68	-7.23	-	-2.87	-7.14
	[m]	-	3.15	4.90	-	3.15	4.89	-	3.15	4.90

Pórtico 6			Tramo: V-515			Tramo: V-516			Tramo: V-517		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		6.75	1.99	-	6.73	2.39	-	6.92	2.64	-
	[m]		0.00	1.75	-	0.00	1.75	-	0.00	1.75	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.27	1.27	1.01	1.01
		Nec.	0.49	0.00	0.73	0.69	0.00	0.67	0.67	0.00	0.75
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.39	0.47	0.28	0.38	0.44	0.25	0.36	0.46	0.37
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.29 mm, L/15619 (L: 4.55 m)			0.24 mm, L/20293 (L: 4.89 m)			0.20 mm, L/24893 (L: 4.90 m)		

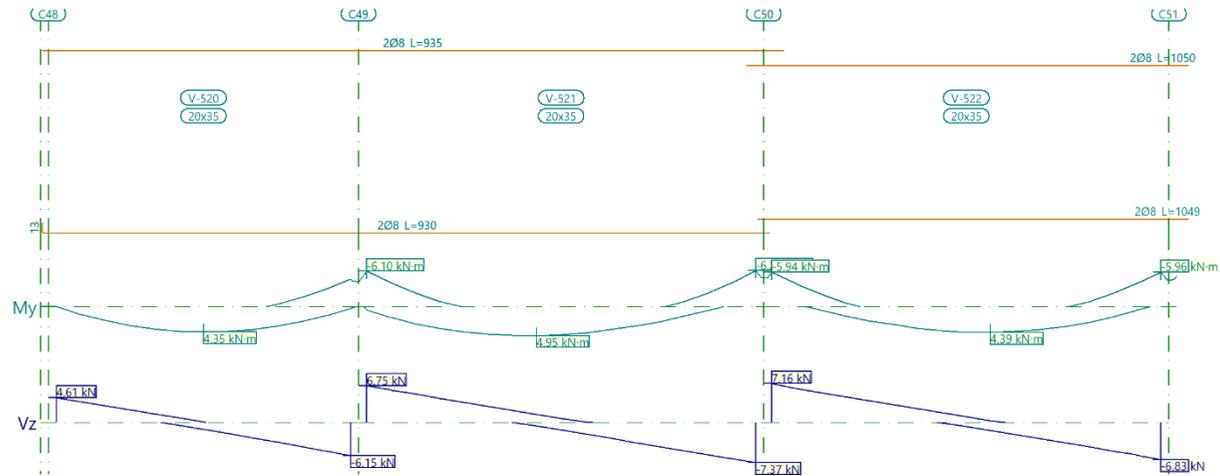


Pórtico 6		Tramo: V-518			Tramo: V-519		
Sección		20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.19	-	-7.38	-6.85	-	-
x	[m]	0.00	-	4.90	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	2.77	3.57	2.32	4.41	6.27	5.90

Pórtico 6		Tramo: V-518			Tramo: V-519			
Sección		20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.40	2.45	3.50	1.58	2.84	3.47	
Cortante mín.	[kN]	-	-2.76	-7.53	-	-0.88	-5.99	
x	[m]	-	3.15	4.90	-	3.16	5.05	
Cortante máx.	[kN]	6.43	1.82	-	8.42	3.02	-	
x	[m]	0.00	1.75	-	0.00	1.90	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.19	1.19	1.01	1.01
		Nec.	0.47	0.00	0.83	0.77	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.31	0.40	0.26	0.58	0.70	0.69
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77

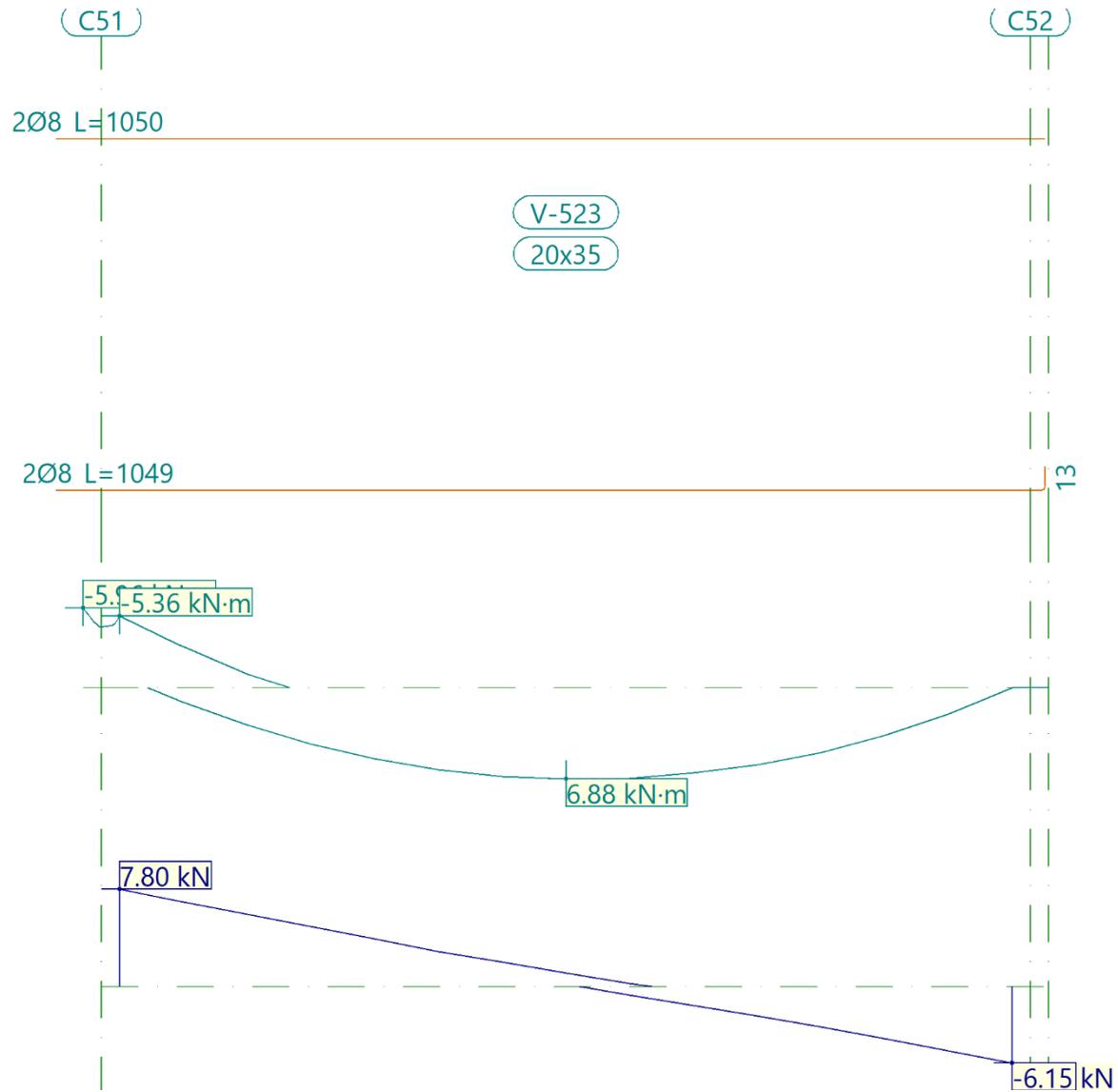
Pórtico 6			Tramo: V-518			Tramo: V-519		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.13 mm, L/31531 (L: 4.03 m)			0.52 mm, L/9670 (L: 5.05 m)		

• Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: V-520			Tramo: V-521			Tramo: V-522		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-4.71	-6.10	-	-6.22	-5.94	-	-5.96
	x [m]	-	-	3.71	0.00	-	4.91	0.00	-	4.91
Momento máx.	[kN·m]	3.83	4.35	3.93	4.73	4.95	3.34	3.04	4.39	3.93
	x [m]	1.24	1.85	2.47	1.53	2.15	3.37	1.53	2.76	3.37
Cortante mín.	[kN]	-	-2.78	-6.15	-	-2.87	-7.37	-	-2.21	-6.83

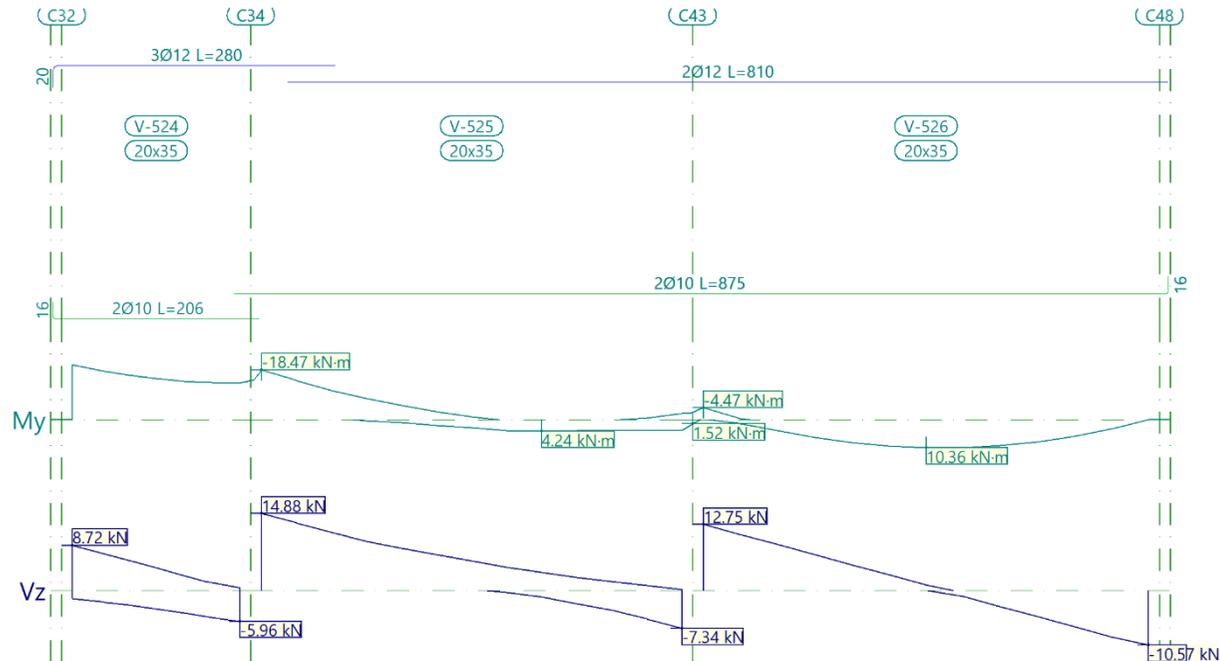
Pórtico 7		Tramo: V-520			Tramo: V-521			Tramo: V-522			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	2.47	3.71	-	3.07	4.91	-	3.07	4.91	
Cortante máx.	[kN]	4.61	1.59	-	6.75	2.26	-	7.16	2.53	-	
x	[m]	0.00	1.24	-	0.00	1.84	-	0.00	1.84	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.25	1.25	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.52	0.68	0.00	0.70	0.67	0.00	0.66
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.47	0.48	0.47	0.54	0.55	0.44	0.41	0.49	0.47
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.21 mm, L/18001 (L: 3.71 m)			0.28 mm, L/17402 (L: 4.91 m)			0.26 mm, L/18647 (L: 4.91 m)			



Pórtico 7			Tramo: V-523		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-5.36	-	-
	x	[m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		5.35	6.88	5.82
	x	[m]	1.40	2.45	3.50
Cortante mín.	[kN]		-	-1.53	-6.15
	x	[m]	-	3.15	4.90
Cortante máx.	[kN]		7.80	2.82	-
	x	[m]	0.00	1.75	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.60	0.00	0.00

Pórtico 7			Tramo: V-523		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.60	0.77	0.65
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.66 mm, L/7410 (L: 4.90 m)		

• Pórtico 8

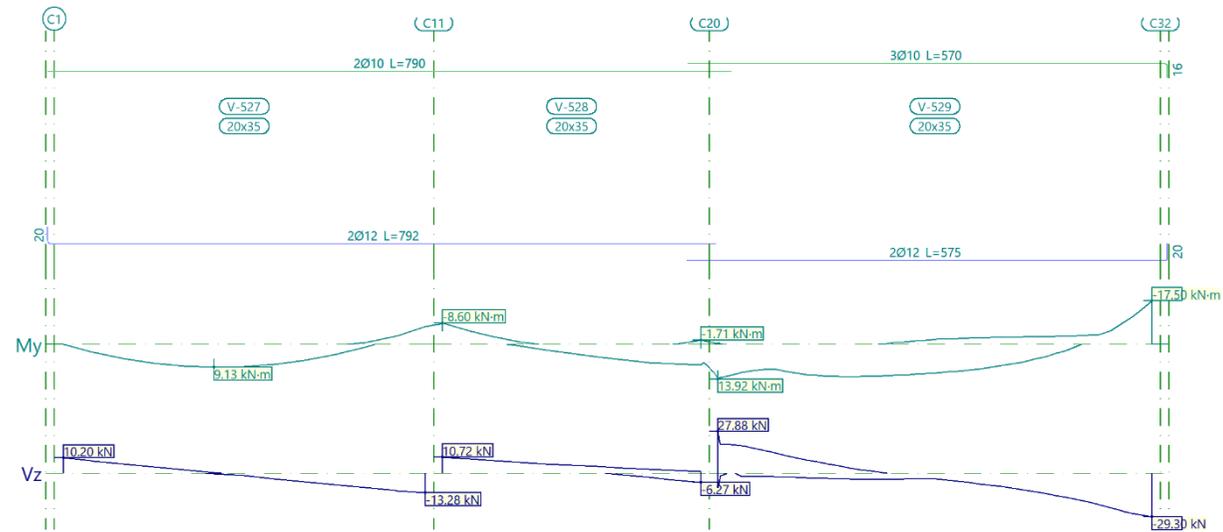


Pórtico 8		Tramo: V-524			Tramo: V-525			Tramo: V-526		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-20.17	-16.45	-14.23	-18.47	-5.25	-2.40	-4.47	-	-
	[m]	0.00	0.51	1.03	0.00	1.29	3.87	0.00	-	-

Pórtico 8		Tramo: V-524			Tramo: V-525			Tramo: V-526		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]	-	-	-	1.06	4.24	4.24	8.51	10.36	9.55
	x [m]	-	-	-	1.29	2.58	2.58	1.36	2.05	2.73
Cortante mín.	[kN]	-2.83	-4.40	-5.96	-	-1.28	-7.34	-	-3.12	-10.57
	x [m]	0.51	1.03	1.54	-	2.58	3.87	-	2.73	4.09
Cortante máx.	[kN]	8.72	5.79	2.87	14.88	8.19	3.54	12.75	4.97	-
	x [m]	0.00	0.51	1.03	0.00	1.29	2.58	0.00	1.36	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	2.12	2.06	1.72	2.10	0.59	0.27	0.50	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57							
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.12	0.47	0.47	0.95	1.16

Pórtico 8			Tramo: V-524			Tramo: V-525			Tramo: V-526		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.88 mm, L/3493 (L: 3.08 m)			0.24 mm, L/11904 (L: 2.89 m)			0.85 mm, L/4815 (L: 4.09 m)		

• Pórtico 9

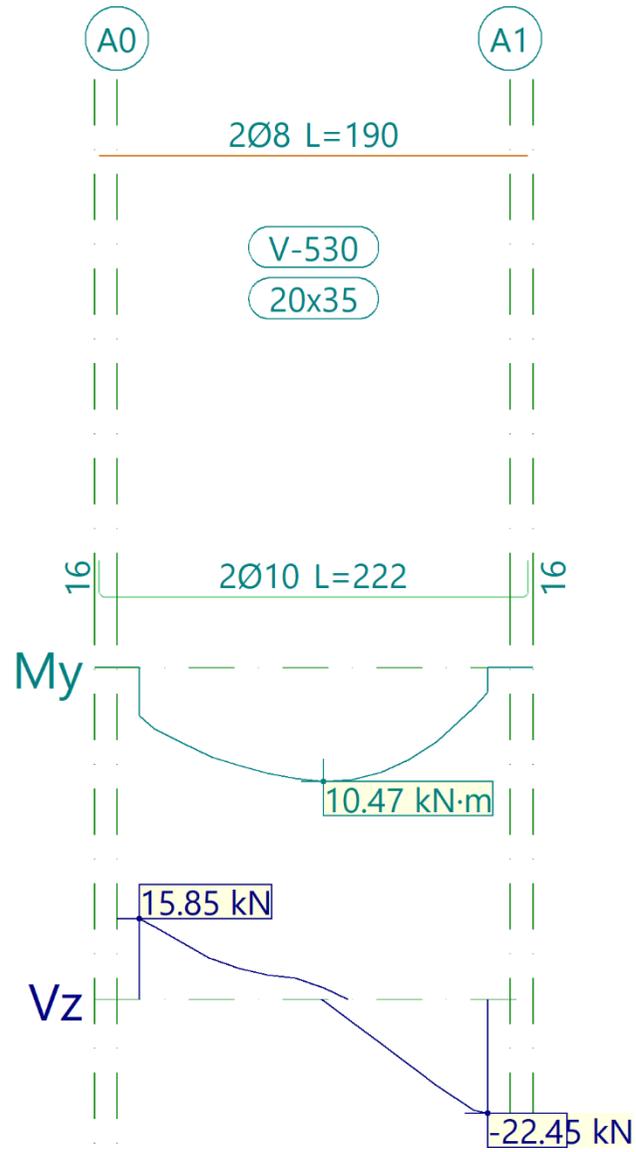


Pórtico 9		Tramo: V-527			Tramo: V-528			Tramo: V-529		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-7.10	-8.60	-	-1.71	-	-2.89	-17.50
	x [m]	-	-	4.18	0.00	-	2.98	-	3.27	5.01
Momento máx.	[kN·m]	8.69	9.13	6.32	-	5.03	8.20	13.92	12.76	7.74

Pórtico 9			Tramo: V-527			Tramo: V-528			Tramo: V-529		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.39	1.74	2.79	-	1.79	2.98	0.00	1.77	3.40
Cortante mín.	[kN]		-	-5.67	-13.28	-	-	-6.27	-10.08	-9.05	-29.30
x	[m]		-	2.79	4.18	-	-	2.98	0.00	3.27	5.01
Cortante máx.	[kN]		10.20	2.27	-	10.72	6.31	3.58	27.88	1.37	-
x	[m]		0.00	1.39	-	0.00	1.19	2.09	0.00	1.77	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.95	2.39	2.36	2.36
		Nec.	0.00	0.00	0.79	0.96	0.09	0.19	0.00	0.34	1.98
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.98	1.03	0.71	0.18	0.70	0.94	1.57	1.46	1.03

Pórtico 9			Tramo: V-527			Tramo: V-528			Tramo: V-529		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.52 mm, L/7970 (L: 4.18 m)			0.26 mm, L/10109 (L: 2.66 m)			0.11 mm, L/2959 (L: 0.32 m)		

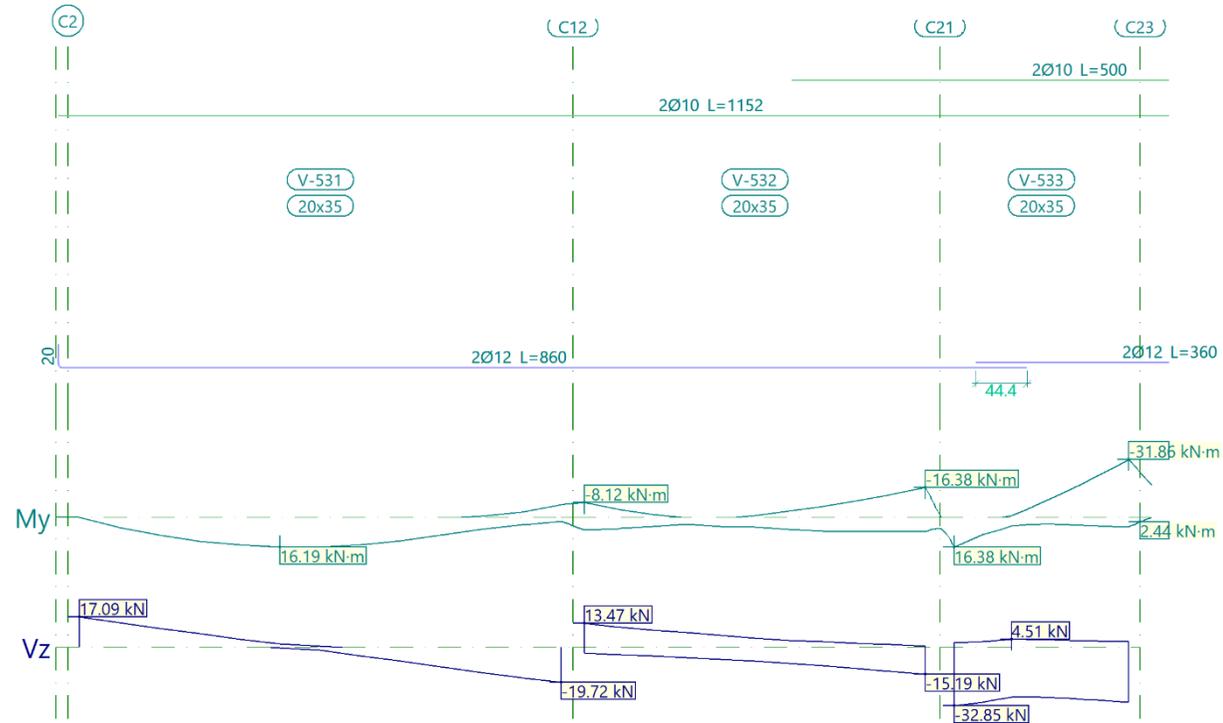
- **Pórtico 10**



Pórtico 10			Tramo: V-530		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Momento máx.	[kN·m]		8.94	10.47	9.63
	x	[m]	0.44	0.81	1.06
Cortante mín.	[kN]		-	-4.50	-22.45
	x	[m]	-	0.94	1.54
Cortante máx.	[kN]		15.85	4.79	-
	x	[m]	0.00	0.56	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.00	0.00

Pórtico 10			Tramo: V-530		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.14	1.18	1.18
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.14 mm, L/10749 (L: 1.54 m)		

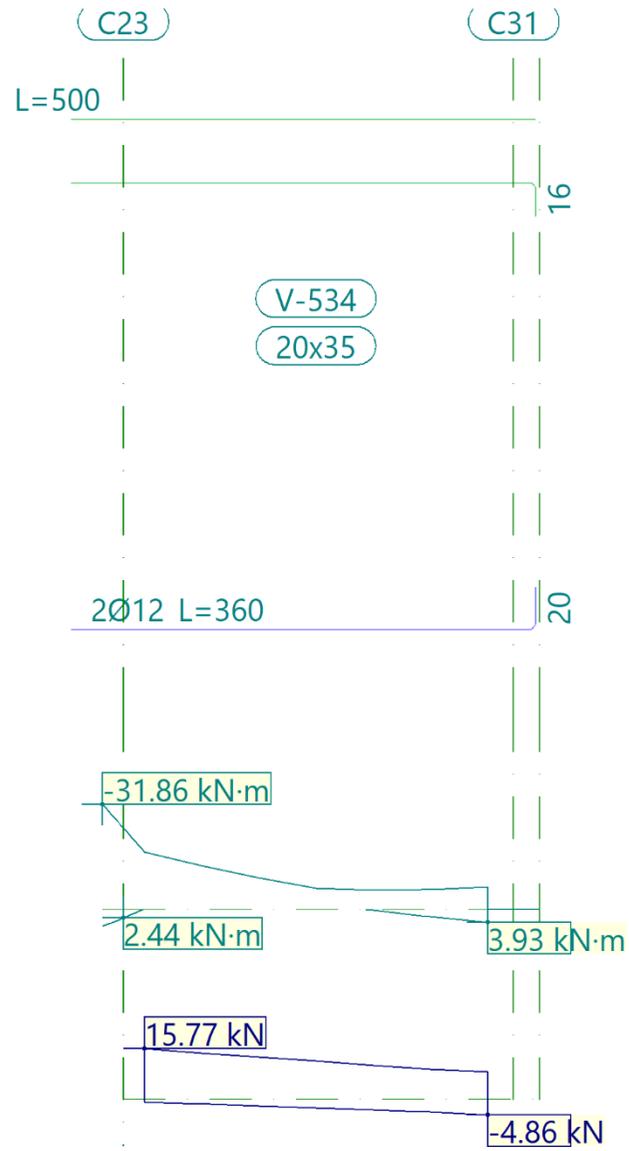
• Pórtico 11



Pórtico 11		Tramo: V-531			Tramo: V-532			Tramo: V-533		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-7.02	-8.12	-3.41	-16.38	-1.04	-15.00	-31.86

Pórtico 11		Tramo: V-531			Tramo: V-532			Tramo: V-533		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	-	-	4.18	0.00	1.77	2.96	0.50	1.00	1.51
Momento máx.	[kN·m]	15.12	16.19	12.86	6.94	6.59	7.87	16.38	4.11	5.14
x	[m]	1.39	1.74	2.79	0.00	1.77	2.96	0.00	1.00	1.50
Cortante mín.	[kN]	-	-7.89	-19.72	-5.73	-8.97	-15.19	-32.85	-28.84	-30.98
x	[m]	-	2.79	4.18	0.89	1.77	2.96	0.00	1.00	1.50
Cortante máx.	[kN]	17.09	4.62	-	13.47	6.72	3.24	4.51	4.43	3.72
x	[m]	0.00	1.39	-	0.00	1.18	2.07	0.50	0.62	1.12
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	3.14	3.14	3.14
		Nec.	0.00	0.00	0.79	0.91	0.67	1.85	0.88	2.13
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26

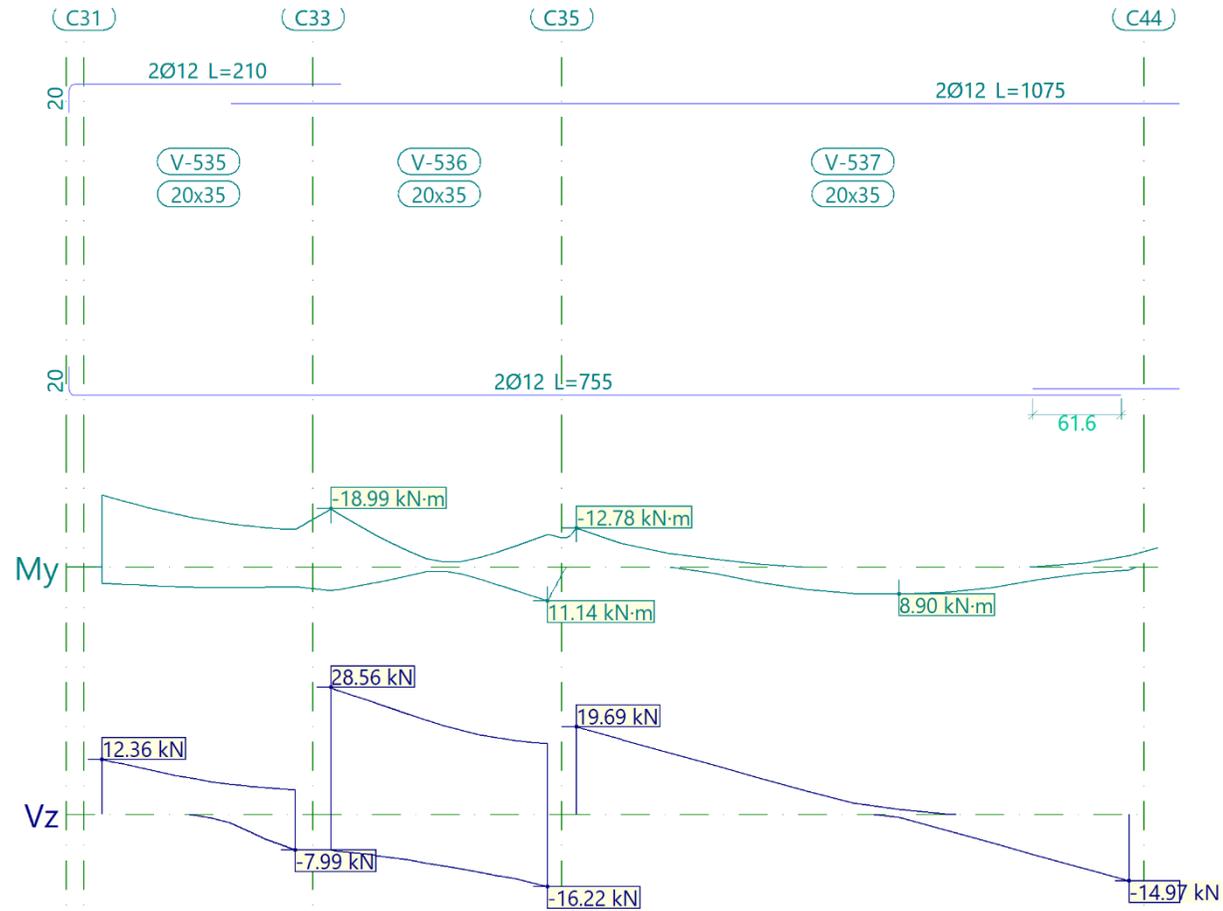
Pórtico 11			Tramo: V-531			Tramo: V-532			Tramo: V-533		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.71	1.83	1.45	0.78	0.83	0.88	1.86	0.91	0.58
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.32 mm, L/3158 (L: 4.18 m)			0.07 mm, L/34640 (L: 2.37 m)			0.11 mm, L/12669 (L: 1.38 m)		



Pórtico 11			Tramo: V-534		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-17.52	-9.57	-6.87
	x	[m]	0.00	0.55	1.65
Momento máx.	[kN·m]		-	-	3.93
	x	[m]	-	-	1.65
Cortante mín.	[kN]		-2.13	-3.38	-4.86
	x	[m]	0.55	1.10	1.65
Cortante máx.	[kN]		15.77	13.19	10.60
	x	[m]	0.00	0.55	1.10
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.98	1.51	0.77

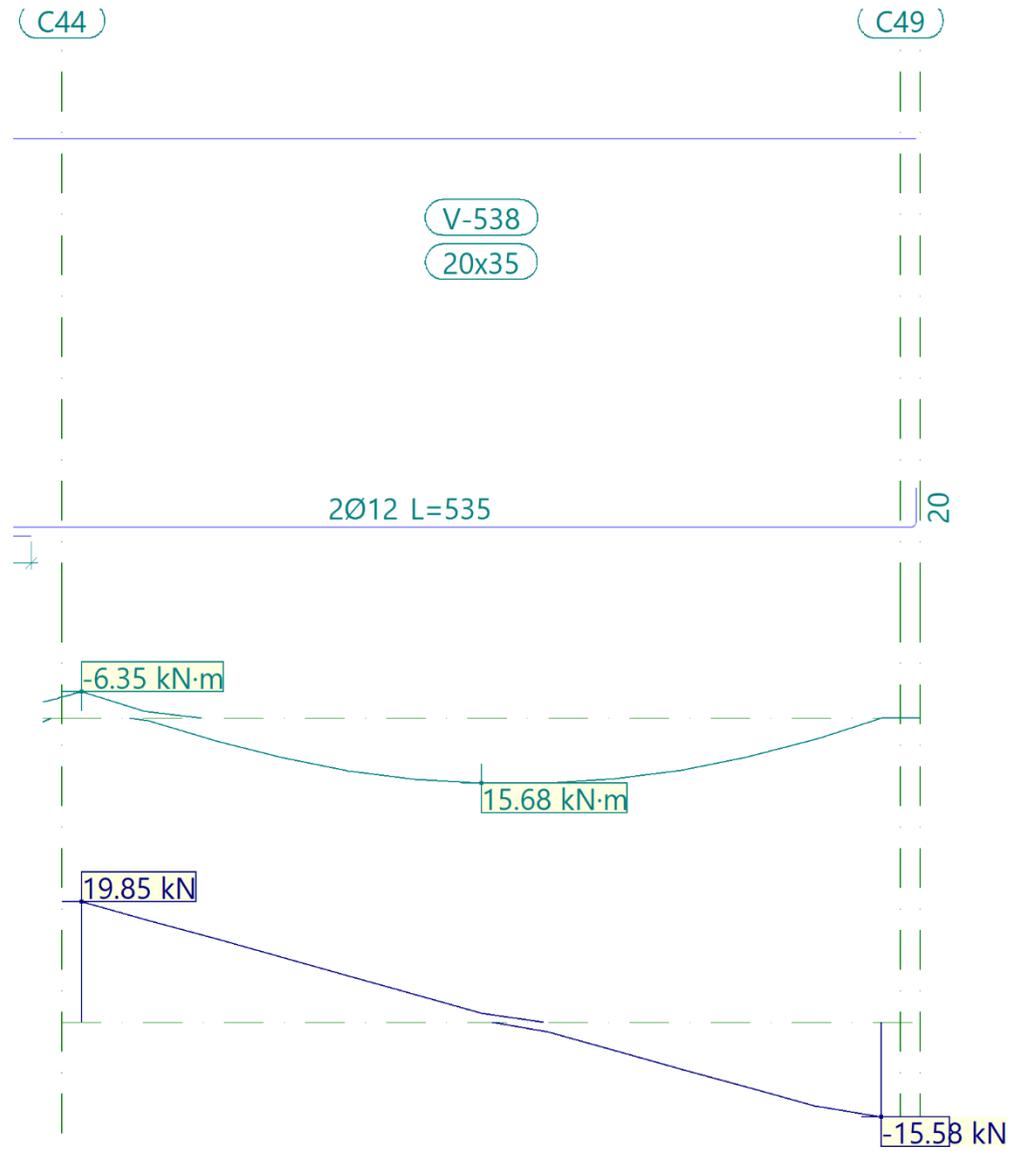
Pórtico 11			Tramo: V-534		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.00	0.18	0.44
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.76 mm, L/4347 (L: 3.29 m)		

- Pórtico 12



Pórtico 12		Tramo: V-535			Tramo: V-536			Tramo: V-537		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-23.61	-17.34	-13.46	-18.99	-5.20	-10.66	-12.78	-	-3.77
	x [m]	0.00	0.51	1.01	0.00	0.54	1.51	0.00	-	3.87
Momento máx.	[kN·m]	6.16	6.79	6.76	7.77	2.90	11.14	5.20	8.90	8.27
	x [m]	0.39	0.89	1.01	0.00	0.54	1.51	1.29	2.25	2.58
Cortante mín.	[kN]	-	-1.82	-7.99	-9.63	-12.25	-16.22	-	-3.44	-14.97
	x [m]	-	0.89	1.35	0.41	0.91	1.51	-	2.58	3.87
Cortante máx.	[kN]	12.36	8.78	6.43	28.56	22.53	17.94	19.69	8.15	0.21
	x [m]	0.00	0.51	1.01	0.00	0.54	1.04	0.00	1.29	2.58
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	3.04	2.54	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	2.12	2.12	1.74	2.12	1.24	1.20	1.44	0.00

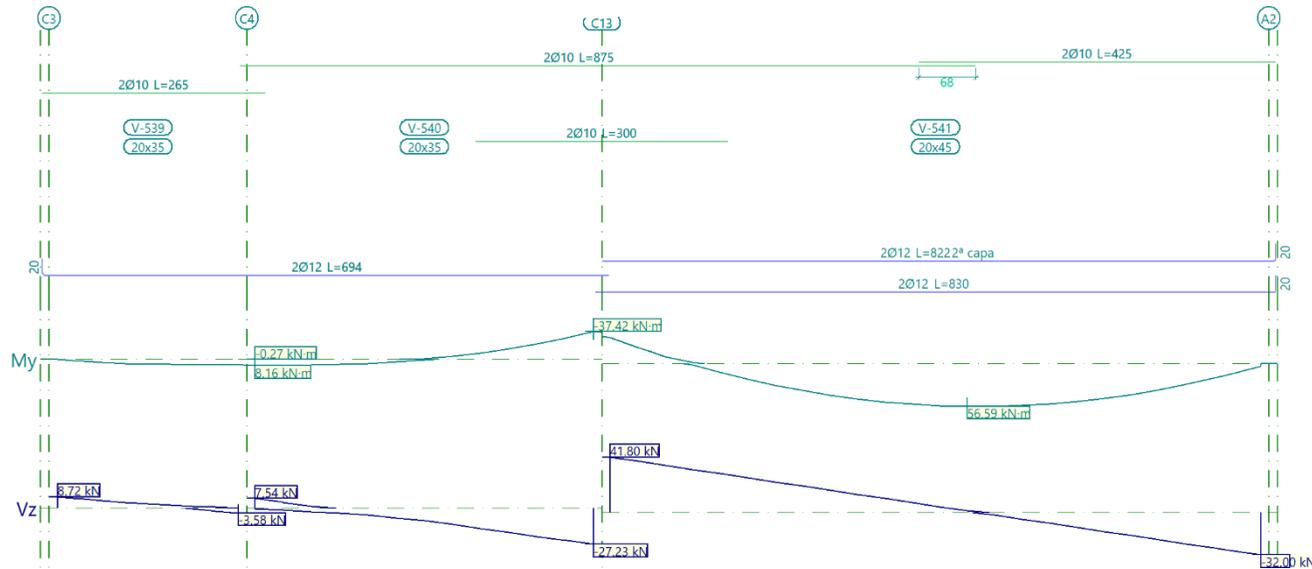
Pórtico 12			Tramo: V-535			Tramo: V-536			Tramo: V-537		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.74	0.76	0.76	0.87	0.71	1.26	0.58	1.00	0.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.10 mm, L/13986 (L: 1.35 m)			0.01 mm, L/62103 (L: 0.91 m)			0.32 mm, L/10818 (L: 3.48 m)		



Pórtico 12			Tramo: V-538		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-6.35	-	-
	x	[m]	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		12.61	15.68	14.58
	x	[m]	1.36	2.05	2.73
Cortante mín.	[kN]		-	-4.67	-15.58
	x	[m]	-	2.73	4.09
Cortante máx.	[kN]		19.85	7.63	-
	x	[m]	0.00	1.36	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	0.71	0.00	0.00

Pórtico 12			Tramo: V-538		
Sección			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26
		Nec.	1.42	1.78	1.65
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.04 mm, L/3921 (L: 4.09 m)		

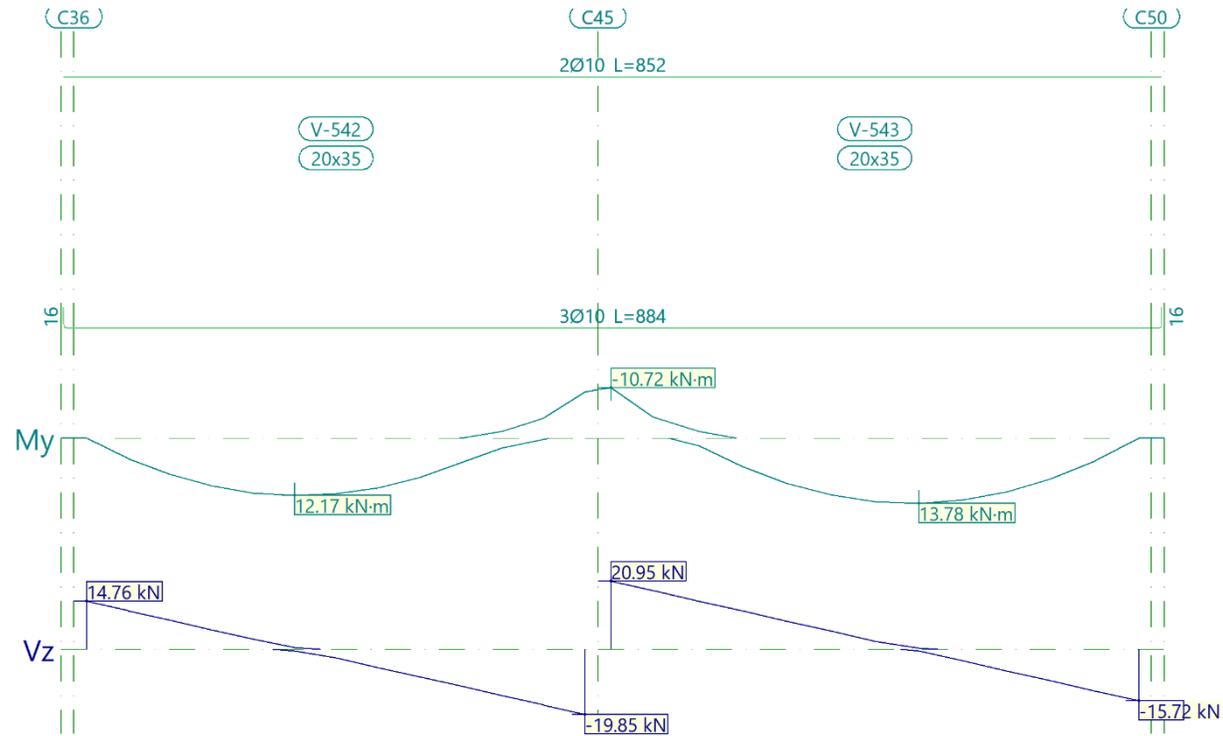
- Pórtico 13



Pórtico 13		Tramo: V-539			Tramo: V-540			Tramo: V-541		
Sección		20x35			20x35			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-	-	-8.97	-37.42	-34.89	-	-
	[m]	-	-	-	-	2.68	4.03	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	3.86	6.57	7.20	8.16	5.12	-	35.73	56.59	53.29
	[m]	0.54	1.34	2.15	0.00	1.34	-	2.29	4.24	5.22
Cortante mín.	[kN]	-	-	-3.58	-5.26	-15.22	-27.23	-	-4.92	-32.00

Pórtico 13		Tramo: V-539			Tramo: V-540			Tramo: V-541			
Sección		20x35			20x35			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	-	-	2.15	1.34	2.68	4.03	-	4.90	7.74	
Cortante máx.	[kN]	8.72	4.31	1.71	7.54	-	-	41.80	16.88	-	
x	[m]	0.00	0.81	1.61	0.00	-	-	0.00	2.61	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.76	3.14	3.14	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	3.25	2.79	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	4.52	4.52	4.52
		Nec.	0.58	0.78	0.81	0.92	0.57	0.00	2.85	3.91	3.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.20 mm, L/10650 (L: 2.15 m)			0.77 mm, L/3901 (L: 3.02 m)			12.62 mm, L/613 (L: 7.74 m)			

• Pórtico 14

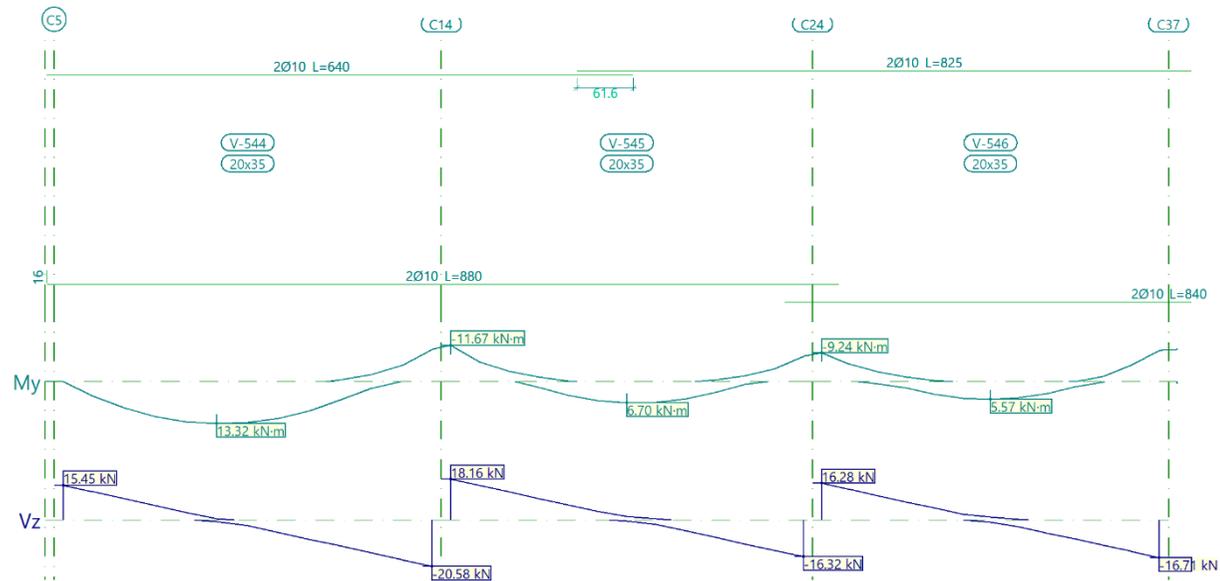


Pórtico 14		Tramo: V-542			Tramo: V-543		
Sección		20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-9.86	-10.72	-	-

Pórtico 14			Tramo: V-542			Tramo: V-543		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		-	-	3.87	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]		11.59	12.17	8.32	9.54	13.78	13.11
x	[m]		1.29	1.61	2.58	1.36	2.39	2.73
Cortante mín.	[kN]		-	-8.32	-19.85	-	-3.50	-15.72
x	[m]		-	2.58	3.87	-	2.73	4.09
Cortante máx.	[kN]		14.76	3.23	-	20.95	8.73	-
x	[m]		0.00	1.29	-	0.00	1.36	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	1.11	1.20	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36

Pórtico 14			Tramo: V-542			Tramo: V-543		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.30	1.37	0.93	1.07	1.55	1.48
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.61 mm, L/6312 (L: 3.87 m)			0.77 mm, L/5303 (L: 4.09 m)		

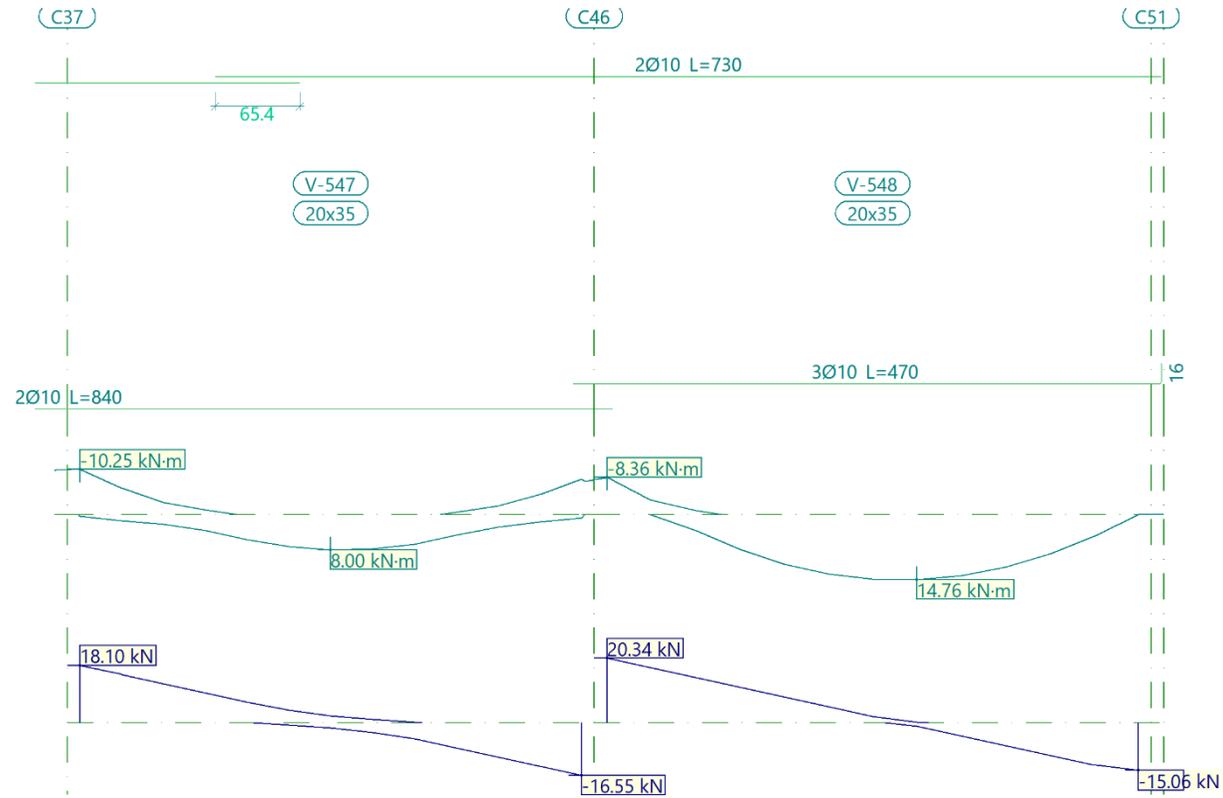
• Pórtico 15



Pórtico 15		Tramo: V-544			Tramo: V-545			Tramo: V-546		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-10.33	-11.67	-	-8.14	-9.24	-	-10.02
x	[m]	-	-	4.03	0.00	-	3.85	0.00	-	3.69
Momento máx.	[kN·m]	12.67	13.32	9.23	4.27	6.70	5.45	4.01	5.57	3.75

Pórtico 15		Tramo: V-544			Tramo: V-545			Tramo: V-546			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.34	1.68	2.68	1.28	1.93	2.57	1.23	1.84	2.46	
Cortante mín.	[kN]	-	-8.57	-20.58	-	-4.84	-16.32	-	-5.71	-16.71	
x	[m]	-	2.68	4.03	-	2.57	3.85	-	2.46	3.69	
Cortante máx.	[kN]	15.45	3.44	-	18.16	6.67	-	16.28	5.29	-	
x	[m]	0.00	1.34	-	0.00	1.28	-	0.00	1.23	-	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	
		Nec.	0.00	0.00	1.16	1.31	0.00	0.91	1.04	0.13	1.13
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.44	2.36	1.57	1.57
		Nec.	1.43	1.50	1.04	0.48	0.75	0.61	0.58	0.62	0.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	

Pórtico 15			Tramo: V-544			Tramo: V-545			Tramo: V-546		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.70 mm, L/5770 (L: 4.03 m)			0.06 mm, L/10427 (L: 0.64 m)			0.19 mm, L/9857 (L: 1.84 m)		

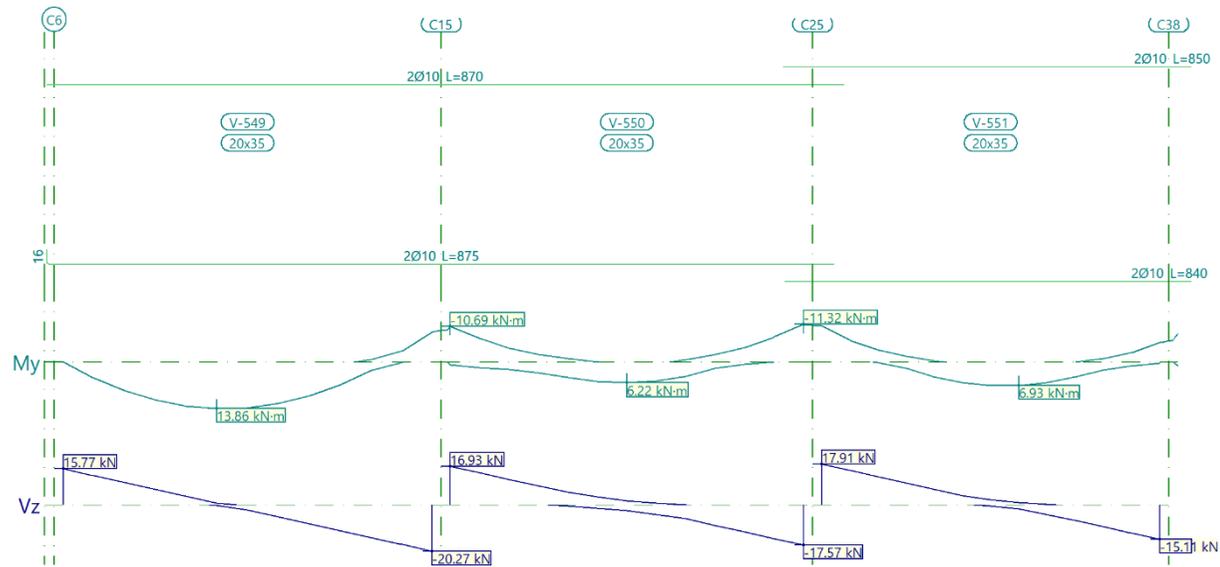


Pórtico 15		Tramo: V-547			Tramo: V-548		
Sección		20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-10.25	-	-8.03	-8.36	-	-

Pórtico 15		Tramo: V-547			Tramo: V-548		
Sección		20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	-	3.87	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	5.63	8.00	6.66	11.19	14.76	13.87
x	[m]	1.29	1.93	2.58	1.36	2.39	2.73
Cortante mín.	[kN]	-	-5.02	-16.55	-	-4.15	-15.06
x	[m]	-	2.58	3.87	-	2.73	4.09
Cortante máx.	[kN]	18.10	6.56	0.16	20.34	8.12	-
x	[m]	0.00	1.29	2.58	0.00	1.36	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-
x	[m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.15	0.00	0.90	0.94	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	2.36	2.36

Pórtico 15			Tramo: V-547			Tramo: V-548		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	0.63	0.90	0.75	1.26	1.66	1.56
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.23 mm, L/16970 (L: 3.87 m)			0.89 mm, L/4611 (L: 4.09 m)		

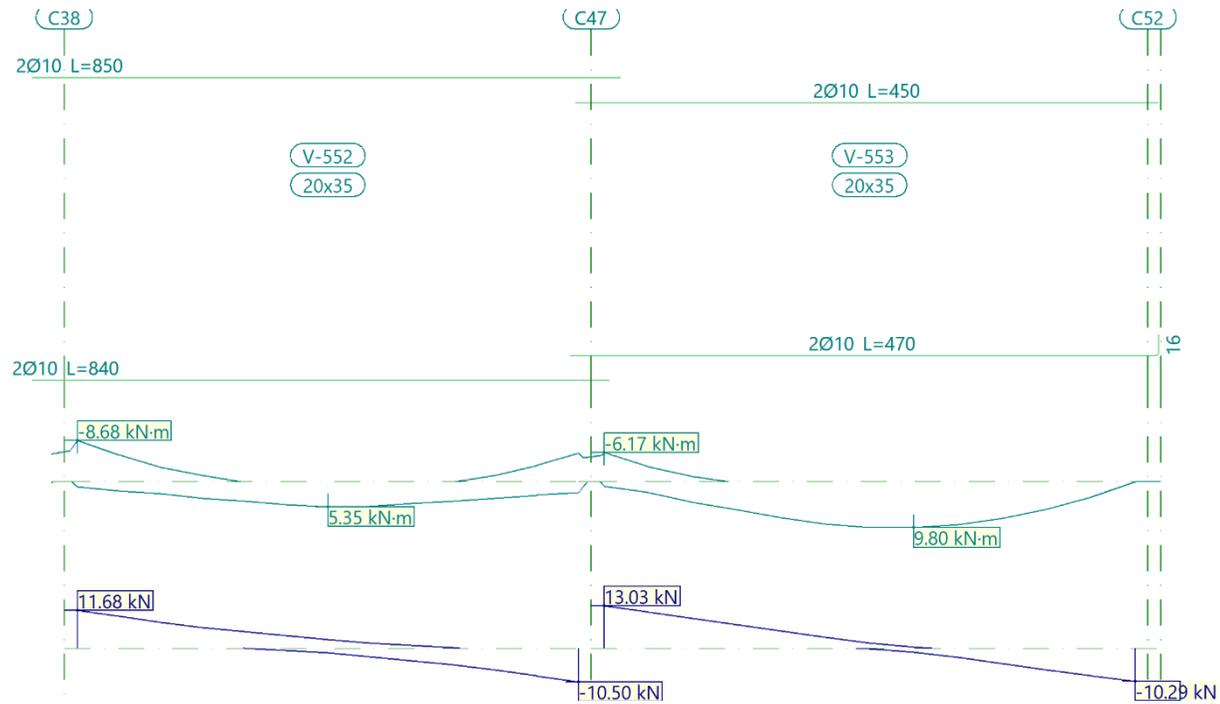
• Pórtico 16



Pórtico 16		Tramo: V-549			Tramo: V-550			Tramo: V-551		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-9.06	-10.69	-1.04	-11.32	-10.92	-	-5.83
x	[m]	-	-	4.03	0.00	1.28	3.85	0.00	-	3.69
Momento máx.	[kN·m]	13.11	13.86	10.10	4.59	6.22	4.17	4.36	6.93	6.10

Pórtico 16			Tramo: V-549			Tramo: V-550			Tramo: V-551		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.34	1.68	2.68	1.28	1.93	2.57	1.23	2.15	2.46
Cortante mín.	[kN]		-	-8.26	-20.27	-0.59	-6.08	-17.57	-	-4.12	-15.11
x	[m]		-	2.68	4.03	1.28	2.57	3.85	-	2.46	3.69
Cortante máx.	[kN]		15.77	3.76	-	16.93	5.44	0.02	17.91	6.91	0.29
x	[m]		0.00	1.34	-	0.00	1.28	2.57	0.00	1.23	2.46
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.23	2.23	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	1.02	1.20	0.12	1.29	1.25	0.14	0.65
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.29	2.14	1.57	1.57
		Nec.	1.48	1.56	1.13	0.51	0.70	0.47	0.68	0.78	0.78
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77

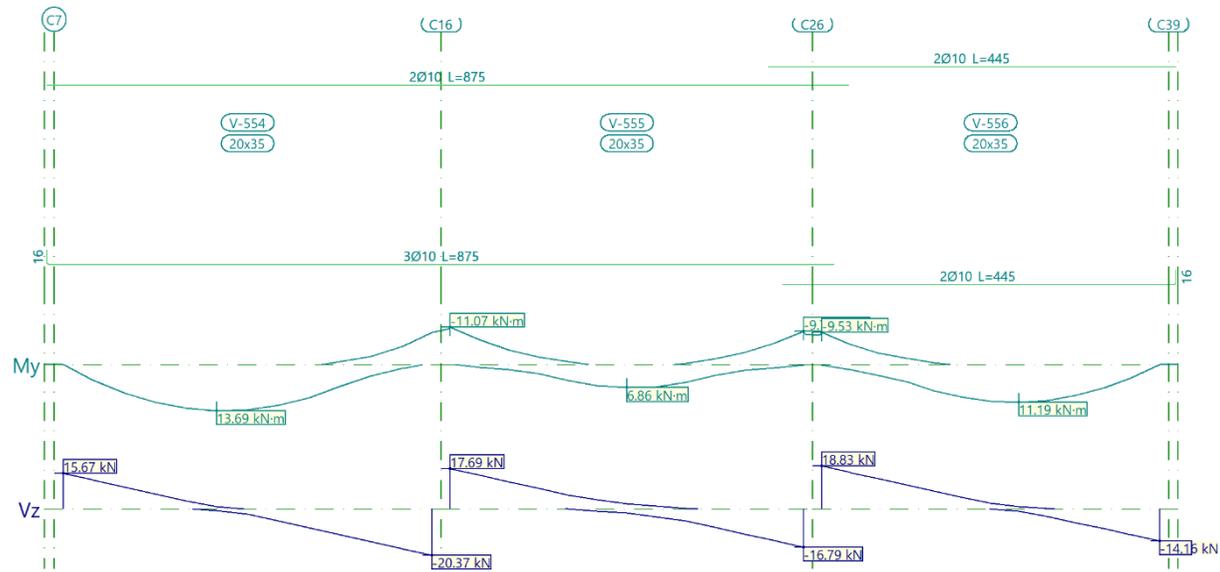
Pórtico 16			Tramo: V-549			Tramo: V-550			Tramo: V-551		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.80 mm, L/5008 (L: 4.03 m)			0.09 mm, L/14805 (L: 1.28 m)			0.19 mm, L/14623 (L: 2.72 m)		



Pórtico 16		Tramo: V-552			Tramo: V-553		
Sección		20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-8.68	-	-6.09	-6.17	-	-
	x [m]	0.00	-	3.87	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	4.12	5.35	4.60	7.73	9.80	9.17
	x [m]	1.29	1.93	2.58	1.36	2.39	2.73
Cortante mín.	[kN]	-0.02	-3.91	-10.50	-	-2.84	-10.29
	x [m]	1.29	2.58	3.87	-	2.73	4.09
Cortante máx.	[kN]	11.68	5.04	0.85	13.03	5.26	-
	x [m]	0.00	1.29	2.58	0.00	1.36	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-
	x [m]	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.97	0.00	0.69	0.70	0.00

Pórtico 16			Tramo: V-552			Tramo: V-553		
Sección			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.46	0.60	0.51	0.87	1.10	1.03
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.25 mm, L/15399 (L: 3.87 m)			0.74 mm, L/5522 (L: 4.09 m)		

• Pórtico 17

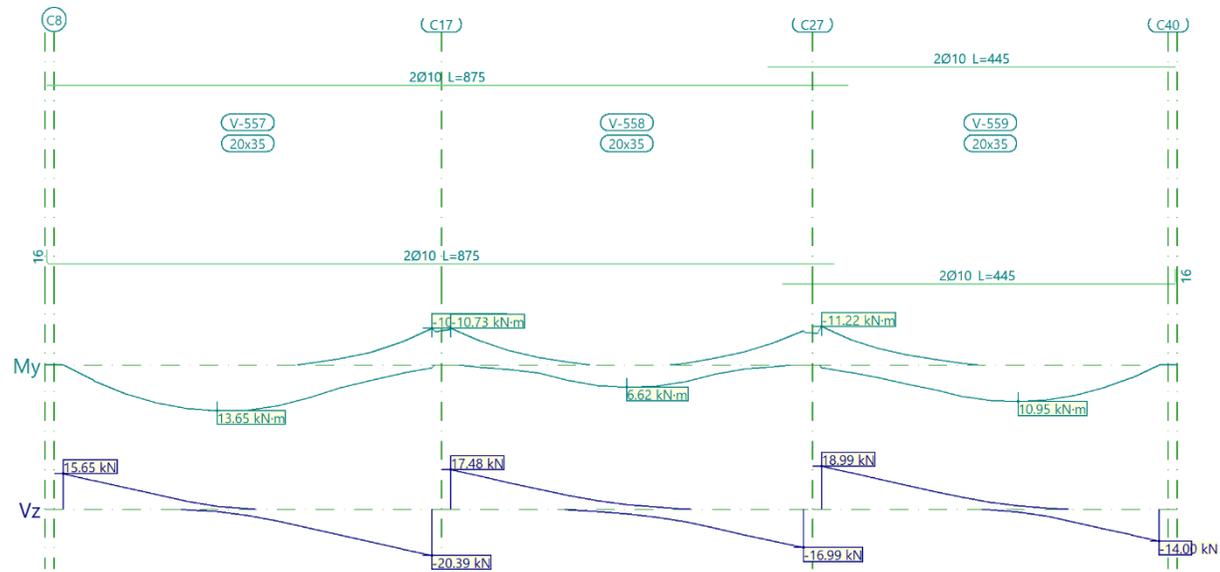


Pórtico 17		Tramo: V-554			Tramo: V-555			Tramo: V-556		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-9.46	-11.07	-	-9.78	-9.53	-	-
x	[m]	-	-	4.03	0.00	-	3.85	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	12.96	13.69	9.81	4.73	6.86	5.31	7.77	11.19	10.64

Pórtico 17		Tramo: V-554			Tramo: V-555			Tramo: V-556			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.34	1.68	2.68	1.28	1.93	2.57	1.23	2.15	2.46	
Cortante mín.	[kN]	-	-8.36	-20.37	-0.08	-5.30	-16.79	-	-3.16	-14.16	
x	[m]	-	2.68	4.03	1.28	2.57	3.85	-	2.46	3.69	
Cortante máx.	[kN]	15.67	3.66	-	17.69	6.20	0.37	18.83	7.84	0.23	
x	[m]	0.00	1.34	-	0.00	1.28	2.57	0.00	1.23	2.46	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.86	2.56	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	1.06	1.24	0.00	1.12	1.09	0.15	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	3.09	2.43	1.57	1.57
		Nec.	1.46	1.54	1.10	0.53	0.77	0.59	1.09	1.26	1.26
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	

Pórtico 17			Tramo: V-554			Tramo: V-555			Tramo: V-556		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.77 mm, L/5233 (L: 4.03 m)			0.02 mm, L/18852 (L: 0.46 m)			0.55 mm, L/6640 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 18

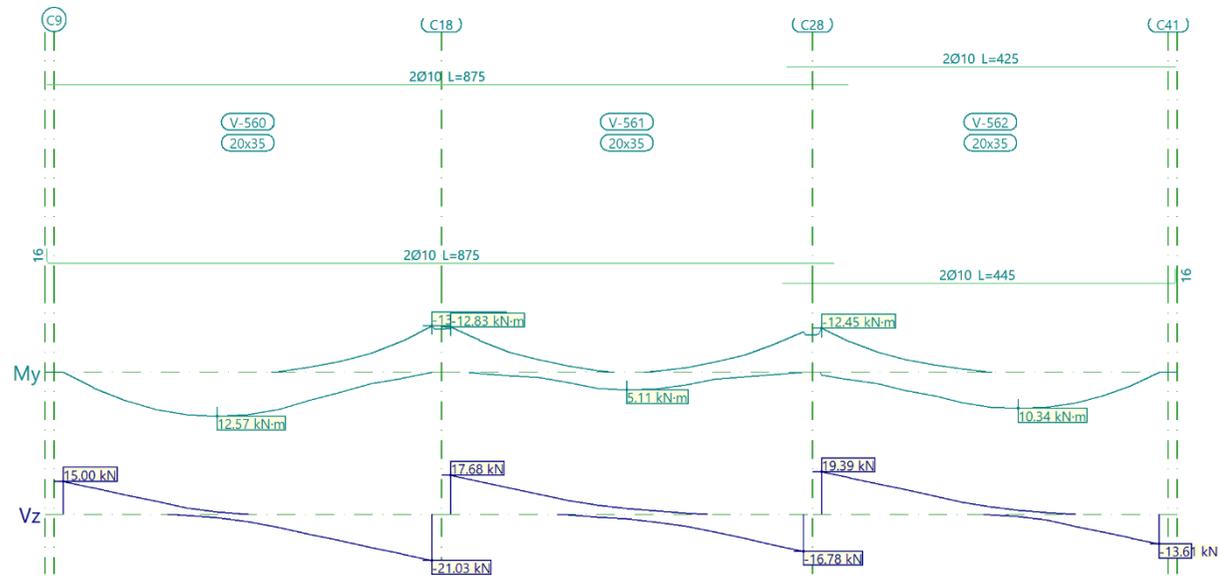


Pórtico 18		Tramo: V-557			Tramo: V-558			Tramo: V-559		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-10.85	-10.73	-	-10.14	-11.22	-1.58	-
	x [m]	-	-	4.03	0.00	-	3.85	0.00	1.23	-
Momento máx.	[kN·m]	12.94	13.65	9.76	4.62	6.62	4.94	7.39	10.95	10.45

Pórtico 18		Tramo: V-557			Tramo: V-558			Tramo: V-559			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.34	1.68	2.68	1.28	1.93	2.57	1.23	2.15	2.46	
Cortante mín.	[kN]	-0.17	-8.38	-20.39	-0.10	-5.50	-16.99	-	-3.01	-14.00	
x	[m]	1.34	2.68	4.03	1.28	2.57	3.85	-	2.46	3.69	
Cortante máx.	[kN]	15.65	3.64	-	17.48	5.99	0.14	18.99	8.00	0.64	
x	[m]	0.00	1.34	-	0.00	1.28	2.57	0.00	1.23	2.46	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.86	2.56	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	1.22	1.21	0.00	1.16	1.28	0.33	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.38	2.14	1.57	1.57
		Nec.	1.46	1.54	1.10	0.52	0.74	0.55	1.06	1.23	1.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	

Pórtico 18			Tramo: V-557			Tramo: V-558			Tramo: V-559		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.76 mm, L/5280 (L: 4.03 m)			0.06 mm, L/15174 (L: 0.96 m)			0.53 mm, L/7003 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 19

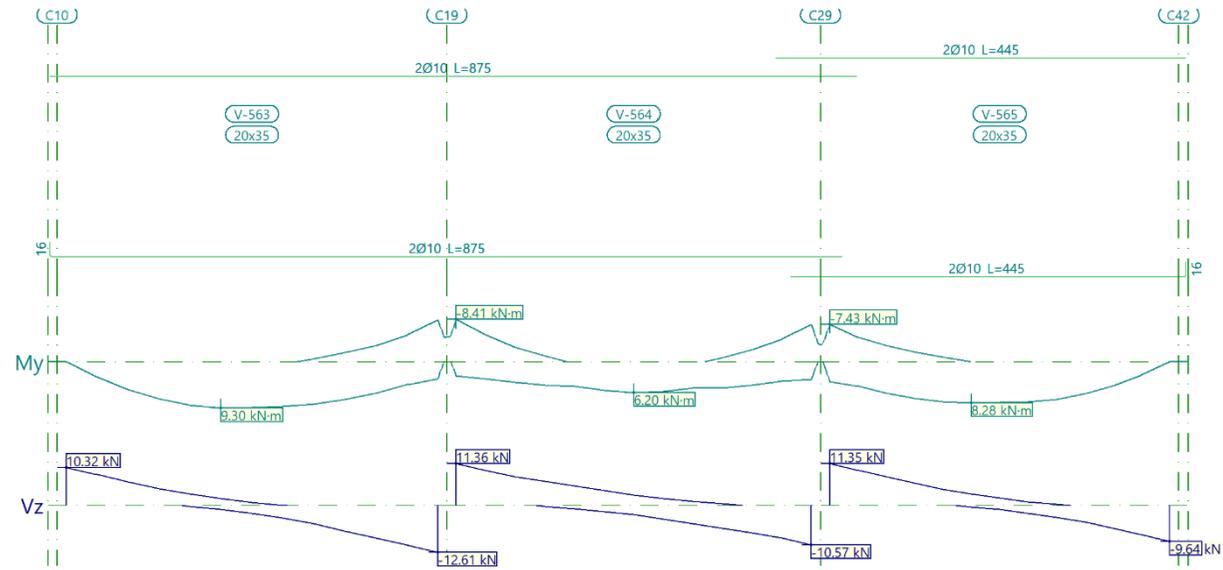


Pórtico 19		Tramo: V-560			Tramo: V-561			Tramo: V-562		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-1.49	-13.13	-12.83	-1.78	-11.58	-12.45	-2.12	-
x	[m]	-	2.68	4.03	0.00	1.28	3.85	0.00	1.23	-
Momento máx.	[kN·m]	12.07	12.57	8.03	2.98	5.11	3.55	6.61	10.34	9.96

Pórtico 19		Tramo: V-560			Tramo: V-561			Tramo: V-562			
Sección		20x35			20x35			20x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	1.34	1.68	2.68	1.28	1.93	2.57	1.23	2.15	2.46	
Cortante mín.	[kN]	-0.55	-9.02	-21.03	-0.31	-5.40	-16.78	-	-2.69	-13.61	
x	[m]	1.34	2.68	4.03	1.28	2.57	3.85	-	2.46	3.69	
Cortante máx.	[kN]	15.00	2.99	-	17.68	6.19	0.65	19.39	8.39	0.86	
x	[m]	0.00	1.34	-	0.00	1.28	2.57	0.00	1.23	2.46	
Torsor mín.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Torsor máx.	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.19	2.27	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.17	1.48	1.44	0.20	1.32	1.42	0.40	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.38	2.14	1.57	1.57
		Nec.	1.36	1.41	0.90	0.33	0.57	0.40	0.96	1.16	1.16
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	

Pórtico 19			Tramo: V-560			Tramo: V-561			Tramo: V-562		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.63 mm, L/6405 (L: 4.03 m)			0.17 mm, L/22882 (L: 3.85 m)			0.47 mm, L/7810 (L: 3.69 m)		

• Pórtico 20



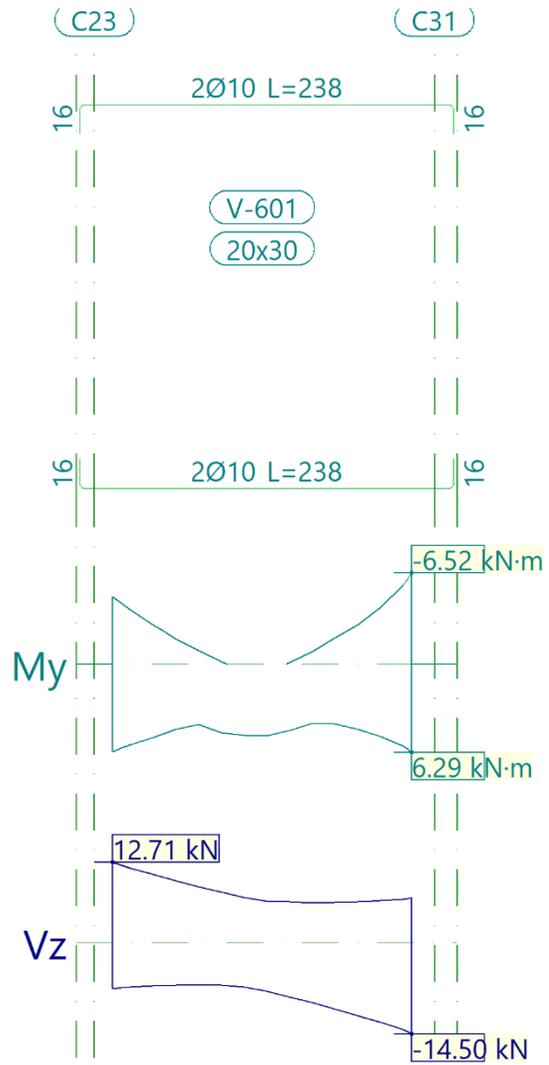
Pórtico 20		Tramo: V-563			Tramo: V-564			Tramo: V-565		
Sección		20x35			20x35			20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-8.36	-8.41	-	-7.42	-7.43	-	-
x	[m]	-	-	4.03	0.00	-	3.85	0.00	-	-
Momento máx.	[kN·m]	8.72	9.30	8.53	5.00	6.20	5.34	8.00	8.28	7.54

Pórtico 20			Tramo: V-563			Tramo: V-564			Tramo: V-565		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.34	1.68	2.68	1.28	1.93	2.57	1.23	1.54	2.46
Cortante mín.	[kN]		-0.19	-4.97	-12.61	-0.94	-4.84	-10.57	-	-3.26	-9.64
x	[m]		1.34	2.68	4.03	1.28	2.57	3.85	-	2.46	3.69
Cortante máx.	[kN]		10.32	3.18	-	11.36	5.36	1.23	11.35	4.40	0.34
x	[m]		0.00	1.34	-	0.00	1.28	2.57	0.00	1.23	2.46
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.86	2.56	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.94	0.94	0.00	0.84	0.85	0.16	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.38	2.14	1.57	1.57
		Nec.	0.98	1.04	0.96	0.56	0.69	0.60	0.93	0.93	0.91
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77

Pórtico 20			Tramo: V-563			Tramo: V-564			Tramo: V-565		
Sección			20x35			20x35			20x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.64 mm, L/6315 (L: 4.03 m)			0.32 mm, L/12092 (L: 3.85 m)			0.51 mm, L/7224 (L: 3.69 m)		

11.3.8.5 *Esfuerzos y armado a nivel estructura de ascensor*

- **Pórtico 1**

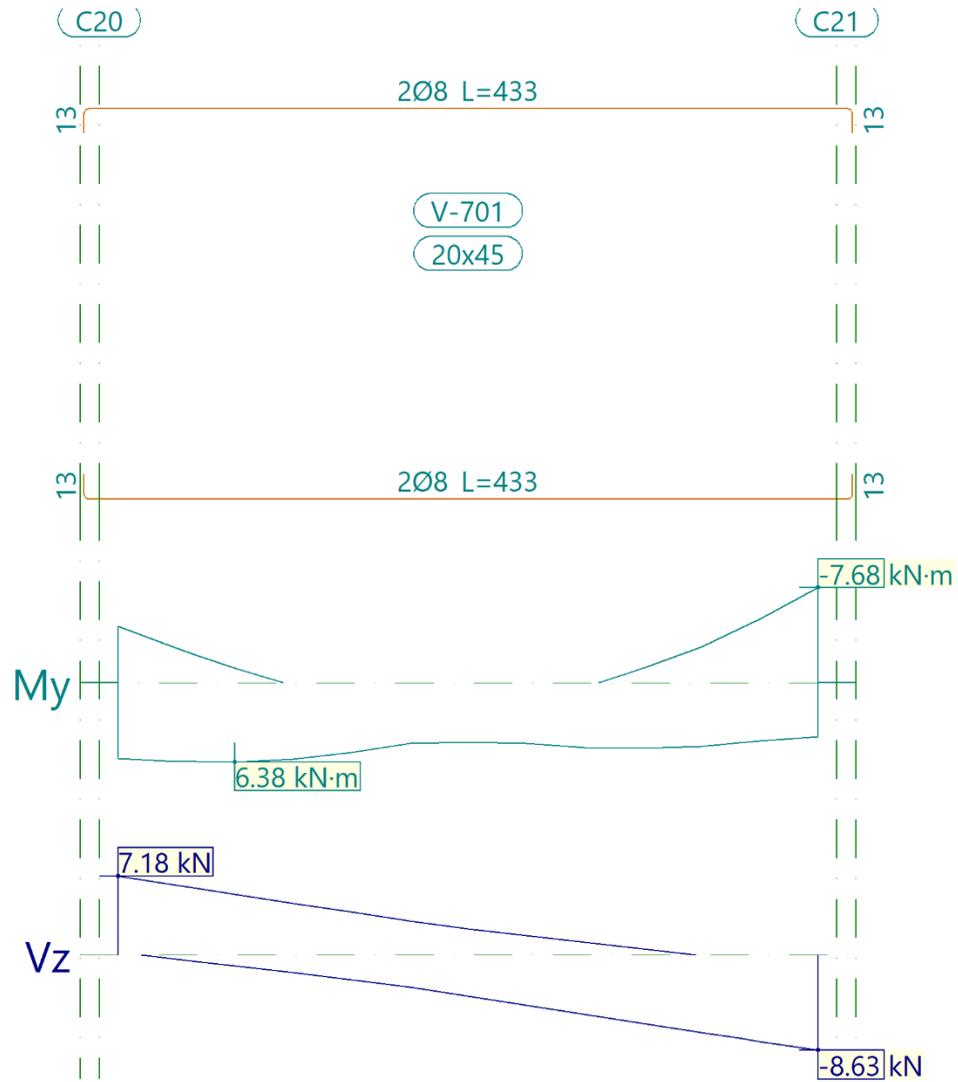


Pórtico 1		Tramo: V-601		
Sección		20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.83	-	-6.52
	x [m]	0.00	-	1.65
Momento máx.	[kN·m]	6.25	5.10	6.29
	x [m]	0.00	0.85	1.65
Cortante mín.	[kN]	-7.31	-8.60	-14.50
	x [m]	0.00	0.97	1.65
Cortante máx.	[kN]	12.71	7.95	7.12
	x [m]	0.00	0.60	1.65
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.64	0.18

Pórtico 1			Tramo: V-601		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.83	0.68	0.84
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.53	4.53	4.53
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.10 mm, L/16277 (L: 1.65 m)		

11.3.8.6 *Esfuerzos y armado a nivel estructura de azotea*

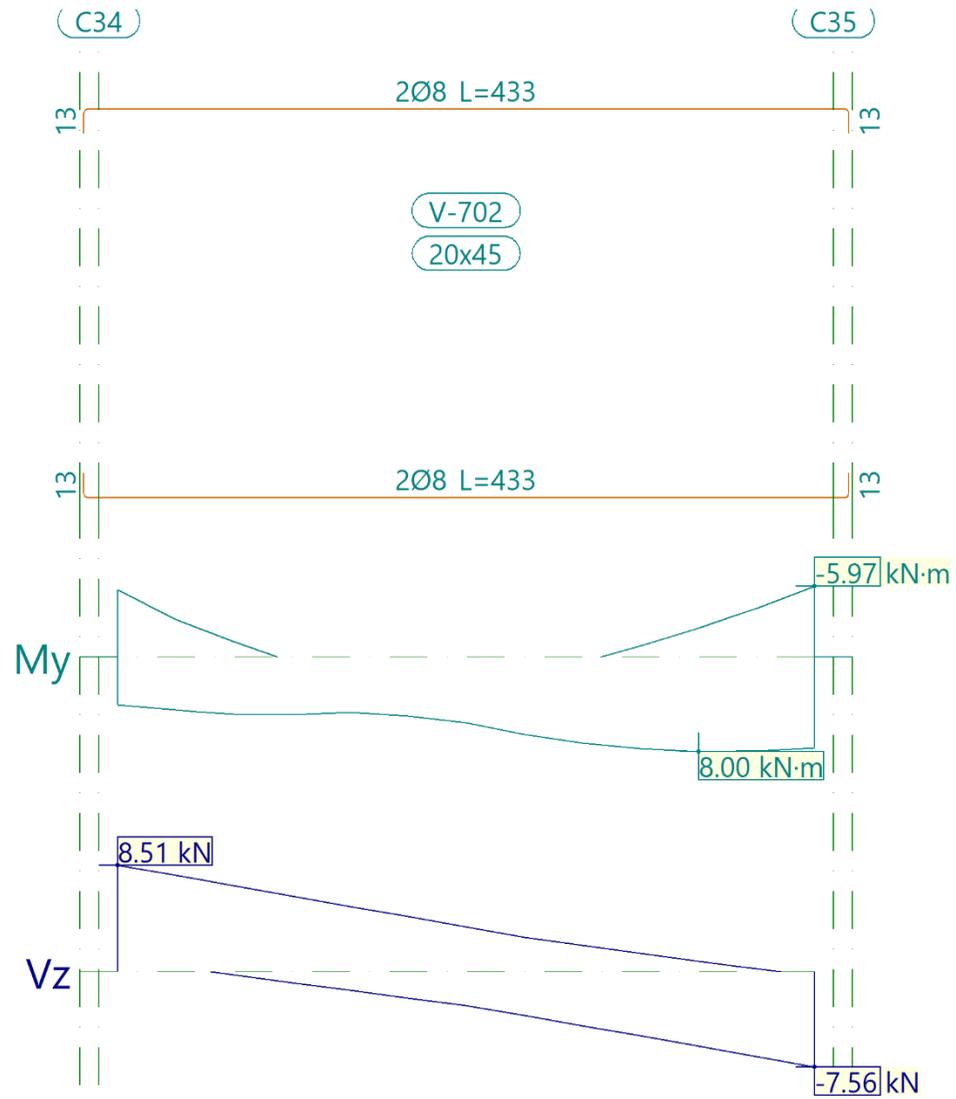
- **Pórtico 1**



Pórtico 1		Tramo: V-701		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.55	-	-7.68
	x [m]	0.00	-	3.71
Momento máx.	[kN·m]	6.38	5.64	5.31
	x [m]	0.62	1.24	2.78
Cortante mín.	[kN]	-2.21	-5.36	-8.63
	x [m]	1.24	2.47	3.71
Cortante máx.	[kN]	7.18	3.91	1.17
	x [m]	0.00	1.24	2.47
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01
		Nec.	0.39	0.00

Pórtico 1			Tramo: V-701		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.54	0.52	0.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.10 mm, L/36100 (L: 3.71 m)		

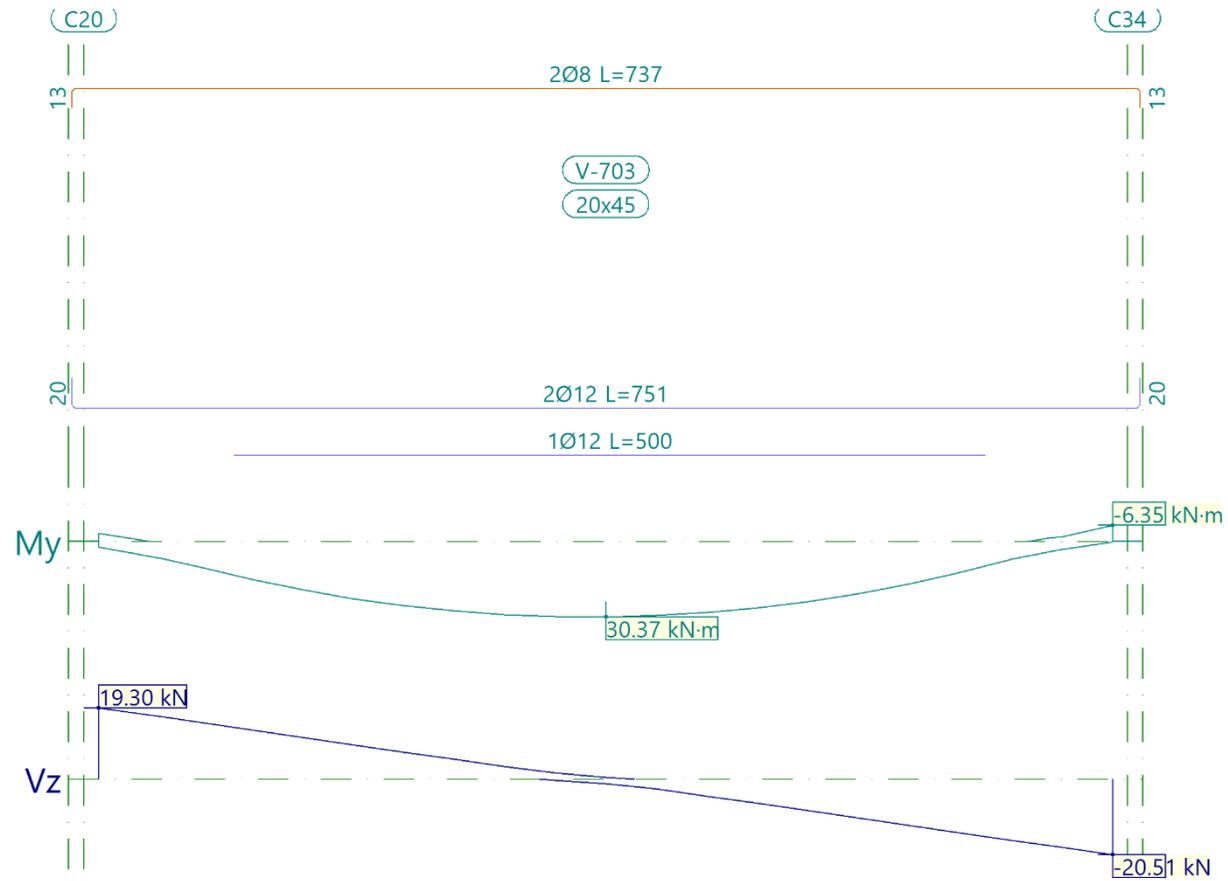
- **Pórtico 2**



Pórtico 2			Tramo: V-702		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-5.65	-	-5.97
	x	[m]	0.00	-	3.71
Momento máx.	[kN·m]		4.89	7.30	8.00
	x	[m]	0.93	2.47	3.09
Cortante mín.	[kN]		-1.47	-4.28	-7.56
	x	[m]	1.24	2.47	3.71
Cortante máx.	[kN]		8.51	5.23	2.10
	x	[m]	0.00	1.24	2.47
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.48	0.00	0.51

Pórtico 2			Tramo: V-702		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.42	0.66	0.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.13 mm, L/28592 (L: 3.71 m)		

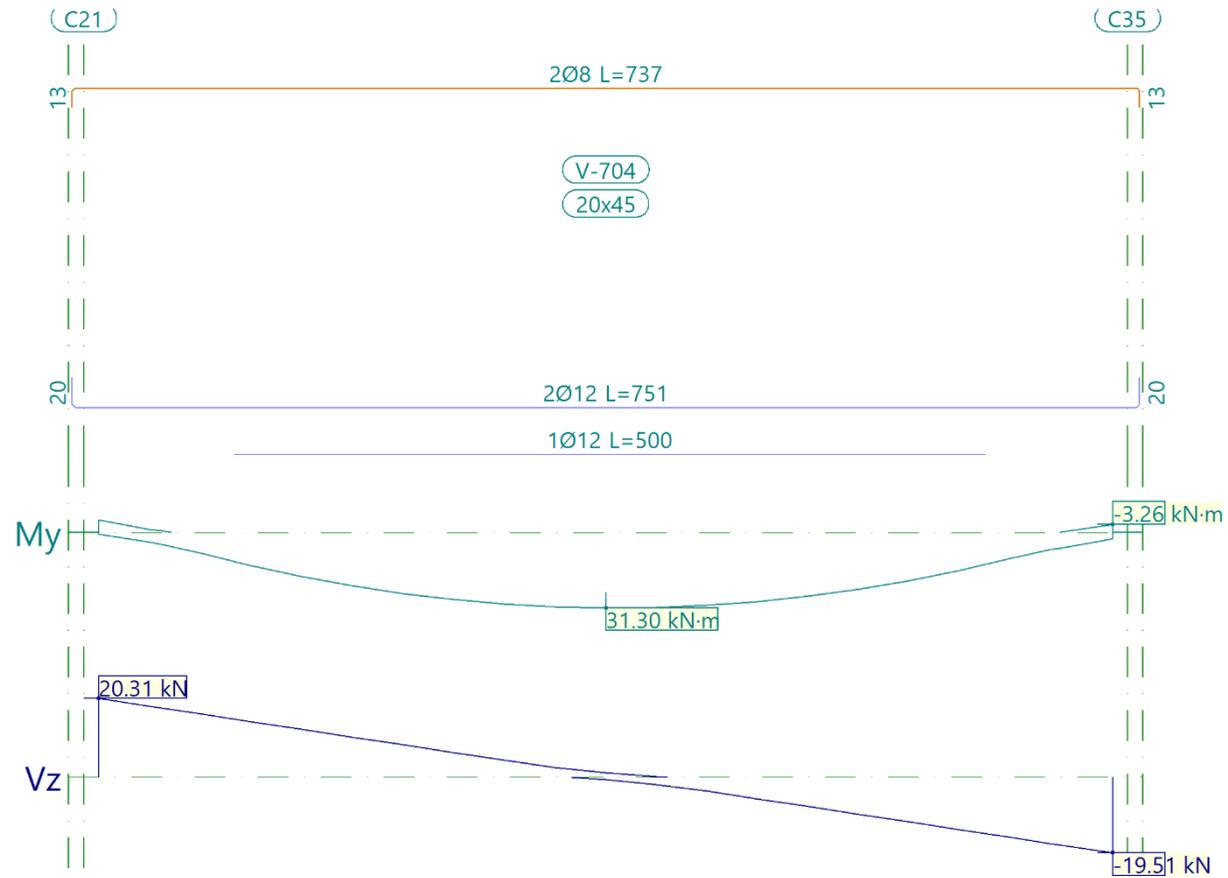
• Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: V-703		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-3.20	-	-6.35
	x	[m]	0.00	-	6.75
Momento máx.	[kN·m]		25.81	30.37	24.18
	x	[m]	2.02	3.37	4.72
Cortante mín.	[kN]		-	-6.58	-20.51
	x	[m]	-	4.39	6.75
Cortante máx.	[kN]		19.30	5.37	-
	x	[m]	0.00	2.36	-
Torsor mín.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]		-	-	-
	x	[m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.27	0.00	0.54

Pórtico 3			Tramo: V-703		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.41	2.62	2.30
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			2.83 mm, L/2388 (L: 6.75 m)		

• Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-704		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-5.19	-	-3.26
	x [m]	0.00	-	6.75
Momento máx.	[kN·m]	25.38	31.30	26.46
	x [m]	2.02	3.37	4.72
Cortante mín.	[kN]	-	-5.57	-19.51
	x [m]	-	4.39	6.75
Cortante máx.	[kN]	20.31	6.37	-
	x [m]	0.00	2.36	-
Torsor mín.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Torsor máx.	[kN]	-	-	-
	x [m]	-	-	-
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01
		Nec.	0.44	0.00

Pórtico 4			Tramo: V-704		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.40	2.70	2.47
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			2.96 mm, L/2277 (L: 6.75 m)		

11.3.9 Losas

11.3.9.1 Armado de losa de fundación

- **Alineaciones longitudinales**

- Armadura Base Inferior: 1Ø16c/15
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/15
- Altura: 40
- Refuerzo superior 6Ø10c/15

- **Alineaciones transversales**

- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/15
- Altura: 40
- Refuerzo inferior 11Ø10c/15
- Refuerzo superior 11Ø10c/15

11.3.9.2 Armado de losas s/PB

Tabla 11.16 Anexo: armado de losas rectangulares s/PB.

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	3.01	6.79	7.55	1.04	2.36	2.62	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		3.50	9.39	10.82	1.21	3.26	3.76	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L2	X	0.15	7.61	7.30	11.96	2.64	2.54	4.15	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/12
	Y		2.46	7.05	5.98	0.85	2.45	2.07	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L3	X	0.15	17.55	6.91	9.63	6.09	2.40	3.34	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø8c/10	-	Ø6c/15
	Y		3.38	6.39	10.06	1.17	2.22	3.49	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L4	X	0.15	10.32	4.21	10.14	3.58	1.46	3.52	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		3.68	6.52	7.34	1.28	2.26	2.55	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L5	X	0.15	11.73	4.98	8.56	4.07	1.73	2.97	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	Ø6c/15
	Y		4.19	6.58	6.80	1.46	2.28	2.36	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L6	X	0.15	8.50	4.95	8.79	2.95	1.72	3.05	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		2.98	7.02	6.96	1.04	2.44	2.42	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L7	X	0.15	9.33	5.34	12.60	3.24	1.85	4.38	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø8c/20
	Y		2.98	6.69	7.56	1.03	2.32	2.63	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L8	X	0.15	11.73	7.66	8.68	4.07	2.66	3.01	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	Ø6c/15
	Y		8.26	7.04	8.42	2.87	2.44	2.92	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L9	X	0.15	2.58	6.68	14.45	0.89	2.32	5.02	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø10c/25
	Y		10.26	5.34	2.57	3.56	1.85	0.89	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L10	X	0.15	14.59	8.00	10.89	5.07	2.78	3.78	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø8c/15	-	Ø6c/12
	Y		-	4.79	-	-	1.66	-	-	-	-	-	-
L11	X	0.15	8.99	8.69	10.74	3.12	3.02	3.73	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		11.31	6.84	4.87	3.93	2.37	1.69	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	-
L12	X	0.15	9.83	3.89	9.28	3.41	1.35	3.22	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.35	3.89	9.23	2.55	1.35	3.21	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L13	X	0.15	9.39	5.35	8.67	3.26	1.86	3.01	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.38	3.89	7.91	2.56	1.35	2.75	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L14	X	0.15	9.46	5.59	8.41	3.28	1.94	2.92	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.48	3.89	8.19	2.60	1.35	2.85	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15



Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L15	X	0.15	9.00	4.72	10.69	3.12	1.64	3.71	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.22	3.89	7.93	2.51	1.35	2.75	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L16	X	0.15	12.56	6.99	5.15	4.36	2.43	1.79	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø8c/20	-	-
	Y		7.85	3.96	8.02	2.73	1.38	2.79	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L18	X	0.15	2.55	6.93	9.24	0.88	2.41	3.21	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		4.25	7.76	16.71	1.47	2.69	5.80	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø10c/20
L19	X	0.15	9.16	3.97	8.62	3.18	1.38	2.99	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		9.22	4.22	8.79	3.20	1.47	3.05	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L20	X	0.15	9.13	5.80	8.97	3.17	2.01	3.12	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.82	6.31	2.28	2.72	2.19	0.79	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L21	X	0.15	9.02	5.35	9.05	3.13	1.86	3.14	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.87	6.96	1.83	2.73	2.42	0.64	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L22	X	0.15	9.15	4.86	10.04	3.18	1.69	3.49	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.12	6.67	2.49	2.82	2.32	0.86	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L23	X	0.15	10.64	7.51	7.41	3.69	2.61	2.57	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.57	7.15	8.58	2.98	2.48	2.98	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L24	X	0.15	2.83	6.05	8.59	0.98	2.10	2.98	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		4.84	4.53	6.55	1.68	1.57	2.27	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L25	X	0.15	8.41	5.49	6.61	2.92	1.90	2.29	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		11.13	3.93	6.17	3.86	1.36	2.14	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	Ø6c/15
L26	X	0.15	6.68	4.18	8.43	2.32	1.45	2.93	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		11.45	3.97	6.62	3.97	1.38	2.30	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	Ø6c/15
L27	X	0.15	8.57	6.34	3.26	2.98	2.20	1.13	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
	Y		9.68	5.26	7.03	3.36	1.83	2.44	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L28	X	0.15	3.84	6.29	8.02	1.33	2.18	2.78	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		7.07	7.65	4.82	2.46	2.65	1.67	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L29	X	0.15	7.97	5.63	8.82	2.77	1.96	3.06	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		6.89	7.72	3.00	2.39	2.68	1.04	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L30	X	0.15	8.79	4.64	9.79	3.05	1.61	3.40	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.48	7.36	3.35	2.60	2.56	1.16	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L31	X	0.15	9.66	7.64	3.04	3.35	2.65	1.06	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
	Y		7.73	8.04	2.17	2.69	2.79	0.75	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-

NOTA: Armadura L17 (losa no rectangular) en plano de armado.

11.3.9.3 Armado de losas s/1° Piso

Tabla 11.17 Anexo: armado de losas s/1° Piso.

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	1.77	6.74	5.90	0.61	2.34	2.05	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		1.42	10.14	10.53	0.49	3.52	3.66	Ø6c/15	Ø8c/15	-	Ø6c/15	Ø6c/15
L2	X	0.15	5.90	7.65	11.27	2.05	2.65	3.91	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/12
	Y		-	7.42	6.50	-	2.58	2.26	-	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L3	X	0.15	13.97	6.98	9.52	4.85	2.42	3.30	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø10c/25	-	Ø6c/15
	Y		2.23	7.21	10.04	0.77	2.50	3.49	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L4	X	0.15	9.69	3.95	8.85	3.36	1.37	3.07	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		1.76	7.04	8.36	0.61	2.45	2.90	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L5	X	0.15	9.01	4.80	8.86	3.13	1.67	3.08	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		1.72	6.80	8.13	0.60	2.36	2.82	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L6	X	0.15	8.70	5.06	8.71	3.02	1.76	3.02	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		2.10	7.05	8.02	0.73	2.45	2.78	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L7	X	0.15	8.83	5.20	11.94	3.07	1.80	4.15	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/12
	Y		2.17	6.71	8.64	0.75	2.33	3.00	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L8	X	0.15	12.32	8.05	4.86	4.28	2.80	1.69	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø8c/20	-	-
	Y		5.46	6.93	9.36	1.90	2.41	3.25	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L9	X	0.15	2.46	7.42	16.41	0.86	2.57	5.70	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø10c/20
	Y		10.37	4.77	3.55	3.60	1.66	1.23	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L10	X	0.15	15.59	7.83	10.00	5.41	2.72	3.47	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø10c/20	-	Ø6c/15
	Y		-	4.64	-	-	1.61	-	-	-	-	-	-
L11	X	0.15	8.82	8.90	11.58	3.06	3.09	4.02	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/12
	Y		11.07	6.66	4.45	3.84	2.31	1.54	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	-
L12	X	0.15	10.94	3.89	8.51	3.80	1.35	2.96	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	Ø6c/15
	Y		8.11	3.89	8.64	2.82	1.35	3.00	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L13	X	0.15	8.91	5.00	8.23	3.09	1.74	2.86	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.13	3.89	7.97	2.82	1.35	2.77	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L14	X	0.15	8.51	5.51	7.95	2.96	1.91	2.76	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.14	3.89	8.14	2.83	1.35	2.83	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L15	X	0.15	8.07	4.20	10.46	2.80	1.46	3.63	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.97	3.89	7.95	2.77	1.35	2.76	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L16	X	0.15	11.84	7.31	4.22	4.11	2.54	1.47	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	-
	Y		8.49	3.89	7.93	2.95	1.35	2.76	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L19	X	0.15	9.91	4.67	9.80	3.44	1.62	3.40	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.65	4.23	8.02	3.00	1.47	2.79	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L18	X	0.15	2.33	7.16	10.04	0.81	2.49	3.49	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		3.52	7.82	17.21	1.22	2.71	5.98	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø8c/10
L20	X	0.15	10.09	5.42	9.36	3.50	1.88	3.25	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.84	6.32	2.50	2.72	2.19	0.87	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L21	X	0.15	9.27	5.84	9.44	3.22	2.03	3.28	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.01	6.82	1.91	2.78	2.37	0.66	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L22	X	0.15	9.42	4.82	11.03	3.27	1.67	3.83	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/12
	Y		8.31	6.59	2.61	2.89	2.29	0.91	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L23	X	0.15	11.12	8.00	4.80	3.86	2.78	1.67	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	-
	Y		8.14	7.10	7.26	2.83	2.46	2.52	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L24	X	0.15	2.55	5.90	8.03	0.89	2.05	2.79	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		4.76	4.76	7.55	1.65	1.65	2.62	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
L25	X	0.15	7.82	5.41	5.81	2.72	1.88	2.02	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		12.56	4.05	7.41	4.36	1.40	2.57	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø8c/20	-	Ø6c/15
L26	X	0.15	6.01	3.95	8.23	2.09	1.37	2.86	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		11.80	3.89	8.24	4.10	1.35	2.86	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/12	-	Ø6c/15
L27	X	0.15	8.53	6.80	2.61	2.96	2.36	0.91	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
	Y		8.89	5.00	8.69	3.09	1.74	3.02	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
L28	X	0.15	1.70	6.40	7.63	0.59	2.22	2.65	Ø6c/15	Ø8c/15	-	-	Ø6c/15
	Y		7.78	8.17	1.51	2.70	2.84	0.52	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L29	X	0.15	7.55	5.28	8.31	2.62	1.83	2.89	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		7.66	8.31	2.87	2.66	2.88	1.00	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L30	X	0.15	8.28	4.36	8.65	2.87	1.51	3.00	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15
	Y		8.06	8.16	3.08	2.80	2.83	1.07	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
L31	X	0.15	8.64	7.65	1.80	3.00	2.66	0.63	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-
	Y		8.76	8.43	1.94	3.04	2.93	0.67	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø6c/15	-	-

NOTA: Armadura L17 (losa no rectangular) en plano de armado.

11.3.9.4 Armado de losa s/2° Piso

- **Alineaciones longitudinales**

- Armadura Base Inferior: 1Ø8c/15
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/15
- Altura: 12
- Refuerzos en plano de armado

- **Alineaciones transversales**

- Armadura Base Inferior: 1Ø8c/15
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/15
- Altura: 12
- Refuerzos en plano de armado

11.3.9.5 Armado de losa ascensor

Tabla 11.18 Anexo: armado de losa ascensor.

Datos			Momentos (kNm)			Cuantías (cm ² /m)			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Altura (m)	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.20	6.58	6.91	0.98	1.71	1.80	0.25	Ø6c/15	Ø6c/15	-	-	-
	Y		5.24	7.44	6.17	1.36	1.94	1.61	Ø6c/15	Ø6c/15	-	Ø6c/15	-

11.3.10 Reticulado

11.3.10.1 Cargas

Tabla 11.19 Anexo: cargas en barra del reticulado metálico.

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N10	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N6	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N3	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N8	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N13	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N2	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N11	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N11	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N11	Qa	Uniforme	2.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N17	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N17	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N17	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.619	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N9	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N9	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N9	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.579	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.660	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N5	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N5	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N5	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.619	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Qa	Uniforme	2.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N14	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N14	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N14	Qa	Uniforme	2.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.619	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.579	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.660	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N7	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N7	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N7	Qa	Faja	2.040	-	0.000	1.619	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N4	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N4	CM	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N4	Qa	Uniforme	2.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N15	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N16	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N17	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N18	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

11.3.10.2 Resistencia

Siendo:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

Tabla 11.20 Anexo: comprobaciones de resistencia en barras metálicas del reticulado.

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N10	67.26	1.435	257.316	-0.003	0.002	0.00	2.05	0.01	G	Cumple
N10/N6	58.34	0.000	228.621	-0.005	0.147	0.00	1.59	-0.01	G	Cumple
N6/N3	39.61	3.200	178.223	0.002	0.499	0.00	-0.33	0.00	G	Cumple
N3/N8	39.61	0.000	178.223	0.002	-0.499	0.00	-0.33	0.00	G	Cumple
N8/N13	58.34	3.200	228.621	-0.005	-0.147	0.00	1.59	0.01	G	Cumple
N13/N2	67.26	1.845	257.316	-0.003	-0.002	0.00	2.05	-0.01	G	Cumple
N1/N11	86.40	1.488	-260.425	0.003	-0.243	0.00	3.53	-0.01	G	Cumple
N11/N17	83.83	0.405	-253.045	0.000	0.083	0.00	3.54	-0.01	G	Cumple
N17/N9	70.32	0.592	-252.873	-0.011	-0.207	0.00	1.09	-0.01	G	Cumple
N9/N15	56.96	0.830	-205.473	-0.006	-0.505	0.00	1.09	0.00	G	Cumple
N15/N5	59.65	0.810	-205.247	0.008	0.400	0.00	1.15	0.00	G	Cumple
N5/N4	49.50	1.619	-155.273	0.000	4.468	0.00	-1.88	0.00	G	Cumple
N2/N14	86.40	1.488	-260.425	-0.003	0.243	0.00	-3.53	0.01	G	Cumple
N14/N18	83.83	0.405	-253.045	0.000	-0.083	0.00	-3.54	0.01	G	Cumple
N18/N12	70.32	0.592	-252.873	0.011	0.207	0.00	-1.09	0.01	G	Cumple
N12/N16	56.96	0.830	-205.473	0.006	0.505	0.00	-1.09	0.00	G	Cumple
N16/N7	59.65	0.810	-205.247	-0.008	-0.400	0.00	-1.15	0.00	G	Cumple
N7/N4	49.50	1.619	-155.273	0.000	-4.468	0.00	1.88	0.00	G	Cumple
N3/N5	77.79	0.000	-30.593	-0.003	0.008	0.00	0.02	0.00	G	Cumple
N6/N5	71.48	2.032	31.319	-0.010	0.001	0.00	0.02	0.01	G	Cumple
N3/N7	77.79	0.000	-30.593	-0.003	0.008	0.00	0.02	0.00	G	Cumple
N8/N7	71.48	2.032	31.319	-0.010	0.001	0.00	0.02	0.01	G	Cumple
N6/N9	64.52	0.000	-28.192	0.011	0.024	0.00	0.08	0.01	G	Cumple
N10/N9	67.47	0.000	23.573	0.017	0.015	0.00	0.04	0.02	G	Cumple
N10/N11	46.27	1.621	-7.370	0.003	-0.196	0.00	0.28	0.00	G	Cumple
N8/N12	64.52	0.000	-28.192	0.011	0.024	0.00	0.08	0.01	G	Cumple

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N13/N12	67.47	0.000	23.573	0.017	0.015	0.00	0.04	0.02	G	Cumple
N13/N14	46.27	1.621	-7.370	0.003	-0.196	0.00	0.28	0.00	G	Cumple
N3/N4	77.27	1.500	38.723	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N6/N15	51.23	0.000	-6.606	0.085	0.016	0.00	0.01	0.05	G	Cumple
N8/N16	51.23	0.000	-6.606	-0.085	-0.016	0.00	-0.01	-0.05	G	Cumple
N10/N17	47.51	0.508	-8.539	0.214	-0.011	0.00	0.00	-0.08	G	Cumple
N13/N18	47.51	0.508	-8.539	-0.214	0.011	0.00	0.00	0.08	G	Cumple

NOTA:

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

11.3.10.3 Flechas

Tabla 11.21 Anexo: flecha en nodos de reticulado metálico.

Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	16.490	0.05	7.880	45.28	2.870	0.03	7.880	27.57
	16.490 13.880	L/(>1000)	7.880	L/427.5	2.870	L/(>1000)	7.880	L/702.2
N1/N4	3.516	0.10	3.117	21.80	3.516	0.06	2.914	13.31
	3.516	L/(>1000)	3.117	L/449.3	3.516	L/(>1000)	2.914	L/735.8
N2/N4	3.516	0.10	3.117	21.80	3.516	0.06	2.914	13.31
	3.516	L/(>1000)	3.117	L/449.3	3.516	L/(>1000)	2.914	L/735.8
N3/N5	1.422	0.02	1.422	0.17	1.422	0.01	1.422	0.13
	1.422	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)
N6/N5	1.016	0.19	1.219	0.50	0.813	0.06	1.422	0.22
	1.016	L/(>1000)	1.219	L/(>1000)	0.813	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)
N3/N7	1.422	0.02	1.422	0.17	1.422	0.01	1.422	0.13

Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	1.422	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)
N8/N7	1.016	0.19	1.219	0.50	0.813	0.06	1.422	0.22
	1.016	L/(>1000)	1.219	L/(>1000)	0.813	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)
N6/N9	0.541	0.03	0.721	0.51	0.541	0.02	0.721	0.29
	0.541	L/(>1000)	0.721	L/(>1000)	0.541	L/(>1000)	0.721	L/(>1000)
	1.082							
N10/N9	0.865	0.08	0.649	0.84	0.649	0.02	0.649	0.46
	0.865	L/(>1000)	0.649	L/(>1000)	0.649	L/(>1000)	0.649	L/(>1000)
N10/N1 1	1.013	0.02	1.013	1.16	1.013	0.01	1.013	0.69
	1.013	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)
N8/N12	0.541	0.03	0.721	0.51	0.541	0.02	0.721	0.29
	0.541	L/(>1000)	0.721	L/(>1000)	0.541	L/(>1000)	0.721	L/(>1000)
N13/N1 2	0.865	0.08	0.649	0.84	0.649	0.02	0.649	0.46
	0.865	L/(>1000)	0.649	L/(>1000)	0.649	L/(>1000)	0.649	L/(>1000)
N13/N1 4	1.013	0.02	1.013	1.16	1.013	0.01	1.013	0.69
	1.013	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)
N3/N4	0.188	0.00	0.938	0.00	0.188	0.00	0.750	0.00
	- 0.563	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N15	0.167	0.13	0.837	0.06	0.167	0.08	0.837	0.04
	0.167	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)	0.167	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)
N8/N16	0.167	0.13	0.837	0.06	0.167	0.08	0.837	0.04
	0.167	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)	0.167	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)
N10/N1 7	0.254	0.11	0.254	0.04	0.254	0.07	0.254	0.03
	0.254	L/(>1000)	0.254	L/(>1000)	0.254	L/(>1000)	0.254	L/(>1000)
	0.254	0.11	0.254	0.04	0.254	0.07	0.254	0.03

Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N13/N18	0.254	L/(>1000)	0.254	L/(>1000)	0.254	L/(>1000)	0.254	L/(>1000)

NOTA:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

11.3.10.4 Comprobaciones E.L.U.

Tabla 11.22 Anexo: comprobaciones E.L.U. en barras del reticulado.

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N1/N10	x: 3.28 m $\eta = 54.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.435 m $\eta = 14.7$	x: 3.28 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.28 m $\eta = 0.3$	x: 1.435 m $\eta = 67.3$	CUMPLE $\eta = 67.3$
N10/N6	x: 0 m $\eta = 48.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.2 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 58.3$	CUMPLE $\eta = 58.3$
N6/N3	x: 0 m $\eta = 37.5$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.2 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.2 m $\eta = 0.4$	x: 3.2 m $\eta = 39.6$	CUMPLE $\eta = 39.6$
N3/N8	x: 3.2 m $\eta = 37.5$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 3.2 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 39.6$	CUMPLE $\eta = 39.6$
N8/N13	x: 3.2 m $\eta = 48.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.2 m $\eta = 11.4$	x: 3.2 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 3.2 m $\eta = 58.3$	CUMPLE $\eta = 58.3$
N13/N2	x: 0 m $\eta = 54.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.845 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.845 m $\eta = 67.3$	CUMPLE $\eta = 67.3$
N1/N11	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 64.1$	x: 1.488 m $\eta = 25.3$	x: 1.7 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 1.488 m $\eta = 86.4$	CUMPLE $\eta = 86.4$
N11/N17	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 61.3$	x: 0.405 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.619 m $\eta = 4.5$	x: 0.405 m $\eta = 83.8$	CUMPLE $\eta = 83.8$
N17/N9	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 60.9$	x: 0.592 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.579 m $\eta = 3.4$	x: 0.592 m $\eta = 70.3$	CUMPLE $\eta = 70.3$
N9/N15	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 50.2$	x: 1.037 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0.83 m $\eta = 57.0$	CUMPLE $\eta = 57.0$
N15/N5	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 49.7$	x: 0.81 m $\eta = 8.2$	x: 1.619 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.619 m $\eta = 3.3$	x: 0.81 m $\eta = 59.6$	CUMPLE $\eta = 59.6$
N5/N4	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 37.8$	x: 1.619 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.619 m $\eta = 3.6$	x: 1.619 m $\eta = 49.5$	CUMPLE $\eta = 49.5$
N2/N14	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 64.1$	x: 1.488 m $\eta = 25.3$	x: 1.7 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 1.488 m $\eta = 86.4$	CUMPLE $\eta = 86.4$
N14/N18	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 61.3$	x: 0.405 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.619 m $\eta = 4.5$	x: 0.405 m $\eta = 83.8$	CUMPLE $\eta = 83.8$

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (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	
N18/N12	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 60.9	x: 0.592 m η = 7.8	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	x: 1.579 m η = 3.4	x: 0.592 m η = 70.3	CUMPLE η = 70.3
N12/N16	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 50.2	x: 1.037 m η = 7.8	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.4	x: 0.83 m η = 57.0	CUMPLE η = 57.0
N16/N7	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 49.7	x: 0.81 m η = 8.2	x: 1.619 m η < 0.1	η < 0.1	x: 1.619 m η = 3.3	x: 0.81 m η = 59.6	CUMPLE η = 59.6
N7/N4	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 37.8	x: 1.619 m η = 13.5	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.619 m η = 3.6	x: 1.619 m η = 49.5	CUMPLE η = 49.5
N3/N5	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 75.6	x: 2.032 m η = 5.9	x: 2.032 m η = 0.4	η < 0.1	x: 2.032 m η = 0.2	x: 0 m η = 77.8	CUMPLE η = 77.8
N6/N5	x: 2.032 m η = 62.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.5	x: 2.032 m η = 4.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 2.032 m η = 71.5	CUMPLE η = 71.5
N3/N7	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 75.6	x: 2.032 m η = 5.9	x: 2.032 m η = 0.4	η < 0.1	x: 2.032 m η = 0.2	x: 0 m η = 77.8	CUMPLE η = 77.8
N8/N7	x: 2.032 m η = 62.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.5	x: 2.032 m η = 4.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 2.032 m η = 71.5	CUMPLE η = 71.5
N6/N9	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 56.4	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	x: 1.803 m η = 0.3	x: 0 m η = 64.5	CUMPLE η = 64.5
N10/N9	x: 1.731 m η = 47.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 7.8	η = 0.1	x: 1.731 m η = 0.3	x: 0 m η = 67.5	CUMPLE η = 67.5
N10/N11	x: 1.621 m η = 4.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 1.621 m η = 20.5	x: 1.621 m η = 25.5	x: 1.621 m η = 0.3	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 1.621 m η = 46.3	CUMPLE η = 46.3
N8/N12	N.P. ⁽²⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 56.4	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	x: 1.803 m η = 0.3	x: 0 m η = 64.5	CUMPLE η = 64.5
N13/N12	x: 1.731 m η = 47.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 7.8	η = 0.1	x: 1.731 m η = 0.3	x: 0 m η = 67.5	CUMPLE η = 67.5
N13/N14	x: 1.621 m η = 4.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 1.621 m η = 20.5	x: 1.621 m η = 25.5	x: 1.621 m η = 0.3	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 1.621 m η = 46.3	CUMPLE η = 46.3
N3/N4	x: 1.5 m η = 77.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 77.3

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N6/N15	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 32.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 14.9$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.2$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N8/N16	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 32.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 14.9$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.2$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N10/N17	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0.508 m $\eta = 25.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.508 m $\eta = 47.5$	CUMPLE $\eta = 47.5$
N13/N18	N.P. ⁽²⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0.508 m $\eta = 25.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.508 m $\eta = 47.5$	CUMPLE $\eta = 47.5$

NOTA:

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

$PM_xM_yV_xV_yT$: Esfuerzos combinados y torsión

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

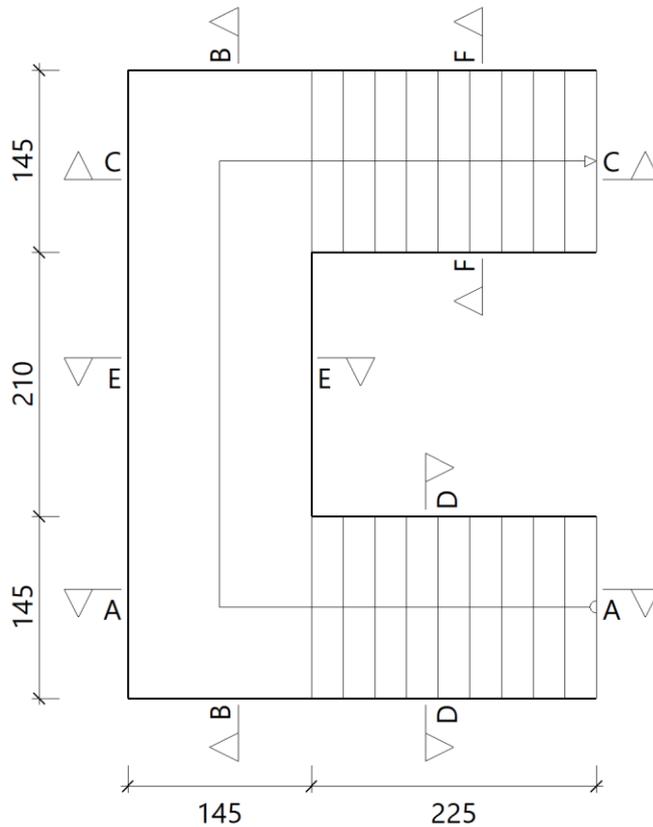
Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁵⁾ No hay torsión u otros esfuerzos combinados, por lo que la comprobación no procede.

11.3.11 Escaleras

11.3.11.1 Escalera PB



Planta final: Estructura s/PB

Planta inicial: Estructura de fundación (Vigas)

- Espesor: 0.12 m
- Huella: 0.250 m
- Contrahuella: 0.175 m
- N° de escalones: 20
- Desnivel que salva: 3.50 m

Tabla 11.23 Proyecto ejecutivo: escalera PB – armadura.

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
B-B	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
C-C	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø16c/15	Ø16c/15
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Tabla 11.24 Proyecto ejecutivo: escalera PB – reacciones.

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	15.8	11.6	4.9
Final del tramo	15.2	11.3	4.7

Tabla 11.25 Proyecto ejecutivo: escalera PB - esfuerzos.

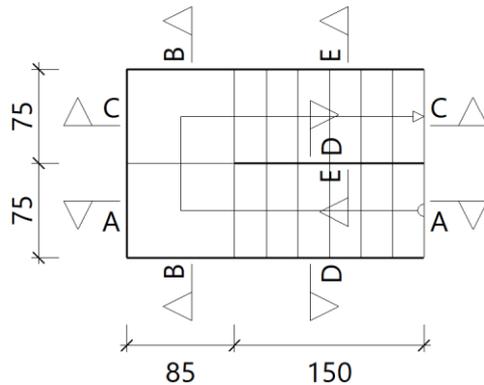
Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
A-A	Peso propio	N	24.809	23.426	22.302	20.582	10.860	3.865	-0.300
		M	-0.129	-0.996	-0.757	0.614	4.441	1.087	0.019
		V	2.109	0.415	-0.935	-2.840	5.456	2.857	0.171
	Cargas permanentes	N	16.790	15.385	14.278	12.942	7.097	2.566	-0.192
		M	-0.141	-1.394	-1.602	-0.712	2.187	0.536	0.009
		V	2.450	1.048	-0.399	-2.076	2.514	1.376	0.086
	Sobrecarga de uso	N	39.166	37.291	35.743	33.142	17.311	6.134	-0.480
		M	-0.167	-1.098	-0.479	1.711	7.550	1.847	0.033
		V	2.657	0.151	-1.629	-4.382	9.389	4.876	0.291
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
A-A	1.4·PP+1.4·CM	N	58.238	54.336	51.212	46.934	25.140	9.004	-0.689
		M	-0.378	-3.346	-3.303	-0.136	9.279	2.273	0.040
		V	6.383	2.048	-1.867	-6.882	11.158	5.926	0.360
	1.2·PP+1.2·CM	N	49.918	46.574	43.896	40.230	21.548	7.718	-0.590
		M	-0.324	-2.868	-2.831	-0.117	7.953	1.948	0.034
		V	5.471	1.756	-1.601	-5.899	9.564	5.080	0.309

	1.2·PP+1.2·CM+ 1.6·Qa	N	112.583	106.239	101.084	93.256	49.245	17.533	-1.359
		M	-0.592	-4.624	-3.597	2.621	20.032	4.904	0.087
		V	9.722	1.997	-4.207	-12.910	24.587	12.882	0.774
	0.9·PP+0.9·CM	N	37.439	34.930	32.922	30.172	16.161	5.788	-0.443
		M	-0.243	-2.151	-2.123	-0.088	5.965	1.461	0.026
		V	4.103	1.317	-1.200	-4.424	7.173	3.810	0.231
Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.833 m	1.667 m	2.500 m	3.333 m	4.167 m	5.000 m
B-B	Peso propio	N	-0.124	-6.803	-5.839	-2.283	5.466	9.381	2.045
		M	-0.021	0.822	0.601	-0.779	-0.100	0.357	-0.118
		V	4.332	5.824	-7.473	-0.854	2.303	-1.213	-2.380
	Cargas permanentes	N	-0.053	-4.385	-3.651	-1.535	3.473	5.903	1.288
		M	-0.011	0.461	0.408	-0.337	-0.043	0.155	-0.069
		V	2.601	3.629	-4.219	-0.536	1.030	-0.689	-1.325
	Sobrecarga de uso	N	-0.215	-10.884	-9.417	-3.610	8.778	15.103	3.292
		M	-0.035	1.361	0.947	-1.355	-0.174	0.620	-0.192
		V	7.056	9.400	-12.350	-1.375	3.983	-2.001	-3.945
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.833 m	1.667 m	2.500 m	3.333 m	4.167 m	5.000 m
B-B	1.4·PP+1.4·CM	N	-0.247	-15.664	-13.286	-5.345	12.515	21.398	4.667
		M	-0.044	1.796	1.412	-1.562	-0.201	0.716	-0.262
		V	9.706	13.235	-16.369	-1.946	4.666	-2.663	-5.187
	1.2·PP+1.2·CM	N	-0.212	-13.426	-11.388	-4.582	10.728	18.341	4.000
		M	-0.037	1.540	1.210	-1.339	-0.172	0.614	-0.224
		V	8.319	11.344	-14.030	-1.668	3.999	-2.282	-4.446
	1.2·PP+1.2·CM+ 1.6·Qa	N	-0.556	-30.841	-26.455	-10.357	24.772	42.506	9.268

		M	-0.093	3.717	2.726	-3.508	-0.451	1.606	-0.532
		V	10.577	14.352	-17.982	-2.108	5.274	-2.923	-5.709
	0.9·PP+0.9·CM	N	-0.159	-10.070	-8.541	-3.436	8.046	13.756	3.000
		M	-0.028	1.155	0.908	-1.004	-0.129	0.461	-0.168
		V	6.239	8.508	-10.523	-1.251	2.999	-1.712	-3.335
Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
C-C	Peso propio	N	0.273	-0.976	-8.210	-21.515	-22.206	-23.085	-24.400
		M	0.006	0.750	3.804	1.672	-0.089	-0.680	-0.118
		V	0.000	2.539	6.620	-3.523	-1.298	-0.059	1.779
	Cargas permanentes	N	0.170	-0.518	-4.965	-13.331	-14.212	-15.177	-16.544
		M	0.001	0.325	1.773	-0.064	-1.208	-1.216	-0.136
		V	-0.022	1.165	3.151	-2.493	-0.634	0.757	2.253
	Sobrecarga de uso	N	0.440	-1.636	-13.350	-34.775	-35.593	-36.737	-38.499
		M	0.012	1.303	6.533	3.426	0.616	-0.577	-0.150
		V	0.014	4.374	11.325	-5.490	-2.211	-0.617	2.119
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
C-C	1.4·PP+1.4·CM	N	0.621	-2.092	-18.446	-48.785	-50.985	-53.567	-57.321
		M	0.010	1.505	7.809	2.251	-1.816	-2.655	-0.356
		V	-0.031	5.186	13.679	-8.421	-2.705	0.977	5.646
	1.2·PP+1.2·CM	N	0.532	-1.793	-15.810	-41.816	-43.701	-45.915	-49.132
		M	0.009	1.290	6.693	1.929	-1.556	-2.276	-0.305
		V	-0.026	4.445	11.725	-7.218	-2.319	0.837	4.839
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	1.236	-4.410	-37.170	-97.455	-100.650	-104.693	-110.730
		M	0.028	3.375	17.145	7.411	-0.571	-3.199	-0.545

		V	-0.003	11.443	29.844	-16.002	-5.856	-0.149	8.229
	0.9·PP+0.9·CM	N	0.399	-1.345	-11.858	-31.362	-32.776	-34.436	-36.849
		M	0.007	0.967	5.020	1.447	-1.167	-1.707	-0.229
		V	-0.020	3.334	8.794	-5.414	-1.739	0.628	3.629

11.3.11.2 Escalera azotea



Planta final: Estructura s/2°P

Planta inicial: Estructura s/1°P

- Espesor: 0.12 m
- Huella: 0.250 m
- Contrahuella: 0.193 m
- N° de escalones: 15
- Desnivel que salva: 2.90 m

Tabla 11.26 Proyecto ejecutivo: escalera AZOTEA– armadura.

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/20
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/20
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/20
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Tabla 11.27 Proyecto ejecutivo: escalera AZOTEA – reacciones.

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	9.6	7.6	11.6
Final del tramo	9.7	7.7	11.8

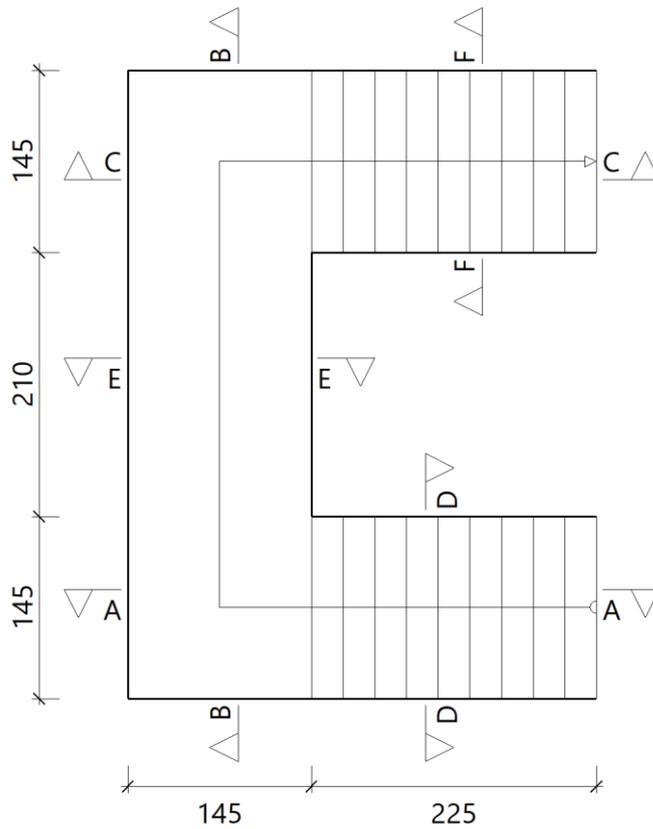
Tabla 11.28 Proyecto ejecutivo: escalera AZOTEA - esfuerzos.

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.458 m	0.915 m	1.373 m	1.831 m	2.288 m	2.746 m
A-A	Peso propio	N	12.992	11.945	11.174	10.368	9.597	1.709	-0.029
		M	-0.050	-0.790	-1.056	-0.848	-0.142	0.428	-0.007
		V	2.352	1.147	0.088	-0.989	-2.086	1.823	0.006
	Cargas permanentes	N	8.792	7.640	6.691	5.738	4.701	1.011	-0.017
		M	-0.063	-1.080	-1.527	-1.401	-0.679	0.096	-0.003
		V	3.109	1.684	0.395	-0.967	-2.225	0.410	-0.000
	Sobrecarga de uso	N	15.332	13.959	12.914	11.835	10.764	1.969	-0.034
		M	-0.067	-1.071	-1.436	-1.164	-0.224	0.479	-0.008
		V	3.174	1.564	0.137	-1.322	-2.789	2.040	0.007
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.458 m	0.915 m	1.373 m	1.831 m	2.288 m	2.746 m
A-A	1.4·PP+1.4·CM	N	30.498	27.420	25.010	22.548	20.017	3.808	-0.066
		M	-0.158	-2.618	-3.616	-3.148	-1.150	0.733	-0.013
		V	7.645	3.964	0.675	-2.737	-6.035	3.126	0.007
	1.2·PP+1.2·CM	N	26.141	23.503	21.437	19.327	17.157	3.264	-0.056
		M	-0.135	-2.244	-3.099	-2.698	-0.986	0.628	-0.011
		V	6.553	3.398	0.579	-2.346	-5.173	2.679	0.006
	1.2·PP+1.2·CM+ 1.6·Qa	N	50.672	45.836	42.099	38.262	34.380	6.415	-0.111
		M	-0.243	-3.958	-5.397	-4.561	-1.345	1.395	-0.023
		V	11.632	5.901	0.798	-4.462	-9.636	5.943	0.017
	0.9·PP+0.9·CM	N	19.606	17.627	16.078	14.495	12.868	2.448	-0.042
		M	-0.101	-1.683	-2.324	-2.024	-0.740	0.471	-0.008
		V	4.915	2.548	0.434	-1.760	-3.880	2.010	0.005

Hipótesis										
Sección	Hipótesis	E	Posiciones							
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m	1.250 m	1.500 m	
B-B	Peso propio	N	0.390	-0.273	-0.622	-1.508	1.399	0.919	0.722	
		M	-0.019	0.053	0.236	0.364	0.186	0.053	-0.009	
		V	-1.045	0.142	0.154	-1.278	-0.918	-0.526	-0.143	
	Cargas permanentes	N	0.265	-0.220	-0.401	-0.848	0.807	0.544	0.419	
		M	-0.016	0.008	0.104	0.177	0.090	0.018	-0.012	
		V	-0.586	0.107	0.078	-0.664	-0.450	-0.301	-0.027	
	Sobrecarga de uso	N	0.478	-0.292	-0.696	-1.835	1.651	1.086	0.830	
		M	-0.022	0.057	0.266	0.414	0.215	0.062	-0.010	
		V	-1.196	0.178	0.245	-1.311	-0.972	-0.579	-0.154	
Combinaciones										
Sección	Combinación	E	Posiciones							
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m	1.250 m	1.500 m	
B-B	1.4·PP+1.4·CM	N	0.918	-0.690	-1.432	-3.299	3.088	2.049	1.597	
		M	-0.049	0.085	0.477	0.758	0.388	0.101	-0.029	
		V	-2.283	0.349	0.325	-2.719	-1.917	-1.158	-0.238	
	1.2·PP+1.2·CM	N	0.787	-0.592	-1.228	-2.828	2.647	1.756	1.369	
		M	-0.042	0.073	0.409	0.650	0.332	0.086	-0.025	
		V	-1.957	0.299	0.278	-2.330	-1.643	-0.992	-0.204	
	1.2·PP+1.2·CM+ 1.6·Qa	N	1.551	-1.059	-2.342	-5.763	5.288	3.493	2.697	
		M	-0.078	0.165	0.834	1.313	0.677	0.185	-0.042	
		V	-3.870	0.584	0.671	-4.428	-3.197	-1.918	-0.451	
	0.9·PP+0.9·CM	N	0.590	-0.444	-0.921	-2.121	1.985	1.317	1.026	
		M	-0.031	0.055	0.307	0.488	0.249	0.065	-0.019	
		V	-1.468	0.224	0.209	-1.748	-1.232	-0.744	-0.153	
	Hipótesis									
	Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
				0.000 m	0.490 m	0.980 m	1.470 m	1.960 m	2.449 m	2.939 m
C-C	Peso propio	N	0.006	-0.811	-3.887	-10.302	-11.182	-11.990	-13.093	

		M	-0.007	0.501	0.367	-0.937	-1.175	-0.875	-0.050
		V	0.013	1.885	8.809	-1.031	0.068	1.240	2.486
	Cargas permanentes	N	0.003	-0.421	-0.971	-5.575	-6.622	-7.617	-8.833
		M	-0.002	0.120	-0.305	-1.390	-1.587	-1.140	-0.062
		V	0.005	0.446	5.060	-1.064	0.267	1.693	3.163
	Sobrecarga de uso	N	0.007	-0.918	-4.207	-11.725	-12.905	-13.998	-15.446
		M	-0.008	0.560	0.384	-1.248	-1.571	-1.172	-0.067
		V	0.014	2.104	10.169	-1.397	0.083	1.662	3.326
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.490 m	0.980 m	1.470 m	1.960 m	2.449 m	2.939 m
C-C	1.4·PP+1.4·CM	N	0.012	-1.725	-6.801	-22.228	-24.926	-27.450	-30.697
		M	-0.013	0.870	0.087	-3.257	-3.867	-2.821	-0.156
		V	0.025	3.263	19.417	-2.934	0.468	4.106	7.909
	1.2·PP+1.2·CM	N	0.011	-1.479	-5.830	-19.053	-21.365	-23.529	-26.312
		M	-0.011	0.746	0.074	-2.792	-3.314	-2.418	-0.134
		V	0.021	2.797	16.643	-2.515	0.401	3.520	6.779
	1.2·PP+1.2·CM+ 1.6·Qa	N	0.022	-2.948	-12.561	-37.813	-42.013	-45.926	-51.025
		M	-0.023	1.642	0.688	-4.789	-5.828	-4.293	-0.242
		V	0.044	6.164	32.913	-4.750	0.534	6.178	12.101
0.9·PP+0.9·CM	N	0.008	-1.109	-4.372	-14.290	-16.024	-17.647	-19.734	
	M	-0.008	0.559	0.056	-2.094	-2.486	-1.813	-0.101	
	V	0.016	2.098	12.482	-1.886	0.301	2.640	5.084	

11.3.11.3 Escalera 1°P



Planta final: Estructura s/1°P

Planta inicial: Estructura s/PB

- Espesor: 0.12 m
- Huella: 0.250 m
- Contrahuella: 0.175 m
- N° de escalones: 20
- Desnivel que salva: 3.50 m

Tabla 11.29 Proyecto ejecutivo: escalera 1°P – armadura.

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
B-B	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
C-C	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø16c/15	Ø16c/15
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Tabla 11.30 Proyecto ejecutivo: escalera primer piso – reacciones.

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	15.8	11.6	24.3
Final del tramo	15.2	11.3	23.4

Tabla 11.31 Proyecto ejecutivo: escalera primer piso - esfuerzos.

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
A-A	Peso propio	N	24.809	23.426	22.302	20.582	10.860	3.865	-0.300
		M	-0.129	-0.996	-0.757	0.614	4.441	1.087	0.019
		V	2.109	0.415	-0.935	-2.840	5.456	2.857	0.171
	Cargas permanentes	N	16.790	15.385	14.278	12.942	7.097	2.566	-0.192
		M	-0.141	-1.394	-1.602	-0.712	2.187	0.536	0.009
		V	2.450	1.048	-0.399	-2.076	2.514	1.376	0.086
	Sobrecarga de uso	N	39.166	37.291	35.743	33.142	17.311	6.134	-0.480
		M	-0.167	-1.098	-0.479	1.711	7.550	1.847	0.033
		V	2.657	0.151	-1.629	-4.382	9.389	4.876	0.291
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
A-A	1.4·PP+1.4·CM	N	58.238	54.336	51.212	46.934	25.140	9.004	-0.689
		M	-0.378	-3.346	-3.303	-0.136	9.279	2.273	0.040
		V	6.383	2.048	-1.867	-6.882	11.158	5.926	0.360
	1.2·PP+1.2·CM	N	49.918	46.574	43.896	40.230	21.548	7.718	-0.590
		M	-0.324	-2.868	-2.831	-0.117	7.953	1.948	0.034
		V	5.471	1.756	-1.601	-5.899	9.564	5.080	0.309
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	112.583	106.239	101.084	93.256	49.245	17.533	-1.359
		M	-0.592	-4.624	-3.597	2.621	20.032	4.904	0.087
		V	9.722	1.997	-4.207	-12.910	24.587	12.882	0.774

	0.9·PP+0.9·CM	N	37.439	34.930	32.922	30.172	16.161	5.788	-0.443
		M	-0.243	-2.151	-2.123	-0.088	5.965	1.461	0.026
		V	4.103	1.317	-1.200	-4.424	7.173	3.810	0.231
Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.833 m	1.667 m	2.500 m	3.333 m	4.167 m	5.000 m
B-B	Peso propio	N	-0.124	-6.803	-5.839	-2.283	5.466	9.381	2.045
		M	-0.021	0.822	0.601	-0.779	-0.100	0.357	-0.118
		V	4.332	5.824	-7.473	-0.854	2.303	-1.213	-2.380
	Cargas permanentes	N	-0.053	-4.385	-3.651	-1.535	3.473	5.903	1.288
		M	-0.011	0.461	0.408	-0.337	-0.043	0.155	-0.069
		V	2.601	3.629	-4.219	-0.536	1.030	-0.689	-1.325
	Sobrecarga de uso	N	-0.215	-10.884	-9.417	-3.610	8.778	15.103	3.292
		M	-0.035	1.361	0.947	-1.355	-0.174	0.620	-0.192
		V	7.056	9.400	-12.350	-1.375	3.983	-2.001	-3.945
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.833 m	1.667 m	2.500 m	3.333 m	4.167 m	5.000 m
B-B	1.4·PP+1.4·CM	N	-0.247	-15.664	-13.286	-5.345	12.515	21.398	4.667
		M	-0.044	1.796	1.412	-1.562	-0.201	0.716	-0.262
		V	9.706	13.235	-16.369	-1.946	4.666	-2.663	-5.187
	1.2·PP+1.2·CM	N	-0.212	-13.426	-11.388	-4.582	10.728	18.341	4.000
		M	-0.037	1.540	1.210	-1.339	-0.172	0.614	-0.224
		V	8.319	11.344	-14.030	-1.668	3.999	-2.282	-4.446
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	-0.556	-30.841	-26.455	-10.357	24.772	42.506	9.268
		M	-0.093	3.717	2.726	-3.508	-0.451	1.606	-0.532
		V	19.609	26.384	-33.790	-3.868	10.372	-5.484	-10.758
	0.9·PP+0.9·CM	N	-0.159	-10.070	-8.541	-3.436	8.046	13.756	3.000
		M	-0.028	1.155	0.908	-1.004	-0.129	0.461	-0.168

		V	6.239	8.508	-10.523	-1.251	2.999	-1.712	-3.335
Hipótesis									
Sección	Hipótesis	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
C-C	Peso propio	N	0.273	-0.976	-8.210	-21.515	-22.206	-23.085	-24.400
		M	0.006	0.750	3.804	1.672	-0.089	-0.680	-0.118
		V	0.000	2.539	6.620	-3.523	-1.298	-0.059	1.779
	Cargas permanentes	N	0.170	-0.518	-4.965	-13.331	-14.212	-15.177	-16.544
		M	0.001	0.325	1.773	-0.064	-1.208	-1.216	-0.136
		V	-0.022	1.165	3.151	-2.493	-0.634	0.757	2.253
	Sobrecarga de uso	N	0.440	-1.636	-13.350	-34.775	-35.593	-36.737	-38.499
		M	0.012	1.303	6.533	3.426	0.616	-0.577	-0.150
		V	0.014	4.374	11.325	-5.490	-2.211	-0.617	2.119
Combinaciones									
Sección	Combinación	E	Posiciones						
			0.000 m	0.699 m	1.399 m	2.098 m	2.798 m	3.497 m	4.196 m
C-C	1.4·PP+1.4·CM	N	0.621	-2.092	-18.446	-48.785	-50.985	-53.567	-57.321
		M	0.010	1.505	7.809	2.251	-1.816	-2.655	-0.356
		V	-0.031	5.186	13.679	-8.421	-2.705	0.977	5.646
	1.2·PP+1.2·CM	N	0.532	-1.793	-15.810	-41.816	-43.701	-45.915	-49.132
		M	0.009	1.290	6.693	1.929	-1.556	-2.276	-0.305
		V	-0.026	4.445	11.725	-7.218	-2.319	0.837	4.839
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	1.236	-4.410	-37.170	-97.455	-100.650	-104.693	-110.730
		M	0.028	3.375	17.145	7.411	-0.571	-3.199	-0.545
		V	-0.003	11.443	29.844	-16.002	-5.856	-0.149	8.229
	0.9·PP+0.9·CM	N	0.399	-1.345	-11.858	-31.362	-32.776	-34.436	-36.849
		M	0.007	0.967	5.020	1.447	-1.167	-1.707	-0.229
		V	-0.020	3.334	8.794	-5.414	-1.739	0.628	3.629

11.4 Planos

ÍNDICE DE PLANOS

Anteproyecto Arquitectónico

Edificio existente: Plano de planta existente y demolición	PF-AA-02
Edificio existente: Plano de cubierta y demolición	PF-AA-02
Edificio existente: Planos de remodelación de planta y cubierta	PF-AA-03
Edificio existente: Fachada – Corte A	PF-AA-04
Edificio existente: Fachada – Corte B y Corte C	PF-AA-05
Edificio nuevo: Planta baja	PF-AA-06
Edificio nuevo: Primer piso – Segundo piso	PF-AA-07
Edificio nuevo: Sala de máquina y cubierta	PF-AA-08
Edificio nuevo: Fachada, contrafachada y Corte A	PF-AA-09
Edificio nuevo: Corte B y Corte C	PF-AA-10
Edificio nuevo: Corte D y Corte E	PF-AA-11
Edificio nuevo: Corte F y Corte G	PF-AA-12
Edificio nuevo – Instalaciones eléctricas	PF-AA-13
Edificio nuevo – Instalaciones sanitarias	PF-AA-14
Edificio nuevo – Instalaciones sanitarias	PF-AA-15
<i>Anteproyecto Hidráulico</i>	
Plano de implantación subcuencas	PF-AH-01
Plano de implantación subcuencas	PF-AH-02
Plano de implantación canal a cielo abierto	PF-AH-03

Anteproyecto Vial

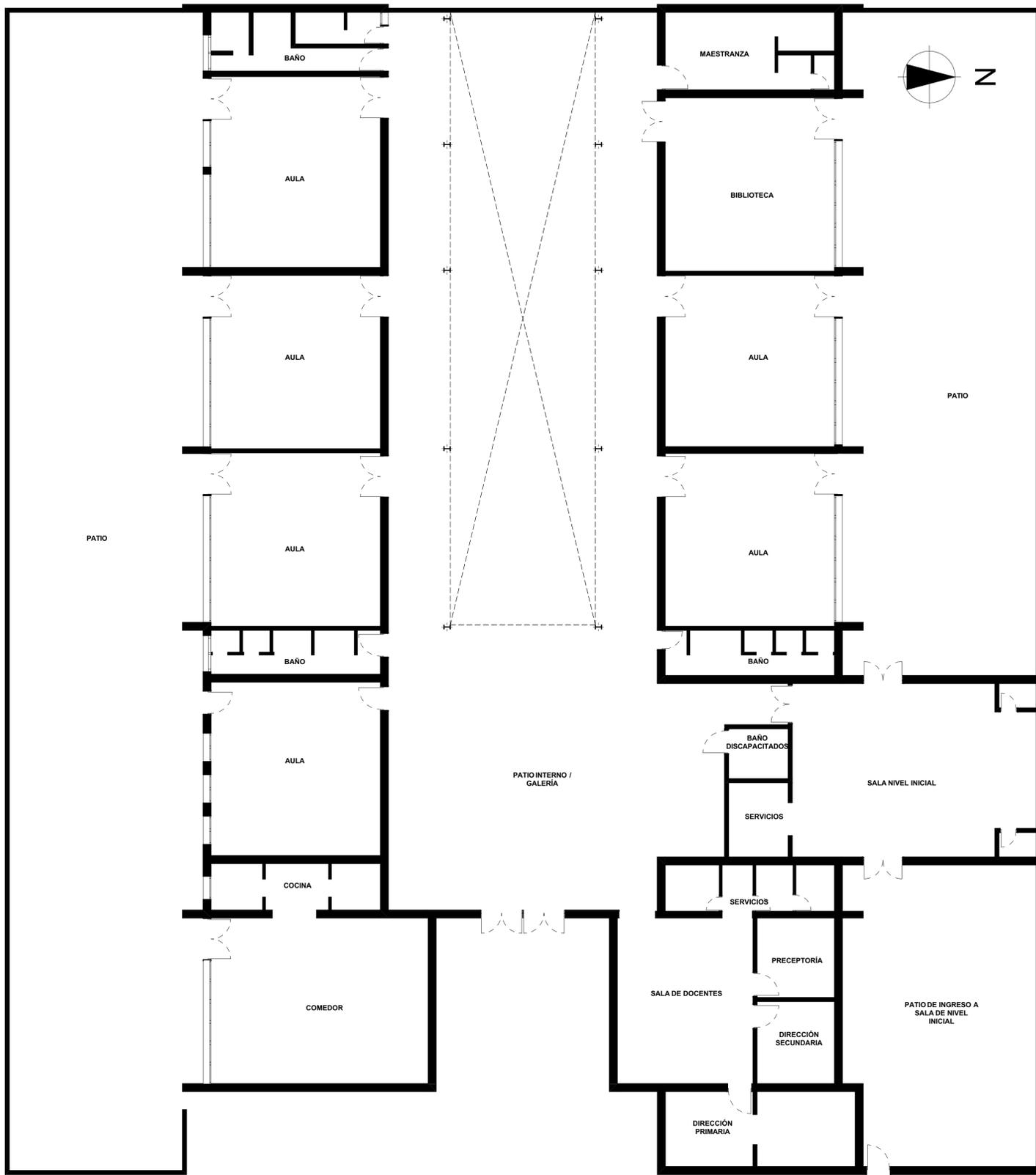
Plano de implantación	PF-AV-01
Planimetría y perfil longitudinal	PF-AV-02
Planimetría y perfil longitudinal	PF-AV-03
Planimetría y perfil longitudinal	PF-AV-04
Planimetría y perfil longitudinal	PF-AV-05
Señalización	PF-AV-06
Señalización	PF-AV-07
Obras de drenaje	PF-AV-08
Obras de drenaje	PF-AV-09
Obras de drenaje	PF-AV-10

Detalle sumideros y cuneta lateral PF-AV-11

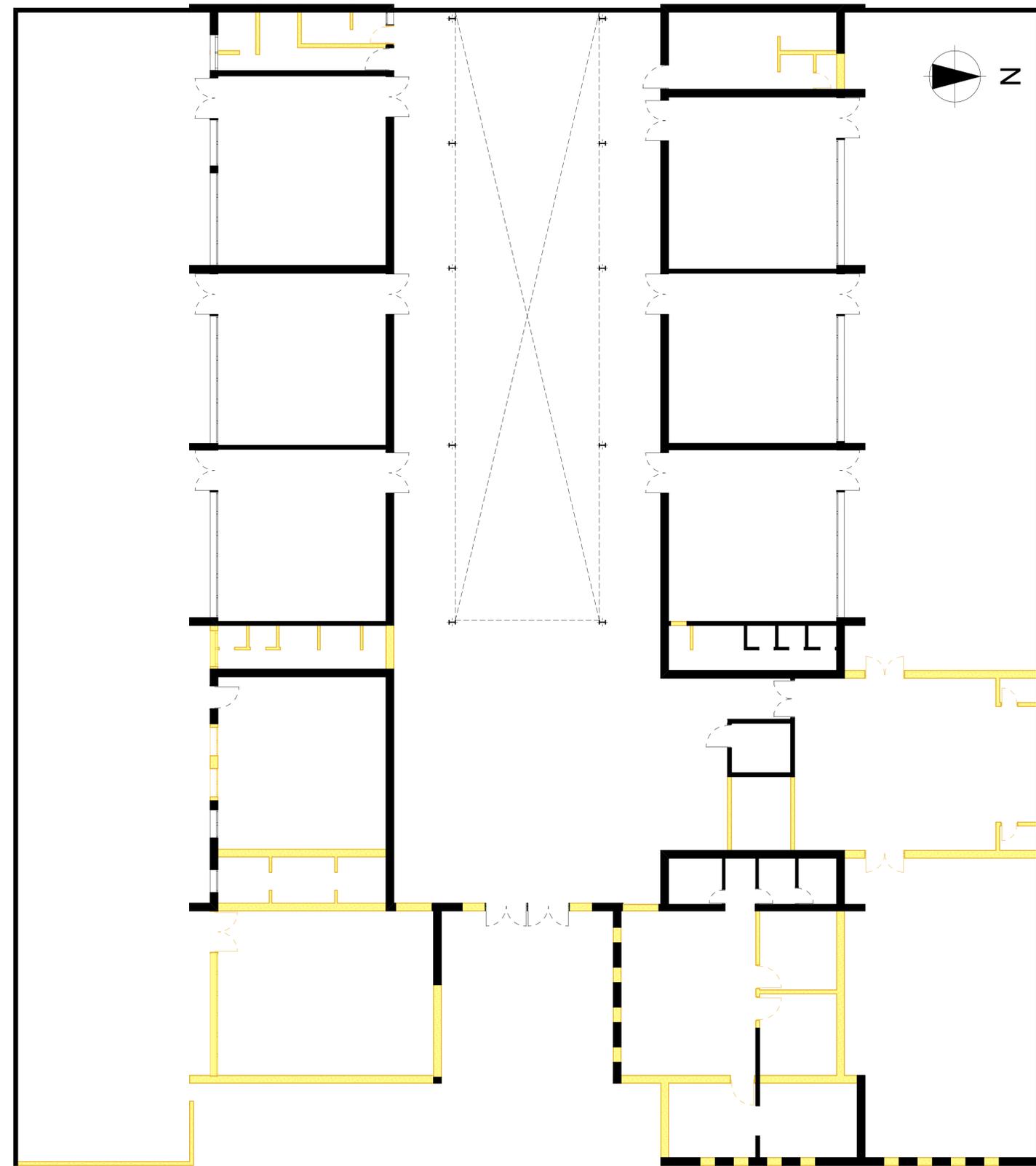
Proyecto Ejecutivo

Replanteo de fundaciones	PE-PE-01
Replanteo de estructura s/ planta baja y sobre SUM	PE-PE-02
Replanteo de estructura s/ 1° y 2° piso	PE-PE-03
Planta de fundaciones – Despiece de fundaciones	PE-PE-04
Despiece de fundaciones	PE-PE-05
Despiece de fundaciones	PE-PE-06
Despiece de fundaciones	PE-PE-07
Despiece de fundaciones	PE-PE-08
Despiece de fundaciones	PE-PE-09
Despiece de fundaciones	PE-PE-10
Detalle de armado de columnas	PE-PE-11
Detalle de armado de columnas	PE-PE-12
Detalle de armado de columnas	PE-PE-13
Detalle de armado de columnas	PE-PE-14
Detalle de armado de columnas	PE-PE-15
Detalle de armado de columnas	PE-PE-16
Detalle de armado de columnas	PE-PE-17
Detalle de armado de columnas	PE-PE-18
Detalle de armado de columnas	PE-PE-19
Detalle de armado de columnas	PE-PE-20
Despiece de vigas de fundación y s/SUM	PE-PE-21
Despiece de vigas estructura s/ PB	PE-PE-22
Despiece de vigas estructura s/PB	PE-PE-23
Despiece de vigas estructura s/PB	PE-PE-24
Despiece de vigas estructura s/PB	PE-PE-25
Despiece de vigas estructura s/PB y 1er piso	PE-PE-26
Despiece de vigas estructura s/ 1er piso	PE-PE-27
Despiece de vigas estructura s/ 1er piso	PE-PE-28
Despiece de vigas estructura s/ 1er piso	PE-PE-29
Despiece de vigas estructura s/ 1er piso	PE-PE-30
Despiece de vigas estructura s/ 2do piso	PE-PE-31

Despiece de vigas estructura s/ 2do piso	PE-PE-32
Vigas s/2do piso, ascensor y sala de máquina	PE-PE-33
Planta de losas – detalle de armado	PE-PE-34
Detalle de armado de muros	PE-PE-35
Despiece de escalera PB	PE-PE-36
Despiece de escalera Primer Piso	PE-PE-37
Despiece de escalera Azotea	PE-PE-38
Estructura metálica	PE-PE-39



1 Edificio existente - Planta de arquitectura
ESC: 1:100



2 Edificio existente - Planta de demolición
ESC: 1:100



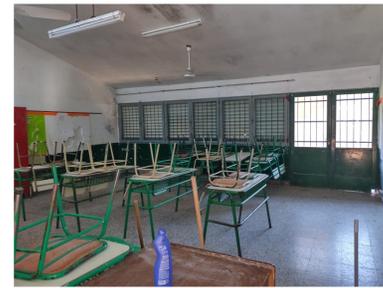
Edificio existente - Vista patio interno



Edificio existente - Vista patio interno



Edificio existente - Vista patio interno



Edificio existente - Aula



Edificio existente - Vista patio sur

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

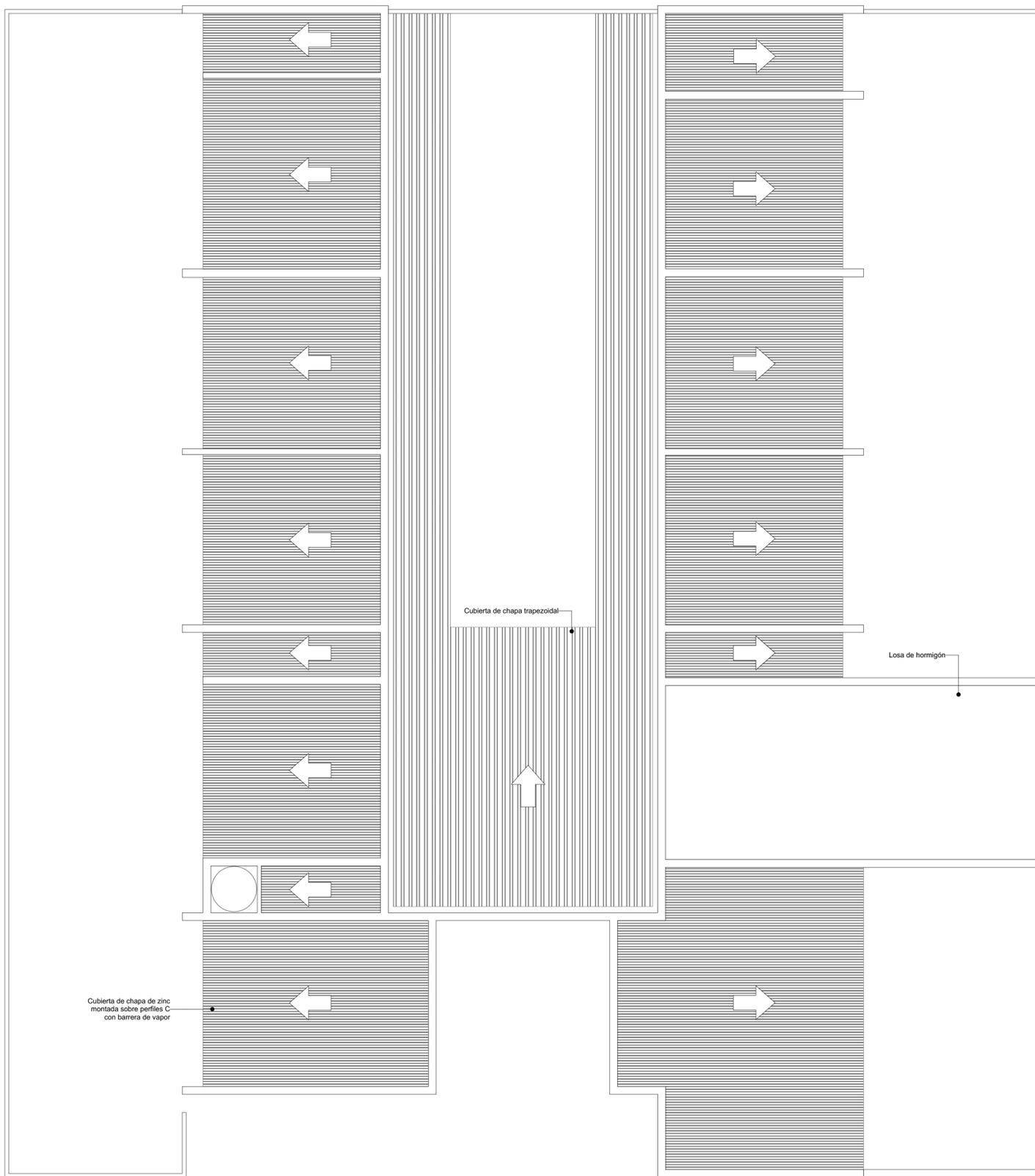
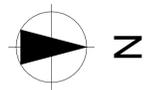
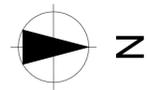
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO *Edificio existente*
Plano de planta existente y demolición

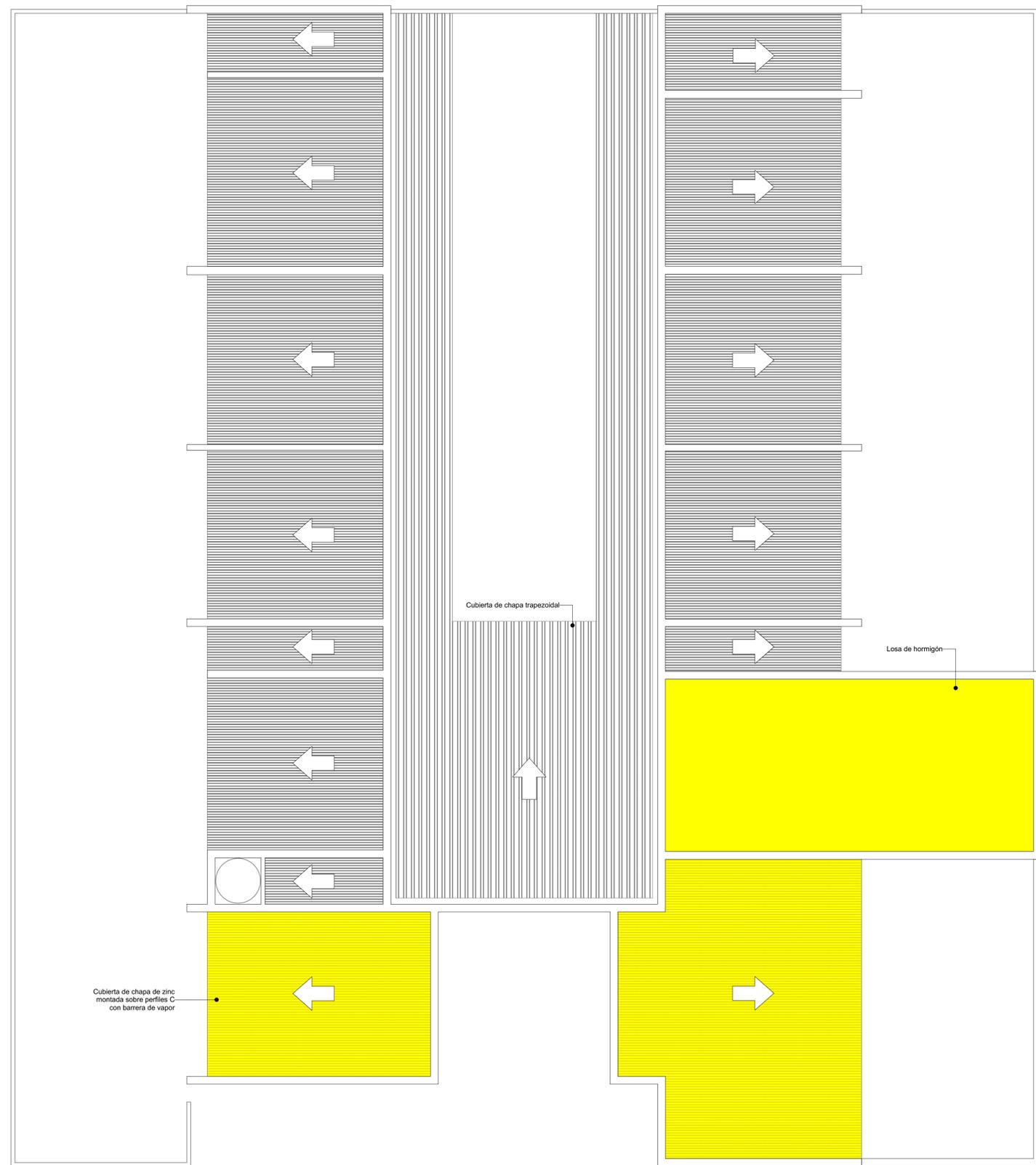
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. **Docentes:** Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-AA-01

UTN CDU **Concepción del Uruguay** **Archivo:** PF-AA-Edificio existente.dwg

Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 594 mm x 841 mm



1 Edificio existente - Planta de cubierta
ESC: 1:100

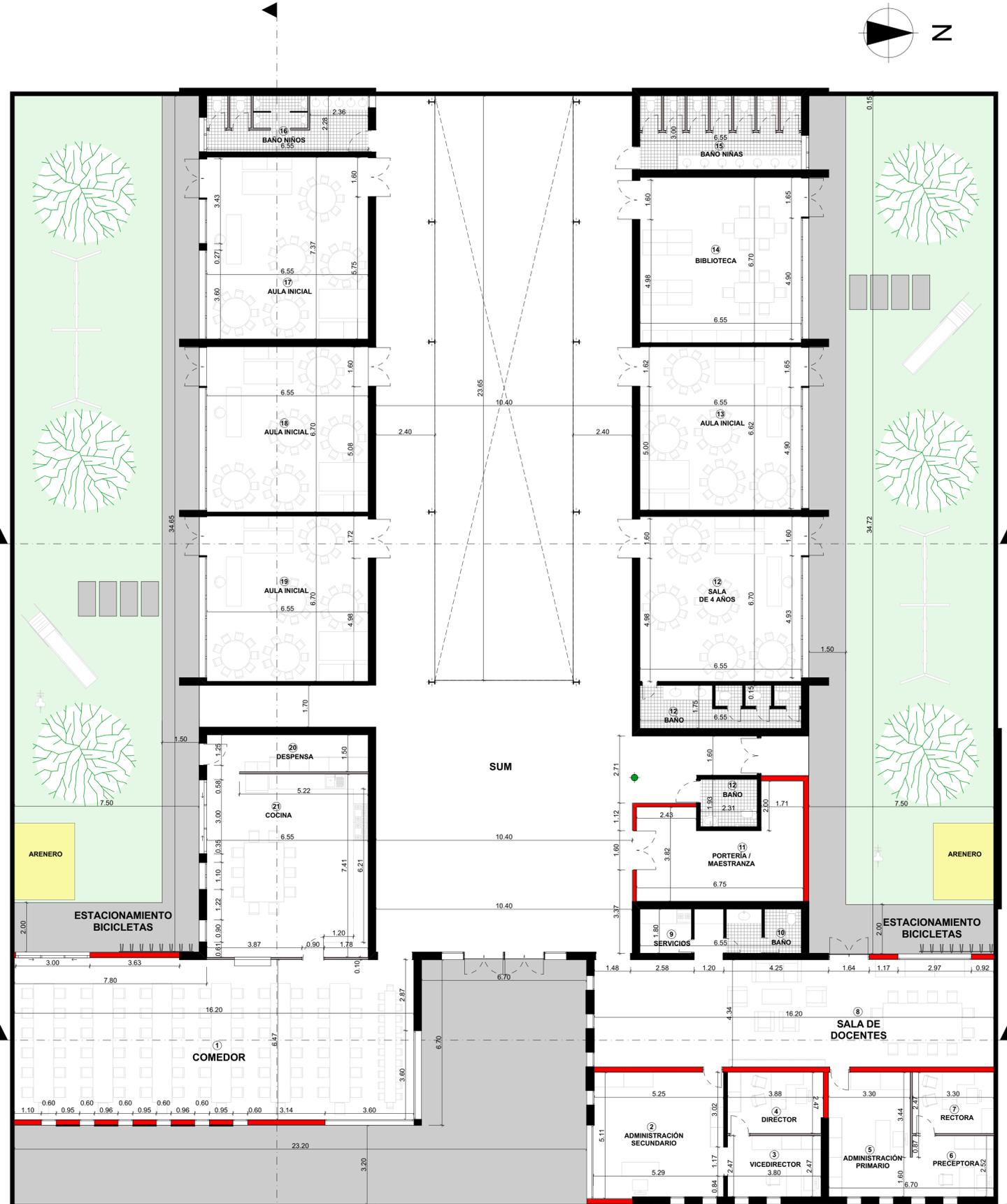


2 Edificio existente - Planta de demolición
ESC: 1:100

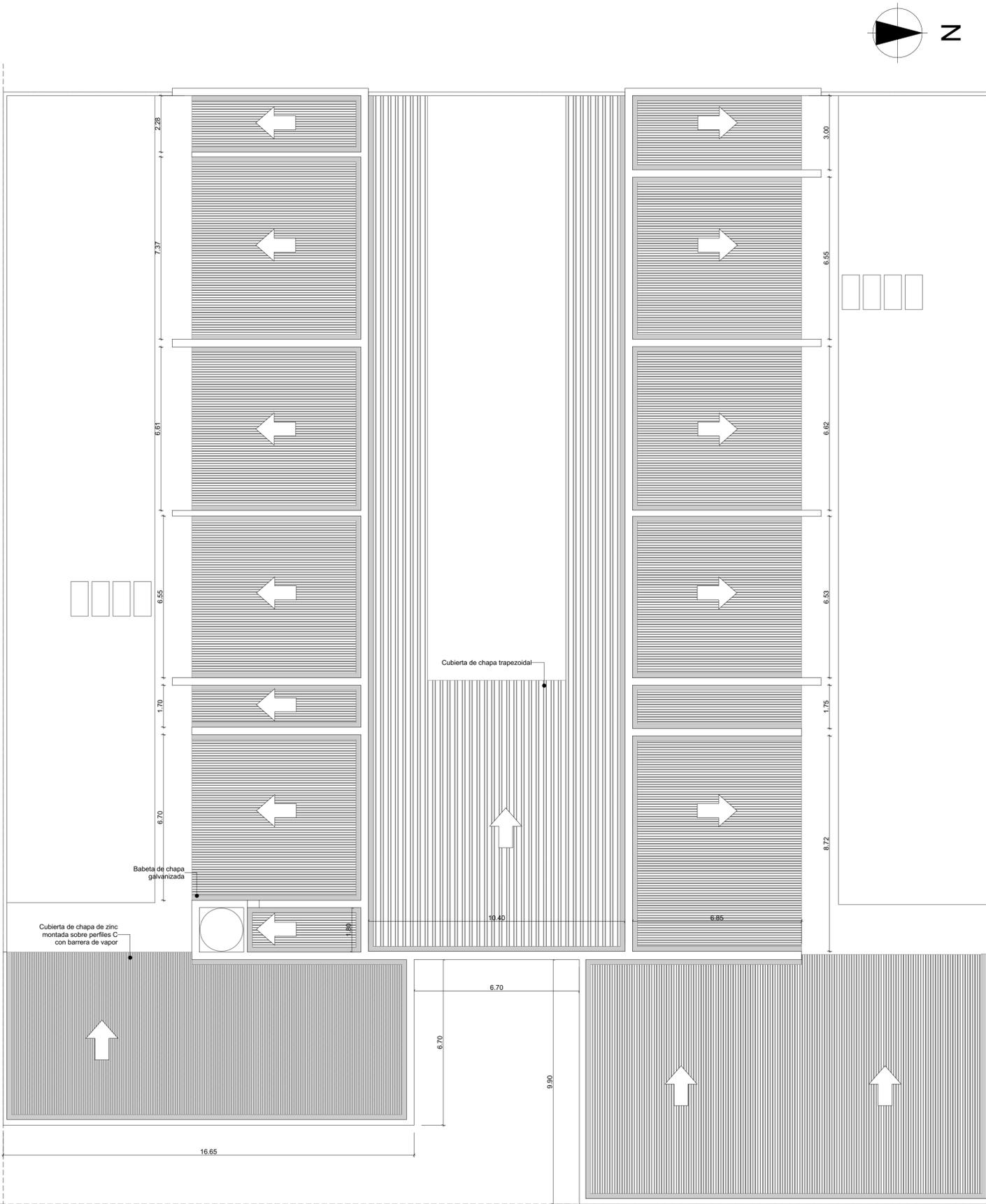
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO		<i>Edificio existente Plano de cubierta y de demolición</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-02	Archivo: PF-AA-Edificio existente.dwg
UTN * CDU Concepción del Uruguay		Escala: 1:100	Formato: 594 mm x 841 mm
		Fecha: Agosto 2023	

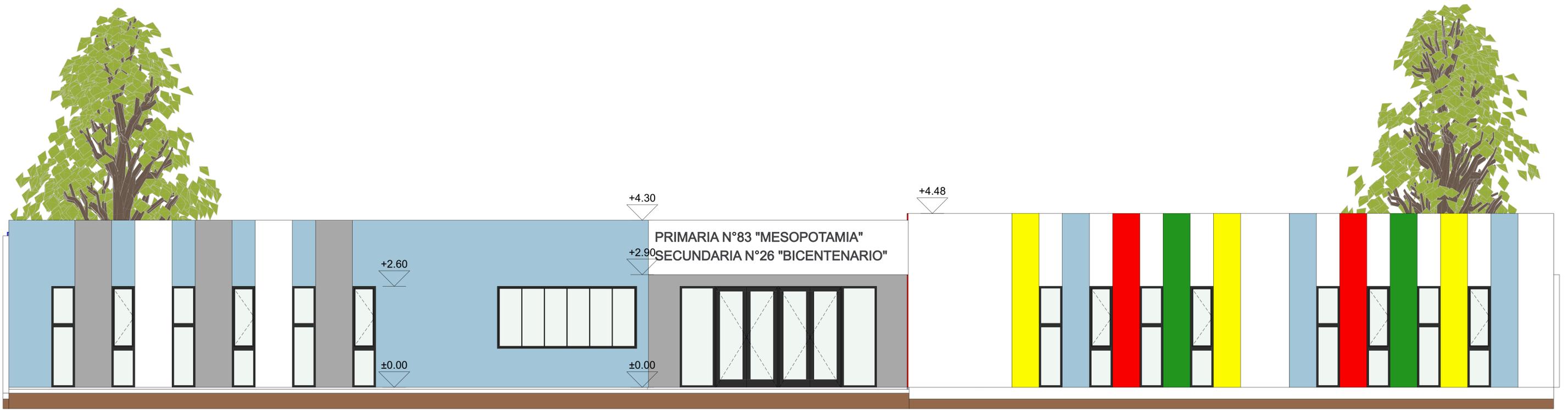


1 Edificio existente remodelación - Planta de arquitectura
ESC: 1:100

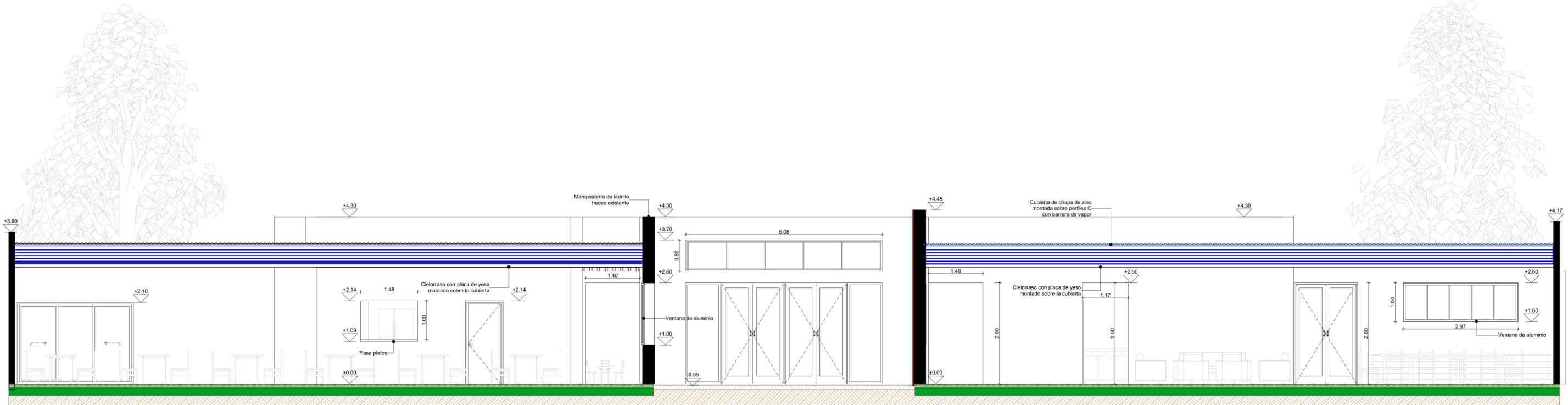


2 Edificio existente remodelado - Planta de cubierta
ESC: 1:100

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	Edificio existente Plano de remodelación de planta y cubierta	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-03
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100	Archivo: PF-AA-Edificio existente.dwg
	Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm



1 Edificio existente remodelado - Fachada
ESC: 1:50



2 Edificio existente remodelado - Corte A
ESC: 1:50

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

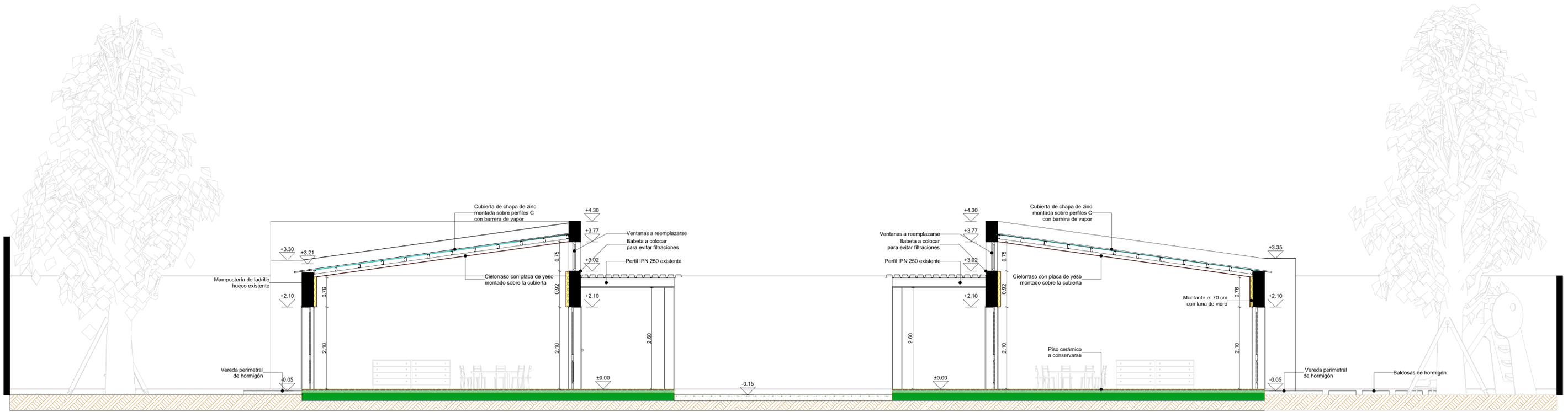
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	<i>Edificio existente Fachada - Corte A</i>	
--	---	--

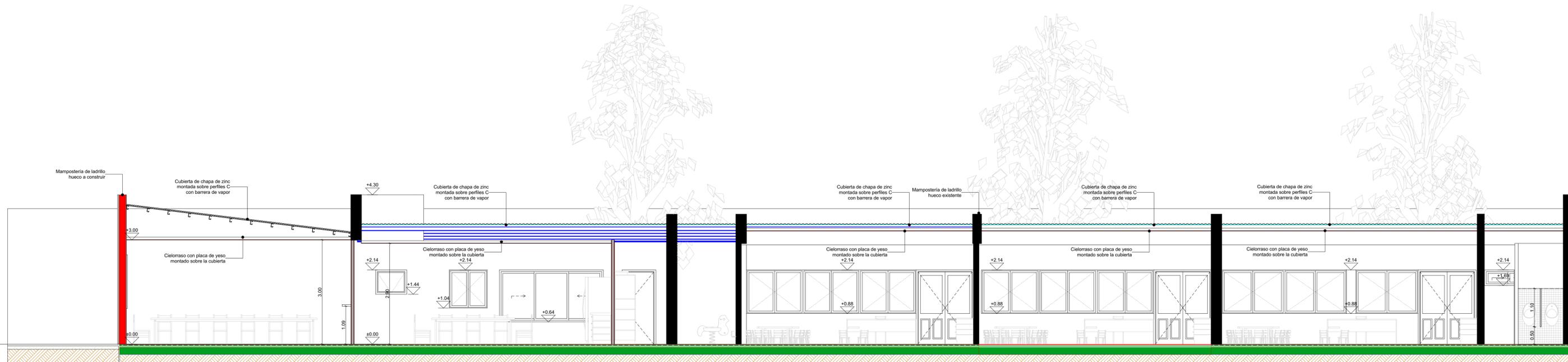
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-04
---	--	---------------------------

UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50	Archivo: PF-AA-Edificio existente.dwg
--	------------------------	---

Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm
------------------------------	------------------------------------



1 Edificio existente remodelado - Corte B
ESC: 1:50



2 Edificio existente remodelado - Corte C
ESC: S/E

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	<i>Edificio existente Corte B y Corte C</i>	
------------------------------------	---	--

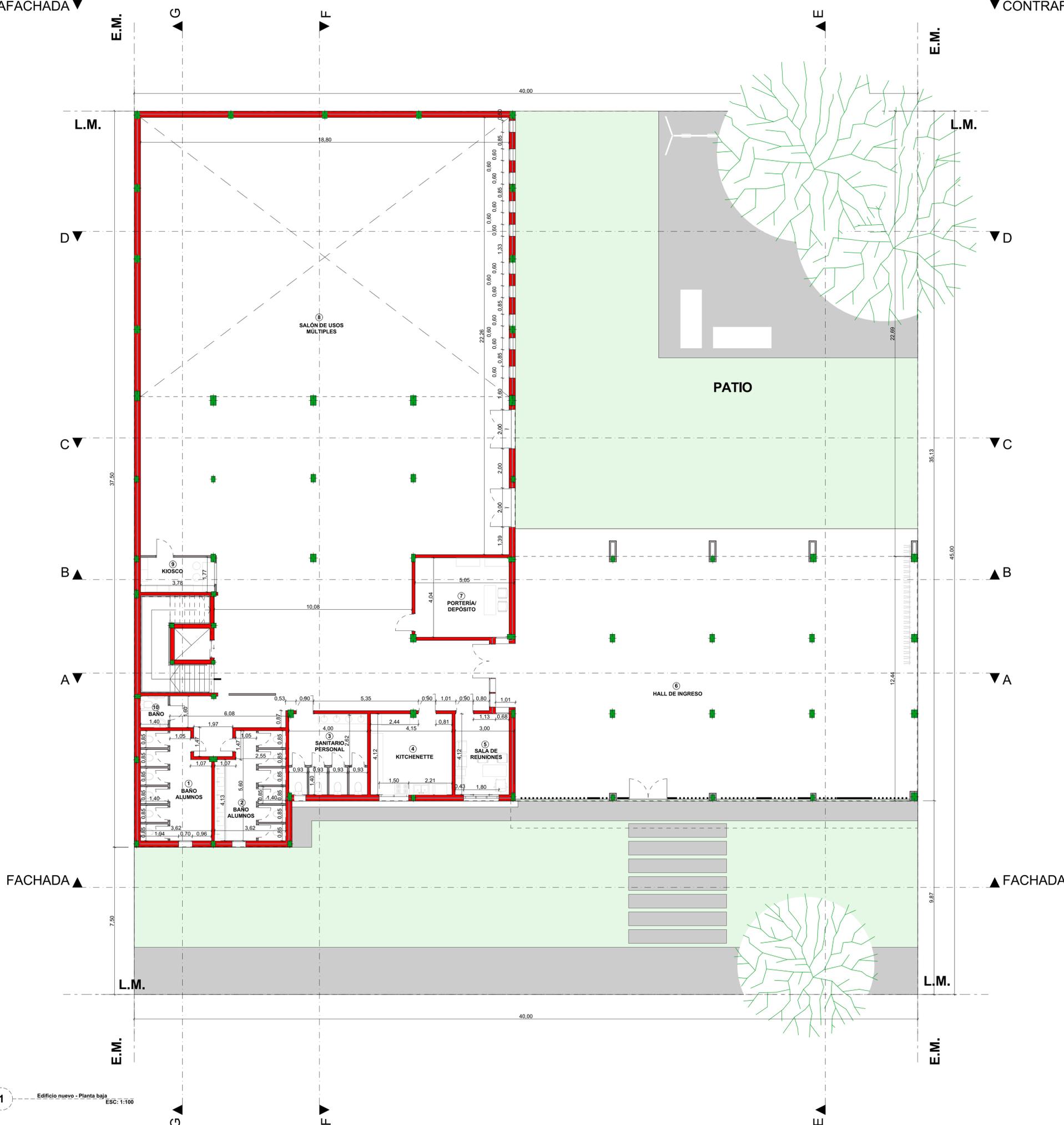
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-05
---	--	---------------------------

UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50, 1:57,05	Archivo: PF-AA-Edificio existente.dwg
--	---------------------------------	---

Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm
------------------------------	------------------------------------

CONTRAFACHADA ▼

▼ CONTRAFACHADA



1 Edificio nuevo - Planta baja
 ESC: 1:100

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	<i>Edificio nuevo Planta baja</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-06
UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
	Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm



E.M.

L.M.

E.M.



1 Edificio nuevo - Primer piso
ESC: 1:100

E.M.

L.M.



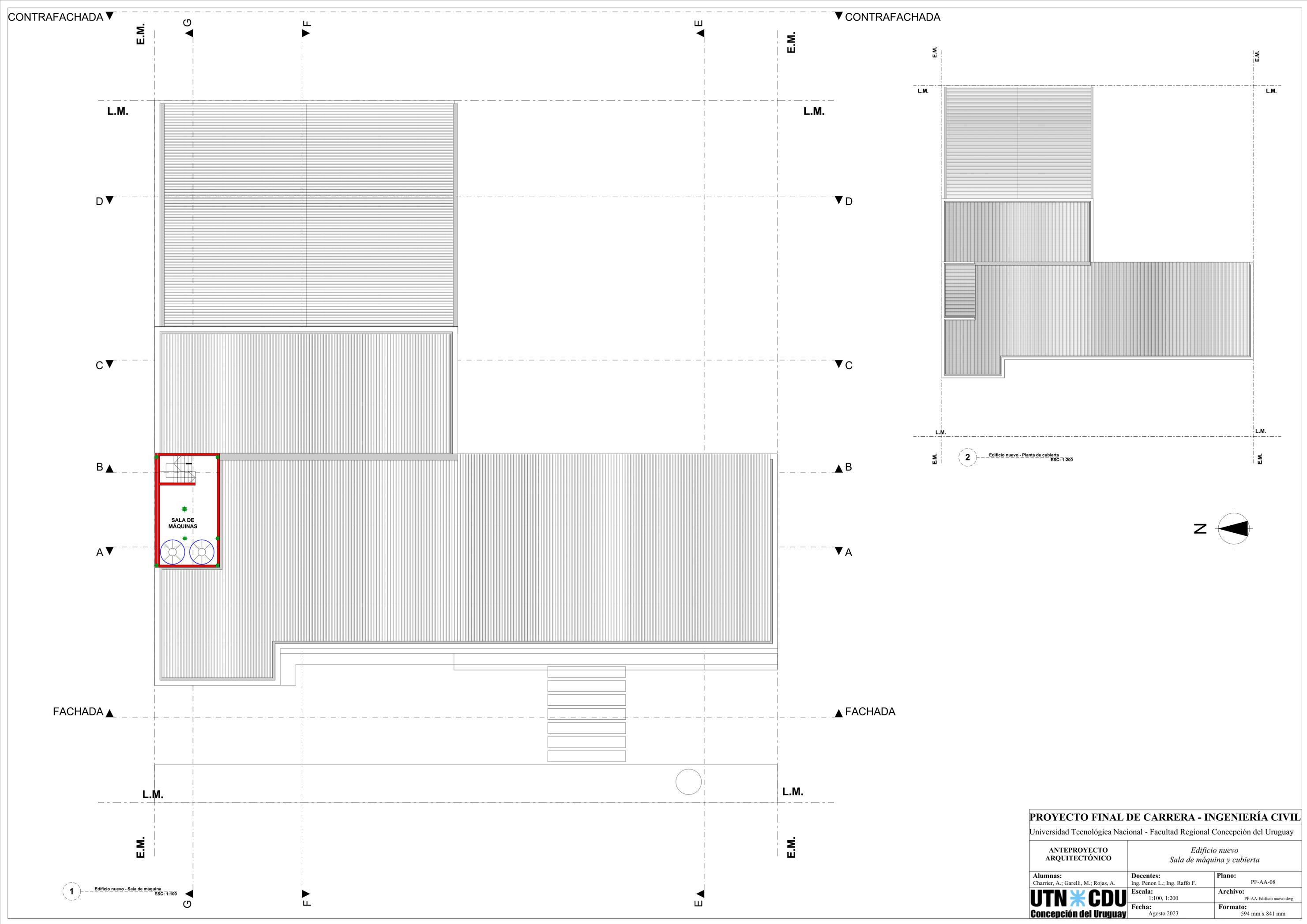
2 Edificio nuevo - Segundo piso
ESC: 1:100

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO
Edificio nuevo
Primer piso - Segundo piso

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-07
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



1 Edificio nuevo - Sala de máquina
ESC: 1:100

2 Edificio nuevo - Planta de cubierta
ESC: 1:200

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	<i>Edificio nuevo Sala de máquina y cubierta</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-08
UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100, 1:200	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
	Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm



1 Edificio nuevo - Fachada ESC: 1:100

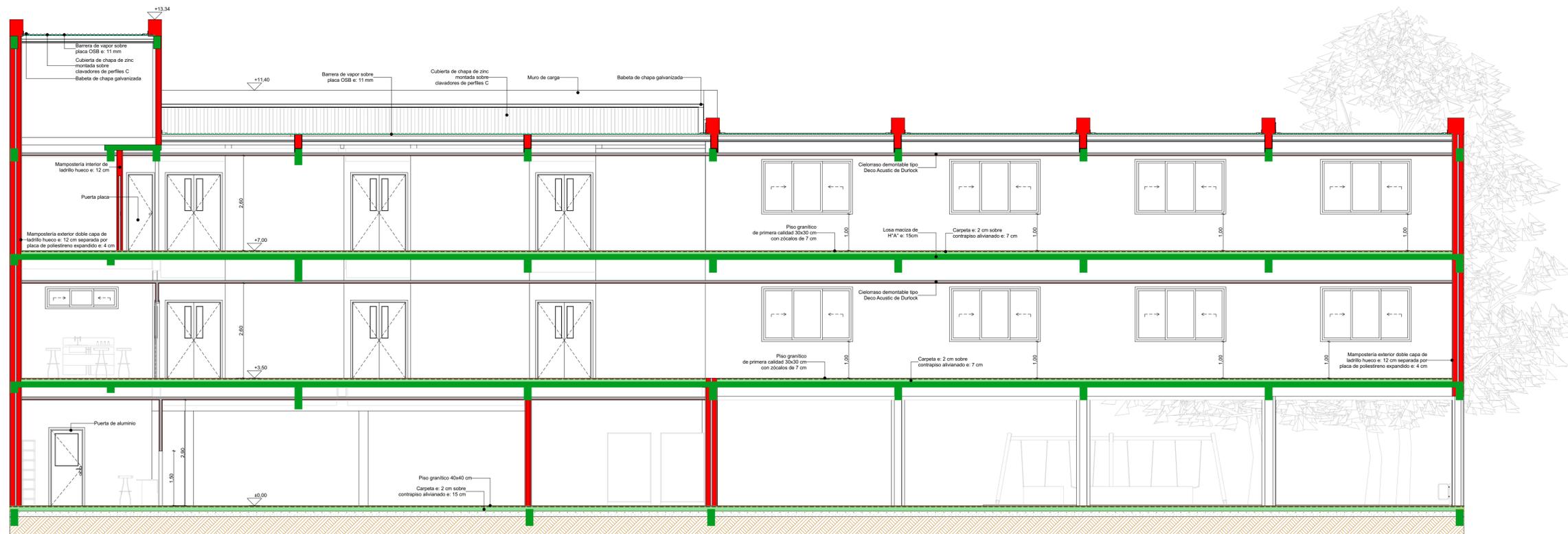


2 Edificio nuevo - Contrafachada ESC: 1:100

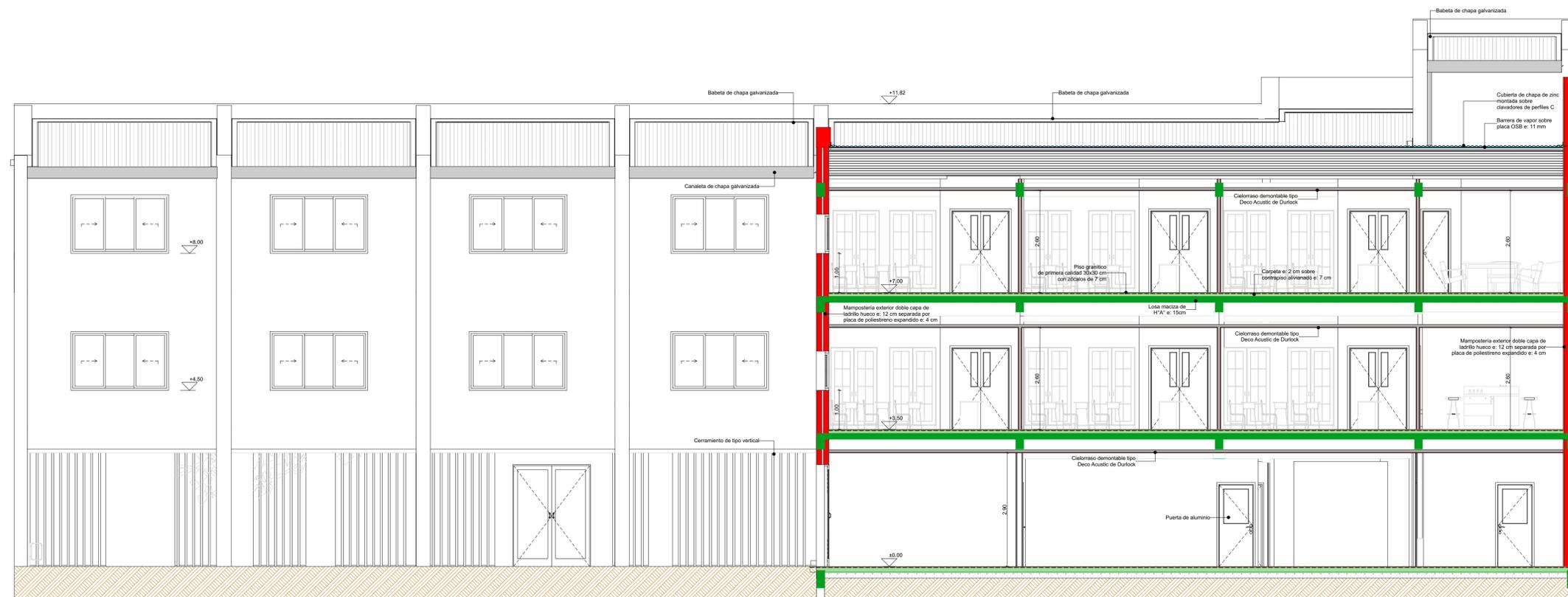


3 Edificio nuevo - Corte A ESC: 1:50

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	Edificio nuevo Fachada, contrafachada y Corte A	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-09
UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100, 1:50	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



1 Edificio nuevo - Corte B ESC: 1:75



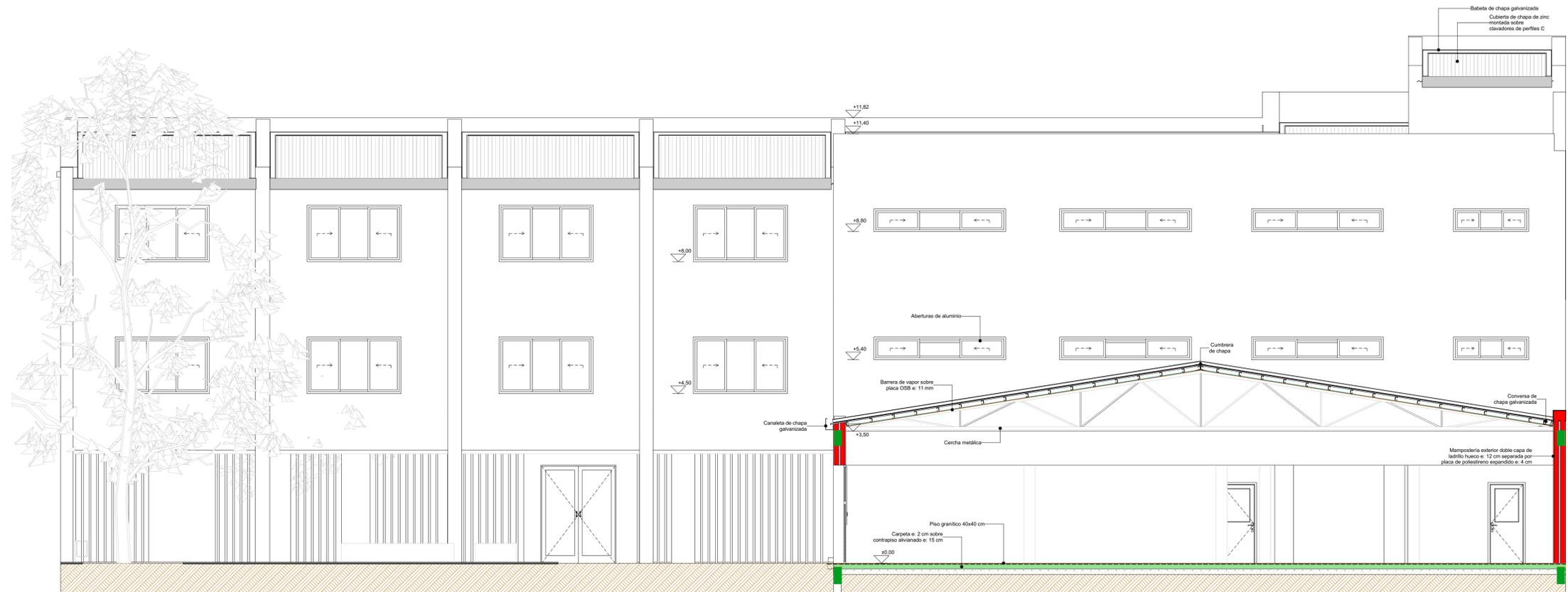
2 Edificio nuevo - Corte C ESC: 1:75

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

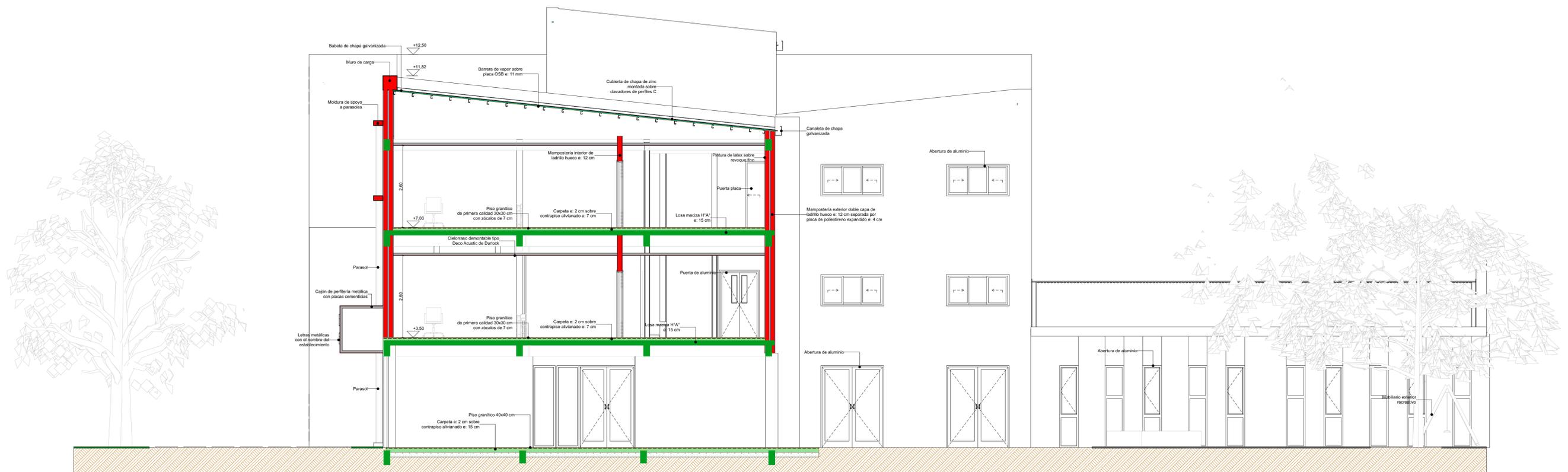
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO *Edificio nuevo Corte B y Corte C*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-10
UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:66,67	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
Fecha: Agosto 2023		Formato: 594 mm x 841 mm



1 Edificio nuevo - Corte D ESC: 1/75



2 Edificio nuevo - Corte E ESC: 1/75

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

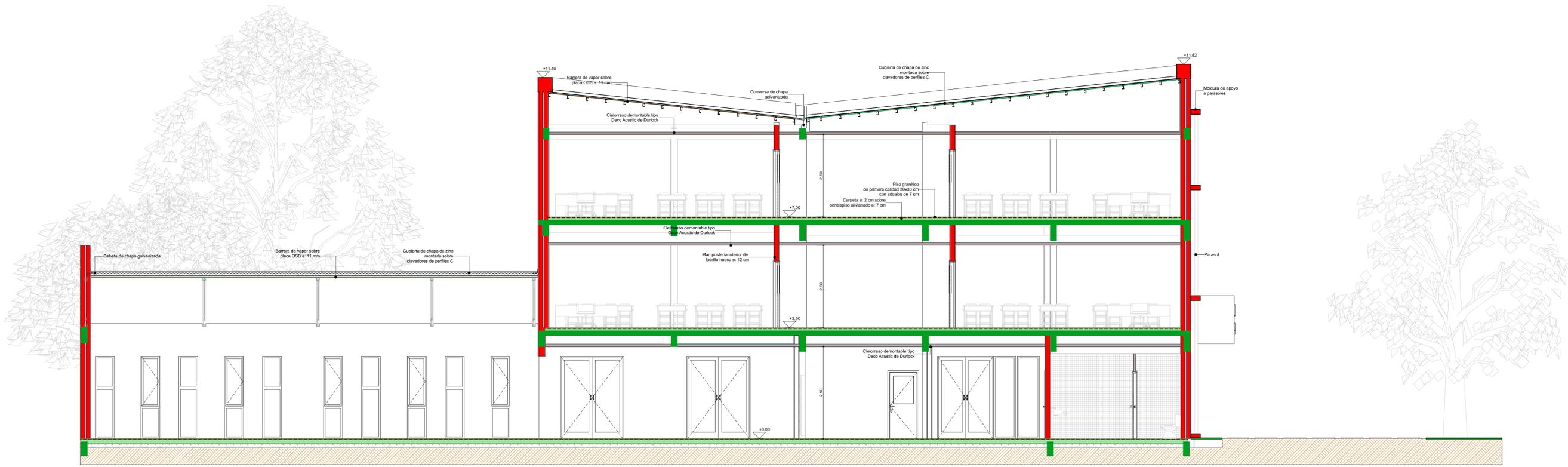
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO *Edificio nuevo Corte D y Corte E*

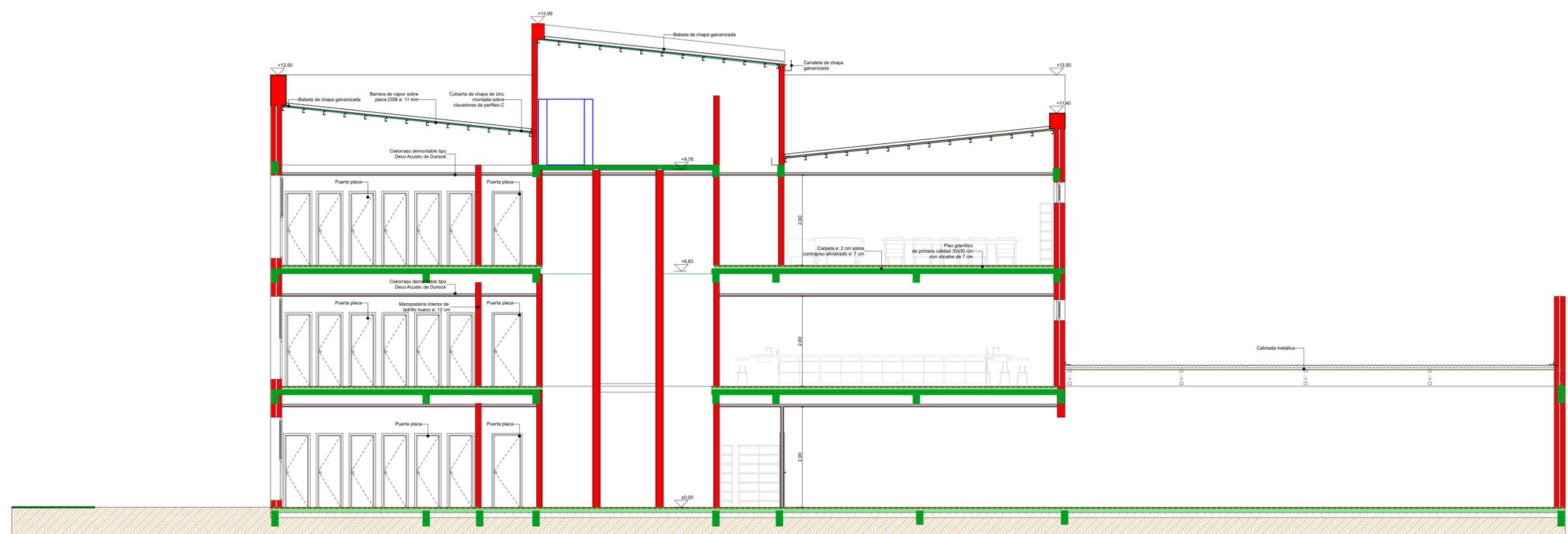
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. **Docentes:** Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-AA-11

UTN CDU **Concepción del Uruguay** **Escala:** 1:66,67 **Archivo:** PF-AA-Edificio nuevo.dwg

Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 594 mm x 841 mm

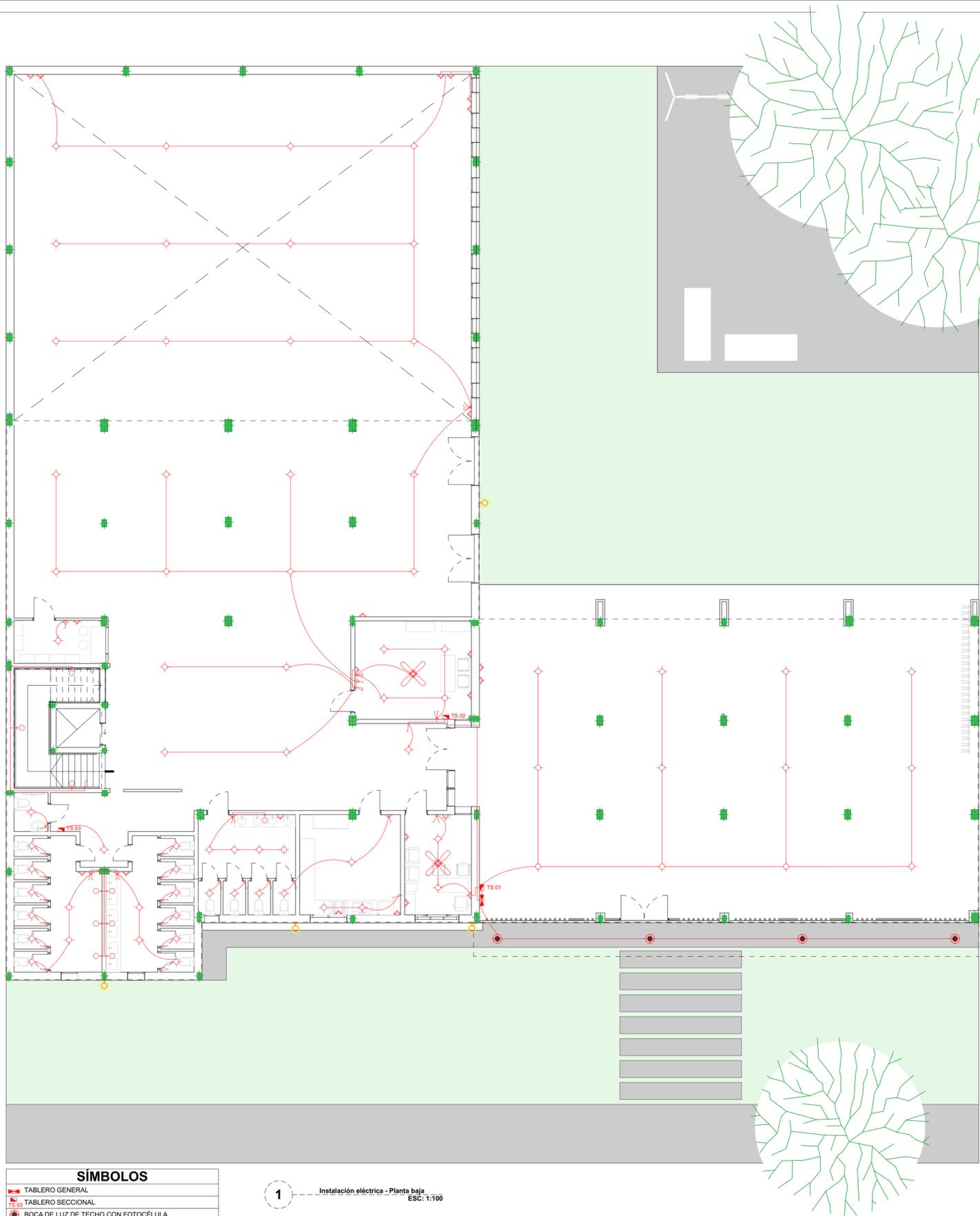


1 Edificio nuevo - Corte F
ESC: 1:75



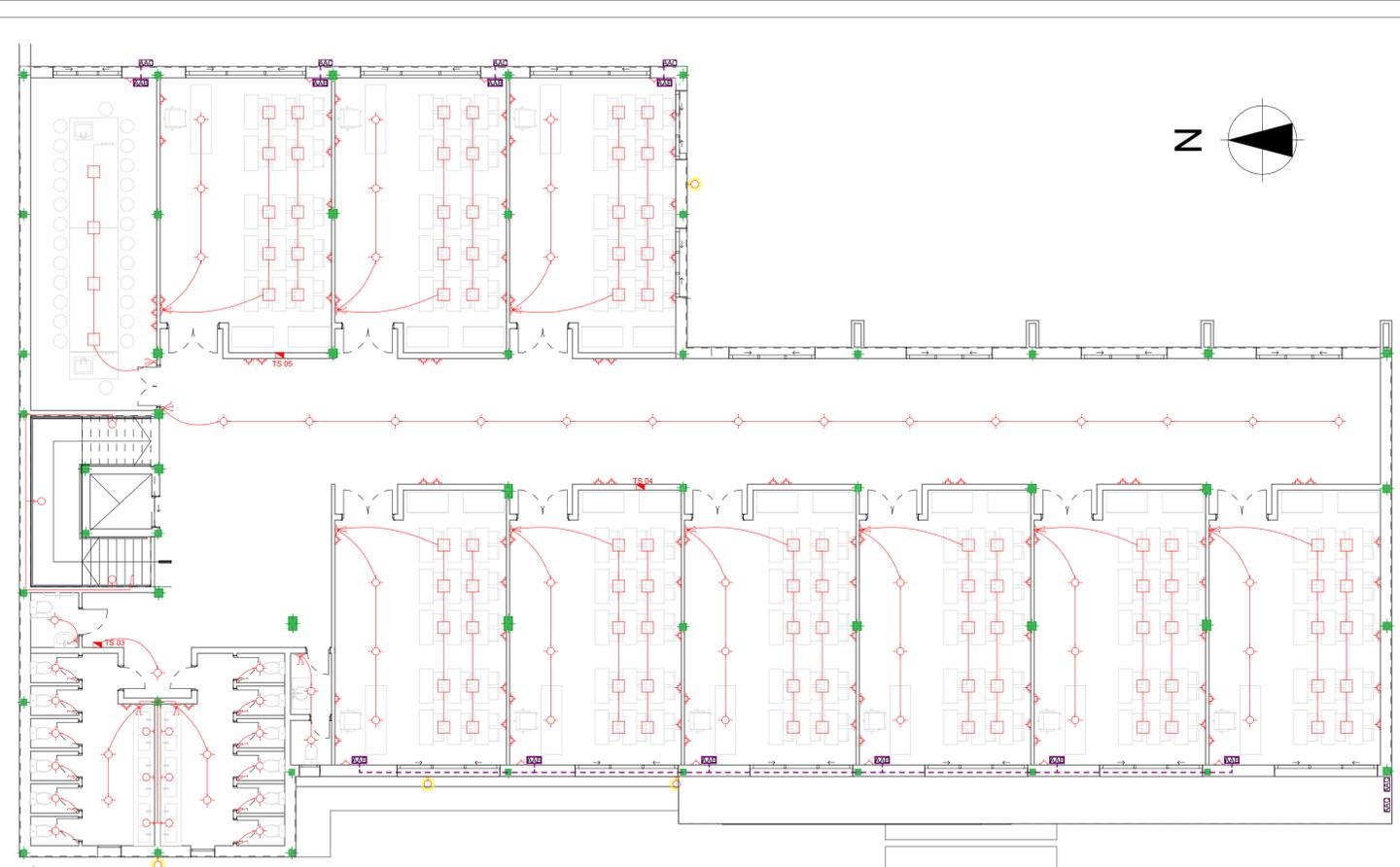
2 Edificio nuevo - Corte G
ESC: 1:75

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	Edificio nuevo Corte F y Corte G	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-12
 UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:66,67 Fecha: Agosto 2023	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg Formato: 594 mm x 841 mm

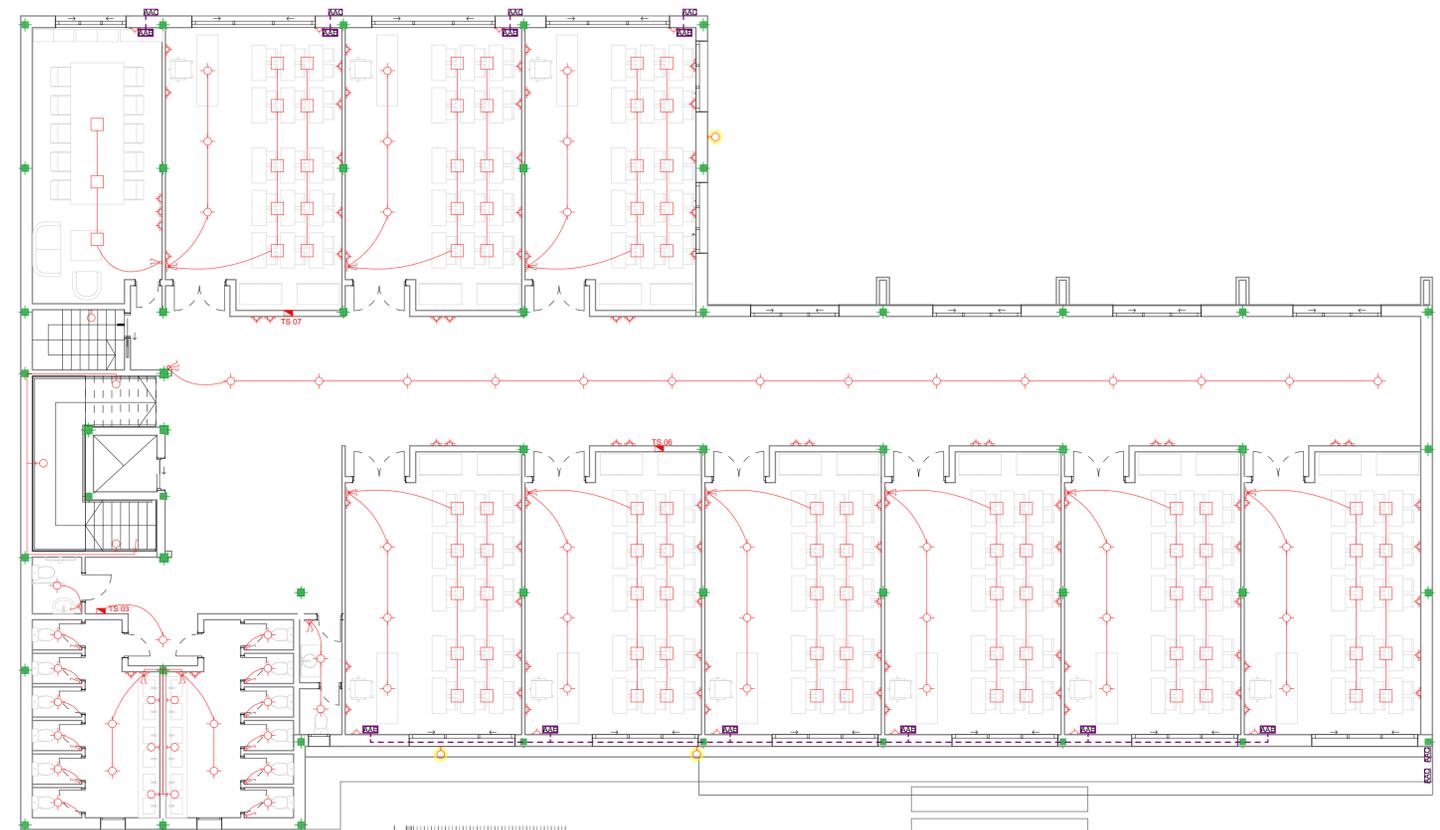


1 - Instalación eléctrica - Planta baja
ESC: 1:100

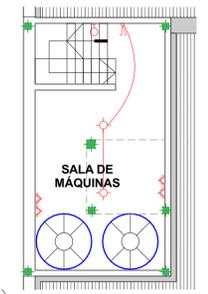
SIMBOLOS	
	TABLERO GENERAL
	TABLERO SECCIONAL
	BOCA DE LUZ DE TECHO CON FOTOCÉLULA
	APLIQUE DE LUZ DE PARED CON FOTOCÉLULA
	APLIQUE DE LUZ DE PARED CON SENSOR DE MOVIMIENTO
	APLIQUE DE LUZ DE PARED
	BOCA DE LUZ DE TECHO
	PUNTO
	AIRE ACONDICIONADO UNIDAD INT
	AIRE ACONDICIONADO UNIDAD EXT
	VENTILADOR



2 - Instalación eléctrica - Primer piso
ESC: 1:100

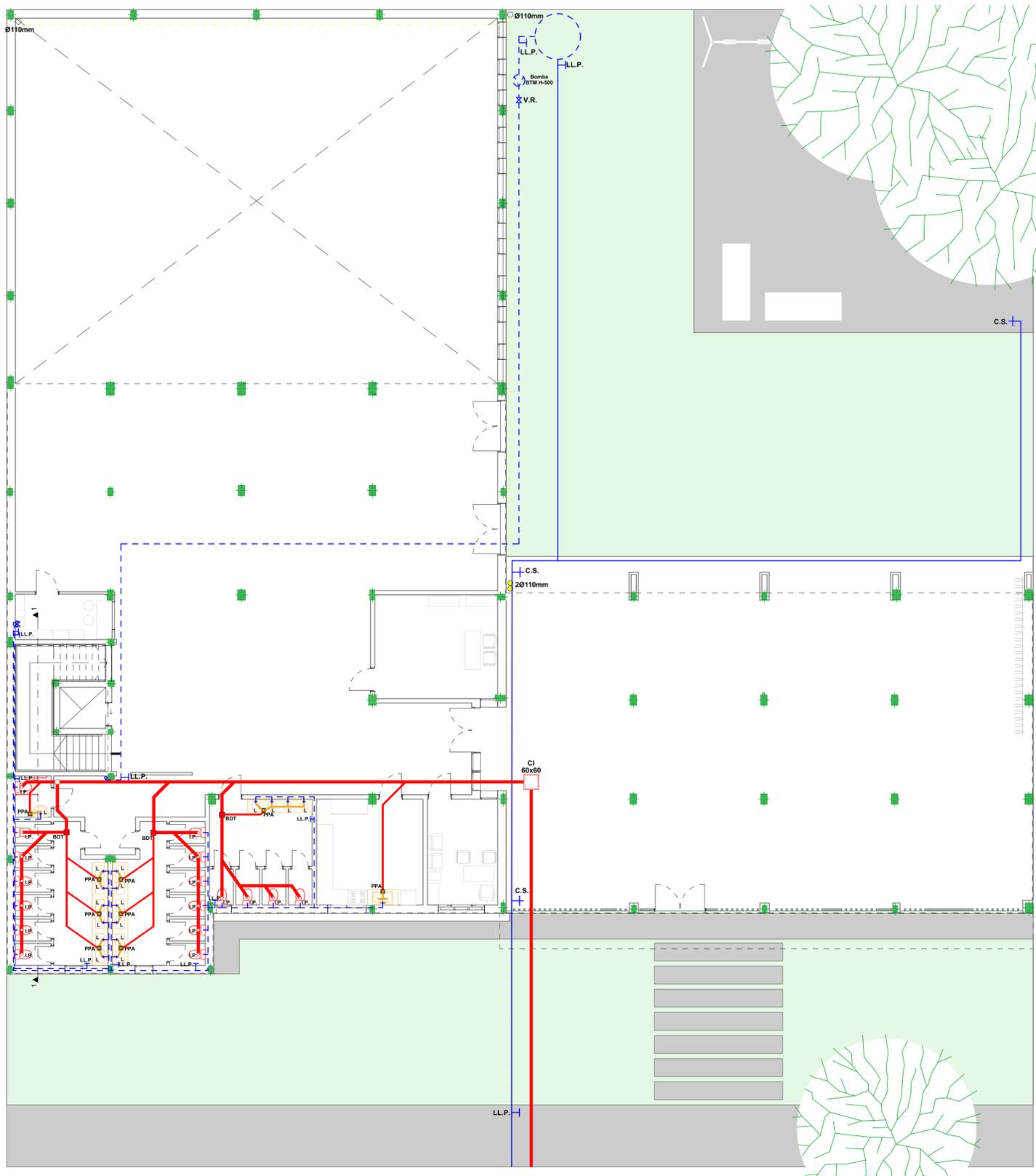


3 - Instalación eléctrica - Segundo piso
ESC: 1:100

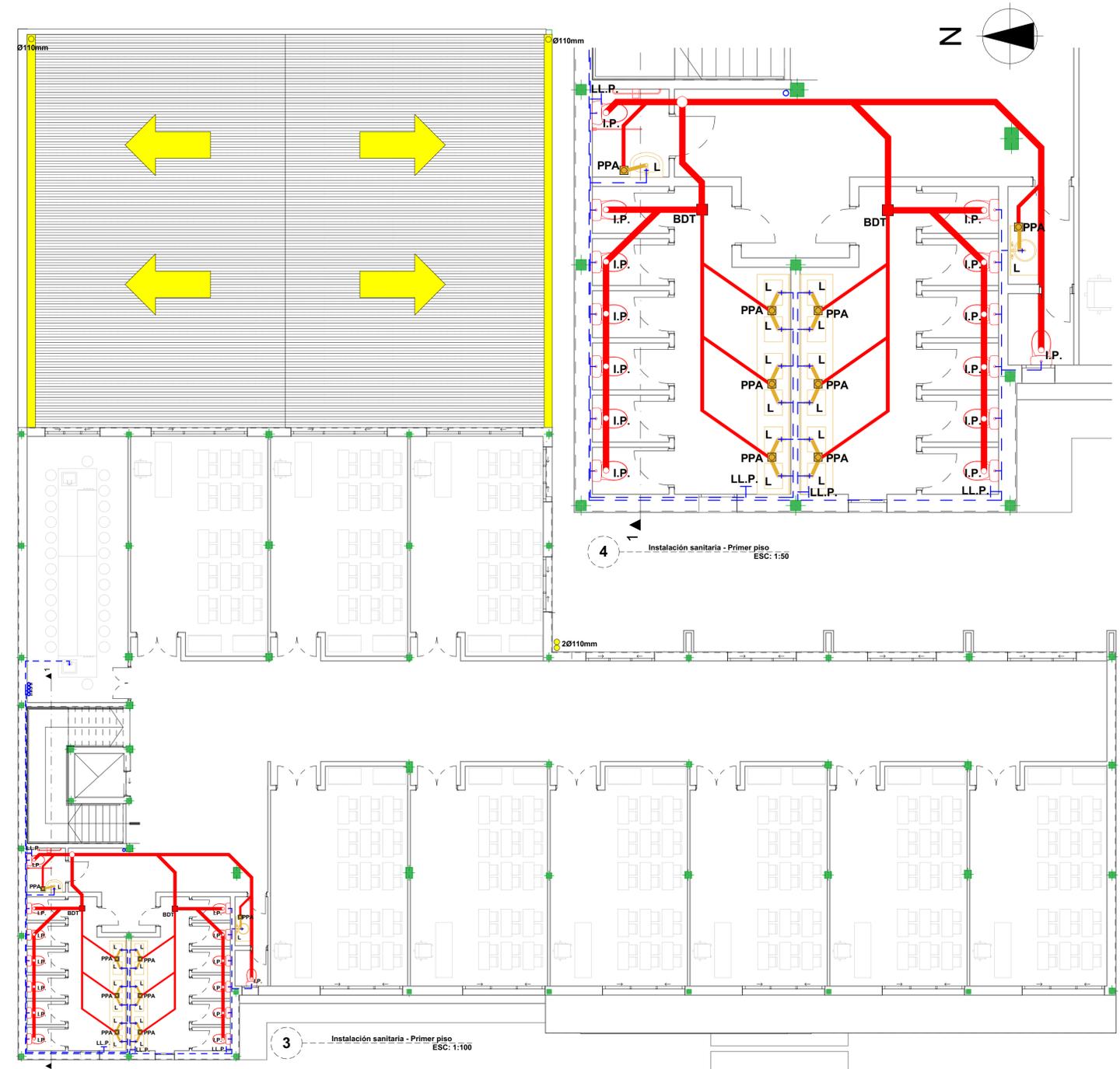


4 - Instalación eléctrica - Sala de máquina
ESC: 1:100

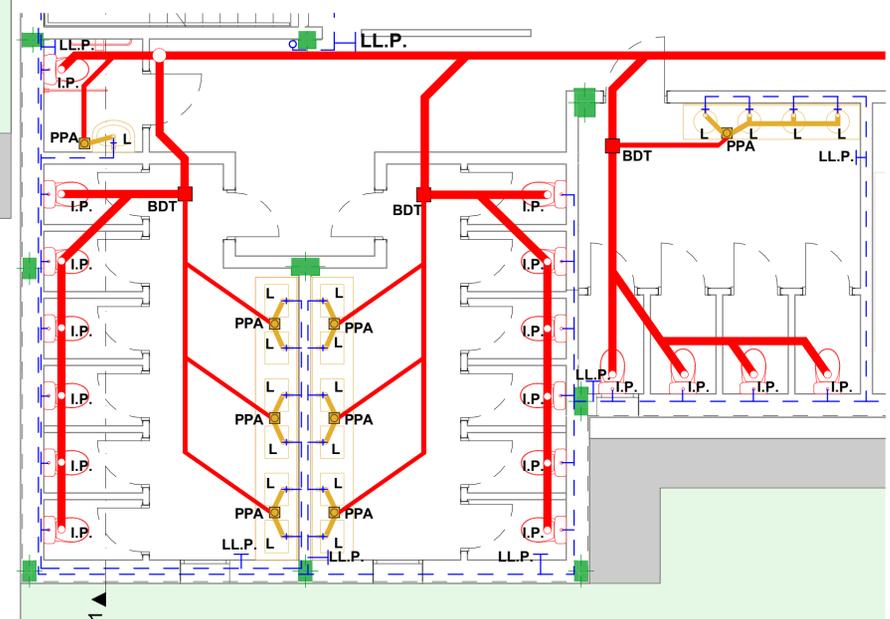
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	<i>Edificio nuevo - Instalaciones eléctricas</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-13
UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



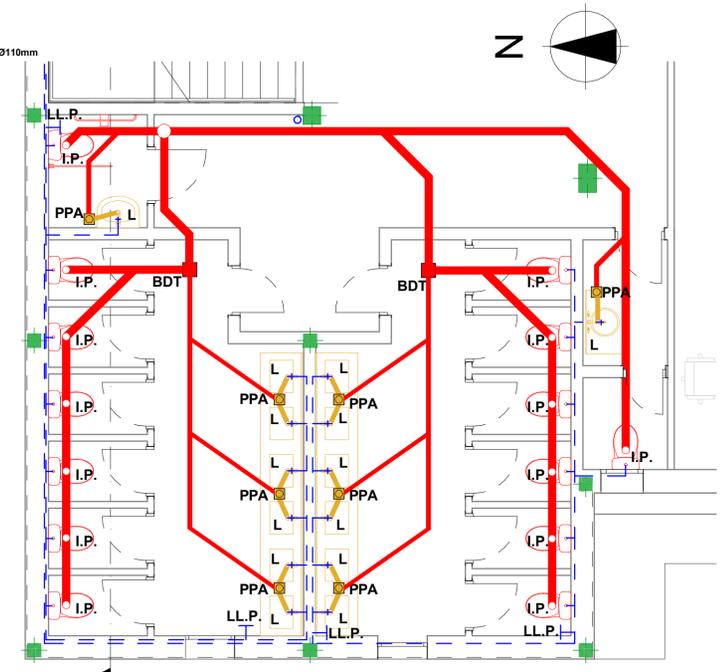
1 - Instalación sanitaria - Planta baja
ESC: 1:100



3 - Instalación sanitaria - Primer piso
ESC: 1:100

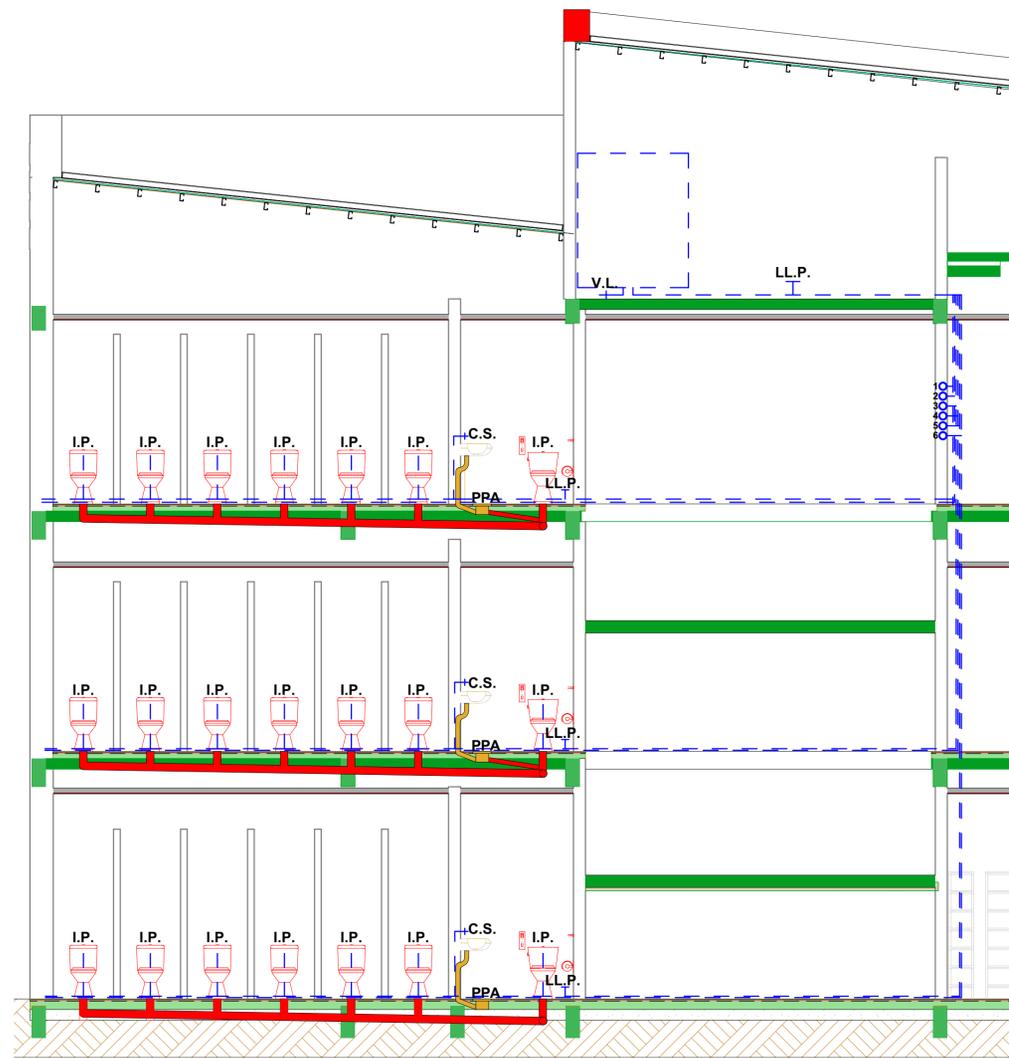
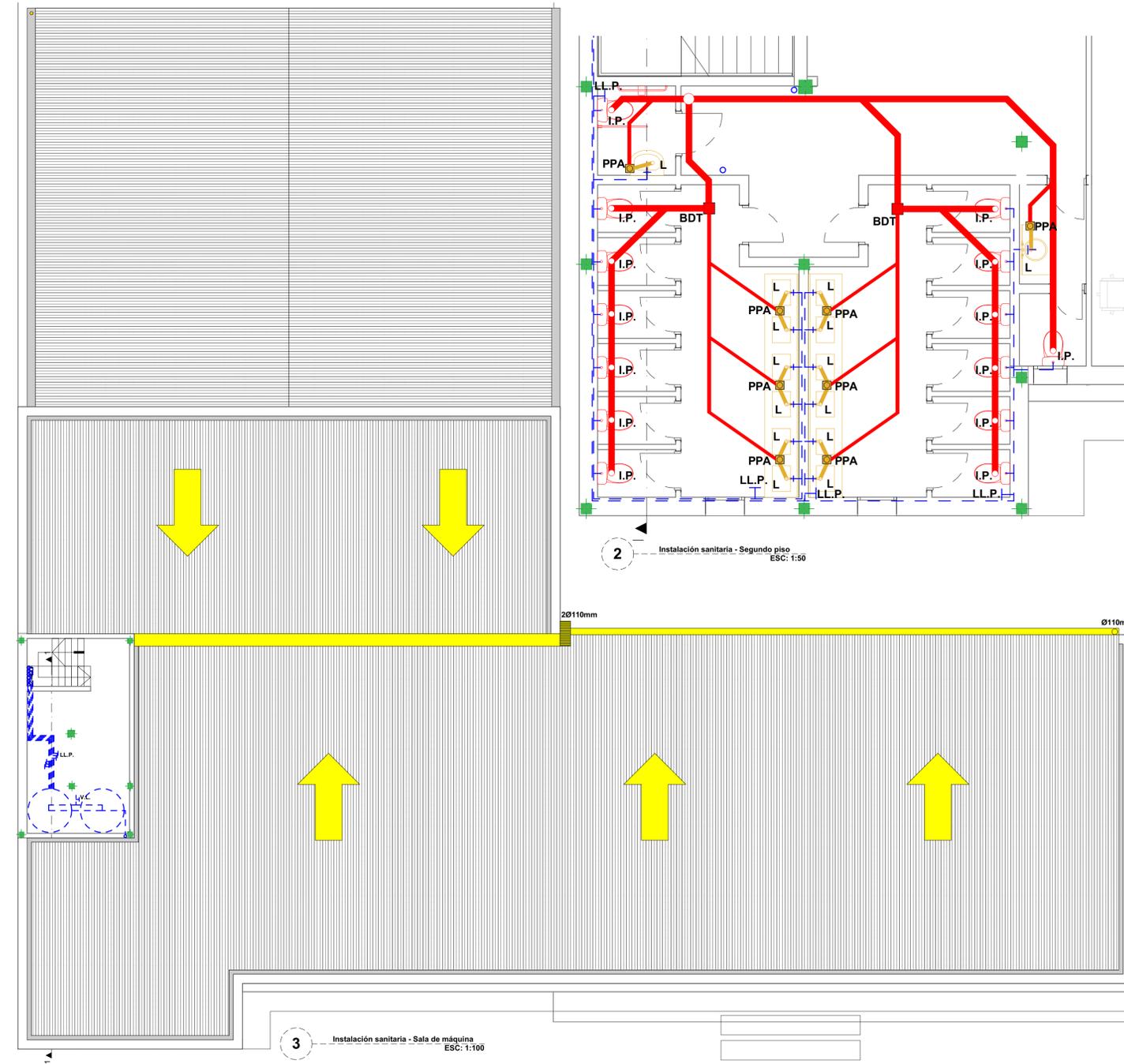
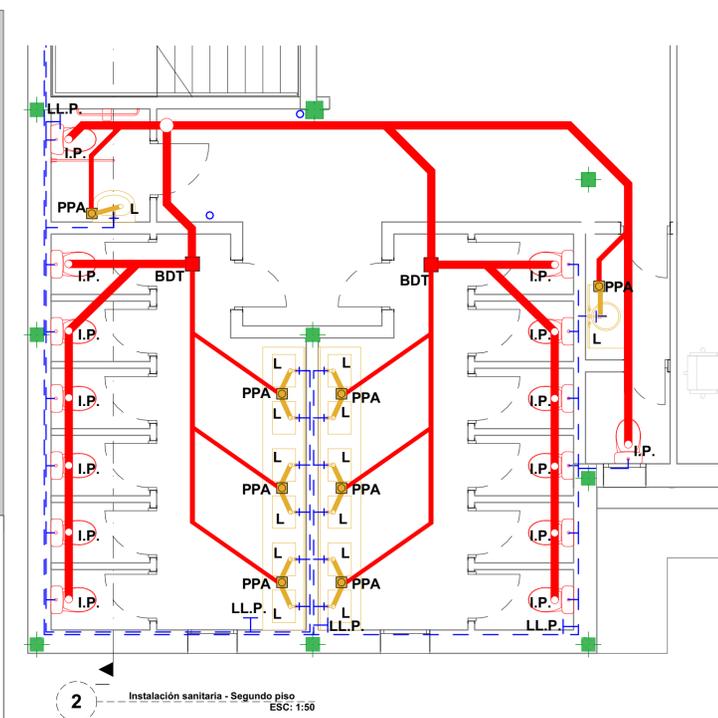


2 - Instalación sanitaria - Planta baja
ESC: 1:50

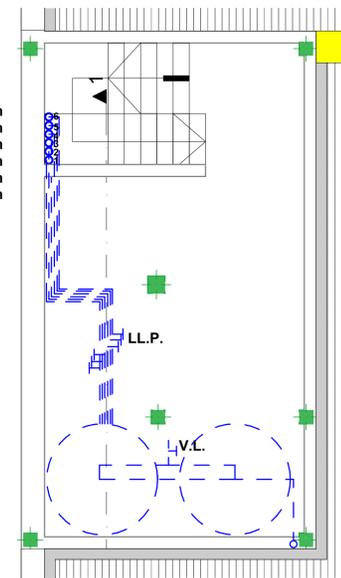


4 - Instalación sanitaria - Primer piso
ESC: 1:50

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	<i>Edificio nuevo - Instalaciones sanitarias</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-14
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100, 1:50	Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
	Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm

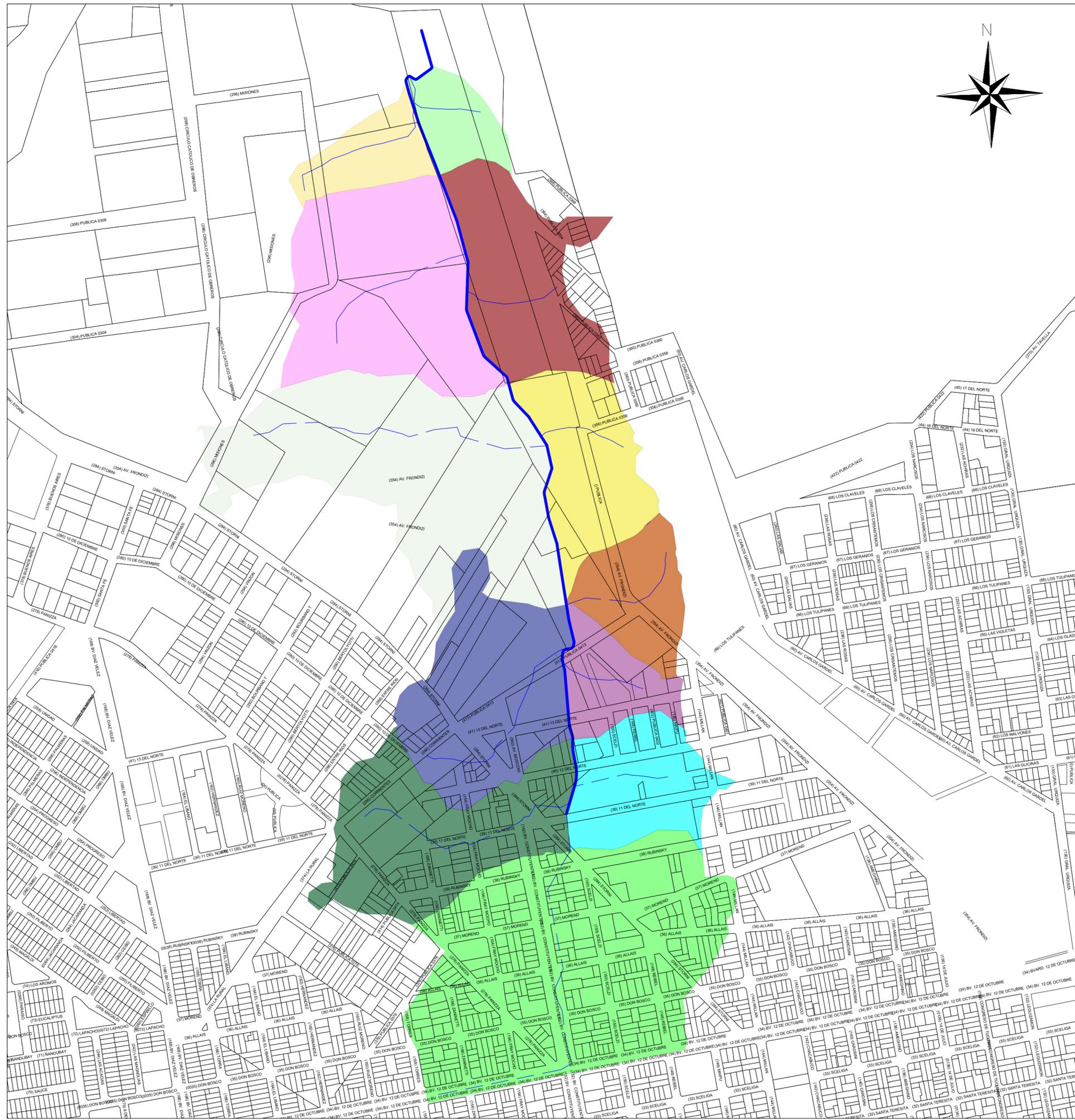


- Bajadas**
- 1 - Diam. 25 mm
 - 2 - Diam. 25 mm
 - 3 - Diam. 25 mm
 - 4 - Diam. 25 mm
 - 5 - Diam. 25 mm
 - 6 - Diam. 32 mm



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	Edificio nuevo - Instalaciones sanitarias	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AA-15
Escala: 1:100, 1:50		Archivo: PF-AA-Edificio nuevo.dwg
Fecha: Agosto 2023		Formato: 594 mm x 841 mm





- Subcuenca 1
- Subcuenca 7
- Subcuenca 2
- Subcuenca 8
- Subcuenca 3
- Subcuenca 9
- Subcuenca 4
- Subcuenca 10
- Subcuenca 5
- Subcuenca 11
- Subcuenca 6
- Subcuenca 12

Subcuenca	Área (m ²)	Área (Ha)	Lc (m)	Hi (m)	Hf (m)
1	199704,75	19,97	717,56	22,5	13,18
2	89090,17	8,91	425,35	18,7	12,61
3	49930,08	4,99	170,64	15,52	12,33
4	90190,67	9,02	384,23	18,2	10,01
5	28975,61	2,9	190,86	15,3	9,5
6	36715,19	3,67	241,9	15,41	10
7	157991,52	15,8	558,55	15,05	8,02
8	56482,01	5,65	159,93	17,58	7,95
9	110987,75	11,1	309,7	13,61	3,21
10	71468,26	7,15	175,78	13,93	4,92
11	27300,97	2,73	288,95	14,5	2,76
12	22153,47	2,22	169,98	7,36	2,05

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

**ANTEPROYECTO
HIDRÁULICO**

Plano de implantación subcuencas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-AH-01

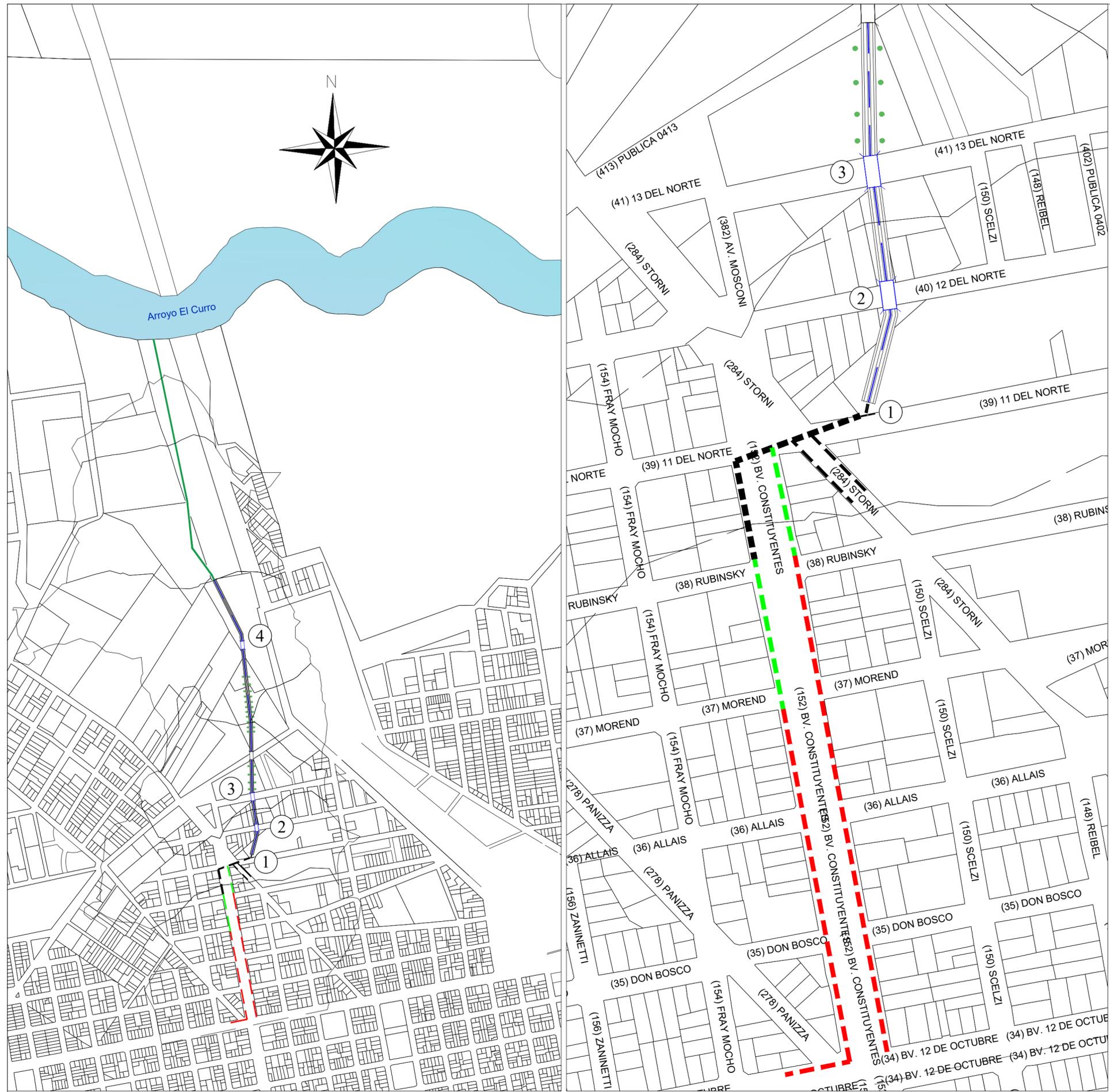


Escala:
1:5000

Archivo:
AH_Implantación.dwg

Fecha:
Agosto 2023

Formato:
420 mm x 594 mm



- Referencias**
-  Alcantarilla construida a adaptarse
 -  Alcantarilla a construirse según planificación de calles
 -  Conducto de hormigón Ø1000 mm
 -  Conducto de hormigón Ø1200 mm
 -  Conducto de hormigón rectangular
 -  Conducto de hormigón Ø800 mm
 -  Canal con revestimiento de hormigón
 -  Canal con revestimiento vegetal
 -  Alcantarilla existente 2 tubos de hormigón
 -  Alcantarilla existente de tipo cajón
 -  Alcantarilla existente de tipo cajón
 -  Alcantarilla existente de tipo cajón

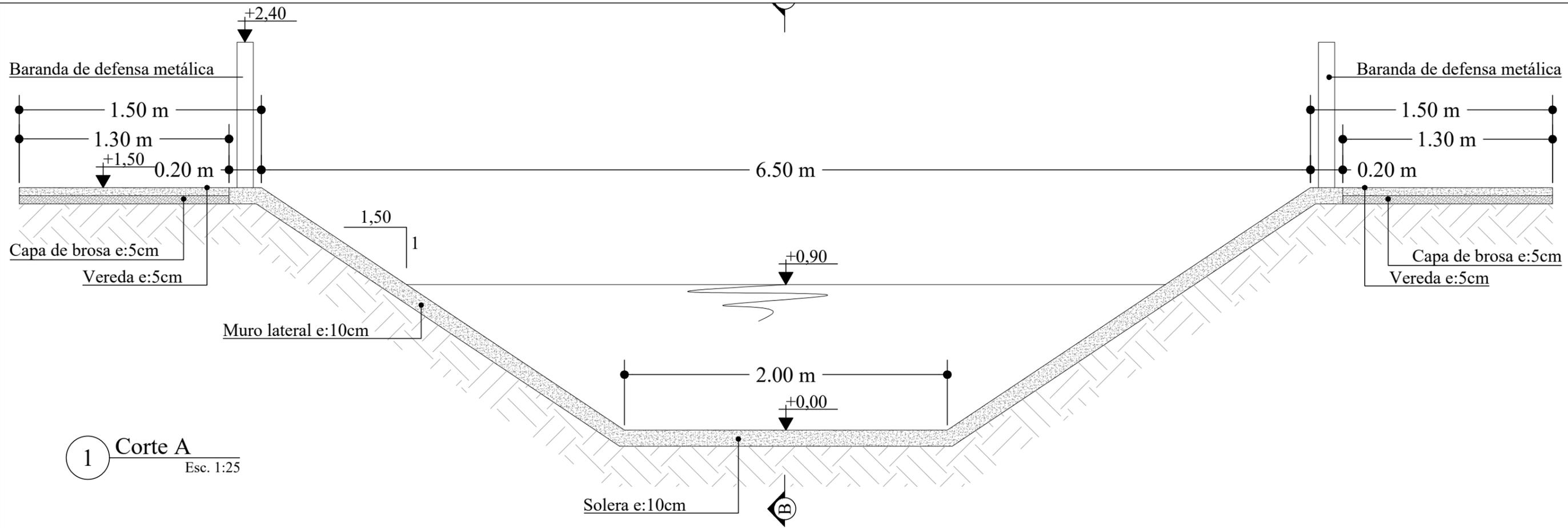
1 Planimetría con obras hidráulicas
Esc. S/E

2 Planimetría con obras hidráulicas
Esc. 1:2000

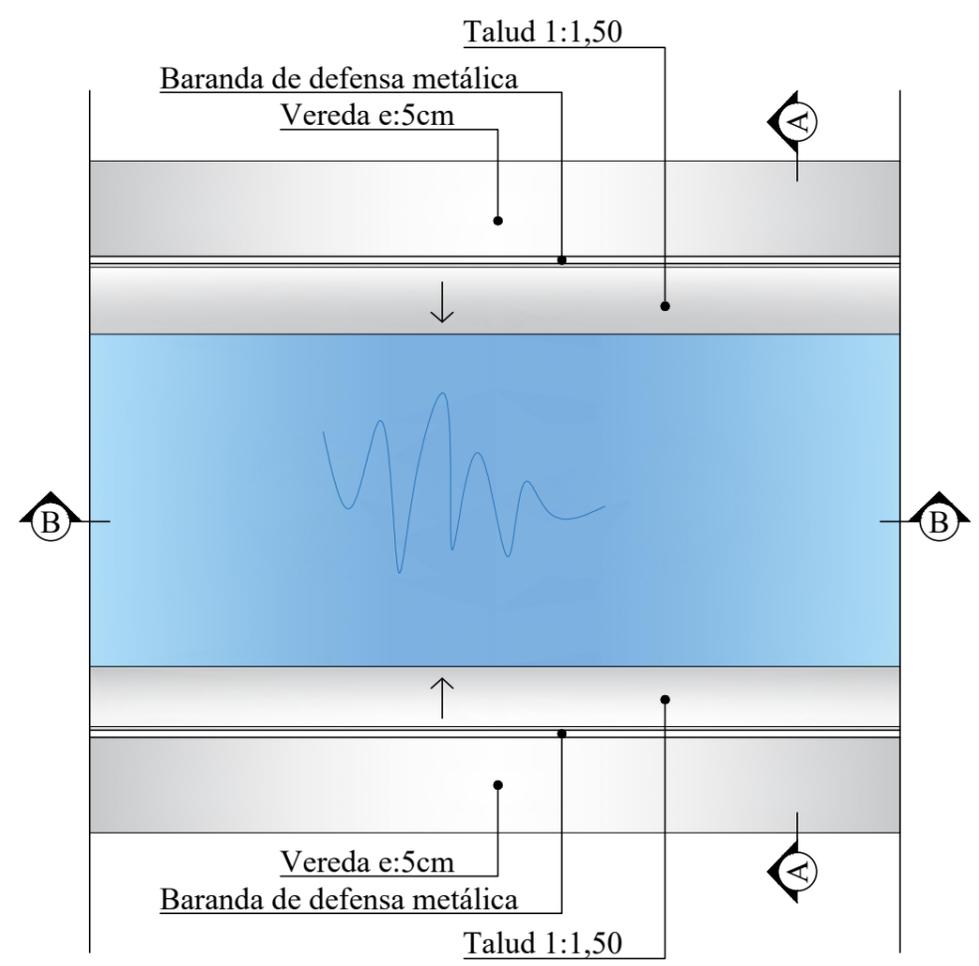
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

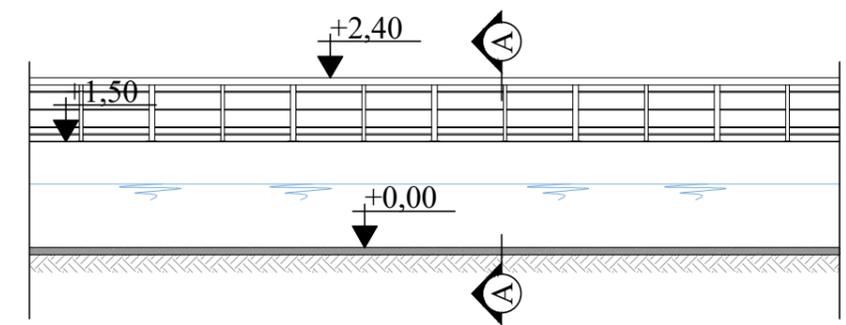
ANTEPROYECTO HIDRÁULICO		<i>Plano de implantación subcuencas</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AH-02	
UTN * CDU Concepción del Uruguay		Escala: 1:5000	Archivo: AH_Planimetria.dwg
		Fecha: Agosto 2023	Formato: 420 mm x 594 mm



1 Corte A
Esc. 1:25



2 Planta
Esc. 1:100



3 Corte B
Esc. 1:100

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO HIDRÁULICO	<i>Plano de implantación canal a cielo abierto</i>	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AH-03
UTN * CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:5000	Archivo: AH_Encofrado.dwg
	Fecha: Agosto 2023	Formato: 297 mm x 420 mm



Referencias

— Sector pavimentado



República Argentina



Provincia de Entre Ríos



Concepción del Uruguay - Entre Ríos

El anteproyecto vial tendrá como objetivo la puesta en valor del tramo norte de la Avenida Esilda Tavella. El trazado comprende un total de 1 km aproximadamente.

La finalidad de este anteproyecto es la búsqueda de una mejora de las condiciones existentes de la traza generando un espacio integral, donde se puedan realizar actividades turísticas y deportivas, a partir de la inclusión de veredas y bicisendas. Para el diseño se considera el crecimiento futuro de la ciudad en dicha zona, previendo, la posibilidad de apertura de calles para los nuevos barrios producto de la densificación urbana del sector.

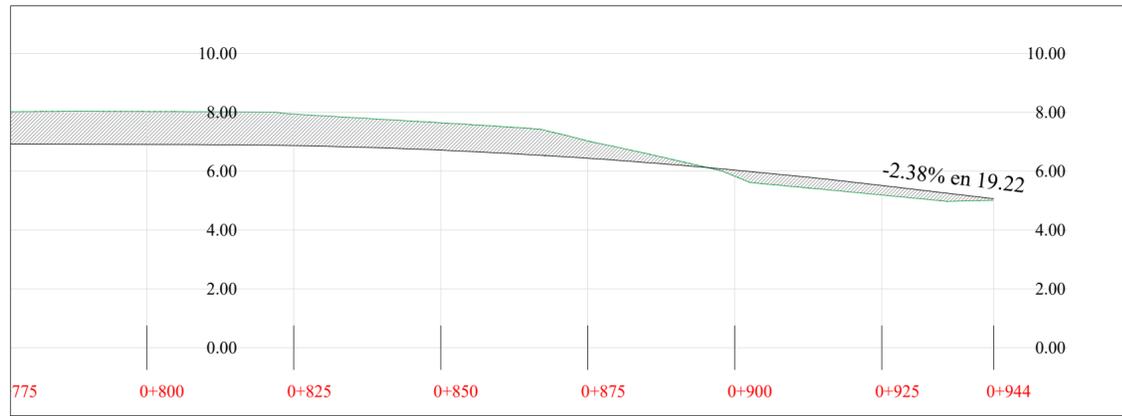
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Plano de implantación	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-01	
Escala: 1:2000	Fecha: Agosto 2023	Archivo: AV_Implantación.dwg	
UTN CDU Concepción del Uruguay		Formato: 420 mm x 594 mm	

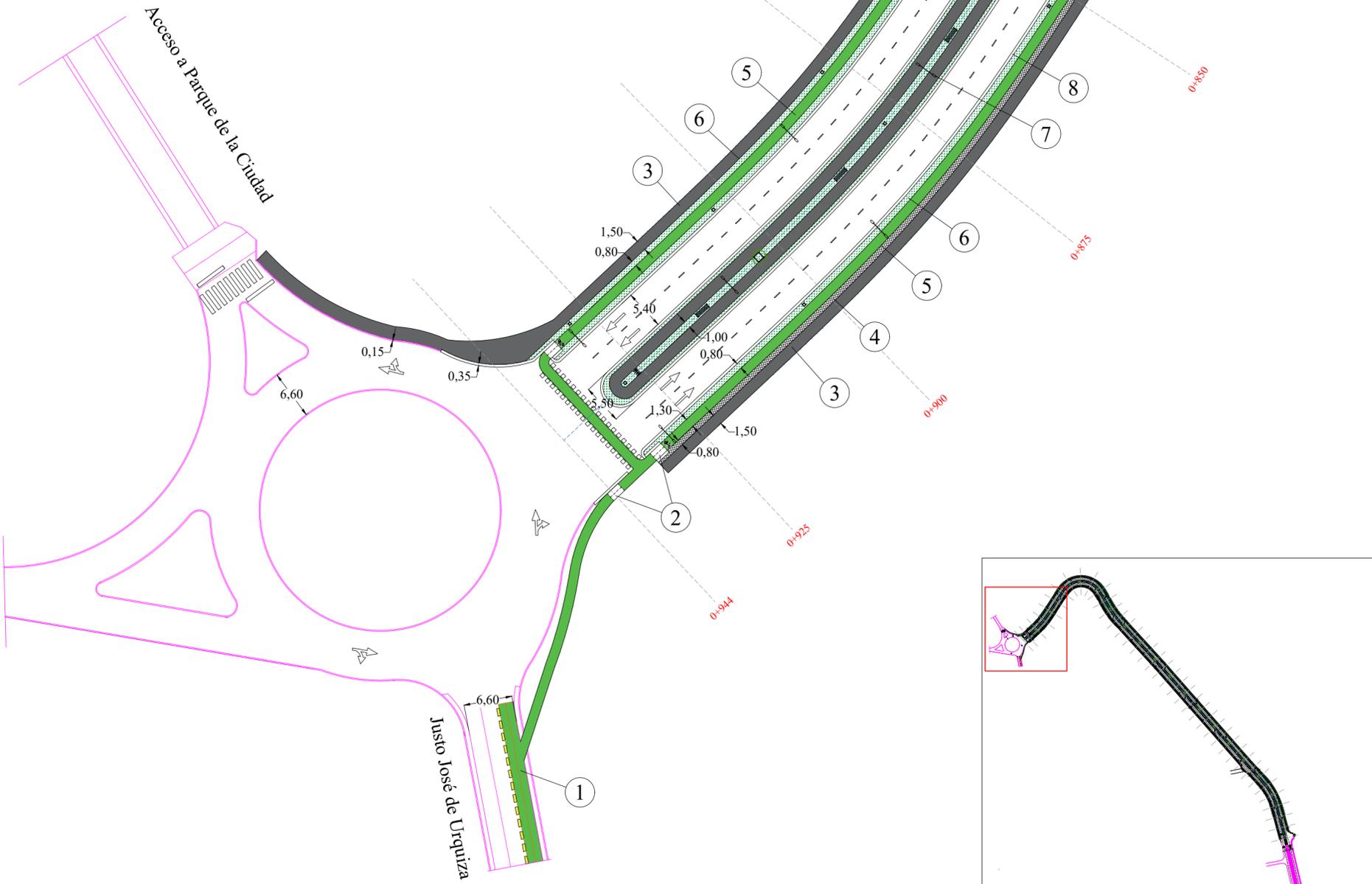
1 Perfil transversal

Esc. 1:850



2 Planimetría

Esc. 1:500



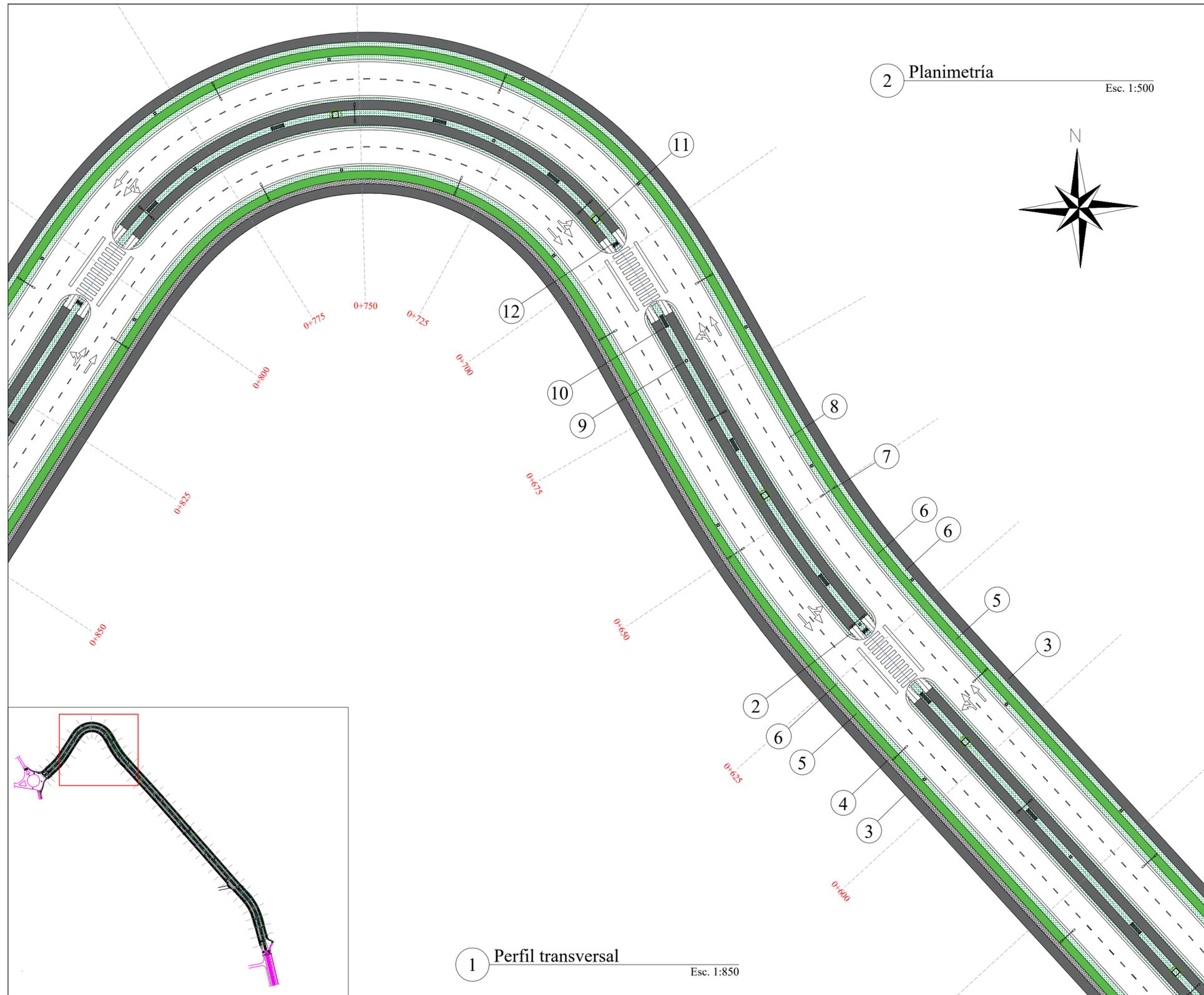
Referencias

- ① Ciclovía proyectada sobre calle Justo José de Urquiza
- ② Rampas de acceso a bicisenda/acera
- ③ Acera
- ④ Drenaje longitudinal
- ⑤ Bicisenda
- ⑥ Cantero
- ⑦ Luminarias dobles
- ⑧ Cordón
- ⑨ Cesto de basura
- ⑩ Banco
- ⑪ Arbolado
- ⑫ Bicletero
- Sector pavimentado

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Planimetría y perfil longitudinal	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-02	Archivo: AV_Planimetría.dwg
UTN CDU Concepción del Uruguay		Fecha: Agosto 2023	Formato: 420 mm x 594 mm

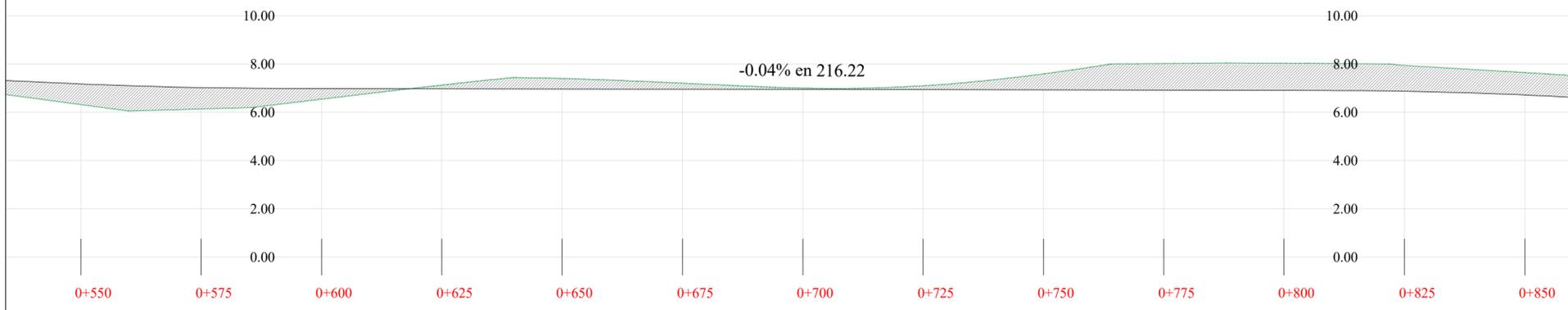


2 Planimetría Esc. 1:500

1 Perfil transversal Esc. 1:850

Referencias

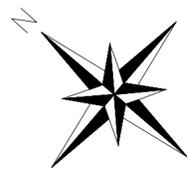
- ② Rampas de acceso a bicisenda/acera
- ③ Acera
- ④ Drenaje longitudinal
- ⑤ Bicisenda
- ⑥ Cantero
- ⑦ Luminarias dobles
- ⑧ Cordón
- ⑨ Cesto de basura
- ⑩ Banco
- ⑪ Arbolado
- ⑫ Biciclero



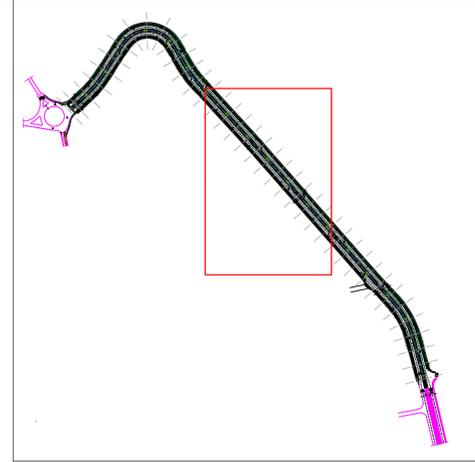
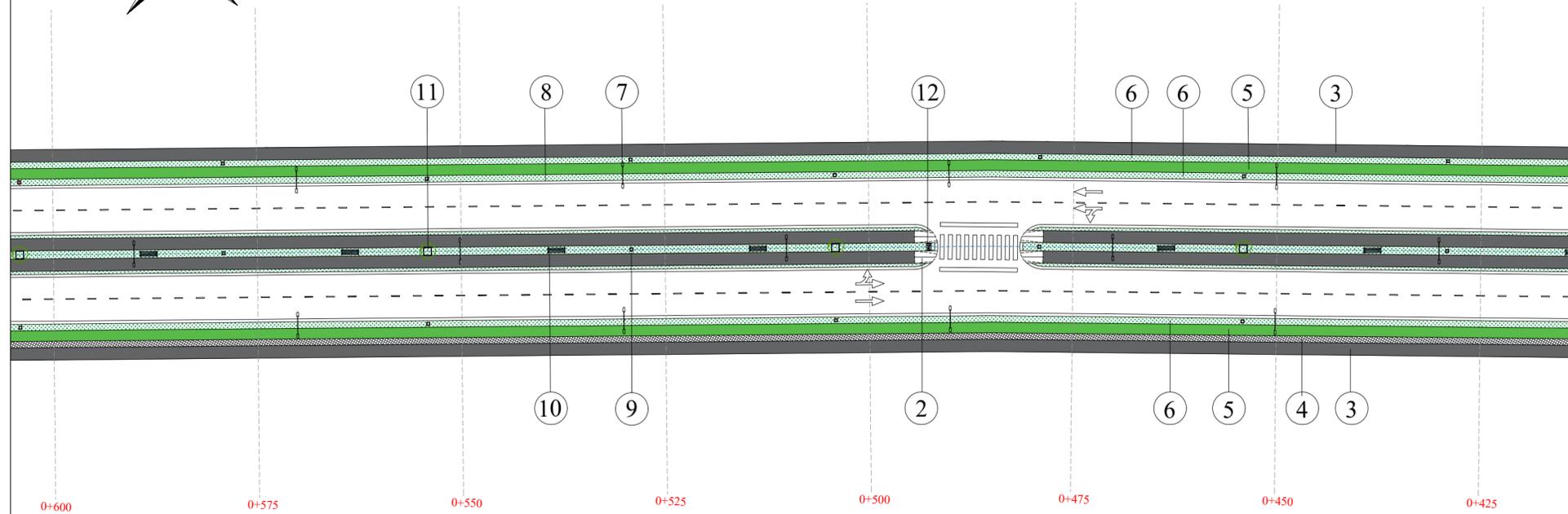
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Planimetría y perfil longitudinal	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-03	
UTN CDU Concepción del Uruguay		Escala: -	Archivo: AV_Planimetría.dwg
		Fecha: Agosto 2023	Formato: 420 mm x 594 mm



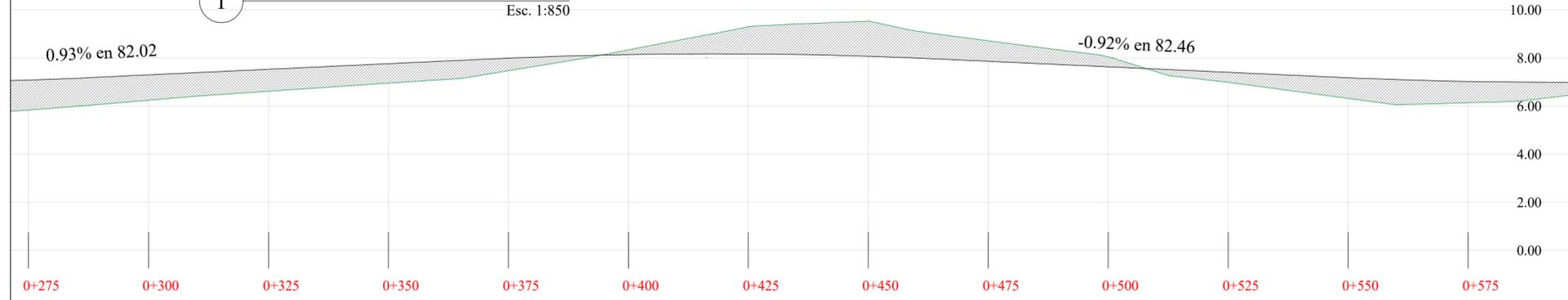
2 Planimetría Esc. 1:500



Referencias

- ② Rampas de acceso a bicisenda/acera
- ③ Acera
- ④ Drenaje longitudinal
- ⑤ Bicisenda
- ⑥ Cantero
- ⑦ Luminarias dobles
- ⑧ Cordón
- ⑨ Cesto de basura
- ⑩ Banco
- ⑪ Arbolado
- ⑫ Biciclero

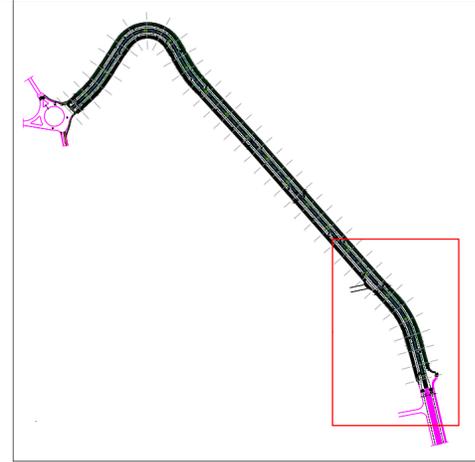
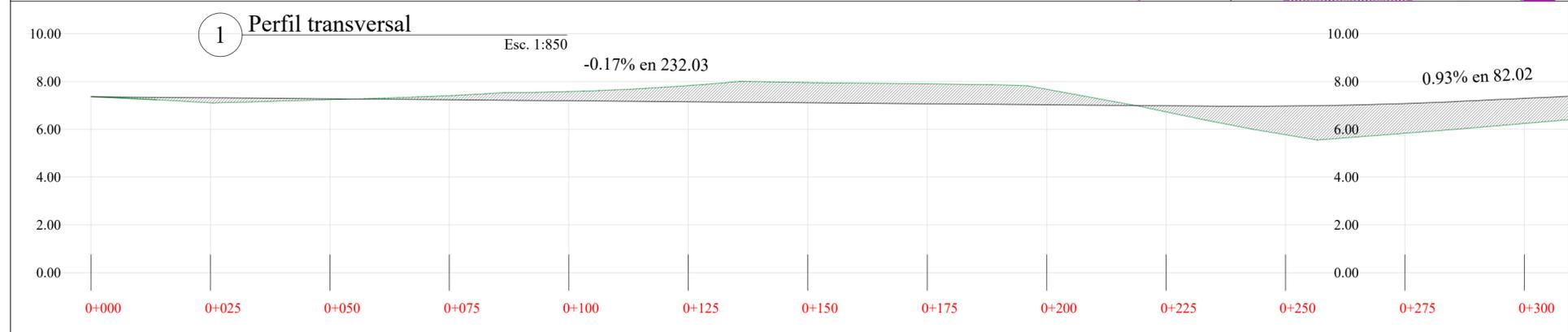
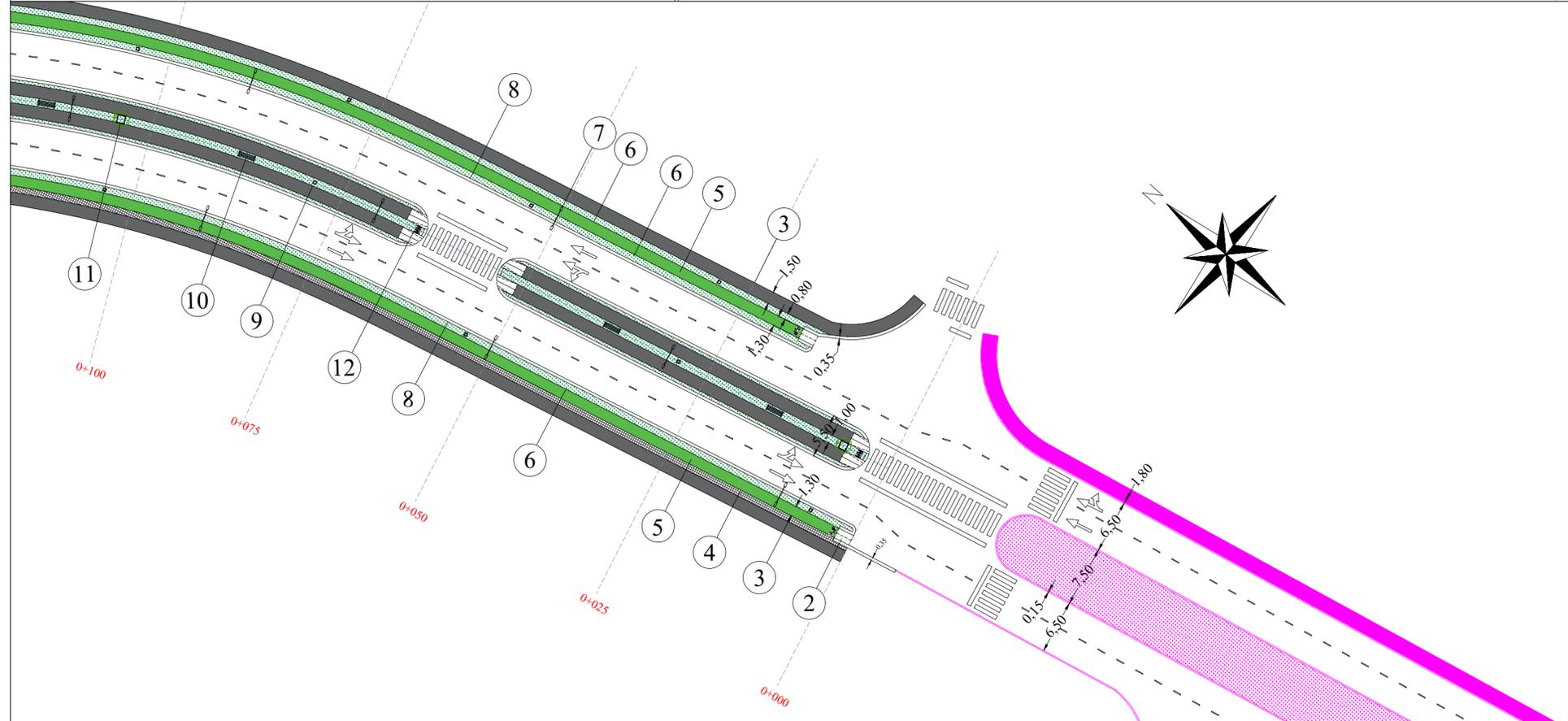
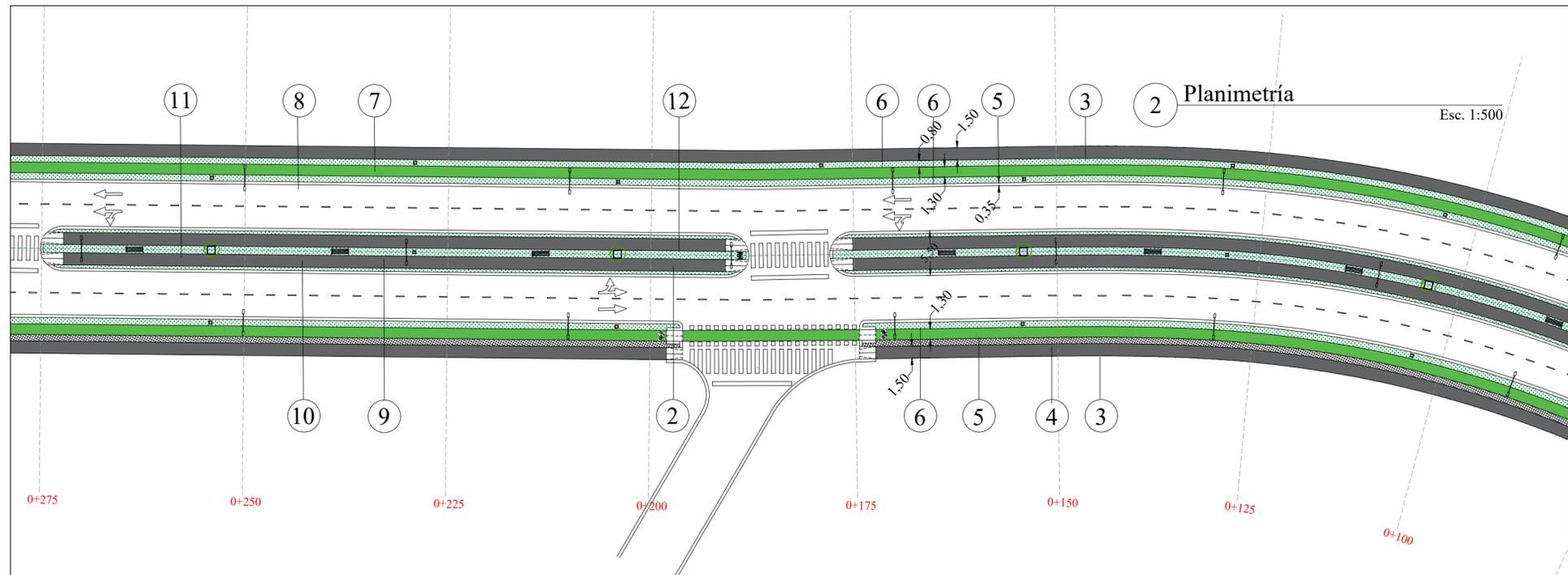
1 Perfil transversal Esc. 1:850



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Planimetría y perfil longitudinal	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-04	
UTN CDU Concepción del Uruguay		Escala: -	Archivo: AV_Planimetría.dwg
		Fecha: Agosto 2023	Formato: 420 mm x 594 mm



Referencias

- ② Rampas de acceso a bicisenda/acera
- ③ Acera
- ④ Drenaje longitudinal
- ⑤ Bicisenda
- ⑥ Cantero
- ⑦ Luminarias dobles
- ⑧ Cordón
- ⑨ Cesto de basura
- ⑩ Banco
- ⑪ Arbolado
- ⑫ Biciletero
- Sector pavimentado

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

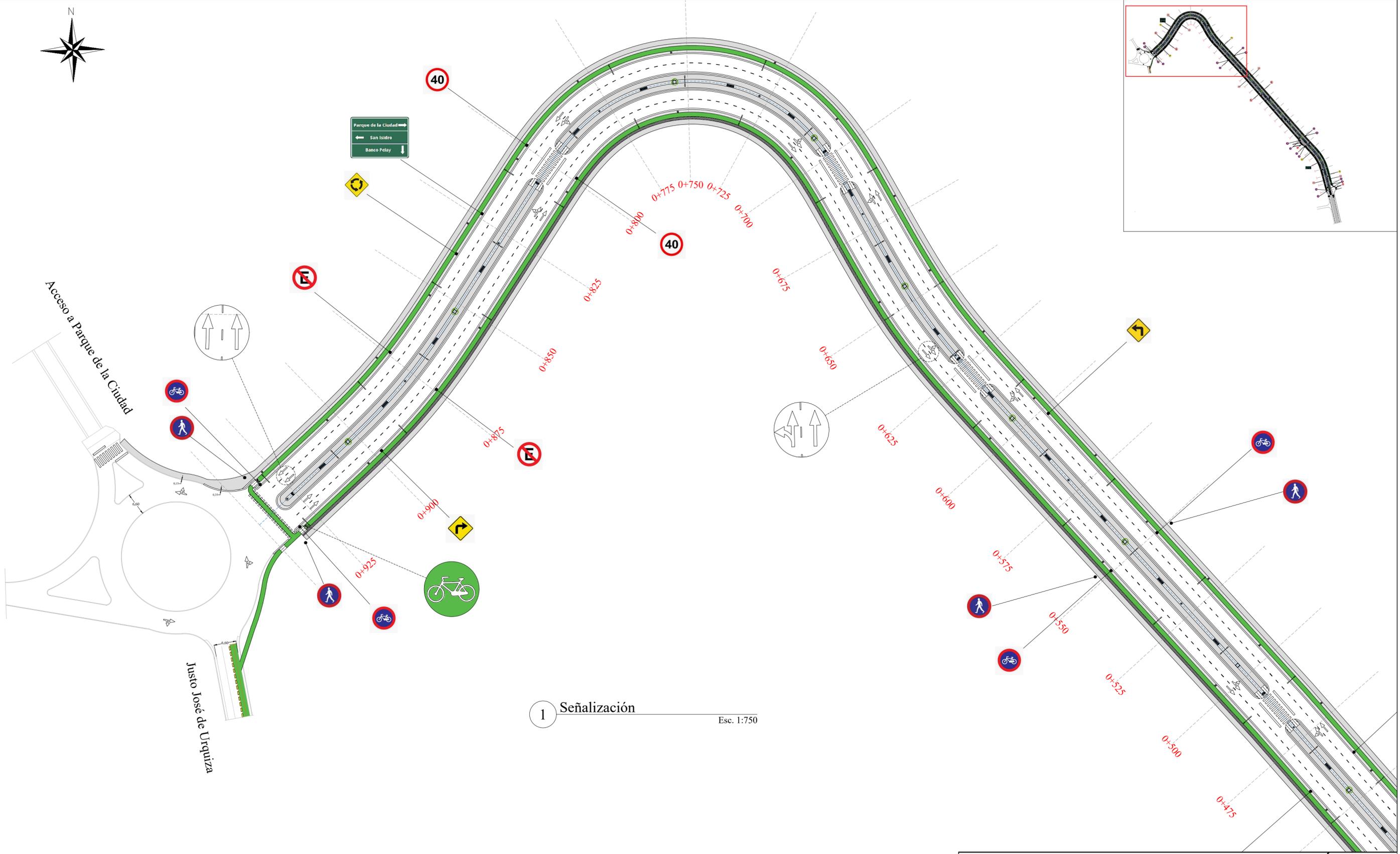
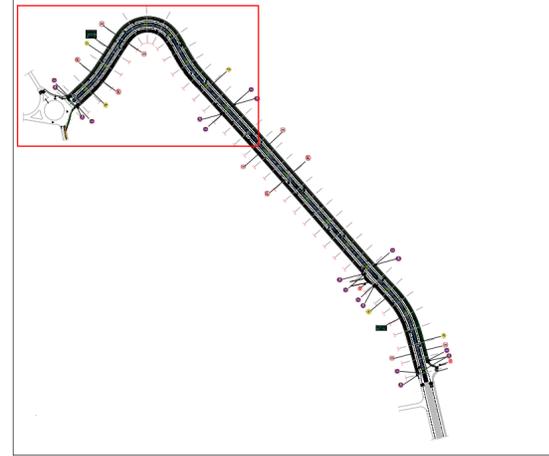
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL Planimetría y perfil longitudinal

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. **Docentes:** Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-AV-05

UTN CDU **Concepción del Uruguay** **Escala:** - **Archivo:** AV_Planimetría.dwg

Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 420 mm x 594 mm



Acceso a Parque de la Ciudad

Justo José de Urquiza

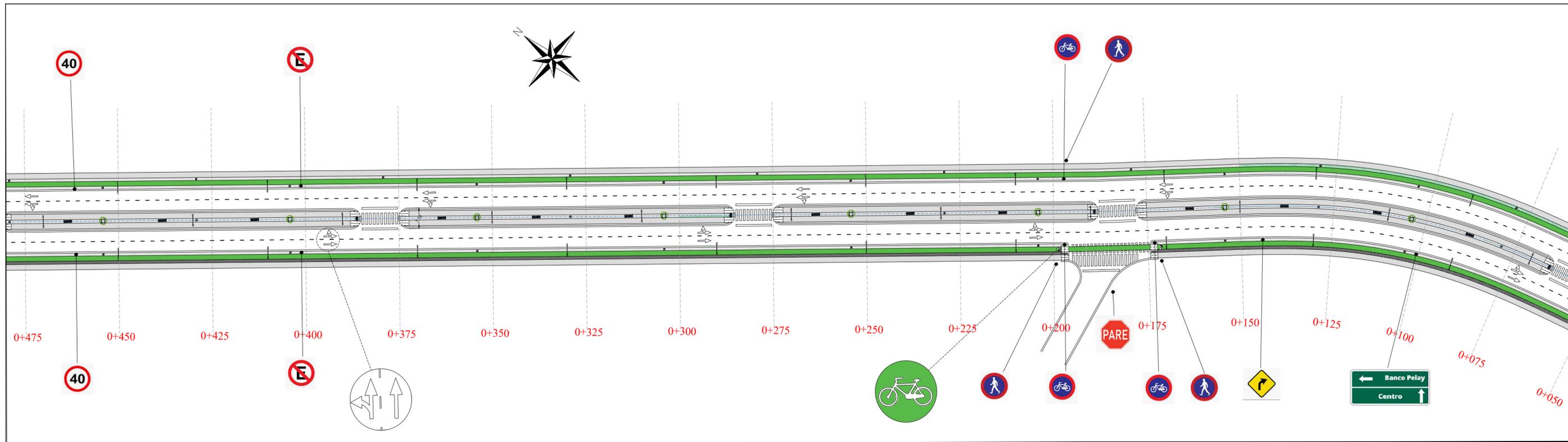
Parque de la Ciudad
San Isidro
Banco Pelay

1 Señalización Esc. 1:750

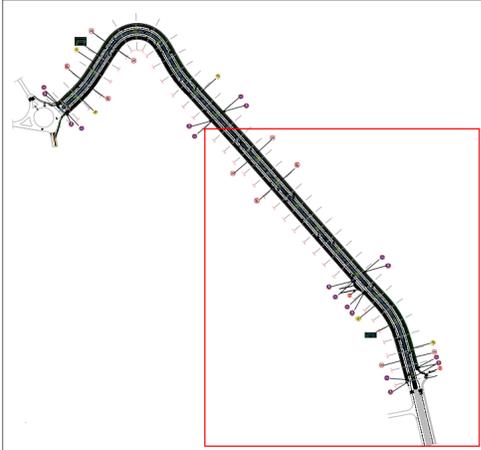
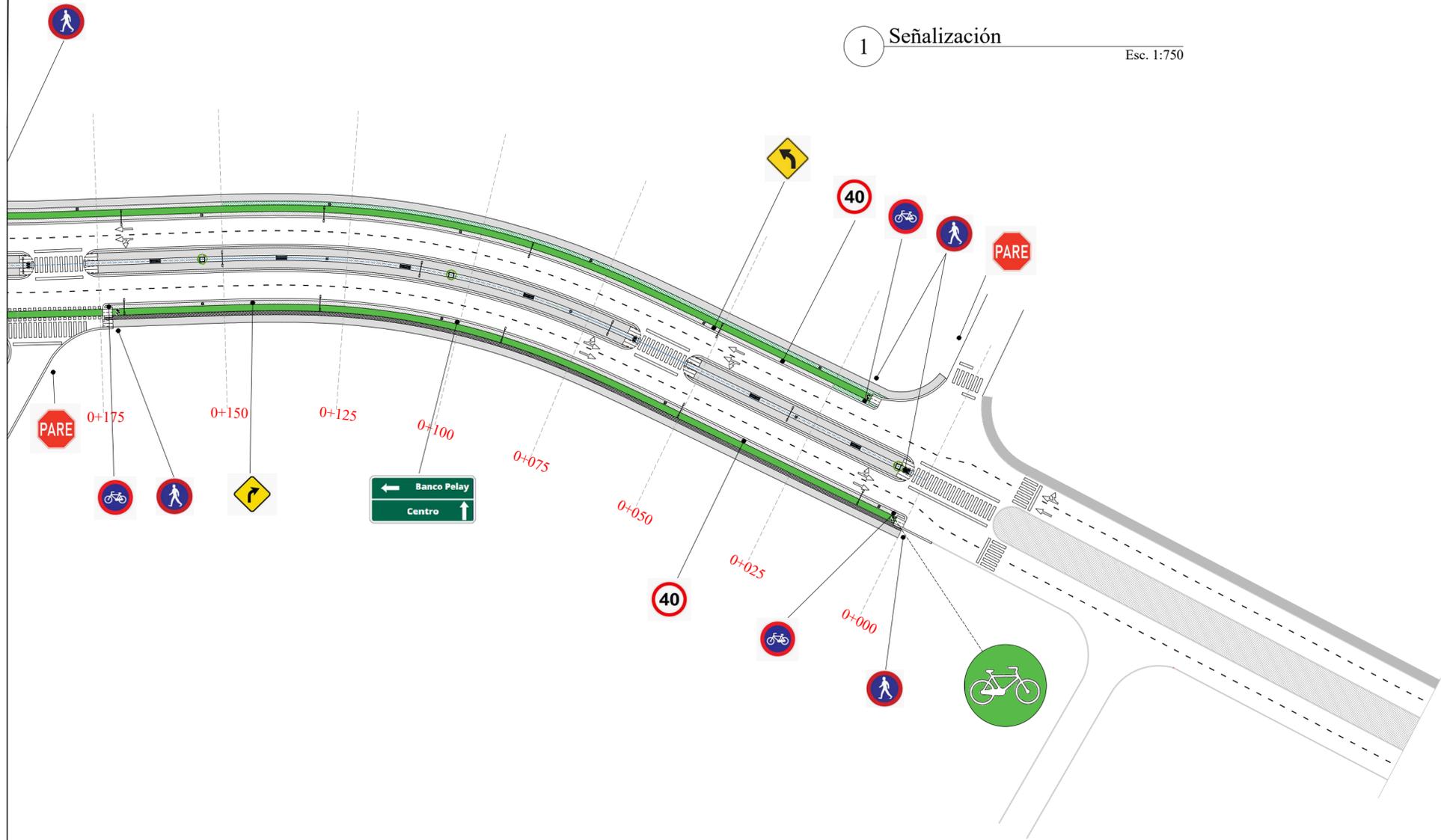
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Señalización	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-06	
UTN CDU Concepción del Uruguay		Escala: 1:750	Archivo: AV_Señalización.dwg
		Fecha: Agosto 2023	Formato: 420 mm x 594 mm



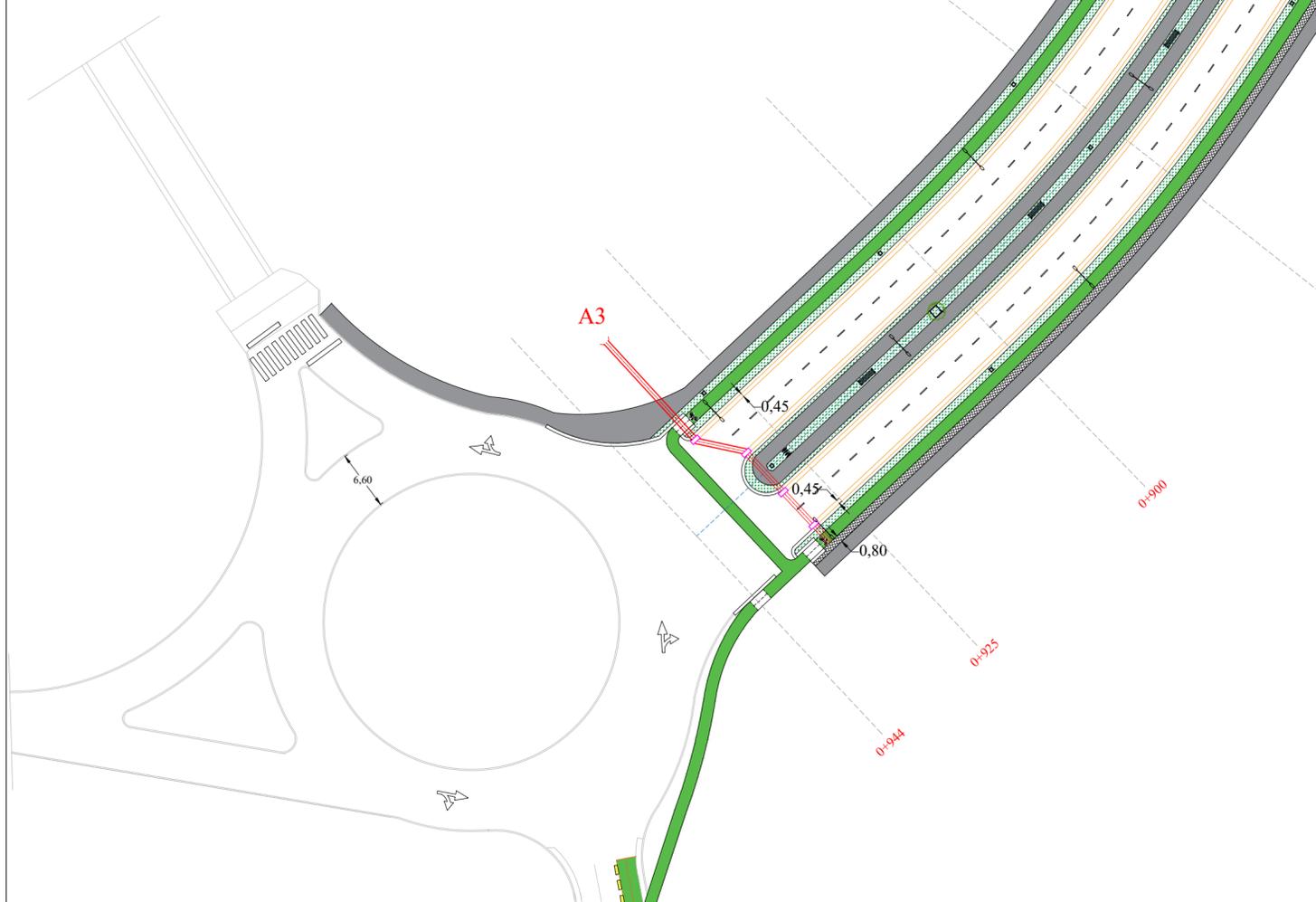
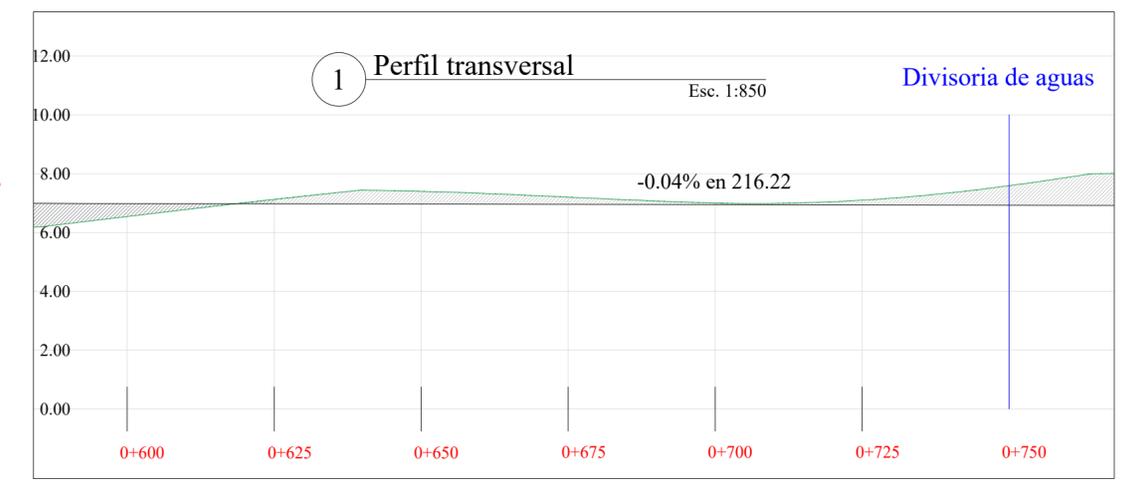
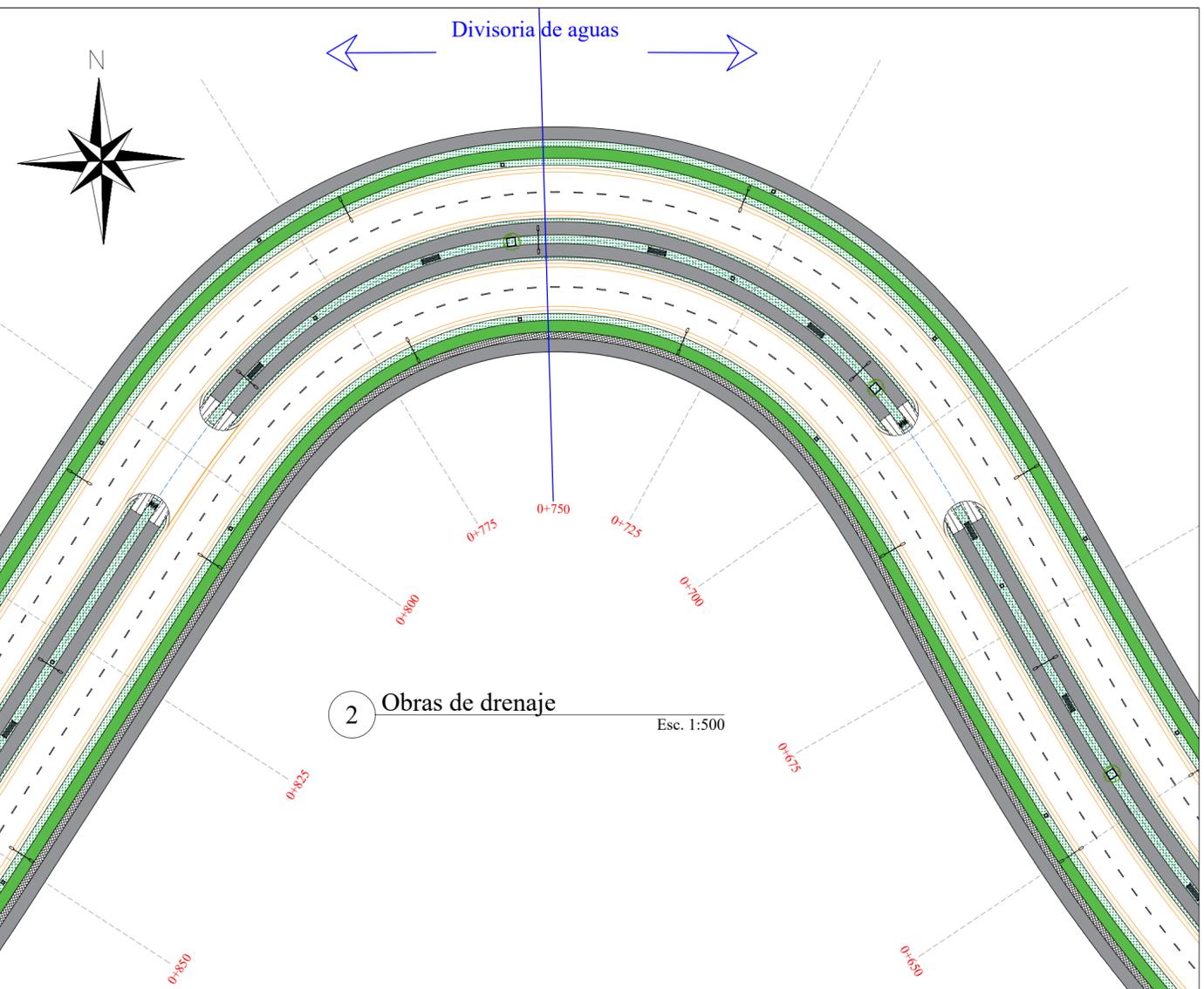
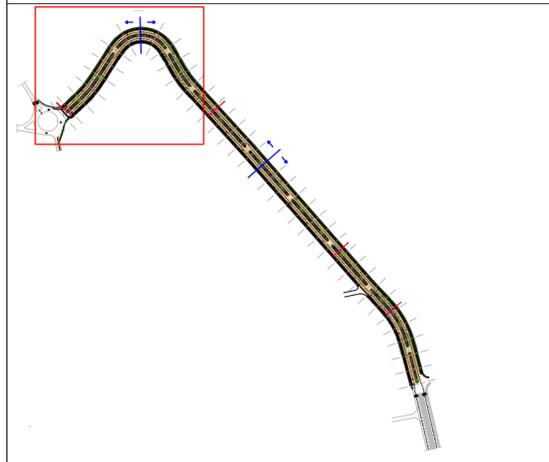
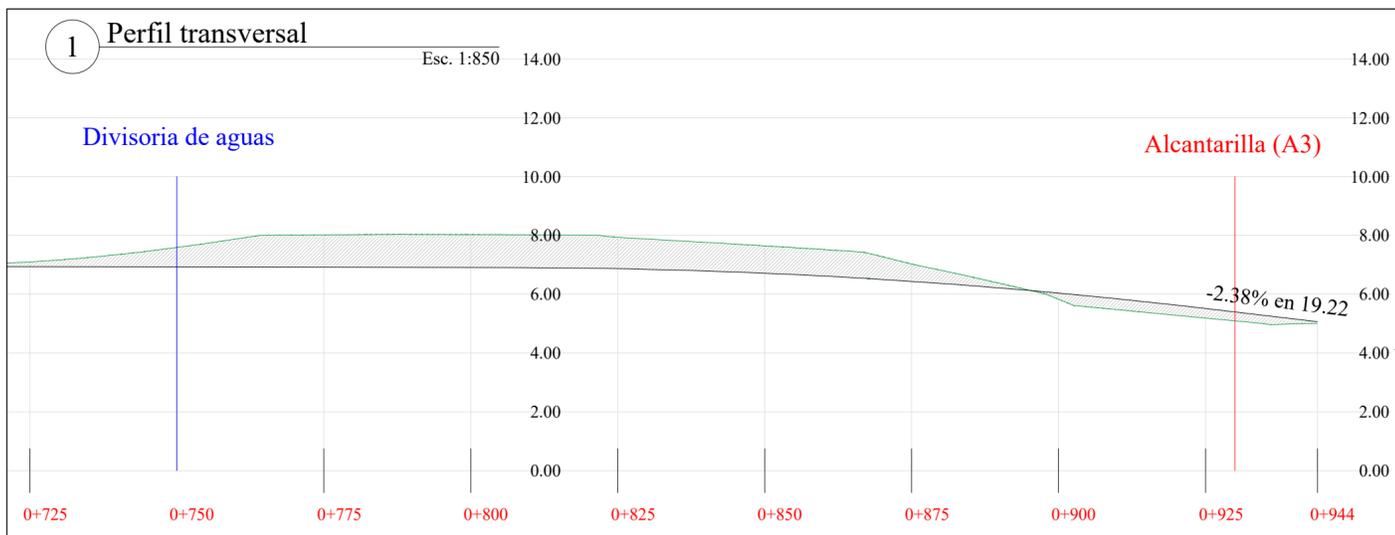
1 Señalización Esc. 1:750



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Señalización	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-07	Archivo: AV_Señalización.dwg
UTN CDU Concepción del Uruguay		Escala: 1:750	Formato: 420 mm x 594 mm
		Fecha: Agosto 2023	



Referencias

- Alcantarilla
- Sumidero
- Cuneta

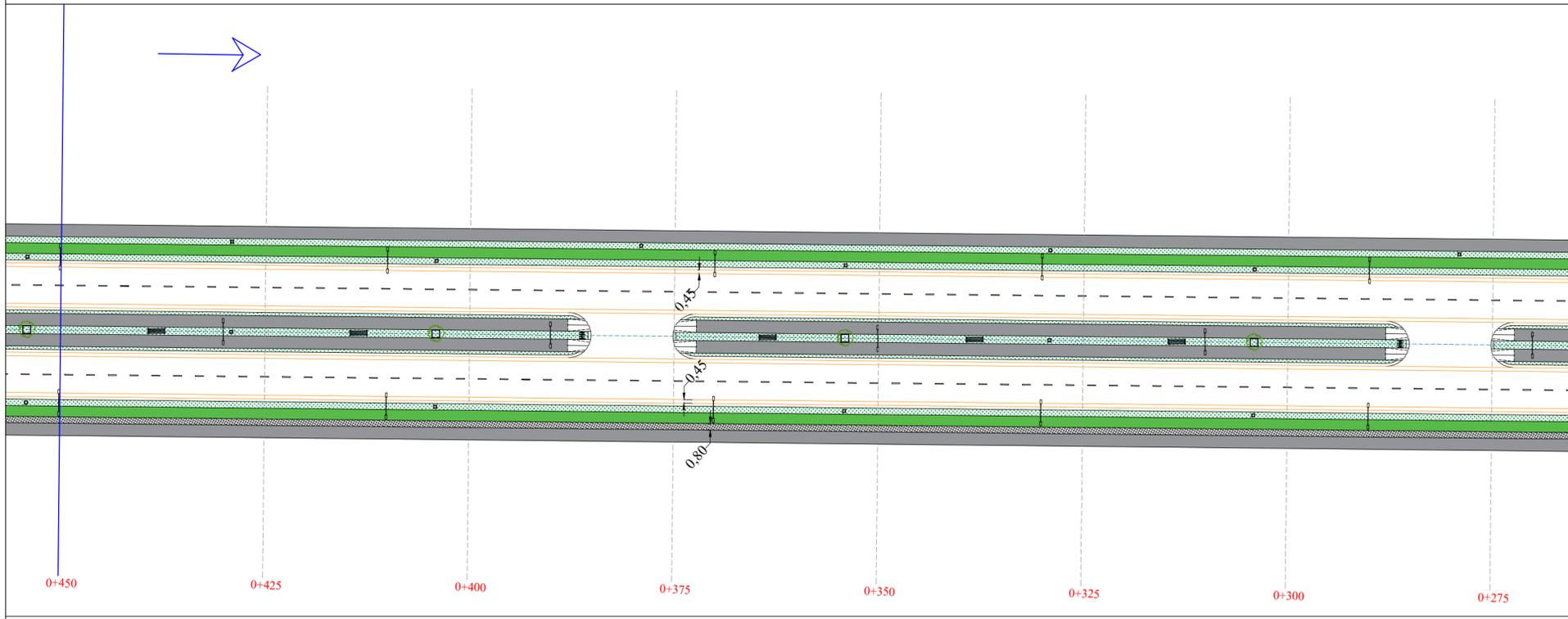
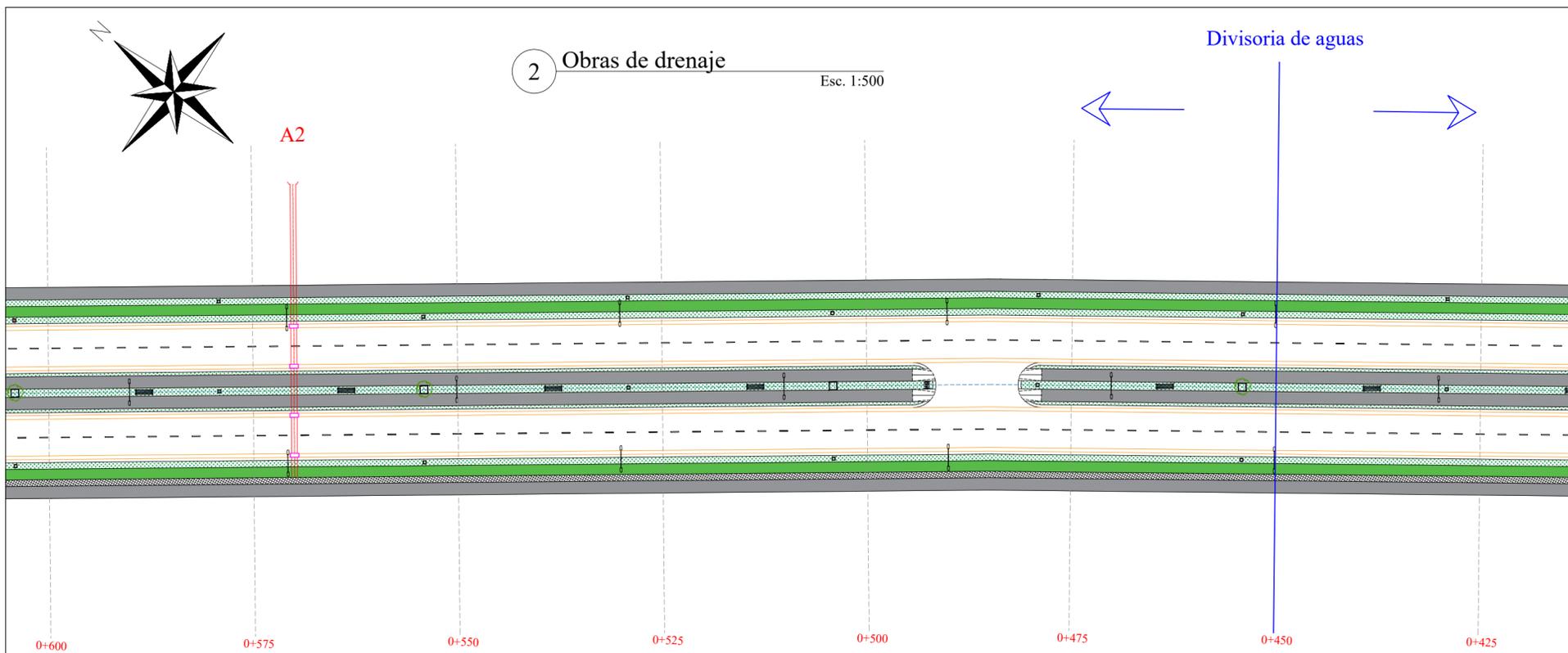
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

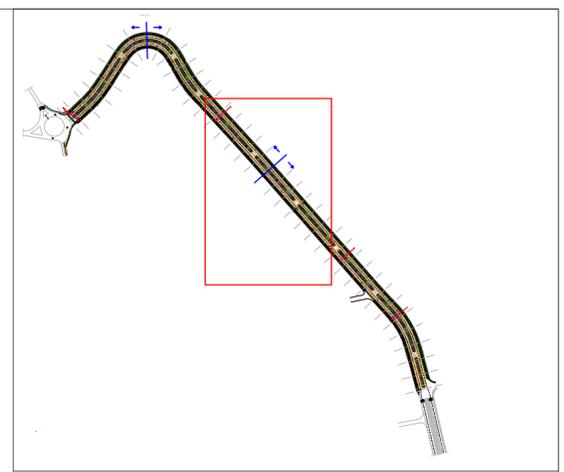
ANTEPROYECTO VIAL		Obras de drenaje	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-08	
UTN CDU Concepción del Uruguay		Escala: -	Archivo: AV_Drenaje.dwg
Fecha: Agosto 2023		Formato: 420 mm x 594 mm	



2 Obras de drenaje Esc. 1:500



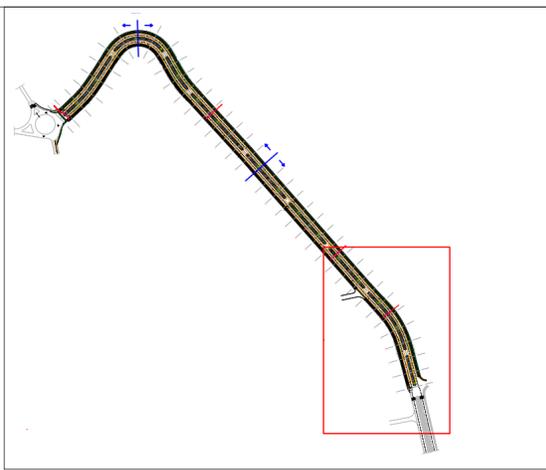
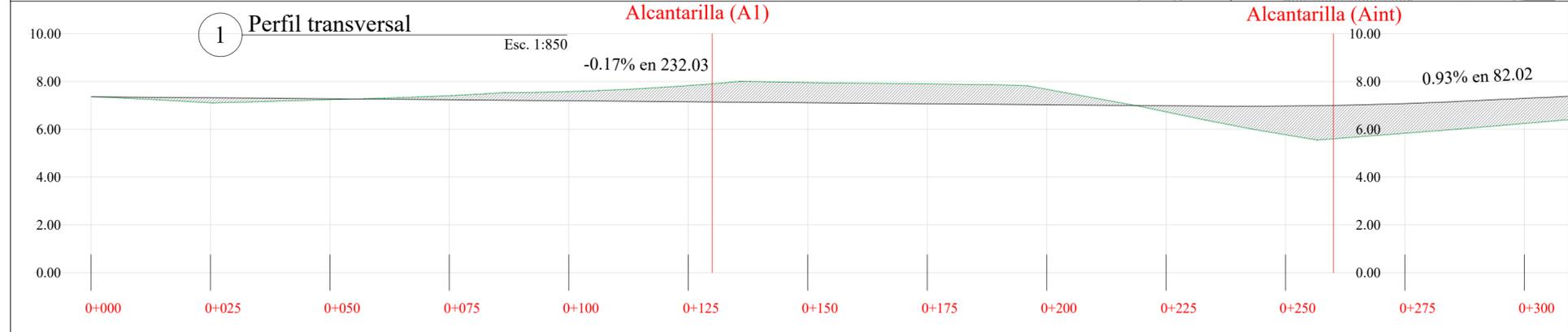
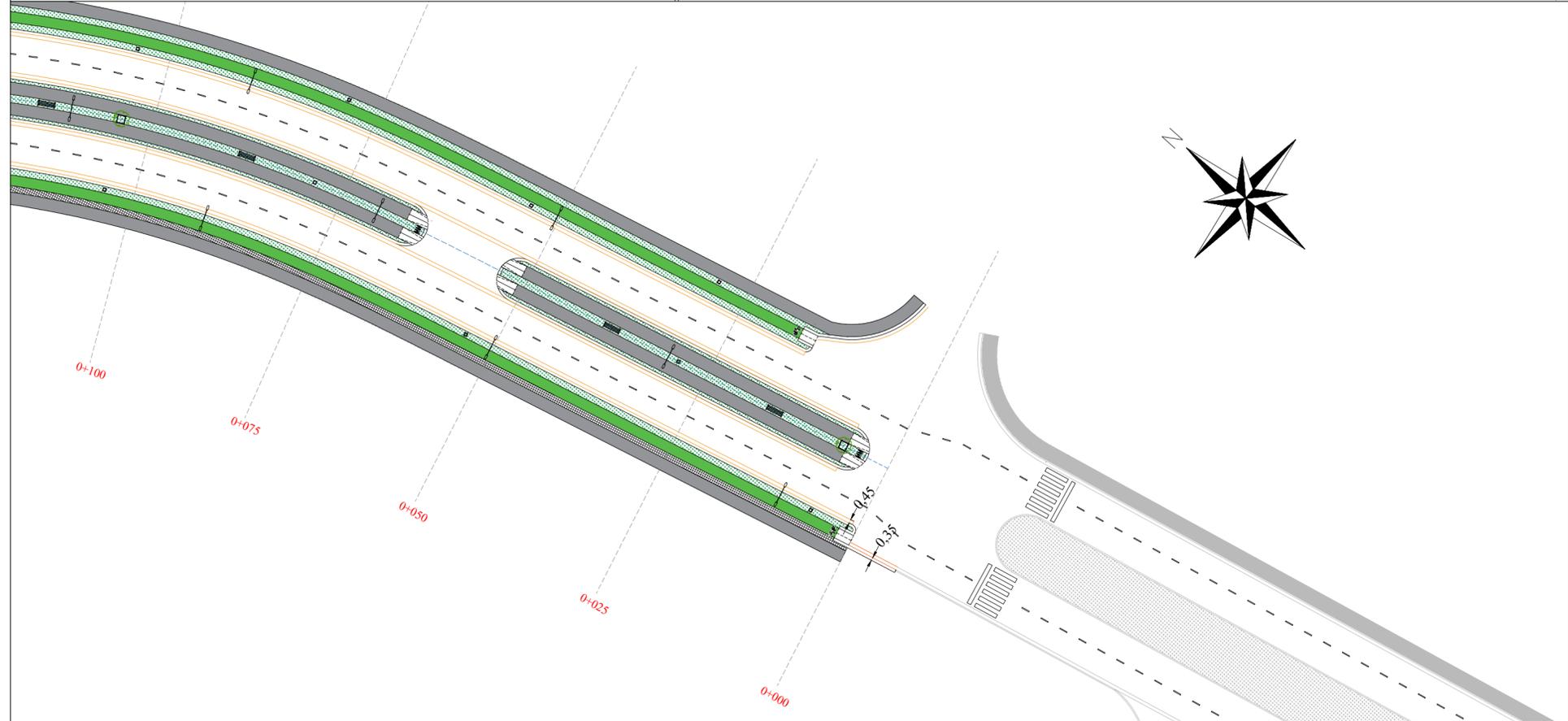
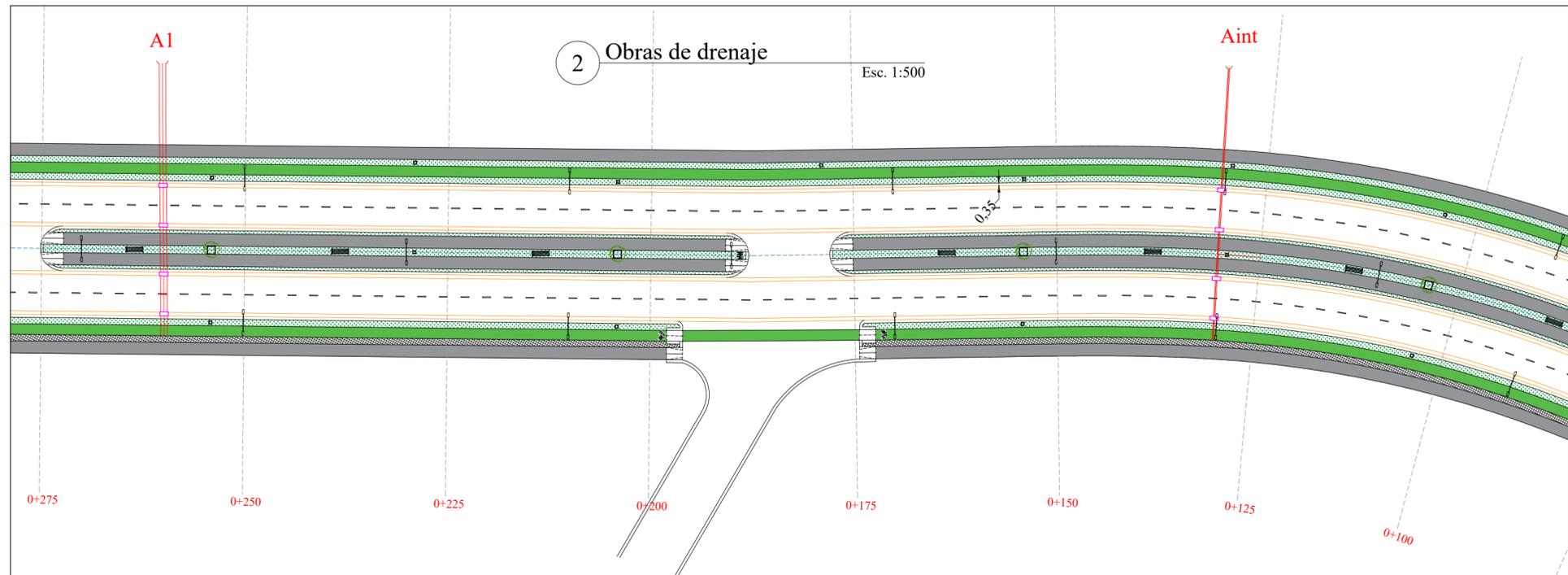
1 Perfil transversal Esc. 1:850



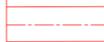
Referencias

- Alcantarilla
- Sumidero
- Cuneta

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO VIAL	Obras de drenaje	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-09
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: -	Archivo: AV_Drenaje.dwg
	Fecha: Agosto 2023	Formato: 420 mm x 594 mm



Referencias

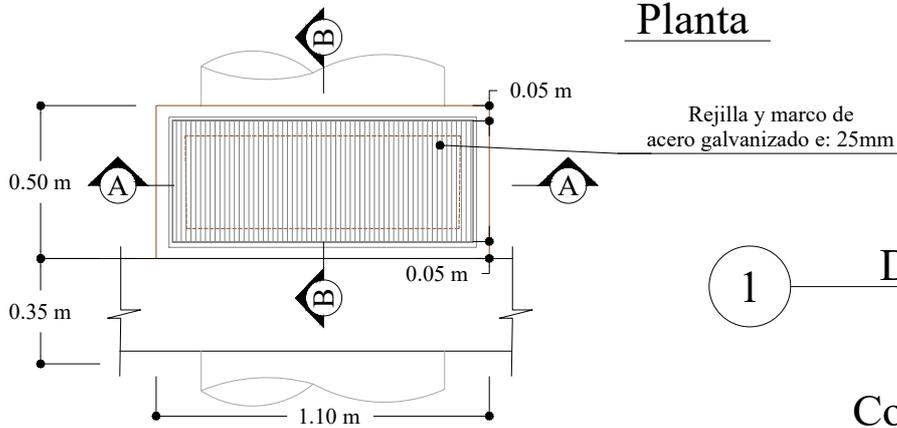
-  Alcantarilla
-  Sumidero
-  Cuneta

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

ANTEPROYECTO VIAL		Obras de drenaje	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-10	
UTN CDU Concepción del Uruguay		Escala: -	Archivo: AV_Drenaje.dwg
Fecha: Agosto 2023		Formato: 420 mm x 594 mm	

Planta

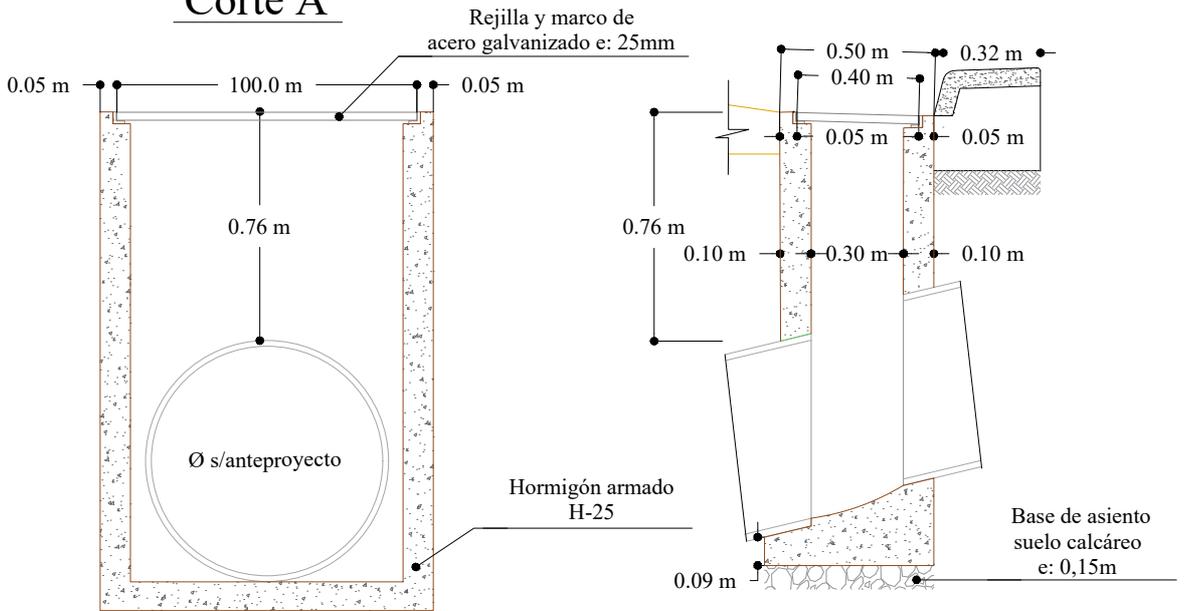


Detalle sumidero

Esc. 1:25

Corte B

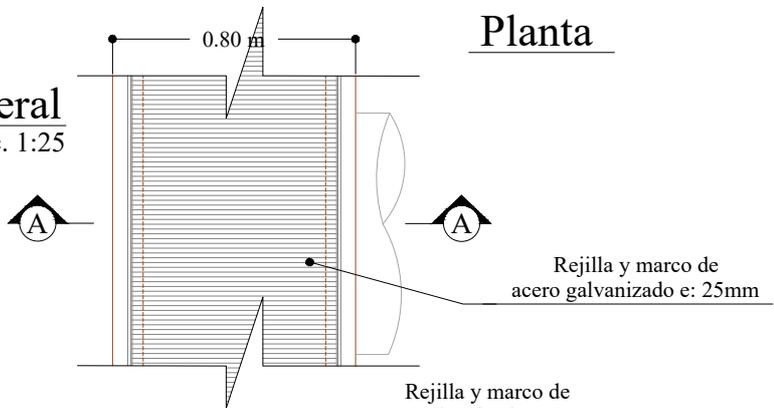
Corte A



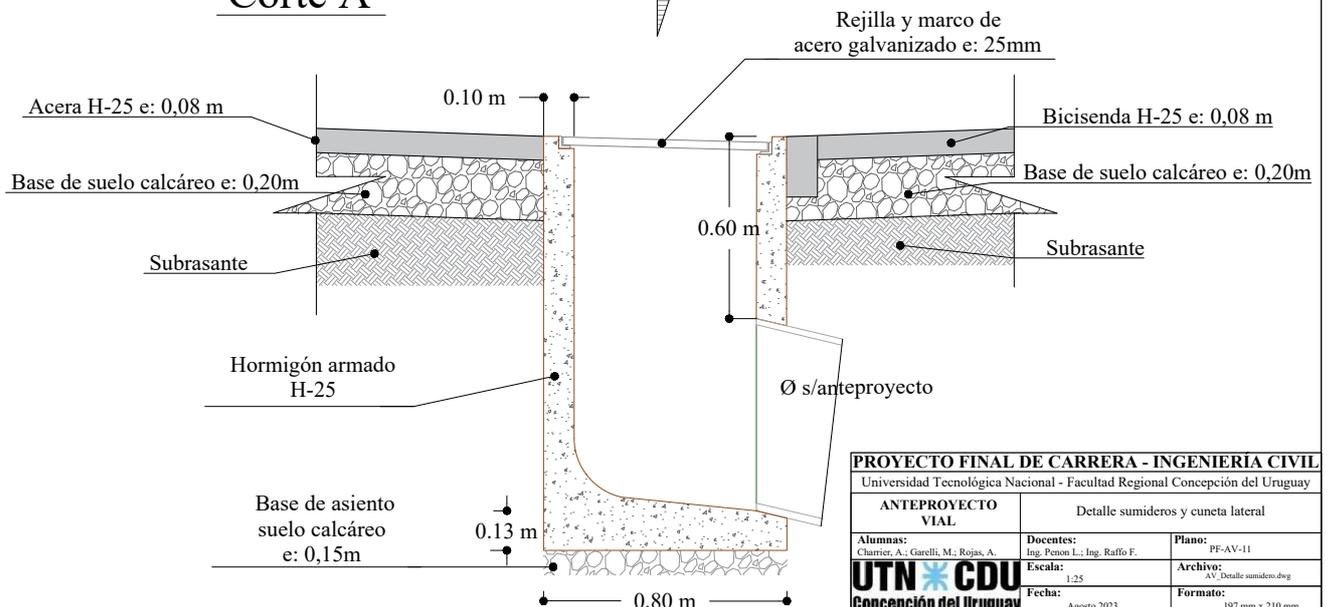
Detalle cuneta lateral

Esc. 1:25

Planta



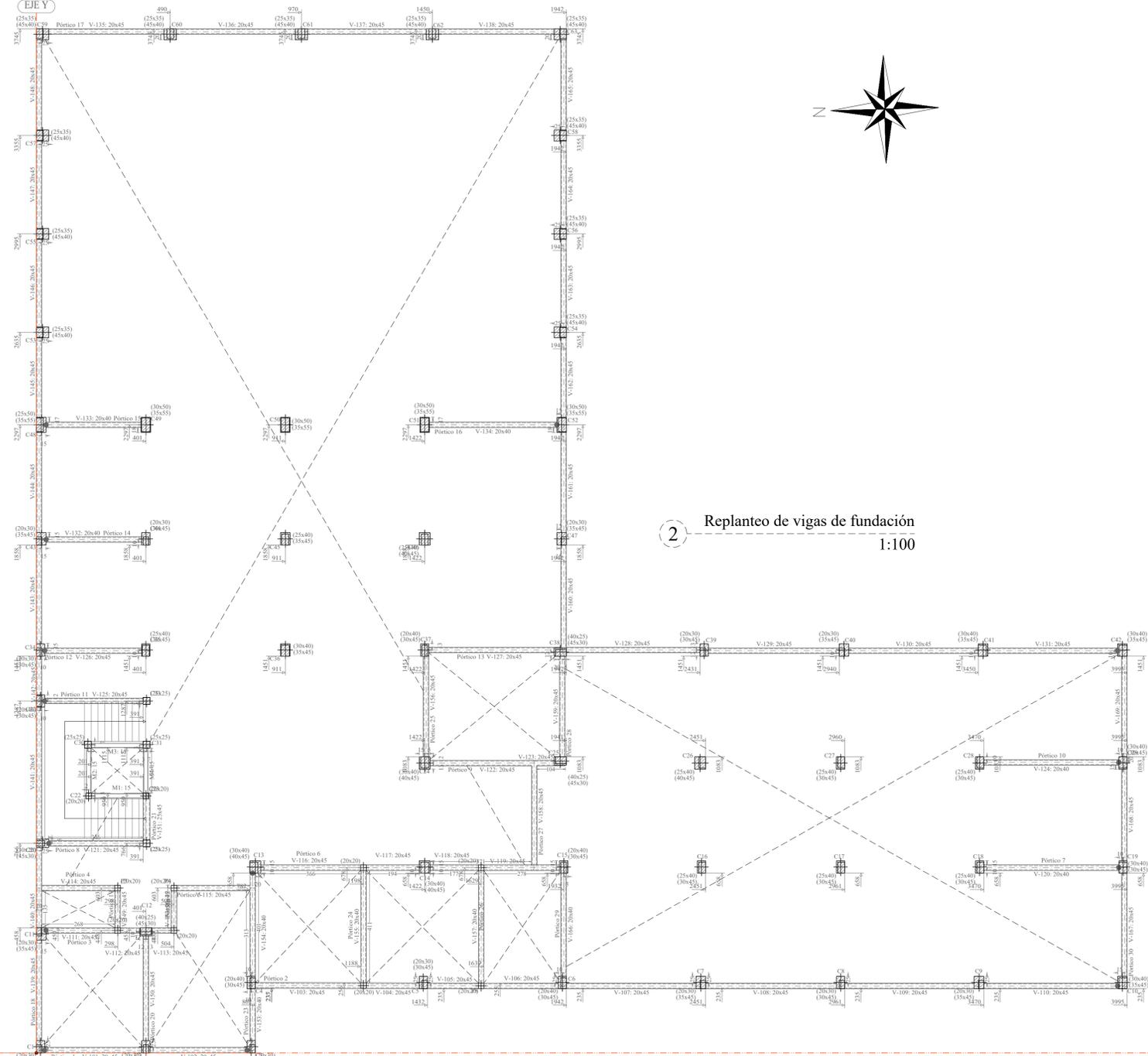
Corte A



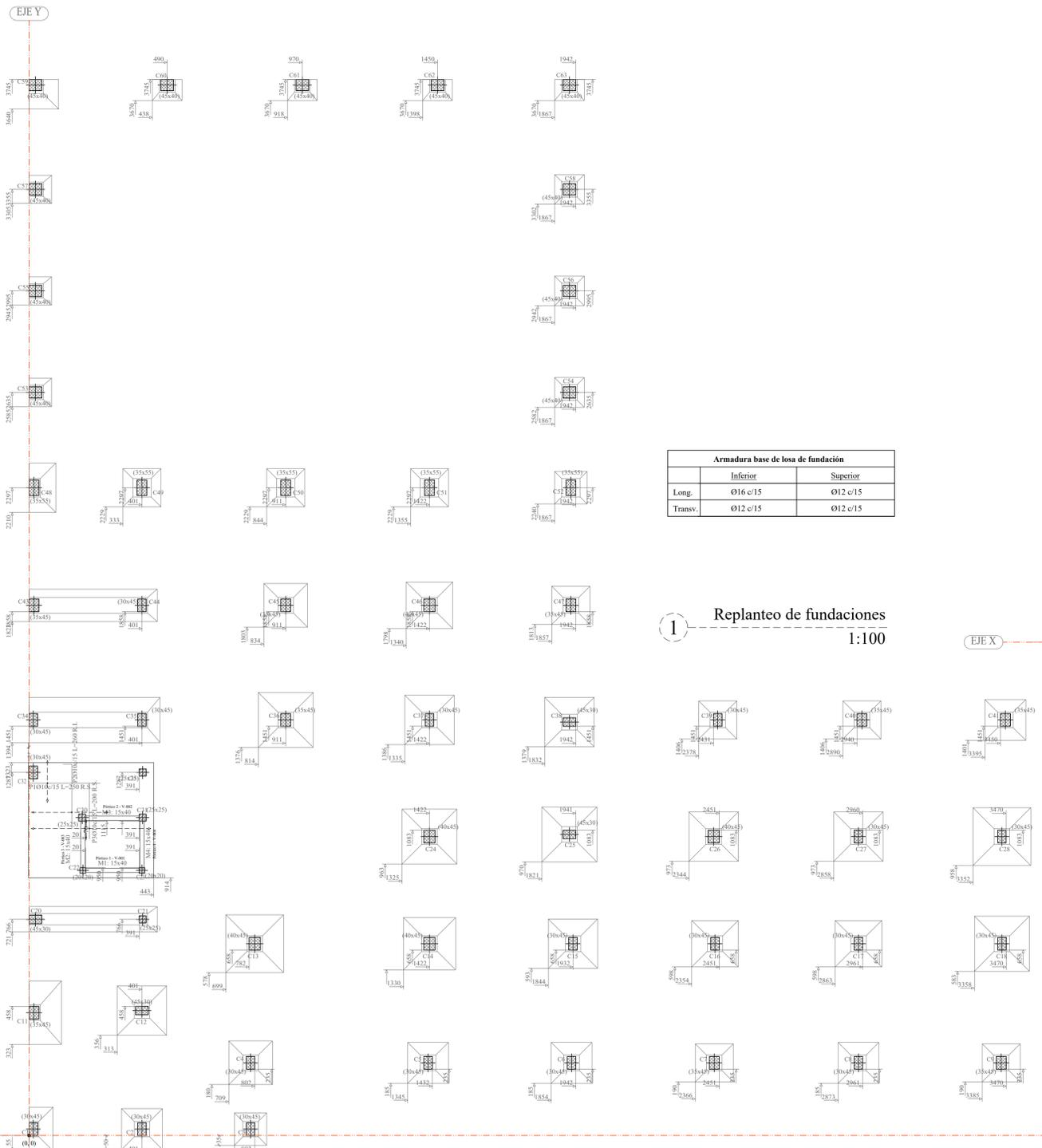
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
ANTEPROYECTO VIAL	Detalle sumideros y cuneta lateral	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-AV-11
UTN CDU Concepción del Uruguay	Fecha: Agosto 2023	Archivo: AV_Detalle sumidero.dwg
		Formato: 197 mm x 210 mm

Replanteo de pilares - Fundación				Replanteo de pilares - Fundación				Replanteo de pilares - Fundación			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro		Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro		Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)			Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)			Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C1	30x45	15	23	C22	20x20	191	940	C43	35x45	18	1880
C2	30x45	401	23	C23	20x20	401	940	C44	30x45	401	1880
C3	30x45	787	23	C24	40x45	1422	1060	C45	35x45	911	1880
C4	30x45	787	258	C25	45x30	1919	1068	C46	40x45	1422	1880
C5	30x45	1417	258	C26	40x45	2431	1060	C47	35x45	1924	1880
C6	30x45	1927	258	C27	30x45	2945	1060	C48	35x55	18	2297
C7	35x45	2434	258	C28	30x45	3455	1060	C49	35x55	401	2297
C8	30x45	2946	258	C29	30x45	3980	1060	C50	35x55	911	2297
C9	35x45	3453	258	C30	25x25	189	1127	C51	35x55	1422	2297
C10	35x45	3978	258	C31	25x25	403	1127	C52	35x55	1924	2297
C11	35x45	18	436	C32	30x45	15	1287	C53	45x40	23	2635
C12	45x30	401	443	C33	25x25	403	1287	C54	45x40	1919	2635
C13	40x45	802	680	C34	30x45	15	1474	C55	45x40	23	2995
C14	40x45	1422	680	C35	30x45	401	1474	C56	45x40	1919	2995
C15	30x45	1932	680	C36	35x45	911	1474	C57	45x40	23	3355
C16	30x45	2436	680	C37	30x45	1422	1474	C58	45x40	1919	3355
C17	30x45	2946	680	C38	45x30	1919	1466	C59	45x40	23	3725
C18	30x45	3455	680	C39	30x45	2446	1474	C60	45x40	490	3725
C19	30x45	3980	680	C40	35x45	2958	1474	C61	45x40	970	3725
C20	45x30	23	766	C41	35x45	3467	1474	C62	45x40	1450	3725
C21	25x25	403	766	C42	35x45	3978	1474	C63	45x40	1919	3725

Cota de arranque de los pilares: -1.80 m



2 Replanteo de vigas de fundación 1:100



Armadura base de losa de fundación		
	Inferior	Superior
Long.	Ø16 c/15	Ø12 c/15
Transv.	Ø12 c/15	Ø12 c/15

1 Replanteo de fundaciones 1:100

Replanteo de pilares - Estructura de fundación (Vigas)			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C1	20x30	10	15
C2	20x30	401	15
C3	20x30	792	15
C4	20x40	792	255
C5	20x30	1422	250
C6	20x40	1932	255
C7	20x30	2441	250
C8	20x30	2951	250
C9	20x30	3460	250
C10	30x40	3980	255
C11	20x30	10	443
C12	40x25	401	446
C13	30x40	797	678
C14	30x40	1422	678
C15	20x40	1932	678
C16	25x40	2439	678
C17	25x40	2948	678
C18	25x40	3458	678
C19	30x40	3980	678
C20	30x20	15	766
C21	25x25	403	766

Replanteo de pilares - Estructura de fundación (Vigas)			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C22	20x20	191	940
C23	20x20	401	940
C24	30x40	1422	1063
C25	40x25	1921	1070
C26	25x40	2439	1063
C27	25x40	2948	1063
C28	25x40	3457	1063
C29	30x40	3980	1063
C30	25x25	189	1127
C31	25x25	403	1127
C32	20x40	10	1287
C33	25x25	403	1287
C34	20x30	10	1466
C35	25x40	401	1471
C36	30x40	911	1471
C37	20x40	1422	1471
C38	40x25	1922	1466
C39	20x30	2441	1466
C40	20x30	2950	1466
C41	30x40	3465	1471
C42	30x40	3980	1471

Replanteo de pilares - Estructura de fundación (Vigas)			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C43	20x30	10	1873
C44	20x30	401	1873
C45	25x40	911	1878
C46	25x40	1422	1878
C47	20x30	1932	1873
C48	25x50	13	2297
C49	30x50	401	2297
C50	30x50	911	2297
C51	30x50	1422	2297
C52	30x50	1927	2297
C53	25x35	13	2635
C54	25x35	1929	2635
C55	25x35	13	2995
C56	25x35	1929	2995
C57	25x35	13	3355
C58	25x35	1929	3355
C59	25x35	13	3727
C60	25x35	490	3728
C61	25x35	970	3728
C62	25x35	1450	3728
C63	25x35	1929	3727

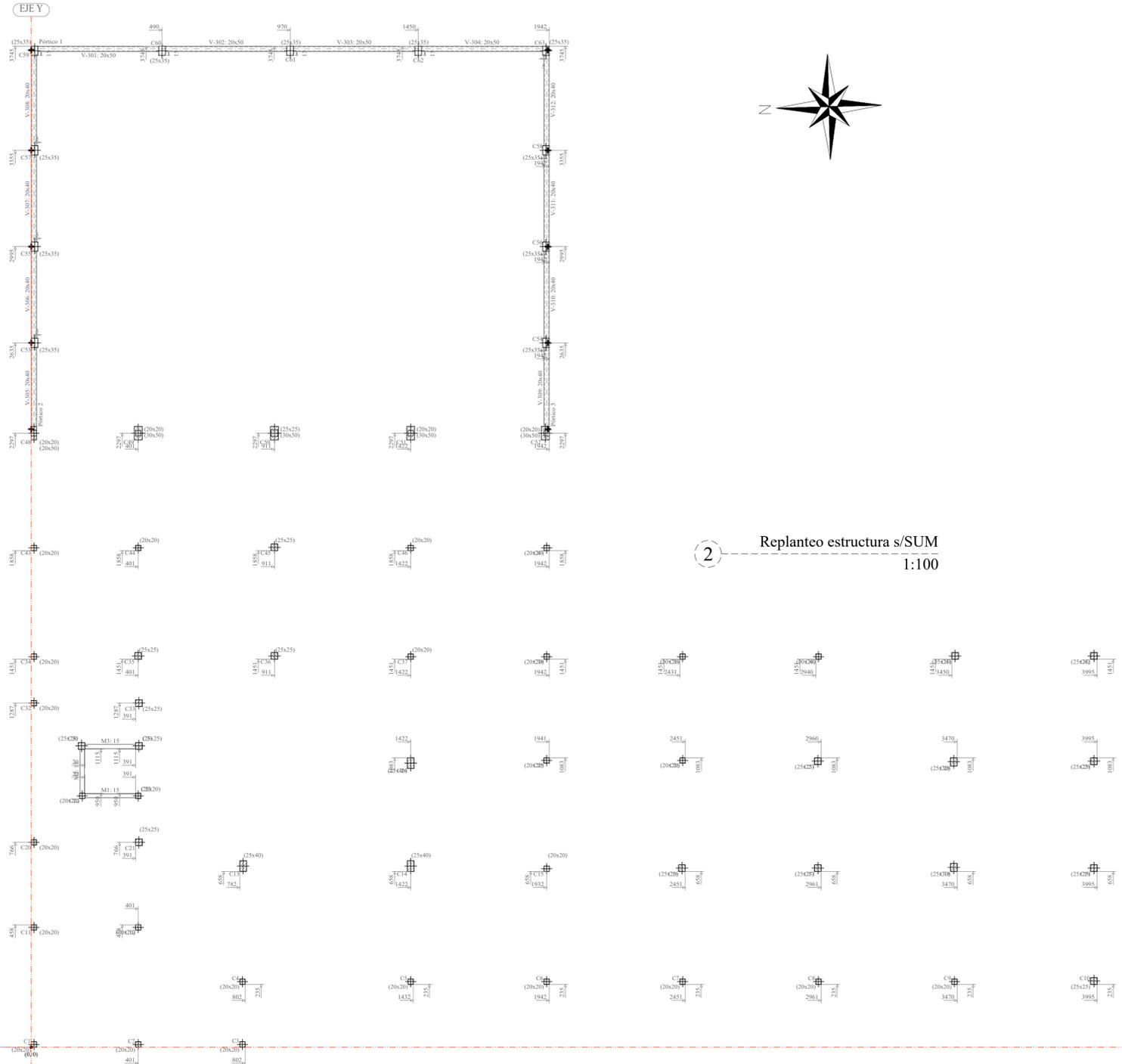
Cota de arranque de los pilares: 0.00 m

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO Replanteo de fundaciones

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-01
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100	Archivo: PF-PE-Replantes.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	

Replanteo de pilares - Estructura s/PB					Replanteo de pilares - Estructura s/PB					Replanteo de pilares - Estructura s/PB				
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro (cm)		Cota (m)	Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro (cm)		Cota (m)	Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro (cm)		Cota (m)
		X	Y				X	Y				X	Y	
C1	20x20	10	10	+3.50	C22	20x20	191	940	+3.50	C43	20x20	10	1868	+3.50
C2	20x20	401	10	+3.50	C23	20x20	401	940	+3.50	C44	20x20	401	1868	+3.50
C3	20x20	792	10	+3.50	C24	25x40	1422	1063	+3.50	C45	25x25	401	1870	+3.50
C4	20x20	792	245	+3.50	C25	20x20	1931	1073	+3.50	C46	20x20	1422	1868	+3.50
C5	20x20	1422	245	+3.50	C26	20x20	2441	1073	+3.50	C47	20x20	1932	1868	+3.50
C6	20x20	1932	245	+3.50	C27	25x25	2948	1070	+3.50	C48	20x50	10	2297	+3.50
C7	20x20	2441	245	+3.50	C28	25x30	3457	1068	+3.50	C49	30x50	401	2297	+3.50
C8	20x20	2951	245	+3.50	C29	25x25	3983	1070	+3.50	C50	30x50	911	2297	+3.50
C9	20x20	3460	245	+3.50	C30	25x25	189	1127	+3.50	C51	30x50	1422	2297	+3.50
C10	25x25	3983	248	+3.50	C31	25x25	403	1127	+3.50	C52	30x50	1927	2297	+3.50
C11	20x20	10	448	+3.50	C32	20x20	10	1287	+3.50	C53	25x35	13	2635	+3.50
C12	20x20	401	448	+3.50	C33	25x25	403	1287	+3.50	C54	25x35	1929	2635	+3.50
C13	25x40	794	678	+3.50	C34	20x20	10	1461	+3.50	C55	25x35	13	2995	+3.50
C14	25x40	1422	678	+3.50	C35	25x25	401	1464	+3.50	C56	25x35	1929	2995	+3.50
C15	20x20	1932	668	+3.50	C36	25x25	911	1464	+3.50	C57	25x35	13	3355	+3.50
C16	25x25	2439	670	+3.50	C37	20x20	1422	1461	+3.50	C58	25x35	1929	3355	+3.50
C17	25x25	2948	670	+3.50	C38	20x20	1932	1461	+3.50	C59	25x35	13	3727	+1.73
C18	25x30	3458	673	+3.50	C39	20x20	2441	1461	+3.50	C60	25x35	490	3728	+1.73
C19	25x25	3983	670	+3.50	C40	20x20	2950	1461	+3.50	C61	25x35	970	3728	+1.73
C20	20x20	10	766	+3.50	C41	25x25	3462	1464	+3.50	C62	25x35	1450	3728	+1.73
C21	25x25	403	766	+3.50	C42	25x25	3983	1464	+3.50	C63	25x35	1929	3727	+1.73



1 - Replanteo estructura s/PB 1:100

2 - Replanteo estructura s/SUM 1:100

Replanteo de pilares - Estructura s/SUM					Replanteo de pilares - Estructura s/SUM					Replanteo de pilares - Estructura s/SUM				
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro (cm)			Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro (cm)			Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro (cm)		
		X	Y				X	Y				X	Y	
C1	20x20	10	10		C19	25x25	3983	670		C37	20x20	1422	1461	
C2	20x20	401	10		C20	20x20	10	766		C38	20x20	1932	1461	
C3	20x20	792	10		C21	25x25	403	766		C39	20x20	2441	1461	
C4	20x20	792	245		C22	20x20	191	940		C40	25x20	2950	1461	
C5	20x20	1422	245		C23	20x20	401	940		C41	25x25	3462	1464	
C6	20x20	1932	245		C24	25x40	1422	1063		C42	25x25	3983	1464	
C7	20x20	2441	245		C25	20x20	1931	1073		C43	20x20	10	1868	
C8	20x20	2951	245		C26	20x20	2441	1073		C44	20x20	401	1868	
C9	20x20	3460	245		C27	25x25	2948	1070		C45	25x25	911	1870	
C10	25x25	3983	248		C28	25x30	3457	1068		C46	20x20	1422	1868	
C11	20x20	10	448		C29	25x25	3983	1070		C47	20x20	1932	1868	
C12	20x20	401	448		C30	25x25	189	1127		C48	20x20	10	2297	
C13	25x40	794	678		C31	25x25	403	1127		C49	20x20	401	2297	
C14	25x40	1422	678		C32	20x20	10	1287		C50	25x25	911	2297	
C15	20x20	1932	668		C33	25x25	403	1287		C51	20x20	1422	2297	
C16	25x25	2439	670		C34	20x20	10	1461		C52	20x20	1932	2297	
C17	25x25	2948	670		C35	25x25	401	1464						
C18	25x30	3458	673		C36	25x25	911	1464						

Cota de arranque de los pilares: +4.00 m

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO Replanteo de estructura s/ planta baja y sobre SUM

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-02
Escala: 1:100	Archivo: PF-PE-Replanteos.dwg	
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	

UTN CDU
Concepción del Uruguay



Replanteo de pilares - Estructura s/2°P				
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro		
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)	
C20	20x20	10	766	
C21	20x20	401	766	
C22	20x20	191	940	
C23	20x20	401	940	
C30	25x25	189	1127	
C31	25x25	403	1127	
C34	20x20	10	1461	
C35	20x20	401	1461	

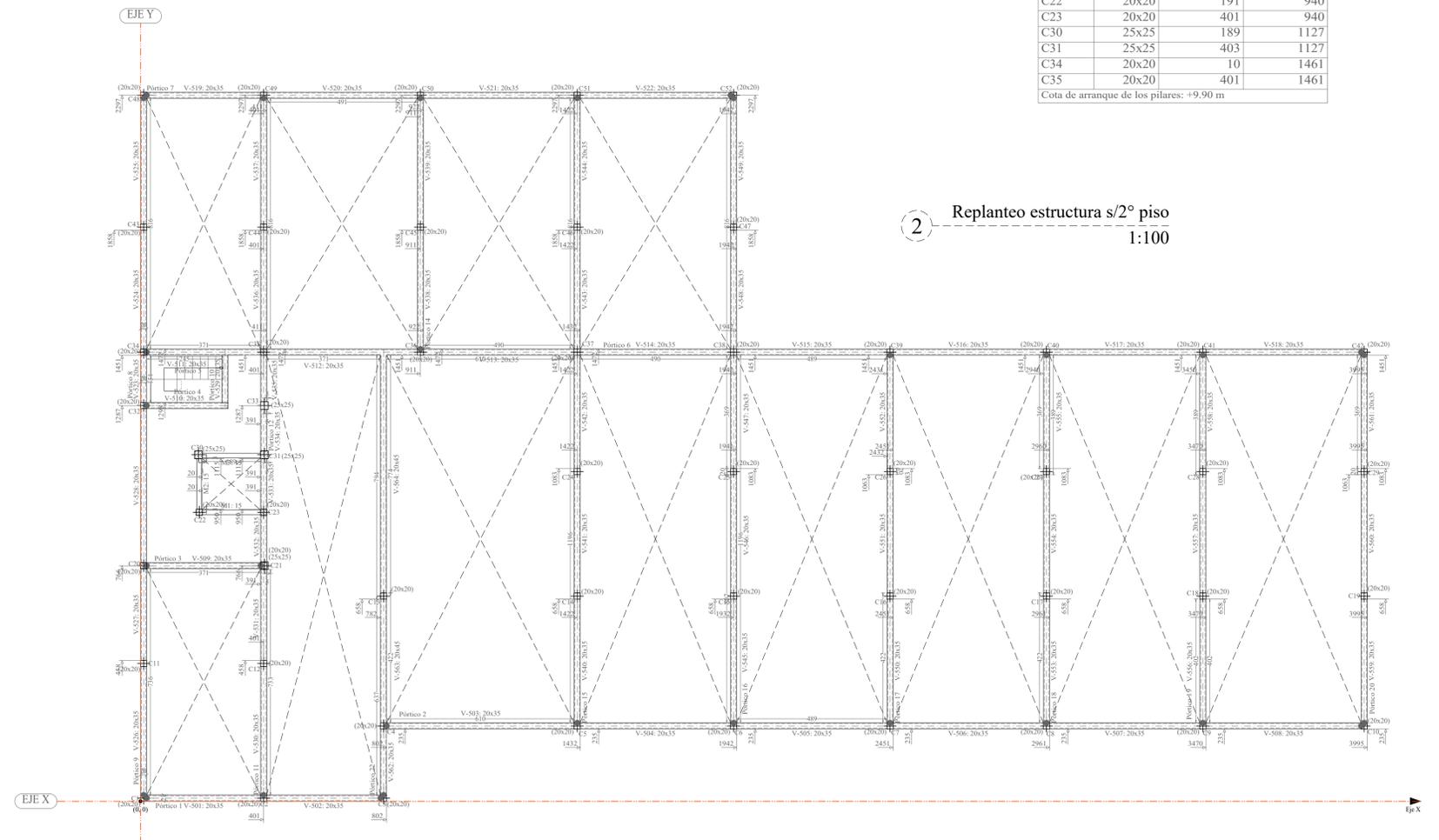
Cota de arranque de los pilares: +9.90 m

Replanteo de pilares - Estructura s/1°P			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C1	20x20	10	10
C2	20x20	401	10
C3	20x20	792	10
C4	20x20	792	245
C5	20x20	1422	245
C6	20x20	1932	245
C7	20x20	2441	245
C8	20x20	2951	245
C9	20x20	3460	245
C10	20x20	3985	245
C11	20x20	10	448
C12	20x20	401	448
C13	20x20	792	668
C14	20x20	1422	668
C15	20x20	1932	668
C16	20x20	2441	668
C17	20x20	2951	668
C18	20x20	3460	668

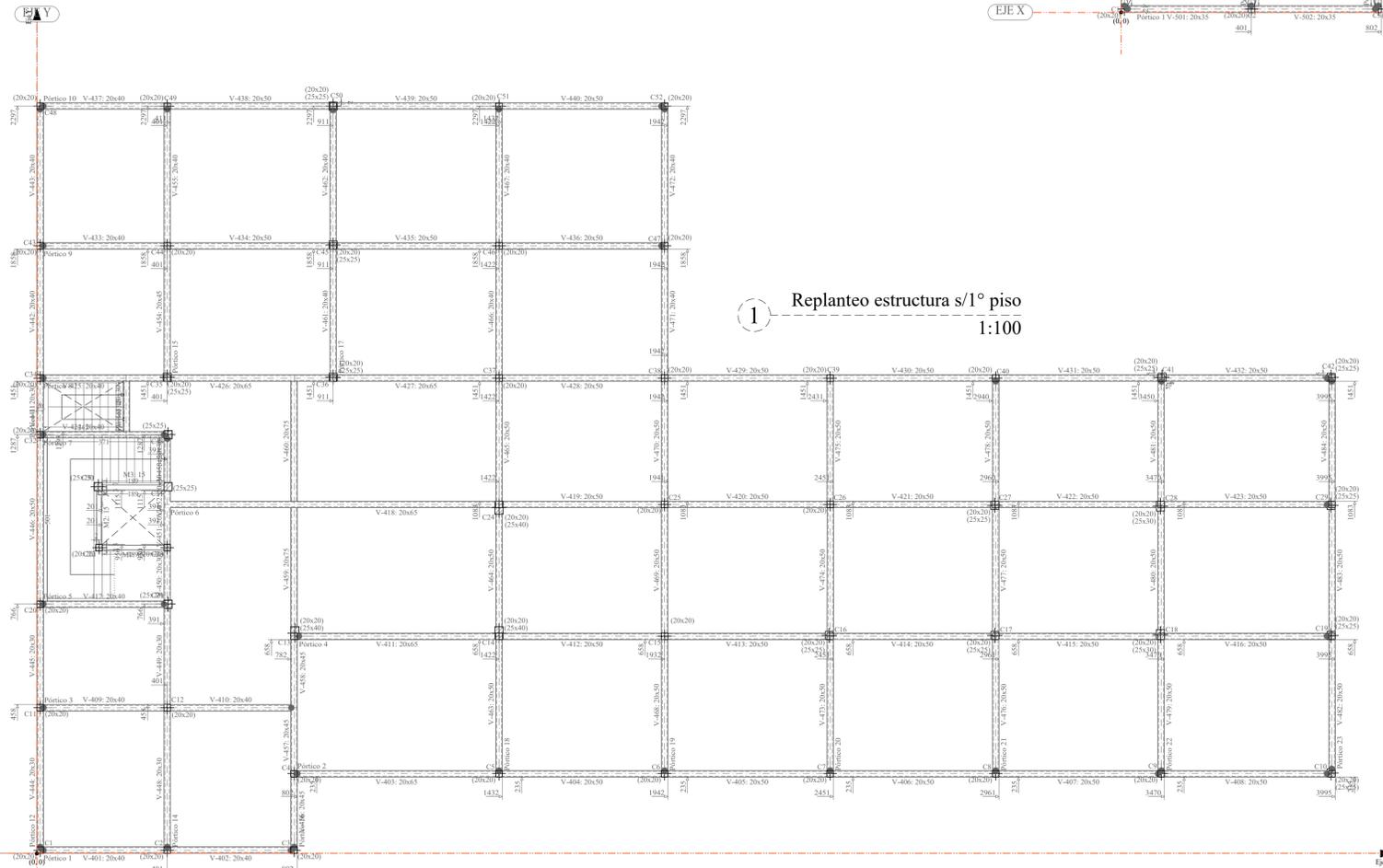
Replanteo de pilares - Estructura s/1°P			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C19	20x20	3985	668
C20	20x20	10	766
C21	25x25	403	766
C22	20x20	191	940
C23	20x20	401	940
C24	20x20	1422	1073
C25	20x20	1931	1073
C26	20x20	2441	1073
C27	20x20	2950	1073
C28	20x20	3460	1073
C29	20x20	3985	1073
C30	25x25	189	1127
C31	25x25	403	1127
C32	20x20	10	1287
C33	25x25	403	1287
C34	20x20	10	1461
C35	20x20	401	1461
C36	20x20	911	1461

Replanteo de pilares - Estructura s/1°P			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C37	20x20	1422	1461
C38	20x20	1932	1461
C39	20x20	2441	1461
C40	20x20	2950	1461
C41	20x20	3460	1461
C42	20x20	3985	1461
C43	20x20	10	1868
C44	20x20	401	1868
C45	20x20	911	1868
C46	20x20	1422	1868
C47	20x20	1932	1868
C48	20x20	10	2297
C49	20x20	401	2297
C50	20x20	911	2297
C51	20x20	1422	2297
C52	20x20	1932	2297

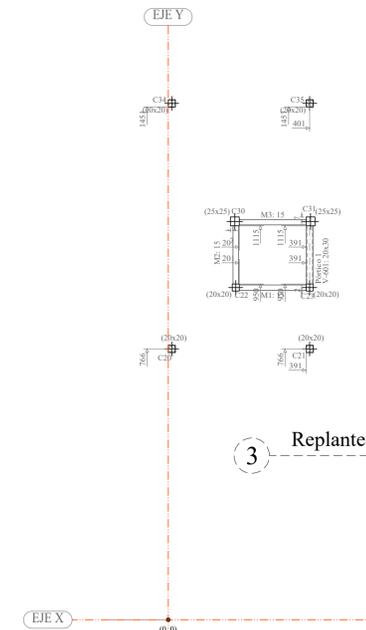
Cota de arranque de los pilares: +7.00 m



2 Replanteo estructura s/2° piso
1:100



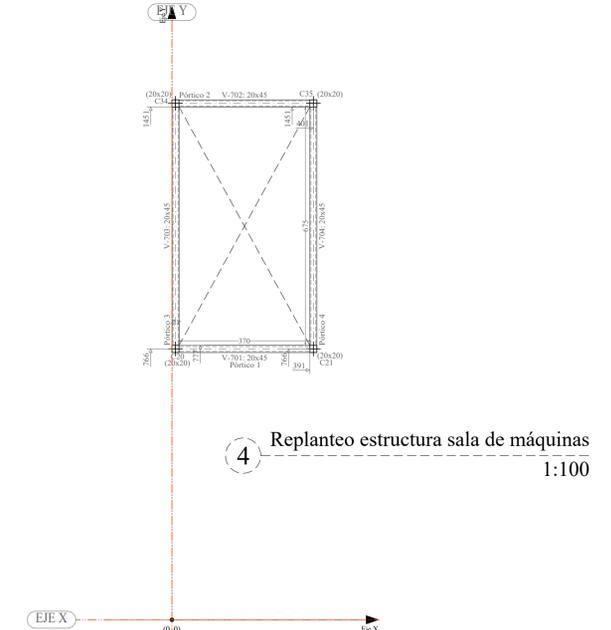
1 Replanteo estructura s/1° piso
1:100



3 Replanteo estructura de ascensor
1:100

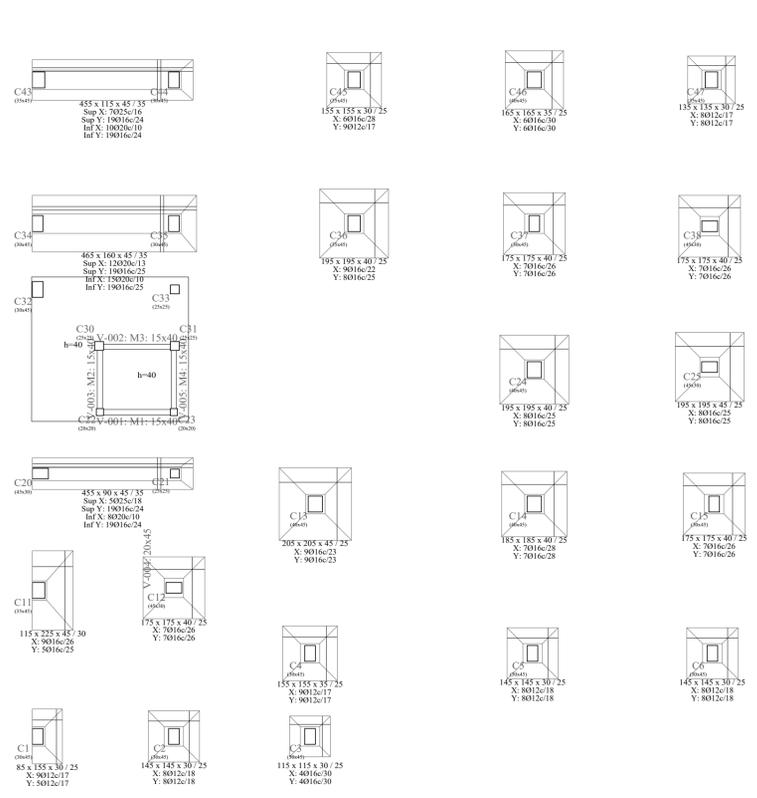
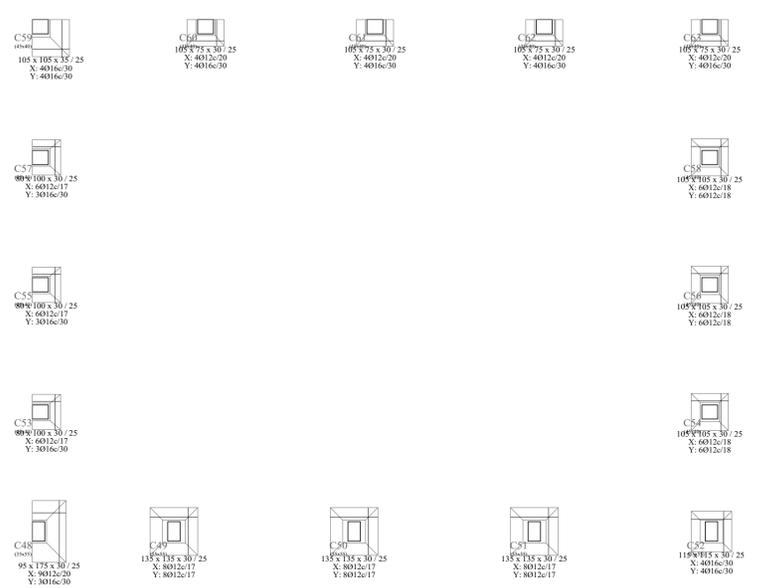
Replanteo de pilares - Estructura de ascensor			
Columna	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
C20	20x20	10	766
C21	20x20	401	766
C34	20x20	10	1461
C35	20x20	401	1461

Cota de arranque de los pilares: +11.10 m



4 Replanteo estructura sala de máquinas
1:100

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
PROYECTO EJECUTIVO	Replanteo de estructura s/ 1° y 2° piso	
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-03
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:100	Archivo: PF-PE-Replanteos.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



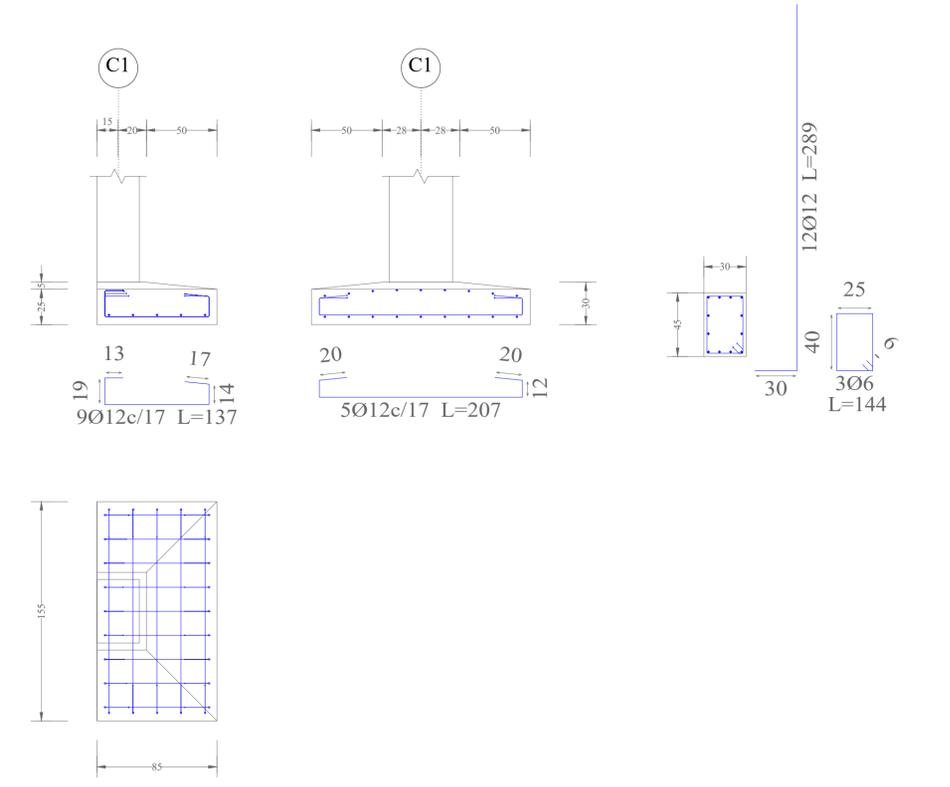
Despiece de fundaciones
1:100

Cuadro de armazones			
Referencias	Armaduras Esquinas	Armaduras Cara X	Armaduras Cara Y
C1, C2, C6 y C8	4012 (30-22-237)	4012 (30-22-237)	4012 (30-22-237)
C3	4012 (30-21-237)	4012 (30-21-237)	4012 (30-21-237)
C4	4012 (30-27-237)	4012 (30-27-237)	4012 (30-27-237)
C5	4016 (30-22-255)	4012 (30-22-254)	4012 (30-22-254)
C7, C9, C40 y C47	4016 (30-22-238)	4012 (30-22-237)	6012 (30-22-237)
C10	4012 (30-27-237)		10012 (30-27-237)
C11 y C43	4016 (30-36-238)	4012 (30-36-237)	6012 (30-36-237)
C12 y C38	4016 (30-31-255)	10016 (30-31-255)	
C13	4016 (30-36-238)	4016 (30-36-238)	4016 (30-36-238)
C14 y C24	4016 (30-31-238)	4016 (30-31-238)	4016 (30-31-238)
C15 y C37	4016 (30-31-255)	2012 (30-31-255)	2016 (30-31-255)
C16	4016 (30-26-238)	2016 (30-26-238)	6012 (30-26-238)
C17	4020 (30-26-253)	2020 (30-26-253)	2020 (30-26-253)
C18 y C28	4020 (30-36-253)	2020 (30-36-253)	8020 (30-36-253)
C19 y C29	4016 (30-32-255)	2012 (30-32-237)	6016 (30-32-255)
C20 y C34	4012 (30-36-237)	4012 (30-36-237)	4012 (30-36-237)
C21	4020 (30-35-255)	4016 (30-35-238)	4016 (30-35-238)
C25	4016 (30-36-255)	10016 (30-36-255)	
C26	4020 (30-27-253)	2016 (30-27-238)	2016 (30-27-238)
C27	4020 (30-31-253)	4020 (30-31-253)	10020 (30-31-253)
C35	4016 (30-36-255)	2016 (30-36-255)	2016 (30-36-255)
C36	4016 (30-31-238)	6012 (30-31-254)	6012 (30-31-254)
C39	4020 (30-22-253)	2012 (30-22-237)	
C41 y C42	4012 (30-22-237)		10012 (30-22-237)
C44	4016 (30-36-255)	4012 (30-36-254)	4012 (30-36-254)
C45	4012 (30-22-224)	4012 (30-22-224)	6012 (30-22-224)
C46	4012 (30-26-224)	6012 (30-26-224)	6012 (30-26-224)
C48	4016 (30-21-255)	6012 (30-21-237)	6012 (30-21-237)
C49 y C51	4016 (30-22-238)	6012 (30-22-237)	6012 (30-22-237)
C50	4020 (30-22-253)	2012 (30-22-237)	4012 (30-22-237)
C52	4016 (30-21-238)	6012 (30-21-237)	6012 (30-21-237)
C53, C54, C55, C56, C57, C58, C60, C61, C62 y C63	4012 (30-22-237)	6012 (30-22-237)	6012 (30-22-237)
C59	4012 (30-26-237)	6012 (30-26-237)	6012 (30-26-237)

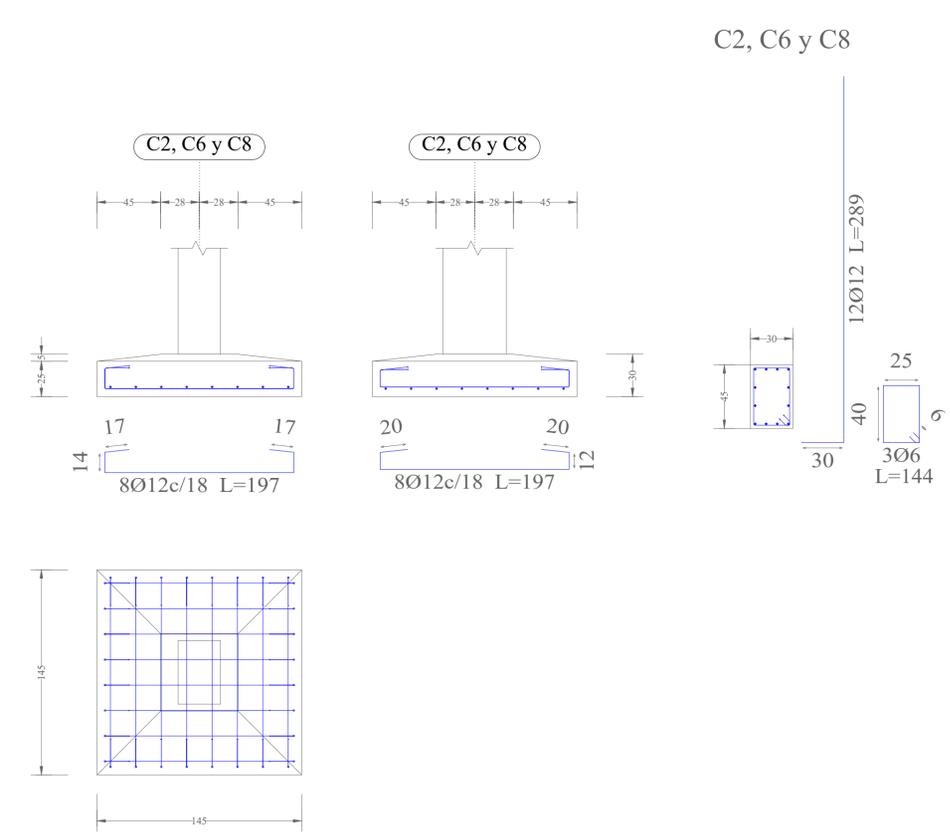
Hormigón: H-30
Aceros en fundación: ADN 420

CUADRO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Alfano (cm)	Armadura inf. X	Armadura inf. Y	Armadura sup. X	Armadura sup. Y
C1	85x155	30 / 25	9012e/17	5012e/17		
C2, C5, C6 y C8	145x145	30 / 25	8012e/18	8012e/18		
C3	115x115	30 / 25	4016e/30	4016e/30		
C4	155x155	35 / 25	9012e/17	9012e/17		
C7, C9 y C47	135x135	30 / 25	8012e/17	8012e/17		
C10	195x185	35 / 25	7016e/28	6012e/16		
C11	115x235	45 / 30	9016e/26	5016e/25		
C12, C15, C27 y C37	175x175	40 / 25	7016e/26	7016e/26		
C13	205x205	45 / 25	9016e/23	9016e/23		
C14	185x185	40 / 25	7016e/28	7016e/28		
C16 y C17	165x165	35 / 25	7016e/25	6016e/30		
C18	195x195	45 / 25	8016e/25	8016e/25		
C19 y C29	105x195	40 / 30	15012e/12.5	8012e/13		
C24	195x195	40 / 25	8016e/25	8016e/25		
C25	195x195	45 / 25	8016e/25	8016e/25		
C26	175x175	35 / 25	11012e/16	11012e/16		
C28	205x205	45 / 25	9016e/23	9016e/23		
C28	195x195	40 / 25	9016e/22	8016e/25		
C28	175x175	40 / 25	7016e/26	7016e/26		
C29	135x135	30 / 25	8012e/17	8012e/17		
C40	135x135	30 / 25	8012e/17	8012e/17		
C41	145x145	30 / 25	8012e/18	8012e/18		
C42	90x165	30 / 25	9012e/18	3016e/30		
C45	155x155	30 / 25	6016e/28	9012e/17		
C46	165x165	35 / 25	6016e/30	6016e/30		
C48	95x175	30 / 25	9012e/20	3016e/30		
C49, C50 y C51	135x135	30 / 25	8012e/17	8012e/17		
C52	115x115	30 / 25	4016e/30	4016e/30		
C53, C55 y C57	4016 (30-22-238)	6012 (30-22-237)	6012 (30-22-237)			
C54, C56 y C58	105x105	30 / 25	6012e/18	6012e/18		
C59	105x105	35 / 25	4016e/30	4016e/30		
C60, C61 y C62	105x75	30 / 25	4012e/20	4016e/30		
C63	105x75	30 / 25	4012e/20	4016e/30		
C21-C20	455x90	45 / 35	8020e/10	19016e/24	5025e/18	19016e/24
C35-C34	465x160	45 / 35	15020e/10	19016e/25	12020e/13	19016e/25
C43-C44	455x115	45 / 35	10020e/10	19016e/24	7025e/16	19016e/24

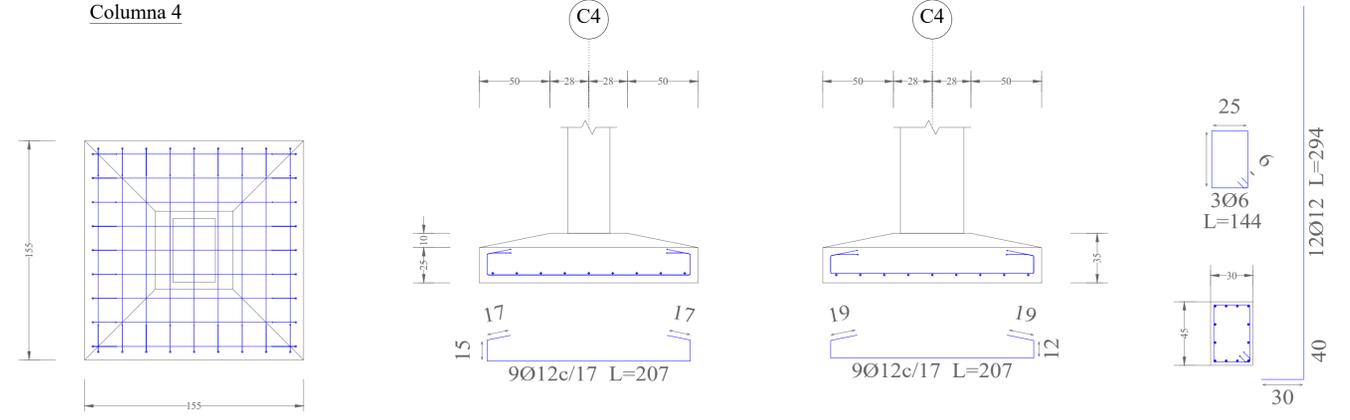
Columna 1



Columna 1, columna 6 y columna 8



Columna 4



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

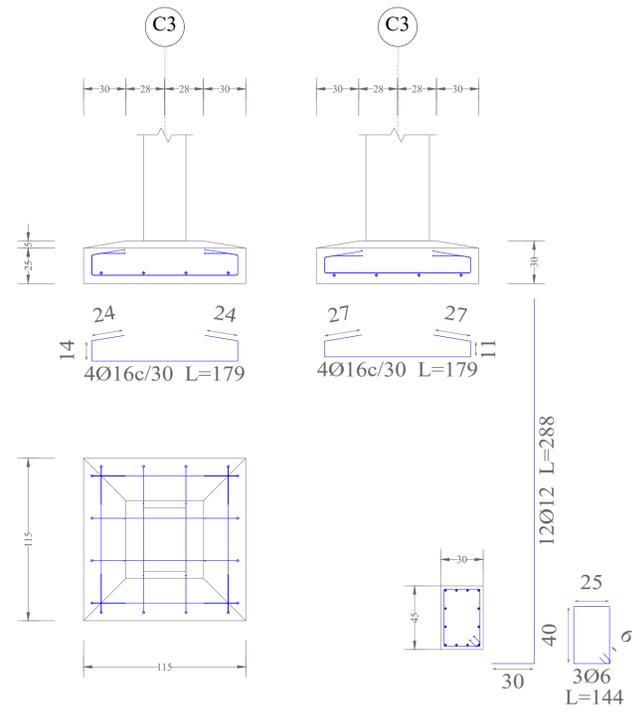
PROYECTO EJECUTIVO Planta de fundaciones - Despiece de fundaciones

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. Plano: PF-PE-04

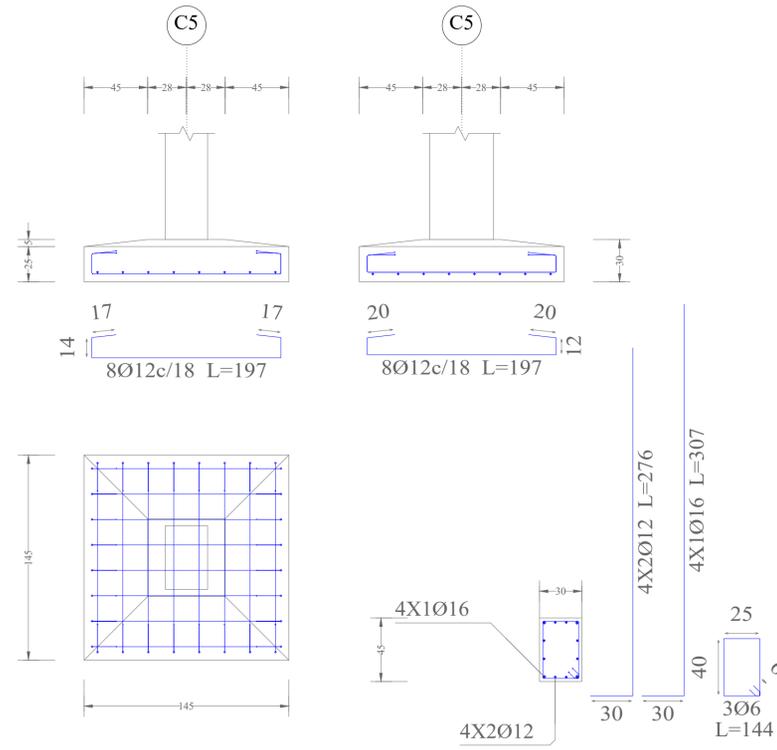
UTN CDU Concepción del Uruguay Escala: 1:100 / 1:25 Archivo: PF-PE-Fundaciones.dwg

Fecha: Agosto 2023 Formato: 594 mm x 841 mm

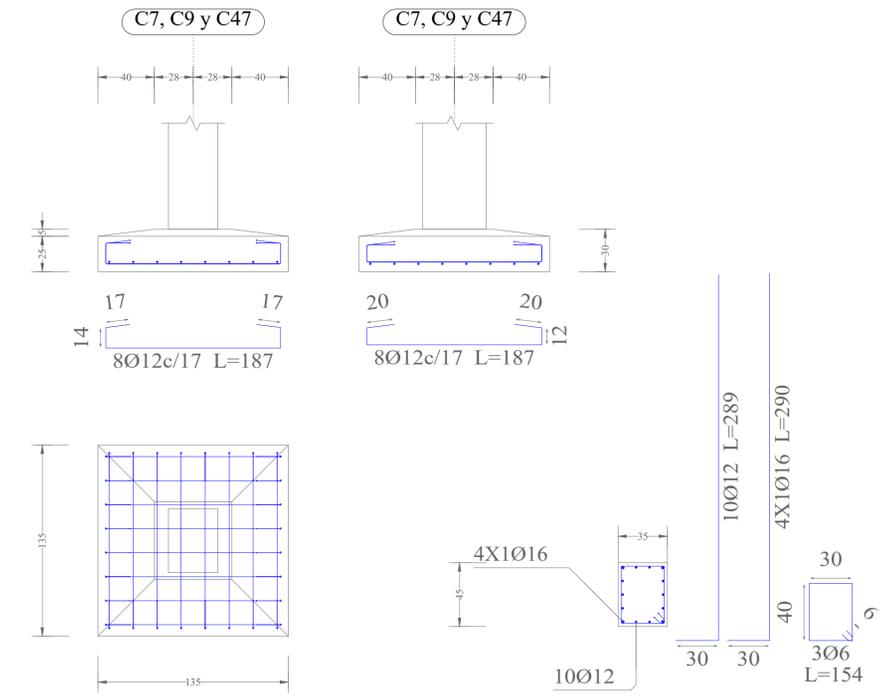
Columna 3



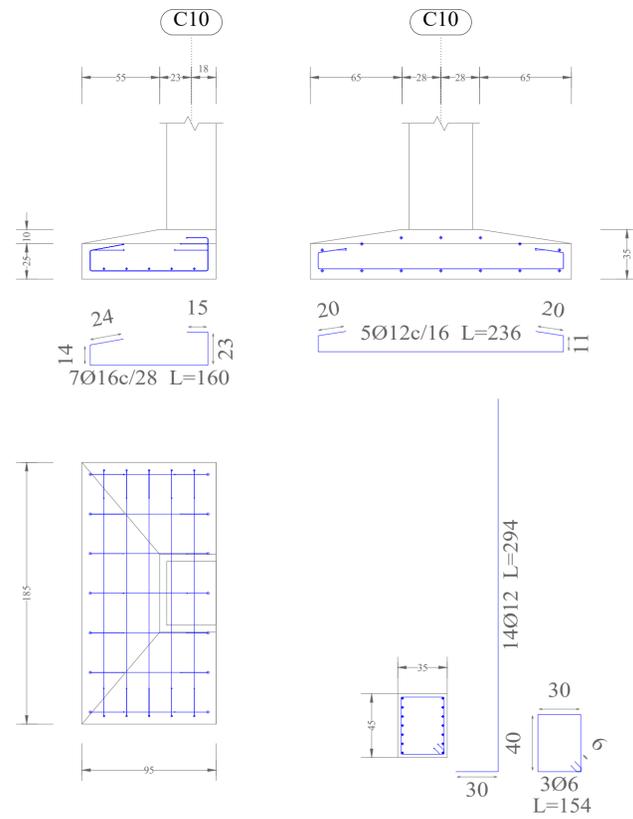
Columna 5



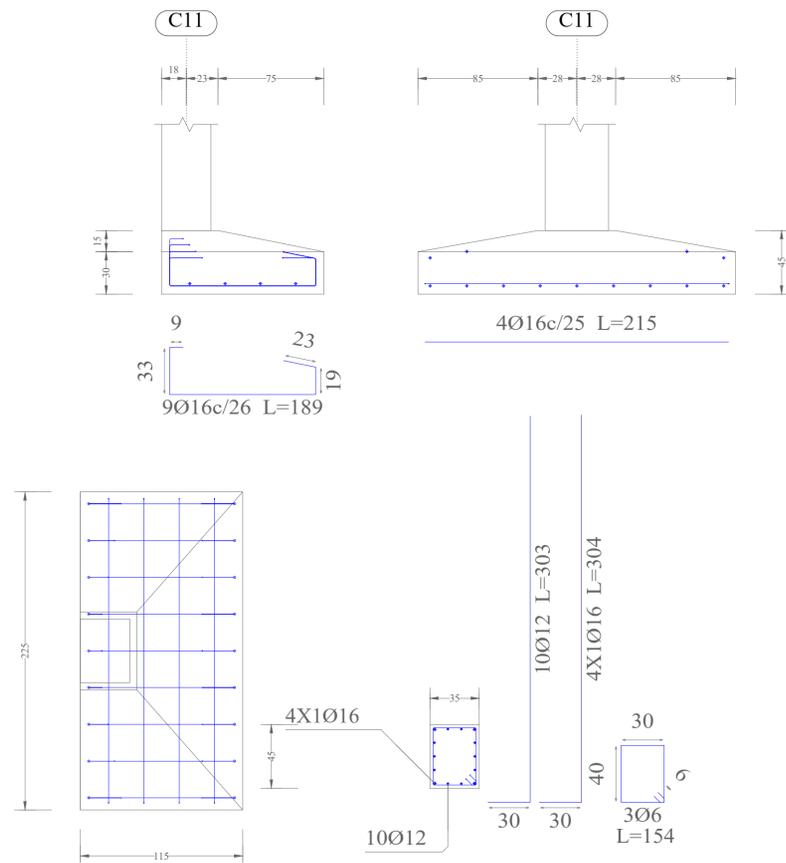
Columna 7, columna 9 y columna 47



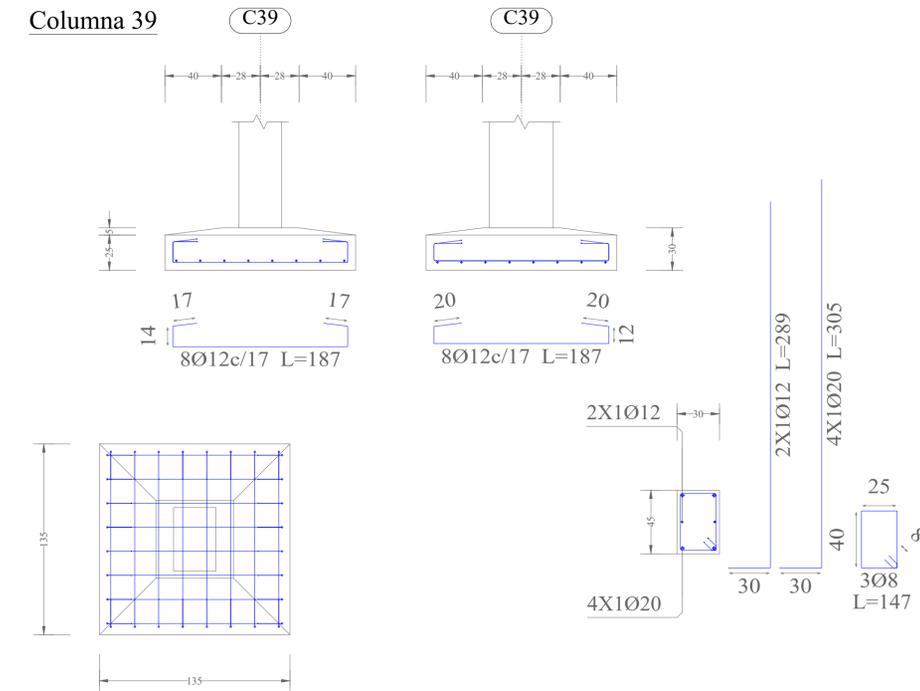
Columna 10



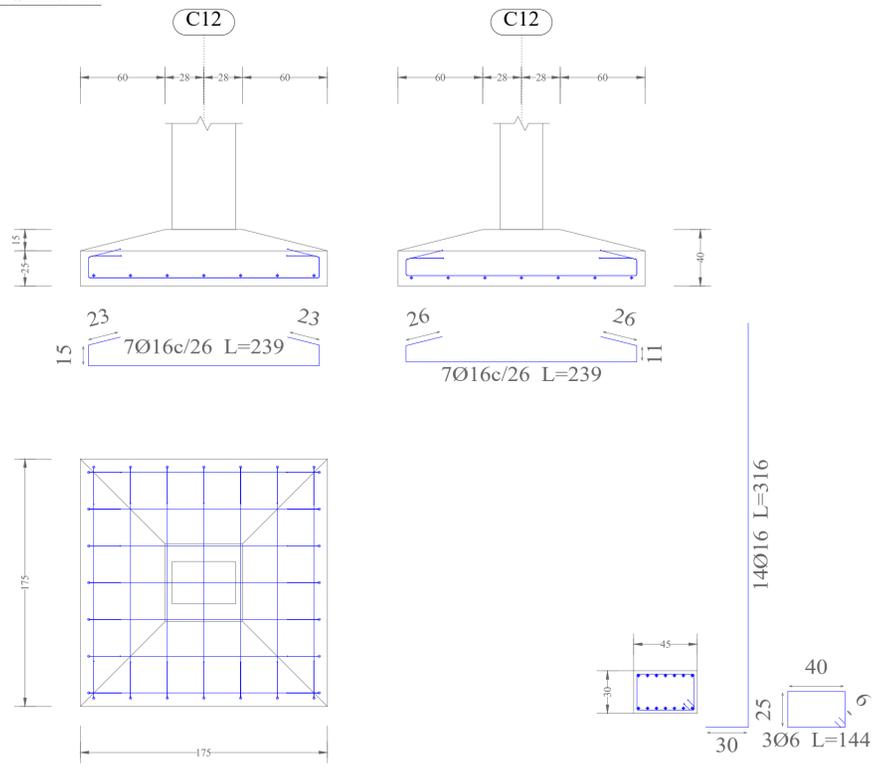
Columna 11



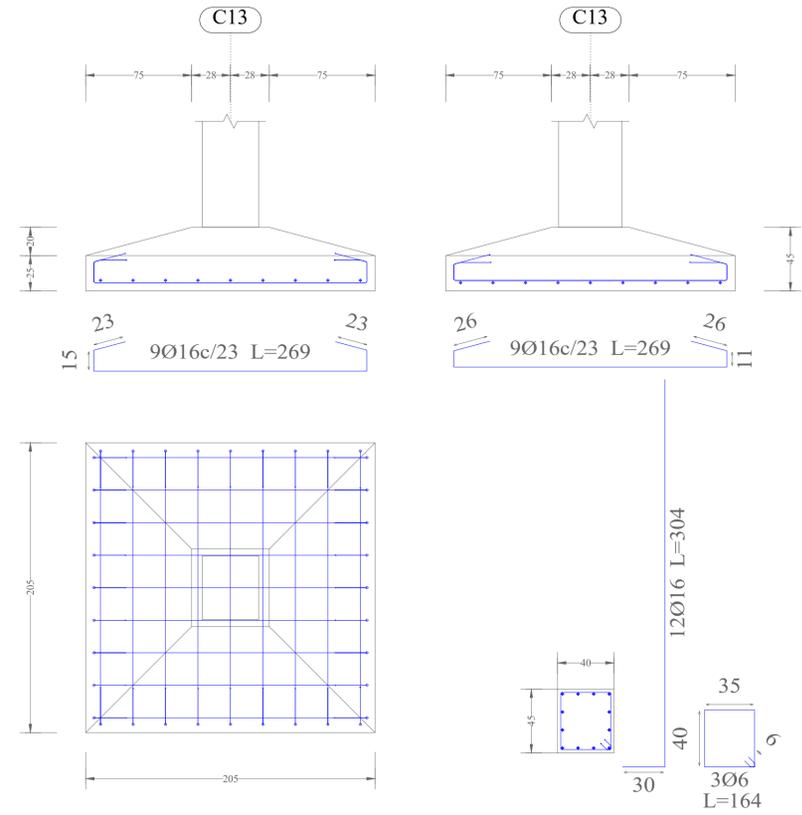
Columna 39



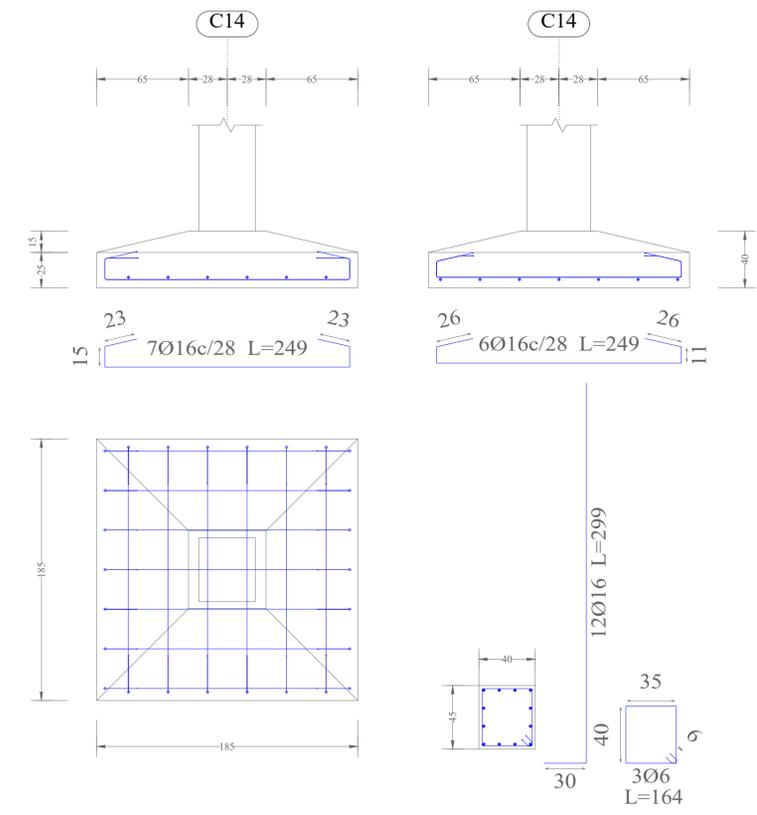
Columna 12



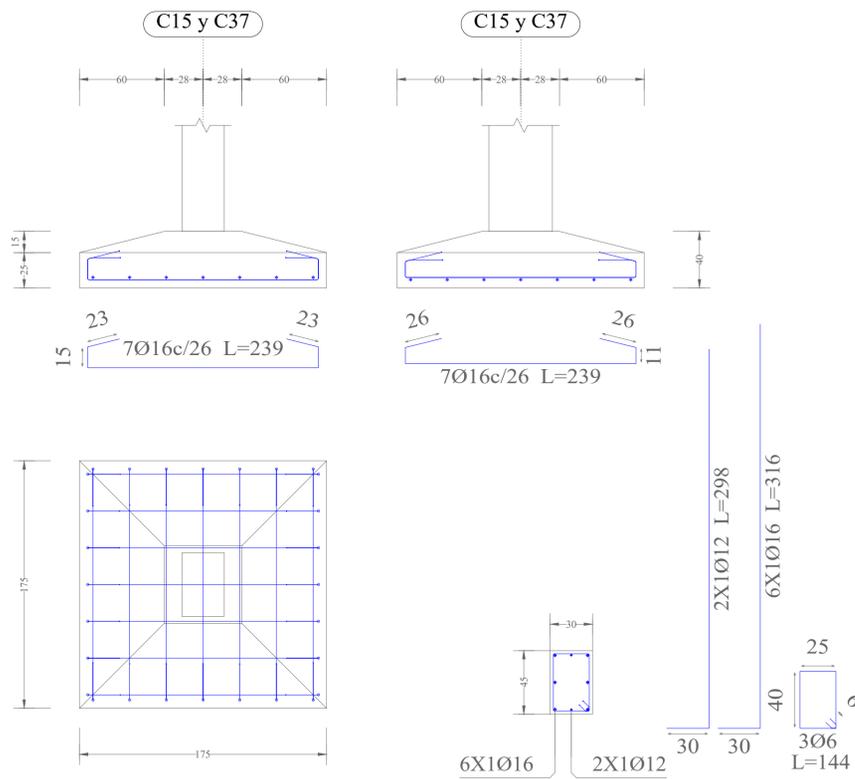
Columna 13



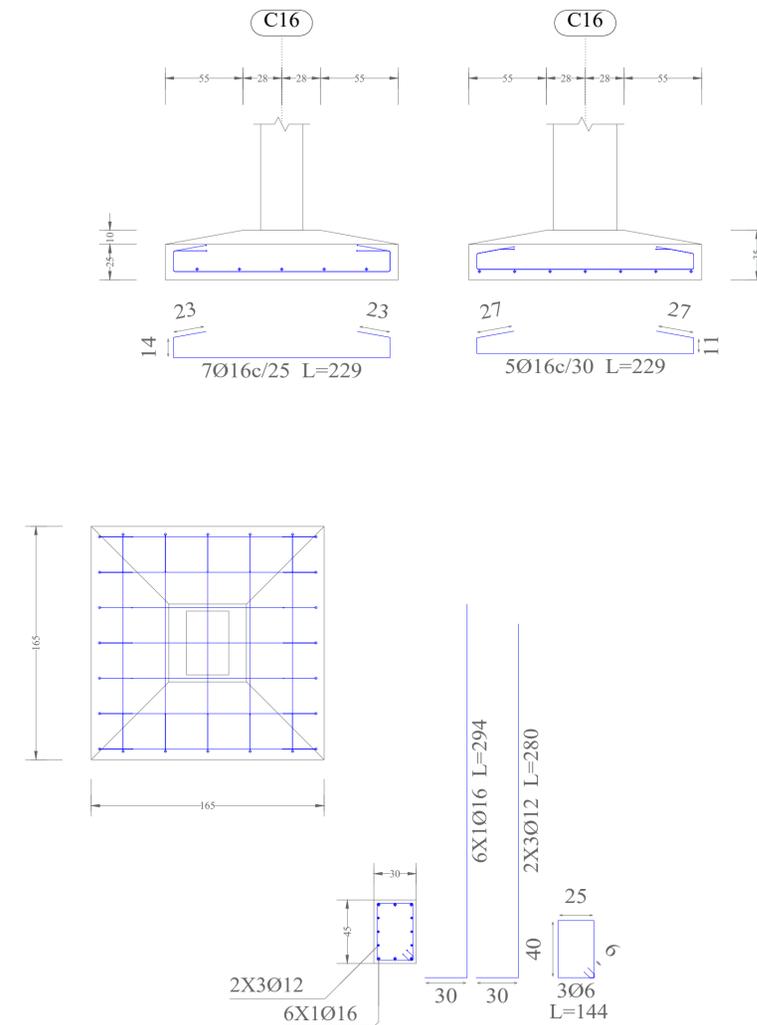
Columna 14



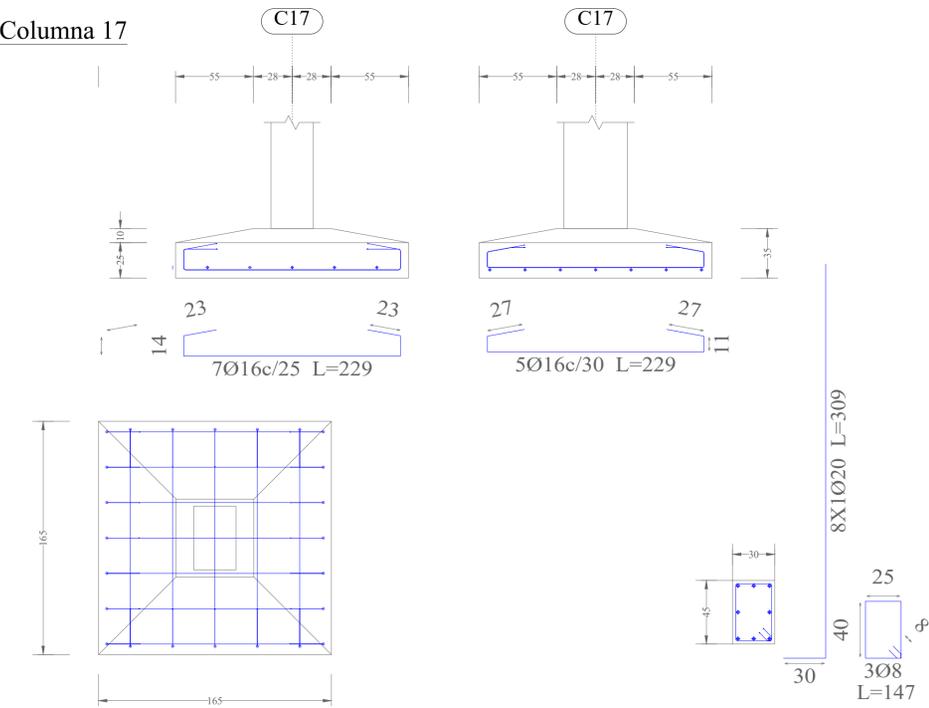
Columna 15 y columna 37



Columna 11



Columna 17



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de fundaciones*

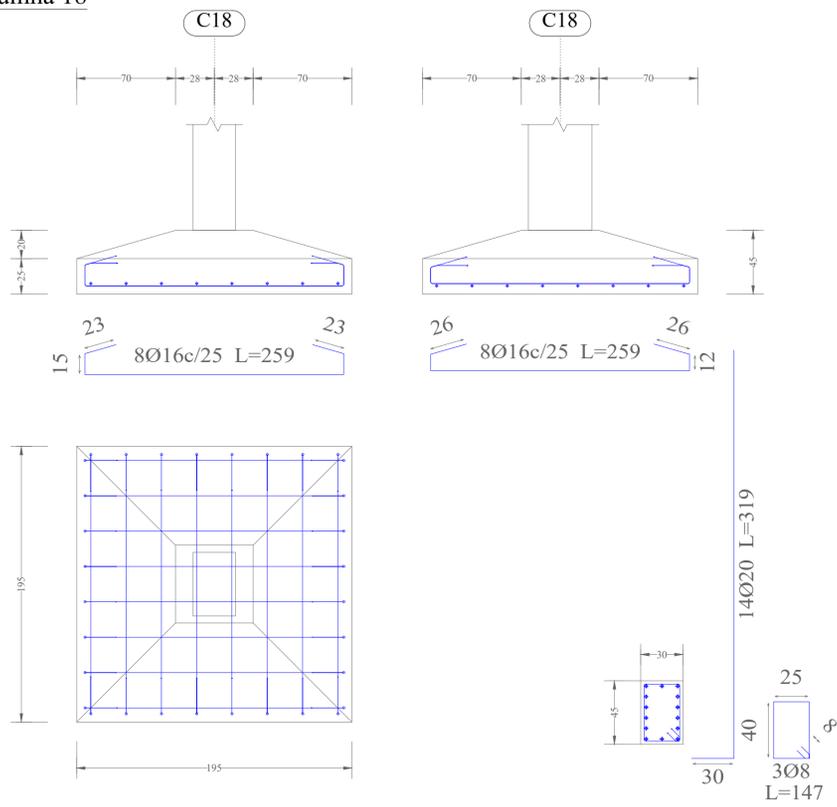
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. **Docentes:** Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-PE-06

Escala: 1:25 **Archivo:** PF-PE-Fundaciones.dwg

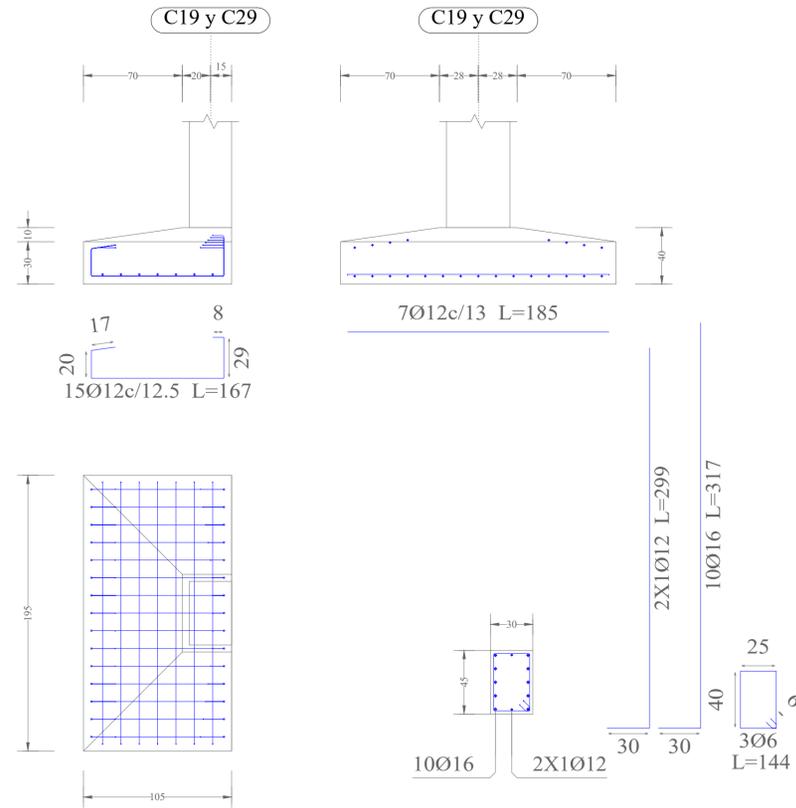
Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 594 mm x 841 mm

UTN CDU **Concepción del Uruguay**

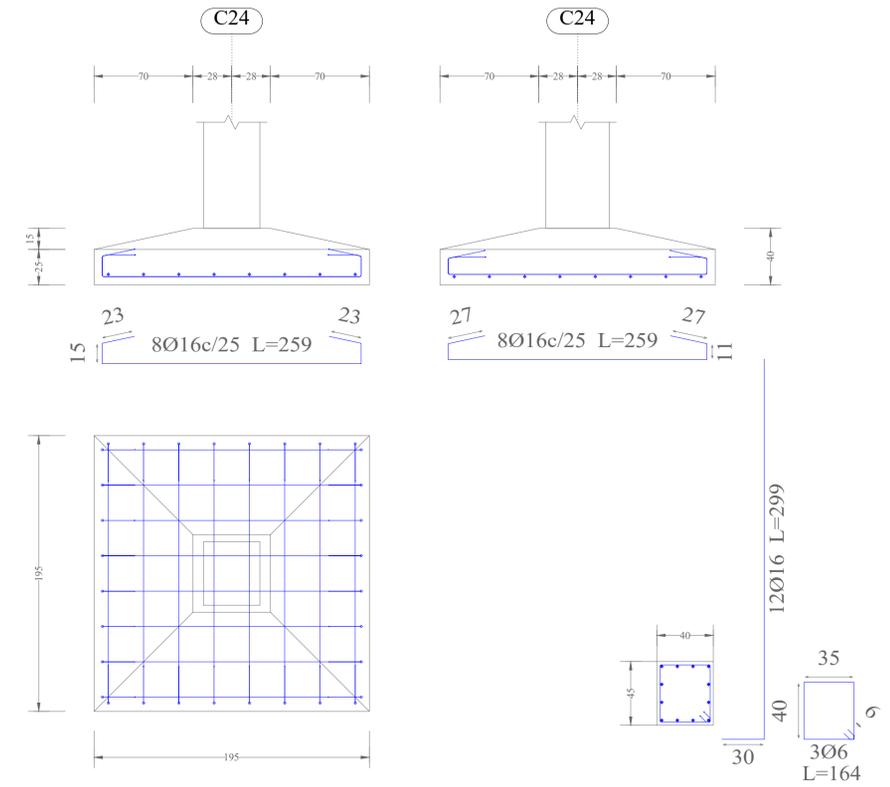
Columna 18



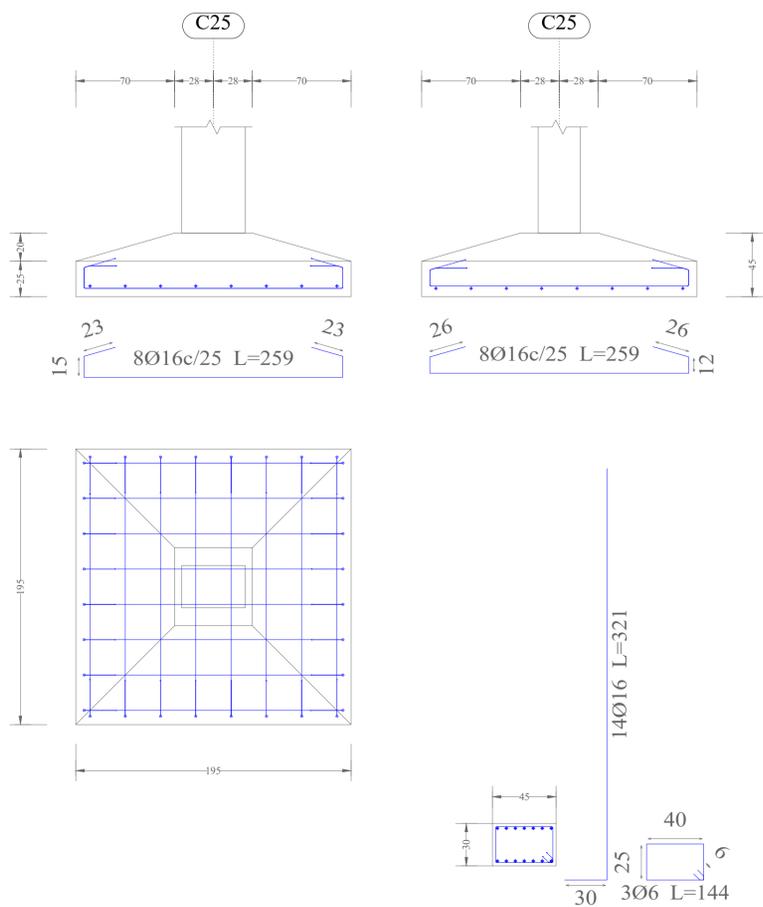
Columna 19 y columna 29



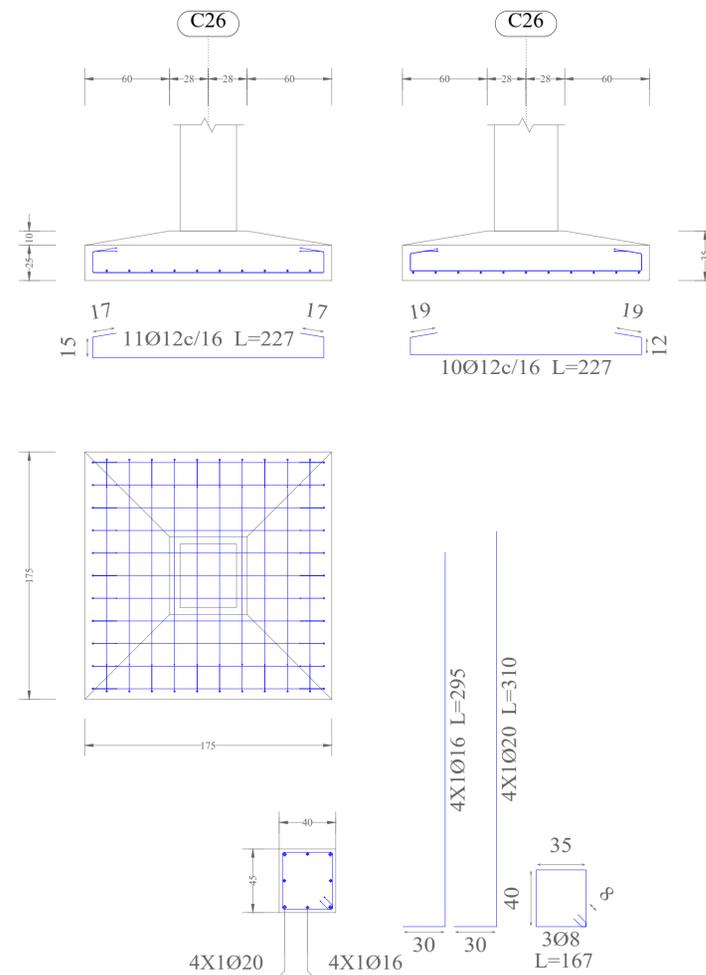
Columna 24



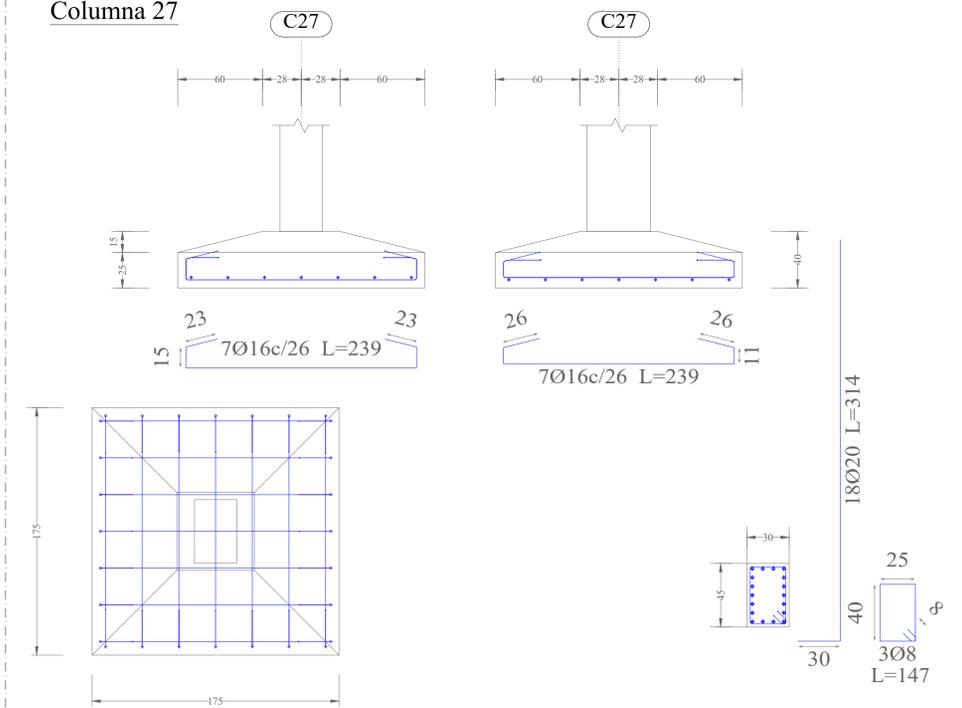
Columna 25



Columna 26



Columna 27



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

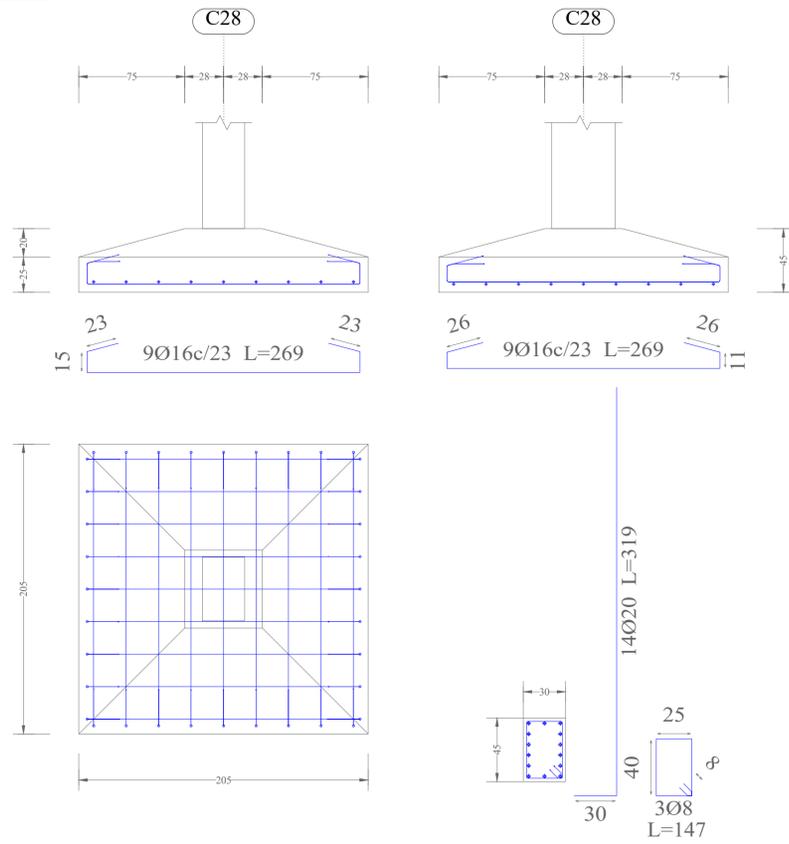
PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de fundaciones*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. Plano: PF-PE-07

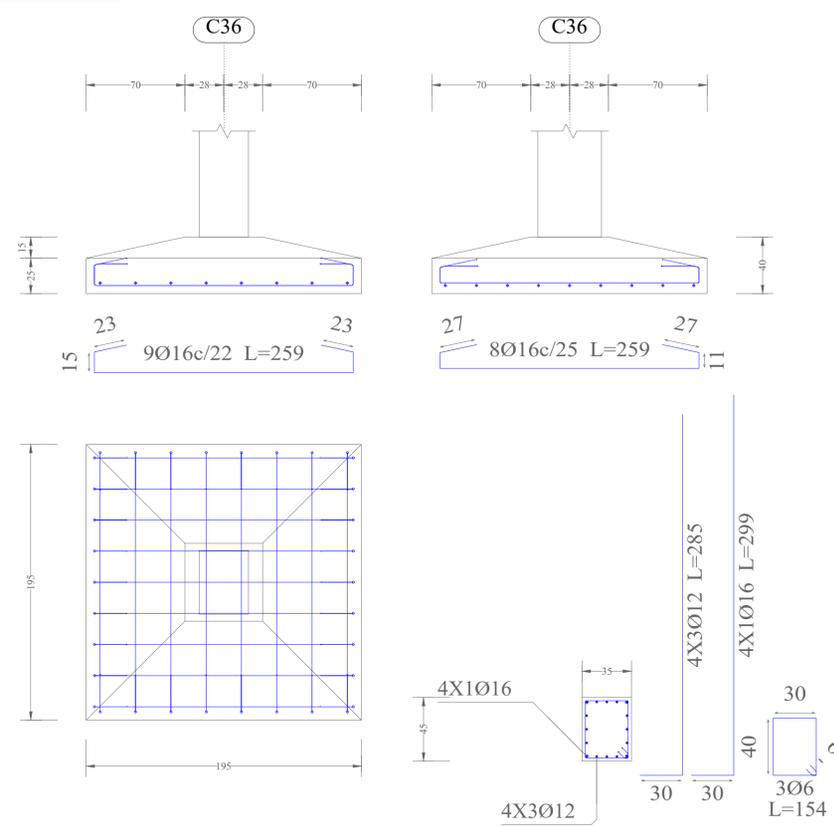
UTN CDU Escala: 1:25 Archivo: PF-PE-Fundaciones.dwg

Fecha: Agosto 2023 Formato: 594 mm x 841 mm

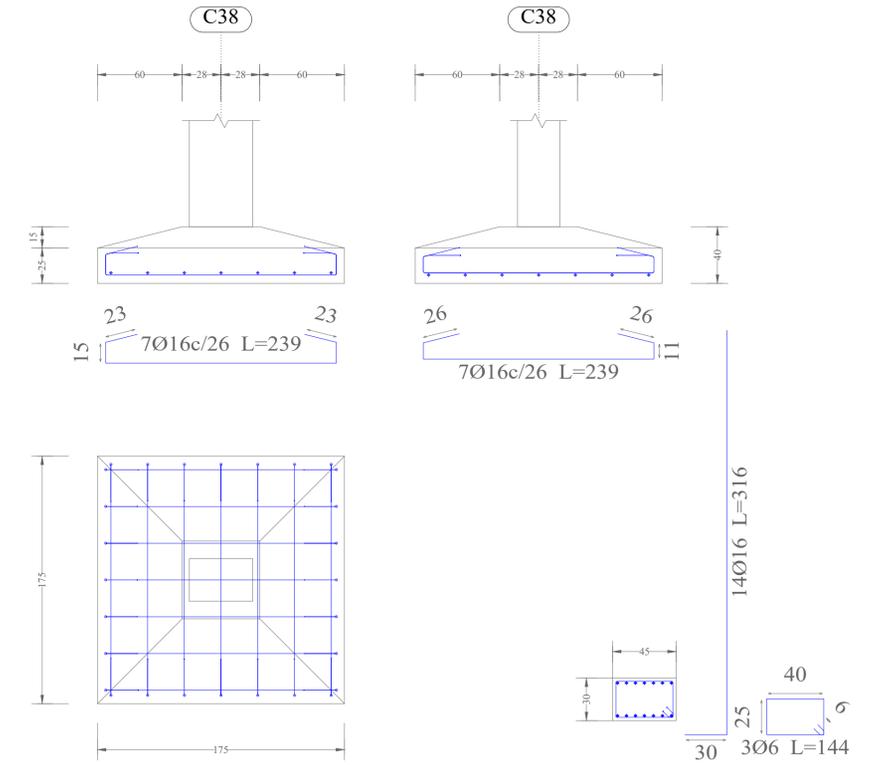
Columna 28



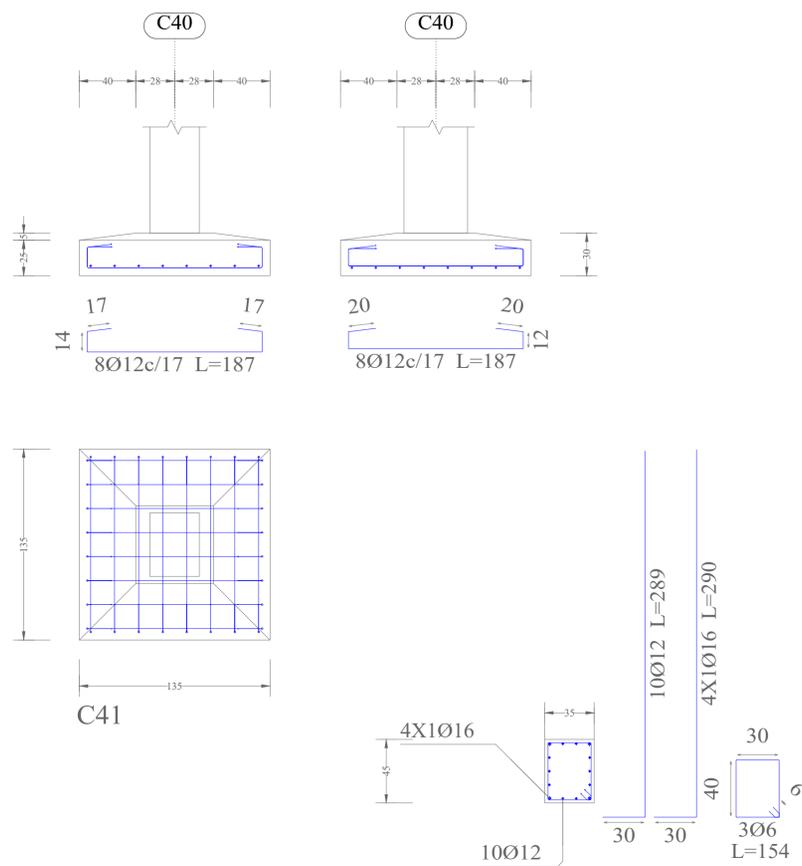
Columna 36



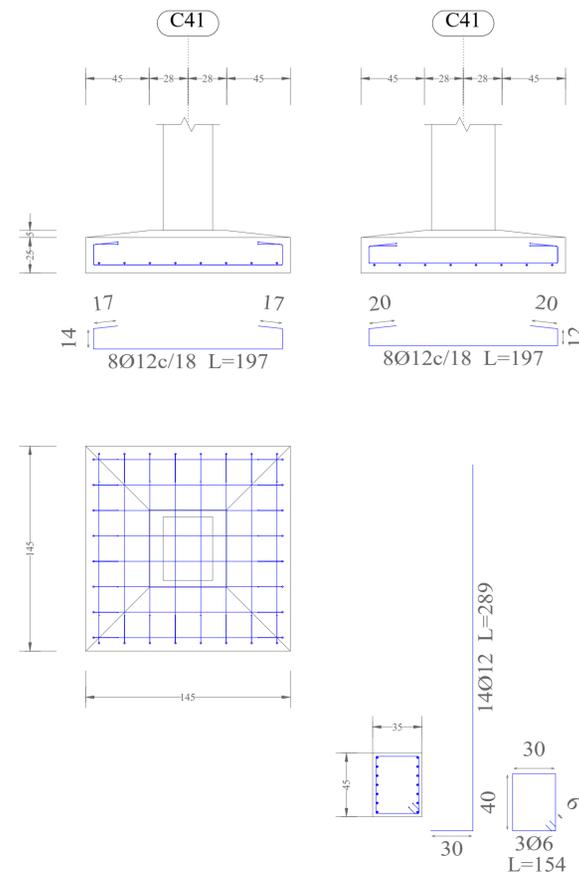
Columna 38



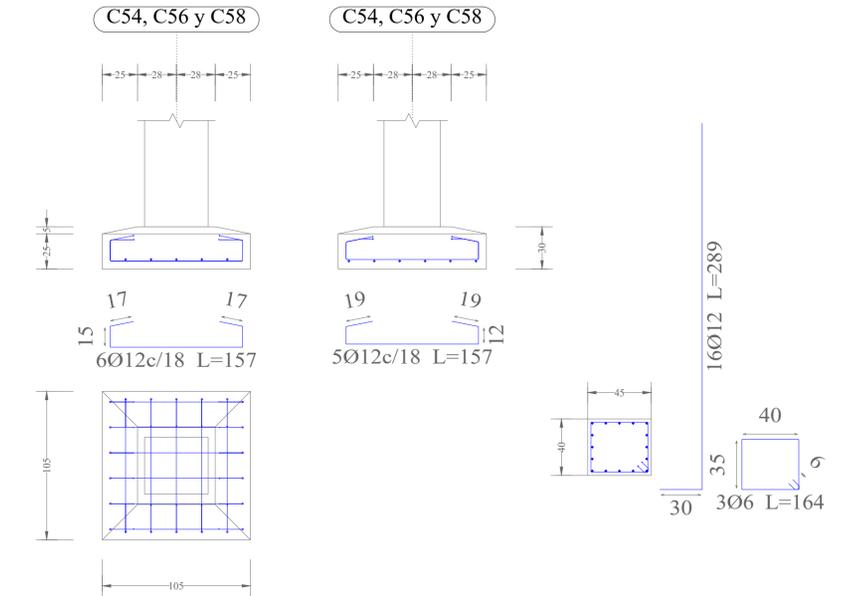
Columna 40



Columna 41



Columna 56, columna 56 y columna 58

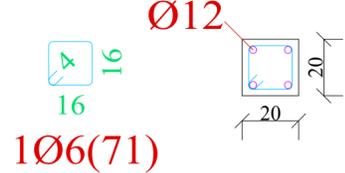
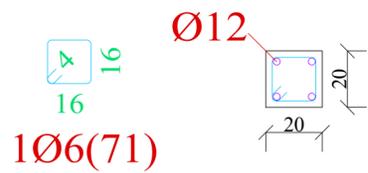


PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
PROYECTO EJECUTIVO		<i>Despiece de fundaciones</i>
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-08
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:25	Archivo: PF-PE-Fundaciones.dwg
Fecha: Agosto 2023		Formato: 594 mm x 841 mm

C1=C3

Estructura s/ 1° y 2°P

Estructura s/SUM



Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Arm. Long.: 4Ø12 (410)

Estribos: Ø6

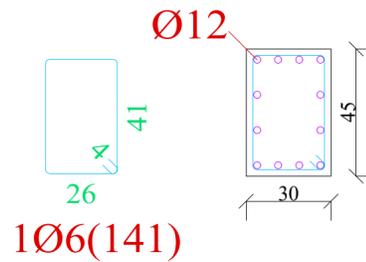
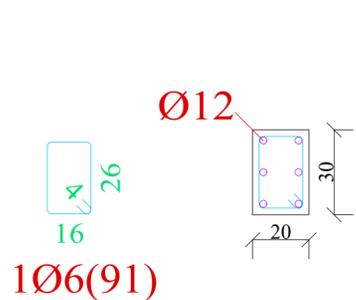
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/PB

Estructura de fundación (Vigas)



Arm. Long.: 6Ø12 (410)

Arm. Long.: 12Ø12 (240)
Arranque: 12Ø12 (110)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

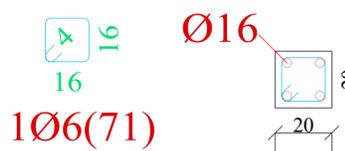
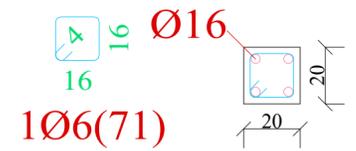
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Arranque	Nº	Separación (cm)
	3	-

C2=C8

Estructura s/ 1° y 2°P

Estructura s/SUM



Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

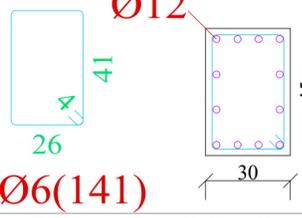
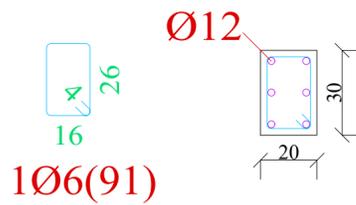
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

C2=C8

Estructura s/PB

Estructura de fundación (Vigas)



Arm. Long.: 6Ø12 (410)

Arm. Long.: 12Ø12 (240)
Arranque: 12Ø12 (110)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

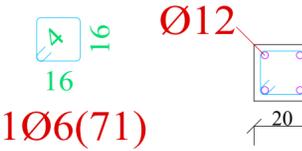
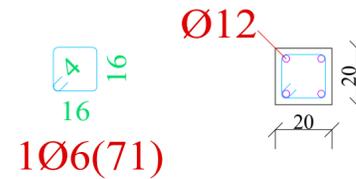
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Arranque	Nº	Separación (cm)
	3	-

C4=C6

Estructura s/ 1° y 2°P

Estructura s/SUM



Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Arm. Long.: 4Ø12 (410)

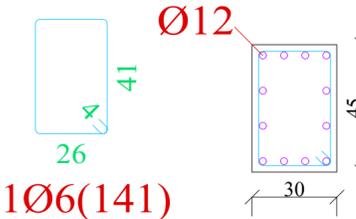
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



Arm. Long.: 8Ø12 (410)

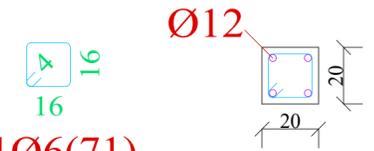
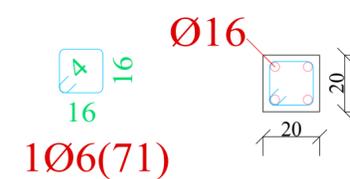
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

C5=C44

Estructura s/ 1° y 2°P

Estructura s/SUM



Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Arm. Long.: 4Ø12 (410)

Estribos: Ø6

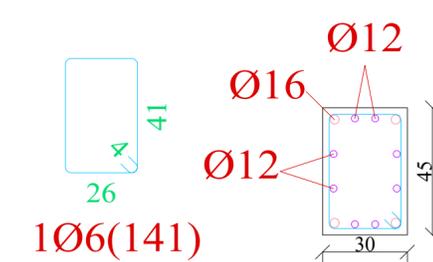
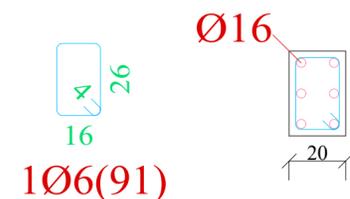
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/SUM

Estructura de fundación (Vigas)



Arm. Long.: 6Ø16 (425)

Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12
Longitudes: (255)+(225)
Arranque: 4Ø16+8Ø12
Longitudes: (130)+(100)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Arranque	Nº	Separación (cm)
	3	-

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-11

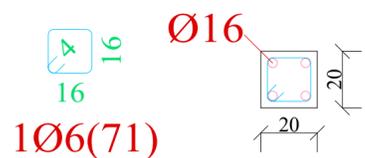


Escala:
1:25
Fecha:
Agosto 2023

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg
Formato:
420 mm x 594 mm

C7=C9=C11=C40=C43=C47

Estructura s/ 1° y 2°P



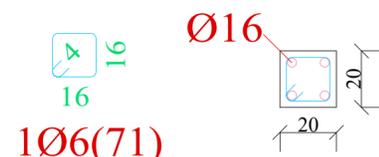
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	24	12

Estructura s/SUM



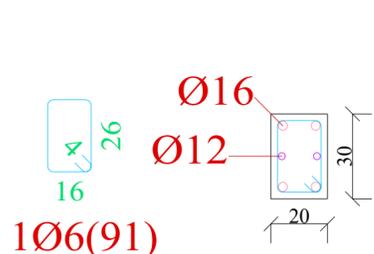
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	29	12

Estructura s/PB



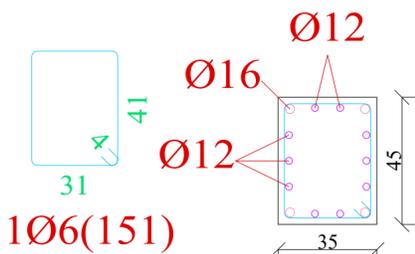
1Ø6(91)

Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12
Longitudes: (410)+(410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	29	12

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(151)

Arm. Long.: 4Ø16+10Ø12
Longitudes: (240)+(240)
Arranque: 4Ø16+10Ø12
Longitudes: (110)+(110)

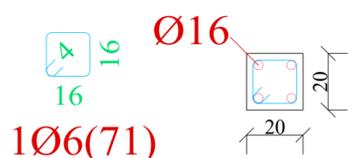
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	15	12

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
Arranque	3	-

C10=C41=C42

Estructura s/2°P



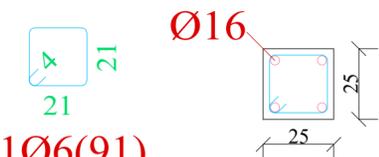
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(91)

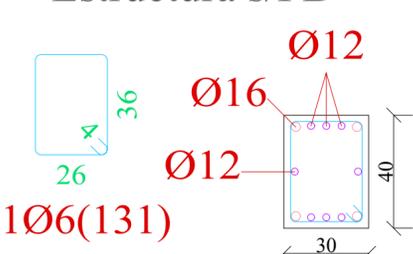
Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	19	19

C10=C41=C42

Estructura s/PB



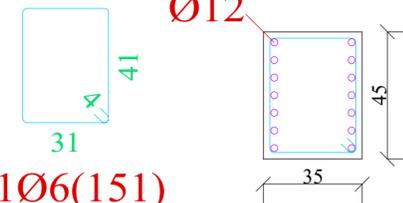
1Ø6(131)

Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(151)

Arm. Long.: 14Ø12 (255)
Arranque: 14Ø12 (115)

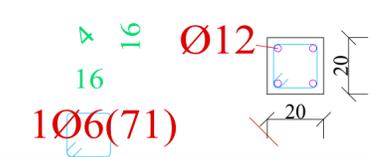
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
Arranque	3	-

C12=C25=C38

Estructura s/ 1° y 2°P



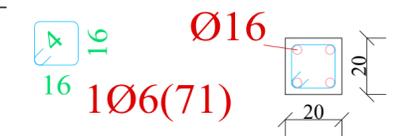
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/SUM



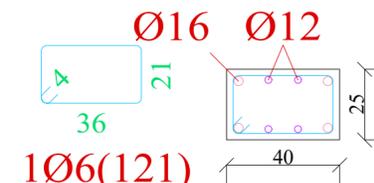
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	19	19

Estructura s/PB



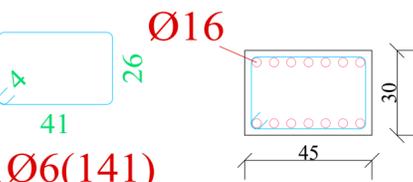
1Ø6(121)

Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(141)

Arm. Long.: 14Ø16 (255)
Arranque: 14Ø16 (140)

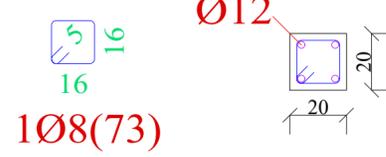
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	10	19

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
Arranque	3	-

C13=C14=C24

Estructura s/2°P



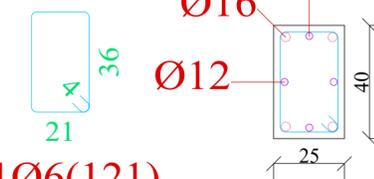
1Ø8(73)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	29	10

Estructura s/SUM y s/1° P



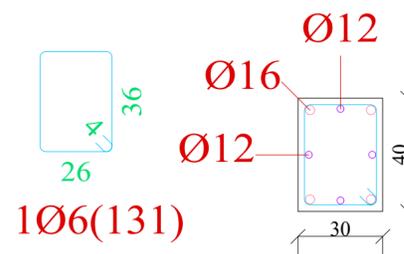
1Ø6(121)

Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12
Longitudes: (410)+(410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/PB



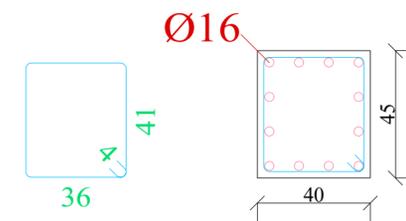
1Ø6(131)

Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12
Longitudes: (425)+(410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(161)

Arm. Long.: 12Ø16 (240)
Arranque: 12Ø16 (125)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
Arranque	3	-

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-12



Escala:
1:25

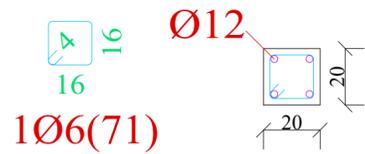
Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg

Fecha:
Agosto 2023

Formato:
420 mm x 594 mm

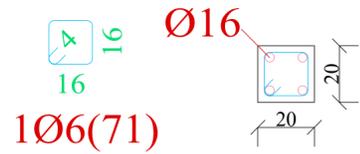
C15=C37

Estructura s/ 1° y 2°P



1Ø6(71)

Estructura s/SUM



1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

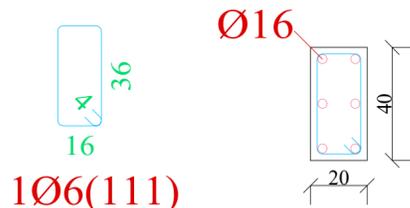
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

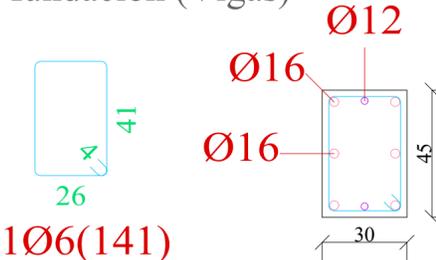
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/PB



1Ø6(111)

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(141)

Arm. Long.: 6Ø16 (425)

Arm. Long.: 6Ø16+2Ø12
Longitudes: (255)+(240)
Arranque: 6Ø16+2Ø12
Longitudes: (140)+(120)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

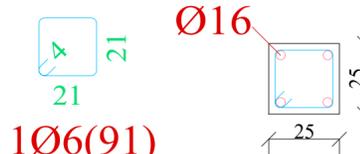
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

Estructura s/2°P



1Ø6(71)

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(91)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

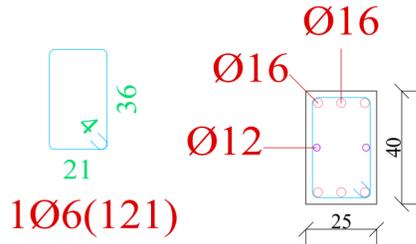
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	19	19

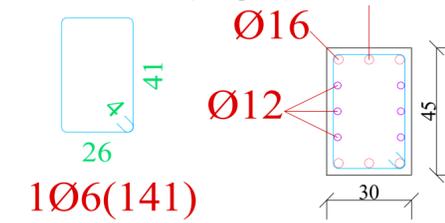
C16

Estructura s/PB



1Ø6(121)

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(141)

Arm. Long.: 6Ø16+2Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Arm. Long.: 6Ø16+6Ø12
Longitudes: (240)+(225)
Arranque: 6Ø16+6Ø12
Longitudes: (115)+(100)

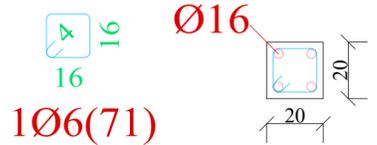
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

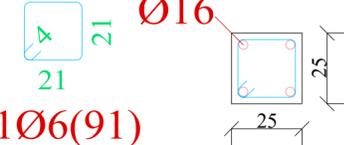
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

Estructura s/2°P



1Ø6(71)

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Arm. Long.: 4Ø16 (425)

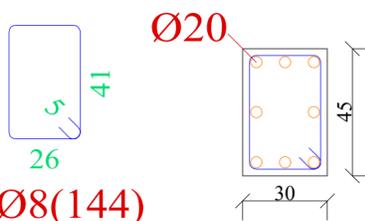
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	19	19

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø8(144)

Arm. Long.: 8Ø20 (255)
Arranque: 8Ø20 (130)

Estribos: Ø8

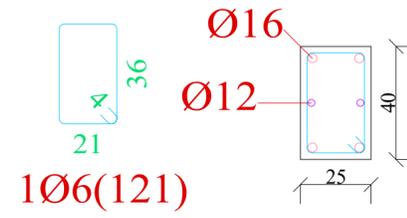
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

Estructura s/PB

Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14



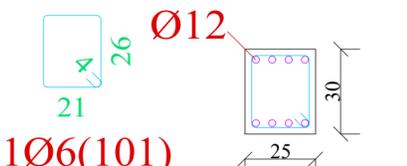
1Ø6(121)

Estructura s/2°P



1Ø6(71)

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(101)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Arm. Long.: 8Ø12 (425)

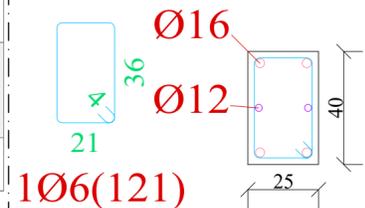
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

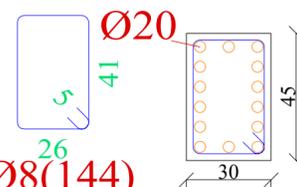
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	29	12

Estructura s/PB



1Ø6(121)

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø8(144)

Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12
Longitudes: (410)+(410)

Arm. Long.: 14Ø20 (255)
Arranque: 14Ø20 (140)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-13

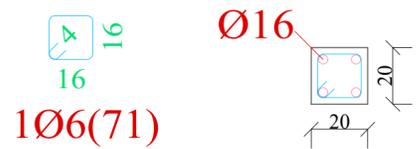
UTN CDU
Concepción del Uruguay

Escala:
1:25
Fecha:
Agosto 2023

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg
Formato:
420 mm x 594 mm

C19=C29

Estructura s/2°P



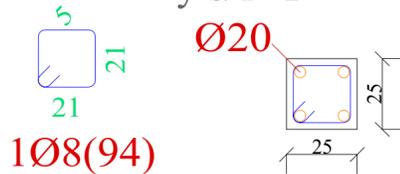
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/SUM y s/1° P



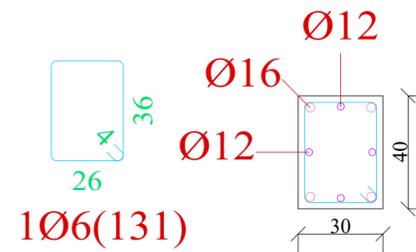
1Ø8(94)

Arm. Long.: 4Ø20 (425)

Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	18	20

Estructura s/PB



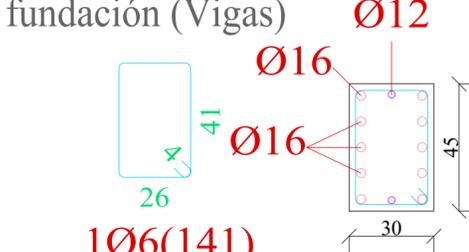
1Ø6(131)

Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12
Longitudes: (445)+(395)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(141)

Arm. Long.: 10Ø16+2Ø12
Longitudes: (255)+(240)
Arranque: 10Ø16+2Ø12
Longitudes: (140)+(120)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	15	12
Arranque	3	-

C20

Estructura s/SUM



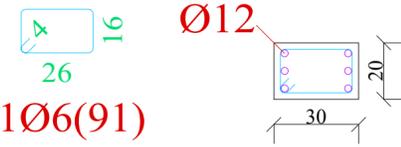
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/PB



1Ø6(91)

Arm. Long.: 6Ø12 (410)

Estribos: Ø6

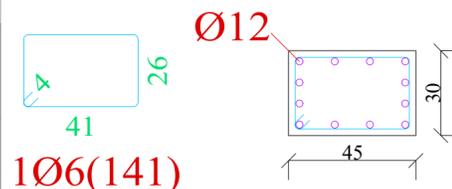
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Arm. Long.: 12Ø12 (240)
Arranque: 12Ø12 (125)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

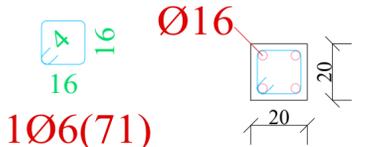
Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(141)

C21

Estructura de azotea y de ascensor



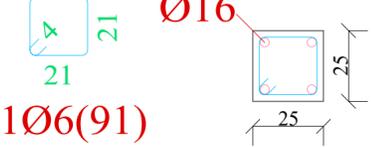
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	16	18

Estructura s/PB



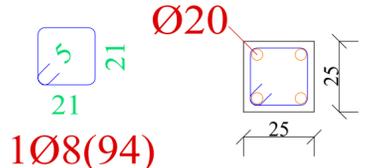
1Ø6(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (350)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	15	19

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø8(94)

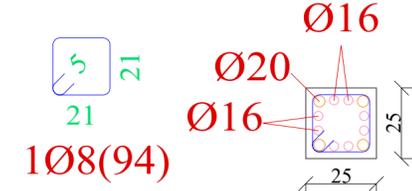
Arm. Long.: 4Ø20 (425)

Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	20	18

C21

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø8(94)

Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16
Longitudes: (275)+(240)
Arranque: 4Ø20+8Ø16
Longitudes: (165)+(125)

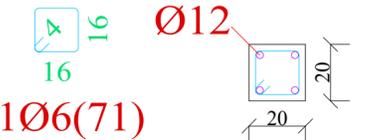
Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	20	18

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	10	18
Arranque	3	-

C22

Estructura de ascensor



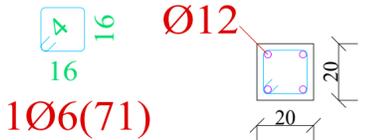
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (120)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 120	9	14

Estructura s/2°P



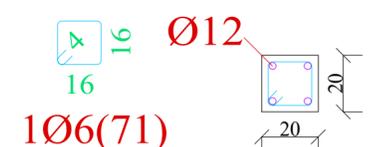
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (350)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(71)

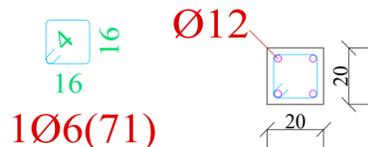
Arm. Long.: 4Ø12 (360)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	21	14

C20

Estructura s/2°P



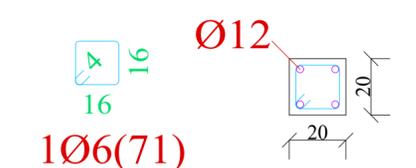
1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (350)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura de azotea y de ascensor



1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-14



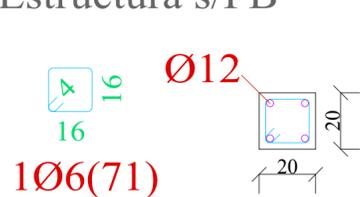
Escala:
1:25
Fecha:
Agosto 2023

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg
Formato:
420 mm x 594 mm

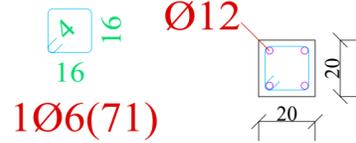
C22

Estructura de fundación (Vigas)

Estructura s/PB



106(71)
Arm. Long.: 4Ø12 (460)
Estribos: Ø6



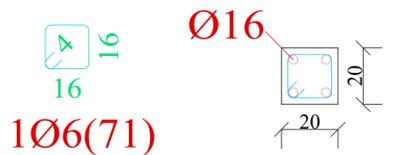
106(71)
Arm. Long.: 4Ø12 (240)
Arranque: 4Ø12 (125)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	4	14
0 a 350	25	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

C23

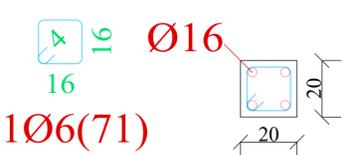
Estructura de ascensor



106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (120)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 120	15	8

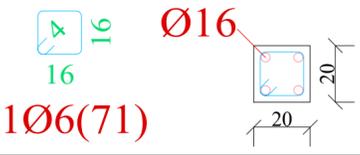
Estructura s/2°P



106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (365)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	36	8

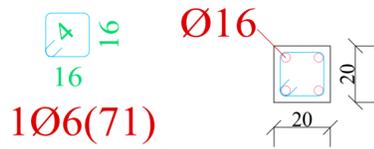
Estructura s/SUM y s/1° P



106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (375)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	37	8

Estructura s/PB



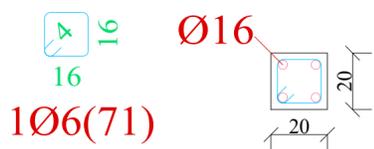
106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (475)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	6	8
0 a 350	43	8

Arm. Long.: 4Ø16 (255)
Arranque: 4Ø16 (145)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	10	18
Arranque	3	-

Estructura de fundación (Vigas)



106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (290)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	16	18

C26

Estructura s/2°P



106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (290)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	16	18

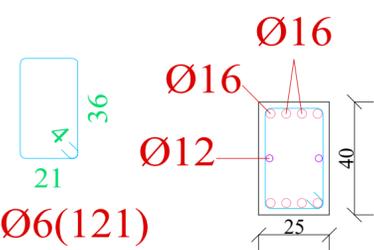
Estructura s/SUM y s/1° P



108(74)
Arm. Long.: 8Ø20 (425)
Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	20	18

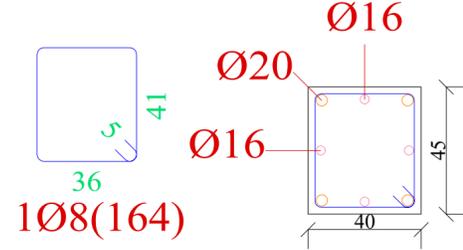
Estructura s/PB



106(121)
Arm. Long.: 8Ø16+2Ø12 (445)
Longitudes: (445)+(445)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)

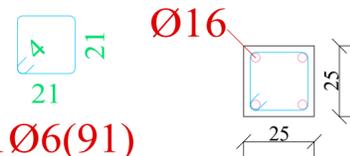


108(164)
Arm. Long.: 4Ø20+4Ø16 (255)+(240)
Longitudes: (130)+(115)
Arranque: 4Ø20+4Ø16
Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	10	18
Arranque	3	-

C27

Estructura s/SUM y s/1° P



106(91)
Arm. Long.: 4Ø16 (425)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	19	19

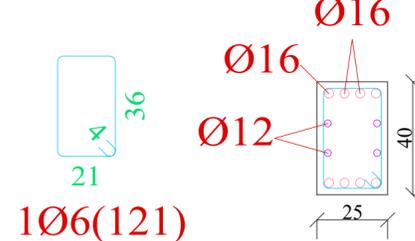
Estructura s/2°P

106(71)
Arm. Long.: 4Ø16 (290)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	16	18

C27

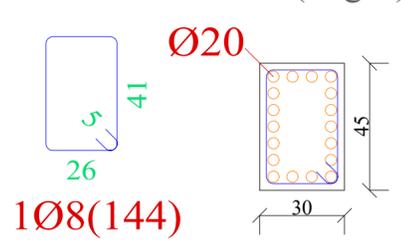
Estructura s/PB



106(121)
Arm. Long.: 8Ø16+4Ø12 (425)+(395)
Longitudes: (425)+(395)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)

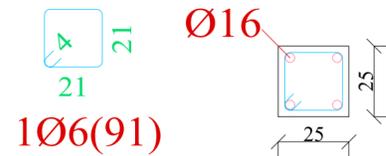


108(144)
Arm. Long.: 18Ø20 (255)
Arranque: 18Ø20 (135)
Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

C30

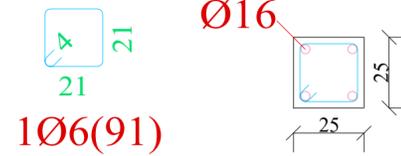
Estructura de ascensor



106(91)
Arm. Long.: 4Ø16 (120)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 120	7	18

Estructura s/2°P



106(91)
Arm. Long.: 4Ø16 (365)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	16	18

Estructura s/SUM y s/1° P

106(91)
Arm. Long.: 4Ø16 (375)
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	17	18

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-15

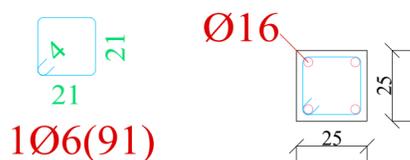


Escala:
1:25
Fecha:
Agosto 2023

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg
Formato:
420 mm x 594 mm

C30

Estructura s/PB



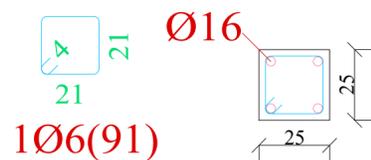
106(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (475)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	3	18
0 a 350	20	18

Estructura de fundación (Vigas)



106(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (255)

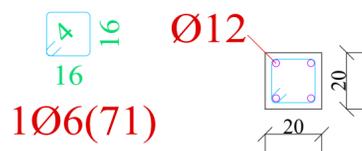
Arranque: 4Ø16 (145)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	18	10
Arranque	3	-

C32

Estructura s/2°P



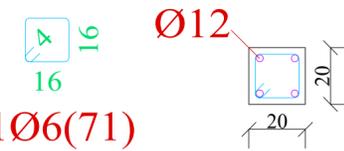
106(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/SUM y s/1° P



106(71)

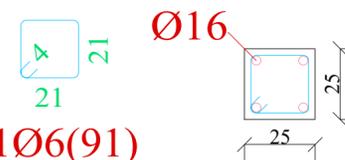
Arm. Long.: 4Ø12 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

C33

Estructura s/PB



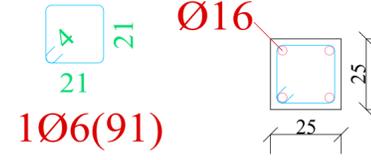
106(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (425)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	20	18

Estructura de fundación (Vigas)



106(91)

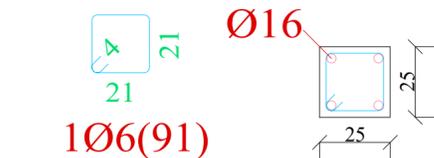
Arm. Long.: 4Ø16 (255)

Arranque: 4Ø16 (140)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	10	18
Arranque	3	-

Estructura de ascensor



106(91)

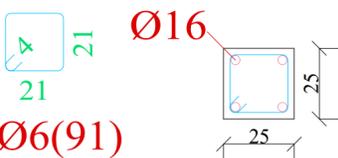
Arm. Long.: 4Ø16 (120)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 120	12	10

C31

Estructura s/2°P



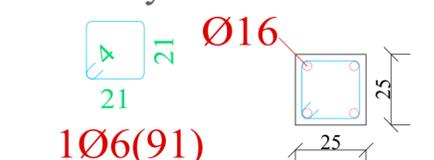
106(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (365)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	29	10

Estructura s/SUM y s/1° P



106(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (375)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	30	10

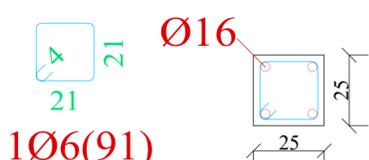
Arm. Long.: 4Ø16 (255)

Arranque: 4Ø16 (145)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	18	10
Arranque	3	-

Estructura de fundación (Vigas)



106(91)

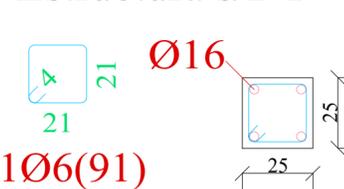
C33

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Estribos: Ø6

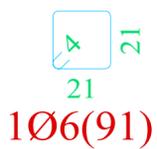
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	16	18

Estructura s/2°P



106(91)

Estructura s/SUM y s/1° P



106(91)

Arm. Long.: 4Ø16 (425)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	20	18

C34

Estructura de azotea y de ascensor



106(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	29	10

Estructura s/2°P



106(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (350)

Estribos: Ø6

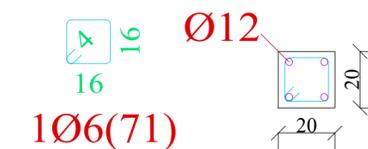
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	29	10

Estructura s/SUM y s/1° P

Arm. Long.: 4Ø12 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	35	10



106(71)

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-16



Escala:
1:25

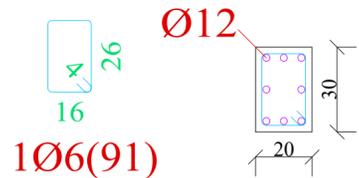
Fecha:
Agosto 2023

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg

Formato:
420 mm x 594 mm

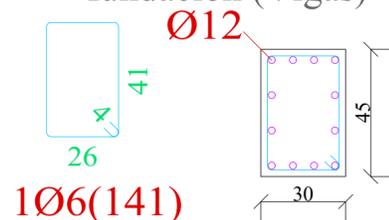
C34

Estructura s/PB



106(91)

Estructura de fundación (Vigas)



106(141)

Arm. Long.: 8Ø12 (410)

Arm. Long.: 12Ø12 (240)
Arranque: 12Ø12 (125)

Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

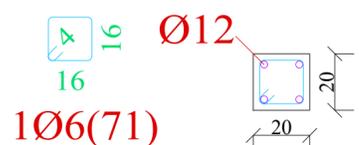
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	35	10

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Arranque 3 -

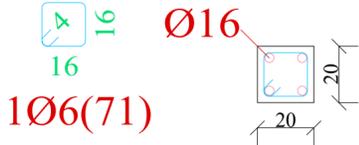
C35

Estructura de azotea y de ascensor



106(71)

Estructura s/2°P



106(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Arm. Long.: 4Ø16 (350)

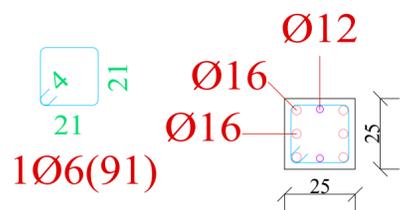
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

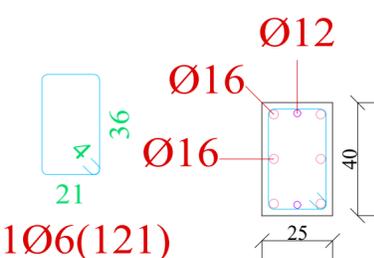
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/SUM y s/1°P



106(91)

Estructura s/PB



106(121)

Arm. Long.: 6Ø16+2Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Arm. Long.: 6Ø16+2Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Estribos: Ø6

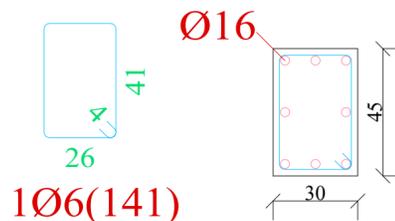
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

C35

Estructura de fundación (Vigas)



106(141)

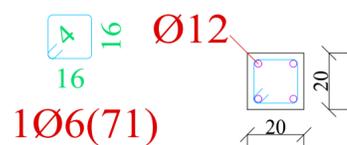
Arm. Long.: 8Ø16 (255)
Arranque: 8Ø16 (145)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

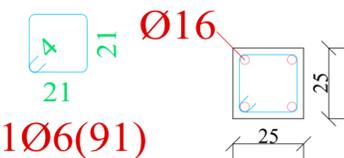
C36

Estructura s/2°P



106(71)

Estructura s/SUM y s/1°P



106(91)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

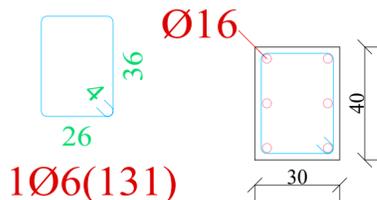
Estribos: Ø6

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/PB



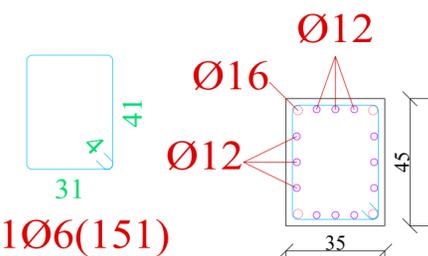
106(131)

Arm. Long.: 6Ø16 (425)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



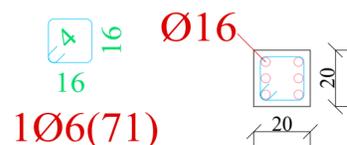
106(151)

Arm. Long.: 4Ø16+12Ø12
Longitudes: (240)+(225)
Arranque: 4Ø16+12Ø12
Longitudes: (120)+(105)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

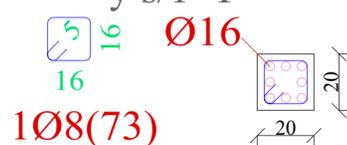
Estructura s/2°P



106(71)

C39

Estructura s/SUM y s/1°P



108(73)

Arm. Long.: 6Ø16 (290)

Arm. Long.: 8Ø16 (410)

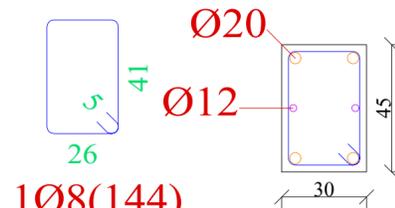
Estribos: Ø6

Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

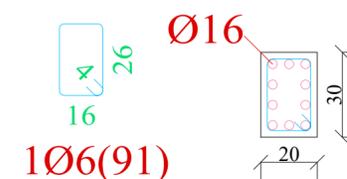
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



108(144)

Estructura s/PB



106(91)

Arm. Long.: 4Ø20+2Ø12
Longitudes: (255)+(255)
Arranque: 4Ø20+2Ø12
Longitudes: (125)+(110)

Arm. Long.: 10Ø16 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
Arranque	3	-

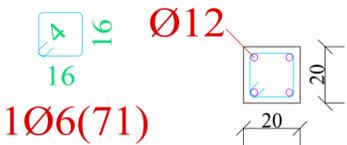
C45

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Estructura s/2°P



106(71)

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-17

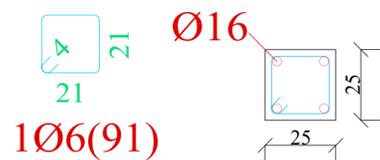


Escala:
1:25
Fecha:
Agosto 2023

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg
Formato:
420 mm x 594 mm

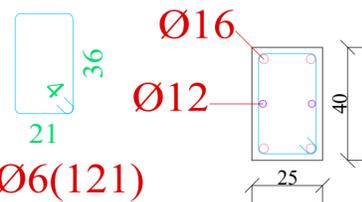
C45

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(91)

Estructura s/PB



1Ø6(121)

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Estribos: Ø6

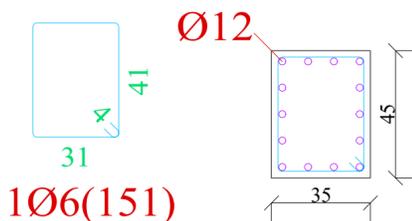
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Arm. Long.: 14Ø12 (240)
Arranque: 14Ø12 (100)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(151)

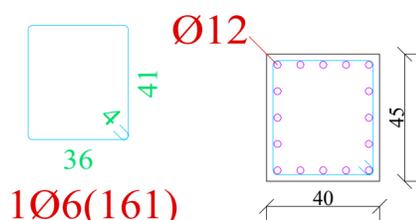
C46

Arm. Long.: 16Ø12 (240)
Arranque: 16Ø12 (100)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

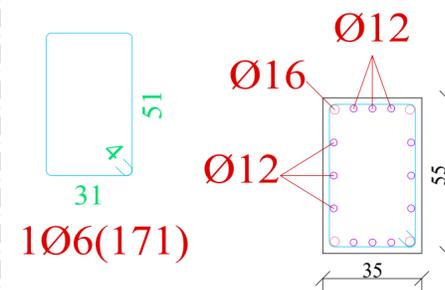
Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(161)

C48

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø6(171)

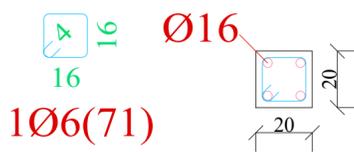
Arm. Long.: 4Ø16+12Ø12
Longitudes: (255)+(240)
Arranque: 4Ø16+12Ø12
Longitudes: (130)+(110)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

C46

Estructura s/2°P



1Ø6(71)

Estructura s/SUM y s/1° P



1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø16 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Arm. Long.: 4Ø16 (410)

Estribos: Ø6

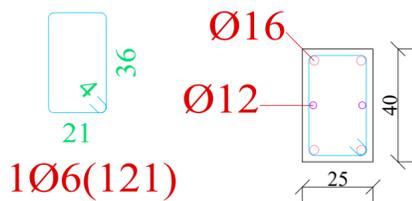
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/PB

Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12
Longitudes: (425)+(395)

Estribos: Ø6

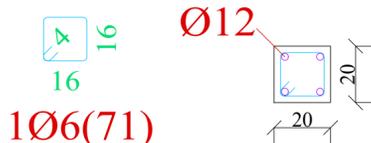
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14



1Ø6(121)

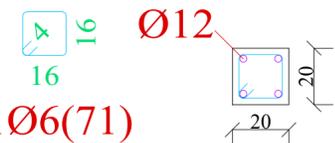
C48

Estructura s/2°P



1Ø6(71)

Estructura s/1°P



1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Arm. Long.: 4Ø12 (360)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	21	14

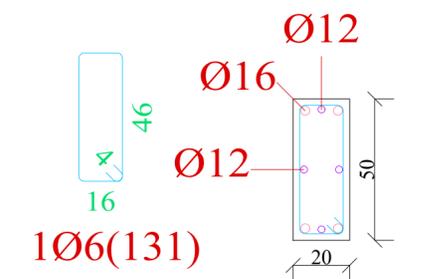
Estructura s/PB

Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12
Longitudes: (460)+(460)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 350	25	14

Estructura s/SUM



1Ø6(131)

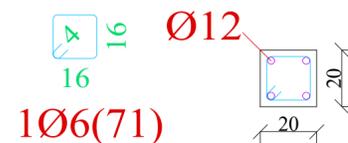
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12
Longitudes: (460)+(460)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	4	14

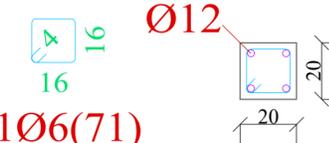
C49

Estructura s/2°P



1Ø6(71)

Estructura s/1°P



1Ø6(71)

Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Arm. Long.: 4Ø12 (360)

Estribos: Ø6

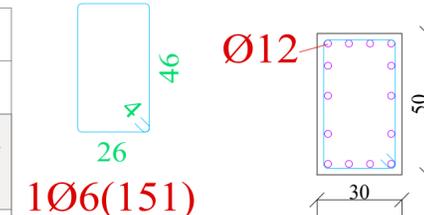
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	21	14

Estructura s/SUM y s/PB

Arm. Long.: 14Ø12 (460)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	4	14
0 a 350	25	14



1Ø6(151)

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-18



Escala:
1:25
Fecha:
Agosto 2023

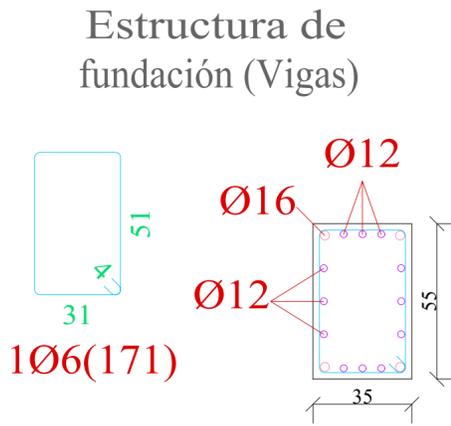
Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg
Formato:
420 mm x 594 mm

C49

Arm. Long.: 4Ø16+12Ø12
 Longitudes: (240)+(240)
 Arranque: 4Ø16+12Ø12
 Longitudes: (110)+(110)

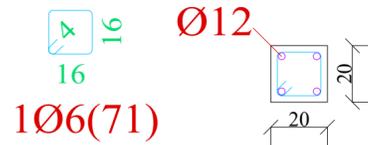
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

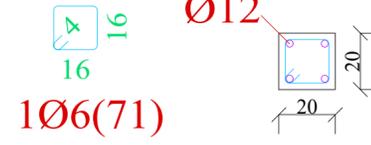


C51

Estructura s/2°P



Estructura s/1°P



Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

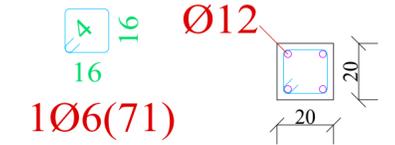
Arm. Long.: 4Ø12 (360)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	21	14

C52

Estructura s/1°P



Arm. Long.: 4Ø12 (360)

Estribos: Ø6

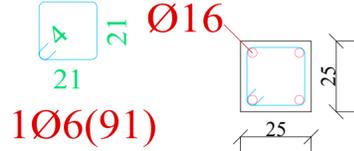
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	21	14

C50

Estructura s/2°P



Estructura s/1°P



Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

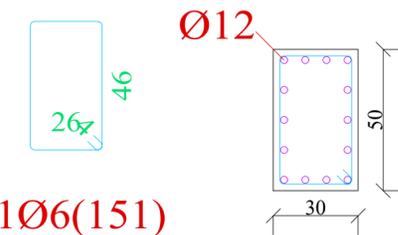
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

Arm. Long.: 4Ø16 (360)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 300	16	19

Estructura s/SUM y s/PB

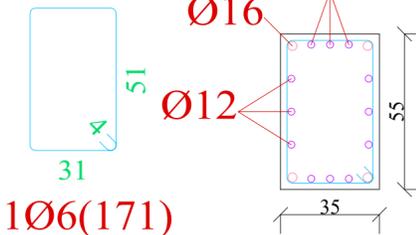


Arm. Long.: 14Ø12 (460)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	4	14
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



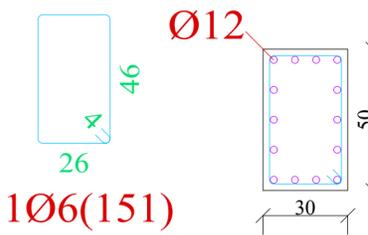
Arm. Long.: 4Ø16+12Ø12

Longitudes: (240)+(240)
 Arranque: 4Ø16+12Ø12
 Longitudes: (110)+(110)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

Estructura s/SUM y s/PB



Arm. Long.: 4Ø16+12Ø12

Longitudes: (240)+(240)
 Arranque: 4Ø16+12Ø12
 Longitudes: (110)+(110)

Estribos: Ø6

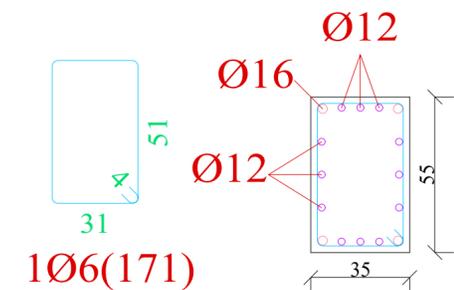
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

Arm. Long.: 14Ø12 (460)

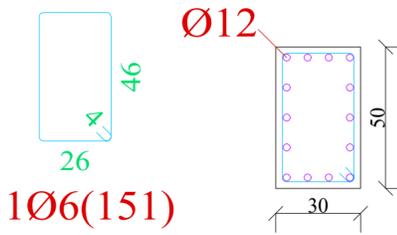
Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	4	14
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



Estructura s/SUM y s/PB

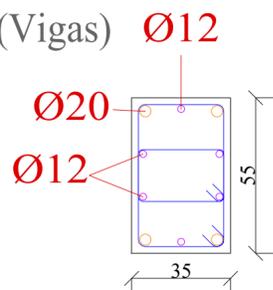


Arm. Long.: 14Ø12 (475)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
350 a 400	4	14
0 a 350	25	14

Estructura de fundación (Vigas)



1Ø8(174) 1Ø8(109)

Arm. Long.: 4Ø20+6Ø12
 Longitudes: (255)+(240)
 Arranque: 4Ø20+6Ø12
 Longitudes: (125)+(110)

Estribos: Ø8

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-

C52

Estructura s/2°P



Arm. Long.: 4Ø12 (290)

Estribos: Ø6

Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 290	21	14

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
 Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
 Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
 PF-PE-19



Escala:
 1:25

Archivo:
 PF-PE-Columnas.dwg

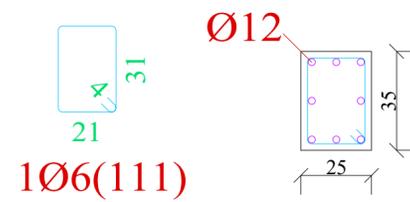
Fecha:
 Agosto 2023

Formato:
 420 mm x 594 mm

C53=C54=C55=C56=C57=C58=C59=C60=C61=C62=C63

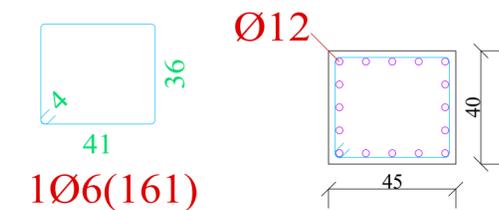
Estructura s/SUM
y s/PB

Arm. Long.: 8Ø12 (400)		
Estribos: Ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 400	29	14



Estructura de
fundación (Vigas)

Arm. Long.: 16Ø12 (240)		
Arranque: 16Ø12 (110)		
Estribos: Ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	13	14
Arranque	3	-



Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420			
Ø6	5068.0	1238	
Ø8	392.2	170	
Ø12	3463.9	3383	
Ø16	2388.3	4147	
Ø20	325.4	883	9821

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Detalle de armado de columnas

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-20

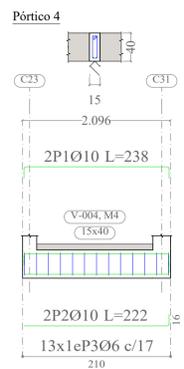
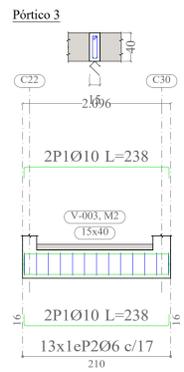
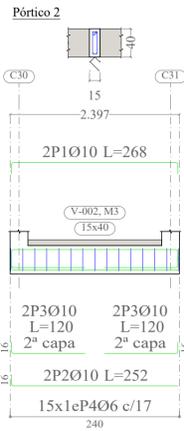
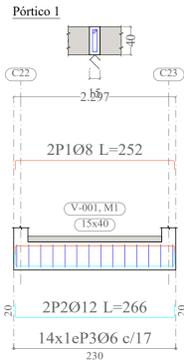
UTN CDU
Concepción del Uruguay

Escala:
1:25

Archivo:
PF-PE-Columnas.dwg

Fecha:
Agosto 2023

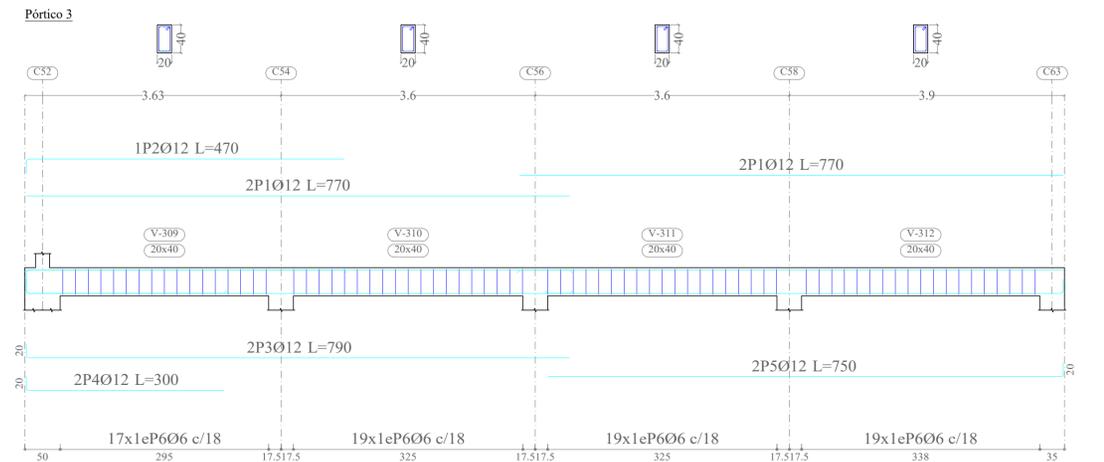
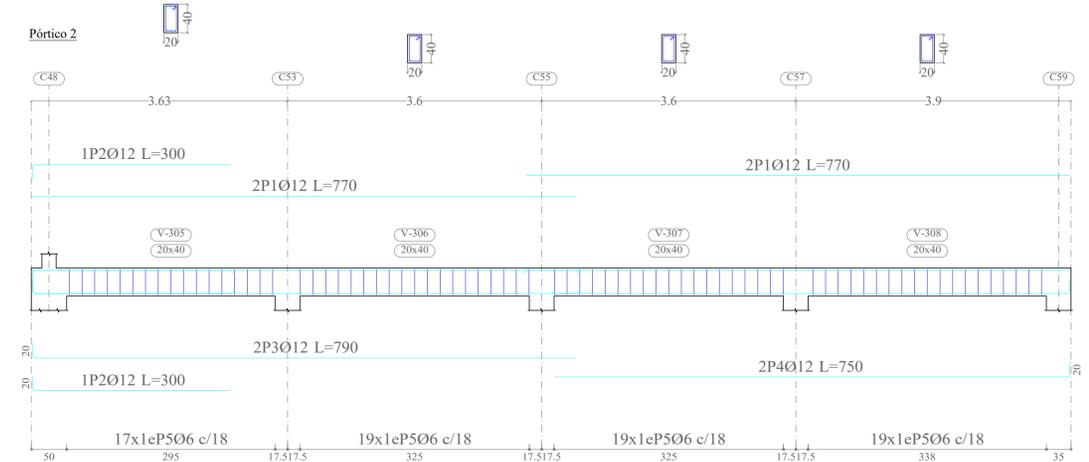
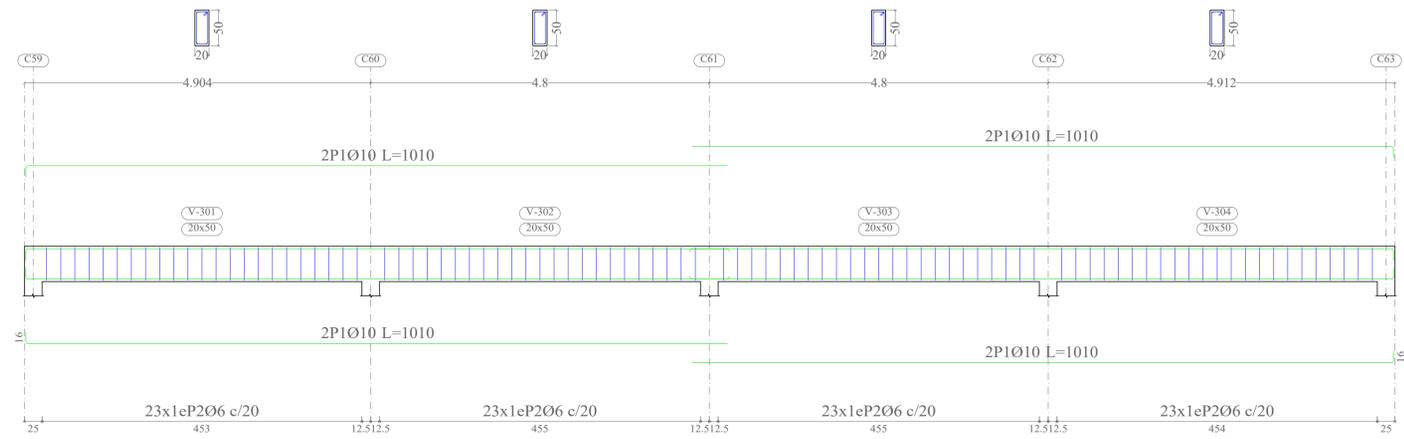
Formato:
420 mm x 594 mm



VIGAS DE FUNDACIÓN

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
Pórtico 1	1	Ø8	2		252	504	2.0	
	2	Ø12	2		266	532	4.7	
	3	Ø6	14		88	1232	2.7	
Total+10%:							10.3	
Pórtico 2	1	Ø10	2		268	536	3.3	
	2	Ø10	2		252	504	3.1	
	3	Ø10	4		120	480	3.0	
	4	Ø6	15		88	1320	2.9	
Total+10%:							13.5	
Pórtico 3	1	Ø10	4		238	952	5.9	
	2	Ø6	13		88	1144	2.5	
Total+10%:							9.2	
Pórtico 4	1	Ø10	2		238	476	2.9	
	2	Ø10	2		222	444	2.7	
	3	Ø6	13		88	1144	2.5	
Total+10%:							8.9	

Pórtico 1



ESTRUCTURA S/ SUM

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	(cm)	(kg)
Pórtico 1	1	Ø10	8		1010	8080	49.8
	2	Ø6	92		134	12328	27.4
Total+10%:							84.9
Pórtico 2	1	Ø12	4		770	3080	27.3
	2	Ø12	2		300	600	5.3
	3	Ø12	2		790	1580	14.0
	4	Ø12	2		750	1500	13.3
	5	Ø6	74		114	8436	18.7
Total+10%:							86.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	(cm)	(kg)
Pórtico 1	1	Ø12	4		770	3080	27.3
	2	Ø12	1		470	470	4.2
	3	Ø12	2		790	1580	14.0
	4	Ø12	2		300	600	5.3
	5	Ø12	2		750	1500	13.3
	6	Ø6	74		114	8436	18.7
Total+10%:							91.1

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

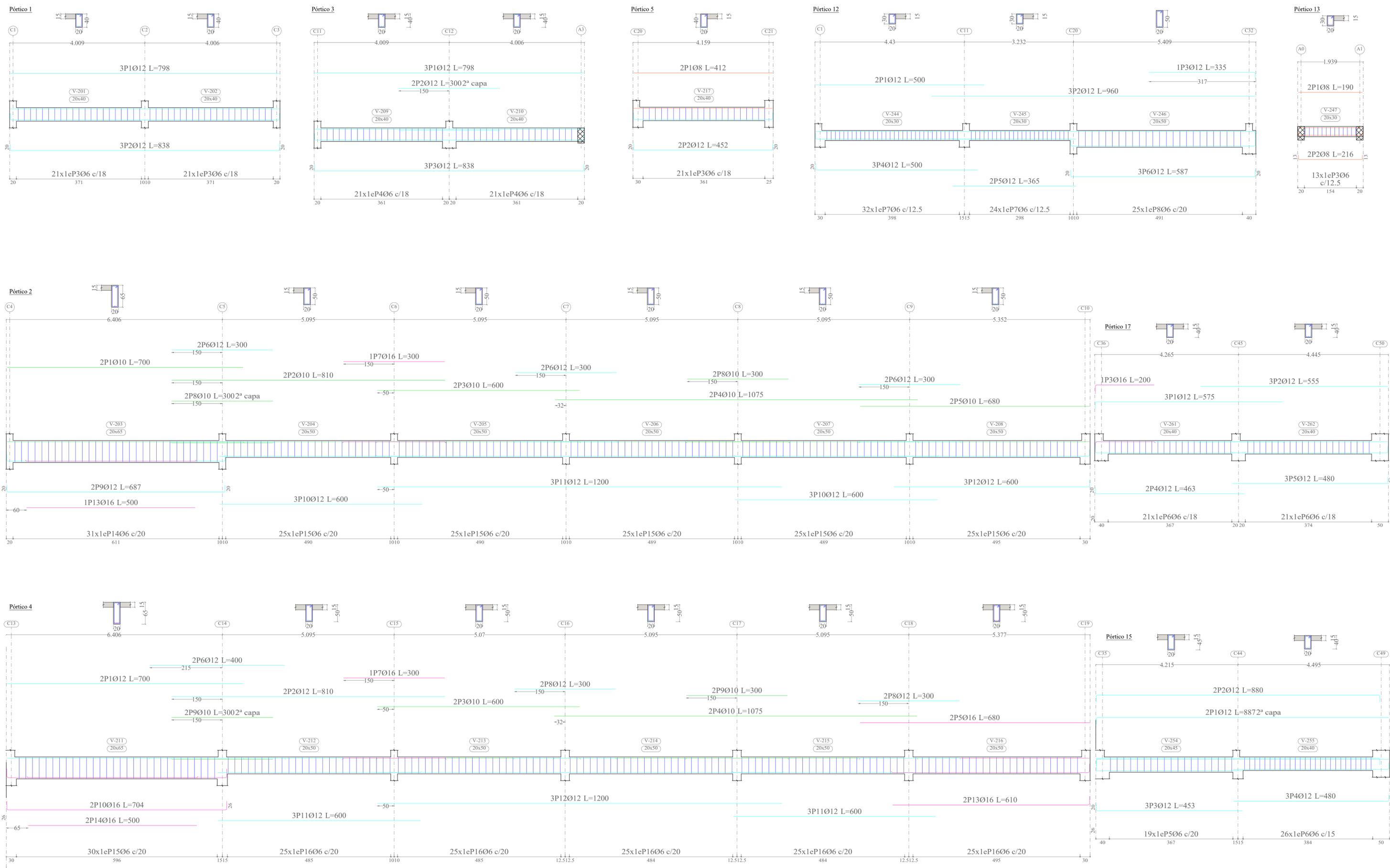
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

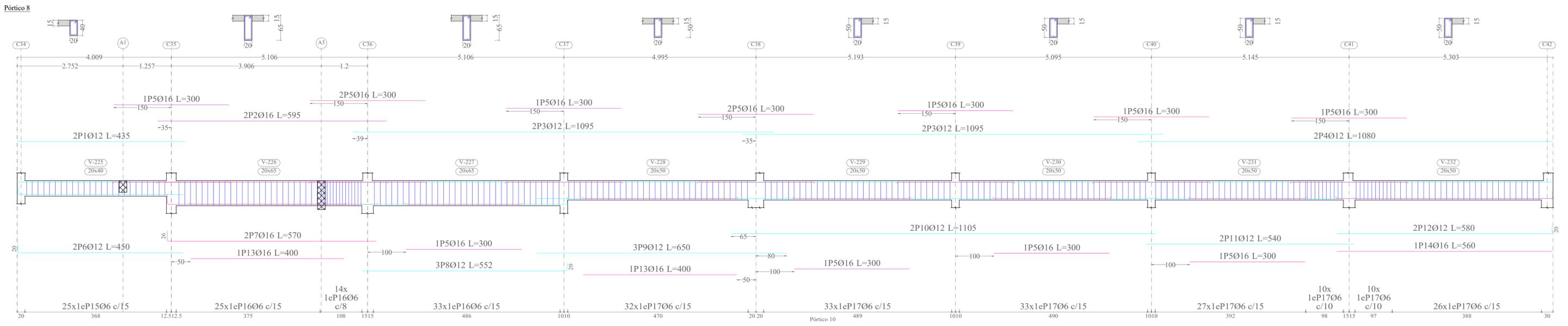
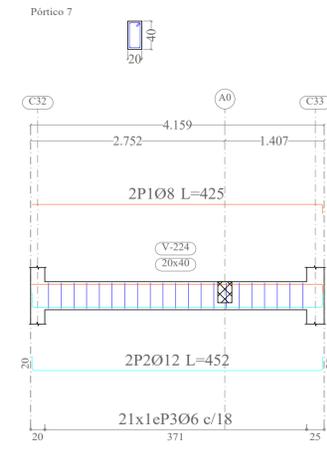
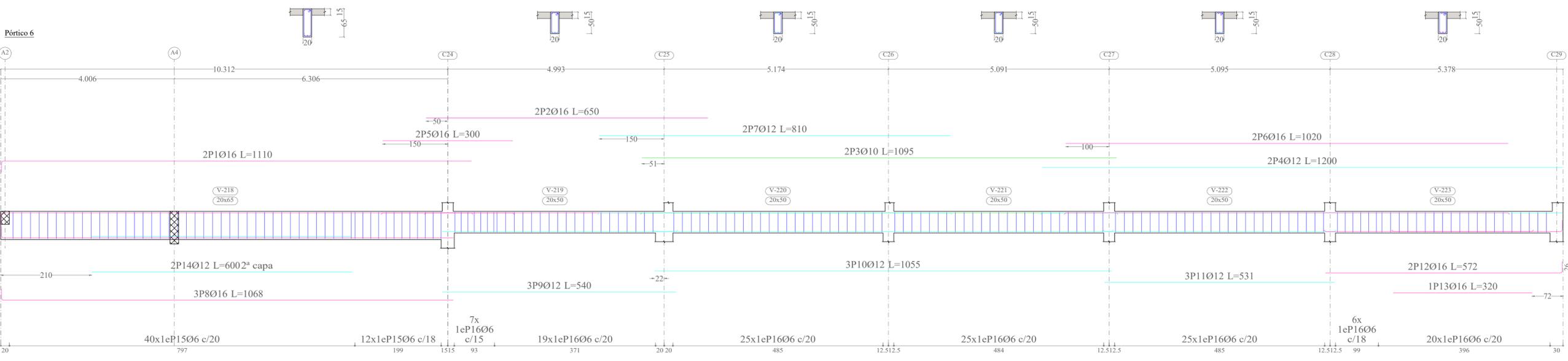
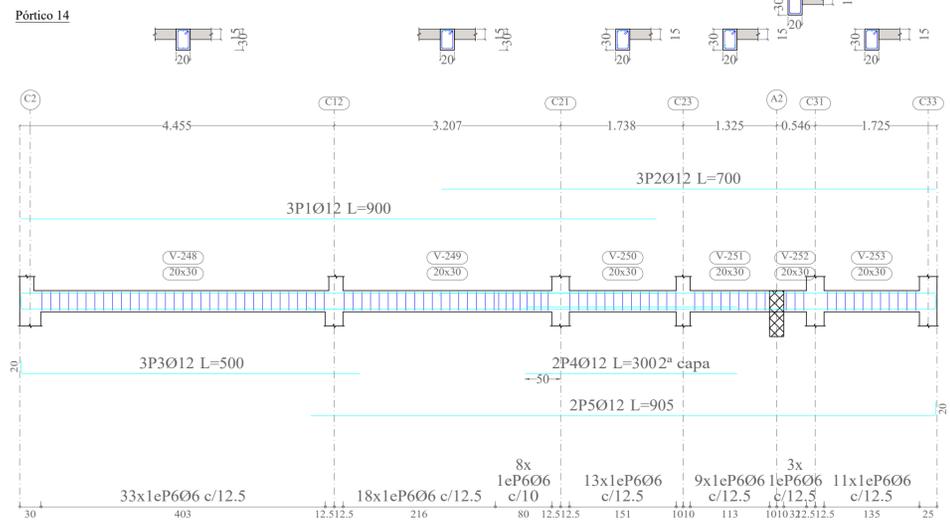
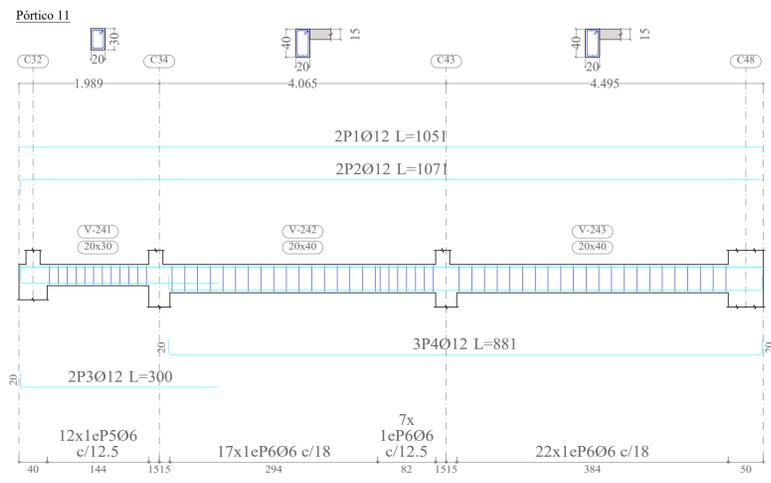
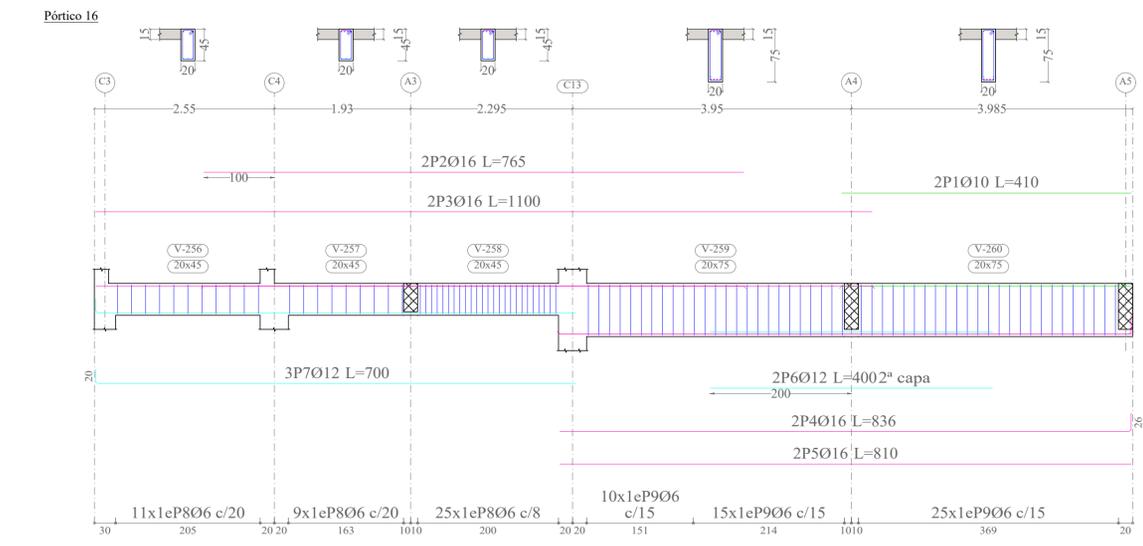
PROYECTO EJECUTIVO Despiece de vigas de fundación y s/ SUM

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. Plano: PF-PE-21

UTN CDU Concepción del Uruguay Escala: 1:50 Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg

Fecha: Agosto 2023 Formato: 594 mm x 841 mm



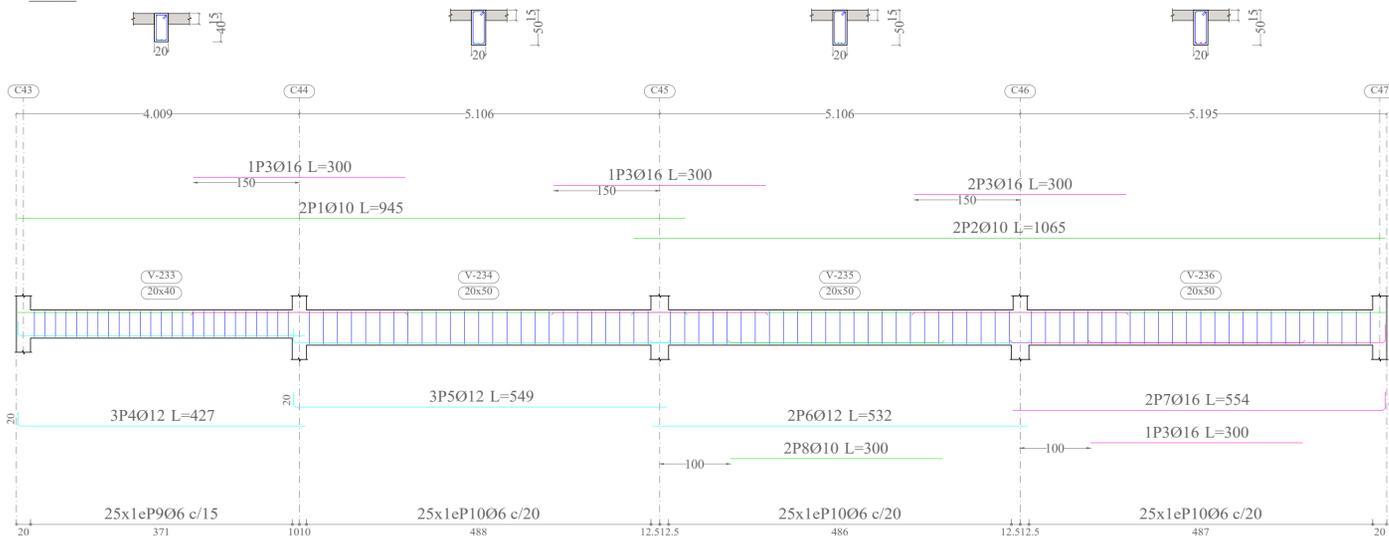


PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

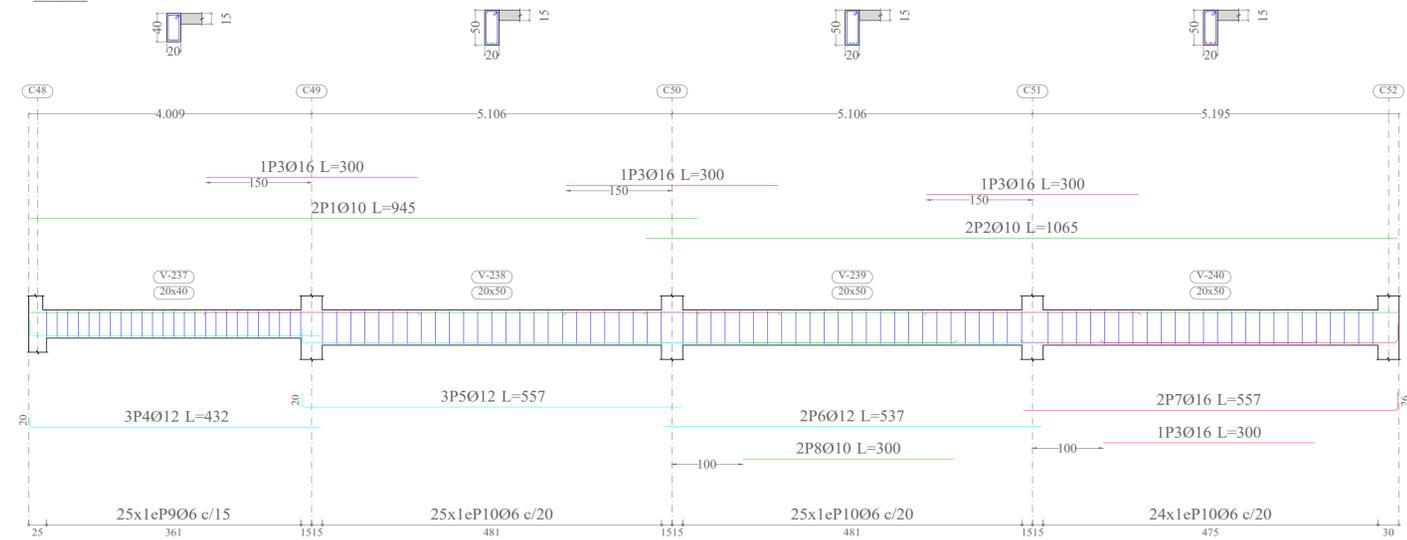
PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/PB*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-23
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	

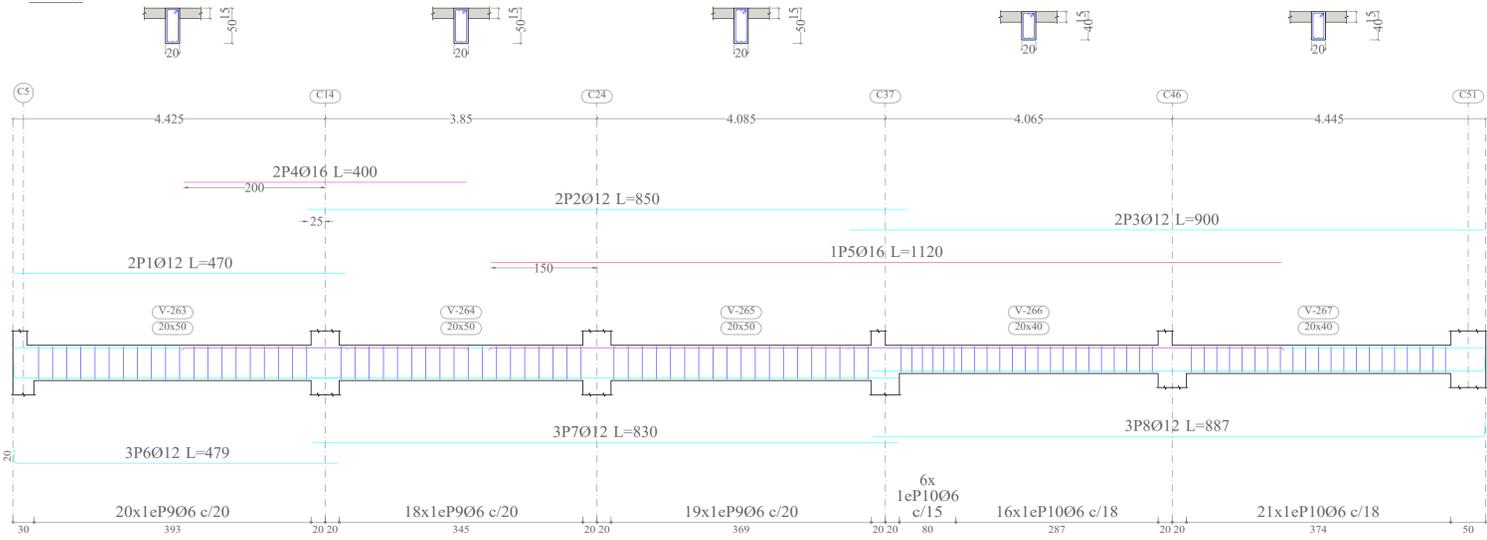
Pórtico 9



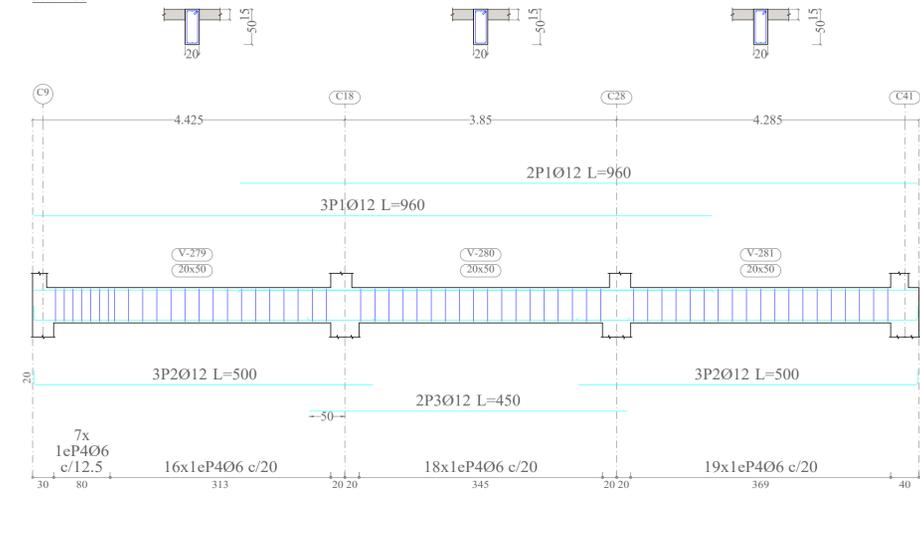
Pórtico 11



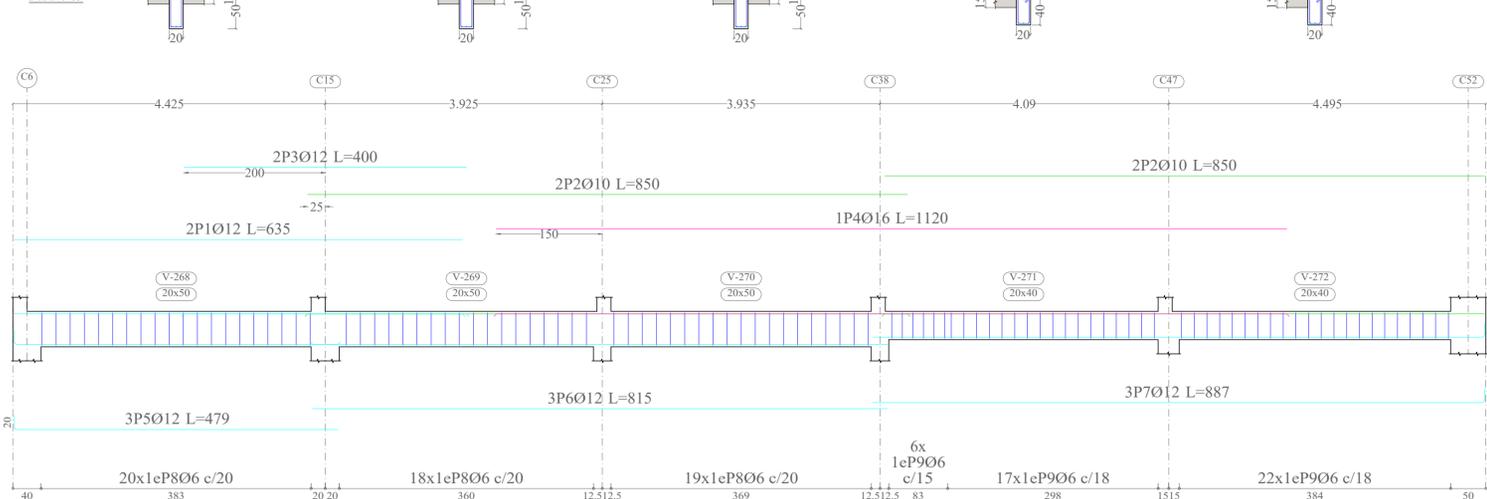
Pórtico 18



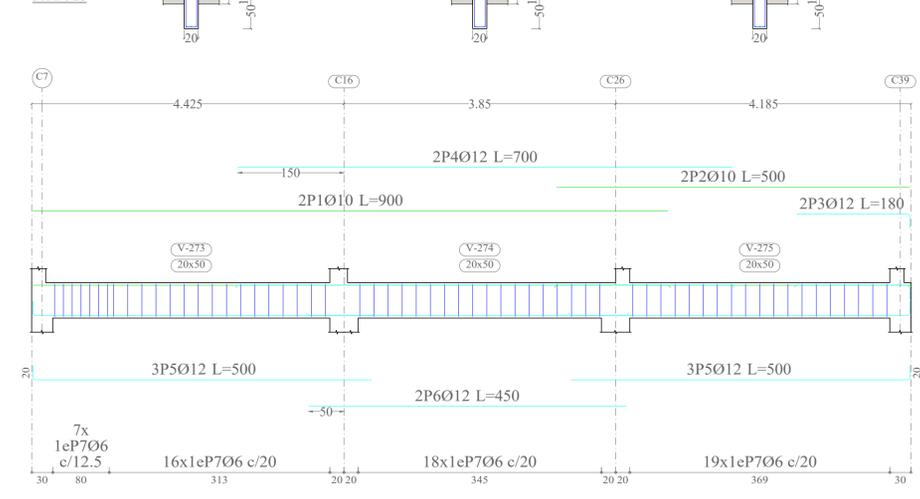
Pórtico 22



Pórtico 19



Pórtico 20



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

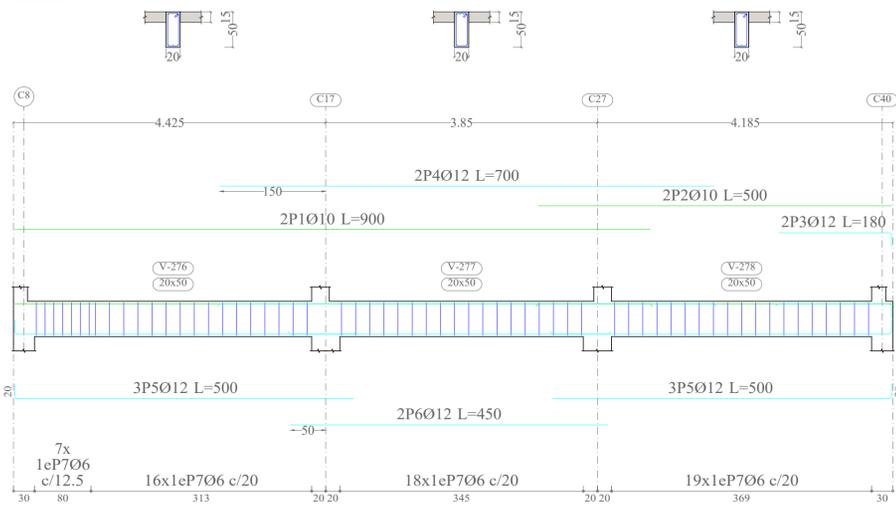
PROYECTO EJECUTIVO Despiece de vigas estructura s/PB

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. Plano: PF-PE-24

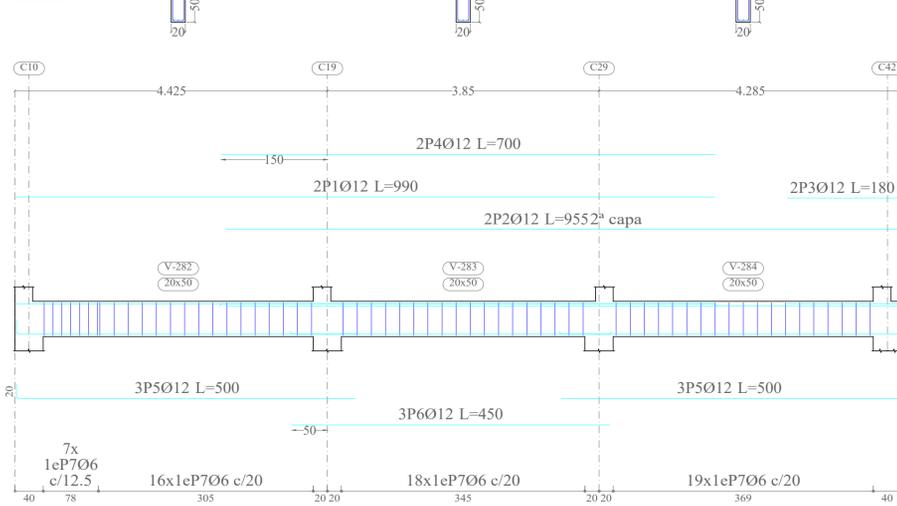
UTN CDU Concepción del Uruguay Escala: 1:50 Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg

Fecha: Agosto 2023 Formato: 594 mm x 841 mm

Pórtico 21



Pórtico 23



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø12	3	798	798	2394	21.3
	2	Ø12	3	798	838	2514	22.3
	3	Ø6	42	114	4788	10.6	
Total+10%:							59.6
Pórtico 2	1	Ø10	2	700	700	1400	8.6
	2	Ø10	2	810	810	1620	10.0
	3	Ø10	2	600	600	1200	7.4
	4	Ø10	2	1075	1075	2150	13.2
	5	Ø10	2	680	680	1360	8.4
	6	Ø12	6	300	300	1800	16.0
	7	Ø16	1	300	300	300	4.7
	8	Ø10	4	300	300	1200	7.4
	9	Ø12	2	647	687	1374	12.2
	10	Ø12	6	600	600	3600	32.0
	11	Ø12	3	1200	1200	3600	32.0
	12	Ø12	3	580	600	1800	16.0
	13	Ø16	1	500	500	500	7.9
	14	Ø6	31	164	5084	11.3	
	15	Ø6	125	134	16750	37.2	
Total+10%:							246.7
Pórtico 3	1	Ø12	3	798	798	2394	21.3
	2	Ø12	2	300	300	600	5.3
	3	Ø12	3	798	838	2514	22.3
	4	Ø6	42	114	4788	10.6	
Total+10%:							65.5
Pórtico 5	1	Ø8	2	412	412	824	3.3
	2	Ø12	2	412	452	904	8.0
	3	Ø6	21	114	2394	5.3	
Total+10%:							18.3
Pórtico 7	1	Ø8	2	412	425	850	3.4
	2	Ø12	2	412	452	904	8.0
	3	Ø6	21	114	2394	5.3	
Total+10%:							18.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 4	1	Ø12	2	700	700	1400	12.4
	2	Ø12	2	810	810	1620	14.4
	3	Ø10	2	600	600	1200	7.4
	4	Ø10	2	1075	1075	2150	13.2
	5	Ø16	2	680	680	1360	21.5
	6	Ø12	2	400	400	800	7.1
	7	Ø16	1	300	300	300	4.7
	8	Ø12	4	300	300	1200	10.7
	9	Ø10	4	300	300	1200	7.4
	10	Ø16	2	652	704	1408	22.2
	11	Ø12	6	600	600	3600	32.0
	12	Ø12	3	1200	1200	3600	32.0
	13	Ø16	2	584	610	1220	19.3
	14	Ø16	2	500	500	1000	15.8
	15	Ø6	30	164	4920	10.9	
	16	Ø6	125	134	16750	37.2	
Total+10%:							295.0
Pórtico 6	1	Ø16	2	1084	1110	2220	35.0
	2	Ø16	2	650	650	1300	20.5
	3	Ø10	2	1095	1095	2190	13.5
	4	Ø12	2	1200	1200	2400	21.3
	5	Ø16	2	300	300	600	9.5
	6	Ø16	2	1020	1020	2040	32.2
	7	Ø12	2	810	810	1620	14.4
	8	Ø16	3	1042	1068	3204	50.6
	9	Ø12	3	540	540	1620	14.4
	10	Ø12	3	1055	1055	3165	28.1
	11	Ø12	3	531	531	1593	14.1
	12	Ø16	2	546	572	1144	18.1
	13	Ø16	1	320	320	320	5.1
	14	Ø12	2	600	600	1200	10.7
	15	Ø6	52	164	8528	18.9	
	16	Ø6	127	134	17018	37.8	
Total+10%:							378.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 8	1	Ø12	2	435	435	870	7.7
	2	Ø16	2	595	595	1190	18.8
	3	Ø12	4	1095	1095	4380	38.9
	4	Ø12	2	1080	1080	2160	19.2
	5	Ø16	13	300	300	3900	61.6
	6	Ø12	2	430	450	900	8.0
	7	Ø16	2	544	570	1140	18.0
	8	Ø12	3	532	552	1656	14.7
	9	Ø12	3	650	650	1950	17.3
	10	Ø12	2	1105	1105	2210	19.6
	11	Ø12	2	540	540	1080	9.6
	12	Ø12	2	560	580	1160	10.3
	13	Ø16	2	400	400	800	12.6
	14	Ø16	1	560	560	560	8.8
	15	Ø6	25	114	2850	6.3	
	16	Ø6	72	164	11808	26.2	
	17	Ø6	171	134	22914	50.9	
Total+10%:							383.4
Pórtico 9	1	Ø10	2	945	945	1890	11.6
	2	Ø10	2	1065	1065	2130	13.1
	3	Ø16	5	300	300	1500	23.7
	4	Ø12	3	407	427	1281	11.4
	5	Ø12	3	529	549	1647	14.6
	6	Ø12	2	532	532	1064	9.4
	7	Ø16	2	528	554	1108	17.5
	8	Ø10	2	300	300	600	3.7
	9	Ø6	25	114	2850	6.3	
	10	Ø6	75	134	10050	22.3	
Total+10%:							147.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 10	1	Ø10	2	945	945	1890	11.6
	2	Ø10	2	1065	1065	2130	13.1
	3	Ø16	4	300	300	1200	18.9
	4	Ø12	3	412	432	1296	11.5
	5	Ø12	3	537	557	1671	14.8
	6	Ø12	2	537	537	1074	9.5
	7	Ø16	2	531	557	1114	17.6
	8	Ø10	2	300	300	600	3.7
	9	Ø6	25	114	2850	6.3	
	10	Ø6	74	134	9916	22.0	
Total+10%:							141.9
Pórtico 11	1	Ø12	2	1051	1051	2102	18.7
	2	Ø12	2	1051	1071	2142	19.0
	3	Ø12	2	280	300	600	5.3
	4	Ø12	3	841	881	2643	23.5
	5	Ø6	12	94	1128	2.5	
	6	Ø6	46	114	5244	11.6	
Total+10%:							88.7
Pórtico 12	1	Ø12	2	500	500	1000	8.9
	2	Ø12	3	960	960	2880	25.6
	3	Ø12	1	315	335	335	3.0
	4	Ø12	3	480	500	1500	13.3
	5	Ø12	2	365	365	730	6.5
	6	Ø12	3	547	587	1761	15.6
	7	Ø6	56	94	5264	11.7	
	8	Ø6	25	134	3350	7.4	
Total+10%:							101.2
Pórtico 13	1	Ø8	2	190	190	380	1.5
	2	Ø8	2	190	216	432	1.7
	3	Ø6	13	94	1222	2.7	
Total+10%:							6.5
Pórtico 15	1	Ø12	2	867	887	1774	15.8
	2	Ø12	2	840	880	1760	15.6
	3	Ø12	3	433	453	1359	12.1
	4	Ø12	3	460	480	1440	12.8
	5	Ø6	19	124	2356	5.2	
	6	Ø6	26	114	2964	6.6	
Total+10%:							74.9

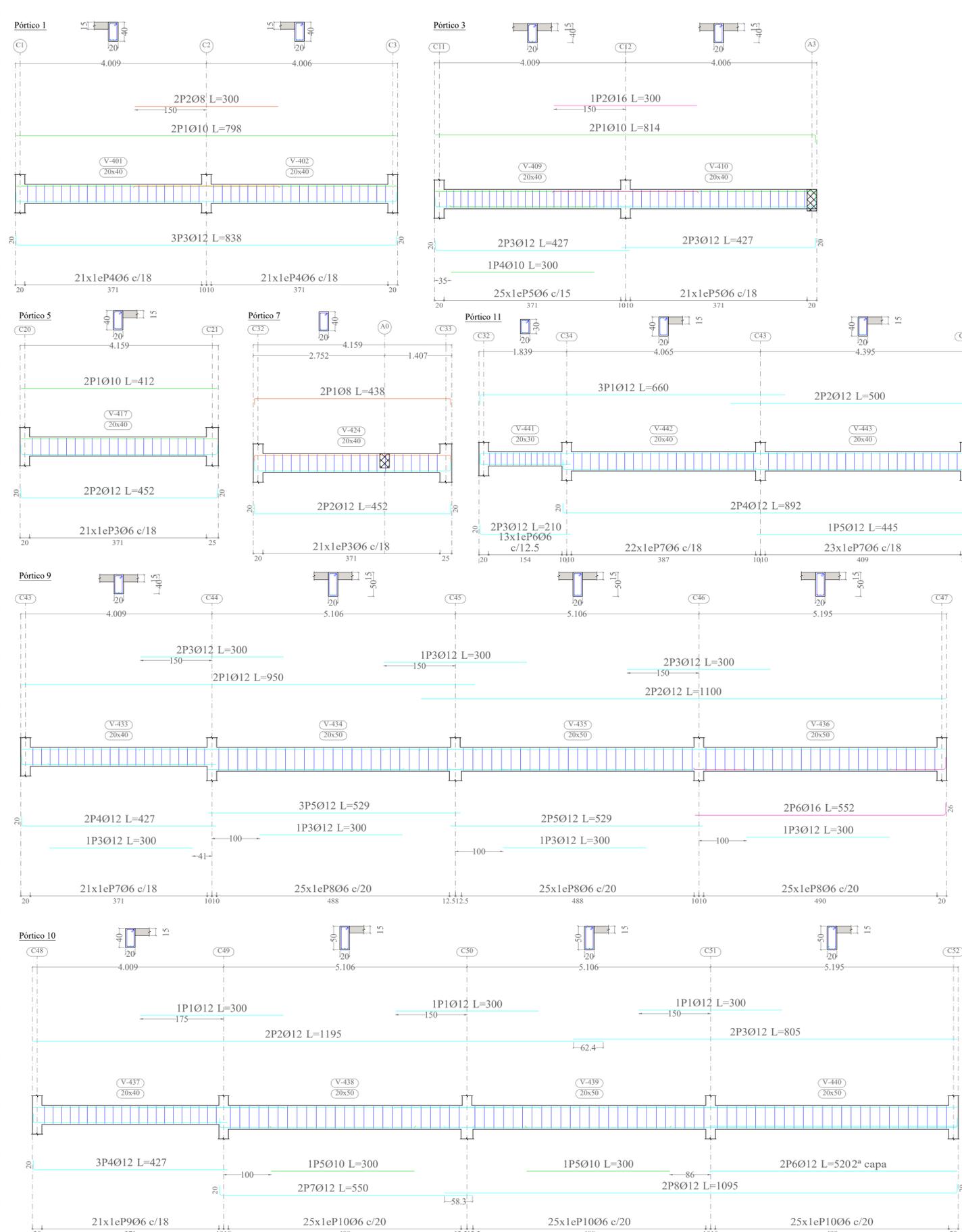
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/PB*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-25
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	Ø12	3	900	900	2700	24.0
	2	Ø12	3	700	700	2100	18.6
	3	Ø12	3	480	500	1500	13.3
	4	Ø12	2	300	300	600	5.3
	5	Ø12	2	885	905	1810	16.1
	6	Ø6	95		94	8930	19.8
Total+10%:							106.8
Pórtico 16	1	Ø10	2	410	410	820	5.1
	2	Ø16	2	765	765	1530	24.2
	3	Ø16	2	1100	1100	2200	34.7
	4	Ø16	2	810	836	1672	26.4
	5	Ø16	2	810	810	1620	25.6
	6	Ø12	2	400	400	800	7.1
	7	Ø12	3	680	700	2100	18.6
	8	Ø6	45		124	5580	12.4
	9	Ø6	50		184	9200	20.4
Total+10%:							192.0
Pórtico 17	1	Ø12	3	555	575	1725	15.3
	2	Ø12	3	555	555	1665	14.8
	3	Ø16	1	174	200	200	3.2
	4	Ø12	2	443	463	926	8.2
	5	Ø12	3	460	480	1440	12.8
	6	Ø6	42		114	4788	10.6
Total+10%:							71.4
Pórtico 18	1	Ø12	2	470	470	940	8.3
	2	Ø12	2	850	850	1700	15.1
	3	Ø12	2	900	900	1800	16.0
	4	Ø16	2	400	400	800	12.6
	5	Ø16	1	1120	1120	1120	17.7
	6	Ø12	3	458	479	1437	12.8
	7	Ø12	3	830	830	2490	22.1
	8	Ø12	3	867	887	2661	23.6
	9	Ø6	57		134	7638	17.0
	10	Ø6	43		114	4902	10.9
Total+10%:							171.7
Pórtico 19	1	Ø12	2	635	635	1270	11.3
	2	Ø10	4	850	850	3400	21.0
	3	Ø12	2	400	400	800	7.1
	4	Ø16	1	1120	1120	1120	17.7
	5	Ø12	3	459	479	1437	12.8
	6	Ø12	3	814	815	2445	21.7
	7	Ø12	3	867	887	2661	23.6
	8	Ø6	57		134	7638	17.0
	9	Ø6	45		114	5130	11.4
Total+10%:							158.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 20	1	Ø10	2	900	900	1800	11.1
	2	Ø10	2	500	500	1000	6.2
	3	Ø12	2	160	180	360	3.2
	4	Ø12	2	700	700	1400	12.4
	5	Ø12	6	480	500	3000	26.6
	6	Ø12	2	450	450	900	8.0
	7	Ø6	60		134	8040	17.9
Total+10%:							93.9
Pórtico 21	1	Ø10	2	900	900	1800	11.1
	2	Ø10	2	500	500	1000	6.2
	3	Ø12	2	160	180	360	3.2
	4	Ø12	2	700	700	1400	12.4
	5	Ø12	6	480	500	3000	26.6
	6	Ø12	2	450	450	900	8.0
	7	Ø6	60		134	8040	17.9
Total+10%:							93.9
Pórtico 22	1	Ø12	5	960	960	4800	42.6
	2	Ø12	6	480	500	3000	26.6
	3	Ø12	2	450	450	900	8.0
	4	Ø6	60		134	8040	17.9
Total+10%:							104.6
Pórtico 23	1	Ø12	2	990	990	1980	17.6
	2	Ø12	2	955	955	1910	17.0
	3	Ø12	2	160	180	360	3.2
	4	Ø12	2	700	700	1400	12.4
	5	Ø12	6	480	500	3000	26.6
	6	Ø12	3	450	450	1350	12.0
	7	Ø6	60		134	8040	17.9
Total+10%:							117.4



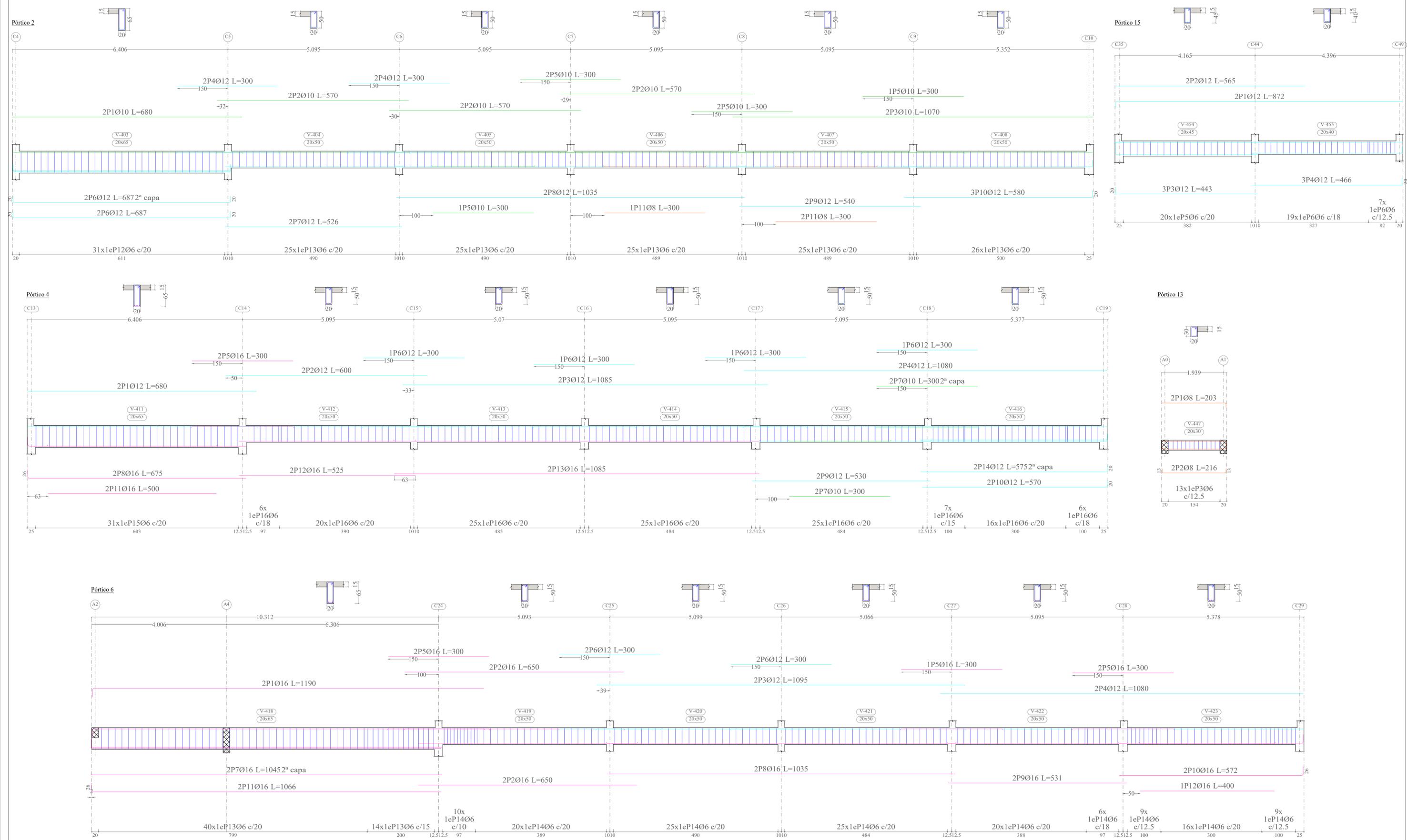
ESTRUCTURA S/ 1ER PISO

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/PB y 1er piso*

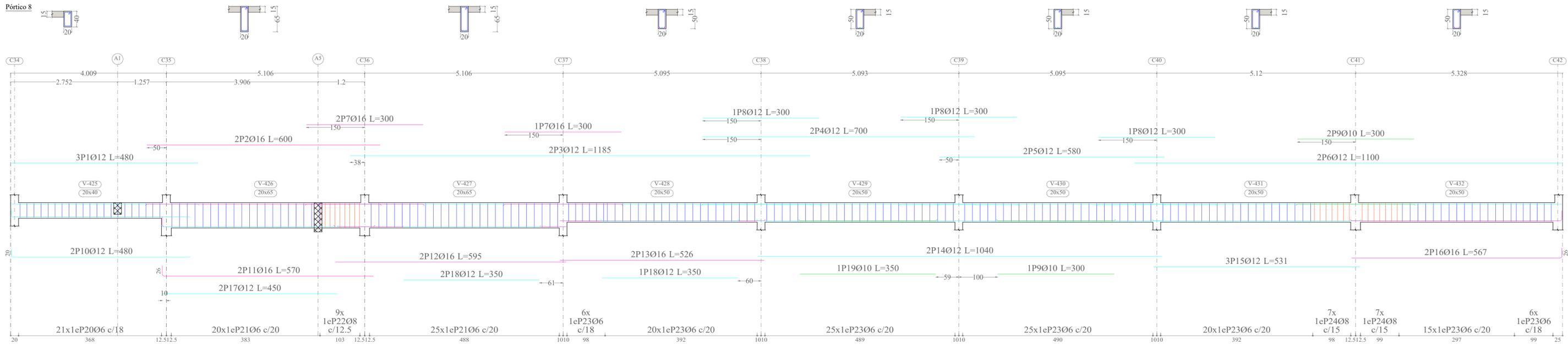
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-26
Escala: 1:50	Fecha: Agosto 2023	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Formato: 594 mm x 841 mm		

UTN CDU
Concepción del Uruguay



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL		
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay		
PROYECTO EJECUTIVO		<i>Despiece de vigas estructura s/1er piso</i>
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-27
UTN CDU Concepción del Uruguay		Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Escala: 1:50	Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm

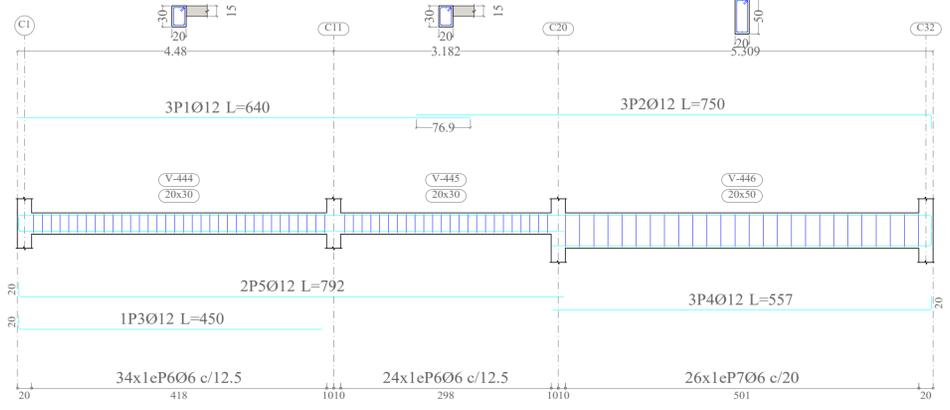
Pórtico 8



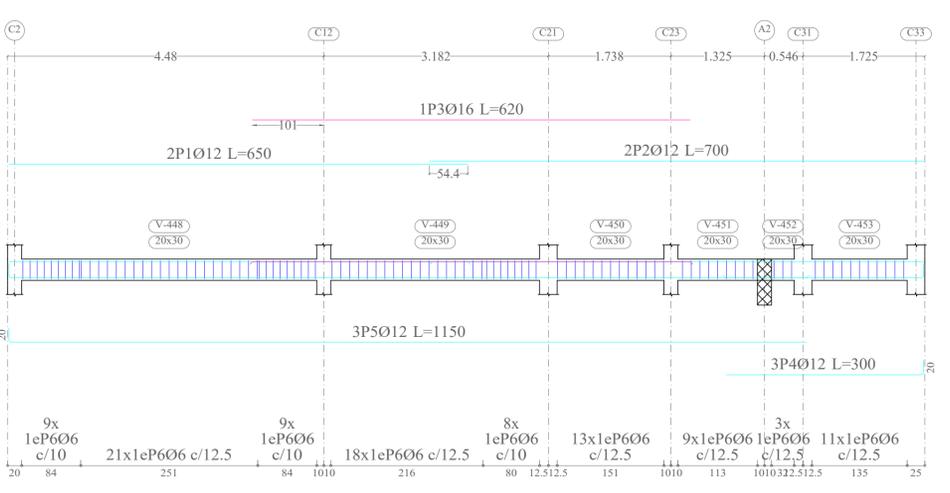
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø10	2	798	798	1596	9.8
	2	Ø8	2	300	300	600	2.4
	3	Ø12	3	798	838	2514	22.3
	4	Ø6	42	114	114	4788	10.6
Total+10%:							49.6
Pórtico 2	1	Ø10	2	680	680	1360	8.4
	2	Ø10	6	570	570	3420	21.1
	3	Ø10	2	1070	1070	2140	13.2
	4	Ø12	4	300	300	1200	10.7
	5	Ø10	6	300	300	1800	11.1
	6	Ø12	4	647	687	2748	24.4
	7	Ø12	2	526	526	1052	9.3
	8	Ø12	2	1035	1035	2070	18.4
	9	Ø12	2	540	540	1080	9.6
	10	Ø12	3	560	580	1740	15.4
	11	Ø8	3	300	300	900	3.6
	12	Ø6	31	164	164	5084	11.3
	13	Ø6	126	134	134	16884	37.5
Total+10%:							213.4
Pórtico 5	1	Ø10	2	412	412	824	5.1
	2	Ø12	2	412	452	904	8.0
	3	Ø6	21	114	114	2394	5.3
Total+10%:							20.2
Pórtico 3	1	Ø10	2	798	814	1628	10.0
	2	Ø16	1	300	300	300	4.7
	3	Ø12	4	407	427	1708	15.2
	4	Ø10	1	300	300	300	1.8
	5	Ø6	46	114	114	5244	11.6
Total+10%:							47.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 4	1	Ø12	2	680	680	1360	12.1
	2	Ø12	2	600	600	1200	10.7
	3	Ø12	2	1085	1085	2170	19.3
	4	Ø12	2	1080	1080	2160	19.2
	5	Ø16	2	300	300	600	9.5
	6	Ø12	4	300	300	1200	10.7
	7	Ø10	4	300	300	1200	7.4
	8	Ø16	2	649	675	1350	21.3
	9	Ø12	2	530	530	1060	9.4
	10	Ø12	2	550	570	1140	10.1
	11	Ø16	2	500	500	1000	15.8
	12	Ø16	2	525	525	1050	16.6
	13	Ø16	2	1085	1085	2170	34.3
	14	Ø12	2	555	575	1150	10.2
	15	Ø6	31	164	164	5084	11.3
	16	Ø6	130	134	134	17420	38.7
Total+10%:							282.3
Pórtico 10	1	Ø12	3	300	300	900	8.0
	2	Ø12	2	1195	1195	2390	21.2
	3	Ø12	2	805	805	1610	14.3
	4	Ø12	3	407	427	1281	11.4
	5	Ø10	2	300	300	600	3.7
	6	Ø12	2	520	520	1040	9.2
	7	Ø12	2	530	550	1100	9.8
	8	Ø12	2	1075	1095	2190	19.4
	9	Ø6	21	114	114	2394	5.3
	10	Ø6	75	134	134	10050	22.3
Total+10%:							137.1

Pórtico 12



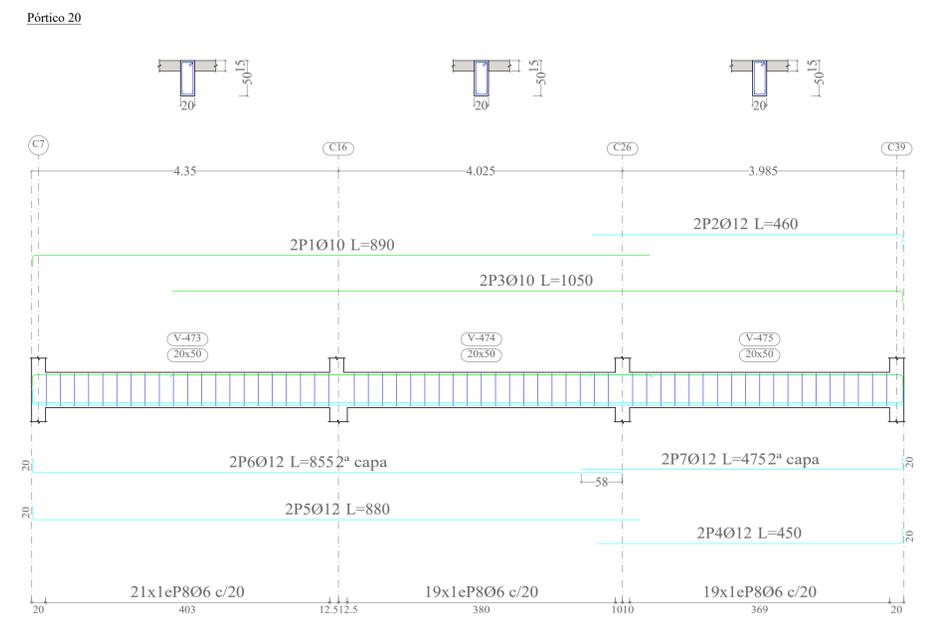
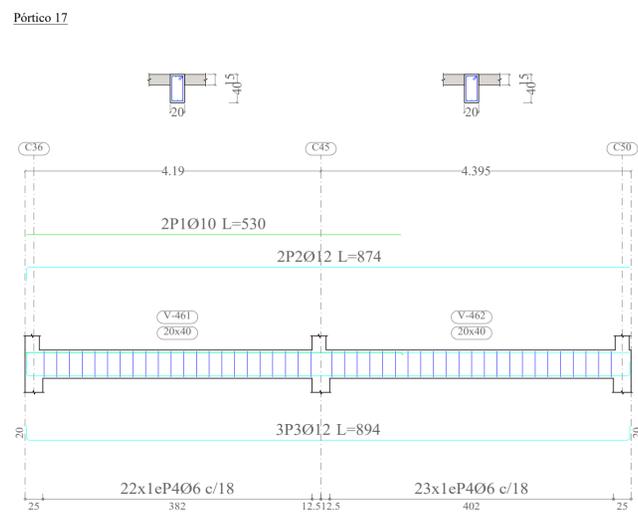
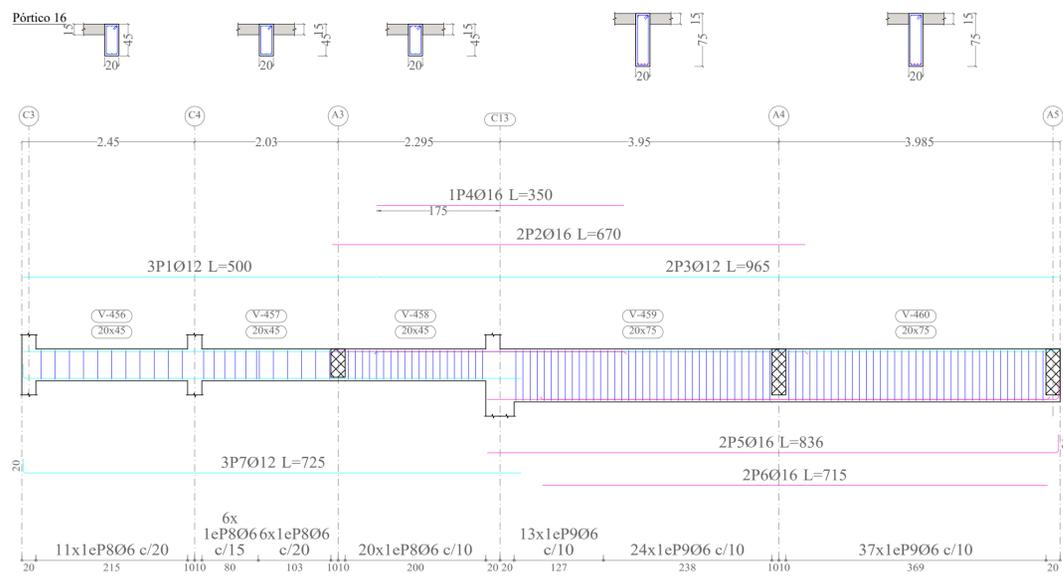
Pórtico 14



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/1er piso*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-28
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 6	1	Ø16	2	1164	1190	2380	37.6
	2	Ø16	4	650	650	2600	41.0
	3	Ø12	2	1095	1095	2190	19.4
	4	Ø12	2	1080	1080	2160	19.2
	5	Ø16	5	300	300	1500	23.7
	6	Ø12	4	300	300	1200	10.7
	7	Ø16	2	1045	1045	2090	33.0
	8	Ø16	2	1035	1035	2070	32.7
	9	Ø16	2	531	531	1062	16.8
	10	Ø16	2	546	572	1144	18.1
	11	Ø16	2	1040	1066	2132	33.7
	12	Ø16	1	400	400	400	6.3
	13	Ø6	54	60x6x15	164	8856	19.7
	14	Ø6	140	45x6x15	134	18760	41.7
Total+10%:							389.0
Pórtico 7	1	Ø8	2	412	438	876	3.5
	2	Ø12	2	412	452	904	8.0
	3	Ø6	21	35x6x15	114	2394	5.3
Total+10%:							18.5
Pórtico 9	1	Ø12	2	950	950	1900	16.9
	2	Ø12	2	1100	1100	2200	19.5
	3	Ø12	9	300	300	2700	24.0
	4	Ø12	2	407	427	854	7.6
	5	Ø12	5	529	529	2645	23.5
	6	Ø16	2	526	552	1104	17.4
	7	Ø6	21	35x6x15	114	2394	5.3
	8	Ø6	75	45x6x15	134	10050	22.3
Total+10%:							150.2

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 8	1	Ø12	3	480	480	1440	12.8
	2	Ø16	2	600	600	1200	18.9
	3	Ø12	2	1185	1185	2370	21.0
	4	Ø12	2	700	700	1400	12.4
	5	Ø12	2	580	580	1160	10.3
	6	Ø12	2	1100	1100	2200	19.5
	7	Ø16	3	300	300	900	14.2
	8	Ø12	3	300	300	900	8.0
	9	Ø10	3	300	300	900	5.5
	10	Ø12	2	460	480	960	8.5
	11	Ø16	2	544	570	1140	18.0
	12	Ø16	2	595	595	1190	18.8
	13	Ø16	2	526	526	1052	16.6
	14	Ø12	2	1040	1040	2080	18.5
	15	Ø12	3	531	531	1593	14.1
	16	Ø16	2	541	567	1134	17.9
	17	Ø12	2	450	450	900	8.0
	18	Ø12	3	350	350	1050	9.3
	19	Ø10	1	350	350	350	2.2
	20	Ø6	21	35x6x15	114	2394	5.3
	21	Ø6	45	60x6x15	164	7380	16.4
	22	Ø8	9	60x8x15	167	1503	5.9
	23	Ø6	117	45x6x15	134	15678	34.8
	24	Ø8	14	45x8x15	137	1918	7.6
Total+10%:							357.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 11	1	Ø12	3	640	660	1980	17.6
	2	Ø12	2	500	500	1000	8.9
	3	Ø12	2	190	210	420	3.7
	4	Ø12	2	852	892	1784	15.8
	5	Ø12	1	445	445	445	4.0
	6	Ø6	13	25x6x15	94	1222	2.7
	7	Ø6	45	35x6x15	114	5130	11.4
Total+10%:							70.5
Pórtico 12	1	Ø12	3	640	640	1920	17.0
	2	Ø12	3	730	750	2250	20.0
	3	Ø12	1	430	450	450	4.0
	4	Ø12	3	537	557	1671	14.8
	5	Ø12	2	772	792	1584	14.1
	6	Ø6	58	25x6x15	94	5452	12.1
	7	Ø6	26	45x6x15	134	3484	7.7
Total+10%:							98.7
Pórtico 13	1	Ø8	2	190	203	406	1.6
	2	Ø8	2	190	216	432	1.7
	3	Ø6	13	25x6x15	94	1222	2.7
Total+10%:							6.6
Pórtico 14	1	Ø12	2	650	650	1300	11.5
	2	Ø12	2	700	700	1400	12.4
	3	Ø16	1	620	620	620	9.8
	4	Ø12	3	280	300	900	8.0
	5	Ø12	3	1130	1150	3450	30.6
	6	Ø6	101	25x6x15	94	9494	21.1
Total+10%:							102.7

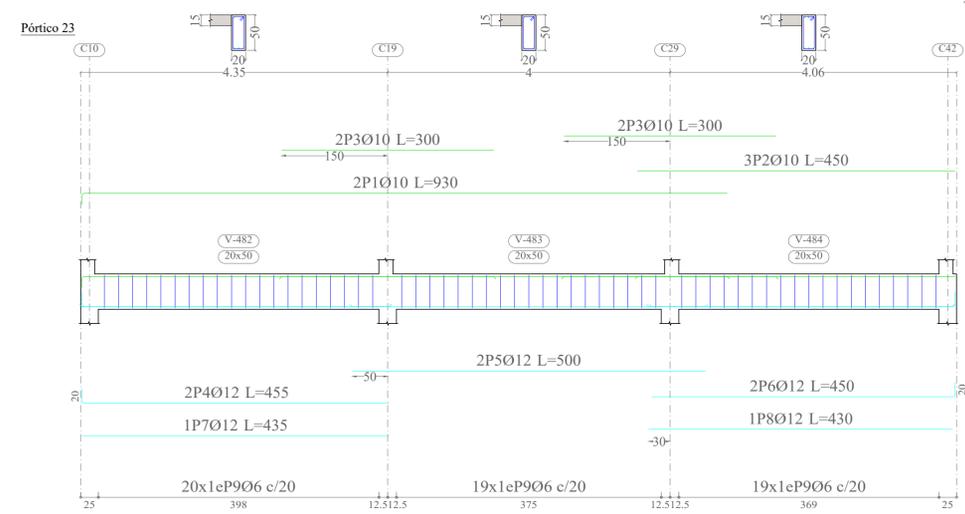
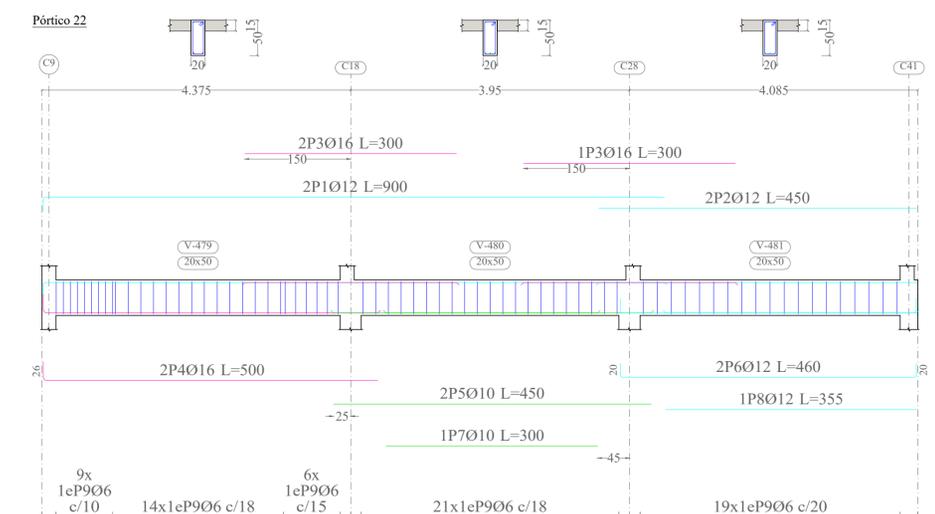
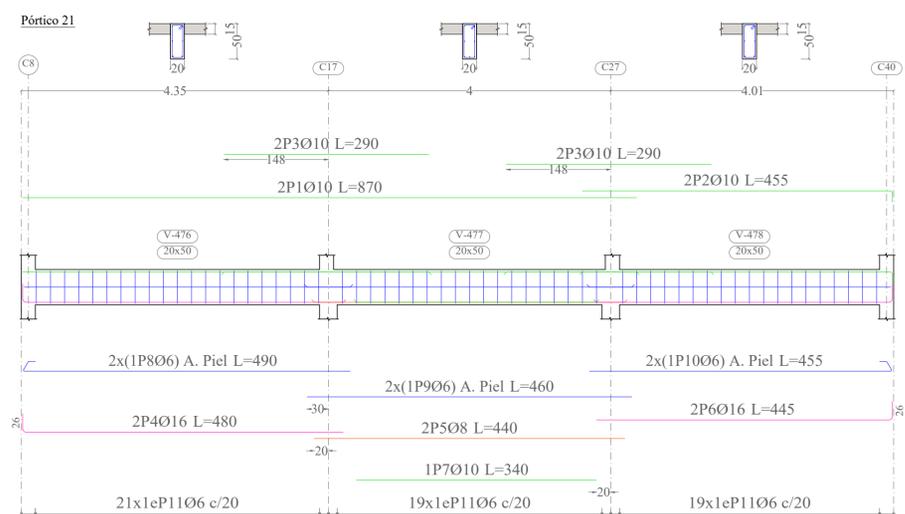
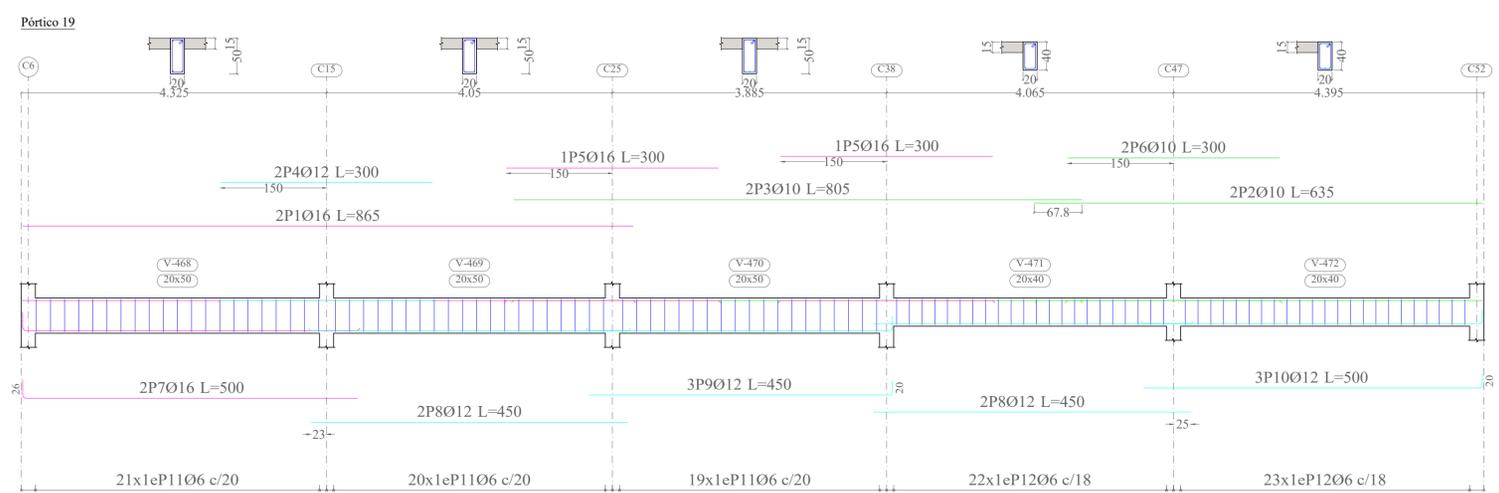
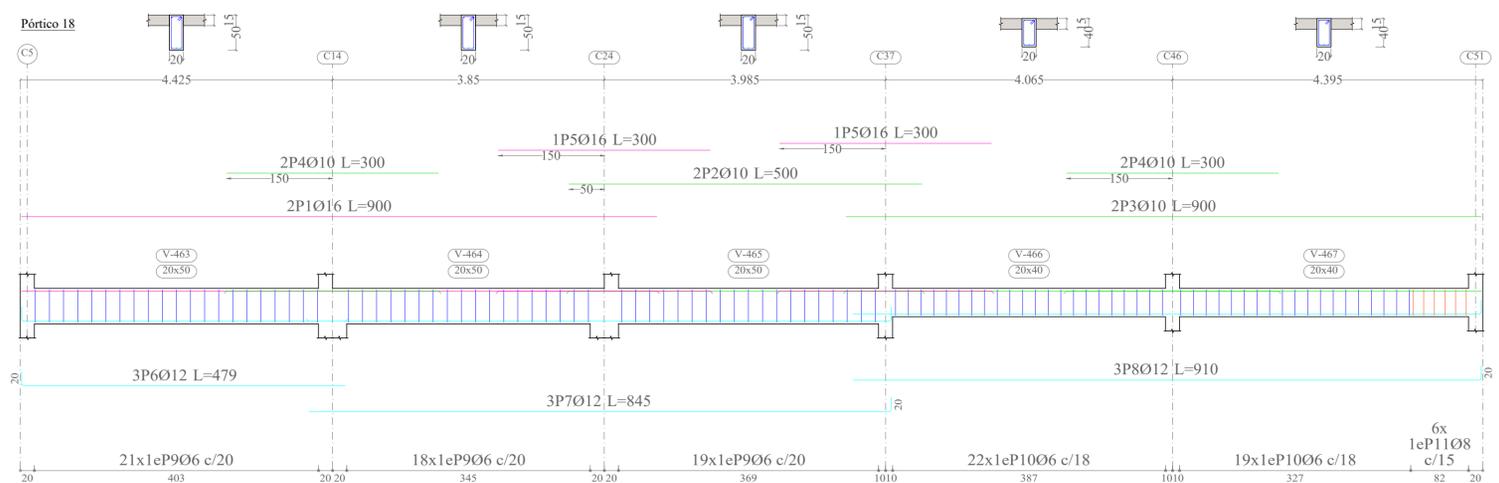
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 15	1	Ø12	2	852	872	1744	15.5
	2	Ø12	2	565	565	1130	10.0
	3	Ø12	3	423	443	1329	11.8
	4	Ø12	3	446	466	1398	12.4
	5	Ø6	20	40x6x15	124	2480	5.5
	6	Ø6	26	35x6x15	114	2964	6.6
Total+10%:							68.0
Pórtico 16	1	Ø12	3	500	500	1500	13.3
	2	Ø16	2	670	670	1340	21.2
	3	Ø12	2	965	965	1930	17.1
	4	Ø16	1	350	350	350	5.5
	5	Ø16	2	810	836	1672	26.4
	6	Ø16	2	715	715	1430	22.6
	7	Ø12	3	705	725	2175	19.3
	8	Ø6	43	40x6x15	124	5332	11.8
	9	Ø6	74	70x6x15	184	13616	30.2
Total+10%:							184.1
Pórtico 17	1	Ø10	2	530	530	1060	6.5
	2	Ø12	2	854	874	1748	15.5
	3	Ø12	3	854	894	2682	23.8
	4	Ø6	45	35x6x15	114	5130	11.4
Total+10%:							62.9

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/1er piso*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-29
Escala: 1:50	Fecha: Agosto 2023	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Formato: 594 mm x 841 mm		

UTN CDU
Concepción del Uruguay



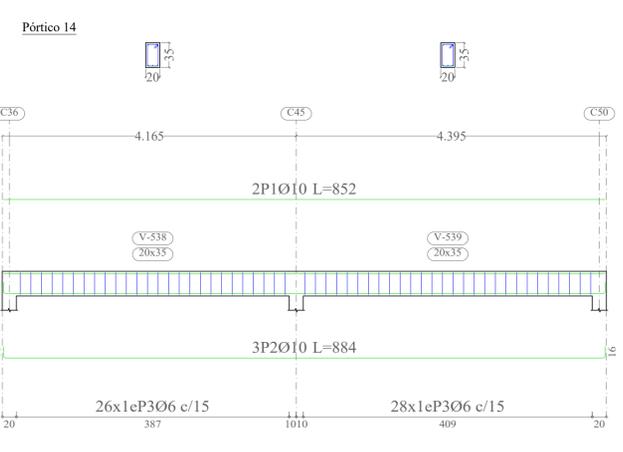
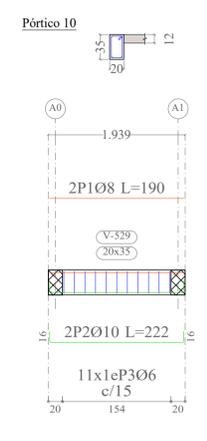
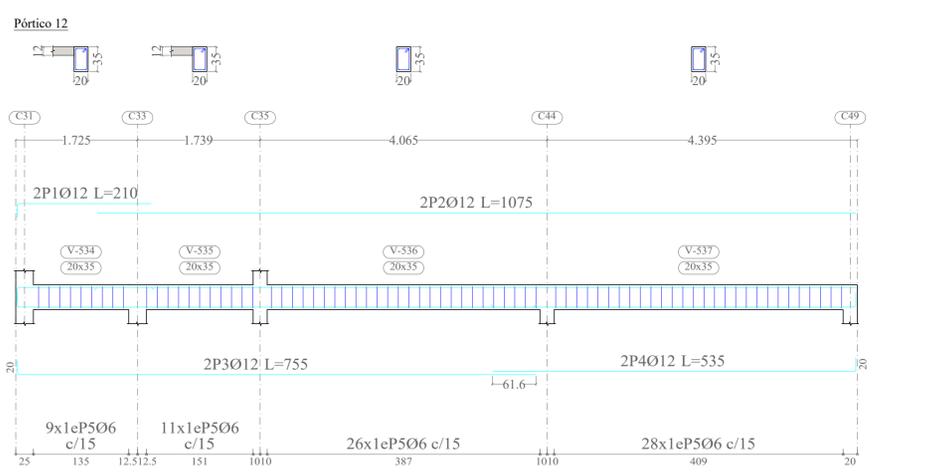
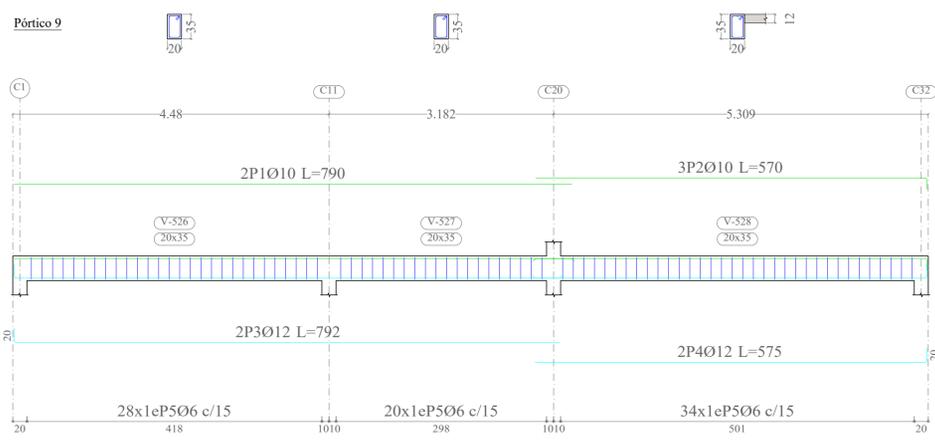
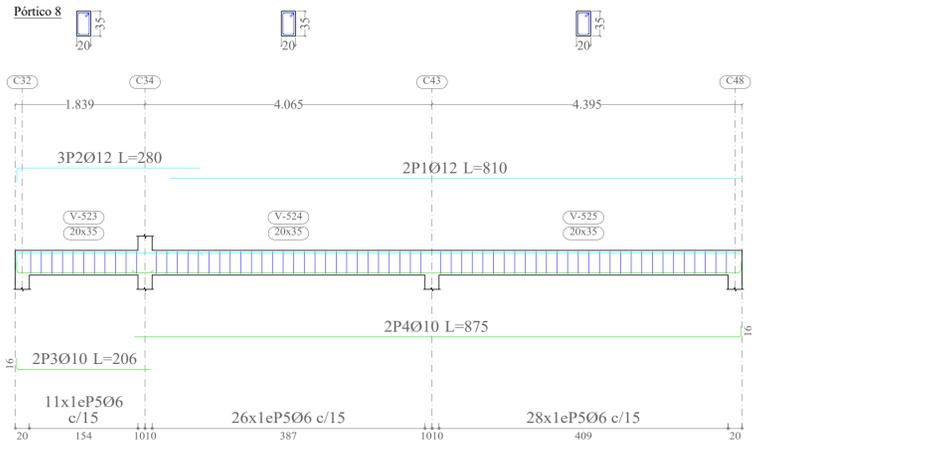
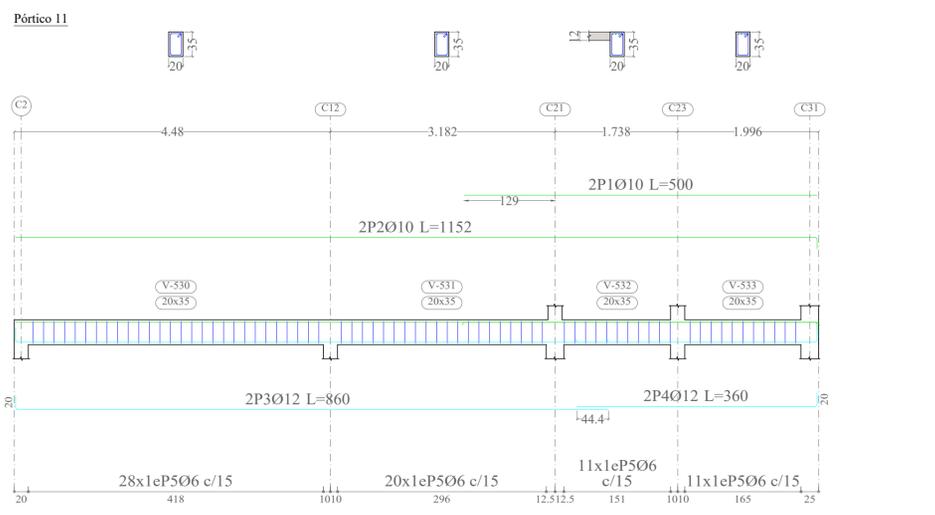
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 18							
1	Ø16	2	900	900	1800	28.4	
2	Ø10	2	500	500	1000	6.2	
3	Ø10	2	900	900	1800	11.1	
4	Ø10	4	300	300	1200	7.4	
5	Ø16	2	300	300	600	9.5	
6	Ø12	3	458	479	1437	12.8	
7	Ø12	3	825	845	2535	22.5	
8	Ø12	3	890	910	2730	24.2	
9	Ø6	58	45	15	134	7772	17.3
10	Ø6	41	35	15	114	4674	10.4
11	Ø8	6	35	15	117	702	2.8
Total+10%:							167.9
Pórtico 20							
1	Ø10	2	874	890	1780	11.0	
2	Ø12	2	440	460	920	8.2	
3	Ø10	2	1034	1050	2100	12.9	
4	Ø12	2	430	450	900	8.0	
5	Ø12	2	860	880	1760	15.6	
6	Ø12	2	835	855	1710	15.2	
7	Ø12	2	455	475	950	8.4	
8	Ø6	59	45	15	134	7906	17.6
Total+10%:							106.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 19							
1	Ø16	2	865	865	1730	27.3	
2	Ø10	2	635	635	1270	7.8	
3	Ø10	2	805	805	1610	9.9	
4	Ø12	2	300	300	600	5.3	
5	Ø16	2	300	300	600	9.5	
6	Ø10	2	300	300	600	3.7	
7	Ø16	2	474	500	1000	15.8	
8	Ø12	4	450	450	1800	16.0	
9	Ø12	3	430	450	1350	12.0	
10	Ø12	3	480	500	1500	13.3	
11	Ø6	60	45	15	134	8040	17.9
12	Ø6	45	55	15	114	5130	11.4
Total+10%:							164.9
Pórtico 21							
1	Ø10	2	870	870	1740	10.7	
2	Ø10	2	439	455	910	5.6	
3	Ø10	4	290	290	1160	7.1	
4	Ø16	2	454	480	960	15.2	
5	Ø8	2	440	440	880	3.5	
6	Ø16	2	419	445	890	14.0	
7	Ø10	1	340	340	340	2.1	
8	Ø6	2	464	490	980	2.2	
9	Ø6	2	460	460	920	2.0	
10	Ø6	2	429	455	910	2.0	
11	Ø6	59	45	15	134	7906	17.6
Total+10%:							90.2
Pórtico 22							
1	Ø12	2	880	900	1800	16.0	
2	Ø12	2	450	450	900	8.0	
3	Ø16	3	300	300	900	14.2	
4	Ø16	2	474	500	1000	15.8	
5	Ø10	2	450	450	900	5.5	
6	Ø12	2	419	460	920	8.2	
7	Ø10	1	300	300	300	1.8	
8	Ø12	1	355	355	355	3.2	
9	Ø6	69	45	15	134	9246	20.5
Total+10%:							102.5
Pórtico 23							
1	Ø10	2	914	930	1860	11.5	
2	Ø10	3	450	450	1350	8.3	
3	Ø10	4	300	300	1200	7.4	
4	Ø12	2	435	455	910	8.1	
5	Ø12	2	500	500	1000	8.9	
6	Ø12	2	430	450	900	8.0	
7	Ø12	1	435	435	435	3.9	
8	Ø12	1	430	430	430	3.8	
9	Ø6	58	45	15	134	7772	17.3
Total+10%:							84.9

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/1er piso*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-30
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



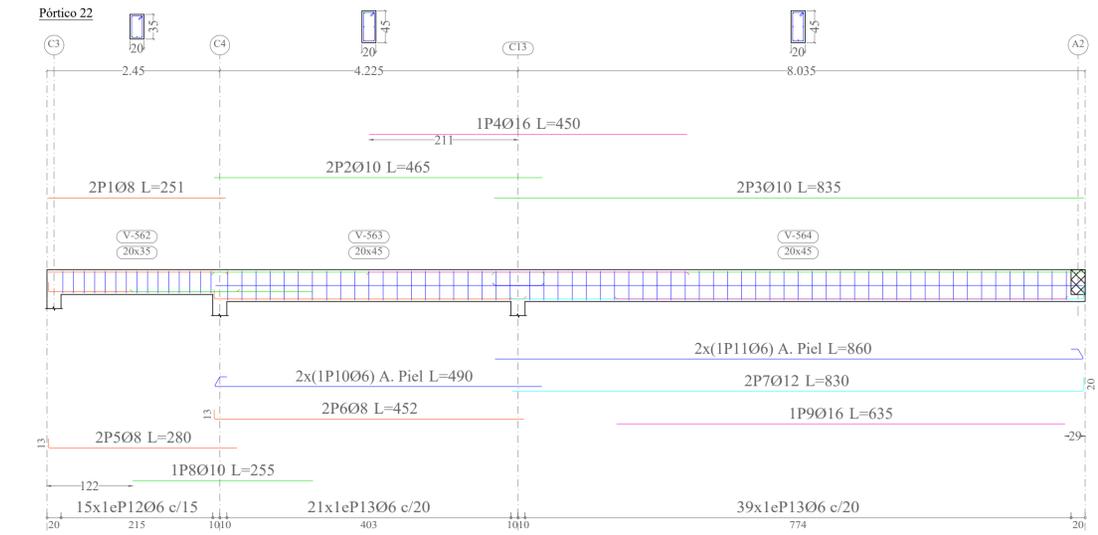
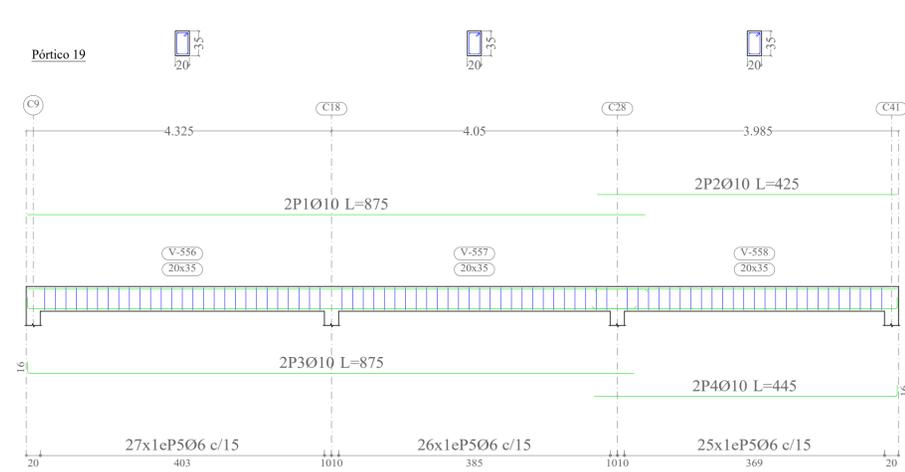
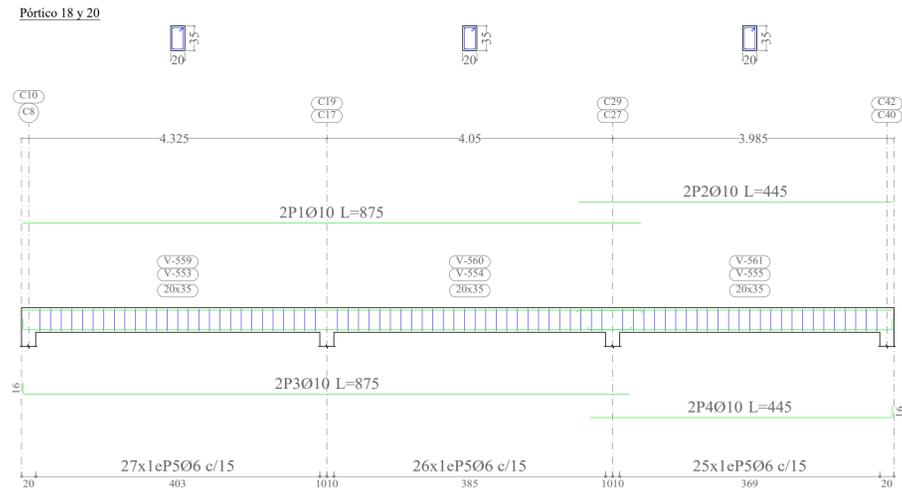
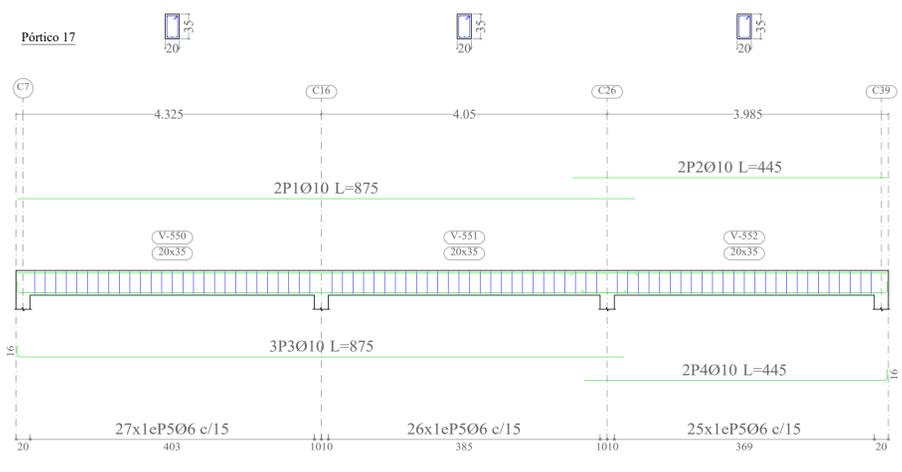
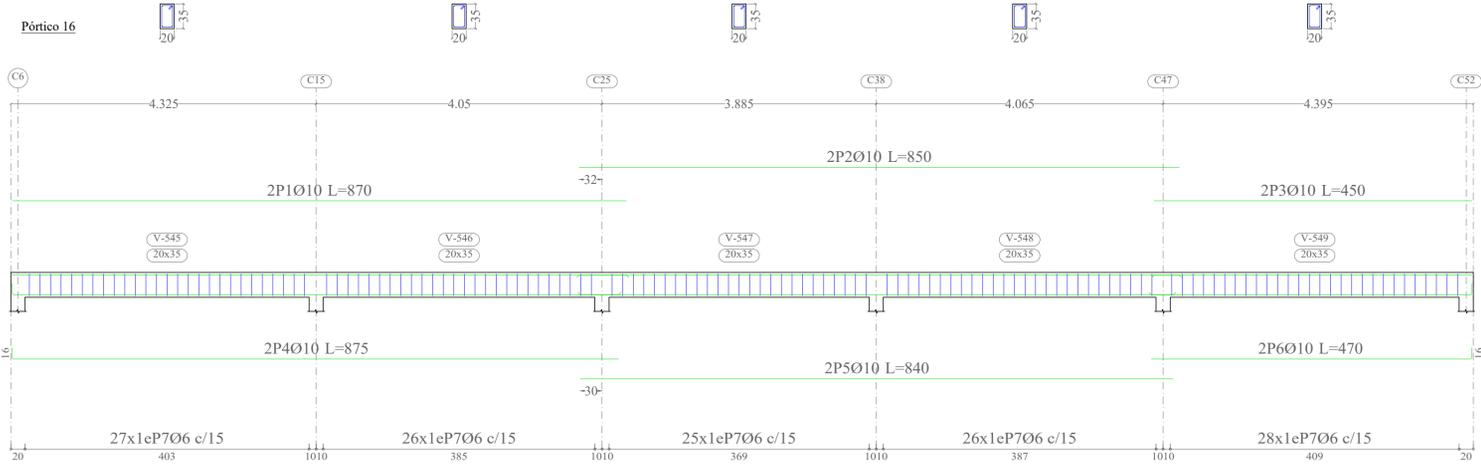
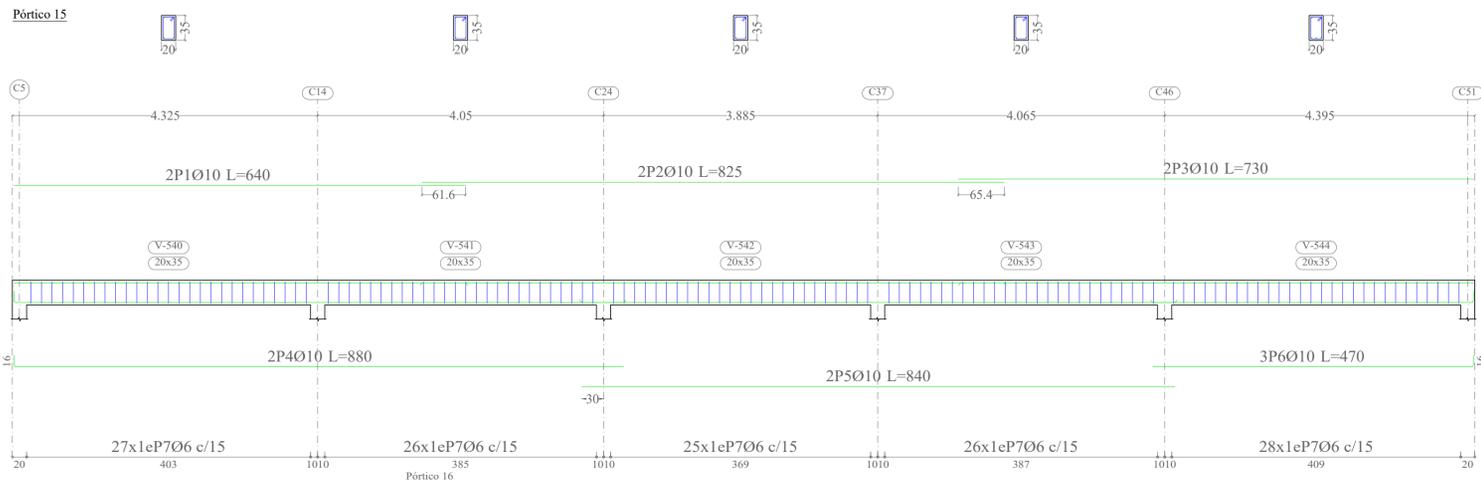
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 6	1	Ø8	2	13 1052	1065	2130	8.4
	2	Ø8	2	1065	1065	2130	8.4
	3	Ø8	2	555	555	1110	4.4
	4	Ø8	2	13 526 13	552	1104	4.4
	5	Ø8	2	1035	1035	2070	8.2
	6	Ø8	2	1051	1064	2128	8.4
	7	Ø6	166	30 6 15	104	17264	38.4
Total+10%:							88.7
Pórtico 7	1	Ø8	2	935	935	1870	7.4
	2	Ø8	2	1050	1050	2100	8.3
	3	Ø8	2	13 917 13	930	1860	7.3
	4	Ø8	2	1036	1049	2098	8.3
	5	Ø6	124	30 6 15	104	12896	28.6
Total+10%:							65.9
Pórtico 8	1	Ø12	2	810	810	1620	14.4
	2	Ø12	3	20 260	280	840	7.5
	3	Ø10	2	16 190	206	412	2.5
	4	Ø10	2	859	875	1750	10.8
	5	Ø6	65	30 6 15	104	6760	15.0
Total+10%:							55.2
Pórtico 9	1	Ø10	2	790	790	1580	9.7
	2	Ø10	3	16 554	570	1710	10.5
	3	Ø12	2	20 772	792	1584	14.1
	4	Ø12	2	555	575	1150	10.2
	5	Ø6	82	30 6 15	104	8528	18.9
Total+10%:							69.7
Pórtico 10	1	Ø8	2	190	190	380	1.5
	2	Ø10	2	16 190 16	222	444	2.7
	3	Ø6	11	30 6 15	104	1144	2.5
Total+10%:							7.4
Pórtico 11	1	Ø10	2	500	500	1000	6.2
	2	Ø10	2	1136	1152	2304	14.2
	3	Ø12	2	20 840	860	1720	15.3
	4	Ø12	2	340	360	720	6.4
	5	Ø6	70	30 6 15	104	7280	16.2
Total+10%:							64.1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 12	1	Ø12	2	20 190	210	420	3.7
	2	Ø12	2	1075	1075	2150	19.1
	3	Ø12	2	20 735	755	1510	13.4
	4	Ø12	2	515	535	1070	9.5
	5	Ø6	74	30 6 15	104	7696	17.1
Total+10%:							69.1
Pórtico 14	1	Ø10	2	852	852	1704	10.5
	2	Ø10	3	16 852	884	2652	16.3
	3	Ø6	54	30 6 15	104	5616	12.5
Total+10%:							43.2
Pórtico 15	1	Ø10	2	640	640	1280	7.9
	2	Ø10	2	825	825	1650	10.2
	3	Ø10	2	730	730	1460	9.0
	4	Ø10	2	16 864	880	1760	10.8
	5	Ø10	2	840	840	1680	10.4
	6	Ø10	3	454	470	1410	8.7
	7	Ø6	132	30 6 15	104	13728	30.5
Total+10%:							96.3
Pórtico 16	1	Ø10	2	870	870	1740	10.7
	2	Ø10	2	850	850	1700	10.5
	3	Ø10	2	450	450	900	5.5
	4	Ø10	2	16 859	875	1750	10.8
	5	Ø10	2	840	840	1680	10.4
	6	Ø10	2	454	470	940	5.8
	7	Ø6	132	30 6 15	104	13728	30.5
Total+10%:							92.6
Pórtico 17	1	Ø10	2	875	875	1750	10.8
	2	Ø10	2	445	445	890	5.5
	3	Ø10	3	16 859	875	2625	16.2
	4	Ø10	2	429	445	890	5.5
	5	Ø6	78	30 6 15	104	8112	18.0
Total+10%:							61.6
Pórtico 18 Pórtico 20	1	Ø10	2	875	875	1750	10.8
	2	Ø10	2	445	445	890	5.5
	3	Ø10	2	16 859	875	1750	10.8
	4	Ø10	2	429	445	890	5.5
	5	Ø6	78	30 6 15	104	8112	18.0
Total+10%: (x2):							111.4

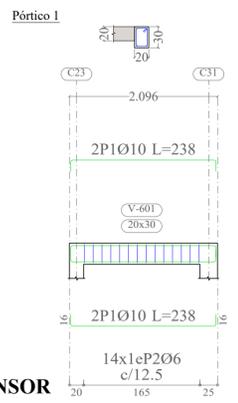
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de vigas estructura s/2do piso*

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-32
UTN CDU Concepción del Uruguay	Escala: 1:50	Archivo: PF-PE-Pórticos.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	

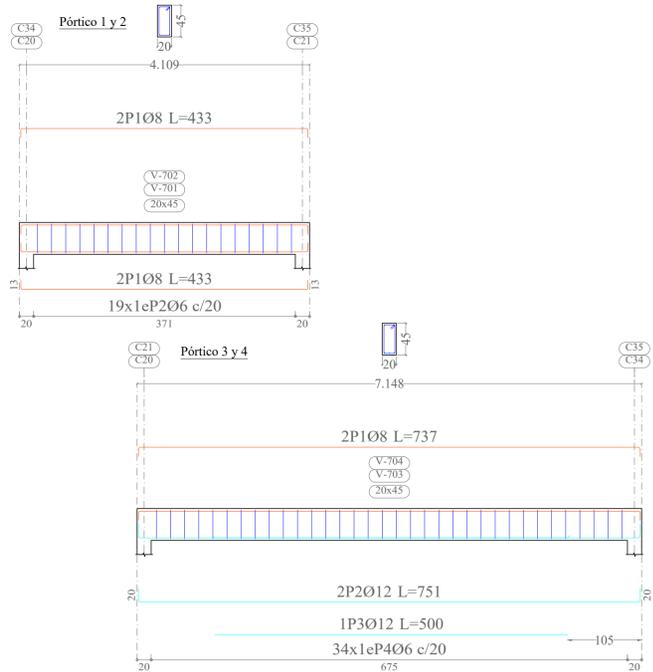


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 19	1	Ø10	2	875	875	1750	10.8
	2	Ø10	2	425	425	850	5.2
	3	Ø10	2	859	875	1750	10.8
	4	Ø10	2	429	445	890	5.5
	5	Ø6	78	30x6x15	104	8112	18.0
Total+10%:							55.3
Pórtico 22	1	Ø8	2	251	251	502	2.0
	2	Ø10	2	465	465	930	5.7
	3	Ø10	2	835	835	1670	10.3
	4	Ø16	1	450	450	450	7.1
	5	Ø8	2	267	280	560	2.2
	6	Ø8	2	439	452	904	3.6
	7	Ø12	2	810	830	1660	14.7
	8	Ø10	1	255	255	255	1.6
	9	Ø16	1	635	635	635	10.0
	10	Ø6	2	464	490	980	2.2
	11	Ø6	2	834	860	1720	3.8
	12	Ø6	15	30x6x15	104	1560	3.5
	13	Ø6	60	40x6x15	124	7440	16.5
Total+10%:							91.5



ESTRUCTURA DE ASCENSOR

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø10	4	206	238	952	5.9
	2	Ø6	14	25x6x15	94	1316	2.9
Total+10%:							9.7



ESTRUCTURA DE SALA DE MÁQUINA

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø8	4	407	433	1732	6.8
		Ø6	19	40x6x15	124	2356	5.2
Total+10%:							13.2
(x2):							26.4
Pórtico 3	1	Ø8	2	711	737	1474	5.8
		Ø12	2	711	751	1502	13.3
		Ø12	1	500	500	500	4.4
		Ø6	34	40x6x15	124	4216	9.4
Total+10%:							36.2
(x2):							72.4

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

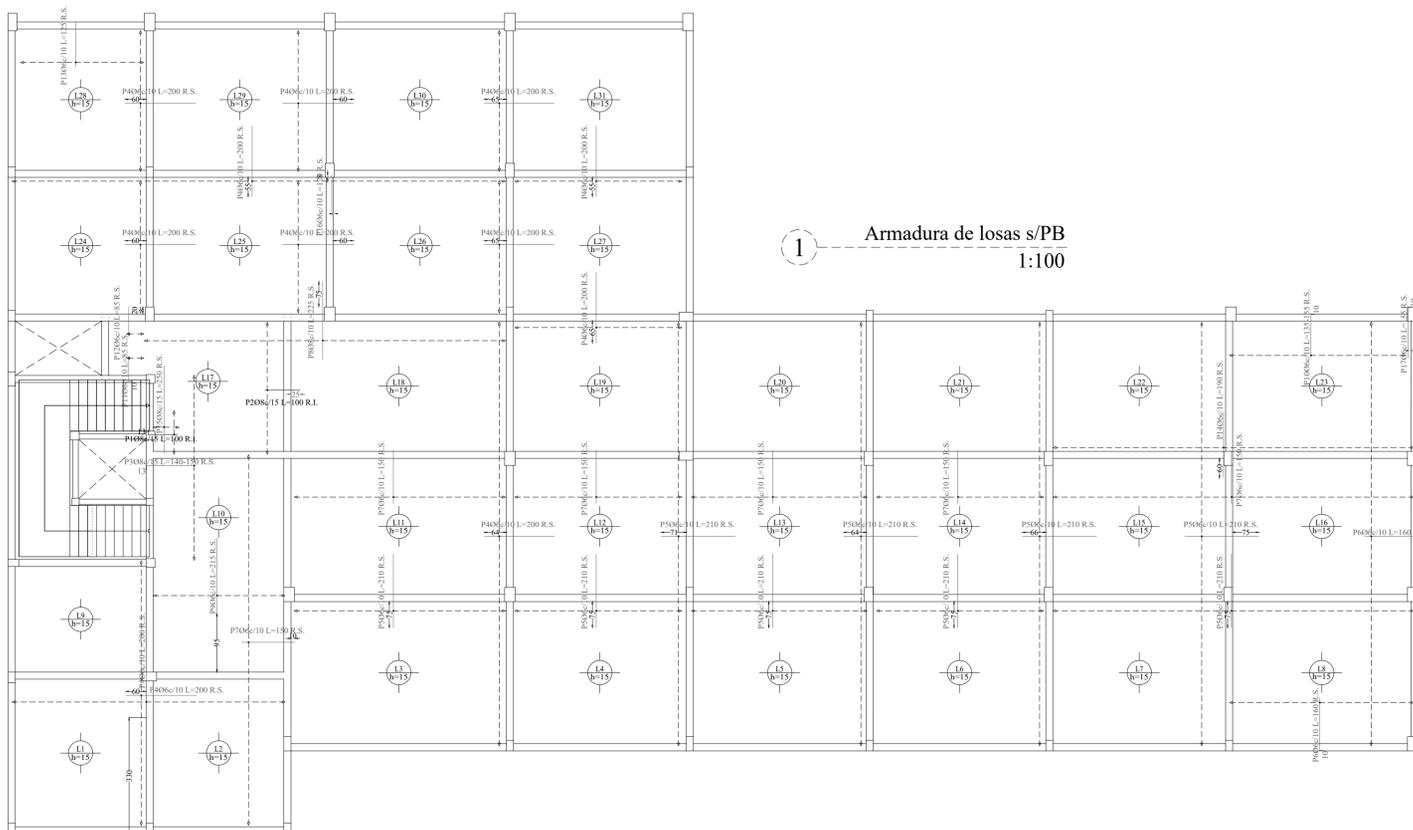
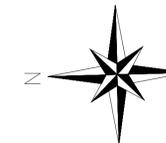
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

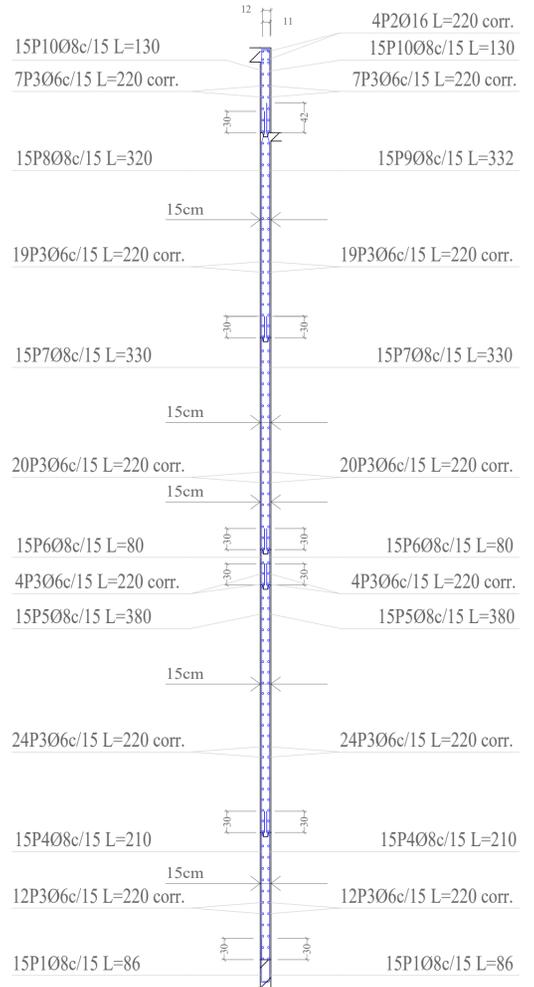
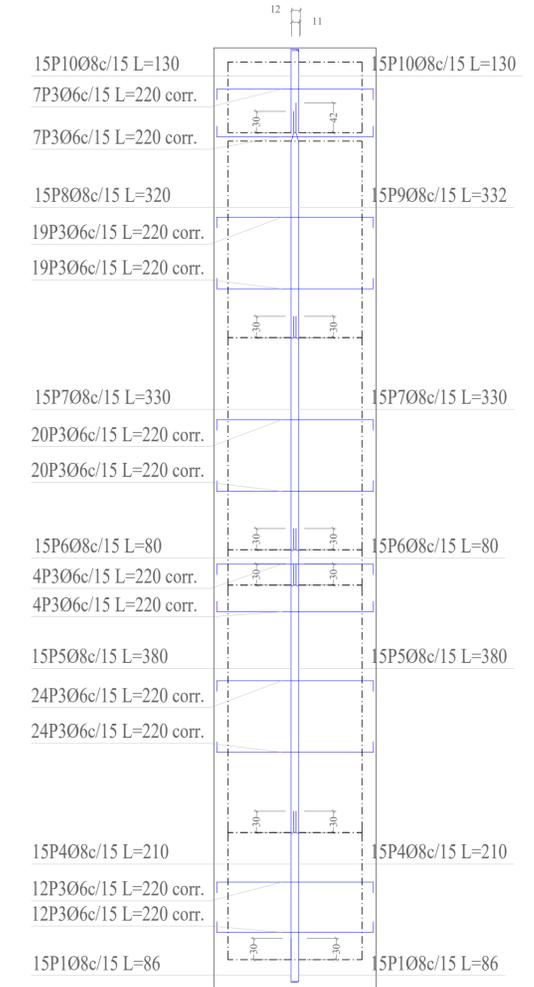
PROYECTO EJECUTIVO Vigas s/2do piso, ascensor y sala de máquina

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-PE-33

UTN CDU Concepción del Uruguay **Escala:** 1:50 **Archivo:** PF-PE-Pórticos.dwg

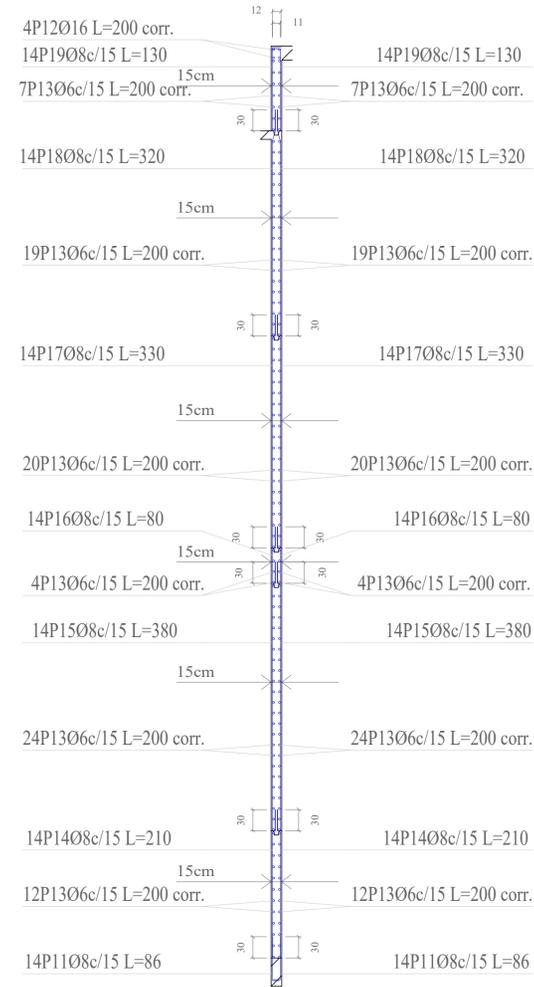
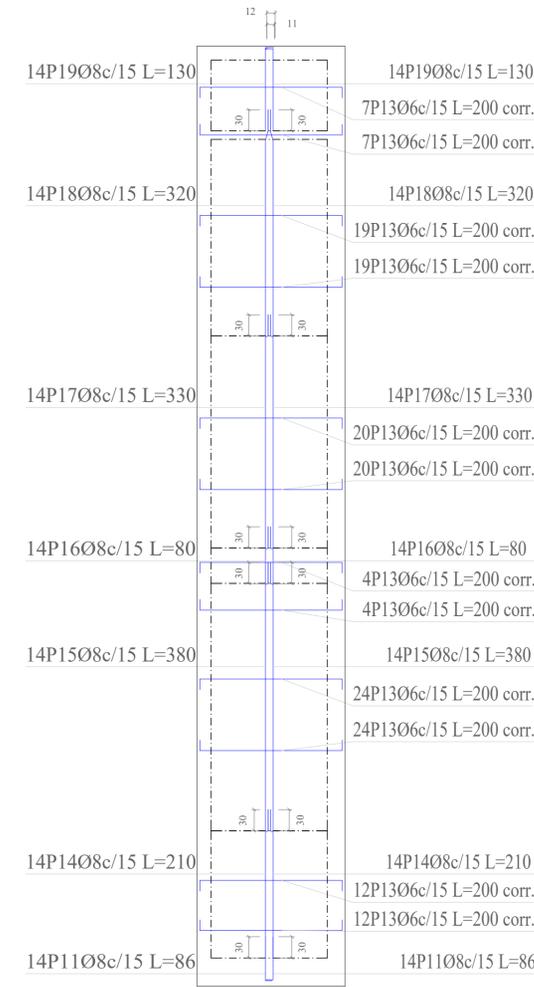
Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 594 mm x 841 mm





M1: Plantas 1 a 6

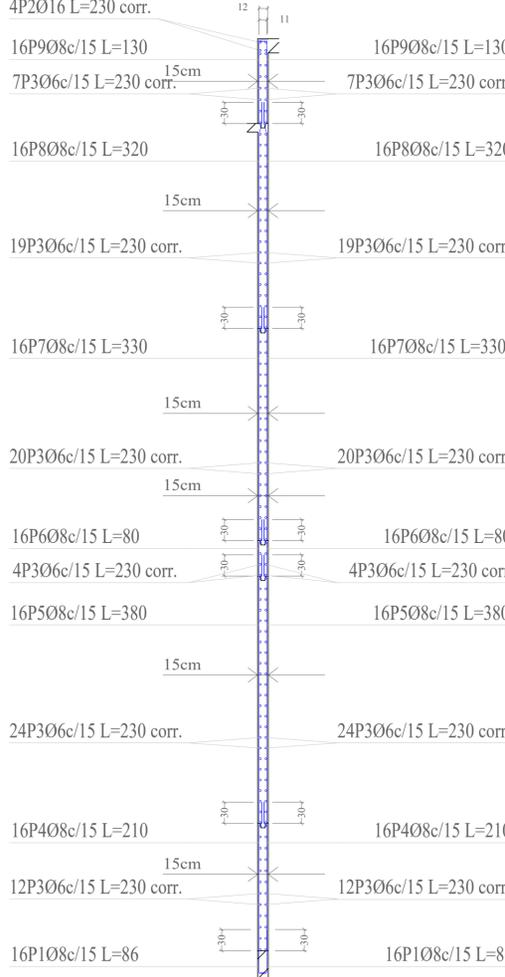
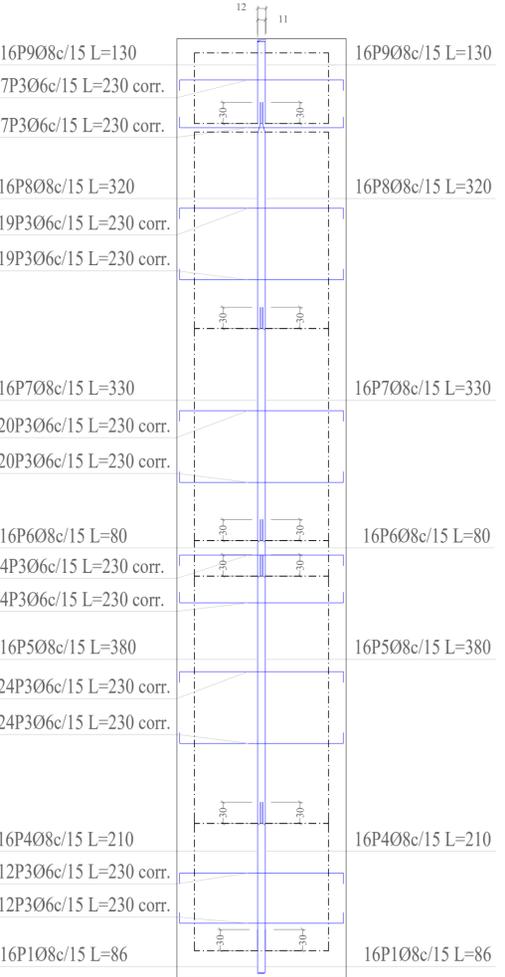
M2: Plantas 1 a 6



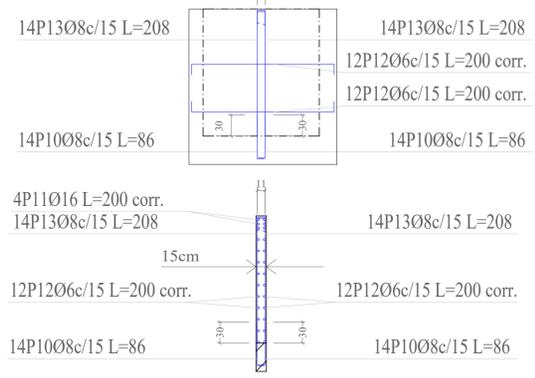
M4: Planta 1

Elemento	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
M1	Ø8	30	86	2580	10.2
	Ø16	4	VAR.	880	13.9
	Ø6	172	VAR.	37840	84.1
	Ø8	30	210	6300	24.9
	Ø8	30	380	11400	45.0
	Ø8	30	80	2400	9.5
	Ø8	30	330	9900	39.1
	Ø8	15	320	4800	19.0
	Ø8	15	332	4980	19.7
	Ø8	30	130	3900	15.4
Total+10%:					308.9
M2	Ø8	28	86	2408	9.5
	Ø16	4	VAR.	800	12.6
	Ø6	172	VAR.	34400	76.4
	Ø8	28	210	5880	23.2
	Ø8	28	380	10640	42.0
	Ø8	28	80	2240	8.8
	Ø8	28	330	9240	36.5
	Ø8	28	320	8960	35.4
	Ø8	28	130	3640	14.4
	Total+10%:				
M3	Ø8	32	86	2752	10.9
	Ø16	4	VAR.	920	14.5
	Ø6	172	VAR.	39560	87.9
	Ø8	32	210	6720	26.5
	Ø8	32	380	12160	48.0
	Ø8	32	80	2560	10.1
	Ø8	32	330	10560	41.7
	Ø8	32	320	10240	40.4
	Ø8	32	130	4160	16.4
	Total+10%:				
M4	Ø8	28	86	2408	9.5
	Ø16	4	VAR.	800	12.6
	Ø6	24	VAR.	4800	10.7
	Ø8	28	208	5824	23.0
Total+10%:					61.4

M3: Plantas 1 a 6



Detalle armado de muros 1:50

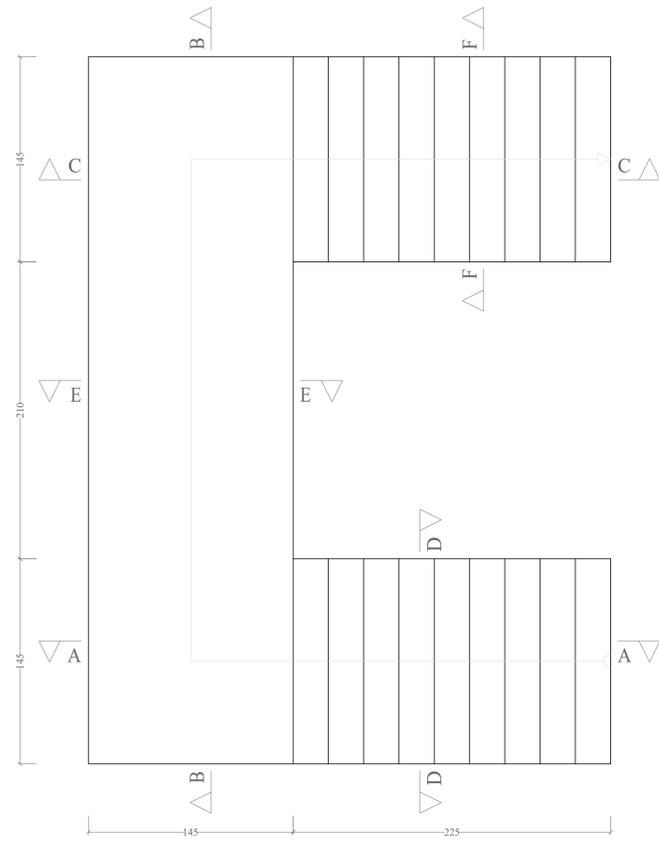


Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Muros de hormigón armado			
ADN 420	Ø6	1166.0	285
	Ø8	1466.5	637
	Ø16	34.0	59
			981

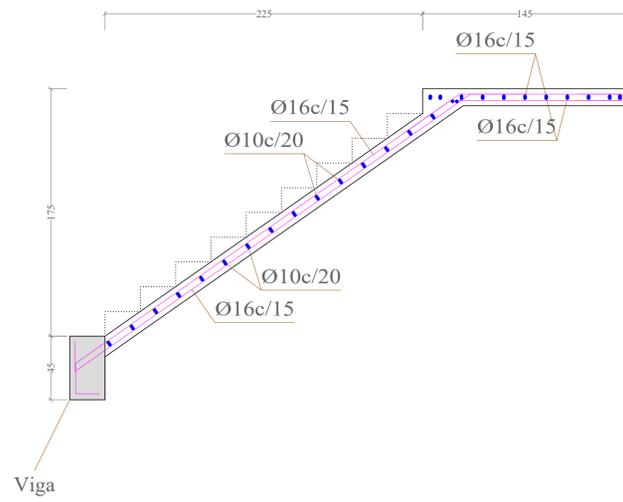
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Detalle de armado de muros*

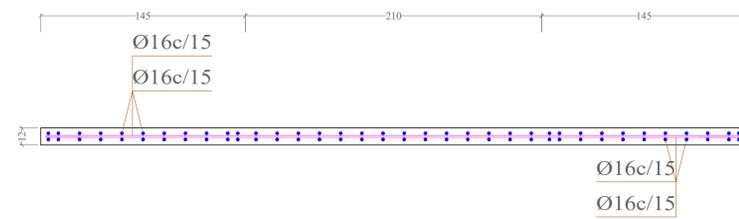
Alumnos: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.	Docentes: Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.	Plano: PF-PE-35
UTN CDU Concepción del Uruguay		Archivo: PF-PE-Tabiques.dwg
Fecha: Agosto 2023	Formato: 594 mm x 841 mm	



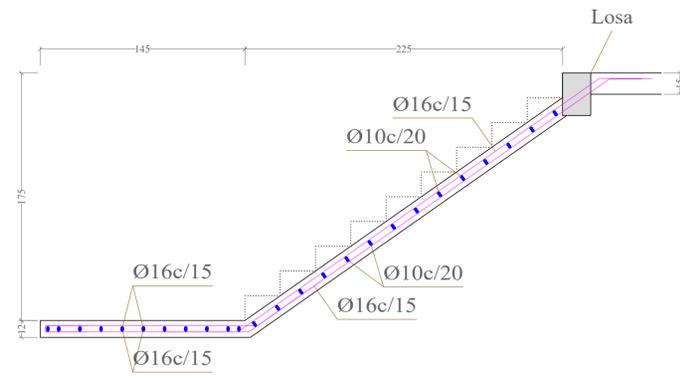
Sección A-A



Sección B-B



Sección C-C



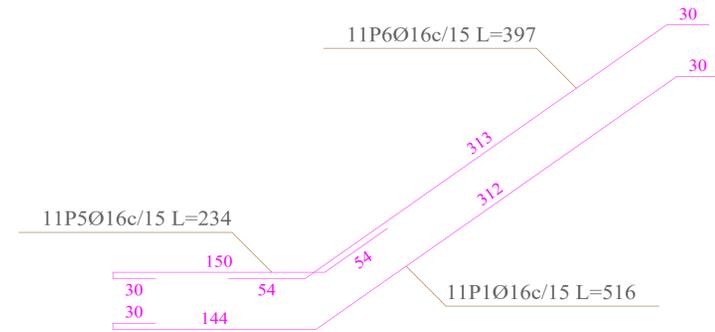
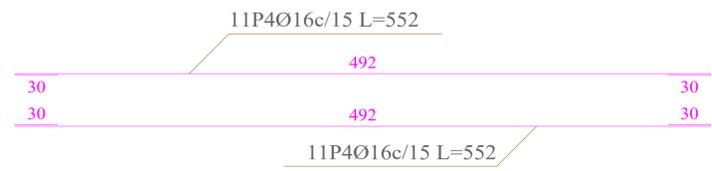
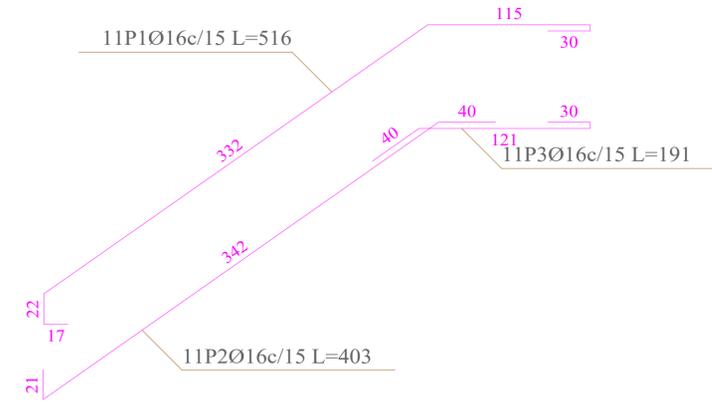
Sección D-D



Sección E-E



Sección F-F



Geometría	
Ancho	1.450 m
Espesor	0.12 m
Huella	0.250 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	3.50 m
Nº de escalones	20
Planta final	Estructura s/PB
Planta inicial	Estructura de fundación (Vigas)
Cargas	
Peso propio	2.94 kN/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.13 kN/m ²
Solado	1.04 kN/m ²
Barandillas	0.60 kN/m
Sobrecarga de uso	5.00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	H-30
Acero	ADN 420
Rec. geométrico	3.0 cm

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

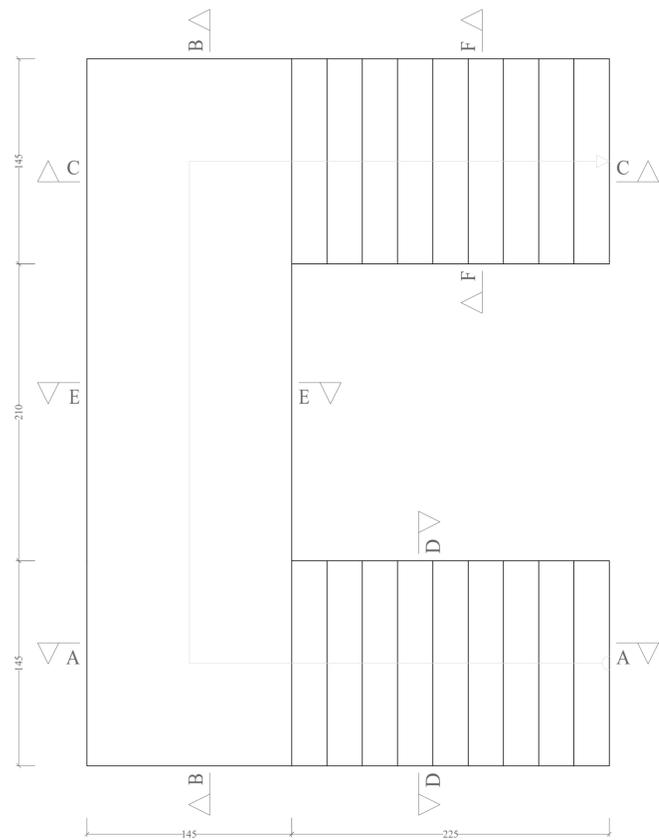
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO *Despiece de escalera PB*

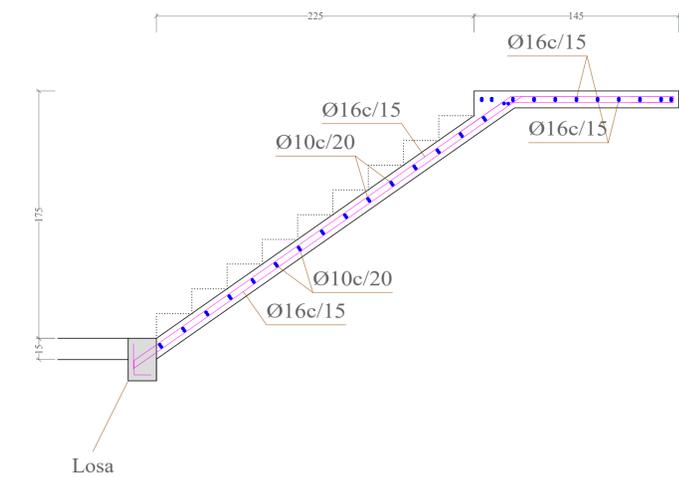
Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. **Docentes:** Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-PE-36

UTN CDU **Concepción del Uruguay** **Escala:** 1:50 **Archivo:** PF-PE-Escaleras.dwg

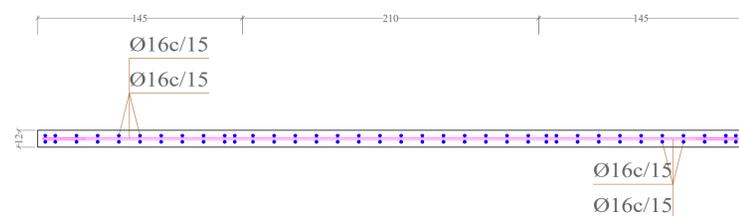
Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 594 mm x 841 mm



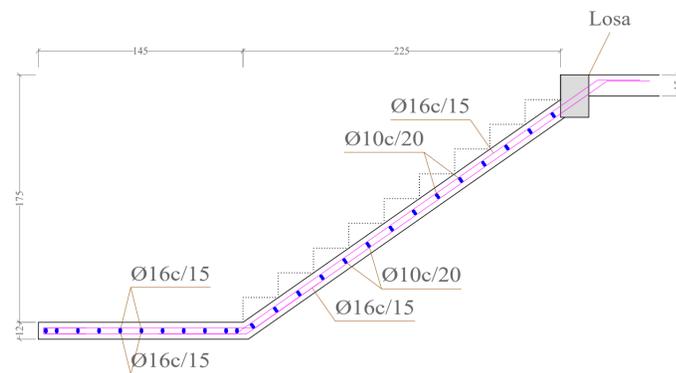
Sección A-A



Sección B-B



Sección C-C



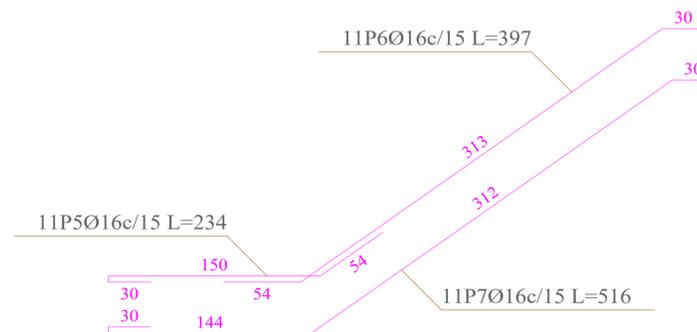
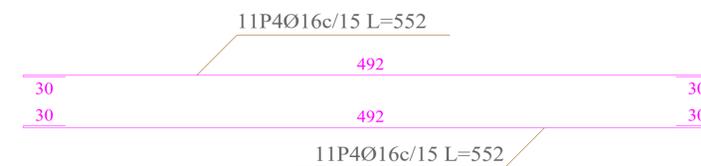
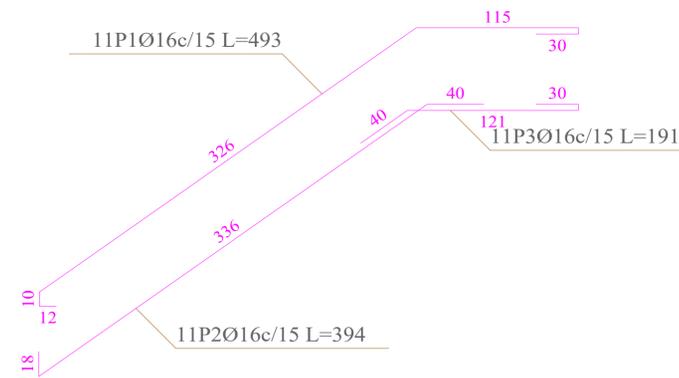
Sección D-D



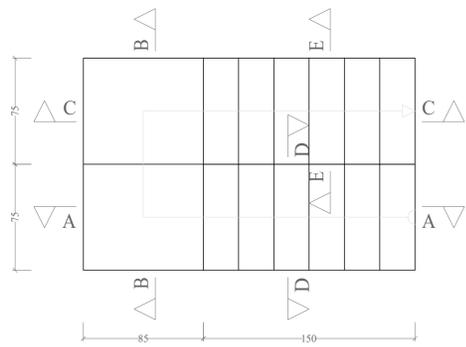
Sección E-E



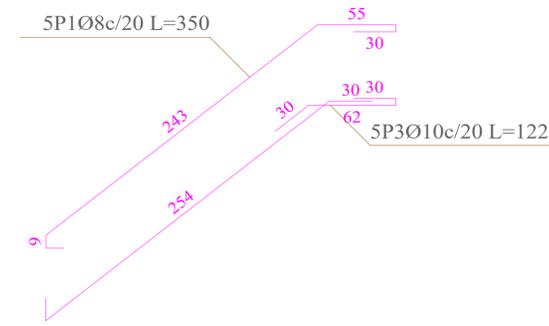
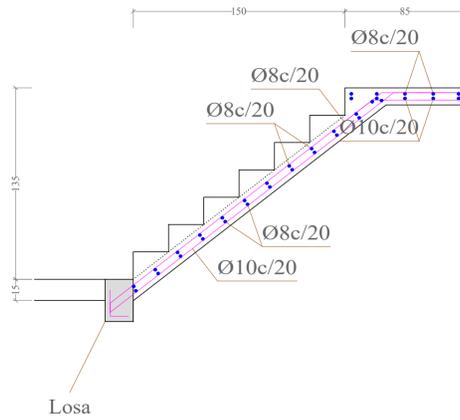
Sección F-F



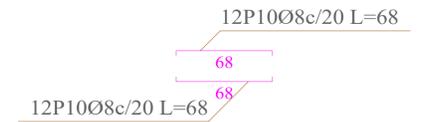
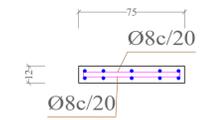
Geometría	
Ancho	1.450 m
Espesor	0.12 m
Huella	0.250 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	3.50 m
Nº de escalones	20
Planta final	Estructura s/1ºP
Planta inicial	Estructura s/PB
Cargas	
Peso propio	2.94 kN/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.13 kN/m ²
Solado	1.04 kN/m ²
Barandillas	0.60 kN/m
Sobrecarga de uso	5.00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	H-30
Acero	ADN 420
Rec. geométrico	3.0 cm



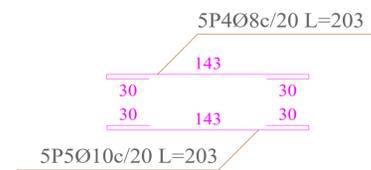
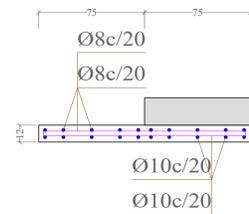
Sección A-A



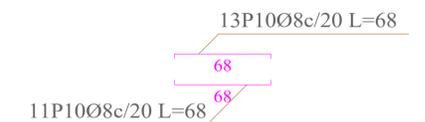
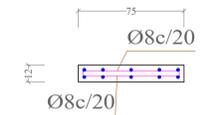
Sección D-D



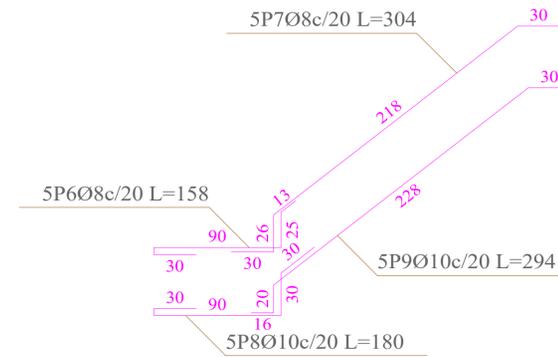
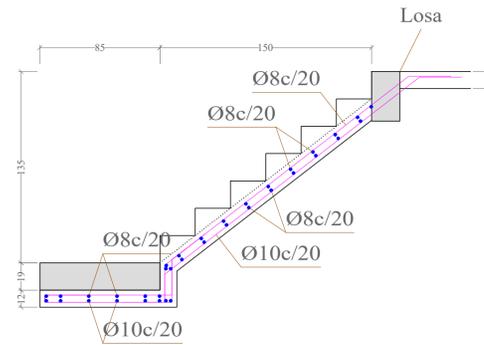
Sección B-B



Sección E-E



Sección C-C



Geometría	
Ancho	0.750 m
Espesor	0.12 m
Huella	0.250 m
Contrahuella	0.193 m
Desnivel que salva	2.90 m
N° de escalones	15
Planta final	Estructura s/2°P
Planta inicial	Estructura s/1°P
Cargas	
Peso propio	2.94 kN/m ²
Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1.88 kN/m ²
Solado	1.04 kN/m ²
Barandillas	0.10 kN/m
Sobrecarga de uso	5.00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	H-30
Acero	ADN 420
Rec. geométrico	3.0 cm

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO Despiece de escalera Azotea

Alumnas: Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A. **Docentes:** Ing. Penon L.; Ing. Raffo F. **Plano:** PF-PE-38

Escala: 1:50 **Archivo:** PF-PE-Escaleras.dwg

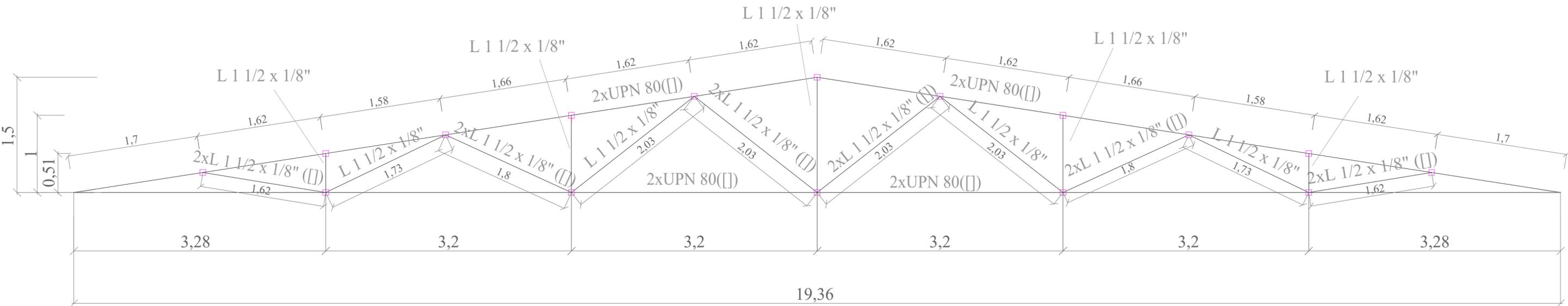
Fecha: Agosto 2023 **Formato:** 594 mm x 841 mm

UTN CDU Concepción del Uruguay

1

Estructura metálica

1:50



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concepción del Uruguay

PROYECTO EJECUTIVO

Estructura metálica

Alumnas:
Charrier, A.; Garelli, M.; Rojas, A.

Docentes:
Ing. Penon L.; Ing. Raffo F.

Plano:
PF-PE-39



Escala:
1:50

Archivo:
PF-PE-Estructura metálica.DWG

Fecha:
Agosto 2023

Formato:
420 mm x 594 mm