UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniería Civil

Proyecto Final de Carrera

Nueva terminal de Ómnibus de San José

Autor:

Graziani, Silvio Martin

Tutores:

Ing. Raffo, Fernando

Ing. Penon, Luciano

2024

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento y dedicar este logro a nuestras queridas familias y amigos, quienes siempre nos han brindado su apoyo incondicional a lo largo de estos años. También queremos agradecer a la educación pública y a toda la comunidad de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional, quienes nos han formado tanto como profesionales como personas a lo largo de todo este proceso. Agradecemos especialmente al Ing. Raffo Fernando y al Ing. Penon Luciano, tutores de la Cátedra Proyecto Final de la carrera de Ingeniería Civil, quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudarnos. Asimismo, queremos agradecer a la Municipalidad de San José, en especial a la Oficina de Planeamiento y a la Dirección de Obras Sanitarias. También agradecemos a todo el personal de la actual terminal de ómnibus de la ciudad de San José por los aportes brindados. Por último, expresamos nuestro reconocimiento y gratitud a todos los profesores y profesionales que nos han brindado su tiempo y conocimiento, en especial al Ing. Belvisi Diego, al Ing. Burgos Pablo y al Arq. Di Giuseppe Marcos.

A todos ellos, les estamos profundamente agradecidos y reconocemos su invaluable contribución

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es solucionar los inconvenientes causados por la ubicación actual de la terminal de ómnibus en el centro de la ciudad de San José. Se propone la construcción y relocalización de una nueva terminal cerca de la autovía Ruta Nacional N° 14.

La ubicación de la terminal de ómnibus actual genera problemas en las maniobras de los colectivos y deterioro de las calles. Por eso, la construcción y reubicación de la terminal busca mejorar la eficiencia del transporte a larga distancia y ofrecer una mejor experiencia a los viajeros.

La nueva terminal estará estratégicamente ubicada cerca de la autovía, lo que facilitará el acceso y la salida de los colectivos. Esto reducirá la congestión de tráfico en el centro de la ciudad y evitará el desgaste de las calles. Además, se espera que la nueva terminal brinde una imagen moderna y funcional de la ciudad a los visitantes.

Palabras claves: Terminal de ómnibus/Ingeniería civil-proyecto/Proyecto-San José /Infraestructura vial/Autovía-Ruta 14/Anteproyecto urbanístico/Impacto ambiental/Transporte de pasajeros.

ABSTRACT

The objective of this project is to solve the inconveniences caused by the current location of the bus terminal in the center of the city of San Jose. The construction and relocation of a new terminal near the National Route No. 14 highway is proposed.

The location of the current bus terminal generates problems in the maneuvers of the buses and deterioration of the streets. For this reason, the construction and relocation of the terminal seeks to improve the efficiency of long-distance transport and offer a better experience to travelers.

The new terminal will be strategically located near the highway, which will facilitate access and exit for buses. This will reduce traffic congestion in the city centre and prevent wear and tear on the streets. In addition, the new terminal is expected to provide a modern and functional image of the city to visitors.

Keywords: Terminal de bus/projet de génie civil/Projet-San José/ Infrastructures routières/ Autoroute-Route 14/ Projet d'urbanisme/Impact environnemental/ Transport de passagers.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN……1
INTRODUCCIÓN……..2
Capítulo 1: RELEVAMIENTO DE LA CIUDAD
1. RELEVAMIENTO DE LA CIUDAD……..……5
    1.1. Origen……..5
    1.2. Ubicación geográfica……...5
    1.3. División política……...5
    1.4. Factores naturales……7
        1.4.1. Topografía……7
        1.4.2. Clima……8
        1.4.3. Precipitaciones……8
        1.4.4. Humedad atmosférica……..9
        1.4.5. Temperatura……10
        1.4.6. Vientos de la zona……...11
        1.4.7. Suelos……..12
        1.4.8. Flora y fauna……...13
        1.4.9. Hidrografía……..14
    1.5. Demografía……15
        1.5.1. Población……16
        1.5.2. Proyecciones demográficas……17
    1.6. Aspectos cualitativos de la población……18
        1.6.1. Cultura……19
            1.6.1.1. Entidades……19
        1.6.2. Educación……....21
            1.6.2.1. Establecimientos educativos primarios……21
            1.6.2.2. Establecimientos educativos secundarios……21
            1.6.2.3. Centros de capacitación laboral……21
        1.6.3. Salud……21
        1.6.4. Social……...22
            1.6.4.1. Instituciones de acción social……...22
    1.7. Economía……22
        1.7.1. Estructura económica de la provincia……..22

1.7.2. Estructura económica de la ciudad…….....23
1.7.2.1. Sector avícola……...23
1.7.2.2. Ganadería…….24
1.7.2.3. Apicultura……24
1.7.2.4. Minería…….25
1.7.2.5. Horticultura……..25
1.7.2.6. Otros emprendimientos……26
1.8. Turismo……...26
1.9. Comunicación…….27
1.10. Infraestructura y servicios……27
1.10.1. Red vial y suburbana…….28
1.10.2. Captación, potabilización y distribución de agua……30
1.10.3. Red de desagües cloacales y trat. de los efluentes……31
1.10.4. Desagües pluviales……....31
1.10.4.1. Recolección de residuos y disp. final……..32
1.10.4.2. Servicios privados……...32
1.10.4.3. Desarrollo de áreas urbanas y disponibilidad de terrenos……....33
1.11. Relevamiento del sector de transporte de colectivos……...34
1.11.1. Transporte carretero……..34
1.11.1.1. Transporte interurbano de pasajeros……...35
1.11.1.2. Transporte urbano de pasajeros……..35
1.11.1.3. Transporte público colectivo de larga dist……..35
1.12. Terminal de ómnibus……...36
1.12.1. Relevamiento del edificio y dependencias……...36
Lámina N° 1……..……...43
Lámina N° 2……..……...44
Lámina N° 3……..……..45
Lámina N° 4…….……46

Capítulo 2: DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

2. DIAGNÓSCTICO Y OBJETIVOS…….48
2.1. Diagnóstico general……48
2.1.1. Educación y salud……...48
2.1.2. Turismo……...48

2.1.3. Red vial……...…48
2.1.4. Distribución de agua potable……..50
2.1.5. Desagües cloacales y tratamientos de efluentes…..…….50
2.1.6. Desagües pluviales……..51
2.1.7. Recolección de residuos y disposición final……...51
2.1.8. Desarrollo de áreas urbanas……51
2.1.9. Terminal de ómnibus……..52
2.2. Objetivos…….53
2.2.1. Objetivo general……..53
2.2.2. Objetivos particulares…….53

Capítulo 3: PROGRAMA DE NECESIDADES

3. PROGRAMA DE NECESIDADES……56
3.1. Programa de necesidades dentro de la terminal……..56
3.1.1. Circulaciones……..56
3.1.2. Áreas públicas…….57
3.1.2.1. Sala de espera……...57
3.1.2.1.1. Equipamiento…….57
3.1.2.1.2. Locales destinados a servicios públicos….57
3.1.2.2. Boleterías y encomiendas…….58
3.1.2.3. Sanitarios……..58
3.1.2.4. Sala de primeros auxilios…….58
3.1.2.5. Bar y confitería……58
3.1.2.6. Locales comerciales…….58
3.1.3. Áreas de mantenimiento del edificio……..59
3.1.4. Áreas complementarias……...59
3.1.4.1. Oficina de administración……59
3.1.4.2. Oficina de operación, monitoreo y seguridad……..59
3.1.4.3. Sala de mantenimiento edificio general/depósito……59
3.2. Programa de necesidades en áreas de acceso y transbordo……59
3.2.1. Área de acceso a estación……...…59
3.2.2. Dársena de estacionamiento operativa exclusiva……....60
3.2.3. Estacionamiento de bicicletas…….60
3.2.4. Estacionamiento de vehículos particulares……61
3.2.5. Dársenas y playas de maniobras…….61

3.2.6. Sala de control de colectivos……..…61
3.2.7. Áreas de espera y circulación de pasajeros…….62
3.3. Análisis de situaciones……62

Capítulo 4: ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

4. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO……..……..……64
4.1. Ubicación……..……..65
4.2. Definición de la cuenca……...……67
4.3. Definición de la subcuencas……..…….68
4.4. Condiciones de diseño……..……...70
4.5. Cálculo de caudal de aporte……..……...70
4.5.1. Coeficiente de escorrentía…….……70
4.5.2. Intensidad de precipitación……..……...73
4.5.3. Tiempo de concentración……..……...73
4.6. Resultados……..…….74
4.7. Drenaje transversal…….……77
4.7.1. Verificación de la alcantarilla existente……..……77
4.7.2. Diseño y dimensionamiento de alcantarilla proyectada…….…78
4.7.3. Verificación de la velocidad admisible…….….79
4.8. Drenaje subterráneo……..80
4.8.1. Dimensionamiento de tubos de hormigón……80
4.9. Drenaje superficial……82
4.9.1. Sumideros de ventana……...82
4.9.2. Rejillas de desagüe……....82
4.10. Cómputo y presupuesto……..83
LÁMINA N° 5……...84

Capítulo 5: ANTEPROYECTO VIAL

5. ANTEPROYECTO VIAL……...86
5.1. Situación actual……...87
5.2. Señalización……88
5.2.1. Señalización horizontal……...88
5.2.1.1. Señalizaciones horiz. utilizadas en el proyecto……...89
5.2.2. Señalización vertical……...89
5.2.2.1. Señalizaciones vertic. utilizadas en el proyecto……..90
5.3. Circulación, problemática y solución……92

5.4. Iluminación……93
5.5. Parquización……...94
5.6. Bancos y cestos……...96
5.7. Bicisenda……96
5.8. Radio de giro……...97
5.8.1. Determinación de radios de giro……97
5.8.1.1. Radio externo……...97
5.8.1.2. Radio interno……97
5.8.1.3. Ancho de carril……97
5.8.1.4. Análisis y conclusión del radio de giro……98
5.9. Diseño de pavimento – Playa de maniobras……...99
5.9.1. Pavimento rígido……99
5.9.1.1. Cálculo del paquete estructural…….……100
5.9.1.1.1. Variables de diseño……..101
5.9.1.2. Resultados……..107
5.9.1.3. Características y descripción de los materiales de cada capa del pavimento rígido……..108
5.10. Cómputo y presupuesto……109
LÁMINA N° 6……..…….....110
LÁMINA N° 7……..……...111
LÁMINA N° 8……..……....112
Capítulo 6: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO
6. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO……..……114
6.1. Emplazamiento……114
6.2. Características del terreno…….……115
6.3. Implantación del terreno……...115
6.4. Memoria descriptiva……116
6.4.1. Fundación……116
6.4.2. Estructura soporte……117
6.4.3. Cerramiento exterior……117
6.4.3.1. Muros de ladrillos cerámicos huecos…….117
6.4.3.2. Aberturas de aluminio con vidrio DVH…….118
6.4.4. Cubierta……119
6.4.5. Cielorraso……..119

6.4.6. Iluminación……..……..120
6.4.7. Boleterías……..121
6.4.8. Pisos…….….121
6.4.9. Instalación eléctrica……..122
6.4.10. Playa de circulación……...122
6.4.11. Espacios verdes……..123
6.4.12. Servicio contra incendio……123
6.4.13. Sala de espera…….……124
6.4.14. Sanitarios……...125
6.4.15. Comedor…….…125
6.4.16. Locales comerciales……...125
6.4.17. Desagües cloacales y pluviales……..126
6.4.18. Cómputo y presupuesto…….....126
Planilla de cómputo y presupuesto……127
LÁMINA N° 9……..……...……...128

Capítulo 7: PROYECTO EJECUTIVO

7. PROYECTO EJECUTIVO……130
7.1. Generalidades……...130
7.1.1. Descripción del sistema empleado……...130
7.1.2. Reglamento de diseño……..132
7.1.3. Software de modelación……...133
7.2. Forma de análisis……..133
7.3. Fundación……133
7.3.1. Características del suelo de fundación……..133
7.3.2. Estructuras de hormigón armado: Fundación……...134
7.3.2.1. Bases centradas……..134
7.3.2.1.1. Diseño y dimensionamiento…….134
LÁMINA N° 10……...143
7.3.2.1.2. Losa de fundación……144
LÁMINA N° 11……...146
7.4. Estructuras de hormigón armado: Columnas……....147
7.4.1. Predimensionado……...147
7.4.2. Momento de segundo orden (pandeo)……..149
7.4.3. Análisis a flexocompresión oblicua……..155

7.4.4. Otras verificaciones……..158
7.5. Cabreada metálica…….172
7.5.1. Análisis de cargas…….173
7.5.2. Uniones soldadas……..173
7.5.2.1. Método de representación de soldaduras……...174
7.5.2.2. Disposiciones constructivas……...175
7.5.2.3. Tipos de uniones del proyecto……...177
7.5.2.3.1. Tipo 1……...177
7.5.2.3.1.1. Descripción de los componentes de la unión……177
7.5.2.3.2. Tipo 2……...179
7.5.2.3.2.1. Descripción de los componentes de la unión……180
7.5.2.4. Cálculo y verificación de unión soldada……182
7.5.3. Verificaciones……..….187
7.6. Plan de trabajo…….,191
7.7. Análisis financiero……191
Diagrama de Gantt……...192
Curva de inversión……...201
Análisis de cargas……202
Fraccionamiento del suelo……...204
LÁMINA N° 12……...205
LÁMINA N° 13……...206
Capítulo 8: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL…….208
8.1. Legislación ambiental aplicable……208
8.2. Etapas del proyecto……...210
8.3. Metodología de evaluación de impacto ambiental……...210
8.3.1. Metodología adoptada……..210
8.3.1.1. Atributos del algoritmo……..211
8.3.1.2. Ponderación de los atributos……..212
8.3.1.3. Importancia del impacto……213
8.4. Identif., evaluación y mitigación de impactos……..214
8.4.1. Impactos potenciales…….214

8.4.1.1. Etapa constructiva. Subsistema natural……..215
8.4.1.2. Etapa constructiva. Subsistema socio-cultural……...215
8.4.1.3. Etapa constructiva. Subsistema socio-económico….215
8.4.1.4. Etapa de funcionamiento. Subsistema natural……...216
8.4.1.5. Etapa de funcionamiento. Subsistema socio-económico……..216
8.4.1.6. Etapa de cierre……...217
8.4.2. Resultados de la matriz…….217
8.5. Conclusiones del estudio de impacto ambiental……...218
Matriz de Bejerman…….219
CONCLUSIÓN
CONCLUSIÓN……221
BIBLIOGRAFÍA
BIBLIOGRAFÍA…….223
ANEXOS
ORDENANZA 24/2022……..225
Ubicación terreno…….230
Archivos extraídos-Software CYPECAD……231

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.01. Ubicación geográfica de San José……..6
Figura 1.02. San José y barrios satélites…….7
Figura 1.03. Traza general de la ciudad……..7
Figura 1.04. División de los barrios……8
Figura 1.05. Mapa de relieve de Entre Ríos……8
Figura 1.06. Mapa de clima de Entre Ríos……..9
Figura 1.07. Precipitaciones medias para el período de 1961/1990……...10
Figura 1.08. Temperaturas medias para el período de 1961/1990…….12
Figura 1.09. Suelos de la región…….14
Figura 1.10. Proyección de la población……18
Figura 1.11. Terminal de San José…….36
Figura 1.12. Movimiento de colectivos……..41
Figura 1.13. Movimiento de colectivos en hora pico…….42
Figura 3.01. Circulación adecuada…….56
Figura 4.01. Concesión N° 148……..65
Figura 4.02. Calles pavimentadas……..66
Figura 4.03. Calles con cordón cuneta……...66
Figura 4.04. Cuenca……...67
Figura 4.05. Subcuencas sin urbanizar Concesión N° 148……68
Figura 4.06. Subcuencas urbanizadas Concesión N° 148……..69
Figura 4.07. Subcuencas sin urbanizar Concesión N° 147……69
Figura 4.08. Curva I-D-F……...73
Figura 4.09. Escurrimiento del efluente…….75
Figura 4.10. Ubicación de la alcantarilla……...77
Figura 4.11. Cálculo – Programa HCanales……...77
Figura 4.12. Ubicación de la alcantarilla proyectada…….78
Figura 5.01. Avenida de los Inmigrantes……...87
Figura 5.02. Línea central discontinua……...89
Figura 5.03. Línea de frenado y senda peatonal…….89

Figura 5.04. Dimensiones de ubicación de carteles…….90
Figura 5.05. Terminal de ómnibus……..…….90
Figura 5.06. Rotonda……..…….…….91
Figura 5.07. Semáforo..……..…….…….91
Figura 5.08. Panel de prevención…….……..…….…….91
Figura 5.09. Nomenclatura urbana……...92
Figura 5.10. Identificación de localidad-distancia..…….92
Figura 5.11. Iluminación existente……..……94
Figura 5.12. Iluminación propuesta……..……...…94
Figura 5.13. Jacaranda……..……...…95
Figura 5.14. Lapacho..……..……...…95
Figura 5.15. Arce dorado…….96
Figura 5.16. Software Método AASHTO……..108
Figura 6.01. Fundación…….…….112
Figura 6.02. Estructura soporte…….…….113
Figura 6.03. Muro con aislación……114
Figura 6.04. Abertura de aluminio con vidrio DVH……..114
Figura 6.05. Chapa acanalada perfil trapezoidal……115
Figura 6.06. Cielorraso de placas de yeso desmontable……116
Figura 6.07. Panel plafón LED……..……116
Figura 6.08. Material de boleterías……117
Figura 6.09. Porcelanato y adoquín……...118
Figura 6.10. Matafuego……..……...120
Figura 7.01. Diagrama de tensión-deformación acero ADN 420……..131
Figura 7.02. Valores de tensiones en la losa…….144
Figura 7.03. Valores de armadura requerida…….145
Figura 7.04. Columna en análisis – Sentido X-X…….150
Figura 7.05. Nomograma de Jackson y Moreland……151
Figura 7.06. Columna en análisis – Sentido Y-Y…….155
Figura 7.07. Diagrama de interacción I.5…….157
Figura 7.08. Diagrama de cálculo tensión - deformación…….171

Figura 7.09. Diagrama de tensión del acero de armadura pasiva……172
Figura 7.10. Cabreada metálica……172
Figura 7.11. Representación de soldadura……174
Figura 7.12. Unión soldadura tipo 1……177
Figura 7.13. Viga IPN 240……177
Figura 7.14. Viga IPN 260……178
Figura 7.15. Chapa frontal……179
Figura 7.16. Unión soldadura tipo 2……179
Figura 7.17. Viga IPN 240……180
Figura 7.18. Viga IPN 260……180
Figura 7.19. Chapa frontal……181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.01. Precipitaciones medias para el período 1961/1990……...10

Tabla 1.02. Temperaturas medias para el período 1961/1990…….....11

Tabla 1.03. Vientos de la región……..12

Tabla 1.04. Frecuencia media anual de vientos……...13

Tabla 1.05. Cantidad de habitantes……..16

Tabla 1.06. Proyecciones demográficas……..17

Tabla 1.07. Tasa media anual……..18

Tabla 1.08. Producción apícola……...25

Tabla 1.09. Alojamientos en San José……27

Tabla 1.10. Superficie de locales……36

Tabla 1.11. Horario de llegada……38

Tabla 1.12. Horario de partida……39

Tabla 1.13. Movimientos de colectivos……..40

Tabla 1.14. Acumulamiento de colectivos……..41

Tabla 1.15. Movimiento de colectivos en hora pico……...42

Tabla 3.01. Situación actual y dentro de 20 de la Terminal……....62

Tabla 4.01. Valores del coeficiente C (ASCE, 1969)……71

Tabla 4.02. Valores del coeficiente C para áreas rurales (Willians, 1949)…….71

Tabla 4.03. Análisis de caudales – Subcuencas antes de urbanizar –
Punto de control cauce natural y límite terreno privado……74

Tabla 4.04. Análisis de caudales – Subcuencas luego de urbanizar –
Punto de control cauce natural y límite terreno privado……74

Tabla 4.05. Análisis de caudales – Subcuencas antes de urbanizar –
Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes….76

Tabla 4.06. Análisis de caudales – Subcuencas luego de urbanizar –
Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes….76

Tabla 4.07. Análisis de caudales – Subcuencas sin urbanizar –
Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes….78

Tabla 4.08. Máxima velocidad admisible…….……79

Tabla 4.09. Análisis de caudales – Subcuencas luego de urbanizar –
Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes….81

Tabla 4.10. Cómputo y presupuesto……83
Tabla 5.01. Confiabilidad……..102
Tabla 5.02. Desviación estándar……....103
Tabla 5.03. Error estándar combinado……..103
Tabla 5.04. Serviciabilidad…….……..104
Tabla 5.05. Módulo de rotura…….……...105
Tabla 5.06. Drenaje……..…….……...106
Tabla 5.07. Cómputo y presupuesto……..109
Tabla 7.01. Valores característicos acero ADN 420…….131
Tabla 7.02. Propiedades mecánicas del acero A572…….……132
Tabla 7.03. Espesores de garganta efectiva……..176
Tabla 7.04. Tamaño mínimo de lado de soldadura en ángulo……..176
Tabla 7.05. Datos barra N° 20/22 IPN N° 300.……187
Tabla 8.01. Clasificación cualitativa de impacto ambiental……..211
Tabla 8.02. Clasificación cuantitativa de impacto ambiental.……212
Tabla 8.03. Clasificación del impacto ambiental negativo según valor……213
Tabla 8.04. Clasificación del impacto ambiental positivo según valor…….214

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo responde a los requerimientos curriculares de la asignatura "Proyecto Final" de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay. Tiene por objetivo estudiar las distintas problemáticas que aquejan a la Ciudad de San José y aportar soluciones que desde la Ingeniería Civil se pueden adoptar para resolverla, plasmando las mismas en un proyecto donde se reflejen y se integren los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.
Dichas problemáticas, y sus correspondientes soluciones, siguen tres ejes temáticos: **hidráulico, vial** y **arquitectónico.**

Como metodología se realizó primero un relevamiento local de la ciudad de San José. Posteriormente, se hizo un diagnóstico y se planteó los objetivos a concretar. Seguido a esto, se planificó un programa de necesidades a enmendar a través de tres anteproyectos ligados a los ejes temáticos antes mencionados, y de los mismos se concluyó uno como proyecto ejecutivo.

Por lo tanto, este trabajo se compone por los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1: Relevamiento de las distintas áreas de la ciudad. Se buscó conocer las características de esta, para comprender el proyecto como una unidad. Esto se realizó teniendo en cuenta la economía, turismo, cultura, uso del espacio público, estado de la infraestructura, entre otros aspectos. También, incluye un relevamiento más detallado de la actual terminal de ómnibus de la ciudad misma.
- CAPÍTULO 2: Diagnóstico y objetivos. Se hizo un análisis en base a los resultados obtenidos del relevamiento atendiendo especialmente los aspectos esenciales que hacen al funcionamiento actual de la infraestructura y de los servicios del municipio.
- CAPÍTULO 3: Programa de necesidades. Como finalidad, se estableció cada uno de los componentes con que debe contar el proyecto.
- CAPÍTULO 4: Anteproyecto hidráulico. En este capítulo se abordó el estudio de la cuenca constituida por la concesión N° 148 y N° 147, en la cual estará ubicada la nueva terminal de ómnibus. Por otro lado, se buscó solucionar una serie de inconvenientes presentes en la misma a través de diferentes obras hidráulicas.

- CAPÍTULO 5: Anteproyecto vial. Resolución de la problemática referido a la circulación y cruce del tránsito pesado y liviano en el ingreso/salida de la nueva terminal de ómnibus.
- CAPÍTULO 6: Anteproyecto arquitectónico. Se centra en la relocalización y construcción de la nueva terminal en la ciudad de Villa San José. Esta propuesta busca mejorar la infraestructura y los servicios de transporte de la ciudad, brindando una terminal moderna y funcional que cumpla con las necesidades de los residentes y visitantes.
- CAPÍTULO 7: Proyecto ejecutivo. Análisis exhaustivo de la estructura resistente seleccionada para la terminal de ómnibus propuesta en el anteproyecto arquitectónico. Este análisis abarca aspectos como la materialidad, el montaje, la mano de obra, el análisis financiero y también tiene en cuenta las especificaciones técnicas necesarias.
- CAPÍTULO 8: Estudio de impacto ambiental. Evaluación y análisis de los posibles efectos ambientales que puede generar la construcción de la nueva terminal de ómnibus, abordándose diversos aspectos relacionados con el medio ambiente y proponiéndose medidas de mitigación para minimizar los impactos negativos.

Capítulo 1

RELEVAMIENTO DE LA CIUDAD

1. RELEVAMIENTO DE LA CIUDAD

El presente trabajo se realiza en la localidad de San José, departamento Colón, provincia de Entre Ríos. Con el fin de evaluar y analizar las condiciones existentes en esta ciudad se ha realizado un relevamiento de los datos geográficos, naturales, socio-culturales y económicos, como también de todos los servicios e infraestructura básica con que cuenta la ciudad que permitan concretar un estudio de esta para el desarrollo de un diagnóstico.

La tarea se ha desarrollado mediante trabajos de campo y a través de datos proporcionados por los organismos competentes.

1.1. Origen

La Colonia San José fue la primera colonia agrícola fundada por inmigrantes en la Provincia de Entre Ríos y la segunda en orden nacional, "que, al valor del espíritu visionario de Urquiza, fundaron en julio de 1857 quinientos treinta inmigrantes suizos, saboyanos y alemanes. Ellos plantaron el primer mojón y son los acreedores de toda la gloria de los pioneros". "Eran tiempos del Gobierno de la Confederación Argentina con su capital funcionando en Paraná. Urquiza asumió organizar por su cuenta la instalación de la nueva colonia. Y, con la fuerza y la lucidez que lo caracterizaban, resolvió encomendar al agrimensor francés Carlos Sourigues, entonces comandante de Gualeguay, la búsqueda de un punto sobre el río Uruguay para su ubicación definitiva". "El 2 de julio de 1857 en comunicación epistolar con Urquiza, Sourigues, informa el desembarco de los colonos…" (Párrafos extraídos del libro "Inmigrantes La Colonia San José memorias, Entre Ríos e imágenes 1857-2000" de Héctor Norberto Guionet.). Los primitivos poseedores de las tierras donde se asentó la Colonia San José fueron los jesuitas establecidos en Santa Fe, quienes prolongaron sus posesiones sobre Entre Ríos.*

*Fuente: "Inmigrantes La Colonia San José memorias, Entre Ríos e imágenes 1857-2000" de Hector Norberto Guionet.

1.2. Ubicación geográfica

San José es un municipio del distrito Primero del departamento Colón en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. El municipio comprende la localidad del mismo nombre y un área rural. La ciudad de San José se ha unido y comprende actualmente los barrios: El Brillante, El Colorado, Santa Teresita y San Bernardo.

Se encuentra ubicada sobre la margen derecha del Río Uruguay, a 8 km de la ciudad cabecera del departamento (Ciudad de Colón) y a 25,8 km de la ciudad de Villa Elisa. Está interconectada al norte y sur de la región por Ruta Nacional N°14 y al centro de la provincia por la Ruta Nacional N°18 y Ruta Nacional N° 130. Limita al norte con el Arroyo Perucho Verna, al sur con el ejido de Colón, al este con el Río Uruguay y al oeste con la ruta nacional N° 14.

En la Figura N° 1.01, se observa la localización de la Ciudad de San José en el espacio geográfico de la Provincia de Entre Ríos, Argentina.

Figura 1.01. Ubicación geográfica de San José*

*Fuente: www.entreriostotal.com.ar

1.3. División política

La distribución urbana, denominada área 1, está dispuesta en forma de damero, con manzanas de 80 m de lado en su mayoría y calles de 16 m de ancho y está comprendida entre el actual radio urbano y los siguientes límites: Arroyo de la Leche, Ruta Nacional N° 135, Calle Cabo Pereyra y sus proyecciones sur y norte, Arroyo Artalaz. La distribución sub-urbana, área 2, es la zona comprendida entre la delimitación de la zona urbanizada y Arroyo Artalaz, Camino de los Colonizadores de San José (límite con Ejido San José), camino

Benardino Horne y su proyección hasta Arroyo de la Leche y caminos vecinales, cuenta con zona de quintas donde las manzanas son de 500 m de lado y zona de chacras de 1000 m de lado. Por último, el ejido, área 3, desde el límite de la zona de quintas hasta la Ruta Nacional N° 14 hacia el oeste y hacia el norte-noreste donde se localizan los barrios denominados "satélites" siendo estos: El Brillante, San Bernardo, Santa Teresita, El Colorado, Premat, Jardín y San Miguel (Figura N° 1.02). Contabilizando una superficie total de 106 km^2, de los cuales 7 km^2 integran la zona urbana. La traza general de la ciudad se puede observar en la Figura N° 1.03. y la división de barrios dentro de la misma en la Figura N° 1.04.

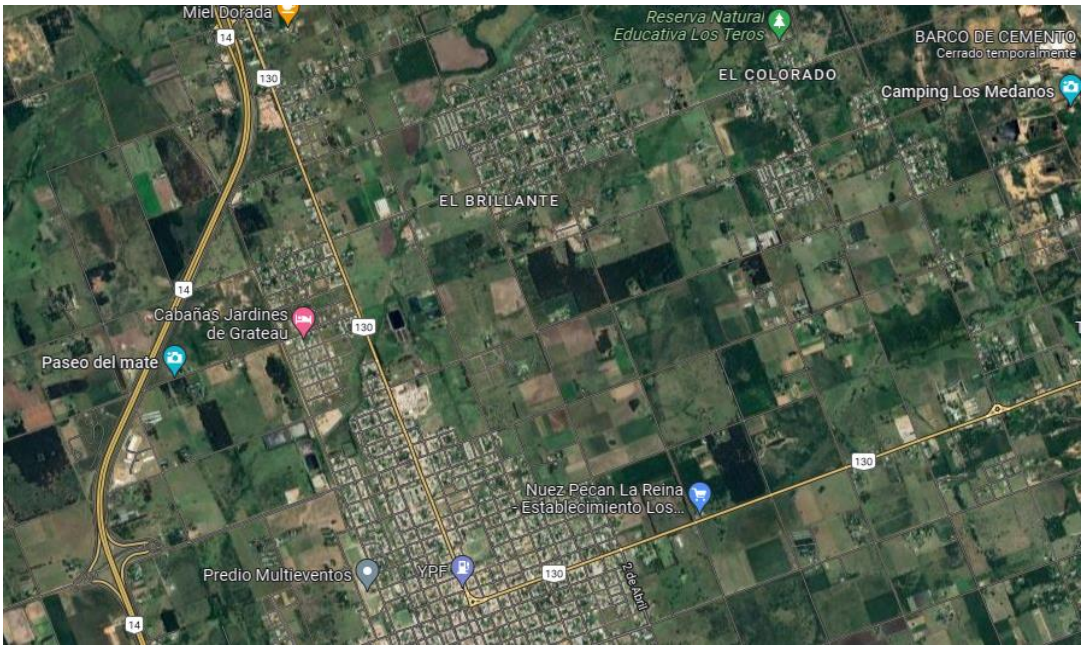


Figura 1.02. San José y barrios satélites*

Figura 1.03. Traza general de la ciudad*

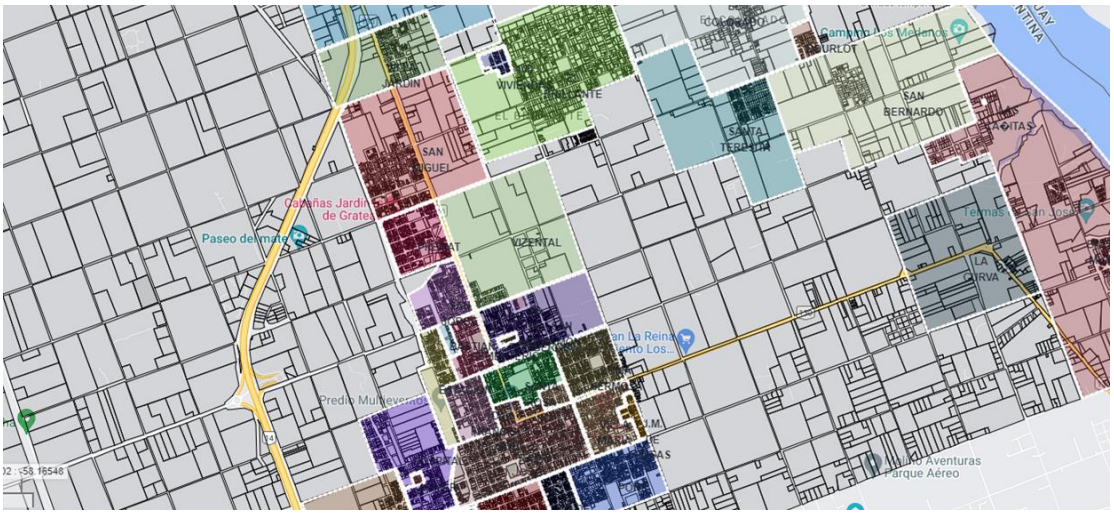


Figura 1.04. División de barrios*

*Fuente: www.sanjose.gob.ar

1.4. Factores naturales

Se realizará una descripción del medio natural de la zona donde se desarrolla el proyecto refiriéndonos en especial a la topografía, clima, temperatura, vientos, suelos, etc.

1.4.1. Topografía

Entre Ríos consta de un relieve de llanura en general con zonas de lomadas de suaves ondulaciones (Figura N° 1.05) cuya altura no supera los 90 m sobre el nivel del mar, encontrándose la ciudad de Villa San José a 40 m sobre el nivel del mar y en una zona donde la pendiente desciende de Oeste a Este y de Norte a Sur en el orden del 1%.

Figura 1.05. Mapa de relieve de Entre Ríos*

*Fuente: CIOMTA (Centro de Investigación, Observación y Monitoreo Territorial Ambiental).

1.4.2. Clima

La zona mesopotámica, donde se inscribe la provincia de Entre Ríos, es de claro dominio atlántico, la provincia se encuentra dividida en dos regiones climáticas, una franja pequeña al sur corresponde al clima templado húmedo de llanura y otra que cubre el resto de la provincia corresponde al clima sub-tropical húmedo de llanura (Figura N° 1.06), en este último está ubicada la ciudad de San José.

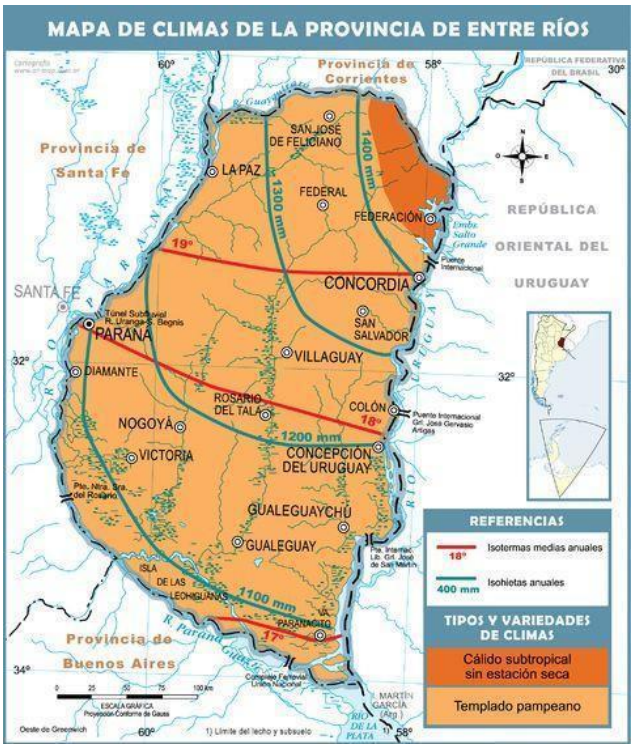


Figura 1.06. Mapa de clima de Entre Ríos*

*Fuente: www.topographicmap.com

1.4.3. Precipitaciones

Las lluvias bien distribuidas a lo largo del año, pero con un mínimo en invierno, son de alrededor de los 1050 mm anuales.

Según registros de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos, las precipitaciones medias para el periodo de estudio 1959-2007 son las observadas en la tabla N° 1.01 y en la figura N° 1.07. Donde cabe destacar que las máximas precipitaciones se registran en el mes

de abril, con una media de 130 mm y las mínimas son en el mes de agosto, las que promedian los 43 mm.

Mes	mm
Enero	102
Febrero	103
Marzo	120
Abril	134
Mayo	74
Junio	60
Julio	63
Agosto	43
Septiembre	67
Octubre	114
Noviembre	99
Diciembre	101
AÑO	1057

Tabla 1.01. Precipitaciones medias para el período 1961/1990*

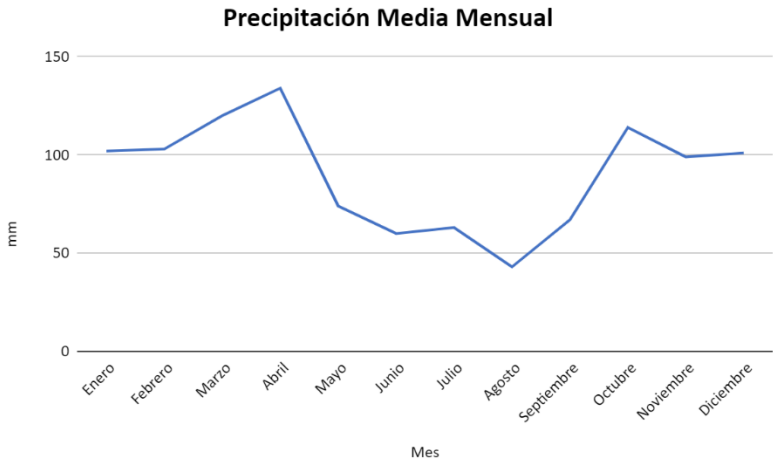


Figura 1.07. Precipitaciones Medias para el período 1961/1990*

*Fuente: Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos.

1.4.4. Humedad atmosférica

La humedad atmosférica es de moderada a alta, con frecuentes periodos de niebla y neblinas, desde principios de otoño y hasta principios de primavera. La humedad máxima por año llega al 94%, la media al 75% y la mínima al 54%.

1.4.5. Temperatura

El régimen térmico es templado, la temperatura media diaria anual en Paysandú es de 17°C y varía entre 24,8°C en enero y 11,7°C en junio, con una amplitud térmica de 13,1°C.

Los inviernos son suaves, con heladas frecuentes y con temperaturas que solo descienden de 0°C, en oportunidad de los ingresos de aire polar Antártico o del Pacifico Sur.

Los veranos no son muy calurosos pues ocasionalmente se supera los 40°C y se presentan también como "olas de calor" ante avances de aire cálido tropical. Cuando se registran elevados valores de temperaturas, acompañados por baja presión atmosférica, se producen rápidas alteraciones en el tiempo, con lluvias, acompañadas por ráfagas fuertes y tormentas eléctricas que originan un marcado descenso de las temperaturas.

La marcha mensual se presenta en la tabla N° 1.02 y en la figura N° 1.08 los valores medios y absolutos mensuales y anuales para las estadísticas obtenidas en la República Oriental del Uruguay en los años 1961/1990.

Mes	**Temperaturas en casilla a 1,50 m de altura**				
	Medias	**Máximas medias**	**Mínimas medias**	**Máximas absolutas**	**Mínimas absolutas**
Enero	24,8	31,5	18,3	41,5	8
Febrero	23,7	30	17,6	40,5	7,8
Marzo	21,6	27,6	15,7	37,5	5
Abril	18	23,9	12,5	33,2	1,2
Mayo	14,8	20,4	9,6	33	-4,5
Junio	11,7	16,8	6,9	29,2	-4
Julio	11,8	16,9	7,1	30,6	-4
Agosto	12,9	18,5	7,5	32,8	-3
Septiembre	14,6	20,5	8,8	32,4	-3,4
Octubre	17,5	23,5	11,6	36,2	1,8
Noviembre	20,4	26,4	14,4	37,5	2,2
Diciembre	23,1	29,7	16,8	42,4	7
Anual	17,9	23,8	12,2	42,4	-4,5

Tabla 1.02. Temperaturas Medias para el período 1961/1990*

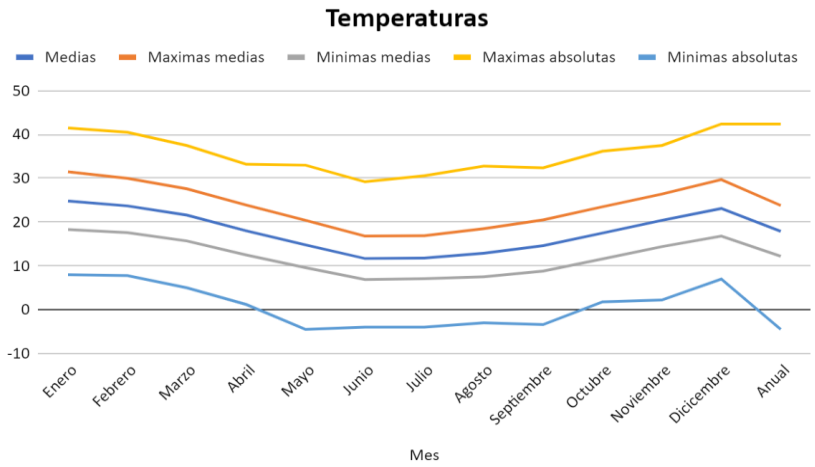


Figura 1.08. Temperaturas Medias para el período 1961/1990*

*Fuente: Carta de Suelos de la República Argentina. INTA- Departamento Colón.

1.4.6. Vientos de la zona

Los vientos típicos del Departamento Colón son el Norte, Noreste, Este y Sureste, los primeros predominan en verano y los segundos en invierno.

Los movimientos de aire en la zona, registrados a 0,50 m, 2,00 m y 10,00 m de altura pueden ser considerados en sus valores promedios como suaves a leves con velocidades medias entre 4 y 10 km/h (tabla N° 1.03).

Cuadro General de Vientos			
Promedios Históricos Mensuales Periodo 1968-2007			
Meses	**Altura 0,50m**	**Altura 2,00m**	**Altura 10,00m**
Enero	4,2	8,3	10,3
Febrero	3,9	7,8	9,9
Marzo	3,6	7,3	9,2
Abril	3,5	6,9	8,9
Mayo	3,6	7,1	8,8
Junio	4	7,7	9,4
Julio	4,5	8,4	10,2
Agosto	4,6	8,5	10,5
Septiembre	5,1	9,3	11,6
Octubre	4,9	9,1	11,4
Noviembre	4,6	8,7	11,2
Diciembre	4,3	8,5	10,4
Promedio Anual	4,2	8,1	10,1

Tabla 1.03. Vientos de la región*

*Fuente: INTA Concepción del Uruguay.

En verano se experimentan vientos muy fuertes con ráfagas que llegan a 60 km/h. El mayor registro obtenido por el INTA Concepción del Uruguay corresponde a vientos del sector sudoeste los cuales alcanzaron un promedio de 85 km/h, con ráfagas de hasta 95 km/h y una duración de 20 minutos. Si bien este fue un hecho aislado sirve como precedente y debe ser tenido en cuenta en lo que a construcción se refiere ya que los vientos que pueden provocar grandes perjuicios, todos provienen de los 180 a 270 grados, o sea entre los cuadrantes sur y oeste.

Es de destacar la diferencia de la velocidad del viento medido a 0,50 m y a 2,00 m del suelo, la cual no varía tanto en las mediciones hechas a 2,00 m y 10 m del suelo. Esto se debe a la ubicación de la estación experimental, ya que se localiza en una zona de rugosidad tipo I (llanura plana con poco o ninguna obstrucción- CIRSOC 102).

En la tabla N° 1.04 se pueden apreciar las frecuencias promedias anuales del viento en las ocho direcciones cardinales.

Frecuencia media anual del viento en %	
Dirección	**%**
Norte	8.53
Noreste	20.17
Este	12.60
Sudeste	23.07
Sur	8.21
Sudoeste	9.51
Oeste	4.29
Noroeste	2.94
Variables	10.68

Tabla 1.04 Frecuencia media anual de vientos*

*Fuente: INTA Concepción del Uruguay.

1.4.7. Suelos

Los suelos arenosos predominan en una franja de ancho variable, paralela al Río Uruguay, al Oeste del departamento, los vertisoles hidromórficos, y entre ambos, los vertisoles (las características de estos suelos se refieren a aquellas inherentes al alto contenido de arcillas expansivas. Por lo general son suelos muy oscuros, negros, con un elevado contenido de arcillas con tendencia a contraerse y expandirse al variar su grado de humedad) y mestizos (abarcan la zona de transición entre los suelos arcillosos negros y los arenosos. Se

caracterizan por presentar un horizonte superficial de textura franco-arenosa, muy bajos contenidos de materia orgánica, entre 1 y 2% y baja disponibilidad de fósforo).

Según informes del INTA de Concepción del Uruguay, en el departamento se distinguen las siguientes zonas geológicas:

1- Suelos arenosos y mestizos con praderas naturales de relativo valor forrajero. Suelos aptos para la forestación.
2- Suelos vertisoles hidromórficos con praderas de buen valor forrajero y de aptitud agrícola- ganadera.
3- Suelos vertisoles y mestizos con praderas naturales y aptitud agrícola-ganadera.

En cuanto a la utilización del suelo predominan las explotaciones primarias.

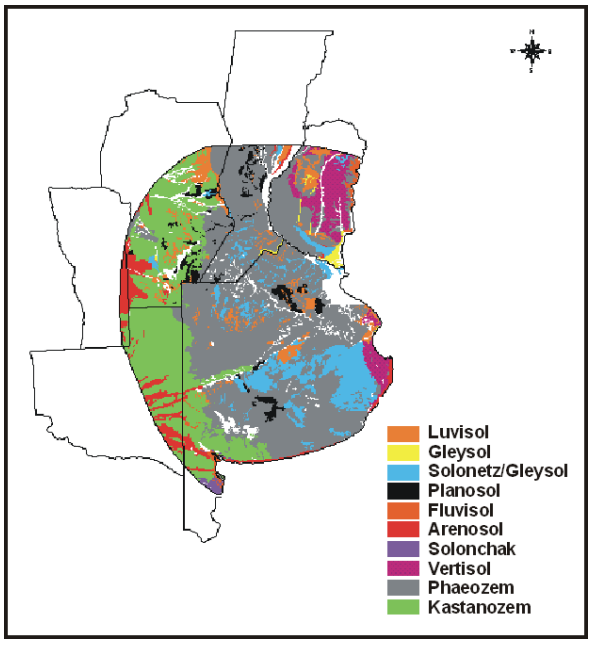


Figura 1.09. Suelos de la región*

*Fuente: CIOMTA (Centro de Investigación, Observación y Monitoreo Territorial Ambiental).

1.4.8. Flora y fauna

Las aguas del Río Uruguay bordean una considerable extensión de arena custodiada por selvas en galería que ofrecen sectores de sombra y verdor. La vida vegetal presenta una variedad de árboles, arbustos, enredaderas. Los árboles más frecuentes son el espinillo, el algarrobo, el sauce criollo, también se encuentran palmeras pindo y yatay.

Es una región rica en carnívoros, variedad de aves y otros de hábitos acuáticos como: pato sirirí y la garza, entre otros. Hay gran cantidad de yarará, culebras y víboras.

1.4.9. Hidrografía

Entre Ríos se caracteriza por la riqueza hidrográfica, en todo su territorio existen muchos ríos y arroyos, originados, la mayoría dentro del ámbito provincial a excepción de los ríos Paraná y Uruguay.

Se pueden distinguir cuatro pendientes hidrográficas, la del Oeste o del Paraná, la del Este o del Uruguay, la del Centro o del Gualeguay y la Meridional.

A continuación, se desarrolla la pendiente del Este o del Uruguay que es la de más importancia en este trabajo.

El principal río de esta pendiente es el Uruguay, el cual nace en la Sierra Geral, en territorio de Brasil, en la confluencia de los ríos Canoas y Pelotas, en el límite entre los estados de Rio Grande del Sur y Santa Catarina, y desemboca en el Río del Plata, en el departamento de Colonia (Uruguay) y la provincia de Entre Ríos en Argentina, en el último tramo en su orilla occidental recibe algunos brazos del Paraná.

Las nacientes de este se encuentran a una altura aproximada de 1800 msnm, aunque en la confluencia del Canoas con el Pelotas el río se encuentra a unos 440 m de altura. Al principio, sigue la dirección este-oeste, hasta recibir por la margen derecha las aguas del río Peripi Guazu, momento en el cual empieza a torcer hacia el sudoeste. Desde esa altura, sirve como frontera entre Argentina y Brasil, hasta el punto en el cual recibe las aguas del Cuareim (Quarai en portugués), afluente desde la margen izquierda que sirve a su vez como frontera entre Brasil y Uruguay.

Después de recibir las aguas del Cuareim, el río continúa su recorrido hacia el sur (al tiempo que constituye la frontera entre Argentina y Uruguay) hasta la localidad de Nueva Palmira, en donde desemboca en el Río de la Plata.

Este río posee una longitud aproximada de 1770 km desde su naciente hasta la desembocadura, mientras que su caudal medio supera los 4600 m^3/seg. Pertenece a la Cuenca del Plata, cuya superficie alcanza los 370 mil km^2.

La ciudad de San José es atravesada por el arroyo El Doctor, el cual nace en las afueras de esta y desemboca en el arroyo Perucho Verna, límite geográfico de esta. Durante el relevamiento se pudo observar cierto grado de contaminación en el arroyo El Doctor, posiblemente por el vertido de desechos del frigorífico Swift y de las lagunas de estabilización de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad.

El arroyo Perucho Verna, es un curso de agua de poca profundidad, cuya longitud alcanza los 15,1 km con nacientes en cota 20 m IGM y una pendiente media de 1,12m/km, surtido por aguas de lluvias y vertientes naturales, cuya desembocadura se produce en el Río Uruguay.

1.5. Demografía

El siguiente estudio demográfico es el punto de partida para un análisis detallado de la población en el cual se intentarán determinar las magnitudes demográficas necesarias para este estudio.

1.5.1. Población

De acuerdo con las cifras proporcionadas por el Censo Nacional de Población Hogar y Vivienda 2010 (INDEC), la población de Entre Ríos asciende a 1.235.994 habitantes, representando el 3% de la población nacional. Como ha ocurrido históricamente esta población se distribuye en forma desigual en el territorio, siendo los departamentos de Paraná y Concordia los más poblados. Se ha registrado un crecimiento intercensal de 9,37% respecto del censo anterior y la tasa de crecimiento medio anual es del orden del 6%.

La densidad de población de la provincia en el año 2010 fue de 15,7 habitantes por km^3.

La ciudad de San José (tabla N° 1.05) posee una población de 18.178 habitantes, la densidad demográfica es del orden de 140, 9 habitantes por km^2.

Censo INDEC	Cantidad de Habitantes, Villa San José
1970	10.179
1980	11.020
1991	12.566
2001	13.405
2010	18.178

Tabla 1.05. Cantidad de habitantes*

*Fuente: INDEC

En la actualidad se estima una población de 22.000 habitantes.

1.5.2. Proyecciones demográficas

Todo proyecto debe incluir un estudio demográfico a partir del cual se defina la evolución de la población a servir durante el periodo de diseño de la obra. La proyección demográfica se debe basar en la información obtenida de los censos nacionales de población y vivienda.

Para realizar las proyecciones se utilizó el Método de Tasas Geométricas Decrecientes, el cual es un método apto para localidades que han sufrido un aporte inmigratorio o un incremento poblacional significativo en el pasado reciente debido a factores que generan atracción demográfica tales como instalación de industrias, nuevas vías de comunicación, turismo, etc.

A continuación, se puede observar en la tabla N° 1.06 y la figura N° 1.10 las proyecciones demográficas obtenidas por este método.

Año	Población
1991	12.566
2001	13.405
2010	18.178
2022	22.705
2025	24.004
2035	28.891
2045	34.774

Tabla 1.06. Proyecciones demográficas *

Teniendo en cuenta, que la Tasa Media Anual se calcula de la siguiente manera.

$$i_I = \sqrt[n1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

$$i_{II} = \sqrt[n2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Dónde:

i_I: Tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo periodo censal.

i_{II}: Tasa media anual de variación de la población del último periodo censal.

P_1: Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio.

P_2:Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio.

P_3:Número de habitantes correspondientes al último Censo.

n_1Número de años del periodo censal entre el primero y segundo Censo.

n_2: Número de años del periodo censal entre el segundo y último Censo.

Tasa Media Anual		
i1	0,0065	0,0187
i2	0,031	

Tabla 1.07. Tasa Media Anual*

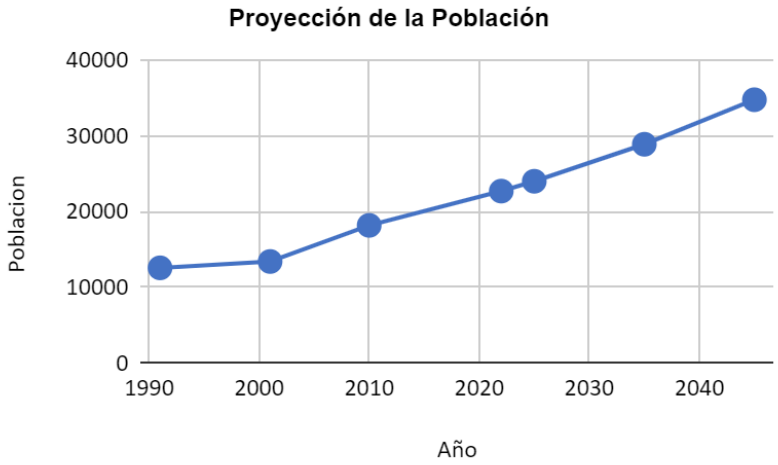


Figura 1.10. Proyección de la Población

La población al año 2045, considerando el método elegido, se puede estimar en alrededor de 34.774 habitantes lo que equivaldría a un incremento del 65% con respecto a la población del 2022 donde la población ronda los 22.705 habitantes.

1.6. Aspectos cualitativos de la población

La cultura es el conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, material y espiritual que caracterizan a un determinado grupo social en una época específica.

La educación puede definirse como el proceso de socialización de los individuos que a la vez también implica una concientización cultural y conductual, donde las nuevas generaciones adquieren los modos de ser de generaciones anteriores. El proceso educativo se materializa en una serie de habilidades y valores, que producen cambios intelectuales, emocionales y sociales en el individuo.

La salud pública comprende el cuidado y mejora de la salud de los ciudadanos a través de la acción comunitaria en manos de los organismos gubernamentales.

El aspecto social mide el nivel de organización de las personas, en su conjunto, como sistema funcional.

1.6.1. Cultura

El grado de desarrollo cultural de una sociedad puede cuantificarse mediante un conjunto de actividades artísticas, educativas, informativas y recreativas. Para ello se han relevado las instituciones existentes en la ciudad que de una manera u otra ayudan al desarrollo cultural de sus individuos. Siendo Villa San José la primera colonia agrícola de Entre Ríos fundada por suizos, franceses e italianos posee una nutrida historia de estos, sus antepasados y rinde culto a los mismos a través de distintas entidades.

1.6.1.1. Entidades

- Coordinación Municipal de Cultura: Es una institución dependiente del Municipio Local. Funciona en una casa, sita en la Casa del Bicentenario, en San Martin 1171. Presta servicios de talleres y enseñanza de idiomas. Otras actividades que lleva adelante son presentación de libros, actuaciones públicas, exposiciones, participación en encuentros y certámenes.
- Museo Histórico Regional de la Colonia San José: Fue creado el 24 de octubre de 1957 con motivo de los festejos del Centenario de la Colonia San José, primera colonia agrícola de Entre Ríos. Entonces la Comisión de Conmemoración decidió mantener un recuerdo permanente de esos colonos suizos, franceses e italianos que la fundaron. Así, nació el museo. Es una institución dependiente del Municipio local, que funciona con sede propia en el edificio de una antigua casa de familia de 1867. En la actualidad además de las salas de la casa se cuenta con un jardín de 100 m^2 para la exhibición de la maquinaria agrícola principalmente y al fondo el nuevo pabellón de 1200 m^2 destinado a una exhibición dinámica e interactiva. También se dispone de un área de reserva técnica con control ambiental. Además de la actividad propia del museo se realizan presentaciones de libros, veladas musicales, clases de idioma y otros actos relacionados con la cultura.

- Asociación "Amigos del Museo Histórico Regional de la Colonia San José": Esta Asociación nació con el Museo en 1957, formada por los mismos miembros de la Comisión de Conmemoración del Centenario que lo crearon, para realizar una función de apoyo que continúa hasta hoy. Tiene personería jurídica. Entre sus actividades se encuentran trabajos varios en el museo, representación del mismo fuera de la ciudad. Lleva adelante un programa cultural con presentaciones de libros de autores locales, conciertos, cursos, tareas de vinculación con las regiones europeas de origen de los colonos.
- Museo de Ciencias Naturales "Guillermo Gomez Cadret": Inaugurado el 8 de julio del año 2000. Este Museo está ubicado en calle Centenario, el cual funciona en el mismo edificio de la Terminal de Colectivos.
- Centro Saboyano: Es una institución sin fines de lucro con personería jurídica desde 1996, adherida a la Alianza Francesa. En noviembre de 2000 inauguró su propia sede con el aporte económico de la Asociación Saboya, de Francia; la Municipalidad de San José, socios, empresas y amigos. Presta servicios de enseñanza del idioma francés. Mantiene relaciones sociales y culturales con Francia.
- Biblioteca popular Urquiza: Es una Sociedad Civil, fundada en 1904, con personería jurídica desde 1936, se dedica a fomentar el hábito de la lectura entre quienes habitan en su zona de influencia, ofreciendo servicios de información y consulta, y realizando tareas educativas, de extensión, recreación y animación socio-cultural. Brinda servicios de consulta en sala y préstamos a domicilio de más de 18000 libros, videoteca, diarios, periódicos y revistas, gabinete de informática, servicio de fotocopias, acceso a Internet, cursos de computación, rincón infantil para niños de hasta 8 años, sala para lectura silenciosa, biblioteca ambulante, escuela de ajedrez. Tiene sede propia. La superficie total es de 1267,68 m^2, mientras que la superficie cubierta es de 649,20 m^2. Dentro de sus instalaciones se encuentra el Cine Teatro General Urquiza, donde se realizan las más diversas manifestaciones culturales, como el teatro, películas, la música, veladas literarias, eventos escolares, fiestas patrias, entre otras. Cuenta con 679 socios activos.

1.6.2. Educación

Para poder establecer el nivel de educación de una sociedad es necesario conocer los índices más importantes acerca del grado de desarrollo educativo de la misma, los cuales son: el grado de alfabetismo, el nivel de instrucción, las entidades existentes, su localización (urbana o rural) y su carácter (público o privado).

1.6.2.1. Establecimientos educativos primarios

La ciudad cuenta con trece (13) establecimientos de educación primaria, de los cuales diez son de carácter público, uno de carácter especial, uno nocturno y uno privado. De los trece establecimientos existentes en la ciudad seis de ellos se encuentran en el radio urbano, cinco son rurales y dos se encuentran en el ejido. Otro dato de importancia es que ocho de las trece instituciones poseen comedores estudiantiles para sus alumnos.

1.6.2.2. Establecimientos educativos secundarios

Existen actualmente siete (7) establecimientos de educación secundaria de los cuales cinco son de carácter público y dos de ellos de carácter privado. Solo una de las instituciones se emplaza en el ejido de la ciudad, el resto se encuentran en el radio urbano. Solo dos escuelas públicas poseen comedor estudiantil.

1.6.2.3. Centros de capacitación laboral

La ciudad cuenta con ocho centros de capacitación laboral especializados en: gastronomía, turismo, informática, electricidad, carpintería, pintura, vitrales y reciclado. Los distintos centros de capacitación están distribuidos entre la ciudad y los barrios satelitales.

1.6.3. Salud

Según los relevamientos realizados en materia de capacidad instalada de salud, la ciudad cuenta con un Hospital Público de baja complejidad (nivel III) “Hospital San José” dependiente de Salud Pública de la Provincia de Entre Ríos cuyo radio de cobertura es la ciudad de San José y los barrios satélites. Un Sanatorio Privado “Sanatorio San José S.R.L.” y un Servicio de Emergencias “CEMIN” que funciona como anexo al sanatorio. Dos Centros de Salud, uno de ellos ubicado en el barrio El Brillante “Ambrosetti” que depende de la Secretaría de Salud de la Provincia y el otro en el barrio El Colorado “Nicolas Tavella” que depende de la Municipalidad de San José. Un Policonsultorio del Sindicato del Personal del

Frigorífico PGE y un Centro Integral de Apoyo Educativo. A su vez prestan servicio en forma particular once médicos que residen en la ciudad.

1.6.4. Social

Se realizó un estudio de las distintas instituciones que están destinadas a la atención y cuidado de personas en situaciones especiales.

1.6.4.1. Instituciones de acción social

En la ciudad y los barrios satélites se detectaron distintas instituciones destinadas a la acción social. Entre las más importantes podemos mencionar el "Hogar Maternal San José" y el "Jardín Maternal Municipal Evita" localizado en El Brillante.

1.7. Economía

Dado que la microeconomía está íntimamente relacionada con la economía regional se desarrollarán primero los aspectos de la estructura económica de la provincia, para luego identificar los medios locales.

1.7.1. Estructura económica de la provincia

Entre Ríos ocupa uno de los primeros lugares, a nivel nacional, como productor de cereales. Los principales cultivos son maíz, arroz, trigo, sorgo granífero y avena. En lo que respecta a oleaginosas, el orden de importancia es soja y girasol.

La calidad de las tierras, la bondad del clima y la presencia de una llanura apta para pasturas naturales han conformado una zona ideal para el desarrollo de la explotación agrícola-ganadera.

La avicultura ocupa el segundo lugar a nivel nacional como productora de carnes blancas. El 86% de las granjas están ubicadas sobre el Río Uruguay.

En lo referente a la apicultura, la provincia se ubica con el 12%, es el tercer productor nacional de miel.

Uno de los puntales principales de la economía regional lo constituye la citricultura. Es la principal provincia citrícola de la Argentina.

La explotación forestal es otra de las actividades que contribuyen al enorme potencial económico de la provincia. Existen más de 1500 productores vinculados a esta actividad, destacándose por sus aserraderos y en la industria como la fabricación de cajones, machimbres, resinas, etc.

1.7.2. Estructura económica de la ciudad

La población económicamente activa es el conjunto de personas que aportan su trabajo con el fin de producir bienes y brindar servicios. La ciudad posee un fuerte perfil industrial, dado que en ella existen industrias frigoríficas de gran magnitud, cuatro avícolas y una vacuna. Entre ellas concentran el 47% de los puestos de trabajo de la población activa en forma directa, a su vez a través de la tercerización de trabajos, se relacionan con otras empresas de la ciudad quienes se convierten en prestadores de servicios, por ejemplo, aserraderos, metalúrgicas, transportistas, entre otros.

Acompañando a estas actividades en menor escala, pero con gran diversidad, conviven otras industrias, empresas de servicios, comercios, productores rurales, organismos estatales y profesionales independientes que nuclean el resto de la actividad económica.

En la ciudad de San José, existen industrias de gran magnitud como la avícola y frigorífica vacuna, que emplean a un gran porcentaje de la población. En menor grado, pero con gran diversidad, conviven otras industrias a menor escala, empresas de servicios y comercios que nuclean el resto de la actividad económica.

Las industrias avícolas y la industria frigorífica cárnica abarcan el 47% de la población activa estimada.

La provincia de Entre Ríos concentra el 46,6% del faenamiento de aves del país. A su vez, el departamento Colón reúne el 29,2% de la provincia y nuestra ciudad el 82% de la del departamento.

1.7.2.1. Sector Avícola

La producción avícola del Departamento Colón, data desde 1867. Actualmente se desarrolla bajo la forma de integración, y las actividades se centralizan en grandes empresas como “Las Camelias”, la cual tiene una faena diaria de 120000 aves. Otra de las empresas en la ciudad es “Industrializadora Noelma S.A.” cuya faena diaria asciende a 110000 aves. Por último, “Bonnin Hnos”, que faena 53000 aves.

Estas empresas dan al productor todos los insumos, en tanto que aquel pone la infraestructura y la atención, recibiendo una remuneración acorde a los resultados productivos obtenidos.

Gracias a este sistema la avicultura genera una importante variedad de puestos de trabajo a distintas escalas, en laboratorios de investigación, fabricación de implementos, de alimentos balanceados, silos, hasta la alteración de planteles y las plantas procesadoras para

su posterior comercialización y la satisfacción del mercado interno y las demandas internacionales.

1.7.2.2. Ganadería

Es una de las actividades agropecuarias más importantes del Departamento.

Se debe diferenciar la ganadería llevada a cabo en chacras y la realizada por productores en grandes campos.

Con relación a las chacras, en su mayoría minifundistas la infraestructura es deficiente, los chacareros no se especializan ni como criadores, ni como invernadores, pues carecen de una correcta planificación de su tarea. La falta de especialización lleva al productor a vender los animales en cualquier etapa, ya sea como terneros, novillos o vacas. Una característica de esta ganadería en chacras es la baja calidad de la pradera natural. Los forrajes, los verdeos y las pasturas resultan insuficientes para cubrir el periodo de frío y de escasa disponibilidad de luz, por lo tanto, el animal no alcanza a reunir las condiciones óptimas de terminación. De las razas que se crían, predominan las de doble propósito (carne y leche) y la cruza de Holando argentino, con Aberdeen Angus. En general, se establece la ganadería mixta con tendencia a la invernada.

El pequeño productor, si bien no tiene grandes tambos, en algunos casos industrializa la leche, elaborando dulce de leche y quesos para consumo propio. En otros casos el exceso de producción, lo venden a empresas lácteas (Cooperativas tamberas), que recogen el producto de las chacras.

En la ciudad de San José, también se destacan las industrias cárnicas con la presencia del PGE (Procesadora Ganadera Entrerriana Sociedad Anónima). Otra empresa de esta índole es el "Frigorífico El Brillante S.R.L." el cual se ubica en el barrio satélite que lleva su nombre. Realiza faenamiento de animales vacunos, ovinos y porcinos, los cuales se comercializan en la región.

1.7.2.3. Apicultura

La apicultura nació con la misma Colonia San José, como una actividad complementaria y de subsistencia continuo hasta hoy con buen desarrollo donde se implantó con fines comerciales.

En la zona se destaca el tipo de explotación apícola casera es decir entre 1 y 50 colmenas, donde el productor instala sus colmenas en espacio físico propio o realizan convenios con dueños de campos que se ven beneficiados ya que las abejas intervienen en la

polinización y mejoran los rendimientos de sus cultivos, constituyéndose en una alternativa más para el desarrollo de micro-emprendimientos.

Respecto de la comercialización en un 85% se vende a granel en tambores de 300 Kg a acopiadores zonales o firmas para exportación (Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa exportan a Europa y Oriente) y un 15% queda para consumo interno.

En la tabla N° 1.08 se observa cómo se ha incrementado en estos últimos años la producción apícola en el departamento Colón.

Estadísticas del departamento Colón.

Año	Productores	Apiarios	Colmenas	Producción miel	Rendimientos
2000	140	221	13.140	341.771 Kg	22 Kg x colmenas
2005	215	401	22.366	548.414 Kg	25 Kg x colmenas

Tabla 1.08. Producción apícola*

*Fuente: Municipalidad de San José.

1.7.2.4. Minería

Se destacan por las rocas de aplicación, arenas y canto rodado, utilizados para la construcción y la explotación de las aguas termales de buena calidad.

En una franja a lo largo del Río Uruguay, se ubican las canteras, extrayendo arenas en las zonas cercanas al río, arroyos y en el lecho del Río Uruguay, por intermedio de dragas, que a su vez refulan arena para las playas.

1.7.2.5. Horticultura

Actividad tradicional llevada a cabo por productores que habitan en las zonas de los ejidos. El desarrollo comienza en el año 1983, agrupando pequeños y medianos productores, y así dar creación a los Grupos GISER (Grupos de Intercambios Solidarios de Entre Ríos). A partir de 1998 y luego del otorgamiento de microcréditos, se generaron dos grupos bajo los nombres de “Los Amigos” y “El Brillante”.

El cultivo bajo cubierta (invernaderos) y la utilización de abonos orgánicos y fertilizantes permiten importantes producciones de tomates “larga vida”, lechuga, acelga, chauchas, zapallitos de troncos, espinacas, etc.

La producción obtenida en las casi 15 hectáreas de cultivo es comercializada en Buenos Aires a los grandes hipermercados como Disco, Carrefour y otros; y en menor escala

en Mar del Plata, Rosario, Santa Fe y a partir de marzo del 2002 comienza a exportar a Estados Unidos. De las 15 hectáreas trabajadas, 12.5 has son bajo cubierta y el resto del cultivo a campo con riego por goteo.

1.7.2.6. Otros emprendimientos

La ciudad también cuenta con empresas destinadas a otros rubros como ser el "Establecimiento los Pecanes" a la que se dedica a la producción y comercialización de nueces. Otra de las actividades importantes en la región es la Industria Maderera, contabilizando un total de once aserraderos, ocupando una mano de obra aproximada de 150 personas.

1.8. Turismo

La Ciudad de San José es una integrante de la Microrregión "Tierras del Palmar" en el Dpto. Colon. Esta microrregión presenta atractivos turísticos muy particulares como son el Parque Nacional "El Palmar", de 8500 hectáreas, el cual fue creado en el año 1966 con el objeto de conservar un sector representativo de los palmares de yatay. Las termas son el gran atractivo del invierno, con propiedades curativas diversas como las Termas de Colón, Villa Elisa y la más reciente de la región, Termas Villa San José. Y en el verano son imperdibles las Playas de arena blanca del Río Uruguay, con sus encantadoras islas y la oportunidad de disfrutar de las más variadas actividades náuticas. Las ciudades que conforman esta microrregión son: Colon, Pueblo Liebig, Villa San José, Villa Elisa, Ubajay, Arroyo Barú, Colonia Hocker, Hugues y San Anselmo.

La actividad turística de la ciudad se encuentra en franco desarrollo en la actualidad asentándose firmemente sobre la base de la historia y la naturaleza de toda la región. Sus recursos naturales son un atractivo para la recreación y la práctica de deportes náuticos o desarrollo de actividades afines. La población reconoce y mantiene vivas sus raíces inmigrantes, la vida de la colonia, sus personajes e historias familiares de las que se nutre la activa vida cultural de diversas instituciones locales.

Los principales atractivos turísticos de la ciudad son: el Balneario Camping Municipal San José y el Complejo Termal "Termas de Villa San José" el cual posee un cupo máximo de 3000 personas. El Balneario "Los Medanos" es un emprendimiento privado ubicado sobre la costa del Río Uruguay de capacidad reducida para preservar la exclusividad del turista. El "Molino Forclaz" declarado Monumento Histórico Nacional en un conjunto arquitectónico representativo de las antiguas chacras inmigrantes. Las distintas fiestas, de la

Colonización, de la Primavera y del Campamentista son un importante atractivo que congrega cientos de seguidores al año.

La capacidad de albergue de la ciudad se encuentra en pleno crecimiento ya que durante el relevamiento realizado por el municipio en el corriente año se han observado en la ciudad y alrededores diversos emprendimientos destinados a tal fin, dicho esto, actualmente se contabilizaron los siguientes tipos de alojamientos (ver tabla N° 1.09).

Tipo de Alojamiento	Cantidad	Nro. de plazas
Alojamientos Eventuales	117	558
Cabañas	58	255
Bungalows	92	442
Hoteles	2	66
Residenciales	1	15
Totales	270	1336

Tabla 1.09. Alojamientos en San José*

*Fuente: Municipalidad de San José.

1.9. Comunicación

La ciudad de San José posee dos canales de televisión por cable que cubren la ciudad y la zona rural, radios de frecuencia modulada y un semanario, todos en propiedad de privados. En tanto que no hay en la ciudad medios de comunicación bajo la órbita del estado nacional, provincial o municipal ni de Universidades, Cooperativas u otros emprendimientos.

La Municipalidad posee un área de Prensa y Difusión encargada de llevar adelante la comunicación mediática y la relación del municipio con los ciudadanos.

Medios de comunicación son los comunicados de prensa impresos y digitales para los medios de comunicación de la ciudad, el departamento, la provincia y el país, el Boletín Oficial impreso mensual, los Spot radiales y televisivos cada tres meses, las pautas publicitarias en medios de comunicación impresos de la región, la actualización periódica de la página web www.sanjose.gov.ar, Volantes sobre diversas campañas (transito, medio ambiente, salud, etc.) de comunicación nacionales para la difusión de los atractivos turísticos de la ciudad.

1.10. Infraestructuras y servicios

La infraestructura es la intervención primaria del ser humano sobre el territorio, para acceder a él y destapar su potencial de desarrollo. Usualmente comienza por la provisión de

los servicios básicos para sobrevivir- agua y refugio- pero rápidamente se expande para incluir vías de acceso que permitan ampliar el área de influencia de la actividad humana y tecnologías más avanzadas para generar energía y permitir la comunicación a larga distancia.

Por ello, el nivel de la infraestructura de un territorio está íntimamente vinculado al nivel de desarrollo de la sociedad que lo habita y constituye una restricción severa sobre las posibilidades de grandes saltos en el bienestar material de la sociedad. La infraestructura es una condición necesaria, aunque no suficiente, para que se dé el desarrollo y al mismo tiempo es una evidencia del nivel de desarrollo que se ha alcanzado en un territorio.

El relevamiento se realizó con la finalidad de conocer y obtener datos del funcionamiento de la infraestructura pública y los servicios de la ciudad, para luego realizar una evaluación de la situación. Este se fundamenta a través de tareas de campo complementadas por datos aportados por el Municipio local.

1.10.1. Red vial urbana y suburbana

La red urbana está dividida en tres sectores, el casco céntrico (delimitado por las calles Mitre, Sarmiento, Entre Ríos y Dr. Cettour) donde un 70% de las calles se encuentran pavimentadas, habiéndose constatado que la mayoría de las calles con pavimento flexible se encuentran en buen estado, no así en aquellas de pavimento rígido donde se observa un avanzado deterioro. En este sector se encuentra ejecutado el 100% del cordón cuneta aun en las calles enripiadas. El sector periférico al céntrico cuenta con calles enripiadas, salvo las calles de ingreso y egreso a la ciudad. En este sector se ejecutó el cordón cuneta en calle San Lorenzo entre Entre Ríos y Mitres y existe un proyecto para ejecutar obras de esta índole en los sectores delimitados por las calles Entre Ríos, Paso de los Andes, Sarmiento y Sgto. Garcia, Mitre, Urquiza, Dr. Cettour y Estrada, Dr. Cettour, Sarmiento, Mitre y Maipu. En el sector suburbano y barrios satélites todas las calles son de ripio.

Características de las vías del casco céntrico:

- Longitud total: 7,1 Km.
- Longitud promedio de calles: 100m.
- Longitud de calles con pavimento flexible: 3,3 Km.
- Longitud de calles con pavimento rígido: 1,5 Km.
- Longitud de calles enripiadas: 2,3 Km.
- Ancho predominante de calles: 14,0 m.
- Ancho predominante de veredas: 1,9 m.

- Longitud de cordón cuneta ejecutado: 8,4 Km.
- Arterias y avenidas principales.

El mayor flujo de tránsito, dentro de la ciudad, se produce en las calles que conforman el casco céntrico y en las vías de acceso a la misma.

Las principales vías de comunicación de San José con el medio circundante son:

- Dr. Cettour: Integra el acceso este a la ciudad, continuando desde Ruta N° 130 (de pavimento flexible). Esta vía conecta la ciudad de Villa San José con Colón y es el acceso directo al predio Balneario- Termas ubicado a la vera del río Uruguay. Debido a esto posee un volumen alto de tránsito, tanto turístico como comercial. Sobre este acceso existen lomos de burros, como reductores de velocidad.
- Dr. Bastian - Sarmiento: El acceso Dr. Bastian es la avenida pavimentada (pavimento rígido) que comunica a la ciudad con la Ruta Nacional N°14. Al llegar a calle Entre Ríos adquiere un solo sentido en dirección oeste-este y pasa a llamarse Sarmiento, manteniendo un volumen de tránsito importante hasta calle Mitre, a partir de la cual pasa a ser de ripio y es allí donde se produce la derivación de la mayor parte del flujo vehicular hacia distintos puntos de la ciudad. Por el este genera una vía de comunicación alternativa con el ejido y la ciudad de Colón, sobre todo a pequeños productores agrícolas que transportan su producción hacia la ciudad.
- Entre Ríos: Esta arteria se encuentra ubicada al oeste de la ciudad y establece uno de los límites del casco céntrico. La mayor parte del flujo vehicular que por ella transita se compone de camiones y colectivos que evitan el tránsito del centro de la ciudad.
- Mitre: Conforma el acceso norte a la ciudad, continuando desde Ruta Provincial N° 130 la que genera una comunicación directa con la Ruta Nacional N° 14. Además, se conecta con las calles Sarmiento y Dr. Cettour, los dos ingresos restantes a la ciudad. El volumen de tránsito en esta arteria es muy importante, ya que además del flujo vehicular local, tiene un tránsito pasante muy grande. Esta arteria vincula también los caminos vecinales que unen los barrios satélites con la ciudad. Este acceso cuenta con rotondas con cantero central parquizado y semáforos.

1.10.2. Captación, potabilización y distribución de agua

El servicio de agua potable urbana comenzó a funcionar mediante la red pública de distribución a partir del año 1956, bajo la Administración de Obras Sanitarias de Entre Ríos (O.S.E.R.).

Inicialmente se instalaron 3 servicios de provisión de agua potable independientes entre sí en Villa San José Centro, Barrio El Brillante y Barrio El Colorado, cada uno con su propio pozo de captación y tanque elevado.

Además de las anteriores redes, la Municipalidad amplió el servicio, dotando de agua corriente el Barrio San Bernardo (ex Proveeduría), Barrio San Miguel, Barrio Jardín, Perucho Verna y el Balneario Municipal San José.

Actualmente el abastecimiento de agua potable se realiza mediante la captación de agua subterránea por sistema de bombeo con un total de 16 pozos a una profundidad entre 25 m y 30 m correspondientes a la primera napa, lo que trae aparejada una baja cantidad de agua. Del total de 16 pozos hoy en día se encuentran en correcto funcionamiento 14 de ellos ya que dos están en desuso por falta de agua.

Del total de pozos de explotación, cuatro alimentan una cisterna, construida en el año 2000 la cual consta de una capacidad de 250000 litros. De allí se bombea el agua hacia un tanque elevado, de 150000 litros de capacidad y 15 m de altura, el que le confiere presión a la red. Los pozos restantes envían el agua extraída directamente a la red.

La red de distribución de agua cubre el 98% de la población de la ciudad y barrios satélites. Está compuesta por, aproximadamente, un 30% de cañería de asbesto- cemento, mayormente localizados en el casco céntrico, que es la zona más antigua de la misma, con diámetros que van desde 60 mm a 150 mm, presentando varios problemas por las incrustaciones y oxidaciones, acentuándose debido a la baja calidad del agua (aguas duras y con contenidos al límite de nitritos).El municipio está reemplazando los tramos de asbesto-cemento de $\emptyset\,150$ y $\emptyset\,200$, qué son los que presentan mayores problemas de rotura, por cañerías de PVC.

El resto está ejecutado en PVC existiendo fuera del radio céntrico mallas abiertas que implican grandes pérdidas lo que amerito un proyecto de cerramiento de estas mediante el tendido de cañerías primarias de $\emptyset\,150$ y la distribución secundaria con $\emptyset\,63$.

1.10.3. Red de desagües cloacales y tratamiento de los efluentes

El servicio cloacal comenzó a prestarse a comienzos de la década del 80. Inicialmente se ejecutó la red colectora en la zona al Oeste de calle Brouchoud, la cual conducía los efluentes por gravedad hasta las lagunas de tratamiento ubicadas al noroeste de la ciudad, las que utilizaban el sistema australiano formado por una laguna anaeróbica seguida de una facultativa que volcaban finalmente los líquidos tratados al Arroyo El Doctor.

En el año 1986, en una segunda etapa se amplió la red hacia el sector sur de la ciudad., debido al emplazamiento de dos barrios de viviendas (Plan Alborada y Plan VIS) y se ejecutó una estación elevadora de líquidos hacia la boca ubicada en la intersección de calles Mitre y Yapeyú, que, aún hoy, impulsa los líquidos hacia la boca ubicada en la intersección de las calles Mitre y Buenos Aires, desde donde circulan por gravedad hacia las lagunas.

Hasta la década del 90 solo existía un conjunto de lagunas, que en el año 1995 fueron limpiadas y reacondicionadas, debido al progresivo aumento de la población conectada a este servicio que llevó su capacidad al límite, con el consecuente deterioro de su funcionamiento, razón por la cual fue necesaria la construcción de un nuevo complejo situado en el sector noreste de la ciudad, a la vera del Arroyo El Doctor que comenzó a funcionar parcialmente en el año 1996, recibiendo el 30% de los líquidos cloacales, para tratar la totalidad de los líquidos erogados eliminando el complejo inicial noroeste que recibe a la fecha el 70% restante. Debido a que toda la infraestructura de la red cloacal fue pensada para el primer conjunto de lagunas es que se deberá realizar el bombeo a partir de este sector hacia el nuevo complejo, desde el cual se volcaran los líquidos estabilizados al Arroyo El Doctor.

Actualmente la cobertura de la red colectora cloacal alcanza un 95% de la población de la Planta Urbana, mientras que, en las zonas suburbanas y barrios satélites, donde no cuentan con el servicio, utilizan el sistema estático (cámara séptica y pozo absorbente).

1.10.4. Desagües pluviales

La trama urbana de la ciudad está dividida en dos cuencas principales de escurrimiento pluvial. Para resolver este problema la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos elaboró dos proyectos de drenajes a los efectos del saneamiento de las áreas afectadas. El primer proyecto resuelve la zona noreste de la ciudad y el segundo la zona noroeste.

1.10.4.1. Recolección de residuos y disposición final

El servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad y todos los barrios periféricos está a cargo del Municipio, con una frecuencia de 3 días por semana.

Para el retiro de los residuos orgánicos e inorgánicos se emplea un camión recolector-compactador.

La disposición final de los residuos recogidos se efectúa mediante relleno sanitario en un predio perteneciente a la Municipalidad, distante unos 6 Km de la Planta Urbana. En ese lugar los desechos son ubicados en excavaciones existentes o en nuevas excavaciones y luego son cubiertos con tierra diariamente, utilizando maquinaria vial.

En forma separada de la recolección de residuos domiciliarios se retiran periódicamente los restos de ramas de árboles, plantas, restos vegetales depositados en la vía pública por los vecinos, así como también los escombros y restos de materiales de construcción provenientes de demoliciones y obras de construcción.

También en la zona céntrica de la ciudad y calles principales se efectúa diariamente el barrido de las calles pavimentadas y los cordones cunetas.

1.10.4.2. Servicios privados

Los servicios que se encuentran en manos de entidades privadas en la ciudad se detallan a continuación.

- Servicio de Gas Natural:

  En el año 1999 la empresa Gas-Nea, concesionada por la Provincia de Entre Ríos, construyó el gasoducto que vincula la red troncal (paralela a la Ruta Nacional 14) hasta el lugar de localización de la primera estación reductora de presión, situada a 350 metros del límite oeste de la Planta Urbana. En esa oportunidad también se instaló la primera estación reductora de presión. En el año 2004, comenzó la ampliación de la red de distribución dentro de la planta urbana de la ciudad, tarea ejecutada por la empresa KARPA S.A.. Es importante destacar que el trazado del Gasoducto de Alta Presión está localizado en el recorrido de calle Estrada, hasta Mitre, con una tapa media de 2,50 m.

- Servicio Eléctrico:

  El servicio eléctrico es prestado en la ciudad de Villa San José y los barrios vecinos por la empresa ENERSA (Energía de Entre Ríos S.A.), quien ejerce la actividad con carácter monopólico.

- Servicio Telefónico:

  El servicio de telefonía en la ciudad lo brinda la empresa Telecom, desde la época en que fue privatizada por el estado nacional. En la actualidad también existen prestaciones de cabinas telefónicas por parte Telefónica de Argentina y de la Telefonía móvil (CLARO, PERSONAL, etc).

1.10.4.3. Desarrollo de áreas urbanas y disponibilidad de terrenos

Actualmente la ciudad de San José está sujeta a un crecimiento importante influenciado por el turismo, las actividades industriales y agrícola-ganaderas que se desarrollan en ella. Estos factores obligan a la ciudad a generar una expansión y dado que el municipio no cuenta con un código de edificación propio no es posible realizarla de modo organizado.

Un factor que indico la necesidad de imponer una restricción de suelo de carácter urgente fue la creación de la Autovía 14, dado que el nuevo acceso de ingreso y egreso de la mayor parte del tránsito pesado proveniente de la Ruta Nacional N° 14 y de Ruta Provincial N° 23 se realizó por calle Estrada mediante un rulo de derivación y teniendo en cuenta que surge de los estudios actuales la imperiosa necesidad de establecer un nuevo sector para el emplazamiento de la terminal de ómnibus, un nuevo trayecto para la circulación del tránsito pesado y un lugar para montar la infraestructura necesaria para que los vehículos de gran porte eviten ingresar a sectores de la ciudad en los que dificultan el tráfico. Para esto se tomaron las medidas para establecer preventivamente durante 180 días prorrogable por 180 días más las siguientes restricciones al uso del suelo:

- La construcción de viviendas, cualquiera fuere su tipo o destino, con frente a calle Estrada y a una distancia mínima de 100m de esta entre las calles Entre Ríos al Este y Ruta Nacional 14 al Oeste. Con frente a calle Entre Ríos y a una distancia mínima de 100 m de esta entre las calles Estrada al Sur y San José Obrero a Norte. Con frente a calle San José Obrero y a una

distancia mínima de 100 m de esta entre las calles Entre Ríos al Oeste y ex Ruta 26 al Este.

- Toda construcción, cualquiera fuere su destino, que se realice con frente a las calles mencionadas en el inciso precedente, deberán respetar una línea de retiro mínima de 15m, margen que podrá ser ocupado en el futuro por la Municipalidad como ensanchamiento de la calle.
- Prohíbese preventivamente la construcción de viviendas, cualquiera fuere su tipo o destino, con frente a la Autovía Nacional 14 dentro de todo el ejido de la ciudad y a una distancia mínima de 50 m de está.

Según datos recabados en la división Catastro de la Municipalidad de la ciudad de San José, los terrenos que pertenecen al municipio son pocos, de pequeña superficie y en su mayoría con construcciones existentes.

1.11. Relevamiento del sector transporte de colectivos

En el presente capítulo se realizará el relevamiento específico en cuanto al tema en estudio del proyecto realizando como primera medida un enfoque de estudio referido al transporte de colectivos interurbano, urbano y de larga distancia de la Ciudad de San José.
Al hablar de transporte nos referimos al transporte de personas o bienes de un lugar a otro. Dentro de esta aceptación incluyen numerosos conceptos, de los que resultan de mayor importancia: infraestructuras, vehículos y operaciones. Los transportes pueden también distinguirse según la posesión y el uso de la red. Por un lado, está el transporte público, sobre el que se entiende que los vehículos son utilizables por cualquier persona previo pago de una cantidad de dinero. Por otra parte, está el transporte privado, aquel que es adquirido por personas particulares y cuyo uso queda restringido a sus dueños.

El presente capítulo tiene por objeto el conocimiento del estado actual del transporte de colectivos, que permite la vinculación de San José con otras ciudades.

1.11.1. Transporte carretero

Es el medio de traslado de personas o bienes, público o privado, desde un lugar a otro, realizado a través del transporte automotor mediante la utilización de rutas, caminos o calles.

1.11.1.1. Transporte interurbano de pasajeros

El transporte público es un término genérico que se usa para describir todos y cada uno de los servicios de transporte disponibles para los residentes urbanos y rurales. Por lo tanto, no es una sola movilidad sino una variedad de servicios que deben complementarse entre sí para suministrar movilidad en todo el sistema. Comprende los medios de transporte en que los pasajeros no son los propietarios de estos, siendo servidos por terceros. Los servicios de transporte público pueden ser suministrados tanto por empresas públicas como privadas.

Para nuestro caso, la empresa Otero, anteriormente mencionada, constituye un transporte interurbano, la cual, su recorrido nace en la Ciudad de Colón, luego ingresa a los distintos barrios de la Ciudad de San José, tales como San Bernardo, Santa Teresita, El Brillante, y termina en la terminal de colectivos de esta misma.

1.11.1.2. Transporte urbano de pasajeros

El transporte público en una ciudad procura el desplazamiento de personas de un punto a otro en el área de esa ciudad. La gran mayoría de las áreas urbanas poseen algún tipo de transporte público urbano. Su suministro adecuado es, generalmente, de responsabilidad municipal, aunque el municipio puede conceder licencias, a veces acompañadas de subsidios, a las compañías particulares

Anteriormente, la Ciudad de San José utilizaba como medio de transporte urbano la "Sanjosesina", actualmente, se encuentra sin uso, por lo tanto, no cuenta con transporte urbano.

1.11.1.3. Transporte público colectivo de larga distancia

Los colectivos proporcionan la mayor cobertura en el ámbito nacional, al conectar generalmente a la mayoría de las ciudades y pueblos. Estos mismos son prácticos y eficientes en rutas de corta y media distancia, siendo frecuentemente el medio de transporte más usado a nivel de transportes públicos, por constituir una opción económica. Las compañías de transporte buscan establecer una ruta basada en un cambio o aproximado de pasajeros en el área a ser tomada. Una vez establecida la ruta, se construyen las paradas de autobuses a lo largo de esa ruta.

Los colectivos de línea ingresan a la ciudad por diferentes rutas hacia la terminal actual, estas son: por ruta nacional N° 14 y ruta nacional N° 130.

1.12. Terminal de Ómnibus

1.12.1. Relevamiento del edificio y dependencias

La terminal de ómnibus de la Ciudad de San José (Figura N° 1.11) se encuentra ubicada en la intersección de las calles Ituzaingó y Centenario. Esta misma se inauguró el 25 de abril de 1981.

Figura 1.11. Terminal de San José

El edificio cuenta con 8 dársenas para el estacionamiento de colectivos, una galería de circulación de pasajeros y mercadería, un hall de espera, dos boleterías para las empresas que operan en la misma, un acceso a remises, un sector de sanitarios para hombres y uno para mujeres, un maxikiosco y un depósito donde se alojan artículos de limpieza. Además de los lugares destinados al funcionamiento de la terminal de ómnibus se encuentra en el mismo el museo de ciencias naturales, una oficina de Presuri, un aula satelital y una oficina destinada al sistema de crédito de Entre Ríos (Sidecreer).

La superficie de los distintos locales se puede observar en la siguiente tabla:

SECTORES	**SUPERFICIE (m^2)**
Galerías	122,24
Hall de espera	30
Boleterías	19,08
Acceso a remises	80
Sanitarios	54
Maxikiosco	130
Depósito	4,65
Museo de Ciencias Naturales	62,2
Aula satelital	97
Sidecreer	9,54
Presuri	14

Tabla 1.10. Superficie de locales*

Actualmente las empresas que funcionan en la terminal son: Flecha Bus, Nuevo Expreso, Rápido Tata (Rápido San José), Río Uruguay, Jovibus, Otero y Turismo Balori.

Cabe mencionar que la empresa Flecha Bus es propietaria de las líneas Nuevo Expreso, Rápido Tata y Río Uruguay.

En lo referido al edificio de la terminal se pudo relevar que por ser un edificio relativamente nuevo presenta un buen estado de conservación y no se encuentra sobrepasado en su capacidad.

Consta de un adecuado número de dársenas para ascenso y descenso de pasajeros, de las cuales solo cuatro poseen una altura libre entre la playa de maniobra y el voladizo adecuada para albergar micros de gran porte, las restantes no cumplen con este requisito. No posee sala de espera cubierta.

Los sanitarios se encuentran deteriorados y con un mantenimiento mínimo. Se observó que los baños si bien constan de dimensiones y número de sanitarios adecuados, son muy poco iluminados y con escasa ventilación. Es inexistente el sanitario para discapacitados obligatorio en edificios de uso público.

Al no poseer sala de espera, las boleterías están situadas sobre la galería de circulación, lo que representa una incomodidad constante para los usuarios.

El depósito de encomiendas es inexistente. Estas mismas son actualmente depositadas y despachadas en las boleterías correspondientes.

En los accesos al edificio no se observó la presencia de una rampa para discapacitados.

La parada actual para remises se encuentra a unos 20 metros de la galería de circulación, debiéndose atravesar la playa de maniobra para acceder a los mismos. Solo se permiten entre dos o tres remises en simultáneo. No hay protección de ningún tipo para los vehículos ni los pasajeros, lo que genera dificultades, sobre todo en días de precipitaciones y calor.

La playa de maniobras es de pavimento rígido.

En las tablas N° 1.11 y N° 1.12 se detallan los horarios de llegadas y partidas de colectivos desde la terminal hacia los distintos destinos con sus respectivas líneas.

Horario	Sale de	Destino	Empresa
01:05	Retiro	San José	Rápido Tata
01:20	Federación	San José	Rápido Tata
01:45	Retiro	San José	Flecha Bus
04:10	Retiro	San José	Rápido Tata
04:25	Retiro	San José	Flecha Bus
06:25	Rosario	San José	Rápido Tata
07:00	Colón	San José	Otero
07:15	Gualeguaychú	San José	Nuevo Expreso
07:20	Colón	San José	Otero
09:55	Gualeguaychú	San José	Jovi Bus
10:45	Colón	San José	Otero
12:45	Retiro	San José	Flecha Bus
13:15	Federación	San José	Rápido Tata
13:30	Colón	San José	Otero
13:30	Santa Fe	San José	Flecha Bus
13:55	Federación	San José	Rápido Tata
15:25	Retiro	San José	Flecha Bus
15:40	Rosario	San José	Río Uruguay
15:50	Colón	San José	Otero
16:45	Santa Fe	San José	Flecha Bus
18:00	Chajari	San José	Jovi Bus
18:20	Colón	San José	Otero
18:25	Gualeguaychú	San José	Nuevo Expreso
19:45	Retiro	San José	Flecha Bus
20:25	Colón	San José	Otero
22:45	Santa Fe	San José	Flecha Bus
23:55	Retiro	San José	Flecha Bus

Tabla 1.11. Horarios de llegada

Horario	Sale de	Destino	Empresa
01:05	San José	Rosario	Río Uruguay
01:05	San José	Paso de los Libres	Rápido Tata
01:15	San José	Retiro	Flecha Bus
01:20	San José	Retiro	Rápido Tata
03:20	San José	Santa Fe	Flecha Bus
04:10	San José	Federación	Rápido Tata
06:25	San José	Federación	Rápido Tata
07:00	San José	Colón	Otero
07:15	San José	Santa Fe	Nuevo Expreso
07:15	San José	Retiro	Flecha Bus
07:20	San José	Colón	Otero
07:20	San José	C. del Uruguay	Río Uruguay
08:25	San José	Colón	Otero
09:40	San José	C. del Uruguay	Río Uruguay
09:55	San José	Chajari	Jovi Bus
10:00	San José	Gualeguaychú	Nuevo Expreso
10:10	San José	Retiro	Flecha Bus
10:45	San José	Colón	Otero
11:10	San José	Mercedes (Cor)	Rápido Tata
12:20	San José	Santa Fe	Flecha Bus
12:45	San José	C. del Uruguay	Río Uruguay
12:45	San José	Retiro	Flecha Bus
13:15	San José	Retiro	Rápido Tata
13:30	San José	Colón	Otero
13:30	San José	C. del Uruguay	Flecha Bus
13:55	San José	Rosario	Rápido Tata
15:25	San José	Villaguay	Flecha Bus
15:40	San José	Concordia	Río Uruguay
15:50	San José	Colón	Otero
15:55	San José	Retiro	Flecha Bus
16:45	San José	C. del Uruguay	Río Uruguay
16:45	San José	C. del Uruguay	Flecha Bus
18:00	San José	Gualeguaychú	Jovi Bus
18:20	San José	Colón	Otero
18:25	San José	Chajarí	Nuevo Expreso
18:30	San José	Dellepiane	Flecha Bus
19:00	San José	C. del Uruguay	Río Uruguay
19:35	San José	Santa Fe	Flecha Bus

19:45	San José	Gualeguaychú	Nuevo Expreso
20:25	San José	Colón	Otero
20:45	San José	Colón	Río Uruguay
21:10	San José	Córdoba	Río Uruguay
22:45	San José	C. del Uruguay	Flecha Bus
23:30	San José	La Plata	Flecha Bus
23:55	San José	Colón	Flecha Bus

Tabla 1.12. Horarios de partida

En la siguiente tabla se observa el movimiento de colectivos por hora para los distintos días de la semana:

Hora	**Colectivos**
0 a 1	0
1 a 2	4
2 a 3	0
3 a 4	1
4 a 5	1
5 a 6	0
6 a 7	1
7 a 8	5
8 a 9	1
9 a 10	2
10 a 11	3
11 a 12	1
12 a 13	3
13 a 14	4
14 a 15	0
15 a 16	4
16 a 17	2
17 a 18	0
18 a 19	4
19 a 20	3
20 a 21	2
21 a 22	1
22 a 23	1
23 a 24	2

Tabla 1.13. Movimientos de colectivos

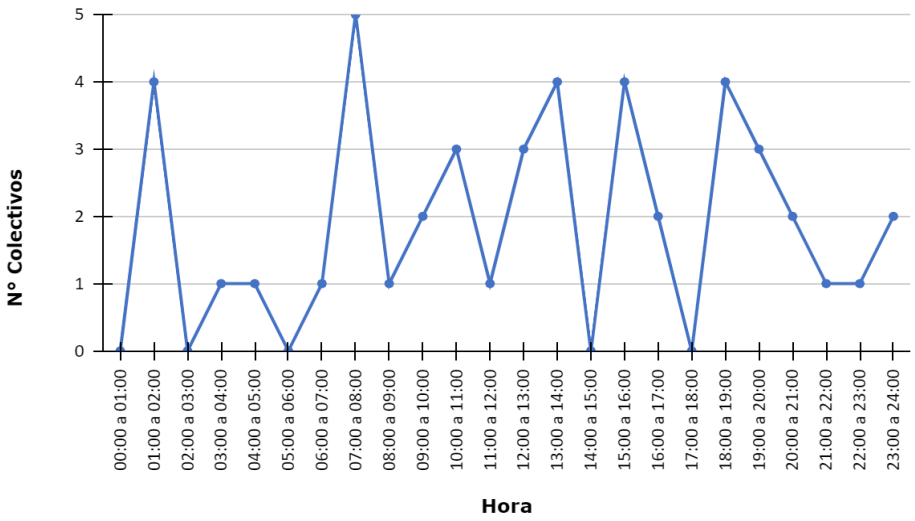


Figura 1.12. Movimientos de colectivos

En la próxima tabla 1.14 se puede ver el acumulado diario de colectivos de salida y llegada a la terminal.

Hora	Llegada/Salida	Acumulado
00:00 a 01:00	0	0
01:00 a 02:00	4	4
02:00 a 03:00	0	4
03:00 a 04:00	1	5
04:00 a 05:00	1	6
05:00 a 06:00	0	6
06:00 a 07:00	1	7
07:00 a 08:00	5	12
08:00 a 09:00	1	13
09:00 a 10:00	2	15
10:00 a 11:00	3	18
11:00 a 12:00	1	19
12:00 a 13:00	3	22
13:00 a 14:00	4	26
14:00 a 15:00	0	26
15:00 a 16:00	4	30
16:00 a 17:00	2	32
17:00 a 18:00	0	32
18:00 a 19:00	4	36
19:00 a 20:00	3	39
20:00 a 21:00	2	41

21:00 a 22:00	1	42
22:00 a 23:00	1	43
23:00 a 24:00	2	45

Tabla 1.14. Acumulamiento de Colectivos

En la tabla N° 1.15 se muestra el movimiento de colectivos cada 15 minutos en la hora pico de un día de semana normal.

Hora	Llegada/Salida	Total
07:00 a 07:15	1	1
07:15 a 07:30	4	4
07:30 a 07:45	0	0
07:45 a 08:00	0	0

Tabla 1.15. Movimiento de colectivos en hora pico

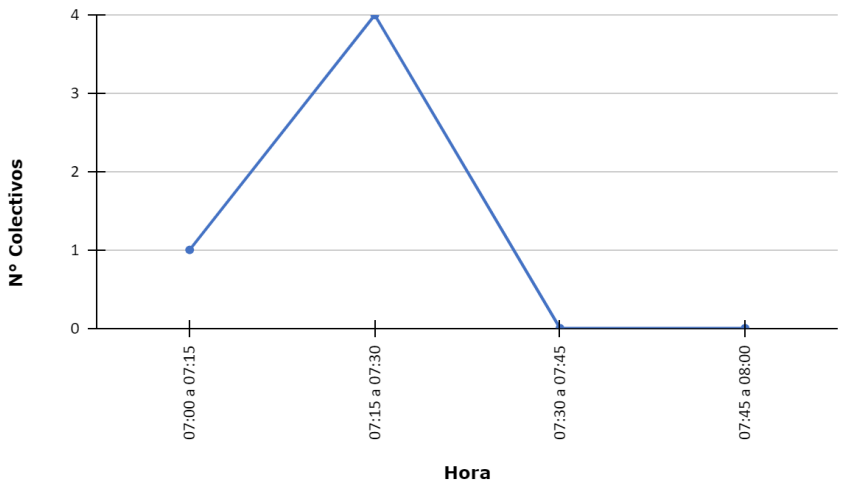
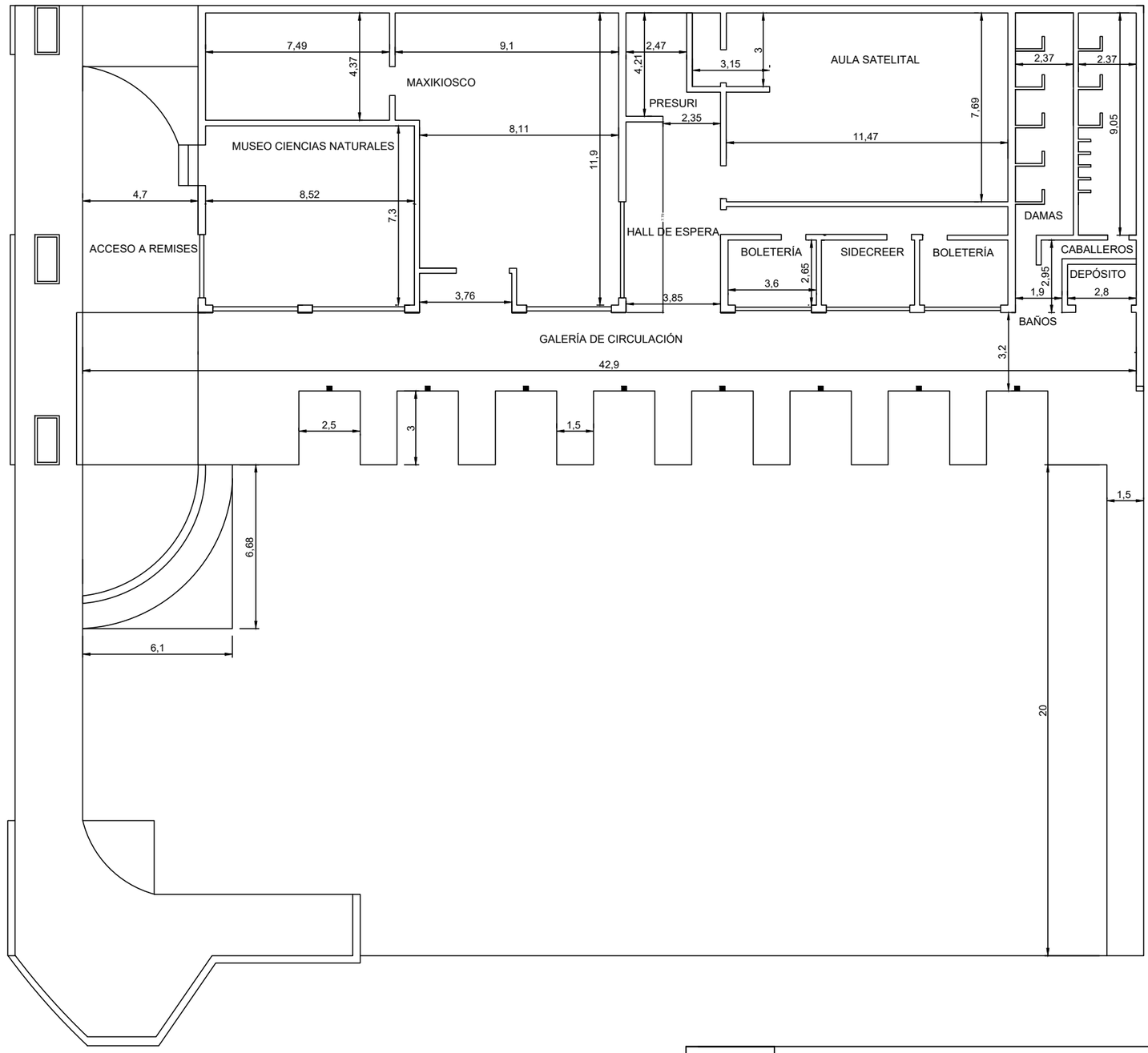


Figura 1.13. Movimiento de Colectivos en Hora Pico

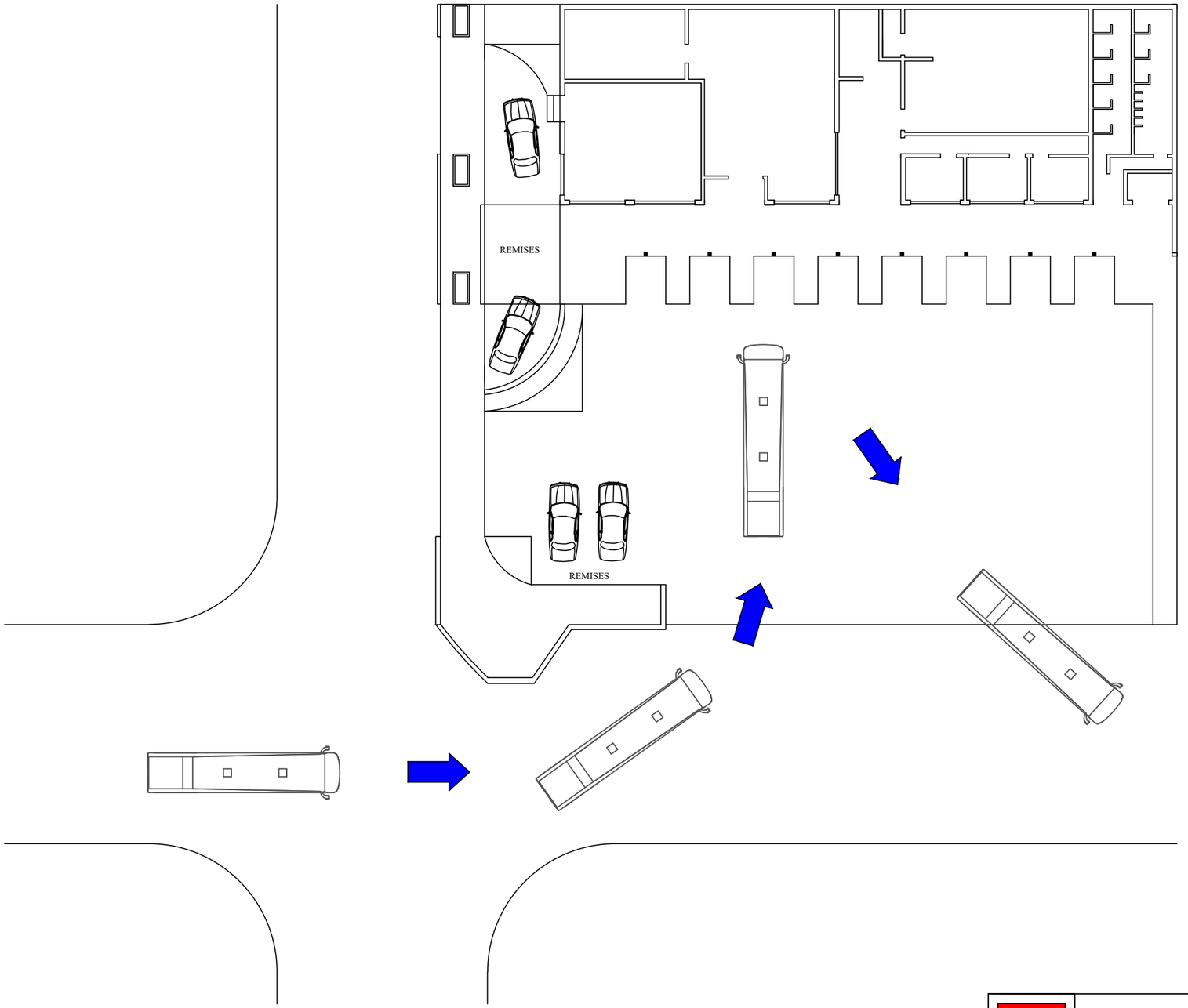
Como se mencionó anteriormente existen 2 boleterías y cinco líneas de colectivos que funcionan en la terminal. De estas boleterías, una de ellas alberga las líneas Flecha Bus, Nuevo Expreso, Río Uruguay y Rápido Tata y la restante la línea de Jovi Bus.

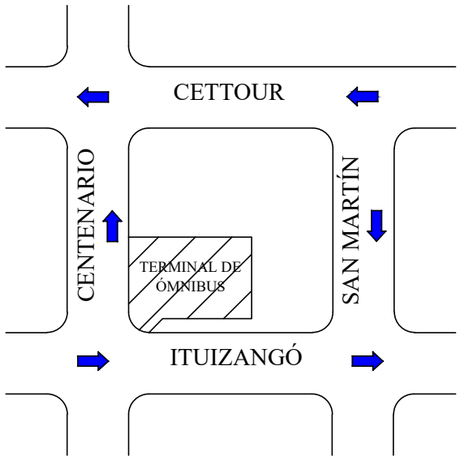
Por otro lado, hay dos empresas que funcionan en la terminal, pero no poseen boletería, estas son Otero y Turismo Balori. Durante el relevamiento se observó que muchas personas residentes en barrios satélites y de las afueras de la ciudad utilizan como medio de transporte estos colectivos ya que ofrecen viajes constantemente recorriendo la ciudad de norte a sur y con mayor frecuencia en los horarios pico.



L01	**PROYECTO FINAL**
	Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano
Grupo: GRAZIANI, Martín	
PLANO: TERMINAL ACTUAL DE SAN JOSÉ	
Fecha:	Escala: 1:200

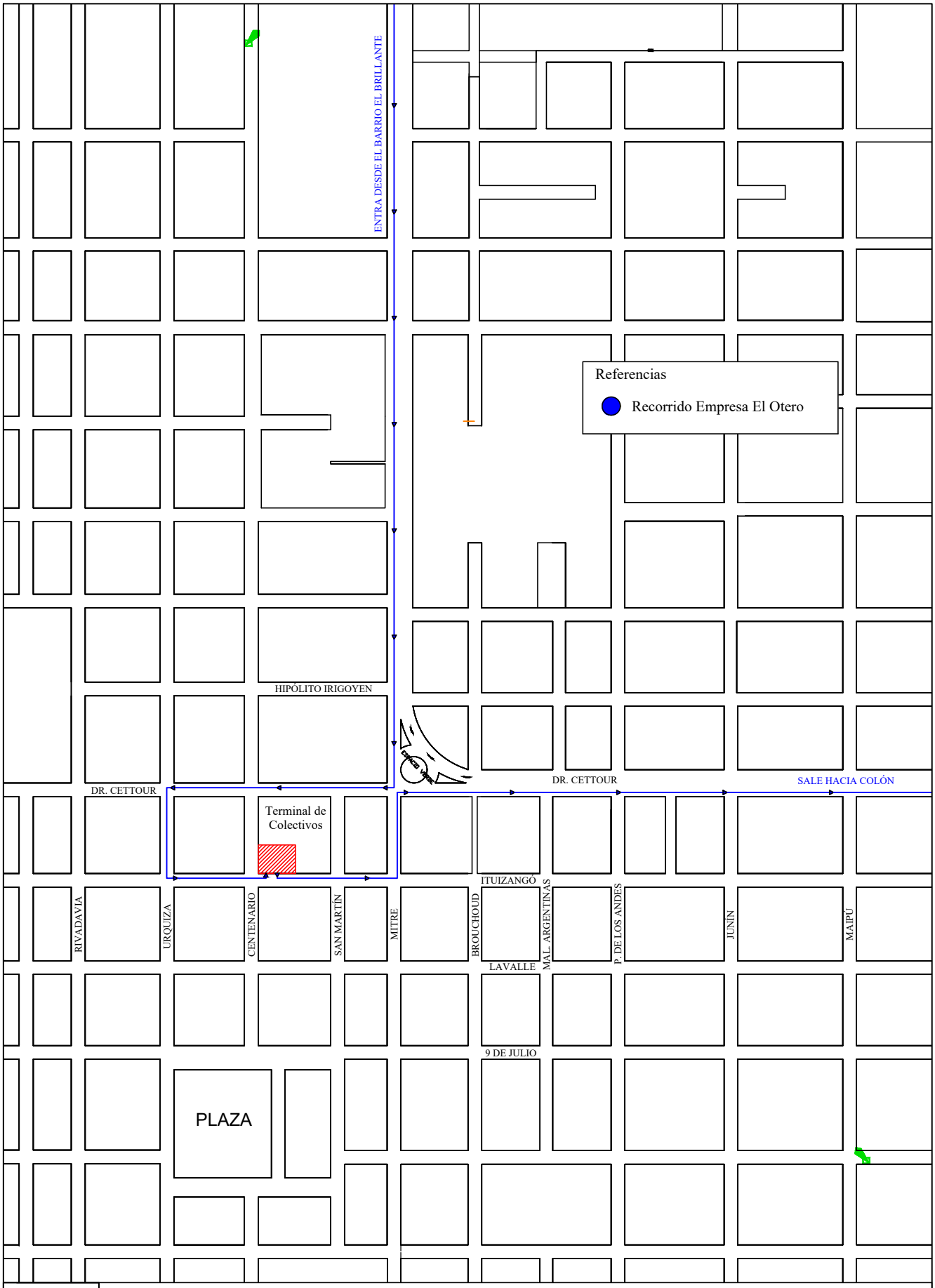
U.T.N. - F.R.C.U.





L02	**PROYECTO FINAL**	
	Docentes: RAFFO, Fernando - Penon, Luciano	
Grupo: GRAZIANI, Martín		
PLANO: INGRESO A LA TERMINAL ACTUAL DE SAN JOSÉ		
Fecha:		Escala: 1:300

U.T.N. - F.R.C.U.



L03

PROYECTO FINAL

Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano

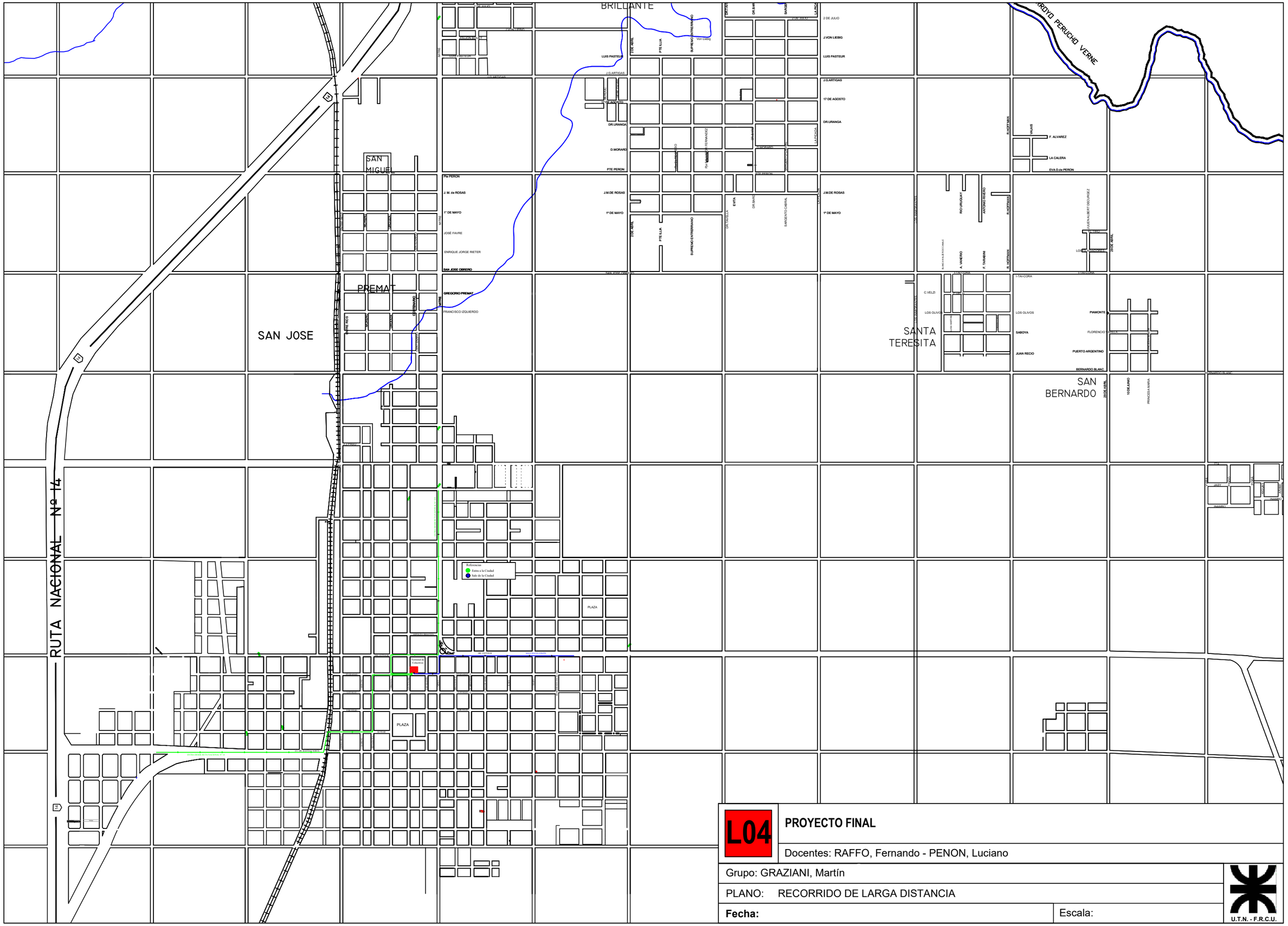
Grupo: GRAZIANI, Martín

PLANO: RECORRIDO COLECTIVOS INTERURBANOS

Fecha:

Escala:

U.T.N. - F.R.C.U.



L04	**PROYECTO FINAL**
	Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano
Grupo: GRAZIANI, Martín	
PLANO: RECORRIDO DE LARGA DISTANCIA	
Fecha:	Escala:

U.T.N. - F.R.C.U.

Capítulo 2

DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

2. DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

Para una mejor comprensión de la realidad que se infiere de los aspectos relevados se realizará en este capítulo el diagnóstico de los ítems más destacados pertenecientes al relevamiento generalizado y al relevamiento específico del sector transporte de colectivos. Además, con la finalidad de lograr una correcta planificación, a continuación, se detallan los objetivos principales que definirán el proyecto.

2.1. Diagnostico general

Se procederá al análisis de los resultados obtenidos del relevamiento generalizado atendiendo especialmente los aspectos esenciales que hacen al funcionamiento actual de la infraestructura y de los servicios del Municipio.

2.1.1. Educación y Salud

En lo que respecta a la infraestructura educativa, de acuerdo con lo relevado para el Plan Estratégico de Desarrollo de la ciudad de San José, en la actualidad, el número de alumnos por establecimiento es aceptable, sin presentarse casos de hacinamiento de estos en aulas y destacándose un estado de conservación general de los mismos que satisfacen las demandas de los ciudadanos.

En materia de salud, la ciudad cuenta con un Hospital de baja complejidad (Nivel III) que cubre la ciudad y barrios satélites el cual no cuenta con la infraestructura necesaria para brindar una atención acorde al estándar de calidad requerido por los ciudadanos, un servicio de emergencias anexo al hospital y un sanatorio privado. Dos centros de salud, uno de ellos ubicado en el barrio El Brillante y otro en el barrio El Colorado que depende de la Municipalidad de San José.

2.1.2. Turismo

En lo que consta el turismo, puede concluirse que se está trabajando tanto en la parte privada en materia de alojamiento como municipal atendiendo a los atractivos de la ciudad, además de los trabajos en forma conjunta que viene logrando satisfacer la creciente demanda.

2.1.3. Red Vial

Por su ubicación posee acceso directo a la Ruta Nacional N°14 y Provincial N°130 lo cual le permite estar interconectada con el resto de la provincia y el país.

En cuanto a la red urbana y suburbana, si bien posee tres vías de penetración, que permiten llegar desde cualquier punto de la ciudad en forma rápida hacia las vías principales, las mismas no se encuentran adecuadamente jerarquizadas, existiendo puntos donde se confunden los accesos principales con las calles secundarias provocando conflictos, acentuados por la ausencia de dispositivos de control de tránsito.

El acceso Oeste (desde la Ruta Nacional N°14) materializado en un boulevard de cuatro carriles, al llegar a la zona urbana, se convierte en una calle principal de doble mano (calle Sarmiento), esta transición se realiza sobre un puente sobreelevado de dos manos de 6m de ancho, el cual tiene anexado un puente peatonal. En la esquina próxima al puente (intersección Sarmiento y Entre Ríos) confluyen el tránsito saliente de las zonas Norte y Sur de la ciudad y el que ingresa desde la Ruta Nacional N°14, el cual se compone predominantemente por vehículos livianos, lo cual genera en las horas de mayor circulación congestionamiento vehicular debido a que dicha intersección no cuenta con el ancho de calzada adecuado a su jerarquía. Este acceso se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento, lo que genera una sensación de incomodidad al transitarlo, sobre el mismo no existe ningún elemento físico como reductores de velocidad.

Sobre el acceso Norte (calle Mitre), se ejecutaron rotondas con cantero central parquizado como reductores de velocidad, así como también se instalaron semáforos en las intersecciones más conflictivas, como son Mitre y Estrada y Mitre y Cabildo.

Sobre el acceso Este (calle Cettour) existen lomos de burro, que al ser de excesivas dimensiones provocan inconvenientes en el tránsito, como ser bruscas frenadas y colisiones.

Es de destacar que ambas vías presentan un buen estado de conservación y mantenimiento, pero presentan el inconveniente de poseer un ancho de calzada pavimentado de solo dos trochas en comparación con el ancho de vía, que permitiría hasta cuatro trochas, solucionando los problemas de congestionamiento que en ellas se producen.

Existe una propuesta por parte del municipio de realizar dicha tarea, pero previamente se deben realizar trabajos para reemplazar los conductos distribuidores de agua potable, los cuales se encuentran en marcha.

Las calles secundarias que conforman el entramado de la ciudad son en una mayoría de ripio presentando un buen estado de conservación, contemplándose algunas excepciones. Existen sectores en los cuales las calles presentan un estado avanzado de erosión provocado por el escurrimiento superficial, ya que la rasante posee pendientes elevadas y no se cuenta

con un sistema adecuado de canalización. En cuanto al ancho de calzada, en la mayoría de las calles es de 8,60 m lo que facilita un tránsito fluido.

2.1.4. Distribución de Agua Potable

La red de distribución de agua no presenta déficit en cuanto a su desarrollo ya que, como se mencionó anteriormente abastece el 98% de las viviendas de la ciudad y barrios adyacentes, pero si en la distribución, presentándose problemas de bajas presiones en el servicio debido a las ampliaciones realizadas en diámetros mínimos que no se ajustan a los lineamientos de un proyecto integral.

En temporada veraniega coincidente con sucesión prolongada de días de altas temperaturas y por la ausencia de lluvias intensas, se produce un excesivo consumo de agua, el cual ha sido estimado en valores próximos a 450 lts/habxdia en verano, siendo esta la capacidad máxima de producción de agua en la ciudad. Se desconoce qué valores de consumo se podrían alcanzar si el servicio contará con mayor capacidad de abastecimiento.

Los valores de consumo registrados indican un uso abusivo del recurso y falta de conciencia con respecto al empleo racional del mismo.

En la actualidad no se realizan estudios técnicos referidos a las reservas de aguas subterráneas que permitan conocer la dimensión de la cuenca, velocidad de reposición, presencia de contaminantes tóxicos, etc.

En cuanto a la potabilización del agua, por su bajo contenido de turbiedad el único proceso necesario es la cloración, la cual se realiza previo a su vertido en la red.

2.1.5. Desagües Cloacales y Tratamiento de Efluentes

Con respecto a la conducción de líquidos residuales domiciliarios, resta por ejecutar el tendido de la cañería proyectada en el sector este.

Luego de realizar el estudio del funcionamiento de las piletas más antiguas, se detectó que las mismas están trabajando al límite de su capacidad de tratamiento, lo que produce en sus inmediaciones un penetrante olor.

Otro problema detectado es el funcionamiento de la estación elevadora situada en la intersección de calles Mitre y Yapeyú. La misma fue proyectada para brindar servicio a los barrios de vivienda Plan Alborada y Plan VIS. Se amplió la dotación servida, lo que trae aparejado el mal funcionamiento de la estación.

2.1.6. Desagües Pluviales

La problemática de los desagües pluviales está resuelta a modo de proyecto, restan terminar los trabajos requeridos, ampliar las secciones y bajar las cotas de los canales de tierra a cielo abierto, la rectificación del arroyo El Doctor y la construcción de todos los tramos de canales cerrados de hormigón armado ubicados dentro de la zona del Radio 1.

La ejecución del segundo proyecto para solucionar los problemas de la zona noroeste se encuentra en estudio de factibilidad económica por parte del municipio.

Asimismo, en las zonas en que no existe red de pluviales y que el drenaje se realiza a cielo abierto por medio de zanjas, existe un alto porcentaje de riesgo de que los habitantes, que tampoco disponen de red cloacal, traten sus afluentes con cámara aséptica y en lugar de enviarlos al pozo negro los deriven directamente a dichas zanjas. Resulta obvio el problema de contaminación y riesgo para la salud que esta situación produce.

2.1.7. Recolección de Residuos y Disposición Final

El servicio de recolección funciona, en general, satisfaciendo las demandas de la población, excepto en temporada de verano donde el mismo debe ser reforzado para poder cubrir las necesidades de la ciudad y del balneario municipal.

El tratamiento de la totalidad de los residuos se realiza en las ya mencionadas canteras, en las cuales no se han registrado problemas ambientales graves hasta la fecha.

Donde sí se ha notado una falencia importante es en el tratamiento de los residuos hospitalarios, los cuales no son incinerados para luego ser dispuestos en conjunto con los residuos sólidos domiciliarios.

2.1.8. Desarrollo de Áreas Urbanas

Actualmente la ciudad se encuentra en una etapa de ordenamiento urbano.

Con vistas a la construcción de la Autovía N°14 se están estableciendo las normas a cumplir para las nuevas edificaciones ubicadas en calles de acceso por glorieta sobre nivel tipo balanza en calle Estrada ya que es necesario brindar las condiciones óptimas de acceso a la ciudad permitiendo en un futuro la ampliación de esta arteria.

El municipio actualmente establece las pautas para generar una futura urbanización controlada de la zona del nuevo acceso a la ciudad.

2.1.9. Terminal de Ómnibus

En el relevamiento se pudieron observar las debilidades de la terminal de ómnibus actual que se detallan seguidamente:

- Debilidades del edificio y dependencias

  - No posee sala de espera cubierta.
  - Sanitarios muy deteriorados, con mal mantenimiento y falta de sanitario para discapacitados.
  - Boleterías situadas sobre la galería de circulación.
  - Aula satelital con ingreso a través del hall de espera.
  - Depósito de encomiendas inexistente, por lo que estas son almacenadas y despachadas en las boleterías correspondientes, las cuales poseen dimensiones muy acotadas para esta tarea.
  - Falta de rampa para discapacitados en el acceso a la terminal.

- Debilidades de su emplazamiento

  - Capacidad reducida de parada de remises, carente de protección para vehículos y usuarios.
  - El estado deteriorado de la playa de maniobras.
  - Maniobras de colectivos muy desfavorables durante la circulación por calles céntricas en su recorrido hacia la terminal y al egresar de la misma. La mayoría de las calles de la ciudad son muy estrechas y sus radios de giros inferiores a los necesarios. En términos generales se puede afirmar que la ciudad de San José no está preparada para la circulación de colectivos de gran porte en su casco céntrico.
  - Un punto clave en el análisis de las debilidades del emplazamiento actual de la terminal es el nuevo acceso a la ciudad, el cual lleva como nombre Acceso Estrada. Esto exigirá una reestructuración vehicular y se ha generado en el municipio local la inquietud de replantear la ubicación actual de la terminal ya que se verá afectada en gran medida la llegada de ómnibus desde calle Estrada hasta la misma y el retorno desde esta hacia la ruta.

2.2. Objetivos

Luego de concluir el diagnóstico se presenta la necesidad de plantear el objetivo general y los objetivos particulares que se persiguen para corregir la situación observada.

El objetivo general lo constituye el enunciado global sobre el resultado final que se pretende alcanzar.

Los objetivos particulares representan los pasos que se han de realizar para alcanzar el objetivo general. Estos facilitan el cumplimiento de este, mediante la determinación de etapas o la precisión y cumplimiento de los aspectos necesarios de este proceso. Señalan propósitos o requerimientos en orden a la naturaleza del proyecto.

2.2.1. Objetivo General

El presente proyecto tiene como objetivo general minimizar los impactos producidos por los vehículos de gran porte en el tránsito y la red urbana de la ciudad de San José diferenciando, controlando y canalizando su flujo por una red sistematizada. Consecuentemente relocalizar la terminal de ómnibus y dotar a la ciudad de un equipamiento moderno y acorde con la actual demanda de los usuarios.

2.2.2. Objetivos particulares

- Diseño y proyección de la nueva edificación de la Terminal de Ómnibus en San José, permitiendo la descentralización y evitando las obstrucciones en la ciudad debido al tráfico pesado.
- Resolución de la problemática hidráulica de la zona de la nueva edificación debido a los niveles del terreno, siendo así, la necesidad la construcción de alcantarillas.

  Debido a los desniveles y el caudal de agua que circula por la calle transversal Sourigues, la cual desemboca en la Avenida Los Inmigrantes, es necesario la realización de estudios hidrológicos del lugar, análisis de las distintas escorrentías y el diseño y construcción de sistema de alcantarillado pluvial. Este mismo, nos permitirá el manejo, control y conducción de las aguas pluviales que caen sobre las cubiertas de la edificación, calle, avenida, veredas y jardines, evitando con ello su acumulación o concentración y drenando la zona a la que sirven. De este

modo se mitiga con cierto nivel de seguridad la generación de molestias por inundación y daños materiales y humanos.

Este sistema de alcantarillado pluvial estará compuesto por:

- Estructuras de captación.
- Estructuras de conducción.
- Estructuras de mantenimiento y conexión.
- Estructuras de descarga.
- Estructuras complementarias como pueden ser: de retención, de detención, de infiltración, de filtración, de limpieza, remoción y medición.

- Resolución en cuanto al trazado vial, con el fin de obtener adecuadas maniobras, tanto para el tráfico pesado como para el tránsito liviano, en las intersecciones en la zona de la nueva Terminal.

  Partiendo del problema de que va a haber mayor tránsito y concentración de vehículos y personas en la zona a construir la Terminal, se va a realizar un ensanchamiento sobre la Avenida Los Inmigrantes para que los colectivos puedan salir de la terminal hacia la ruta sin la necesidad de hacer maniobras difíciles e interrumpir el tránsito. Además, se señalizará toda la zona y se le colocará el mobiliario correspondiente.

Capítulo 3

PROGRAMA DE NECESIDADES

3. PROGRAMA DE NECESIDADES

La confección de un programa de necesidades tiene como finalidad establecer cada uno de los componentes con que debe contar el proyecto. El siguiente programa se realizó en base al análisis de los datos obtenidos en los relevamientos.

Seguidamente, se analizan los ítems necesarios para definir los lineamientos generales que serán necesarios para la construcción de la nueva terminal de ómnibus

3.1. Programa de Necesidades dentro de la Terminal

3.1.1. Circulaciones

La estimación de flujos de pasajeros será fundamental para el dimensionamiento de las circulaciones de la futura terminal, ya sea para atender a las horas pico de funcionamiento o la posible acumulación de pasajeros por demoras de servicios.

El diseño de la estación deberá contemplar a las personas con movilidad reducida y capacidades diferentes, pensando en espacios convenientes para su desplazamiento en la terminal, así como también deberá considerar los requisitos de evacuación de emergencia dictados por los códigos de edificación locales.

Debe garantizarse que la circulación principal entendida como la relación entre las componentes que presenta el gráfico esté adecuadamente dimensionada para permitir flujos libres de obstáculos, seguros y legibles para que el usuario logre desplazarse de manera correcta.

Figura 3.01. Circulación adecuada

3.1.2. Áreas públicas

3.1.2.1. Sala de espera

Se planificará una sala de espera con dimensiones adecuadas para albergar un amplio número de personas, generando las comodidades y el confort adecuado para la espera de estos. La misma estará vinculada con los demás sectores y deberá permitir el acceso y visualización directa hacia la zona de andenes y dársenas.

3.1.2.1.1. Equipamiento

Se incluirá un equipamiento mínimo de señalética cuyas características serán definidas en el Manual de señalética y equipamiento para terminales de ómnibus.

- Se proporcionarán asientos en todas las áreas de espera asignadas sin obstaculizar vías de acceso y circulaciones.
- La terminal contará con contenedores de basura que generalmente deben estar ubicados cerca de las áreas de espera o congregación, asientos, información, puntos de embarque, áreas de guardado de bicis, entradas y salidas de la terminal.
- Se dispondrá de enchufes y puertos USB para carga de celulares y PC para adaptarse a las nuevas necesidades de los usuarios, se sugiere una ubicación cercana a los asientos de espera, con el fin de brindar un mejor servicio y comodidad al pasajero.

3.1.2.1.2. Locales destinados a servicios públicos

Será necesario equipar el complejo con locales destinados a los siguientes usos:

- Conexión WIFI: se brindará servicio de conectividad WIFI, en lo posible preferentemente gratuito para pasajeros.
- Cajeros automáticos: deberán ser accesibles y fáciles de localizar, previendo que los usuarios no provoquen obstrucciones al resto de las circulaciones.
- Desfibriladores externos automáticos: se dispondrán de estos dispositivos cuyo objetivo es facilitar los primeros auxilios a los usuarios que presenten un episodio de paro cardiorrespiratorio señalizados desde los accesos y ubicados dentro de un gabinete antivandálico, protegido con alarma sonora.

3.1.2.2. Boleterías y encomiendas

Se proyectará un módulo que satisfaga la función, contando con una superficie adecuada para el correcto desarrollo de las tareas propias del sector. De acuerdo con el número de empresas que prestan servicios actualmente, al número de las que realizan servicio de encomiendas y a los transportistas privados se determina la necesidad aproximadamente de 5 módulos adaptables según los requerimientos actuales al momento de prestar servicio.

3.1.2.3. Sanitarios

Los sanitarios deberán diseñarse teniendo en cuenta las siguientes normas:

- Reglamento y normas de obras sanitarias.
- Ordenanzas de Código de Edificación adaptable a la ciudad de San José.

Se proyectarán sanitarios para uso público de ambos sexos, los que deberán contar con el equipamiento necesario para una determinada cantidad de personas.

3.1.2.4. Sala de primeros auxilios

Se recomienda disponer de una sala destinada para la atención a primeros auxilios médicos, teniendo el equipo y personal adecuado para la atención a los pacientes, y los elementos requeridos por el personal de salud a cargo.

3.1.2.5. Bar y Confitería

Se dispondrá de un local destinado a cubrir los requerimientos de los usuarios, el cual contará con un sector de cocina y preparación, una barra de atención al público con banquetas, un baño para el personal. El sector de confitería se vinculará directamente con la sala de espera y deberá tener una amplia visualización hacia la zona de andenes y dársenas con una determinada capacidad.

3.1.2.6. Locales comerciales

La nueva terminal de ómnibus es una excelente oportunidad para la colocación de negocios comerciales. La colocación correcta de estos es fundamental para atraer a los clientes, por lo que es importante analizar el flujo de tráfico dentro de la terminal para determinar las mejores ubicaciones.

3.1.3. Áreas de mantenimiento del edificio

Para el diseño de la terminal se deberán desarrollar locales técnicos y operativos acorde a las necesidades de funcionamiento de esta, como pueden ser:

- Sala de máquinas con grupo electrógeno.
- Sala tanque contra incendio.

3.1.4. Áreas complementarias

3.1.4.1. Oficina de administración

Su función es la de albergar al administrador general de la terminal, cuya tarea es la de organizar, ejecutar, evaluar la dirección y gestión de las acciones inherentes a los procesos de administración de personal, contabilidad, tesorería y abastecimiento, así como de la seguridad, mantenimiento y conservación de la infraestructura edilicia.

3.1.4.2. Oficina de operación, monitoreo y seguridad.

Se podrá disponer de una sala para monitoreo, operación y seguridad de la terminal, con el objetivo de poder efectuar el control y vigilancia de esta en base a los datos que aporten cámaras de seguridad en tiempo real y sistemas de audio.

3.1.4.3. Sala de mantenimiento edilicio general/depósito.

Se deberá disponer de una sala para depósito de elementos necesarios para el mantenimiento general del edificio. La misma tendrá dimensiones acordes a la cantidad de personal a cargo de estas tareas y contará con un espacio de guardado de herramientas o cualquier elemento necesario.

3.2. Programa de necesidades en áreas de acceso y transbordo

3.2.1. Área de acceso a estación

El entorno inmediato a la estación deberá contar con los espacios necesarios para albergar los distintos modos de transporte que acuden a la terminal: peatones, ciclistas, automóviles particulares, remises, combis y otros.

- Las circulaciones de cada modo deberán estar identificadas y jerarquizadas, priorizando la seguridad vial.

- Se debe proporcionar un sistema de circulación eficiente, claramente definido y seguro, con énfasis en minimizar los conflictos entre peatones y vehículos, evitando el entrecruzamiento para acceder a la terminal.
- Se deberá disponer del equipamiento y de la infraestructura de señalamiento y demarcación necesaria, elementos reductores de velocidad, dársenas, y otros elementos que permitan el acceso seguro a la terminal.
- Se recomienda que el ingreso de los ómnibus de larga y media distancia sea diferenciado, minimizando al máximo la convivencia vial con el resto de los modos que asisten la terminal (Peatones, ciclistas, transporte público, vehículos particulares y remises).

3.2.2. Dársena de estacionamiento operativa exclusiva (policía/ambulancia)

Se deberá establecer una dársena exclusiva para estacionamiento operativo de ambulancias y policía, cercana a los accesos de la terminal.

3.2.3. Estacionamiento de bicicletas

Se deberá proveer de circulaciones para bicicletas y crear espacios de estacionamientos de fácil acceso para bicicletas particulares, de corta y larga permanencia, como parte del proyecto de la terminal.

- Guardería de bicicletas: se deberá proporcionar espacio para estadía de bicicletas dimensionados acorde a la demanda estimada de usuarios que deseen dejar la bicicleta en la terminal hasta que vuelvan de su viaje de media o larga distancia
- Bicicleteros: Se deberá disponer de bicicleteros que permitan el amarre de estas durante un periodo más corto o para empleados de la terminal.

En ambos sectores se deberá garantizar la seguridad, estar en lugares visibles y con circulación de gente, deberán contar con iluminación para evitar hechos de vandalismo y delictivos y se deberá garantizar la seguridad.

3.2.4. Estacionamiento de vehículos particulares

Se deberán disponer de estacionamientos para automóviles particulares.

La cantidad de espacios de estacionamiento variará según el tamaño de la terminal y la demanda. No se alentará el uso del estacionamiento por parte del personal empleado en la estación.

- El ingreso y egreso del espacio de estacionamiento no debe interferir con la circulación de los ómnibus.
- Debe estar cercano al acceso de la terminal y poseer cruces seguros para los peatones.

3.2.5. Dársenas y playas de maniobras

Se proyectará un total de 10 dársenas previendo eventuales llegadas de contingentes turísticos y combis que necesiten realizar paradas en la terminal en horarios pico de movimiento. El tamaño de las dársenas debe ajustarse al tipo y dimensiones de los ómnibus que operarán en la terminal. Se adoptará el vehículo de diseño más desfavorable para garantizar que todos los tipos de ómnibus puedan operar en todas las dársenas.

Se recomienda el diseño de las dársenas basándose en una tipología que depende del ángulo ajustable de la dársena con el andén. Para un ángulo ligeramente superior a los 45°, puede obtenerse la longitud mínima de recorrido ya que es el que menos superficie de ocupación representa, y siendo además el que menos longitud requiere, con lo que disminuye la distancia a recorrer por el viajero.

El ancho mínimo de la dársena es de 3,00 metros y la vereda peatonal no debe tener un ancho menor a 2,00 metros.

Se proyectará una amplia playa de maniobras que permita la adecuada movilidad de los colectivos.

3.2.6. Sala de control de colectivos

Se dispondrá de una sala de control de buses que permitirá ordenar la operatoria de los ómnibus en la terminal.

Desde la sala se podrá observar la zona de dársenas y la entrada a la estación para poder controlar los ingresos y egresos de los ómnibus a la terminal y así fiscalizar la disponibilidad de dársenas ocupadas y vacías informando a los ómnibus para poder operar y ocupar un espacio correspondiente en la playa de maniobras.

Si esto no fuera posible, se sugiere instalar un circuito cerrado de televisión u otro sistema que suplante la falta de dominación total visual y control.

3.2.7. Áreas de espera y circulación de pasajeros

Se deberá destinar un área de espera con asientos en el sector de dársenas para los pasajeros próximos a ascender a los ómnibus.

Deberá estar protegida antes las condiciones climáticas por un semicubierto.

El espacio de circulación debe contener un sector de paso, no menor a los 2.00 m, evitando el amontonamiento de los pasajeros y la mezcla de flujos.

3.3. Análisis de situaciones

En el siguiente cuadro se detalla la situación actual y la situación proyectada a 20 años de la nueva edificación:

	Situación actual (2022)	**Situación en 20 años (2042)**
	Terminal	**Terminal nueva**
Circulaciones	Insuficiente	Adecuada
Sala de espera	No presenta	Incorporación
Equipamiento	Adecuado	Incorporación de más elementos
Locales destinados a servicios públicos	No presenta	Incorporación
Boleterías y encomiendas	Insuficiente	Añadir nuevos sectores, amplios y confortables
Sanitarios	Cantidad suficiente pero en mal estado	Mejoramiento y anexo san. para discapacitados
Sala de primeros auxilios	No presenta	Incorporación
Bar y confitería	Adecuado	Ampliación y mejoramiento
Sala de mantenimiento del edificio	No presenta	Incorporación
Oficina de operación, monitoreo y seguridad	No presenta	Incorporación
Área de acceso a estación	Presenta	Añadir nuevos sectores y amplios
Estacionamiento de bicicletas	No presenta	Incorporación
Estacionamiento de vehículos particulares	No se permite	Disponer de estacionamiento interno
Dársenas	Suficiente	Añadir nuevas darsenas
Playa de maniobras	Insuficiente	Ampliación
Sala de control de colectivos	No presenta	Incorporación

Tabla 3.01. Situación actual y dentro de 20 años de la Terminal

Capítulo 4

ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

4. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

El **anteproyecto hidráulico** se centró en la solución del drenaje del loteo Follonier y terreno de la Concesión sur de la Ciudad de San José, realizando un análisis del primero sin urbanizar como urbanizado y del segundo sin urbanizar, obteniendo de esta manera los resultados correspondientes de cada situación.

El drenaje es la eliminación natural o artificial del agua superficial y del agua subterránea de una determinada área con exceso de agua. Tiene como objetivos principales la recolección, canalización y evacuación de esta misma.

Al fraccionar el amansamiento y abrir calles, se altera el drenaje natural por lo que se debe proveerse dispositivos que protejan al camino, sus usuarios y a los propietarios adyacentes, en tanto se preserva la calidad del agua y se protegen otros recursos ambientales.

Al drenaje se lo puede subdividir en 3 grandes grupos:

- Drenaje superficial.
- Drenaje transversal.
- Drenaje subterráneo.

El drenaje superficial, que canaliza de forma paralela a la calzada las aguas precipitadas sobre la superficie del camino y sobre los taludes. Para nuestra problemática, se utilizará sumideros y rejillas en la calle Sourigues y Avenida de los Inmigrantes.

El drenaje transversal, que permite el cruce del agua a través del camino, la cual, se diseñará y construirá una alcantarilla de cajón de hormigón en la intercepción de dichas calles.

El drenaje subterráneo o profundo, también debe ser controlado para impedir el acceso del agua al paquete estructural del camino y evitar un deterioro acelerado de la calzada, con lo cual se realizará un entubado de hormigón el cual se colocará sobre la avenida de Los Inmigrantes hasta conectar con la alcantarilla logrando la continuidad del escurrimiento.

Por lo tanto, para el diseño y cálculo de las obras de drenaje a hacer, resultó fundamental realizar un estudio de dicha zona, lo que implicó conocer varios factores que son fundamentales a la hora de estudiar el drenaje como son los factores topográficos, factores geotécnicos y factores hidrológicos.

Entonces, se siguió una serie de pasos, estos resultaron:

- Recopilación de datos.
- Evaluación las características existentes.
- Estimación de las características futuras.
- Definición de los criterios de diseño de ingeniería.
- Realización de los cálculos de descargas.
- Costos y seguridad.

4.1. Ubicación

Dicho loteo se encuentra ubicado en la concesión N° 148, el cual cuenta con una superficie de 245.000 m^2 y que, de acuerdo con lo diseñado, se prevé una subdivisión de este en 263 lotes.

Además, el loteador cedió al municipio una manzana ubicada en la intersección de las calles Sourigues y Avenida los Inmigrantes. Dicha manzana tiene una superficie de 8198,69 m^2 y, por su ubicación y tamaño, se eligió para radicar la nueva terminal de ómnibus. Los límites de dicho loteo son: al norte por la Avenida de los Inmigrantes (ex Estrada), al sur por la calle cabildo, al este por la calle Sourigues y al oeste por calles Laprida, Primera Junta y una calle pública.

Figura 4.01. Concesión N° 148

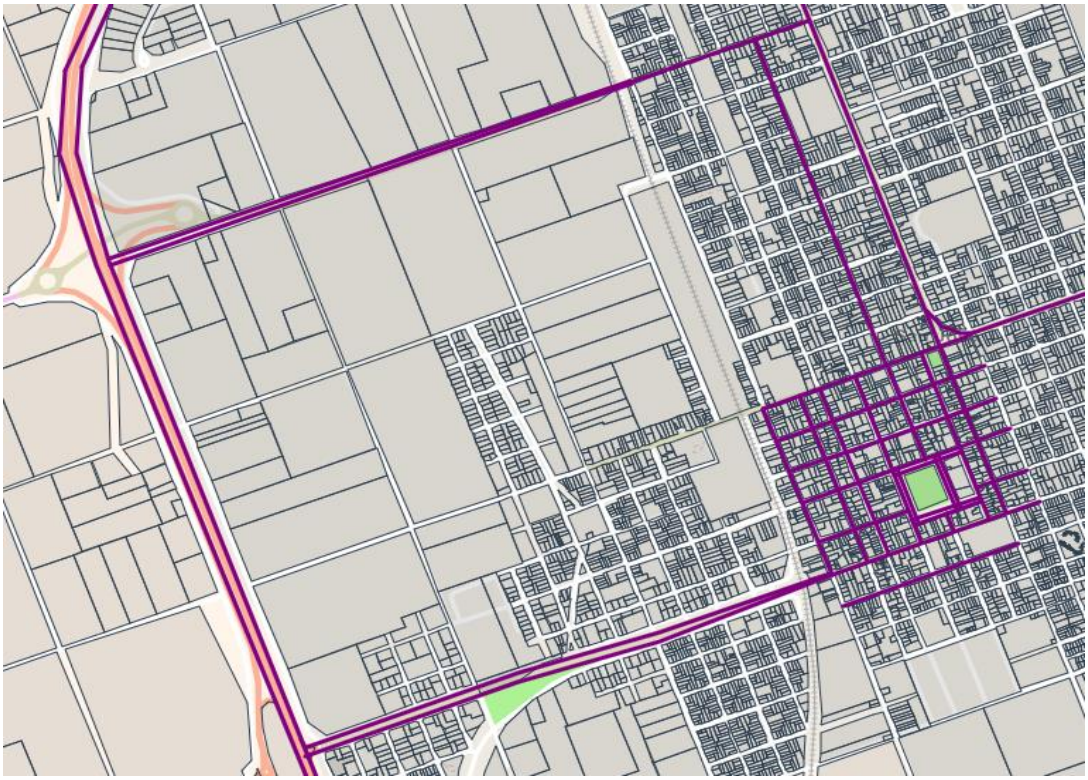


Figura 4.02. Calles pavimentadas

Figura 4.03. Calles con cordón cuneta

4.2. Definición de la cuenca

La cuenca en estudio queda definida por las áreas que comprenden la concesión N° 148 (Follonier) y la concesión N° 147 (Sur).

Figura 4.04. Cuenca

Se encuentra delimitada de la siguiente manera: al norte por la Avenida de los Inmigrantes (ex Estrada), al sur por la calle Cettour, al este por la calle Sourigues y al oeste por calles Laprida, Primera Junta y una calle pública.

Se realizó un relevamiento completo de la zona, obteniendo datos de longitudes, áreas, alturas de diferentes puntos, líneas de escurrimiento, entre otros. En función de estos, se pudieron identificar las distintas subcuencas, como así también, el escurrimiento producido en las calles durante las precipitaciones.

4.3. Definición de las subcuencas

En lo que respecta a la concesión N° 148 se formaron en total 6 subcuencas sin urbanizar con sus respectivas áreas como se observa en la siguiente figura:

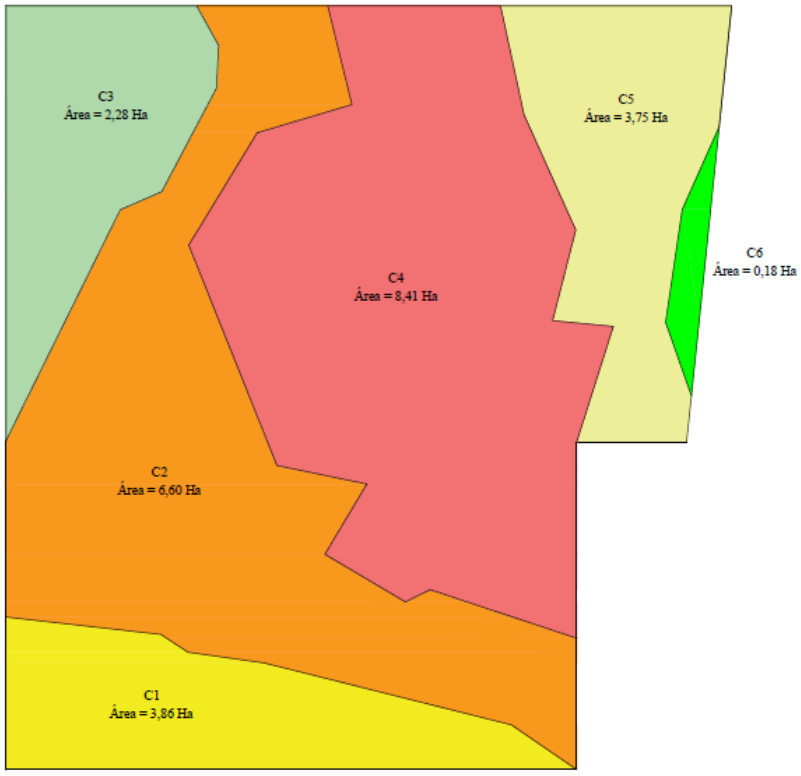


Figura 4.05. Subcuencas sin urbanizar Concesión N° 148

En la misma concesión, pero urbanizada, se formaron en total 5 subcuencas con sus respectivas áreas como se observa en la siguiente figura:

Figura 4.06. Subcuencas urbanizadas Concesión N° 148

En lo que respecta a la concesión N° 147 se formaron en total 8 subcuencas sin urbanizar con sus respectivas áreas como se observa en la siguiente figura:

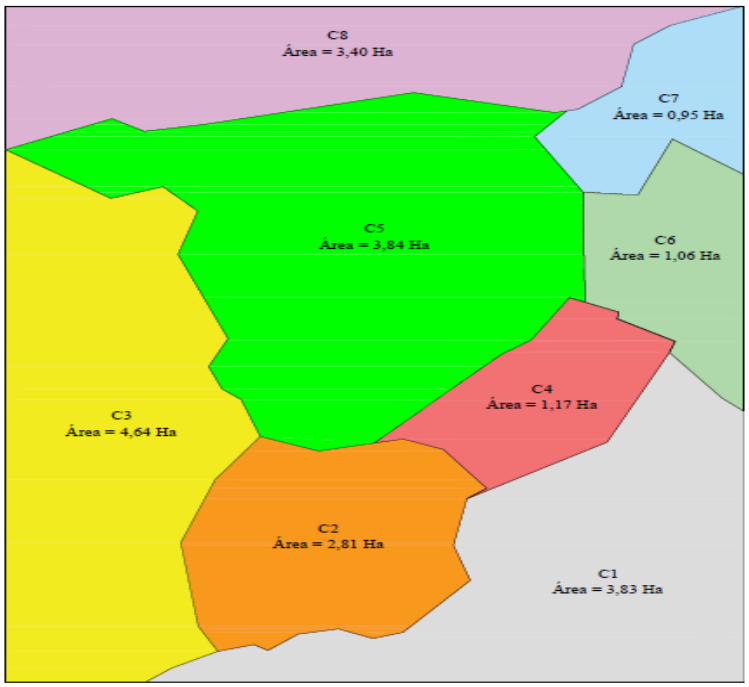


Figura 4.07. Subcuencas sin urbanizar Concesión N° 147

4.4. Condiciones de diseño

Las condiciones de diseño están dadas por dos puntos de control:

- Condicionante 1: No generar un caudal pico del escurrimiento pluvial que produzca dentro del terreno privado cambios significativos. Por tal motivo, se analizan las subcuencas que aportan al cauce natural existente en dicha zona teniendo en cuenta la condición actual y con el loteo construido.
- Condicionante 2: Verificar el correcto funcionamiento de la alcantarilla existente de la avenida de Los Inmigrantes utilizando el caudal pico generado por el escurrimiento con el loteo construido.

4.5. Cálculo de caudal de aporte

Por tratarte del análisis de subcuencas cuyos tiempos de concentración son menores que una hora se utilizará el método racional generalizado para determinar los $Q_{máx}$ en cada tramo del sistema.

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Dónde:

Q: Caudal máximo (m^3/s).

C: Coeficiente de escorrentía (adimensional).

I: Intensidad de precipitación (mm/h).

A: Área de la cuenca (Ha).

4.5.1. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se determina con la fórmula siguiente y utilizando los valores tabulados a continuación:

$$C = \sum (\%\, Superficie * C_i)$$

Los valores del coeficiente por razones agrícolas se calculan con la siguiente fórmula:

$$C = [1 - (C'1 + C'2 + C'3)]$$

Superficie	**C**	
	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 (%)	0,05 – 0,10	0,08
Medio (%)	0,10 – 0,15	0,13
Alta (%)	0,15 – 0,20	0,18
Césped: suelo pesado		
Plano (%)	0,13 – 0,17	0,15
Medio (%)	0,18 – 0,22	0,20
Alta (%)	0,25 – 0,35	0,30

Tabla 4.01. Valores del coeficiente C (ASCE, 1969)

Tipo de área	**C'**
Topografía	
Terreno plano, pendientes entre 0,2 – 0,6 m/Km	0,30
Terreno con pendiente entre 3 – 4 m/Km	0,20
Cerros, pendientes entre 30 – 50 m/Km	0,10
Suelos	
Arcilla impermeable	0,10
Permeabilidad media	0,20
Arenoso	0,40

Cobertura	
Áreas cultivadas	0,10
Árboles	0,20

Tabla 4.02. Valores del coeficiente C para áreas rurales (Willians, 1949)

El coeficiente de escorrentía para el terreno natural se calculó con los siguientes parámetros:

Superficie natural → $C'1 = 0{,}10$, $C'2 = 0{,}20$, $C'3 = 0{,}15$

$$C = 1 - 0{,}10 - 0{,}20 - 0{,}30 = 0{,}55$$

En cambio, cuando la cuenca este urbanizada se adoptarán los siguientes coeficientes para el cálculo de C. Se estimó que de la superficie de la cuenca el 10 % corresponde al pavimento, 70 % será de parcelado, del cual se permite edificar el 40%, y el porcentaje restante corresponde a los espacios verdes.

Superficie pavimentada → $C_{asfáltico} = 0{,}83$

Superficie edificable → $C_{cubierta\ de\ techo} = 0{,}85$

Superficie agrícola → $C'1 = 0{,}10$, $C'2 = 0{,}20$, $C'3 = 0{,}15$

$$C = 0{,}1 * 0{,}83 + (0{,}70 * 0{,}40) * 0{,}85 + 0{,}62 * [1 - (0{,}10 + 0{,}20 + 0{,}10)] = 0{,}662$$

4.5.2. Intensidad de precipitación

El valor de I puede obtenerse de una curva de relación intensidad – duración – frecuencia (I–D-F) para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración y para un tiempo de retorno dado.

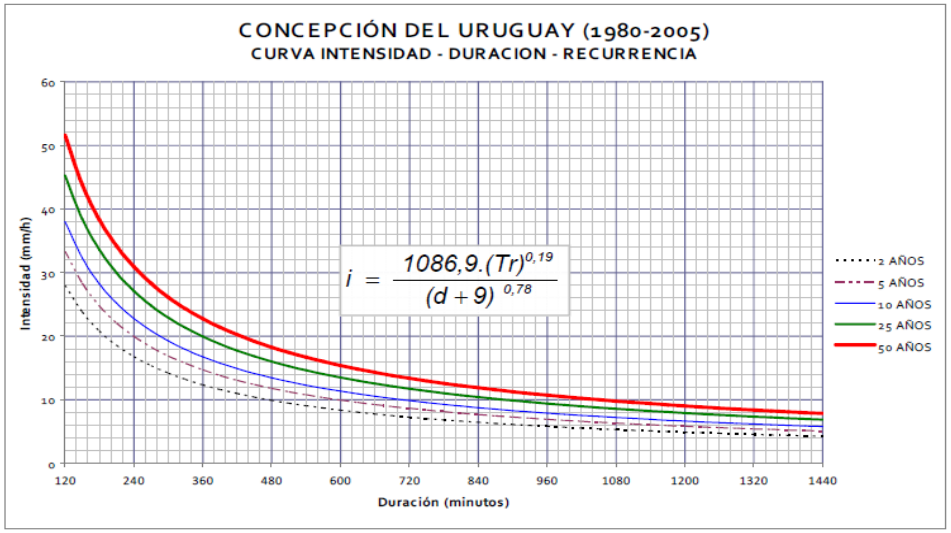


Figura 4.08. Curva I-D-F

Dónde:

I: Intensidad de precipitación (mm/h).

T_r: Período de retorno en años.

d: Duración de la lluvia en minutos.

El periodo de retorno seleccionado fue de 15 años.

4.5.3. Tiempo de concentración

Es el tiempo que tarda una partícula de agua caída en el punto de la cuenca más alejado, hasta llegar al punto de desagüe de la cuenca.

$$T_C = 0{,}0197 * L^{0{,}77} * S^{-0{,}385}$$

Siendo:

L: Longitud del cauce principal de la cuenca (m).

S: Pendiente promedio del recorrido principal en m/m.

Las pendientes se calcularon con la siguiente ecuación:

$$S = \frac{Cota\ inicial\ del\ cauce - Cota\ final\ del\ cauce}{Longitud\ del\ cauce\ principal}$$

4.6. Resultados

A continuación, fueron tabulados los cálculos correspondientes al efluente que debe atravesar el terreno privado de acuerdo con las condicionantes.

- Condicionante 1

Datos						Subcuencas naturales		
Subcuencas	Área	Longitud	Desnivel	Pendiente	C	T_C	I	Q
	(H_a)	(m)	(m)	(m/m)	$(-)$	min	mm/h	m^3/s
1	3,55	317,43	5,77	0,018	0,550	7,81	201,23	1,1
2	5,85	551,40	7,65	0,014		13	163,14	1,46

Tabla 4.03. Análisis de caudales – Subcuencas antes de urbanizar – Punto de control cauce natural y límite terreno privado.

Datos						Subcuencas artificiales		
Subcuencas	Área	Longitud	Desnivel	Pendiente	C	T_C	I	Q
	(H_a)	(m)	(m)	(m/m)	$(-)$	min	mm/h	m^3/s
1	5,22	347	5,77	0,016	0,662	8,75	193	1,85
2	2,36	214,77	7,65	0,012	0,550	6,75	212	0,76

Tabla 4.04. Análisis de caudales – Subcuencas luego de urbanizar – Punto de control cauce natural y límite terreno privado.

A continuación, se puede observar el escurrimiento del efluente a través de los pavimentos:

Figura 4.09. Escurrimiento del efluente

Al urbanizar la cuenca se incrementa el caudal un 1,91 %. Lo que se considera razonable.

- Condicionante 2

Datos						Subcuencas naturales		
Subcuencas	Área	Longitud	Desnivel	Pendiente	C	T_C	I	Q
	(H_a)	(m)	(m)	(m/m)	$(-)$	min	mm/h	m^3/s
1	3,86	321,46	6,07	0,019	0,55	7,72	202,08	1,19
2	6,60	706,53	8,75	0,012		16,90	143,64	1,45
3	2,28	303,69	4,46	0,015		8,10	198,57	0,69
4	8,41	560,2	10	0,018		12,09	168,60	2,16
5	3,75	416,5	7,29	0,018		9,62	185,81	1,06
6	0,18	16,4	-	-		-	-	-
Σ	25,08							6,55

Tabla 4.05. Análisis de caudales – Subcuencas antes de urbanizar – Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes.

Datos						Subcuencas artificiales		
Subcuencas	Área	Longitud	Desnivel	Pendiente	C	T_C	I	Q
	(H_a)	(m)	(m)	(m/m)	$(-)$	min	mm/h	m^3/s
1	5,22	385,63	5,71	0,015	0,66	9,73	185	1,77
2	2,36	214,77	2,64	0,012	0,55	6,75	211,72	0,76
3	9,03	700	8,95	0,013	0,66	16,26	146,47	2,43
4	4,57	516	4,4	0,009	0,66	14,82	153,33	1,29
5	3,04	462	5,9	0,013	0,66	11,81	170,37	0,95
Σ	24,22							7,2

Tabla 4.06. Análisis de caudales – Subcuencas luego de urbanizar – Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes.

Al urbanizar la cuenca se incrementa el caudal un 9 %. Lo que se considera razonable.

4.7. Drenaje transversal

4.7.1. Verificación de la alcantarilla existente

En la siguiente figura se puede notar la ubicación de la alcantarilla existente:

Figura 4.10. Ubicación de alcantarilla

El sistema de drenaje relevado en la avenida de Los Inmigrantes está integrado por una alcantarilla de dos cajones de material hormigón armado cuyas dimensiones son de 1,45 m de ancho por 1,45 m de alto lo que le confiere una capacidad por cajón de 7,04 m^3/s y un total de 14,08 m^3/s. Estos resultados se obtuvieron a través del cálculo realizado en el programa Hcanales que se muestra en la siguiente figura:

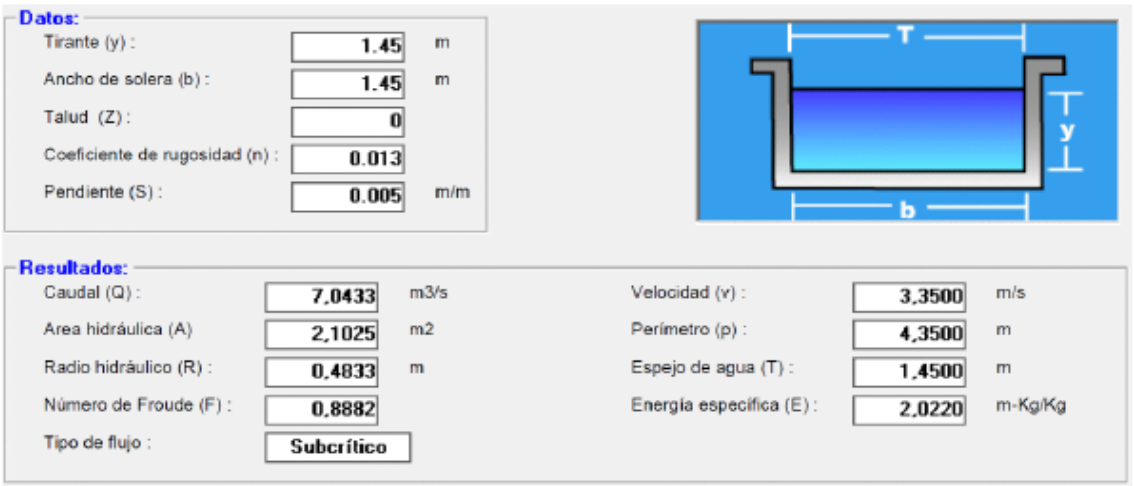


Figura 4.11. Cálculo – Programa Hcanales

El caudal que circulará por esta misma de acuerdo con el análisis de caudales de las subcuencas urbanizadas es de 7,2 m^3/s, por lo tanto, la estructura verifica.

4.7.2. Diseño y dimensionamiento de alcantarilla proyectada

En la siguiente figura se puede notar la ubicación de la alcantarilla proyectada:

Figura 4.12. Ubicación alcantarilla proyectada

A lo que respecta al drenaje transversal, se diseñará y construirá una alcantarilla de cajón cuadrada de hormigón armado.

El caudal total que escurrirá por esta obra de arte surge del análisis hidrológico de las subcuencas de aporte 1,2 y 4 de la concesión Follonier visto anteriormente y de la concesión sur, por lo tanto, esta es:

Datos						Subcuencas naturales		
Subcuencas	Área	Longitud	Desnivel	Pendiente	C	T_C	I	Q
	(H_a)	(m)	(m)	(m/m)	$(-)$	min	mm/h	m^3/s
1,2,3,4,5,6,7,8	21,67	758	5,2	0,007	0,550	21,95	215	7,11

Tabla 4.07. Análisis de caudales – Subcuencas sin urbanizar – Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes.

El caudal total será la sumatoria de ambas, el cual es de **10,06 m^3/s**.

Alcantarilla de 2 cajones

$$\frac{Q}{2} = A * v \rightarrow A = \frac{Q}{2 * v}$$

$$A = \frac{Q}{2 * v} = \frac{10{,}06\ \frac{m^3}{s}}{2 * 2\ \frac{m}{s}} = 2{,}51\ m^2$$

Las dimensiones son:

1. Ancho $B\ =\ 3\ m$
2. Altura $H\ = 1{,}60\ m$
3. Longitud $L\ =\ 26\ m$
4. Ancho de cajón $b = 1{,}20\ m$
5. Altura de cajón $h = 1{,}20\ m$
6. Espesor de losa superior $t_{sup} = 20\ cm = 0{,}20\ m$
7. Espesor de losa inferior $t_{inf} = 20\ cm = 0{,}20\ m$
8. Espesor de tabique $t_{tab} = 20\ cm = 0{,}20\ m$

4.7.3. Verificación de la velocidad admisible

La siguiente tabla nos indica la máxima velocidad admisible según los distintos materiales:

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20 – 0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60 – 0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blancas	0,90 – 1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20 – 2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60 – 1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20 – 1,80
Rocas blandas	1,40 – 3,00

Mampostería, rocas duras	3,00 – 5,00
Hormigón	4,50 – 6,00

Tabla 4.08. Máxima velocidad admisible

Al ser nuestro entubado y alcantarilla de hormigón, la máxima velocidad admisible que escogemos es de 5 m/s, por lo tanto, realizamos la comparación:

$$Tubo \rightarrow v = \frac{Q}{A} = \frac{1{,}56\ \frac{m^3}{s}}{0{,}785\ m^2} = 1{,}98\frac{m}{s} < 5\frac{m}{s}\ \therefore Verifica$$

$$Alcantarilla \rightarrow v = \frac{Q}{A} = \frac{5{,}03\ \frac{m^3}{s}}{2{,}5\ m^2} = 2{,}01\ \frac{m}{s} < 5\frac{m}{s}\ \therefore Verifica$$

4.8. Drenaje subterráneo

4.8.1. Dimensionamientos de tubos de hormigón

En el caso del drenaje subterráneo, se realizará el entubado a lo largo de la cuneta del lado sur de la avenida logrando el escurrimiento hacia la nueva alcantarilla proyectada (esquina Sourigues) como punto de desembocadura. Posteriormente se realizará el relleno de la superficie.

Por lo tanto, se calcula el número de tubos que se requiere, utilizando la expresión de caudal y de Manning:

$$Q = A * v \qquad ①$$

Expresión de Manning:

$$v = \frac{1}{n} * (R_h)^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}} \qquad ②$$

Por lo tanto, reemplazando ② en ①, tenemos:

$$Q = A * \frac{1}{n} * (R_h)^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

Trabajaremos con tubos de diámetro de 1 m.

El coeficiente de Manning (n) para el hormigón es de 0,014 y la pendiente a utilizar es de 0,005.

La expresión del radio hidráulico (R_h) para sección circular es:

$$R_h = \left(1 - \frac{sin\ sin\ \theta}{\theta}\right) * \frac{D}{4}$$

Se trabaja con la sección de máxima eficiencia hidráulica (llena = 100%), por lo tanto θ toma el valor de 90° = 1,57 rad.

Reemplazando los valores:

$$Q = 0{,}785\ m^2 * \frac{1}{0{,}014} * \left[\left(1 - \frac{sin\ sin\ 1{,}57}{1{,}57}\right) * \frac{1\ m}{4}\right]^{\frac{2}{3}} * 0{,}005^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 1{,}56\ \frac{m^3}{s}$$

El caudal total para evacuar surge del análisis hidrológico de las subcuencas de aporte 1,2 y 4 de la Concesión Follonier, por lo tanto:

Datos						Subcuencas naturales		
Subcuencas	Área	Longitud	Desnivel	Pendiente	C	T_C	I	Q
	(H_a)	(m)	(m)	(m/m)	$(-)$	min	mm/h	m^3/s
1,2,4	12,15	759	4	0,005	0,754	25	116,17	2,95

Tabla 4.09. Análisis de caudales – Subcuencas luego de urbanizar – Punto de control ingreso a la alcantarilla sobre avenida de Los Inmigrantes.

El caudal total para evacuar es de **2,95 m³/s**.

Cantidad de tubos necesarios en la recolección:

$$n = \frac{2{,}95\ \frac{m^3}{s}}{1{,}56\ \frac{m^3}{s}} = 1{,}89 = 2$$

Para evacuar el total del caudal de aporte de la cuenca, se necesitará un entubado que constará de 2 secciones circulares tanto en la avenida de Los Inmigrantes como en calle Sourigues.

Comercialmente los tubos de hormigón vienen de 1 m de diámetro y 1,2 m de largo, por ende, se requiere un total de 336 unidades.

4.9. Drenaje superficial

4.9.1. Sumideros de ventana

Se implementará el uso de sumideros de ventana, estructuras encargadas de recolectar la escorrentía producida en la superficie del camino debido a las precipitaciones y conducir al sistema de tuberías de alcantarillado dentro de condiciones seguras en las calles Sourigues y colectora.

Los sumideros están conformados por cámaras de recolección, ubicadas directamente debajo de la acera, siendo su sitio de captación una abertura en el borde de está. El funcionamiento de estos depende, además de los parámetros como las pendientes longitudinal y transversal de la vía en la que se emplaza, de las características de la depresión que se suele realizar para mejorar la eficiencia de estos dispositivos de captación de agua de lluvia.

Según el proyecto final "Drenaje y prevención de inundaciones en barrio La Concepción" del grupo Bonasegla Marcos, Di Zeo Federico y Graziani Luciano, su capacidad hidráulica se puede estimar que funcionan hidráulicamente como vertederos para pequeñas alturas de agua ($h \leq 0{,}15$ m).

El caudal máximo se puede expresar de la siguiente manera:

$$Q = 1{,}27 * L * h^{1.5}$$

Donde L es la longitud a lo largo de la cuneta en m, y h la altura del agua del escurrimiento en la calle frente al sumidero en m.

4.9.2. Rejillas de desagüe

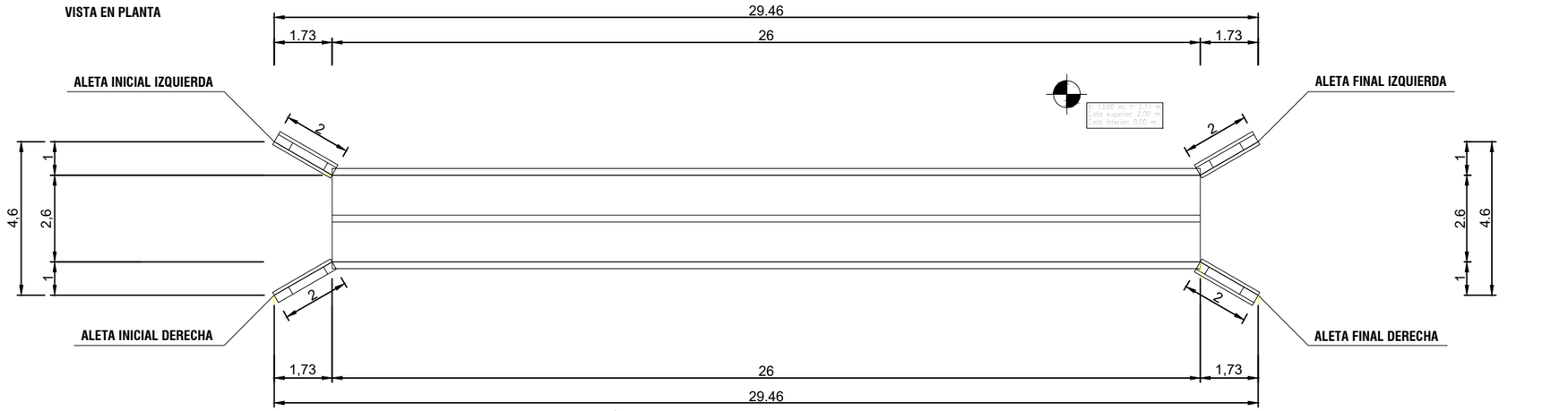
En el caso de la Avenida de los Inmigrantes se utilizan rejillas con el fin de evacuar el agua de la superficie del pavimento proveniente de las precipitaciones.

4.10. Cómputo métrico y presupuesto

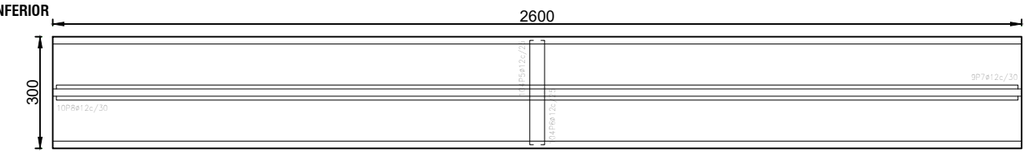
CÓMPUTO Y PRESUPUESTO – PARTE HIDRÁULICA						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO U.	PARCIAL	TOTAL
1	**MOVIMIENTO DE SUELO**					
1.1	Excavación de suelo (maquinaria)	m^3	500	4.300	2.150.000	4.625.000
1.2	Terraplenamiento con aporte de suelo	m^3	450	5.500	2.475.000	
2	**Estructuras de H° A°**					
3.1	Hormigón H25	m^3	54	58.000	3.132.000	3.132.000
	Acero					
3.1	Acero Ø 10 x 12 m	m	7	9.048,19	63.337,33	13.473.873
3.2	Acero Ø 12 x 12 m	m	429	10.926,90	4.687.640,10	
3.3	Tubos de H° A°	m	336	25.961	8.722.896	
3	**Mano de obra**					
3.01	Ayudante	hs	4	1356,00	5424	8907
3.02	Oficial	hs	1	1602,00	1602	
3.03	Oficial especializado	hs	1	1881,00	1881	
					Σ	21.239.780

Tabla 4.10. Cómputo y presupuesto

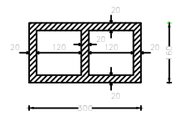
VISTA EN PLANTA



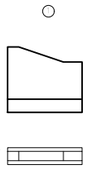
MÓDULO
LOSA INFERIOR



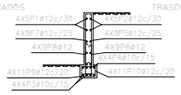
MÓDULO 1



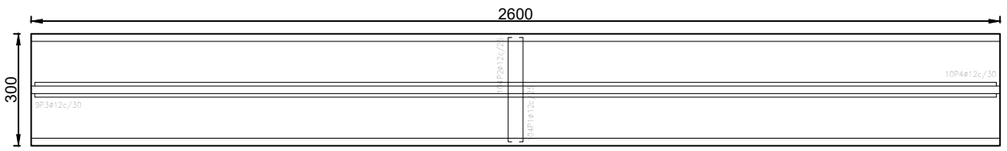
Aleta incial izquierda, Aleta inicial derecha, Aleta final izquierda y Aleta final derecha



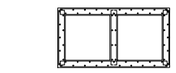
Aleta inicial izquierda, Aleta inicial derecha, Aleta final izquierda y Aleta final derecha



MÓDULO
LOSA SUPERIOR



Módulo
Sección



Módulo

POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO Kg/m	PESO kg
1	12	104	3,35	290	348,19	0,89	309,14
2	12	104	3,79	290	394,31	0,89	350,08
3	12	9	26,73	2595	240,55	0,89	213,57
4	12	10	26,73	2595	267,28	0,89	237,30
5	12	104	3,51	290	364,59	0,89	323,70
6	12	104	3,45	290	358,95	0,89	318,69
7	12	9	26,73	2595	240,55	0,89	213,57
8	12	10	26,73	2595	267,28	0,89	237,30
9	12	104	2,05	150	213,35	0,89	189,42
10	12	104	1,86	150	193,11	0,89	171,45
11	12	5	27,07	2595	135,34	0,89	120,16
12	12	4	27,07	2595	108,27	0,89	96,13
13	12	104	2,05	150	213,35	0,89	189,42
14	12	104	1,86	150	193,11	0,89	171,45
15	12	5	27,07	2595	135,34	0,89	120,16
16	12	4	27,07	2595	108,27	0,89	96,13
17	12	104	1,77	150	183,63	0,89	163,04
18	12	104	1,77	150	183,63	0,89	163,04
19	12	5	27,07	2595	108,27	0,89	96,13
20	12	4	27,07	2595	108,27	0,89	96,13
				ø12	4365,64	0,89	3876,01
S=400					Peso total		3876,01
					Peso total con mermas (10,00%)		4263,61

Aleta inicial izquierda, Aleta inicial derecha, Aleta final izquierda y Aleta final derecha

POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO Kg/m	PESO kg
1	12	20 (4x5)	1,83 ~ 2,31	67 ~ 195	41,05	0,89	36,45
2	12	20 (4x5)	1,87 ~ 2,31	71 ~ 195	41,15	0,89	36,57
3	10	16 (4x4)	2,11	195	33,76	0,62	20,81
4	10	16 (4x4)	2,11	195	33,76	0,62	20,81
5	12	38 (4x9)	1,13 ~ 1,51	98 ~ 138	47,37	0,89	42,06
6	12	38 (4x9)	1,05	85	37,87	0,89	33,62
7	12	38 (4x9)	1,13 ~ 1,51	98 ~ 138	47,37	0,89	42,06
8	12	38 (4x9)	1,10	90	39,67	0,89	35,22
9	12	44 (4x11)	0,85	37	37,58	0,89	33,36
10	12	44 (4x11)	0,85	37	37,58	0,89	33,36
				ø10	47,52	0,62	41,62
				ø12	329,68	0,89	292,74
S=400					Peso total		334,32
					Peso total con mermas (10,00%)		367,76

L05

PROYECTO FINAL

Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano

Grupo: GRAZIANI, Martín

PLANO: VISTAS DE ARMADO DE ALCANTARILLA

Fecha:

Escala:

U.T.N. - F.R.C.U.

Capítulo 5

ANTEPROYECTO VIAL

5. ANTEPROYECTO VIAL

La problemática de la circulación de colectivos en el ingreso a la terminal es un tema que afecta a diario a cientos de personas que utilizan el transporte público para desplazarse. En muchas ciudades, la terminal de ómnibus es el punto de partida y llegada para viajes interurbanos y de larga distancia, por lo que se convierte en un lugar muy transitado y con una gran cantidad de colectivos circulando constantemente.

Sin embargo, la falta de planificación y organización en la circulación de los colectivos puede generar importantes inconvenientes para los usuarios. Uno de los principales problemas es la congestión del tráfico en el ingreso y salida de la terminal, lo que puede generar demoras y retrasos en los horarios de los viajes.

Otro problema es la falta de espacio para estacionamiento y espera de los colectivos, lo que puede generar caos y confusiones entre los pasajeros que buscan abordar su transporte.

El *primer objetivo* del **anteproyecto vial** es lograr una circulación óptima tanto para el tránsito pesado como el liviano en el ingreso y salida de la nueva terminal de ómnibus ubicada en la intersección de la Avenida de los inmigrantes y calla Sourigues garantizando maniobras adecuadas, sin afectar el flujo normal del tráfico.

El anteproyecto vial se enfocará en diseñar soluciones que permitan una integración agradable de los vehículos de gran tamaño y los vehículos más ligeros, de manera que puedan compartir la vía de manera segura y eficiente. Se considerarán aspectos como la señalización adecuada y la optimización de los tiempos de espera en los semáforos.

El propósito final es lograr una circulación fluida y segura en esta área, evitando retrasos y congestiones innecesarias, así como lograr la descentralización del transporte pesado en el centro de la ciudad, evitando las demoras en las maniobras y mejorando el servicio de transporte urbano.

El *segundo objetivo* del **anteproyecto vial** es diseñar y calcular el paquete estructural del pavimento de la playa de maniobras de colectivos, con el fin de transferir las carga de los mismos al suelo de fundación de manera eficiente y segura.

Este diseño y cálculo del pavimento se llevará a cabo considerando diversos factores, como el tipo de suelo existente, las cargas que soportará y las condiciones de tráfico a las que estará expuesto. Se determinarán los espesores adecuados de las distintas capas del pavimento, así como los materiales y técnicas de construcción más apropiados.

El objetivo principal es garantizar la estabilidad y durabilidad del pavimento de la playa de maniobras, para que pueda soportar las cargas de los colectivos sin sufrir

deformaciones ni daños prematuros. Se buscará una distribución adecuada de las cargas sobre el suelo de fundación, minimizando así el riesgo de asentamientos y otros problemas relacionados.

Al lograr un diseño y cálculo adecuado del paquete estructural del pavimento, se asegurará una superficie resistente y segura para las maniobras de los colectivos en la playa, contribuyendo a la eficiencia y operatividad de la terminal de ómnibus en general.

5.1. Situación actual

Actualmente la Avenida de los Inmigrantes es una de las vías más importantes de acceso de carga a la ciudad de San José ya que por ella ingresan y egresan un alto porcentaje de los vehículos pertenecientes al tránsito pesado beneficiada por su acceso directo a la autovía-ruta nacional N° 14, que resulta ser el primero en ubicación circulando desde el norte por la citada vía y el segundo en ubicación circulando desde el sur.

Está conformada por dos trochas amplias indivisas pavimentadas en buen estado de conservación general.

Figura 5.01. Avenida de los Inmigrantes

A ambos lados del camino existen canales a cielo abierto, los cuales se encuentran entubados en las intersecciones de calles y acceso a propiedades, los que en la mayoría de los

casos se encuentran obstruidos y fuera de servicio impidiendo el correcto escurrimiento del agua.

5.2. Señalización

Es de gran importancia y utilidad ya que es la forma de informar al conductor las características o riesgos que se presentarán más adelante en la vía por la que circula, asegurando el cumplimiento de las normas vigentes y resguardando la seguridad de usuario a la hora de realizar una maniobra.

Se aplica la normativa vigente, que en nuestro país está reglada por la Dirección Nacional de Vialidad, que redactó en 1972 las Normas de Orden General sobre Señalización Vertical y Horizontal y que se aplican en carácter general en los caminos rurales en la Argentina.

En el proyecto se definen dos tipos de señalización:

- Señalización vertical: se ubica por fuera de la superficie de rodamiento en un plano perpendicular al eje de la vía.
- Señalización horizontal: dispositivos que se sitúan sobre la superficie de rodamiento.

5.2.1. Señalización horizontal

El señalamiento horizontal debe brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinado a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y coherente con los utilizados en la región.

Las marcas viales o demarcación horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes y/o indicación de zonas prohibida.

La demarcación horizontal aumenta los niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte del diseño y no como mero agregado posterior a su concepción.

5.2.1.1. Señalizaciones horizontales utilizadas en el proyecto

a. Línea central (discontinua) sin prohibición de sobrepaso: indica la posibilidad de ser traspasada. Se utiliza básicamente como línea de carril, o como línea central.

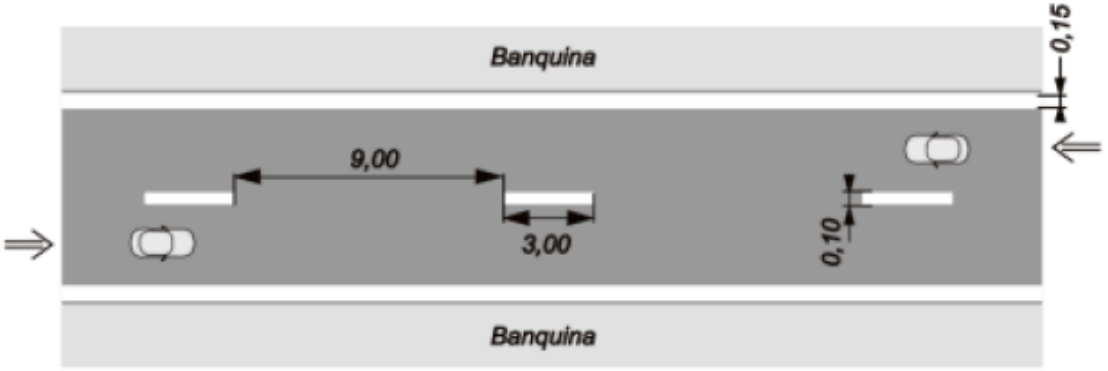


Figura 5.02. Línea central discontinua

b. Línea de frenado y senda peatonal: indica la presencia de zona peatonal o cruce de peatones, no deben ser sobrepasadas en el momento de encenderse la luz roja hasta la aparición de la luz verde del semáforo.

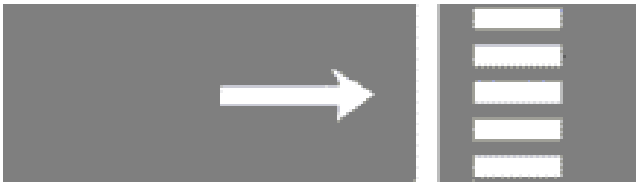


Figura 5.03. Línea de frenado y senda peatonal

5.2.2. Señalización vertical

Las señales verticales constan de placas fijadas en postes o estructuras instaladas adyacentes a la vía, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de estas.

Se ubican sobre el lado derecho del sentido de circulación, distando “Si” del centro de la calzada igual a 4 m.

Esa medida (S_i) está basada en la normativa de la Dirección Nacional de Vialidad, la cual indica que esta distancia debe ser la suma de dos distancias:

- "S_b" de 2 a 2,5m, entre el centro de calzada al borde de esta.
- "S_c" mayor a 1,8m, entre el borde de calzada y el borde del cartel.

Las distancias entre la señal y el filo del cordón deben ser mayores a 30 cm con un ángulo de colocación entre 75 ° y 82 ° medido desde el mismo filo. Respecto a la altura, se debe tener un promedio de 2,2 metros desde filo de cordón a filo de cartel. Si se tiene más de un cartel consecutivamente, debe asegurarse una separación de 50 metros entre ellos.

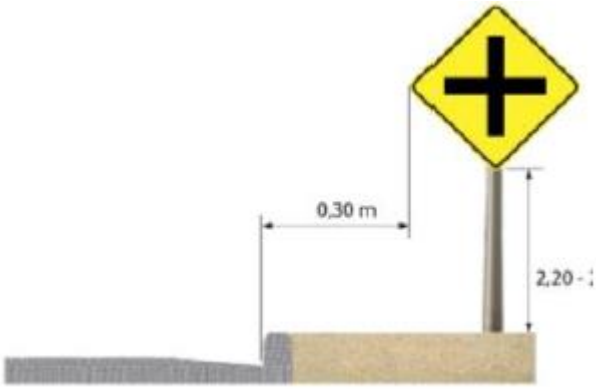


Figura 5.04. Dimensiones de ubicación de carteles

Las señales verticales se clasifican en:

- Prevención: anticipando hechos o circunstancias.
- Reglamentación: controlando, prohibiendo y obligando.
- Información: orientación, confirmación y localización.
- Educación: mensajes de comportamiento adecuado.

5.2.2.1. Señalizaciones verticales utilizadas en el proyecto

a. Terminal de ómnibus: indica la existencia de una terminal de ómnibus.

Figura 5.05. Terminal de ómnibus

b. Rotonda: indica la existencia de una rotonda.

Figura 5.06. Rotonda

c. Semáforo: advierte la proximidad de una intersección con semaforización

Figura 5.07. Semáforo

d. Panel de prevención: advierte la presencia de un objetivo rígido fuera de la calzada y banquina.

Figura 5.08. Panel de prevención

e. Nomenclatura urbana: orienta e informa al conductor sobre el lugar donde se encuentra, indicándole la denominación, la numeración catastral y el sentido de circulación.

Figura 5.09. Nomenclatura urbana

f. Identificación de localidad-distancia: indica las localidades o parajes a encontrar sobre la vía que se circula. Opcionalmente puede agregarse el kilometraje para llegar a tales destinos.

Figura 5.10. Identificación de localidad-distancia

5.3. Circulación, problemática y solución

Para resolver la problemática anteriormente mencionada en dicho capítulo, es necesario implementar medidas que permitan una circulación más fluida y ordenada de los colectivos en el ingreso a la nueva terminal. Una solución efectiva es la colocación de semáforos en la intersección de la Avenida de los Inmigrantes y calle Sourigues. Esta medida permitirá mejorar la maniobrabilidad de los colectivos, tanto en el ingreso como en la salida de la terminal, sin generar congestión en el tráfico.

Otra ventaja de los semáforos es que permiten una mayor seguridad vial, tanto para los conductores como para los peatones. Al establecer tiempos precisos para cada maniobra, se reducen las posibilidades de accidentes y se mejora la circulación en general.

Es importante destacar que la colocación de semáforos debe ser acompañada por una adecuada señalización y educación vial para los conductores de colectivos y otros vehículos que transiten por la zona.

De esta forma, se garantiza que la medida sea efectiva y se reduzca la posibilidad de conflictos en la circulación.

Por lo tanto, los colectivos que ingresen por la ruta nacional N° 14 a la ciudad de San José, una vez que crucen el semáforo circulando por Avenida de los Inmigrantes producirán el giro a la derecha, entrando a la Terminal. Luego, estos mismos harán la maniobra correspondiente y saldrán por calle Sourigues; con la utilización del semáforo esto es factible ya que permite el giro a la izquierda y los colectivos egresan por la ruta nacional N° 14.

5.4. Iluminación

La iluminación en las calles públicas es esencial para garantizar la seguridad de los peatones y conductores que circulan por ellas, especialmente durante las horas de la noche. Una calle mal iluminada puede ser peligrosa e incluso aumentar el riesgo de accidentes, robos y otros delitos.

Se propone un sistema de iluminación a instalar en calle Sourigues, ya que en la Avenida de los Inmigrantes ya dispone. El objetivo principal es mejorar la calidad de visión para los usuarios cuando se carezca de iluminación natural para proveer generando mayor comodidad y seguridad.

Sobre Avenida de los Inmigrantes las luces están ubicadas en el cantero central y son del tipo doble con una altura aproximada de 9 m cuya finalidad de diseño será iluminar ambos tramos de la vía central.

Sobre calle Sourigues se colocarán luminarias simples también con una altura de 9 m para su faro superior.

Se utilizarán lámparas de tecnología LED (light-eitting diode).

Se ilustran a continuación el modelo ya existente y el modelo propuesto.

Figura 5.11. Iluminación existente

Figura 5.12. Iluminación propuesta

5.5. Parquización

La parquización es una técnica de diseño urbano que implica la creación y mantenimiento de áreas verdes y jardines ornamentales en espacios públicos. En el caso de una avenida, la parquización puede ser una forma efectiva de mejorar la calidad de vida de los residentes y usuarios, y dar un aspecto más atractivo a la zona.

Una avenida con una buena parquización, puede ser un lugar ideal para caminar, correr, andar en bicicleta y disfrutar al aire libre.

Para llevar a cabo la parquización de una avenida, es necesario tener en cuenta diversos factores, como el clima, el tipo de suelo, el tráfico y la disponibilidad de agua. También es importante elegir las plantas y árboles adecuados para la zona, que sean resistentes, adaptables, y estéticamente atractivos.

Los árboles propuestos son el jacaranda, lapacho o arce dorado, los cuales tienen una copa abundante.

Se ilustran a continuación los tipos de árboles propuestos.

Figura 5.13. Jacaranda

Figura 5.14. Lapacho

Figura 5.15. Arce dorado

5.6. Bancos y cestos

La colocación de bancos y cestos en una avenida puede ser una excelente manera de mejorar la comodidad y la limpieza del área. Los bancos proporcionan un lugar para que las personas descansen y disfruten del paisaje, mientras que los cestos permiten que la basura se deseche adecuadamente.

Cuando se colocan bancos, es importante considerar la ubicación y la cantidad de estos necesarios. Deben colocarse en lugares estratégicos donde las personas puedan sentarse y disfrutar de la vista sin obstaculizar el tráfico peatonal. Además, la cantidad de bancos debe ser adecuada para la cantidad de personas que se espera que los utilicen.

Los cestos de basura también importantes para mantener una avenida limpia y ordenada. Al igual que los bancos es importante colocarlos en lugares estratégicos para que sean fácilmente accesibles para los peatones. También, la cantidad de cestos necesarios dependerá de la cantidad de personas que frecuenten la avenida.

5.7. Bicisenda

La bicisenda de la Avenida de los Inmigrantes es una excelente alternativa para los ciclistas que deben trasladarse de manera segura y eficiente por la ciudad. Esta vía exclusiva se encuentra en el costado de las concesiones N° 148 y N° 125.

Tiene una longitud de aproximadamente 1 km y conecta el ingreso a la ciudad de San José con salida de esta y colectora.

5.8. Radio de giro

Otro concepto de análisis en las intersecciones es el radio de giro. Es una magnitud espacial que describe la capacidad de un determinado vehículo para realizar la maniobra de giro de 180°. Cuanto más corto es el radio de giro de un vehículo se dice que este ofrece más maniobrabilidad. Estos valores están relacionados a los largos de los vehículos. Para nuestro caso, el vehículo que más exigía al cruce era el colectivo de larga distancia. Para verificar que se cumpla con lo reglamentado, se relevaron las dimensiones físicas de la intersección y gráficamente, en escala, se verificó el radio de giro exigido por la normativa ASSHTO 2011 (conocido como el libro verde AASHTO) para el colectivo estándar de 13,72 m, el cual es contemplado en todo el territorio del Mercosur.

5.8.1. Determinación de radios de giro

Una vez generadas las coordenadas del levantamiento de cada una de las maniobras realizadas por el colectivo, se unieron mediante polilíneas, recreando trayectorias descriptas.

5.8.1.1. Radio externo

Este radio corresponde a la trayectoria descrita por la rueda delantera derecha si el vehículo gira en sentido opuesto a las agujas del reloj, o en caso contrario, representa la rueda delantera izquierda. Este radio se determinó a partir de círculos inscritos en la trayectoria, ajustando el más próximo.

5.8.1.2. Radio interno

Este radio corresponde a la trayectoria descrita por la rueda trasera interna si el vehículo gira en sentido opuesto a las agujas del reloj. Este radio se determinó a partir de círculos inscritos en la trayectoria, ajustando el más próximo.

5.8.1.3. Ancho de carril

Una vez determinado los respectivos radios de giro tanto internos como externos, se procedió a determinar los anchos de carril máximo requeridos para realizar la maniobra de giro de los colectivos, recordando que estos anchos dependen siempre del vehículo de diseño, así como de la velocidad a la cual realice el giro.

Para definir estos anchos de carril, fue necesario trazar líneas perpendiculares a lo largo de las trayectorias descriptas, luego se midieron dichas líneas y la obtenida con mayor longitud, es la requerida como ancho máximo de carril.

5.8.1.4. Análisis y conclusión del radio de giro

De acuerdo con la implantación de la nueva terminal de ómnibus, rodeada por la intersección de la Avenida de los Inmigrantes y la calle Sourigues, se presentan diversas situaciones de maniobras que incluyen el radio de giro. Estas situaciones se pueden observar en la lámina N° 08 con las referencias indicadas.

Estas maniobras involucran tanto el ingreso como la salida de los colectivos desde diferentes puntos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que para garantizar la seguridad y eficiencia de estas operaciones, se consideraron aspectos como el espacio disponible, las dimensiones de los colectivos y las regulaciones de tráfico vigentes en la zona.

Por lo tanto se detalla a continuación cada situación que se podría llegar a producirse:

- Situación 1: El colectivo ingresa a la ciudad de San José desde la Autovía Ruta Nacional N° 14 y se dirige hacia la Avenida de los Inmigrantes. Luego, espera en el semáforo y se enfrenta a un complicado radio de giro si desea ingresar por la calle Sourigues. La experiencia del conductor del colectivo es necesaria en esta situación crítica. No es recomendable esta maniobra.
- Situación 2: El colectivo ingresa a la ciudad de San José desde la Autovía Ruta Nacional N° 14 y se dirige hacia la Avenida de los Inmigrantes. Luego, espera en el semáforo y cruza la intersección para ingresar doblando a la derecha hacia la calle colectora. Finalmente, el colectivo entra a la terminal de ómnibus. En este caso, no hay ningún problema con el radio de giro, ya que permite realizar la maniobra sin dificultad.
- Situación 3: El colectivo se dirige hacia la terminal de ómnibus por la Avenida de los Inmigrantes, proveniente de la Ciudad de Colón. Al llegar al semáforo, el colectivo espera y luego realiza el giro a la izquierda, atravesando los canteros. En esta situación, no hay ninguna complicación

en cuanto al radio de giro, lo que permite realizar la maniobra sin dificultad.

- Situación 4: El colectivo parte de la terminal de ómnibus hacia su nuevo destino por la calle Sourigues. Al llegar al semáforo, el colectivo espera y luego realiza el giro a la izquierda. En este caso, se presenta una situación crítica, pero es posible cruzar la intersección si se tiene en cuenta la experiencia del conductor.

5.9. Diseño de pavimento – Playa de maniobras

El concepto de diseño de pavimentos tanto flexibles como rígidos, es determinar primero el espesor de la estructura basado en el nivel de tránsito como en las propiedades de los materiales considerando que el periodo de desempeño de un pavimento está en función de la pérdida de serviciabilidad.

Para este anteproyecto se eligió pavimento rígido.

5.9.1. Pavimento rígido

Dentro de los diferentes tipos de pavimentos rígidos, se hará uso de *pavimento rígido de hormigón simple sin pasadores*. Este mismo está constituido por una losa de hormigón de cemento portland tipo simple, colocado sobre la capa subbase. La losa de hormigón tiene una buena rigidez y además una distribución de las cargas sobre una superficie más grande debido a su mayor módulo de elasticidad en relación con el suelo que los soporta, lo que resulta en una menor presión sobre la playa de maniobras.

5.9.1.1. Cálculo del paquete estructural

Para el diseño, se utilizará el método AASHTO-1993, el cual es uno de los más utilizados y de mayor utilización a nivel internacional.

La ecuación de diseño para pavimentos rígidos es la siguiente:

$$Log_{10}(W18) = Z_r * S_o + 7{,}35 * Log_{10}(D+1) - 0{,}06 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4{,}5-1{,}5}\right)}{1+\frac{1{,}624*10^7}{(D+1)^{8{,}46}}}$$

$$+ (4{,}22 - 0{,}33 * P_t) * Log_{10}\left[215{,}63 * \frac{(S'_C * C_d * (D^{0{,}75} - 1{,}132)}{215{,}63 * J * \left(D^{0{,}75} - \frac{18{,}42}{\left(\frac{E_C}{K}\right)^{0{,}25}}\right)}\right]$$

Donde:

D: Espesor de la losa del pavimento.

$W18$: Tráfico (N° de ESAL).

Z_r: Desviación estándar normal.

S_o: Error estándar combinado de la predicción del tráfico.

ΔPSI: Diferencia de serviciabilidad $(P_o - P_t)$.

P_o: Serviciabilidad inicial.

P_t: Serviciabilidad final.

S'_C: Módulo de rotura del hormigón (psi).

C_d: Coeficiente de drenaje.

J: Coeficiente de transferencia de carga.

E_C: Módulo de elasticidad del hormigón.

5.9.1.1.1. Variables de diseño

El espesor de la losa de hormigón, es la variable "D" que pretendemos determinar al realizar un diseño de pavimento rígido. El resultado del espesor se ve afectado por todas las demás variables que interviene en los cálculos. Es importante especificar lo que se diseña, ya que a partir de espesores regulares una pequeña variación puede significar una variación importante en la vida útil.

A. Estudio de tránsito

A.a. Tránsito (demanda)

Probablemente, la variable más importante en el diseño de una vía es el tránsito, en este caso la playa de maniobra, pues, si bien el volumen de los colectivos influyen en su diseño geométrico, el número y el peso de los ejes de estos son factores determinantes en el diseño de la estructura del pavimento.

La demanda o volumen de tráfico, requiere ser expresado en términos de ejes equivalentes acumulados para el período de diseño. Un eje equivalente (EE) equivale el efecto de deterioro causado sobre el pavimento, por un eje simple de dos ruedas cargado con 8,2 toneladas de peso, con neumáticos con presión de 80 $lb/pulg^2$.

<u>Cálculo de tasas de crecimiento y la proyección</u>

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$T_n = T_o * (1 + i)^{n-1}$$

Donde:

T_n: Tránsito proyectado al año "n" en colectivos/día.

T_o: Tránsito actual en colectivos/día.

n: Años período de diseño.

i: Tasa anual de crecimiento del tránsito que se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo del estudio.

A.b. Determinación del tránsito (colectivos) existente

El volumen existente en la playa, considera el promedio diario anual del total de colectivos.

Para la obtención de la demanda del tránsito que circula en la playa en estudio, se requerirá como mínimo la siguiente información:

- El tránsito promedio semanal mediante conteos por un período consecutivo de 7 días, como mínimo, de una semana que haya sido de circulación normal. Los conteos serán volumétricos y clasificados por tipo de colectivo.
- Número, tipo y peso de los ejes de los vehículos pesados.
- Con los datos obtenidos, se definirá el número de repeticiones de ejes equivalentes (EE) para el período de diseño del pavimento.

$$ESAL = 374490\ EE$$

B. Confiabilidad

Se denomina confiabilidad ($R\%$) a la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones establecidas adecuadas para su operación. También se puede entender a la confiabilidad como un factor de seguridad, de ahí que su uso se debe al mejor de los criterios.

Tipo de pavimento	Confiabilidad
Autopistas	90%
Carreteras	75%
Rurales	65%
Zonas industriales	60%
Urbanas principales	55%
Urbanas secundarias	50%

Tabla 5.01. Confiabilidad

$$R\% = 75\%$$

B.a. Desviación estándar (Z_r)

DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Z_r)	
Confiabilidad (R%)	Desviación estándar (Z_r)
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,357
99,9	-3,090
99,9	-3,750

Tabla 5.02. Desviación estándar

Es función de los niveles seleccionados de confiabilidad

$$Z_r = -0{,}674$$

B.b. Error estándar combinado (S_o)

AASHTO propuso los siguientes valores para seleccionar la variabilidad o error estándar combinado S_o, cuyo valor recomendado es:

Para pavimentos rígidos	0,30 - 0,40
En construcción nueva	0,35
En sobre capas	0,4

Tabla 5.03. Error estándar combinado

$$S_o = 0{,}30$$

C. Serviciabilidad (ΔPSI):

La serviciabilidad se define como la habilidad del pavimento de ser más apto al tipo de tráfico (colectivos) que circulan en la playa de maniobras.

Como el índice de serviciabilidad final de un pavimento es el valor más bajo de deterioro a que puede llegar el mismo, se sugiere que para carreteras de primer orden (de mayor tránsito) este valor sea 2,5 m y para vías menos importantes sea de 2; para el valor del índice de serviciabilidad inicial la AASTHO llego a un valor de 4,5 m para pavimentos de hormigón.

Índice de servicio	Calificación
5	Excelente
4	Muy bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo
0	Intransitable

Tabla 5.04. Serviciabilidad

$$P_o: 4{,}5$$

$$P_t: 2$$

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

$$\Delta PSI = 2{,}5$$

D. Módulo de rotura (S'_C):

Es una propiedad del hormigón que influye notablemente en el diseño de pavimentos rígidos de hormigón. Debido a que los pavimentos de hormigón trabajan principalmente a flexión, es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del hormigón trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a flexión por tensión (S'_C) o módulo de ruptura normalmente especificada a los 28 días.

Hormigón a utilizar: $f'c = 25\ MPa = 250\ kg/cm^2$

Tipo de pavimento	$S'_C\ (Psi)$
Autopistas	682,70
Carreteras	682,70
Zonas industriales	640,10
Urbanas principales	640,10
Urbanas secundarias	597,40

Tabla 5.05. Módulo de rotura

$$S'_C = 32 * \sqrt{f'c} = 32 * \sqrt{250\ kg/cm^2}$$

$$S'_C = 505{,}96\ Psi$$

E. Drenaje (C_d):

Calidad de drenaje	% de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación			
	Menor a 1%	1% a 5%	5% a 25%	Mayor a 25%
Excelente	1,25 – 1,20	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10
Bueno	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00
Regular	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90
Pobre	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80
Muy pobre	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80 – 0,70	0,70

Tabla 5.06. Drenaje

Para el caso, los materiales a ser usados tienen una calidad regular de drenaje y está expuesto en un 30% durante un año normal de precipitaciones.

$$C_d = 1$$

F. Coeficiente de transferencia de carga (J)

Es la capacidad que tiene la losa de transmitir fuerzas cortantes a las losas adyacentes, lo que repercute en minimizar las deformaciones y los esfuerzos en la estructura del pavimento. Mientras mejor sea la transferencia de cargas mejor será el comportamiento de las losas del pavimento.

Este concepto depende de los siguientes factores:

- Cantidad de tráfico.
- Utilización de pasajuntas.
- Soporte lateral de las losas.

$J = 3{,}2$

G. Módulo de elasticidad del hormigón (E_C)

Se denomina módulo de elasticidad del hormigón a la tracción, a la capacidad que obedece la ley de Hooke, es decir, la relación de la tensión de la tensión unitaria a la deformación unitaria. Se determina por la norma ASTM C469. Sin embargo en caso de no disponer de los ensayos experimentales para su cálculo existen varios criterios con los que pueda estimarse ya sea a partir del módulo de rotura, o de la resistencia a la compresión a la que será diseñada la mezcla del hormigón.

Las relaciones de mayor uso para su determinación son:

$$f'c = 210\ kg/cm^2$$

$$Ec = 5.500 * \sqrt{f'c} \rightarrow [MPa]$$

$$Ec = 17.000 * \sqrt{f'c} \rightarrow [kg/cm^2]$$

$$Ec = 17.000 * \sqrt{210\ kg/cm^2}$$

$$Ec = 246353{,}4\ kg/cm^2$$

$$Ec = 3.503.968{,}98\ Psi$$

H. Módulo de reacción de la subrasante (K)

Se han propuestos algunas correlaciones de K a partir de datos de CBR de diseño de la subrasante, siendo unas de las más aceptadas por ASSTHO las expresiones siguientes:

$$K = 2{,}55 + 52{,}5 * (\log CBR) \rightarrow [MPa] \rightarrow CBR \leq 10$$
$$K = 46 + 9{,}08 * (\log CBR)^{4{,}34} \rightarrow [MPa] \rightarrow CBR > 10$$

$$CBR = 10$$
$$K = 2{,}55 + 52{,}5 * (\log\ 10)$$
$$K = 55{,}05$$

5.9.1.2. Resultados

Una vez recopilados los datos necesarios según la ecuación general del Método ASSTHO, se procede a reemplazarlos en la ecuación y obtener el valor del espesor de la losa de hormigón.

Se obtuvo un espesor de losa de 6,32 pulgadas, el cual se redondeó a 6,5 pulgadas. Sin embargo, para este anteproyecto en particular, se ha decidido adoptar un espesor de losa de 7,87 pulgadas, es decir, aproximadamente 20 cm. Esta elección se basa en consideraciones adicionales para garantizar la resistencia y durabilidad adecuadas de la losa de hormigón.

$$1\ pulgada \rightarrow\ 2{,}54\ cm$$

No obstante, a modo de comprobación para llegar al mismo resultado del espesor de la losa, se utilizó el software de diseño de pavimento creado por el ingeniero civil Vázquez Varela Luis Ricardo, el cual tiene en cuenta todos los factores anteriormente mencionados en el método AASHTO. . Este software es una herramienta valiosa que permite verificar y validar los cálculos realizados manualmente, brindando así una mayor confianza en los resultados obtenidos. Al utilizar esta herramienta, se garantiza una mayor precisión y eficiencia en el diseño de la losa de hormigón.

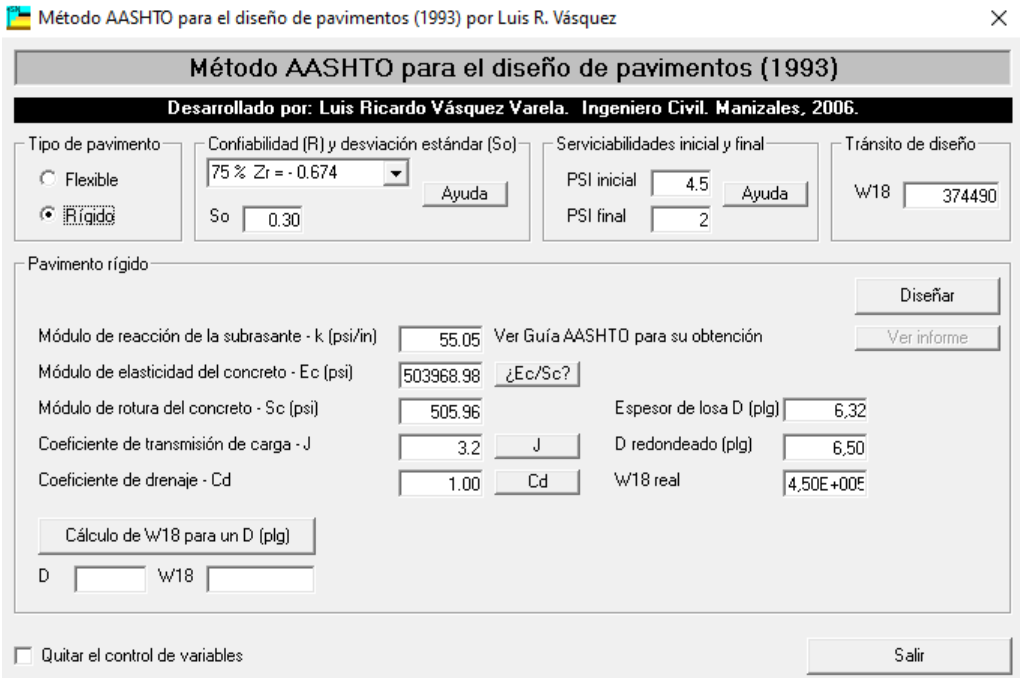


Figura 5.16. Software Método AASHTO

5.9.1.3. Características y descripción de los materiales de cada capa del pavimento rígido

El pavimento rígido queda conformado de la siguiente manera:

- Losa de hormigón: Tiene un espesor de 20 cm. Constituida por una mezcla de cemento, agua y áridos, diseñada de forma que pueda soportar la carga del tráfico y resistir el deslizamiento de los vehículos y el desgaste resultante.
- Subbase: Consideramos un espesor de 10 cm, ubicada entre la subrasante y la losa rígida. Consiste en una capa de material estabilizado (broza y cemento). Tiene como función principal evitar el bombeo de suelo de grano fino.
- Subrasante: Consideramos un espesor de 30 cm. Constituye un soporte natural, preparado y compactado. Su función es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado con la expansión de suelos.

5.10. Cómputo y presupuesto

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO – ANTEPROYECTO VIAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO U.	PARCIAL	TOTAL
1	**MOVIMIENTO DE SUELO**					
1.1	Relleno					53.975.040
1.2	Motoniveladora					
1.3	Compactador pata de cabra					
2	**HORMIGÓN**					
2.1	Hormigón H25	m^3	542	58.000	31.436.000	31.436.000
3	**SEÑALIZACIÓN**					
3.1	*Horizontal y Vertical*					150.000
					Σ	85.561.040

Tabla 5.07. Cómputo y presupuesto

Terreno

PLANTACIÓN

Corralón

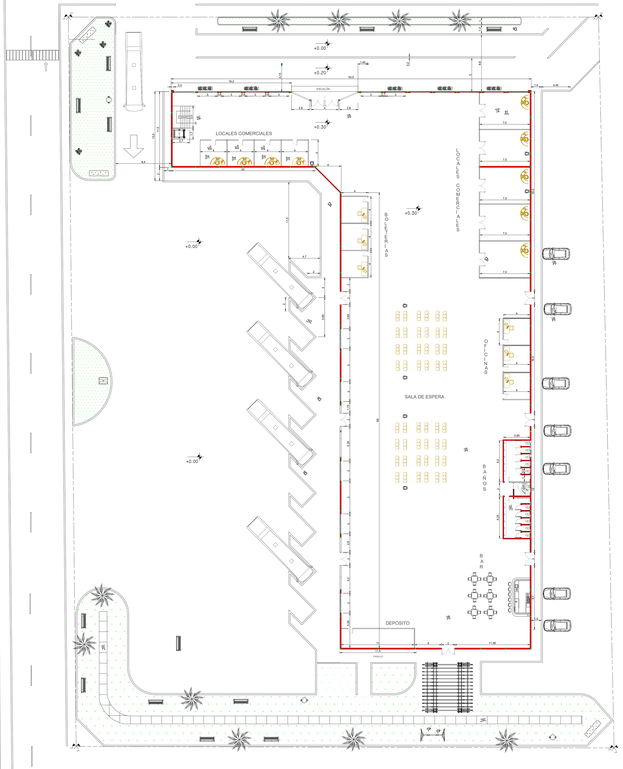
Cuneta

Avenida de los Inmigrantes

Cuneta

Calle Colectora

Terreno



REFERENCIAS

- SEÑAL INDICATORIA DE EXISTENCIA DE TERMINAL DE ÓMNIBUS
- SEMAFORO
- PASO PEATONAL
- LÍNEA CENTRAL

L06

PROYECTO FINAL

Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano

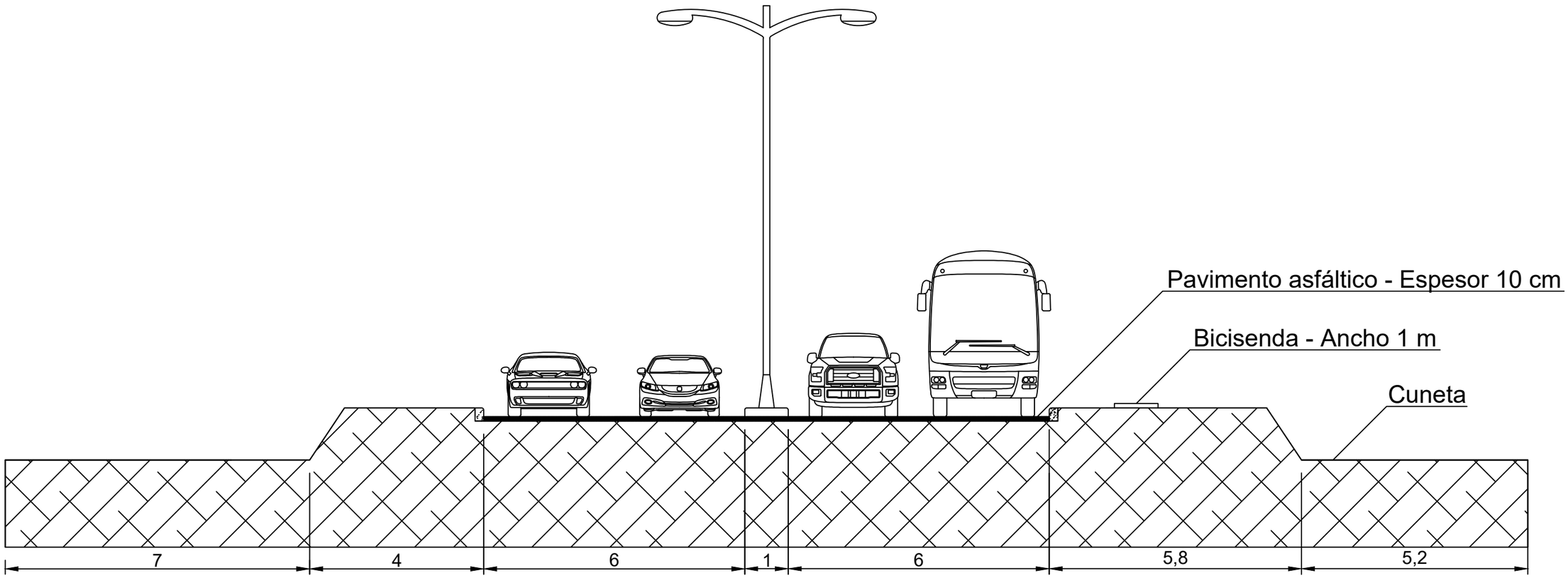
Grupo: GRAZIANI, Martín

PLANO: SEÑALES DE TRÁNSITO

Fecha:

Escala: 1:100

U.T.N. - F.R.C.U.

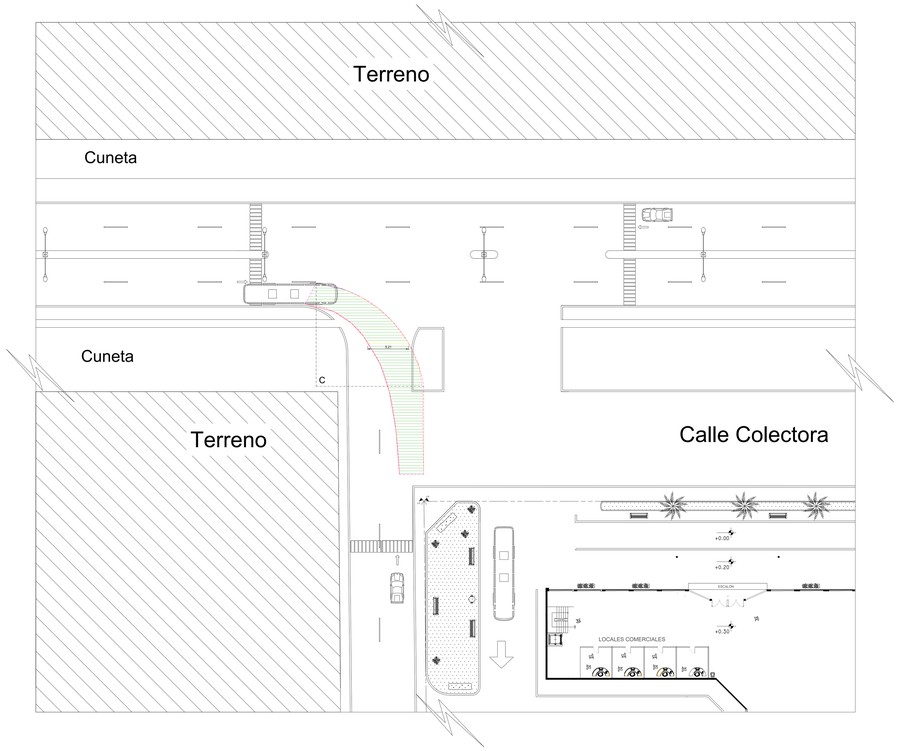


Corte Transversal de la Av. de los Inmigrantes

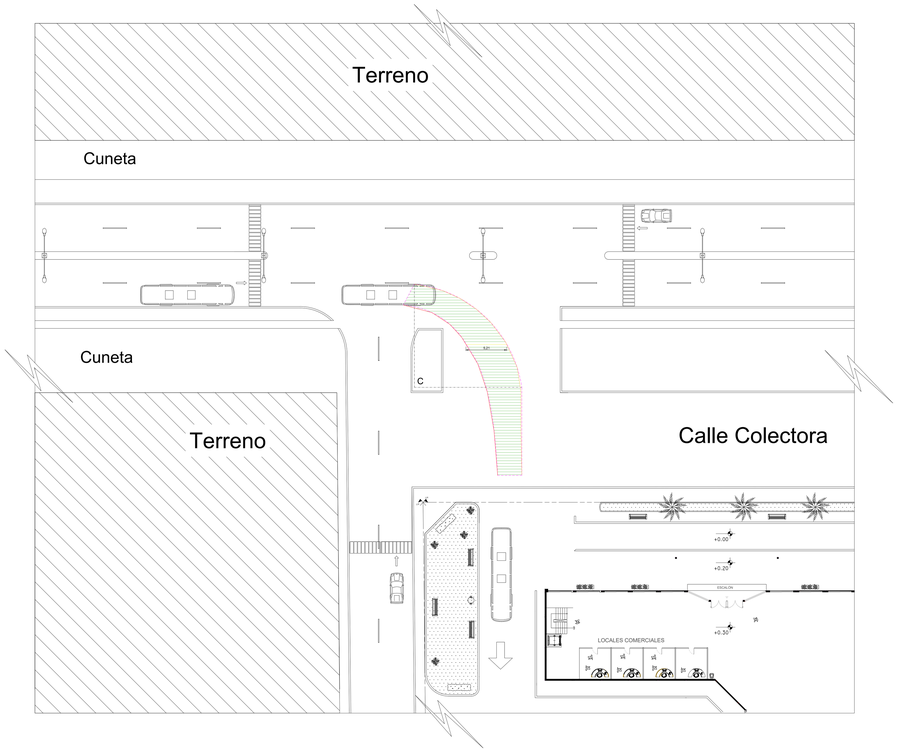
L06	**PROYECTO FINAL**
	Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano
Grupo: GRAZIANI, Martín	
PLANO: CORTE TRANSVERSAL AVENIDA DE LOS INMIGRANTES	
Fecha:	Escala: 1:100

U.T.N. - F.R.C.U.

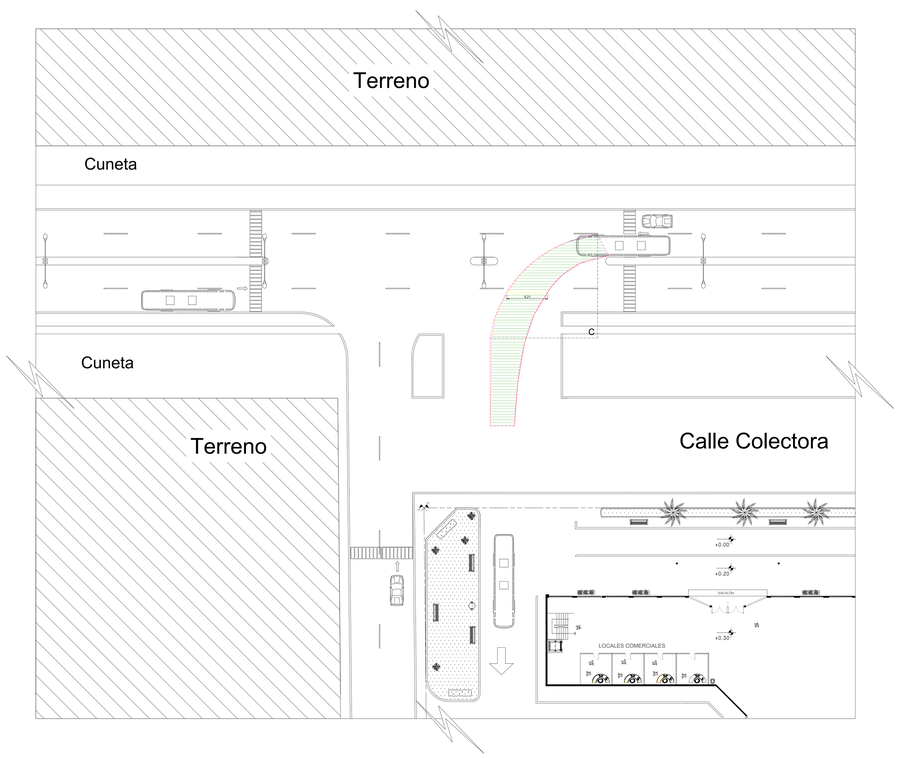
SITUACIÓN 1



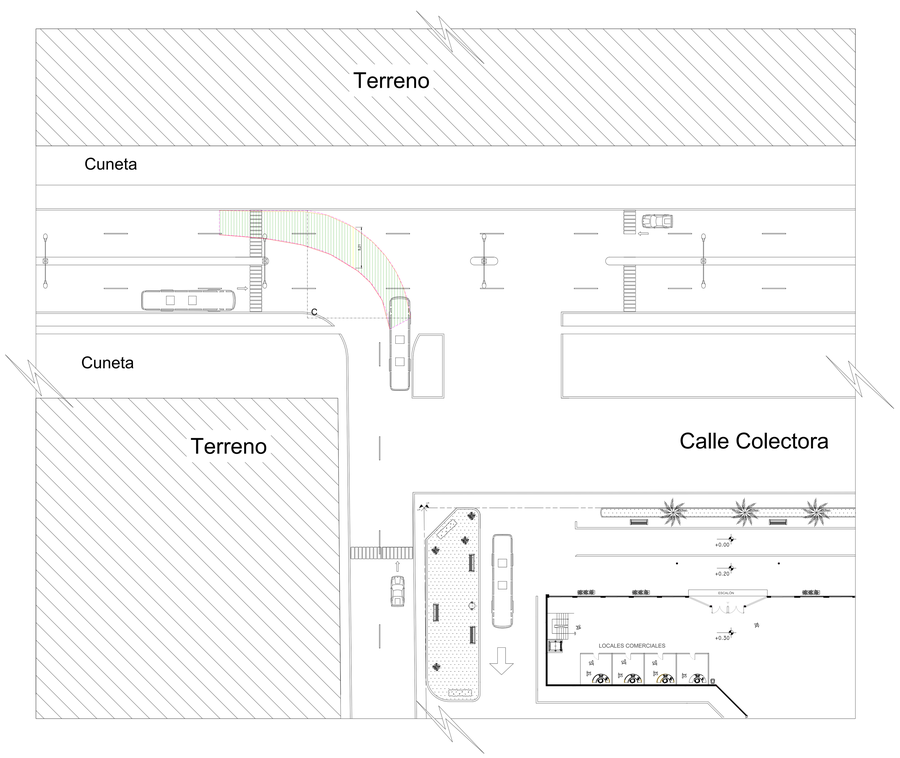
SITUACIÓN 2



SITUACIÓN 3



SITUACIÓN 4



REFERENCIAS

- TRAYECTORIA INTERNA
- TRAYECTORIA INTERNA
- ANCHO DE CARRIL MÁXIMO
- RADIO DE GIRO DE 13,72 m

L08	**PROYECTO FINAL**	
	Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano	
Grupo: GRAZIANI, Martín		
PLANO: RADIO DE GIRO		
Fecha:		Escala: 1:100

U.T.N. - F.R.C.U.

Capítulo 6

ANTEPROYECTO ARQUITÉCTONICO

6. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

El anteproyecto arquitectónico tiene como objetivo principal la relocalización y construcción de una nueva Terminal de Ómnibus en la ciudad de San José. Esta iniciativa busca atender las necesidades que son de interés comunitario, considerando el crecimiento turístico, comercial y social que ha experimentado la ciudad en los últimos tiempos.

La expansión urbana descontrolada ha sido una consecuencia directa de este crecimiento, por lo que se plantea la descentralización de la terminal actual. La idea es establecer una ubicación más estratégica que permita una conexión directa con la Autovía Ruta Nacional N° 14.

Esta nueva terminal no solo brindará un espacio adecuado para el transporte de pasajeros, sino que también se convertirá en un punto de encuentro y referencia para los habitantes y visitantes de San José. Se buscará un diseño arquitectónico moderno y funcional que se integre armónicamente con el entorno urbano, asegurando así una experiencia satisfactoria y cómoda para todos los usuarios.

La relocalización de la terminal y su conexión directa con la autovía no solo mejorará la movilidad y accesibilidad en la ciudad, sino que también contribuirá al desarrollo económico y turístico de San José. Este anteproyecto representa un paso importante en la planificación y organización de la ciudad, respondiendo a las necesidades presentes y futuras de la comunidad.

6.1. Emplazamiento

El emplazamiento de la nueva terminal de ómnibus ha sido cuidadosamente seleccionado para garantizar la máxima accesibilidad y conveniencia para los residentes de San José. La ubicación estratégica de la terminal permitirá un fácil acceso desde los barrios satélites y las áreas circundantes.

La factibilidad de este emplazamiento se ha evaluado teniendo en cuenta diversos factores, como la conexión con las principales vías de transporte y la proximidad a las zonas residenciales. Se ha buscado una ubicación que minimice los tiempos de viaje y facilite el desplazamiento de los pasajeros.

Además de la facilidad de acceso, se han considerado otros aspectos importantes para garantizar la comodidad y conveniencia de los usuarios. Se ha previsto la disponibilidad de amplias áreas de estacionamiento, tanto para vehículos particulares como para remises y

servicios de transporte público. También se han planificado instalaciones adecuadas para personas con movilidad reducida, asegurando que la terminal sea accesible para todos.

La cercanía con los barrios satélites es una de las principales ventajas de este emplazamiento. Se ha tenido en cuenta la distribución demográfica de la ciudad y se ha buscado una ubicación que permita a los residentes de los barrios circundantes acceder fácilmente a la terminal, sin tener que desplazarse grandes distancias.

6.2. Características del terreno

El terreno seleccionado por la Municipalidad de San José es la manzana 1 de la concesión n° 148, el cual cuenta con una superficie de 8918,90 metros cuadrados, ubicado a 1 km de la autovía nacional n° 14. Según el código de edificación de la ciudad, el factor de ocupación del terreno (FOT) es de **0,75**, lo que significa que se puede construir hasta el 75% de la superficie total del terreno. El factor de utilización del suelo (FOS) es de **1,3**, lo que indica que se puede utilizar hasta el 130% de la superficie total del terreno para la construcción.

Además, no se exigen retiros mínimos y la altura máxima permitida es de **15 metros**.

6.3. Implantación

La posición de la terminal se determinó en base a la forma en que los colectivos ingresan y salen de ella. La primera opción consiste en entrar por la Avenida de los Inmigrantes, cruzar por la calle colectora, ingresar a la playa de maniobras y salir por la calle Sourigues. Esta alternativa se elige cuando la calle Sourigues está obstruida por el tráfico pesado y liviano. La segunda opción es ingresar y salir por la misma calle mencionada anteriormente. Estas opciones fueron cuidadosamente consideradas para garantizar una circulación fluida y segura de los colectivos en la terminal.

6.4. Memoria descriptiva

En este punto se contemplarán aspectos generales constructivos de distintos ítems como fundación, estructura soporte, cerramiento exterior, cubierta, cielorraso, iluminación, boleterías, pisos, instalación eléctrica, playa de circulación, espacios verdes, servicio contra incendio, sala de espera, sanitarios, comedor, locales comerciales, desagües cloacales y pluviales.

6.4.1. Fundación

Realizando un análisis de los estudios de suelo realizados a cabo en obras cercanas, podemos inferir que el suelo en el lugar es principalmente arcilloso, con presencia de incrustaciones calcáreas. Según los datos obtenidos, la capacidad de carga estimada para este suelo es de 0,122 MPa. La cimentación para este proyecto estará compuesta por zapatas de hormigón armado (zapatas centradas) junto con una losa de fundación.

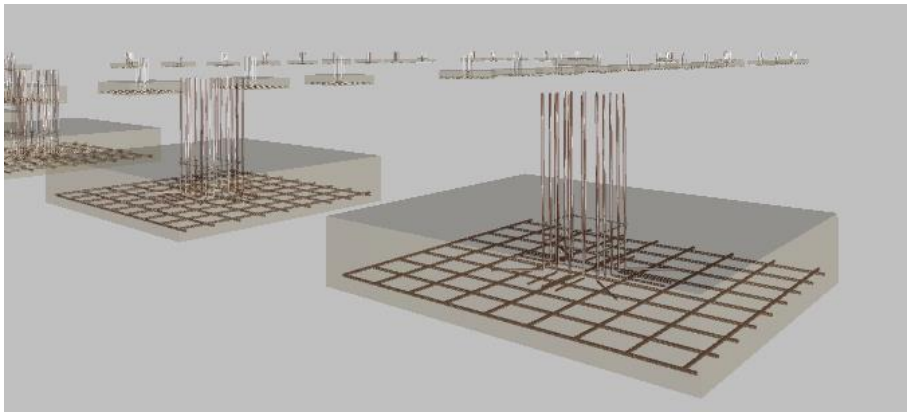


Figura 6.01. Fundación

6.4.2. Estructura soporte

Esta nueva terminal está compuesta por dos tipologías constructivas: hormigón armado y perfiles metálicos. El armado de hormigón fue utilizado en la construcción del pórtico exterior, el cual está compuesto por columnas, vigas perimetrales y una losa maciza. Por otro lado, los perfiles metálicos fueron empleados en la cubierta de la terminal, la cual presenta una caída a dos aguas. Por lo tanto, la estructura de la cubierta cuenta con una cabreada que presenta dos inclinaciones.

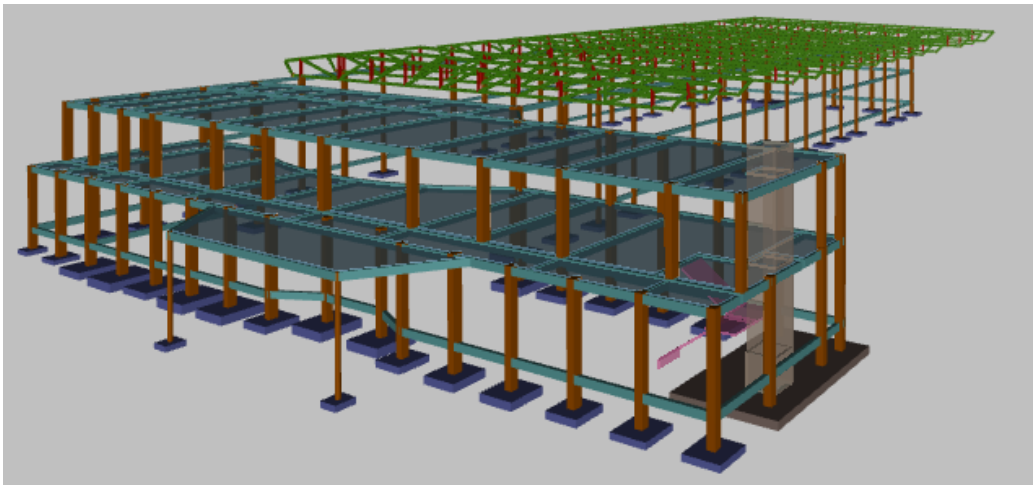


Figura 6.02. Estructura soporte

6.4.3. Cerramiento exterior

El cerramiento de este proyecto está constituido por muros de ladrillos de cerámicos huecos de 18x18x33 cm y aberturas de aluminio con vidrio DVH (doble vidrio hermético).

6.4.3.1. Muros de ladrillos cerámicos huecos 18x18x33 cm

. Estos ladrillos son utilizados en la construcción de las paredes exteriores, brindando resistencia y durabilidad. Además, se les agrega aislamiento térmico para contrarrestar los efectos de las elevadas temperaturas. Esta capa de aislación térmica, que puede consistir en materiales como poliestireno expandido o lana mineral, la cual ayuda a mantener una temperatura adecuada dentro de la terminal, proporcionando confort a los ocupantes.

Figura 6.03. Muro con aislación

6.4.3.2. Aberturas de aluminio con vidrio DVH

Otro elemento que forma parte del cerramiento exterior son las aberturas de aluminio, elegidas por su resistencia, durabilidad y propiedades térmicas. El aluminio es un material ligero pero resistente, lo que facilita su manipulación y garantiza una larga vida útil. Por otro lado, el vidrio DVH ofrece un excelente aislamiento térmico y acústico, lo que contribuye a mantener una temperatura agradable en el interior de la terminal y reducir la transmisión de ruidos exteriores. Además, el vidrio DVH brinda mayor seguridad, ya que consta de dos capas de vidrio con una lámina intermedia que evita la rotura y proporciona una mayor protección contra robos o accidentes.

Figura 6.04. Abertura de aluminio con vidrio DVH

6.4.4. Cubierta

La cubierta del proyecto está construida con chapa acanalada de perfil trapezoidal de acero aluminizado, la cual presenta dos pendientes diferentes. Una de ellas tiene un valor del 19%, mientras que la otra tiene un valor del 93%. Esta configuración de pendientes proporciona un diseño arquitectónico interesante y funcional, permitiendo un adecuado drenaje del agua de lluvia y evitando la acumulación de humedad en la cubierta. El acero aluminizado utilizado en la chapa acanalada garantiza una alta resistencia a la corrosión y una durabilidad a largo plazo, asegurando la integridad estructural de la cubierta a lo largo del tiempo.

Figura 6.05. Chapa acanalada perfil trapezoidal

6.4.5. Cielorraso

El cielorraso del proyecto está compuesto por placas de yeso desmontables. Este tipo de cielorraso ofrece varias ventajas, como la facilidad de instalación y desmontaje, lo que facilita el acceso a las instalaciones eléctricas, de iluminación o cualquier otra necesidad de mantenimiento. Además, las placas de yeso desmontables brindan una apariencia estética limpia y uniforme, creando un ambiente agradable y moderno. También ofrecen propiedades acústicas y térmicas, contribuyendo al confort interior. El uso de placas de yeso desmontables es una elección común en proyectos de construcción debido a su versatilidad y practicidad.

Figura 6.06. Cielorraso de placas de yeso desmontable

6.4.6. Iluminación

La nueva terminal de ómnibus contará con una iluminación moderna y eficiente que proporcionará una experiencia agradable y segura para los usuarios. Se utilizarán tecnologías de iluminación LED de última generación, que ofrecen una mayor eficiencia energética y una vida útil más larga en comparación con las fuentes de luz convencionales. Estas luces LED proporcionarán una iluminación uniforme y de alta calidad en todas las áreas de la terminal, incluyendo las plataformas, los pasillos, las salas de espera y los espacios comerciales. Además, se implementarán sistemas de control inteligente, como sensores de movimiento y reguladores de intensidad, para optimizar el consumo de energía y adaptar la iluminación a las necesidades específicas de cada momento del día.

Figura 6.07. Panel plafón LED

6.4.7. Boleterías

Las boleterías de la terminal se encuentran divididas en módulos realizados mediante construcción en seco con perfiles perimetrales de aluminio anodizado natural y paneles, y puertas enchapadas en ambas caras en melanina. Esta modulación permite que las futuras empresas concesionarias o locatarias ocupen la cantidad de módulos que se les asignan. Esta flexibilidad en el diseño de las boleterías permite adaptarse a las necesidades específicas de cada empresa, brindando la posibilidad de personalizar y optimizar el espacio de acuerdo a sus requerimientos. Además, la utilización de perfiles de aluminio anodizado y paneles de melanina garantiza la resistencia y durabilidad de las estructuras, así como una estética moderna y atractiva. Las puertas enchapadas en melanina ofrecen un acabado de calidad y una mayor protección contra el desgaste y los daños.

Figura 6.08. Material de boleterías

6.4.8. Pisos

En el proyecto, se utilizan dos tipos de pisos distintos para diferenciar las áreas interiores y exteriores. En el interior, se utiliza cerámica porcelanato como material principal para el revestimiento del piso. El cerámico porcelanato es conocido por su durabilidad, resistencia al desgaste y facilidad de limpieza, lo que lo convierte en una opción ideal para áreas de alto tráfico como salas, cocinas y baños.

Por otro lado, en el exterior se utiliza adoquín como material para el piso. El adoquín es una opción popular para áreas exteriores debido a su resistencia y capacidad para soportar cargas pesadas, como el tráfico vehicular. Además, su diseño y textura proporcionan un aspecto estético agradable, creando un ambiente acogedor y elegante en espacios como patios, jardines y áreas de estacionamiento.

La elección de estos dos tipos de pisos diferentes ayuda a delimitar y distinguir visualmente las áreas interiores de las exteriores, al tiempo que se adapta a las necesidades específicas de cada espacio.

Figura 6.09. Porcelanato y adoquín

6.4.9. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se lleva a cabo utilizando conductores, cajas, llaves, tomas y tableros, entre otros elementos, todos ellos normalizados de acuerdo con las normas de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA). Tanto los centros y apliques interiores como exteriores están equipados con los artefactos de iluminación correspondientes, al igual que las columnas de jardín en los espacios verdes. Además, se incluyen instalaciones de baja tensión con prestaciones como telefonía, sonido, red de datos, entre otros. Para la ejecución de la instalación, se utilizan bandejas portacables o cañería embutida, dependiendo del sector y las posibilidades de uso de cada una de ellas.

6.4.10. Playa de circulación

La playa de circulación de la terminal está construida con hormigón de un espesor de 20 cm. Esta elección de material y espesor proporciona una base sólida y resistente para el tráfico vehicular y peatonal en la terminal. El hormigón es conocido por su durabilidad y capacidad para soportar cargas pesadas, lo que lo convierte en una opción ideal para áreas de alto tránsito como la playa de circulación. El espesor de 20 cm garantiza la resistencia necesaria para soportar el peso de los vehículos y minimizar el riesgo de daños o

deformaciones en la superficie. Además, el hormigón ofrece una superficie lisa y uniforme, lo que facilita la circulación de los vehículos y proporciona seguridad a los usuarios.

6.4.11. Espacios verdes

La nueva terminal es un proyecto ambicioso que busca no solo ofrecer un espacio funcional y moderno, sino también integrar elementos de naturaleza y espacios verdes para crear un entorno armonioso y sostenible.

En este sentido, la incorporación de espacios verdes en la nueva terminal es fundamental para brindar a los usuarios un ambiente agradable y saludable. Estos espacios estarán cuidadosamente diseñados y distribuidos en diferentes áreas de la terminal, con el objetivo de proporcionar áreas de descanso y recreación, así como mejorar la calidad del aire y reducir el impacto ambiental.

Se proyecta la creación de amplios espacios abiertos con zonas verdes, donde los pasajeros podrán disfrutar de la naturaleza y relajarse antes de abordar sus vuelos. Estos espacios contarán con árboles, arbustos y flores cuidadosamente seleccionados para crear un ambiente acogedor y tranquilo. Asimismo, se prevé la incorporación de fuentes de agua, que no solo aportarán belleza visual, sino que también ayudarán a regular la temperatura y a crear un ambiente más fresco y agradable.

6.4.12. Servicio contra incendio

La seguridad contra incendios es una prioridad en cualquier edificio, especialmente en espacios con alta afluencia de personas, como una terminal. En el diseño de la nueva terminal, se ha contemplado la colocación estratégica de matafuegos en las paredes para garantizar una rápida respuesta en caso de incendio.

Los matafuegos son dispositivos portátiles de extinción de incendios que contienen agentes químicos o de espuma para sofocar las llamas en su etapa inicial. Su ubicación en las paredes de la terminal permitirá un acceso fácil y rápido en caso de emergencia.

Es importante destacar que la colocación de los matafuegos seguirá las normas y regulaciones de seguridad vigentes en materia de protección contra incendios. Estas normas establecen la cantidad y ubicación adecuada de los matafuegos según el tamaño y la distribución del espacio.

Además de la colocación de los matafuegos, la nueva terminal también contará con sistemas de detección y alarmas contra incendios. Estos sistemas se encargarán de detectar

cualquier indicio de fuego y activarán las alarmas correspondientes para alertar a las personas y permitir una evacuación segura.

Figura 6.10. Matafuego

6.4.13. Sala de espera

La sala de espera está estratégicamente ubicada cerca de los sectores más importantes de la terminal, como las boleterías, las dársenas, los locales comerciales y los baños. Su disposición ha sido cuidadosamente diseñada para permitir una vista directa de las dársenas a través de una fachada de vidrio.

La sala de espera ha sido planificada pensando en la comodidad y la conveniencia de los pasajeros. Al estar ubicada cerca de las boleterías, facilita el acceso y el proceso de compra de los boletos, lo que permite a los pasajeros ahorrar tiempo y agilizar su viaje.

Además, al estar cerca de las dársenas, los pasajeros pueden tener una vista directa de los colectivos que están a punto de partir. Esto les brinda una mayor tranquilidad y les permite estar pendientes de los horarios de salida, evitando posibles retrasos.

La fachada de vidrio de la sala de espera no solo ofrece una vista panorámica de las dársenas, sino que también permite la entrada de luz natural, creando un ambiente luminoso y agradable. Esto contribuye a crear una experiencia más placentera para los pasajeros, haciéndolos sentir más cómodos y relajados mientras esperan su transporte.

Además, la ubicación cercana de los locales comerciales y los baños asegura que los pasajeros tengan acceso a servicios y comodidades adicionales sin tener que alejarse

demasiado de la sala de espera. Esto les brinda la oportunidad de realizar compras de última hora, tomar un refrigerio o utilizar los servicios sanitarios antes de su viaje.

6.4.14. Sanitarios

En cuanto a los sanitarios de la terminal, se encuentran disponibles tanto en la planta baja como en el entrepiso. En la planta baja, hay un sector exclusivo para damas con inodoros que cuenta con cinco inodoros, otro sector destinado a personas con discapacidad, y un sector para caballeros que cuenta con cinco inodoros y cuatro mingitorios. En el entrepiso, se dispone de un sector de damas con dos inodoros y un sector de caballeros con dos inodoros.

6.4.15. Comedor

El comedor en el entrepiso de la terminal es un espacio destacado con grandes aberturas de aluminio que permiten que la luz natural inunde el ambiente, creando una atmósfera luminosa y acogedora. Estas aberturas de grandes dimensiones ofrecen vistas impresionantes al balcón, desde donde se puede disfrutar de la panorámica de la Avenida de los Inmigrantes. Este local, estratégicamente ubicado en el sector norte del edificio, brinda a las personas la oportunidad de deleitarse con deliciosas comidas mientras esperan por la llegada de los ómnibus.

6.4.16. Locales comerciales

Los locales comerciales en la terminal ofrecen una gran variedad de productos y servicios para satisfacer las necesidades de los viajeros. Estos establecimientos brindan una amplia gama de opciones para que los pasajeros puedan aprovechar al máximo su tiempo de espera, como tiendas de ropa y accesorios.

Además, la existencia de estos locales comerciales no solo beneficia a los viajeros, sino también a los propietarios de los negocios. La ubicación estratégica en la terminal les permite tener un flujo constante de clientes potenciales, lo que se traduce en un aumento de las ventas y una mayor visibilidad de su marca.

6.4.17. Desagües cloacales y pluviales

Las instalaciones sanitarias se realizarán con el sistema americano, que comprende los desagües primarios y secundarios, y las correspondientes ventilaciones desde los artefactos y hasta su empalme con la red pública y los desagües pluviales de cubiertas metálicas y losas hasta su evacuación al cordón de vereda. Para las distintas partes de la instalación se utilizarán los siguientes materiales: Para los desagües cloacales, de artefactos secundarios y en cañerías de ventilación se emplearán cañerías y piezas de Policloruro de Vinilo (PVC) del tipo reforzado. Las cañerías ubicadas en zanjas serán colocadas siguiendo las pendientes reglamentarias y estarán ancladas en los desvíos y ramales y en los tramos rectos amuradas delante de las cabezas con mortero de cemento.

6.5. Cómputo y presupuesto

En la siguiente tabla se observa el listado de rubros que contempla la obra y el presupuesto correspondiente a cada uno.

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO
OBRA: NUEVA TERMINAL DE ÓMNIBUS
UBICACIÓN: SAN JOSÉ-ENTRE RÍOS
FECHA PROYECTO: 01-03-2024

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL SECCIÓN	TOTAL DIVISIÓN
1	**MOVIMIENTO DE SUELO**						
1.01	Relleno	m³					
1.02	Terraplenamiento a máquina	m³					
1.03	Compactación	m³					
1.04	Excavación bases-vigas	m³				-	132.631.168,18
2	**ESTRUCTURAS H° A°**						
	Hormigón H20						
2.01	Zapatas centradas	m³	101,24	42.000,00	4.252.080,00		
2.02	Losa de fundación	m³	18,62	42.000,00	782.040,00		
2.03	Vigas de fundación	m³	23,94	42.000,00	1.005.480,00		
2.04	Columnas	m³	90,16	42.000,00	3.786.720,00		
2.05	Vigas de encadenado	m³	78,35	42.000,00	3.290.700,00		
2.06	Losa maciza	m³	143,00	42.000,00	6.006.000,00	39.548.040,00	
2.07	Muro	m³	7,89	42.000,00	331.380,00		
2.08	Escalera	m³	2,42	42.000,00	101.640,00		
2.09	Playa de maniobras	m³	360,00	42.000,00	15.120.000,00		
2.10	Playa de estacionamiento	m³	116,00	42.000,00	4.872.000,00		
	Acero						
2.11	Acero Ø 6 x 12 m	u	2.193,00	4.067,46	8.919.939,78		
2.12	Acero Ø 8 x 12 m	u	2.761,00	6.260,69	17.285.765,09		
2.13	Acero Ø 10 x 12 m	u	2.978,00	10.324,00	30.744.872,00	80.103.274,37	
2.14	Acero Ø 12 x 12 m	u	1.525,00	12.467,60	19.013.090,00		
2.15	Acero Ø 16 x 12 m	u	175,00	23.654,90	4.139.607,50		
3	**ALBAÑILERIA**						
	Mampostería						
3.01	Ladrillos cerámicos huecos 12x18x33 x Pallet 144	u	9,00	65.656,80	590.911,20		

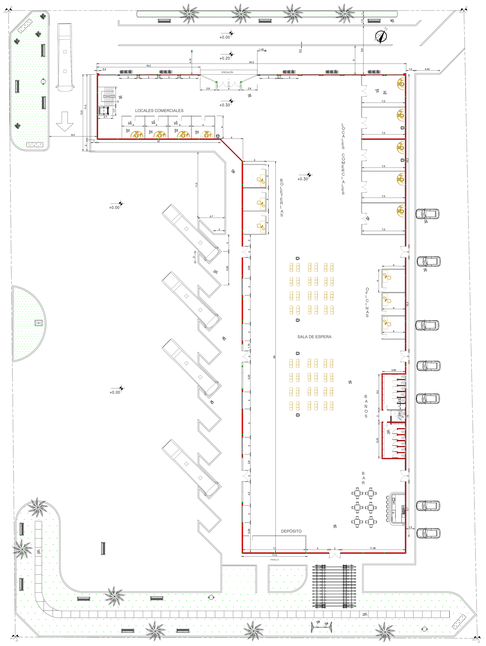
3.02	Ladrillos cerámicos huecos 18x18x33 x Pallet 90	u	203,00	56.581,20	11.485.983,60	12.076.894,80	
	Revoques						
	Revoque Grueso (1,5 cm)						
3.03	Cemento x 50 Kg	u	214,00	4.616,68	987.969,52	3.408.199,07	48.985.087,05
3.04	Cal Hidráulica x 25 kg	u	349,00	2.223,85	776.123,65		
3.05	Hidrófugo x 20 kg	u	12,00	14.861,00	178.332,00		
3.06	Arena	m³	69,00	21.243,10	1.465.773,90		
	Revoque Fino (0,5 cm)						
3.07	Cemento x 50 Kg	u	21,00	4.616,68	96.950,28	224.408,88	
3.08	Arena	m³	6,00	21.243,10	127.458,60		
	Contrapiso (15 cm)						
3.09	Contrapiso s/terreno natural	m³	495,00	42.000,00	20.790.000,00	27.878.952,00	
3.10	Malla Ø 4,2 mm x 14,4 m²	u	195,00	36.353,60	7.088.952,00		
	Carpeta						
3.11	Cemento x 50 Kg	u	940,00	4.046,17	3.803.399,80	5.396.632,30	
3.12	Arena	m³	75,00	21.243,10	1.593.232,50		
4	**PISOS**						
4.01	Cerámico tipo porcellanato 50 x 50 cm x 2 m²	m²	1.900,00	43.787,70	83.196.630,00	101.081.136,00	101.081.136,00
4.02	Cerámico 35 x 35 cm x 2 m²	m²	265,50	16.340,40	4.338.376,20		
4.03	Pegamento x 30 kg	u	643,00	10.028,60	6.448.389,80		
4.04	Pastina x 5 Kg	u	232,00	11.445,00	2.655.240,00		
4.05	Adoquín x Caja 10 unidades	u	1.777,00	2.500,00	4.442.500,00		
5	**REVESTIMIENTO**						
5.01	Cerámica 20 x 20 cm x 2 m²	m²	125,5	16.340,40	2.050.720,20	2.675.098,60	2675098,6
5.02	Pegamento x 30 kg	u	44	10.028,60	441.258,40		
5.03	Pastina x 5 Kg	u	16	11.445,00	183.120,00		
6	**CIELORRASO**						
	Cielorraso de Yeso desmontable						
6.01	Placa desmontable de 61 cm x 61 cm lisa	m²	7.756,00	1.295,23	10.045.803,88		
6.02	Fijaciones (tornillos y tarugos) x 100	u	171,00	4.040,94	691.000,74		

6.02	Fijaciones (tornillos y tarugos) x 100	u	171,00	4.040,94	691.000,74	41.766.719,59	41.766.719,59
6.03	Perfil perimetral de 3,05 m	u	145,00	1.730,76	250.960,20		
6.04	Perfil larguero de 3,66 m	u	342,00	2.920,00	998.640,00		
6.05	Perfil travesaño de 0,61 m	u	12.176,00	556,72	6.778.622,72		
6.06	Alambre galvanizado N° 14 x 1 Kg	u	85,00	3.283,56	279.102,60		
6.07	Panel de lana de vidrio x 1,152 m²	u	2.585,00	8.790,17	22.722.589,45		
7	**CARPINTERÍA**						
	Carpintería de Aluminio						3.073.000,00
	Ventanas						
7.01	V01-3 m x 3 m	u	24,00	69.000,00	1.656.000,00	2.039.000,00	
7.02	V02-3 m x 3 m	u	2,00	65.000,00	130.000,00		
7.03	V03-5 m x 3 m	u	1,00	85.000,00	85.000,00		
7.04	V04-0,70 m x 0,40 m	u	14,00	12.000,00	168.000,00		
	Puertas						
7.05	P01-4 m x 2 m	u	1,00	62.000,00	62.000,00	914.000,00	
7.06	P02-2 m x 2 m	u	12,00	26.000,00	312.000,00		
7.07	P03-0,80 m x 2 m	u	30,00	18.000,00	540.000,00		
	Espejos						
7.08	E01-5,2 m x 1,2 m	u	2,00	45.000,00	90.000,00	120.000,00	
7.09	E02-1 m x 1,2 m	u	2,00	15.000,00	30.000,00		
8	**PINTURAS**						
8.01	Latex x 20 litros	u	25,00	32.400,00	810.000,00	810.000,00	810.000,00
9	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**						
9.01	Cable 2.5 mm² (Fase)	m	450,00	100.000,00	45.000.000,00	92.167.273,00	92.167.273,00
9.02	Cable 2.5 mm² (Neutro)	m	450,00	100.000,00	45.000.000,00		
9.03	Interruptor diferencial bipolar 30 Amp	u	1,00	15.260,00	15.260,00		
9.04	Llave termomagnética bipolar 30 Amp (aires)	u	1,00	5.171,00	5.171,00		
9.05	Llave termomagnética bipolar 30 Amp (tomas)	u	1,00	5.171,00	5.171,00		
9.06	Llave termomagnética bipolar 30 Amp (focos)	u	1,00	5.171,00	5.171,00		

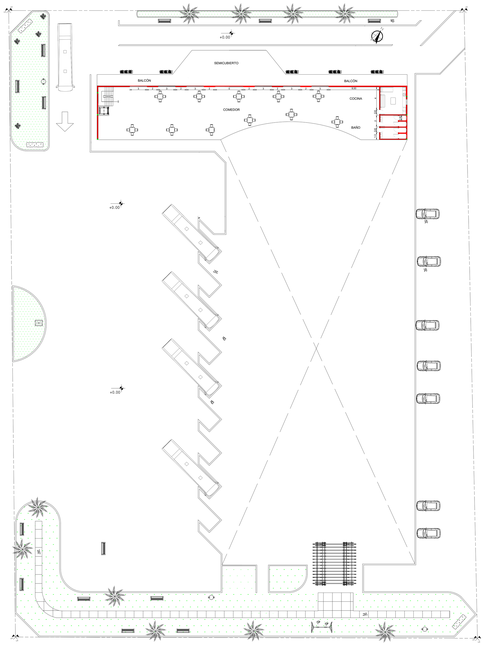
9.07	Kit puesta a tierra jabalina	u	1,00	6.800,00	6.800,00		
9.08	Artefacto de iluminación: Plafón LED 12W	u	150,00	14.198,00	2.129.700,00		
10	**INSTALACIÓN SANITARIA**						
	Desagües cloacales y Accesorios						
10.01	Cámara de inspección 60 cm x 60 cm	u	11,00	15.750,00	173.250,00	395.066,00	
10.02	Cañeria PVC Ø110 x 4 m	u	22,00	5.072,00	111.584,00		
10.03	Cañeria PVC Ø63 x 4 m	u	10,00	4.216,00	42.160,00		
10.04	Pileta de patio abierta	u	4,00	4.322,00	17.288,00		
10.05	Boca de acceso	u	4,00	3.180,00	12.720,00		
10.06	Codo con acometida 110	u	13,00	2.928,00	38.064,00		
	Desagües pluviales						
10.07	Cañeria PVC Ø110 x 4 m	u	12	5.072,00	60864	60864	
	Agua fría						
10.08	Tanque de reserva	u	1	168.000,00	168.000,00	351.800,00	
10.09	Tendido de distribución - Cañeria 19 mm x 4 m	u	25,00	4.626,00	115.650,00		
10.10	Llaves de paso	u	10,00	6.815,00	68.150,00		
	Agua caliente						
10.11	Tendido de distribución - Cañeria 19 mm x 4 m	u	1,00	4.626,00	4.626,00	121.753,00	4.142.343,00
10.12	Termotanque solar	u	1,00	117.127,00	117.127,00		
	Artefactos						
10.13	Inodoro con mochila, asiento y tapa	u	15,00	45.993,00	689.895,00	1.646.457,00	
10.14	Mingitorios	u	4	66.453,00	265.812,00		
10.15	Bachas de acero	u	15	41.450,00	621.750,00		
10.16	Pileta de cocina doble acero inox	u	1,00	69.000,00	69.000,00		
	Griferias						
10.17	Griferia monocomando para piletas	u	15,00	79.000,00	1.185.000,00	1.241.000,00	

10.18	Griferia mingitorio	u	4,00	14.000,00	56.000,00		
	Accesorios						
10.19	Dispenser de jabón líquido	u	12,00	5.336,00	64.032,00	325.403,00	
10.20	Dispenser de toalla de papel	u	8,00	8.000,00	64.000,00		
10.21	Soporte papel higiénico	u	15,00	11.500,00	172.500,00		
11	**MOBILARIO Y EQUIPAMIENTO**						
	Mesadas						300.000,00
11.01	Mesada de Marmol	m²	6,00	50.000,00	300.000,00	300.000,00	

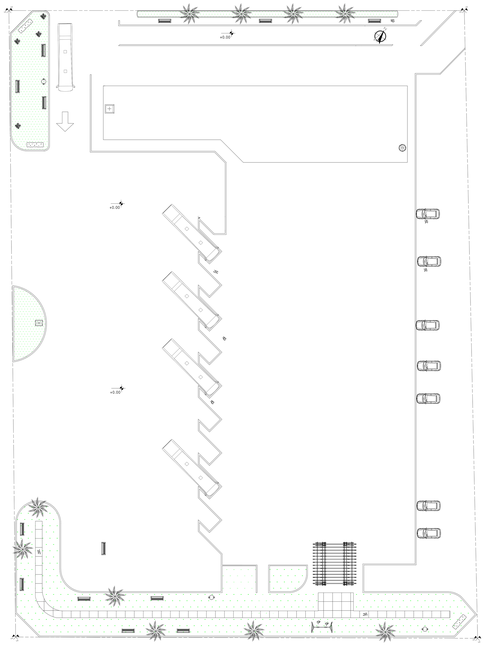
TOTAL	547.283.139,79



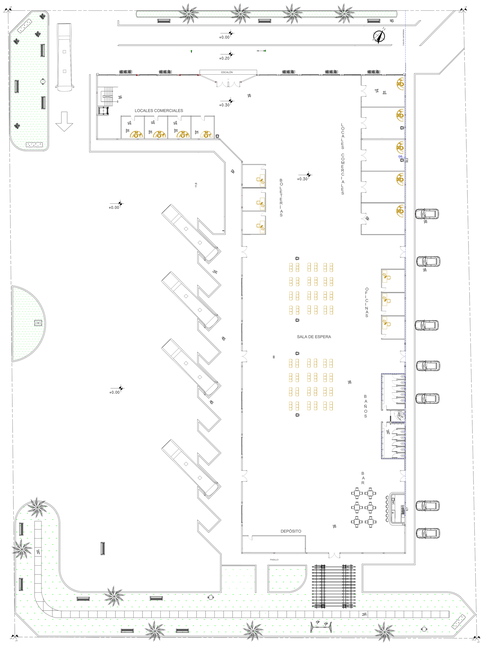
PLANTA ARQUITECTURA - PLANTA BAJA
Escala 1.100



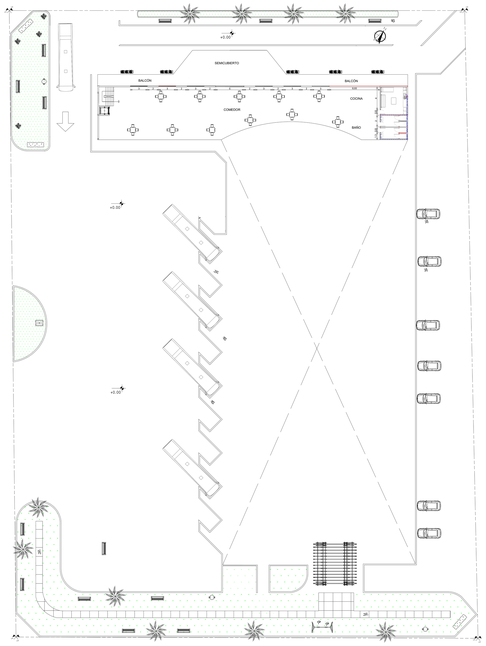
PLANTA ARQUITECTURA - PLANTA ALTA
Escala 1.100



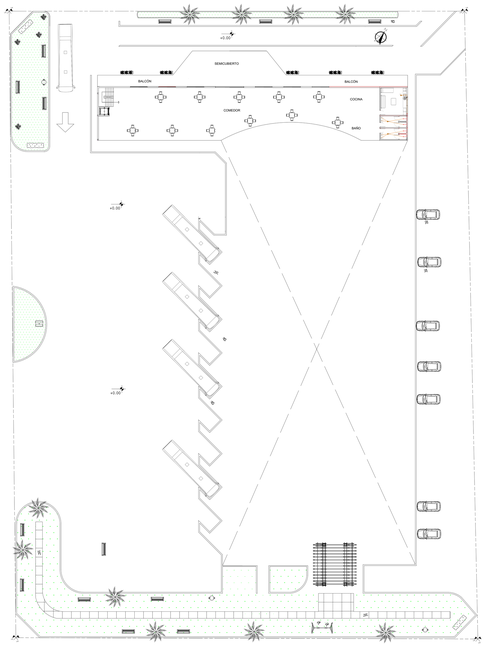
PLANTA ARQUITECTURA - AZOTEA
Escala 1.100



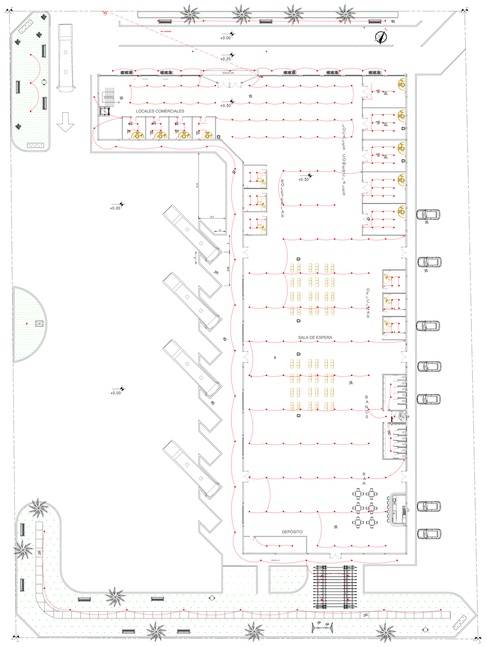
PLANTA SANITARIA AGUA - PLANTA BAJA
Escala 1.100



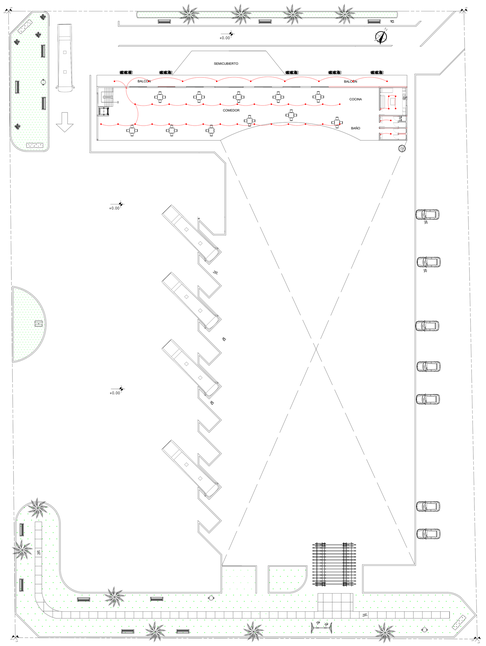
PLANTA SANITARIA AGUA - PLANTA ALTA
Escala 1.100



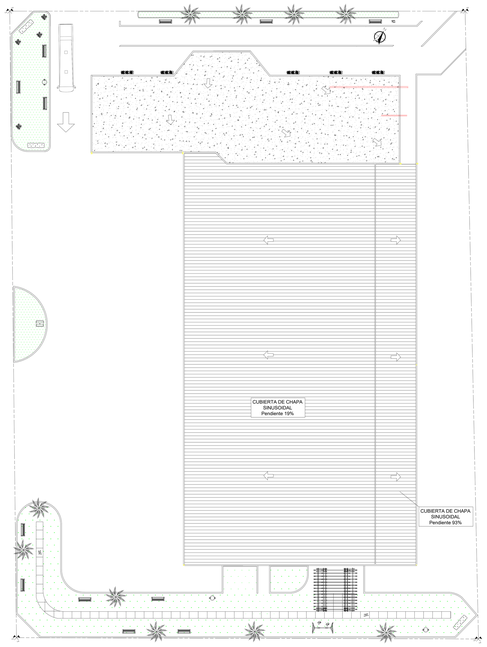
PLANTA SANITARIA CLOACAL - PLANTA ALTA
Escala 1.100



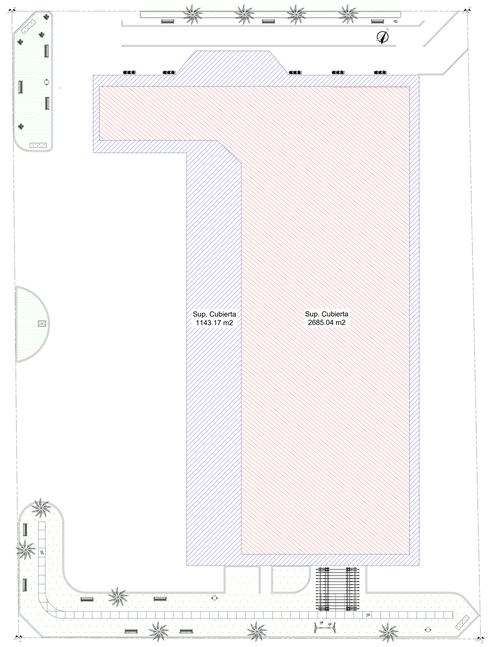
PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA - PLANTA BAJA
Escala 1.100



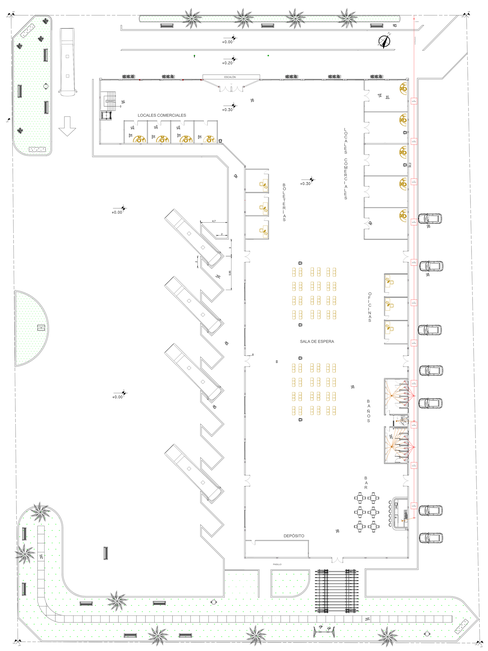
PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA - PLANTA ALTA
Escala 1.100



PLANTA DE TECHO SANITARIA
Escala 1.100



SILUETA DE SUPERFICIES
Escala 1.100



PLANTA SANITARIA CLOACAL - PLANTA BAJA
Escala 1.100

L09

PROYECTO FINAL

Docentes: RAFFO, Fernando - PENON, Luciano

Grupo: GRAZIANI, Martín

PLANO: PLANTAS DE LA NUEVA TERMINAL DE ÓMNIBUS

Fecha:

Escala: 1:100

U.T.N. - F.R.C.U.

Capítulo 7

PROYECTO EJECUTIVO

7. PROYECTO EJECUTIVO

En este capítulo se lleva a cabo un análisis exhaustivo de la estructura resistente de la terminal de ómnibus presentada en el anteproyecto arquitectónico. Este análisis abarca diferentes aspectos, como el movimiento de suelos, pórticos de hormigón armado y la cubierta.

7.1. Generalidades

El proyecto tiene como objetivo el diseño estructural de la nueva terminal de ómnibus, la cual consta de dos niveles: planta baja y primer piso. La estructura principal se compone de pórticos de hormigón armado, mientras que los muros exteriores son de ladrillo hueco de 18 cm de espesor y los muros divisorios de ladrillo hueco de 12 cm de espesor. Además, se incluye un entrepiso de losa maciza de gran luz. En cuanto a las cubiertas, se emplean dos tipos: un sector de menor magnitud con losa maciza y otro sector de mayor magnitud con una cubierta a dos aguas construida con perfiles metálicos.
A lo que respecta a la fundación, se utilizan zapatas centradas trapezoidales y zapatas combinadas rectangulares apoyadas sobre el manto de arcilla con incrustaciones calcáreas.

7.1.1. Descripción del sistema estructural empleado

Para el proyecto se eligió un **hormigón H20**, presentando una resistencia a la compresión de 20 MPa, lo cual lo hace altamente resistente para soportar grandes cargas y tensiones.

En cuanto a la durabilidad, este hormigón presenta adecuada resistencia al desgaste, la erosión y los agentes químicos. Esto le permite mantenerse en buen estado a lo largo del tiempo, incluso en condiciones adversas.

Gracias a su fluidez, el hormigón H20 se puede manejar y verter fácilmente en los moldes de construcción. Esto facilita su colocación y minimiza los errores durante el proceso de construcción.

Debido a su alta durabilidad, requiere de un bajo mantenimiento. Esto se traduce en ahorros económicos a largo plazo, ya que no es necesario invertir grandes cantidades de dinero en reparaciones o reemplazos.

Junto al hormigón seleccionado, se **utilizará barras de acero de dureza natural**, fabricadas según norma IRAM-IAS U500-528 designación ADN 420. Son aceros al carbono destinados a la construcción, elaborados en hornos eléctricos.

La composición química del acero es principalmente hierro, en más del 98%. Contiene también carbono, fósforo, azufre, manganeso y otros elementos, siendo el primero el de mayor influencia en sus propiedades.

Las propiedades mecánicas dependen principalmente de la composición química, los procesos de laminado, fabricación, y del tratamiento térmico de los aceros. Entre ellas, una de la más importante, es la tensión de fluencia, la cual la podemos observar el siguiente diagrama de tensión-deformación:

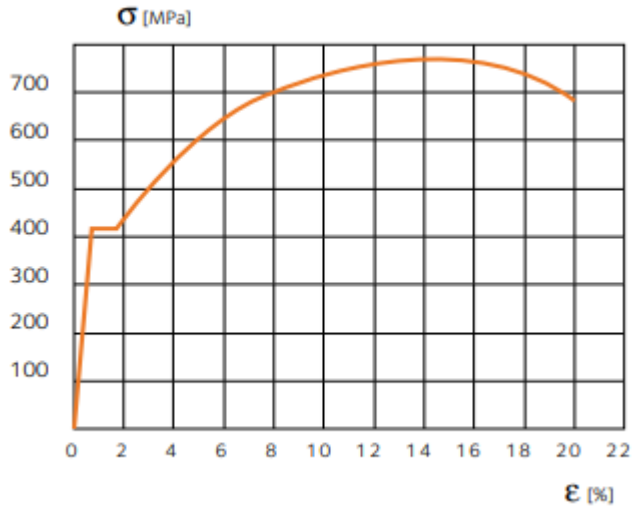


Figura 7.01. Diagrama tensión-deformación acero ADN 420

Los diagramas son válidos tanto para esfuerzos de tracción como para de compresión, en este último caso, si no se presenta inestabilidad de equilibrio.

	Límite de fluencia	Resistencia a la tracción	Alargamiento porcentual de rotura
Valores característicos	MPa	MPa	%
	420	500	12

Tabla 7.01. Valores característicos acero ADN 420

El punto más importante a tener en cuenta para la elaboración del proyecto es el límite de fluencia del material. Por debajo de este límite se encuentra la zona elástica, donde las deformaciones no son permanentes, mientras que por encima se encuentra la zona plástica, donde las deformaciones sí son permanentes, y se extiende hasta el comienzo de la zona de endurecimiento por deformación. Es en esta zona plástica donde se establece el límite de utilización del acero en obras civiles, considerando las deformaciones permisibles.

En cuanto al material utilizado para la construcción de la cabreada, se designó perfiles metálicos de acero laminado estructural A572 grado 42. Es un acero de calidad estructural de alta resistencia y baja aleación con la adición de microaleantes (niobio o vanadio).

Presenta las siguientes ventajas:

- Ductilidad y homogeneidad.
- Soldabilidad.
- Conformidad.
- Relación resistencia/peso.

En el siguiente cuadro se detallan las propiedades mecánicas del acero elegido:

Material		E (MPa)	υ	G (MPa)	F_y (MPa)	α_t $(m/m°C)$	γ (kN/m^3)
Tipo	Designación						
Acero lam.	A572 42 ksi	200000	0,30	77.200	290	0,000012	77,01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
υ: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
F_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Tabla 7.02. Propiedades mecánicas del acero A572

7.1.2. Reglamento de diseño

Los reglamentos utilizados en este proyecto son los siguientes:

- Reglamento argentino de estructuras de hormigón CIRSOC 201.
- Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras CIRSOC 101.
- Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones CIRSOC 102.

7.1.3. Software de modelación

El software empleado para el modelamiento de las fundaciones, pórticos, losas y escalera es el CYPE CAD, el cual, es una aplicación BIM para el diseño, cálculo y dimensionado de estructuras para edificación y obra civil, sometidas a acciones horizontales, verticales y la acción del fuego.

El software empleado para el modelamiento de la cubierta fabricada con perfiles metálicos es el CYPE 3D, el cual, es un ágil y eficaz programa pensado para realizar el cálculo de estructuras en tres dimensiones de elementos de hormigón, de acero, mixtos de hormigón y acero, de aluminio, de madera, o de cualquier material, incluido el dimensionamiento de uniones (soldadas y atornilladas de perfiles de acero laminado y armado en doble T y perfiles tubulares) y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras.

7.2. Forma de análisis

Al encontrarse ante una estructura muy amplia, con una secuencia específica de bases, pórticos y cabreadas a lo largo de toda su longitud, el presente proyecto ejecutivo se enfocará en el cálculo y verificación de un elemento estructural de cada ítems.

7.3. Fundación

7.3.1. Características del suelo de fundación

Haciendo referencia a las estructuras de la zona, se ha determinado que el tipo de suelo presente corresponde a un *suelo arcilloso con incrustaciones calcáreas*. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, dado el propósito académico de la resolución de la estructura resistente, los valores correspondientes a los parámetros mecánicos del suelo son estimativos y se han determinado utilizando métodos empíricos. Es importante destacar que en casos reales es necesario realizar un estudio de suelo exhaustivo en la zona para obtener datos más precisos y confiables.

El valor de la tensión admisible de trabajo adoptada es:

$$\sigma_{adm-trab} = 0{,}122\ MPa$$

El coeficiente de balasto adoptado es:

$$k = 15.000\ kN/m^3$$

La cota de fundación de fundación es:

$$D_f = -1{,}5\ m$$

7.3.2. Estructuras de hormigón armado: Fundación

7.3.2.1. Bases centradas

En las estructuras de hormigón armado, las columnas son responsables de transmitir las cargas al terreno natural a través de las zapatas de fundación. En este proyecto se han previsto bases centradas rectangulares y se han identificado un total de 64 zapatas.

Se realizará un cálculo de una de las zapatas a modo de compresión, *zapata centrada cuadrada n° 43*, considerando tanto su diseño como las verificaciones necesarias. Esto permitirá optimizar el proceso de construcción y asegurar la estabilidad y resistencia de la estructura.

7.3.2.1.1. Diseño y dimensionamiento – Base centrada n° 43

A. Determinación del área requerida

$$A_{req} = \frac{\alpha * (P_P + D + L)}{\sigma_{adm-trab}}$$

Siendo P_P el peso propio, D la carga muerta, L la carga viva, y α es un coeficiente que se estima que varía entre 1,1 y 1,25

$$\alpha = 1{,}1$$

$$A_{req} = \frac{1{,}1 * (76{,}1\ kN + 108\ kN + 2{,}4\ kN)}{122\ \frac{kN}{m^2}} = 1{,}68\ m^2$$

B. Determinación de las dimensiones

B.a. Lados a_1 y a_2

Al ser una zapata cuadrada se adopta:

$$a_1 = \mathbf{1{,}50\ m}$$

$$a_2 = \frac{1{,}68\ m^2}{1{,}50\ m} = 1{,}12\ m \therefore \mathbf{1{,}5\ m}$$

B.b. Cálculo de vuelo

$$L_{v1} = \frac{a_1 - l_{c1}}{2}; L_{v2} = \frac{a_2 - l_{c2}}{2}$$

$$L_{v1}, L_{v2} = \frac{1{,}5\ m\ - 0{,}30\ m}{2} = \mathbf{0{,}6\ m}$$

B.c. Determinación de altura H y recubrimiento útil d

La altura debe cumplir la condición de rigidez:

$$\frac{L_v}{2} \leq H$$

$$H = \frac{0{,}6\ m}{2} = \mathbf{0{,}30\ m}$$

Se denomina d a la altura útil de la base, es decir:

$$d = H - recubrimiento - \emptyset$$

El recubrimiento mínimo inferior y lateral es de 5 cm, según lo establecido reglamento CIRSOC 201-2005.

Se consideran barras diámetro 12 mm

$$d = 0{,}30\ m - 0{,}05\ m - 0{,}012\ m = \mathbf{0{,}238\ m}$$

C. Verificación de tensiones en el terreno

Debe verificarse que las tensiones que se transmitirán al suelo por parte de la zapata dimensionada anteriormente, no superen los valores de tensión admisible del suelo.

$$\frac{P_P + D + L + N_g + N_t}{a_1 * a_2} < \sigma_{adm-trab}$$

$$N_g = V_H * \gamma_{Hor}$$

$$N_t = (V_T - V_H) * \gamma_{suelo}$$

Siendo N_g el peso debido al hormigón y N_t el peso del terreno por encima de la base.

$$N_g = V_H * \gamma_{Hormigón} = \left[a_1 * a_2 * H + l_{c1} * l_{c2} * \left(D_f - H\right)\right] * \gamma_{Hor}$$

$$N_g = [1{,}5\ m * 1{,}5\ m * 0{,}30\ m + 0{,}30\ m * 0{,}30\ m * (1{,}5\ m - 0{,}30\ m)] * 25\ \frac{kN}{m^3}$$

$$N_g = 19{,}57\ kN$$

$$N_t = (V_T - V_H) * \gamma_{suelo} = (a_1 * a_2 * D_f - V_H) * \gamma_{suelo}$$

$$N_t = (1{,}5\ m * 1{,}5\ m * 1{,}5\ m - 0{,}783\ m^3) * \ 16\ \frac{kN}{m^3} = 41{,}47\ kN$$

$$\frac{76{,}1\ kN + 108\ kN + 2{,}4\ kN + 19{,}57\ kN + 41{,}47\ kN}{1{,}5\ m * 1{,}5\ m} < 122\ \frac{kN}{m^2}$$

$$110{,}01\ \frac{kN}{m^2} < 122\ \frac{kN}{m^2} \therefore \textbf{\textit{Cumple}}$$

D. Verificación al corte en una dirección

En este tipo de estructuras, el esfuerzo V_u deberá ser resistido por V_c del hormigón. Dichos esfuerzos se determinan a una distancia d, medida desde la cara de la columna.

$$V_u \leq \emptyset * V_c$$

El valor que toma $\emptyset$ en este caso es 0,75.

$$V_u = q_u * a_{1,2} * e_{1,2}$$

Siendo:

$$q_u = \frac{P_u}{a_1 * a_2}$$

$$a = lado\ que\ se\ esta\ analizando$$

$$e = \frac{a}{2} - \frac{l_c}{2} - d$$

En este caso, al ser una zapata cuadrada coinciden los valores. Por lo tanto:

$$e_{1,2} = \frac{a_{1,2}}{2} - \frac{c_{1,2}}{2} - d = \frac{1{,}5\ m}{2} - \frac{0{,}30\ m}{2} - 0{,}238\ m = 0{,}362\ m$$

$$e_{1,2} = \frac{a_{1,2}}{2} - \frac{c_{1,2}}{2} - d$$

$$V_{u1,2} = \frac{P_u * e_{1,2} * a_{2,1}}{a_1 * a_2} = \frac{(P_P + 1{,}2 * D * 1{,}6 * L) * e_{1,2} * a_{2,1}}{a_1 * a_2}$$

$$V_{u1,2} = \frac{(76{,}1\ kN + 1{,}2 * 108\ kN * 1{,}6 * 2{,}4\ m) * 0{,}362\ m * 1{,}5\ m}{1{,}5\ m * 1{,}5\ m}$$

$$V_{u1,2} = 50{,}57\ kN$$

La resistencia que ofrece el hormigón, según CIRSOC 201-2005 es:

$$V_{c1,2} = \frac{1}{6} * \sqrt{f'c} * d * a_{2,1}$$

Siendo $f'c$ la resistencia especificada del hormigón a la compresión en MPa.

$$V_{c1,2} = \frac{1}{6} * \sqrt{20\ \frac{MN}{m^2}} * 1000 \frac{kN}{MN} * 0{,}238\ m * 1{,}5\ m = 266{,}1\ kN$$

La verificación debe cumplir que:

$$V_u \leq \emptyset * V_c$$

$$50{,}57\ kN \leq 0{,}75 * 266{,}1\ kN \therefore Cumple$$

E. Verificación al corte en dos direcciones

Para evitar fenómenos de punzonado, el CIRSOC 201-2005 establece que el valor V_c debe cumplir:

$$V_c \leq \begin{cases} \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) * \frac{\sqrt{f'c} * b_0 * d}{6} \; si \; \beta_c > 2 \\ \left(\frac{\alpha_s * d}{b_0} + 2\right) * \frac{\sqrt{f'c} * b_0 * d}{12} \; si \; \beta_c > 2 \\ \frac{\sqrt{f'c} * b_0 * d}{3} \; si \; \beta_c \leq 2 \end{cases}$$

Siendo:

β_c: Relación entre el lado mayor y menor de una columna, de la carga concentrada, o de la superficie de introducción de la reacción.

α_s: Constante de valor $\alpha_s = \begin{cases} 40 \; en \; bases \; centradas \\ 30 \; en \; bases \; medianeras \\ 20 \; en \; bases \; de \; esquina \end{cases}$

b_0: Perímetro de la sección crítica

Estas expresiones son de naturaleza empírica.

Se debe cumplir lo siguiente:

$$V_u \leq 0{,}75 * V_c$$

Como $\beta_c = \frac{0{,}30\ m}{0{,}30\ m} = 1$, se utiliza la tercera fórmula, por lo tanto:

$$V_c = \frac{\sqrt{f'c} * b_0 * d}{3}$$

$$b_0 = 2 * [(c_1 + d) + (c_2 + d)] = 2 * [(0{,}30\ m + 0{,}238\ m) + (0{,}30\ m + 0{,}238\ m)]$$

$$b_0 = 2{,}152\ m$$

$$V_c = \frac{\sqrt{20\ \frac{MN}{m^2}} * 1000 \frac{kN}{MN} * 2{,}152\ m * 0{,}238\ m}{3} = 763{,}50\ kN$$

$$V_u = \frac{P_u * A_c}{a_1 * a_2}$$

Siendo A_c el área de contribución

$$V_u = \frac{209{,}54\ kN * [(1{,}5\ m * 1{,}5\ m) - (0{,}30\ m + 0{,}238\ m) * (0{,}30\ m + 0{,}238\ m)]}{1{,}5\ m * 1{,}5\ m}$$

$$V_u = 182{,}58\ kN$$

$$182{,}58\ kN \leq 0{,}75 * 763{,}50\ kN$$

$$182{,}58\ kN \leq 572{,}62\ kN \therefore Cumple$$

F. Verificación al aplastamiento

El reglamento establece que la base debe ser verificada respecto a la resistencia que presenta al aplastamiento. Muchas veces sucede que la capacidad resistente que posee el hormigón de la base es menor que la que requiere el hormigón de la columna. Se genera así un estado de carga de compresión en la zona de apoyo de la base que deberá ser verificado. Es por esto, que la tensión de aplastamiento del hormigón en el elemento de apoyo no debe ser mayor que la resistencia aplastamiento permitida.

$$\Phi * P_n \geq P_u$$

$$P_n = 0{,}85 * f'c * A_1 * \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

Siendo A_1 el área de la columna, mientras que A_2 el área de la base, Φ posee el valor de 0,65. En caso que $\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} > 2$, se toma éste valor, el $\sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$ se define como el grado de confinamiento.

$$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{1{,}5\ m * 1{,}5\ m}{0{,}30\ m * 0{,}30\ m}} = 5$$

Por lo tanto, se adopta $\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = 2$.

$$P_n = 0{,}85 * 20\ \frac{MN}{m^2} * 1000\ \frac{kN}{MPa} * 0{,}09\ m^2 * 2 = 3060\ kN$$

$$0{,}65 * 3060\ kN \geq 209{,}54\ kN$$

$$1989\ kN \geq 209{,}54\ kN \therefore \textit{Cumple}$$

G. Diseño a flexión

Para el diseño a flexión de las bases, se considera que la sección crítica se encuentra a filo se columna. La mayor armadura y profundidad coincidirá con el momento máximo.

En este caso al ser una zapata centrada cuadrada los momentos serán iguales.

$$M_{u1,2} = \frac{P_u * (a_{1,2} - c_{1,2})^2}{8 * a_1} = \frac{209{,}54\ kN * (1{,}5\ m - 0{,}30\ m)^2}{8 * 1{,}5\ m} = 25{,}14\ kNm$$

Determinación de momento nominal

$$M_{n1} = \frac{M_{u1,2}}{\Phi} = \frac{25{,}14\ kNm}{0{,}9} = 27{,}93\ kNm$$

A través de tablas para dimensionar a flexión, determinamos:

$$k_{d1,2} = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{n1,2}}{a_{2,1}}}} = \frac{0{,}238\ m}{\sqrt{\frac{0{,}02793\ MNm}{1{,}5\ m}}} = 1{,}74$$

Al valor de $k_{d1,2}$ le corresponde un valor de:

$$k_e = 24{,}301\ cm^2/MN$$

El área de acero a necesitar:

$$A_s = k_e * \frac{M_{n1,2}}{d} = 24{,}301\ \frac{cm^2}{MN} * \frac{0{,}02793\ MNm}{0{,}238\ m} = 2{,}85\ cm^2$$

Se debe verificar la sección mínima según CIRSOC 201-2005, donde la cuantía mínima (ρ) establecida según este reglamento es de 0,0018, por lo que, debemos verificar que la relación entre el área de acero (A_s) y de hormigón (A_g) sea mayor que este valor.

$$\rho = \frac{A_s}{A_g}$$

$$\frac{2{,}85\ cm^2}{150\ cm * 30\ cm} \geq 0{,}0018$$

$$0{,}00063 < 0{,}0018 \therefore No\ cumple$$

Al no cumplir, entonces se adopta la armadura mínima:

$$A_s = 0{,}0018 * a_2 * H = 0{,}0018 * 150\ cm * 30\ cm = 8{,}1\ cm^2$$

La cantidad de barras:

$$n = \frac{8{,}1\ cm^2}{\frac{\pi * (1{,}2\ cm)^2}{4}} = 8$$

Se colocan 8 barras de Ø12 cada 20 cm.

H. Verificación de la separación

$$s \leq \begin{cases} 2{,}5 * H = 2{,}5 * 30\ cm = 75\ cm \therefore Cumple \\ 25 * d_b = 25 * 1{,}2\ cm = 30\ cm \therefore Cumple \\ 30\ cm \therefore Cumple \end{cases}$$

I. Verificación a la fisuración

$$s \leq \begin{cases} 380 * \frac{280}{f_s} - 2{,}5 * c_c = 300 * \frac{280}{\frac{2}{3} * 420} - 2{,}5 * 50\ mm = 255\ mm \therefore \textit{Cumple} \\ 300 * \frac{280}{f_s} = 300 * \frac{280}{\frac{2}{3} * 420} = 300\ mm \therefore \textit{Cumple} \end{cases}$$

7.3.2.1.2. Losa de fundación

Se diseñó este elemento estructural para soportar el peso del ascensor y la descarga de 4 columnas muy próximas entre sí. Presenta un ancho de 5,5 m, una longitud de 9 m y un canto de 40 cm.

En cuanto a las tensiones en el terreno, verifica correctamente, como se puede observar en la siguiente figura:

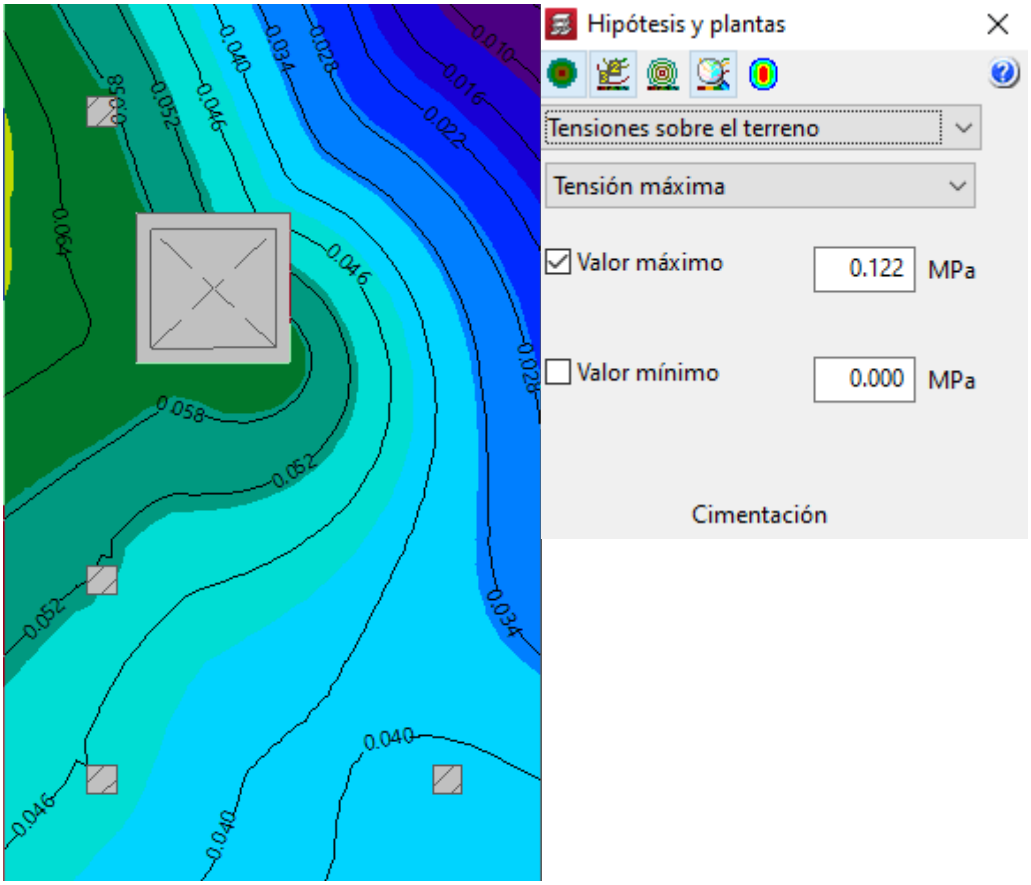


Figura 7.02. Valores de tensiones en la losa

Se concluye que el valor mayor que se produce en la losa de fundación es de 0,058 MPa.

A lo que respecta a la armadura, se necesitara barras de acero de diámetro 12 mm cada 20 cm y refuerzos de barras de acero de diámetro de 20 mm cercanas al ascensor cada 15 cm.

En la siguiente figura, se observa a modo de ejemplo como la losa queda prácticamente cubierta con la armadura detallada anteriormente en la dirección x.

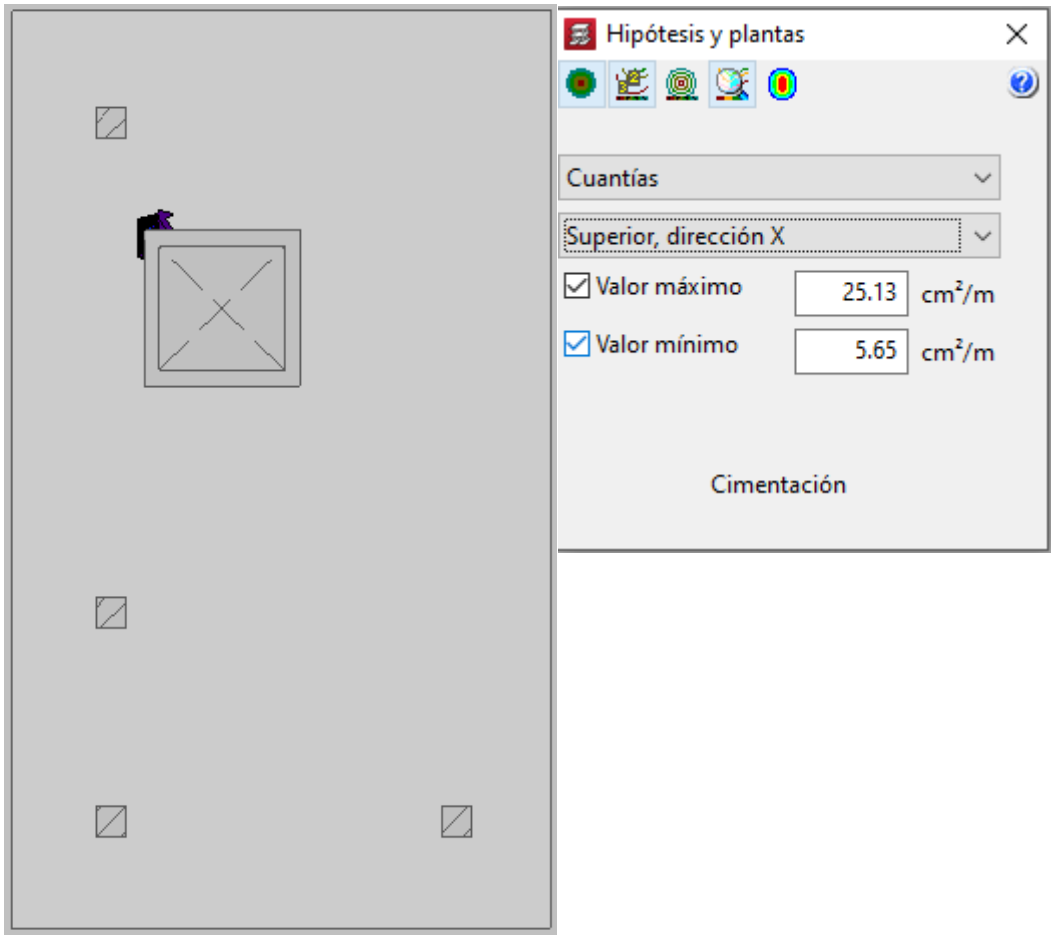


Figura 7.03. Valores de armadura requerida

7.4. Estructuras de hormigón armado: Columnas

A modo de compresión y análisis se realizara un cálculo de una columna de planta baja de la estructura, evaluando en esta misma la cantidad de acero a necesitar, sección, momentos de segundo orden (pandeo) y flexo-compresión.

La columna en cuestión es la *n° 43*, la cual descarga en la zapata n° 43 analizada con anterioridad.

7.4.1. Predimensionado

A través del uso del software CYPECAD extraemos los valores de las cargas requeridas:

- Cabeza columna:

$$N = 96{,}3\ kN$$

$$M_x = -\ 2{,}3\ kNm$$

$$M_y = 13{,}3\ kNm$$

- Pie columna:

$$N = 104{,}2\ kN$$

$$M_x = 1{,}9\ kNm$$

$$M_y = -16{,}5\ kNm$$

Teniendo en cuenta el capítulo 10 del reglamento CIRSOC 201-2005 para el cálculo de la resistencia nominal (P_n) se tiene en cuenta:

$$P_n \geq \frac{P_u}{\Phi}$$

En el cual Φ toma el valor de 0,65.

Luego para el cálculo de A_g utilizamos la siguiente fórmula:

$$P_n = 0{,}80 * [(0{,}85 * f'c) * (A_g - A_{st}) + (f_y * A_{st})]$$

$$\rho_g = \frac{A_{st}}{A_g} = cuantía\ geométrica$$

Despejando y reemplazando, obtenemos:

$$P_n = 0{,}80 * A_g * [(0{,}85 * f'c) * (1 - \delta_g) + (f_y * \delta_g)]$$

Adoptamos una cuantía mínima

$$\rho_g = 0{,}01 = 1\%$$

Despejamos A_g y nos queda:

$$A_g = \frac{P_n}{0{,}80 * [(0{,}85 * f'c) * (1 - \delta_g) + (f_y * \delta_g)]}$$

Siendo:

f'_c: Resistencia especificada del hormigón.

A_g: Área del hormigón.

A_S: Área del acero.

f_y: Tensión de fluencia del acero.

Sustituyendo los valores en las expresiones:

$$P_n = \frac{P_u}{\emptyset} = \frac{104{,}2\ KN}{0{,}65} = 160{,}3\ KN = 0{,}1603\ MN$$

Hallamos el A_g:

$$A_g = \frac{0{,}1603\ MN * 10.000}{0{,}80 * [(0{,}85 * 20\ MPA) * (1 - 0{,}01) + (420\ MPA * 0{,}01)]}$$

$$A_g = 95{,}28\ cm^2$$

Dimensiones de la columna:

$$\boxed{30\ cm\ x\ 30\ cm}$$

7.4.2. Momento de segundo orden (pandeo)

Para todos los casos, debe verificarse si las columnas son propicias a sufrir efectos de segundo orden, es decir, problemas de inestabilidad de equilibrio (más comúnmente conocido como pandeo). El pandeo representa la pérdida del equilibro estable de una barra estáticamente comprimida antes de que la sección alcance sus máximas tensiones admisibles de flexocompresión.

Para verificar si existe riesgo o no, se evalúa la esbeltez:

$$\lambda = \frac{k * l}{r}$$

Siendo:

k: Factor de pandeo

l: Longitud de la columna

r: Radio de giro

Los límites de la esbeltez para determinar si la columna es esbelta o no, depende de si la estructura del piso (planta baja) es desplazable o indesplazable. En caso de ser esta última se utilizan elementos rigidizantes, conocidos como tabiques.

Debido a la magnitud de la estructura y la cantidad de columnas que alberga suponemos a la *estructura indesplazable* y a la colocación de *tabiques*.

Luego se halla el coeficiente de pandeo (k) a través de los nomogramas de Jackson y Moreland, ingresando con los coeficientes de rigidez relativa "ψ" en cada extremo de la columna.

$$\psi_A = \frac{\sum R_{Ci}}{\sum R_{Vi}} = \frac{(R_{C1} + R_{C2})}{(R_{V8})} \quad ; \quad \psi_B = \frac{\sum R_{Ci}}{\sum R_{Vi}} = \frac{(R_{C1} + R_{C2})}{(R_{V8})}$$

Sentido X-X:

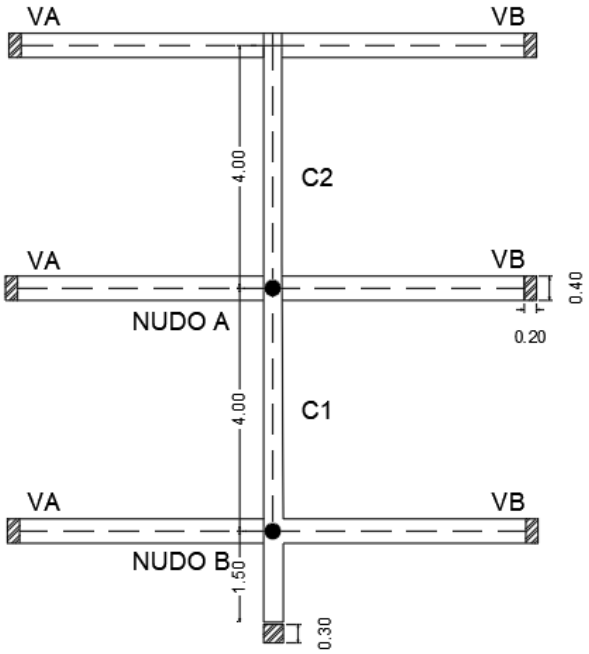


Figura 7.04. Columna en análisis – Sentido X-X

$$R_{C1} = \frac{0{,}7 * 0{,}3\ m * (0{,}3\ m)^3}{4\ m * 12} = 0{,}000118\ m^3$$

$$R_{C1} = \frac{0{,}7 * 0{,}3\ m * (0{,}3\ m)^3}{4\ m * 12} = 0{,}000118\ m^3$$

$$R_{TC} = \frac{0{,}7 * 0{,}3\ m * (0{,}3\ m)^3}{1{,}5\ m * 12} = 0{,}000315\ m^3$$

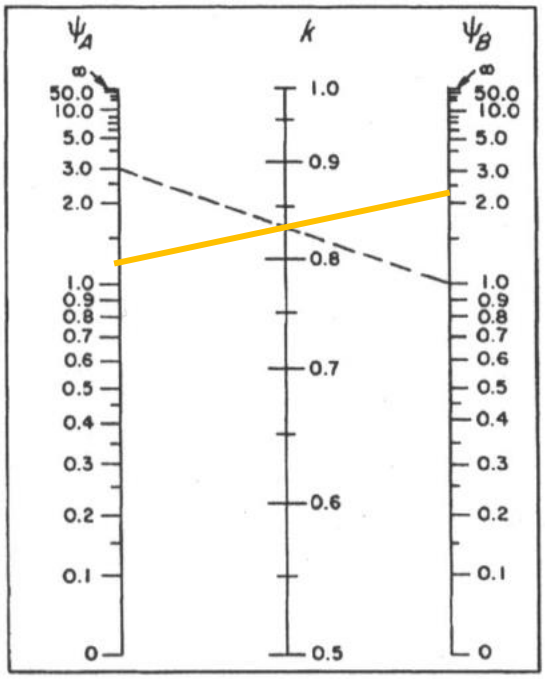
$$R_{VA} = \frac{0{,}35 * 0{,}2\ m * (0{,}4\ m)^3}{4\ m * 12} = 0{,}0000933\ m^3$$

$$R_{VB} = \frac{0{,}35 * 0{,}2\ m * (0{,}4\ m)^3}{4\ m * 12} = 0{,}0000933\ m^3$$

$$\psi_A = \frac{\sum R_C}{\sum R_V} = \frac{0{,}000118\ m^3 + 0{,}000118\ m^3}{0{,}0000933\ m^3 + 0{,}0000933\ m^3} = 1{,}27$$

$$\psi_B = \frac{\sum R_C}{\sum R_V} = \frac{0{,}000118\ m^3 + 0{,}000315\ m^3}{0{,}0000933\ m^3 + 0{,}0000933\ m^3} = 2{,}32$$

En el nomograma:



(a) Pórticos indesplazables

Figura 7.05. Nomograma de Jackson y Moreland

Se adopta $k = 0{,}83$

Para saber si la columna es corta o esbelta, se verifica la siguiente igualdad:

$$\lambda = \frac{k * l}{r} \leq \lambda_{lím} = 34 - 12 * \frac{M_1}{M_2} \therefore Es\ corta$$

$$\lambda = \frac{k * l}{r} > \lambda_{lím} = 34 - 12 * \frac{M_1}{M_2} \therefore Es\ esbelta$$

Siendo:

M_1: Momento que llega al pie de la columna.

M_2: Momento que llega a la cabeza de la columna.

En este caso, se toman los valores de M_1 y M_2 iguales, con el valor de momento mínimo.

$$M_1 = 1{,}9\ kNm$$

$$M_{2(mín)} = 1{,}9\ kNm$$

Luego se halla los valores de los siguientes conceptos:

- Momento ideal de empotramiento:

$$M_E = \frac{q * l^2}{12}$$

$$M_E = \frac{8{,}84\ \frac{kN}{m} * (4\ m)^2}{12} = 11{,}79\ kNm$$

- Factores de rigidez

$$C_s = \frac{l_v}{h_{cs}} * \frac{I_{cs}}{I_v}\ ;\ C_i = \frac{l_v}{h_{ci}} * \frac{I_{ci}}{I_v}$$

$$C_s = \frac{4\ m}{4\ m} * \frac{0{,}000675\ m^4}{0{,}0011\ m^4} = 0{,}613$$

$$C_i = \frac{4\ m}{4\ m} * \frac{0{,}000675\ m^4}{0{,}0011\ m^4} = 0{,}613$$

- Distribución de momento
  - En el apoyo exterior de la viga

$$M_V = M_E * \left(\frac{C_s + C_i}{1 + C_s + C_i}\right)$$

$$M_V = 11{,}79\ kNm * \left(\frac{0{,}613 + 0{,}613}{1 + 0{,}613 + 0{,}613}\right) = 6{,}49\ kNm$$

Este momento se distribuye en la columna inferior y superior

  - En la cabeza de la columna inferior

$$M_S = M_V * \left(\frac{C_i}{C_i + C_s}\right)$$

$$M_S = 6{,}49\ kNm * \left(\frac{0{,}613}{0{,}613 + 0{,}613}\right) = 3{,}25\ kNm$$

- En el pie de la columna superior

$$M_S = M_V * \left(\frac{C_s}{C_s + C_i}\right)$$

$$M_i = 6{,}49\ kNm * \left(\frac{0{,}613}{0{,}613 + 0{,}613}\right) = 3{,}25\ kNm$$

El valor del momento en el pie de la columna n° 43 es del orden de la mitad que el valor de momento en su cabeza, es decir $1{,}62\ kNm$.

Por lo tanto, se obtiene:

$$M_2 = 3{,}25\ kNm$$

$$M_1 = 1{,}62\ kNm$$

Debe verificarse que $M_2 > M_{mín}$

$$M_{mín} = \frac{P_u * (15 + 0{,}03 * h)}{1000}$$

$$M_{mín} = \frac{104{,}2\ kN * (15 + 0{,}03 * 300\ mm)}{1000} = 2{,}50\ kNm$$

$$3{,}25\ kNm > 2{,}50\ kNm \therefore Cumple$$

Por lo tanto:

$$\lambda = \frac{0{,}83 * 4\ m}{\sqrt{\frac{0{,}000675\ m^4}{0{,}09\ m^2}}} > \lambda_{lím} = 34 - 12 * \frac{1{,}62\ kNm}{3{,}25\ kNm} \therefore Es\ corta$$

$$38{,}33 > 28{,}1 \therefore Es\ esbelta$$

Como $70 > \lambda > 40$ la columna es esbelta. Se procede entonces a calcular la amplificación de momentos.

$$M_{cx} = \delta_{ns} * M_{2ux}$$

El factor de amplificación para los momentos de sistemas indesplazables se calcula de la siguiente forma:

$$\delta_{ns} = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0{,}75 * P_c}} \geq 1$$

$$C_m = 0{,}6 - 0{,}4 * \frac{M_1}{M_2} \geq 0{,}4$$

$$C_m = 0{,}6 - 0{,}4 * \frac{1{,}62\ kNm}{3{,}25\ kNm} \geq 0{,}4$$

$$C_m = 0{,}4 = 0{,}4 \therefore Cumple$$

$$P_c = \frac{\pi^2 * EI}{(k * l)^2}$$

$$EI = \frac{0{,}4 * E_c * I_g}{1 + \beta_d}$$

$$EI = \frac{0{,}4 * 4700 * \sqrt{f'c} * \frac{b * h^3}{12}}{1 + \beta_d} = \frac{0{,}4 * 4700 * \sqrt{20\ \frac{MN}{m^2}} * 1000 * \frac{kN}{MN} * \frac{0{,}3\ m * (0{,}3\ m)^3}{12}}{1 + 0{,}6}$$

$$EI = 3547\ kNm^2$$

$$P_c = \frac{\pi^2 * EI}{(k * l)^2}$$

$$P_c = \frac{\pi^2 * 3547\ kNm^2}{(0{,}83 * 4\ m)^2} = 3176\ kN$$

$$\delta_{ns} = \frac{0{,}4}{1 - \frac{104{,}2\ kN}{0{,}75 * 3176\ kN}} = 0{,}41$$

Como δ_{ns} es menor que la unidad, el momento no se amplifica, y el momento de cálculo será $M_2 = M_x = 3{,}25\ kNm$.

Sentido Y-Y:

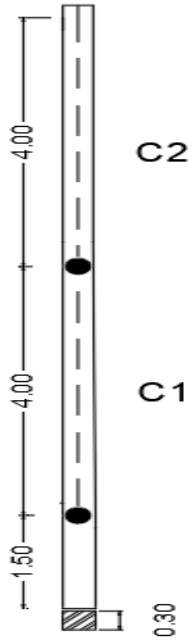


Figura 7.06. Columna en análisis – Sentido Y-Y

En este sentido no se puede realizar el cálculo debido a la configuración estructural en el sector de la columna n° 43.

7.4.3. Análisis a flexocompresión oblicua

En las columnas de borde y de esquina es donde se produce el fenómeno de flexocompresión oblicua. En estas columnas, las fuerzas de compresión y flexión actúan en un plano oblicuo, lo que puede generar tensiones y deformaciones adicionales en comparación con las columnas centrales. En esta situación, la columna n° 43.

A través del programa CYPE se extrajo los siguientes datos

$$P_u = 104{,}2\ kN$$

$$M_{ux} = 2{,}72\ kNm$$

$$M_{uy} = 24\ kNm$$

Las excentricidades son:

$$e_y = \frac{M_{ux}}{P_u} = \frac{2{,}72\ kNm}{104{,}2\ kN} = 0{,}026\ m$$

$$e_x = \frac{M_{uy}}{P_u} = \frac{24\ kNm}{104{,}2\ kN} = 0{,}23\ m$$

Se debe verificar la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{M_{nx}}{M_{nxo}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{ny}}{M_{nxy}}\right)^{\alpha} \leq 1$$

Para calcular el M_{nx} y M_{ny} se adopta $\Phi = 0{,}65$.

$$M_{nx} = \frac{M_{ux}}{\Phi} = \frac{2{,}72\ kNm}{0{,}65} = 4{,}18\ kNm$$

$$M_{ny} = \frac{M_{uy}}{\Phi} = \frac{24\ kNm}{0{,}65} = 36{,}92\ kNm$$

Para hallar M_{nyo} se toma $e_y = 0$

$$\frac{e_x}{h} = \frac{0{,}23\ m}{0{,}30\ m} = 0{,}77$$

$$n = \frac{P_u}{b * h} = \frac{0{,}1042\ kN}{0{,}30\ m * 0{,}30\ m} = 1{,}15\ MPa$$

Utilizamos el siguiente diagrama de interacción, adoptando la cuantía de 1% y se halla el valor de m.

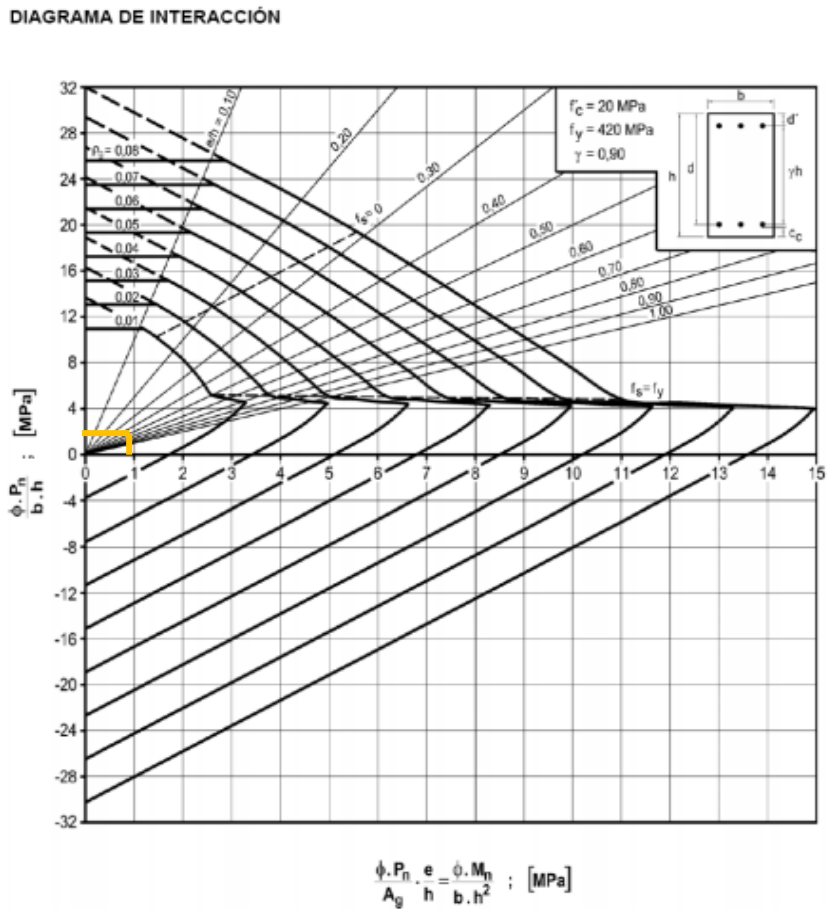


Figura 7.07. Diagrama de interacción I.5

$$m = 0{,}9\ MPa$$

Entonces, definimos m como:

$$m = \frac{\Phi * M_{nyo}}{b * h^2}$$

$$M_{nyo} = \frac{m * b * h^2}{\Phi} = \frac{0{,}9\ MPa * 0{,}30\ m * (0{,}30\ m)^2}{0{,}65} = 0{,}037\ MNm = 37{,}38\ kN$$

Para hallar M_{nxo} se toma $e_x = 0$

$$\frac{e_y}{h} = \frac{0{,}026\ m}{0{,}30\ m} = 0{,}087$$

$$n = \frac{P_u}{b * h} = \frac{0{,}1042\ kN}{0{,}30\ m * 0{,}30\ m} = 1{,}15\ MPa$$

$$m = 0{,}9\ MPa$$

$$M_{nxo} = 0{,}037\ MNm = 37{,}38\ kN$$

Se procede entonces a verificar la ecuación, adoptando $\alpha = 1$:

$$\left(\frac{4{,}18\ kNm}{37{,}38\ kNm}\right)^1 + \left(\frac{36{,}92\ kNm}{37{,}38\ kNm}\right)^1 \leq 1$$

$$1 \leq 1 \therefore Verifica$$

En esta columna de ejemplo práctico verifica, en caso contrario, se debe cambiar la cuantía y volver a verificar. No obstante, si no verifica con la cuantía máxima debemos cambiar la sección y volver a calcular.

7.4.4. Otras verificaciones

- Disposiciones relativas a las armaduras (CIRSOC 201-2005)
  - Armadura longitudinal

    En elementos solicitados a compresión con estribos cerrados o con espirales, la separación libre mínima entre la armadura longitudinal de ser:

$$s_l \geq s_{l_{mín}}$$

$$106\ mm \geq 40\ mm \therefore Cumple$$

Donde:

$s_{l,mín}$: Valor máximo de s_1, s_2, s_3.

s_1: $1{,}5 * d_b \rightarrow d_b = 12\ mm$

s_2: $40\ mm$

s_3: $1{,}33 * d_{ag} \rightarrow d_{ag} = 15\ mm$

Siendo:

d_b: Diámetro de la barra más gruesa.
d_{ag}: Tamaño máximo nominal del agregado grueso.

- Estribos

En elementos solicitados a compresión con estribos cerrados o con espirales, la separación mínima $s_{e,mín}$ entre la armadura transversal debe ser:

$$s_e \geq s_{e,mín}$$

$$140\ mm \geq 40\ mm \therefore Cumple$$

Donde:

$s_{e,mín}$: Valor máximo de s_1, s_2, s_3
s_1: $1{,}5 * d_{be} \rightarrow d_{be} = 6\ mm$
s_2: $40\ mm$
s_3: $1{,}33 * d_{ag} \rightarrow d_{ag} = 15\ mm$

Siendo:

d_{be}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.
d_{ag}: Tamaño máximo nominal del agregado grueso.

La separación vertical s de los estribos cerrados debe ser:

$$s_t \leq s_{t,max}$$

$$140\ mm \leq 144\ mm \therefore Cumple$$

Donde:

$s_{t,máx}$: Valor mínimo de s_1, s_2, s_3.
s_1: $12 * d_b \rightarrow d_b = 12\ mm$
s_2: $48 * d_{be} \rightarrow d_{be} = 6\ mm$
s_3: $b_{mín}$

Siendo:

d_b: Diámetro de la barra comprimida más delgada.
d_{be}: Diámetro de la barra más delgada de la armadura transversal.

Todas las barras, con excepción de las pretensadas, deben estar encerradas por medio de estribos transversales cerrados, cuyo diámetro mínimo será función del diámetro de las barras:

$$d_b \leq 16\ mm \rightarrow d_{be} \geq 6\ mm$$

$$\emptyset 6 \geq 6\ mm \therefore Cumple$$

Donde:

$d_b = \emptyset 12\ mm$
$d_{be} = \emptyset 6\ mm$

Siendo:

d_b: Diámetro de la barra comprimida más gruesa.
d_{be}: Diámetro de la barra más delgada de la armadura transversal.

- Armadura mínima y máxima (CIRSOC 201-2005)

El área de armadura longitudinal, A_{st}, para elementos comprimidos no compuestos, debe ser:

$$A_{st} \geq 0{,}01 * A_g$$

$$9{,}05\ cm^2 \geq 9\ cm^2 \therefore Cumple$$

$$A_{st} \leq 0{,}08 * A_g$$

$$9{,}05\ cm^2 \geq 72\ cm^2 \therefore Cumple$$

Donde:

$A_g = 900\ cm^2$

Siendo:

A_g: Área total de la sección de hormigón.

- Estado límite de agotamiento frente a cortante

Se debe satisfacer:

$$\eta = \sqrt{\left(\frac{V_{u,x}}{\Phi * V_{n,x}}\right)^2 \left(\frac{V_{u,y}}{\Phi * V_{n,y}}\right)^2} \leq 1$$

$$0{,}359 \leq 1 \therefore \textit{Cumple}$$

Donde:

$V_{u,x} = 1.43\ kN$

$V_{u,y} = 12{,}16\ kN$

$\Phi * V_{n,x} = 79{,}16\ kN$

$\Phi * V_{n,y} = 33{,}94\ kN$

Siendo:

V_u: Esfuerzo cortante efectivo en el cálculo.

$\Phi * V_n$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma

Cortante en la dirección x:

Resistencia nominal a cortante en piezas que no requieren refuerzos de cortante:

$$V_n = V_c$$

$$V_n = 105{,}55\ kN$$

Resistencia al corte proporcionado por el hormigón en los elementos no pretensados sometidos a compresión axial:

Cuando el valor de M_m, resulte negativo, el valor de V_c se debe obtener de la expresión:

$$V_c = 0{,}3 * \sqrt{f'c} * b_w * d * \sqrt{1 + \frac{0{,}3 * N_u}{A_g}}$$

$$V_c = 105{,}55\ kN$$

Donde:

$f'c = 20\ MPa$

$b_w = 300\ mm$

$d = 221\ mm$

Siendo:

$f'c$: Resistencia especificada a la compresión del hormigón.

b_w: Ancho del alma, o diámetro de la sección circular.

d: Distancia desde la fibra comprimida extrema hasta el baricentro de la armadura longitudinal traccionada, no tesa.

$$M_m = M_u - N_u * \frac{(4 * h - d)}{8}$$

$$M_m = -12{,}53\ kNm$$

Donde:

$M_u = 2{,}54\ kNm$

$N_u = 123{,}15\ kN$

$h = 300\ mm$

$A_g = 900\ cm^2$

Siendo:

M_u: Momento mayorado en la sección considerada.

N_u: Esfuerzo axial mayorado, normal a la sección transversal.

h: Altura total de la sección transversal de un elemento.

Cortante en la dirección y:

Resistencia nominal a cortante en piezas que no requieren refuerzos de cortante:

$$V_n = V_c$$

$$V_n = 45{,}56\ kN$$

Resistencia al corte proporcionado por el hormigón en los elementos no pretensados sometidos a compresión axial:

$$V_c = \left(\sqrt{f'c} + 120 * \rho_w * \frac{V_u * d}{M_m}\right) * \frac{1}{7} * b_w * d$$

$$V_c = 45{,}56\ kN$$

Al calcular V_c por medio de la ecuación anterior, $V_u * d/M_u$ no debe tomarse mayor que 1.0 y M_u ocurre simultáneamente con V_u en la sección considerada.

$$V_c = 0{,}3 * \sqrt{f'c} * b_w * d * \sqrt{1 + \frac{0{,}3 * N_u}{A_g}}$$

$$V_c = 105{,}55\ kN$$

Donde:

$f'c = 20\ MPa$

$b_w = 300\ mm$

$d = 221\ mm$

Siendo:

$f'c$: Resistencia especificada a la compresión del hormigón.

b_w: Ancho del alma, o diámetro de la sección circular.

d: Distancia desde la fibra comprimida extrema hasta el baricentro de la armadura longitudinal traccionada, no tesa.

$$M_m = M_u - N_u * \frac{(4 * h - d)}{8}$$

$$M_m = 8{,}86\ kNm$$

Donde:

$M_u = -23{,}94\ kNm$

$N_u = 123{,}15\ kN$

$h = 300\ mm$

$$A_g = 900\ cm^2$$

Siendo:

M_u: Momento mayorado en la sección considerada.

N_u: Esfuerzo axial mayorado, normal a la sección transversal.

h: Altura total de la sección transversal de un elemento.

- Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

  Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{P_u^2 + M_{u,x}^2 + M_{uy}^2}{(\phi * P_n)^2 + (\phi * M_{n,x})^2 + (\phi * M_{n,y})^2}} \leq 1$$

$$\eta_1 = 0{,}50 \leq 1 \therefore Cumple$$

$$\eta_2 = \sqrt{\frac{P_u^2 + M_{c,x}^2 + M_{c,y}^2}{(\phi * P_n)^2 + (\phi * M_{n,x})^2 + (\phi * M_{n,y})^2}} \leq 1$$

$$\eta_2 = 0{,}525 \leq 1 \therefore Cumple$$

$$P_u \leq \phi * P_{n,max}$$

$$68{,}49\ kN \leq 985{,}21\ kN \therefore Cumple$$

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

P_u, M_u son los esfuerzos de cálculo de primer orden.

Donde:

$P_u = 68{,}49\ kN$

$M_{u,x} = -28{,}61\ kNm$

$M_{u,y} = -1{,}01\ kNm$

Siendo:

P_u: Esfuerzo normal de cálculo.

M_u: Momento de cálculo de primer orden.

$\phi * P_n, \phi * M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculos pésimos .

Donde:

$\phi * P_n = 136{,}95\ kN$

$\phi * M_{n,x} = -57{,}25\ kNm$

$\phi * M_{n,y} = -2{,}02\ kNm$

Comprobación de resistencia de la sección (η_2)

P_u, M_c son esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos obtenidos a partir de los de primer orden incrementados para tener en cuenta los efectos de segundo orden a causa de la esbeltez.

Donde:

$P_u = 68{,}49\ kN$

$M_{c,x} = -29{,}61\ kNm$

$M_{c,y} = -1{,}70\ kNm$

Siendo:

P_u: Axil solicitante de cálculo pésimo.

M_u: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$\phi * P_n, \phi * M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculos pésimos.

Donde:

$\phi * P_n = 130{,}56\ kN$

$\phi * M_{n,x} = -56{,}45\ kNm$

$\phi * M_{n,y} = -3{,}24\ kNm$

Siendo:

P_u: Axil solicitante de cálculo pésimo.

M_u: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

En el eje x:

No se pueden ignorar los efectos de la esbeltez, en aquellos elementos comprimidos que verifiquen la siguiente expresión:

$$\frac{k * l_u}{r} > 22$$

$$41{,}6 > 22 \therefore Cumple$$

Donde:

$k * l_u = 3{,}60\ m$

$r = 8{,}66\ cm$

Siendo:

$k * l_u$: Longitud efectiva.

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento comprimido.

Los elementos comprimidos se deben dimensionar para la carga axial mayorada P_u y para el momento mayorado por los efectos de la curvatura del elemento, M_c:

$P_u = P_u$

$P_u = 68{,}69\ kN$

$M_c = \delta_{ns} * M_2$

$M_c = -29{,}61\ kNm$

En el cual:

$M_2 = M_u \geq M_{2,mín}$

$M_2 = -28{,}61\ kNm$

$M_{2,mín} = P_u * (0{,}015 + 0{,}03 * h)$

$M_{2,mín} = 1{,}64\ kNm$

Siendo:

h: Altura total de la sección transversal de un elemento.

$h = 300\ mm$

$$\delta_{ns} = \frac{1}{1 - \frac{P_u}{0{,}75 * P_c}} \geq 1$$

$\delta_{ns} = 1{,}178 \geq 1 \therefore Cumple$

$$P_c = \frac{\pi^2 * 0{,}25 * E_c * I_g}{(k * l_u)^2}$$

$P_c = 2701{,}16\ kN$

Donde:

$E_c = 21019\ MPa$

$I_g = 67.500\ MPa$

$k * l_u = 3{,}60\ m$

Siendo:

E_c: Módulo de elasticidad del hormigón.

I_g: Momento de inercia de la sección total o bruta del elemento de hormigón con respecto al eje baricentrico, sin considerar la armadura.

En el eje y:

No se pueden ignorar los efectos de la esbeltez, en aquellos elementos comprimidos que verifiquen la siguiente expresión:

$$\frac{k * l_u}{r} > 22$$

$41{,}6 > 22 \therefore Cumple$

Donde:

$k * l_u = 3{,}60\ m$

$r = 8{,}66\ cm$

Siendo:

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento comprimido.

Los elementos comprimidos se deben dimensionar para la carga axial mayorada P_u y para el momento mayorado por los efectos de la curvatura del elemento, M_c:

$$P_u = P_u$$

$$P_u = 68{,}49\ kN$$

$$M_c = \delta_{ns} * M_2$$

$$M_c = -1{,}70\ kNm$$

En el cual:

$$M_2 = M_u \geq M_{2,mín}$$

$$M_2 = -1{,}64\ kNm$$

$$M_{2,mín} = P_u * (0{,}015 + 0{,}03 * h)$$

$$M_{2,mín} = 1{,}64\ kNm$$

Siendo:

h: Altura total de la sección transversal de un elemento.

$$h = 300\ mm$$

$$\delta_{ns} = \frac{1}{1 - \frac{P_u}{0{,}75 * P_c}} \geq 1$$

$$\delta_{ns} = 1{,}035 \geq 1 \therefore Cumple$$

$$P_c = \frac{\pi^2 * 0{,}25 * E_c * I_g}{(k * l_u)^2}$$

$$P_c = 2701{,}16\ kN$$

Donde:

$E_c = 21019\ MPa$

$I_g = 67.500\ MPa$

$k * l_u = 3{,}60\ m$

Siendo:

E_c: Módulo de elasticidad del hormigón.

I_g: Momento de inercia de la sección total o bruta del elemento de hormigón con respecto al eje baricentrico, sin considerar la armadura.

Comprobación de resistencia axial de diseño

La fuerza axial mayorada P_u de elementos en compresión no debe tomarse mayor que $\phi * P_{n,máx}$.

$$\phi * P_{n,máx} = 0{,}80 * \phi * [0{,}85 * f'_c * (A_g - A_{st}) + f_y * A_{st}$$

Donde:

$\phi * P_{n,máx} = 985{,}21\ kN$

$f'_c = 20\ MPa$

$f_y = 420\ MPa$

$A_g = 900\ cm^2$

$A_{st} = 9{,}05\ cm^2$

Siendo:

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón.

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa.

A_g: Área total de la sección de hormigón.

A_{st}: Área total de la armadura longitudinal no tesa.

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes:

a. El diseño por resistencia de elementos solicitados a flexión y cargas axiales debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.
b. Las deformaciones específicas en la armadura y en el hormigón se deben suponer directamente proporcionales a la distancia al eje neutro.
c. Para la determinación de la resistencia nominal de una sección, se debe considerar como máxima deformación en la fibra extrema del hormigón sometida a compresión un valor igual a 0,003.
d. La tensión en el acero se debe calcular como E_s veces la deformación de la armadura, siempre que dicha tensión resulte menor que la tensión de fluencia especificada f_y. Para deformaciones mayores que la correspondiente a f_y, la tensión se debe considerar independiente de la deformación, e igual a f_y.
e. La resistencia a tracción del hormigón no se debe considerar en el dimensionamiento de los elementos de hormigón armado solicitados a flexión y a cargas axiales.
f. La relación entre la tensión de compresión en el hormigón y la deformación especifica del hormigón, se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica, o de cualquier otra forma que dé origen a una predicción de la resistencia que coincida en forma sustancial con los resultados de ensayos.

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

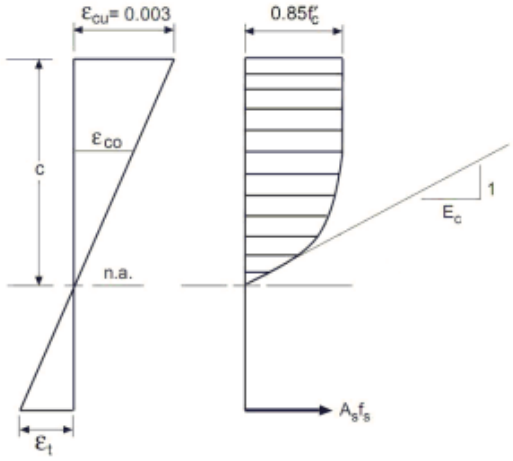


Figura 7.08. Diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón

Donde:

$f'_c = 20\ MPa$

$\varepsilon_{cu} = 0{,}0030$

$\varepsilon_{c0} = 0{,}0020$

Siendo:

f'_c: Resistencia especificada a la compresión en el hormigón.

ε_{cu}: Máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema de hormigón a compresión.

ε_{c0}: Deformación unitaria bajo carga máxima.

Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.

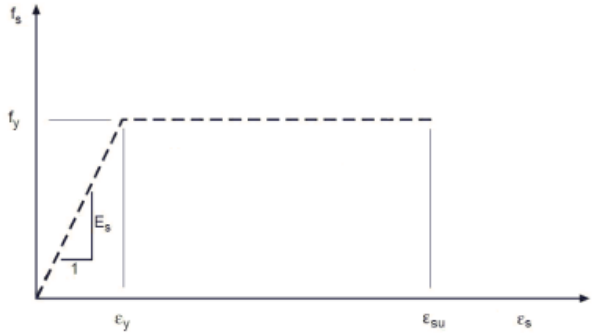


Figura 7.09. Diagrama de tensión del acero de armadura pasiva

7.5. Cabreada metálica

Figura 7.10. Cabreada metálica

Este elemento estructural, como se mencionó anteriormente al principio de este capítulo, está compuesto de perfiles metálicos de acero laminado estructural A572 grado 42, serie IPN. La cabreada metálica está conformada por un cordón superior, montantes, diagonales y cordón inferior. Para el cordón superior se utilizó perfil IPN 300, mientras que para los montantes y diagonales se emplearon perfiles IPN 260, y para el último se utilizó perfil IPN 240.

Se utilizaron diferentes perfiles para hacer frente a las distintas solicitudes de carga y facilitar el trabajo de mano de obra mediante su montaje.

La cabreada metálica tiene una longitud total de 41,51 m y se encuentra simplemente apoyada. Cubre una luz de 29,05 m y presenta dos vuelos. El primer vuelo tiene una longitud de 10,54 m y cubre parte de las paradas de los colectivos, mientras que el segundo vuelo tiene una longitud de 2,15 m y se encuentra en el sector de estacionamiento de autos. La cabreada tiene una altura máxima de 2 m.

7.5.1. Análisis de cargas

Se consideró el peso del cielorraso de placas de yeso, peso propio de la cabreada metálica y la carga muerta proveniente de la cubierta, la cual se trata de chapa acanalada trapezoidal de acero aluminizado, cuyo espesor es de 0,001.

Carga superficial del cielorraso:

$$C_{sup-cielorraso} = 0{,}2\ kN/m^2$$

Carga superficial de la chapa acanalada:

$$C_{sup-cielorraso} = 0{,}1\ kN/m^2$$

El ancho tributario:

$$Ancho_{tributario} = 6\ m$$

La carga lineal aplicada sobre las cabreadas:

$$C_{lineal} = 0{,}6\ kN/m$$

7.5.2. Uniones soldadas

En las estructuras de las cabreadas metálicas, las uniones entre los diferentes perfiles que conforman el cordón superior, montantes, diagonales y cordón inferior se realizaron mediante uniones de soldadura, utilizando electrodos de la serie E70XX.

Los electrodos de la serie E70XX pertenecen a la clasificación de electrodos revestidos y se utilizan para unir diferentes perfiles de estructuras metálicas.

Algunas características del electrodo de la serie E70XX son las siguientes:

- Se utiliza material de aporte en forma de electrodo.
- El número "70" en la designación del electrodo indica la resistencia mínima a la tracción que produce el cordón de soldadura, medida en libras por pulgada cuadrada (PSI).
- El tercer dígito en la designación del electrodo indica las posiciones de soldadura para las cuales puede ser utilizado. Por ejemplo, "1" significa que el electrodo puede ser utilizado en todas las posiciones.

- El cuarto dígito en la designación del electrodo representa el tipo de recubrimiento y el tipo de corriente que puede ser utilizado con el electrodo. Puede ser utilizado con corriente continua o corriente alterna, dependiendo del tipo de recubrimiento.

7.5.2.1. Método de representación de soldaduras

En la siguiente figura se observa la representación de una soldadura:

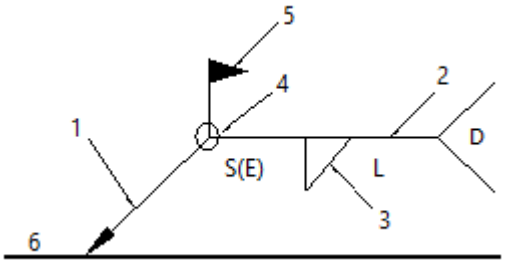


Figura 7.11. Representación de soldadura

Referencias:

1. Flecha (conexión entre 2 y 6).
2. Línea de referencia.
3. Símbolo de la soldadura.
4. Símbolo de la soldadura perimetral.
5. Símbolo de soldadura en el lugar del montaje.
6. Línea del dibujo que identifica la unión propuesta

S: Profundidad del bisel. En soldaduras de ángulo, es el lado del cordón de soldadura

L: Longitud efectiva del cordón en soldaduras a tope.

D: Dato suplementario. En general, la serie de electrodo a utilizar y el proceso precualificado de soldeo.

En la siguiente tabla se observa la simbología de las soldaduras utilizadas en este proyecto:

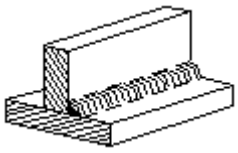
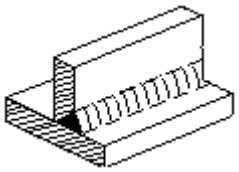
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		

Tabla 7.12. Soldaduras utilizadas

7.5.2.2. Disposiciones constructivas

1. Las prescripciones consideradas en este proyecto se aplican a uniones soldadas donde:

   - Los aceros de las piezas a unir tienen un límite elástico no mayor que 690 MPa.
   - Los espesores de las piezas a unir son al menos de 3 mm.
   - Las piezas soldadas no son de sección circular.

2. En soldaduras a tope de penetración total o parcial se cumple que:

   - La longitud efectiva de las soldaduras de penetración total o parcial es igual a la dimensión de las piezas unidas perpendicular a la dirección de las tensiones de tracción o compresión.
   - En soldaduras de penetración total, la garganta efectiva es igual al menor espesor de las piezas unidas.

- En soldaduras de penetración parcial, el espesor mínimo de la garganta efectiva cumple con los valores de la siguiente tabla.

Tabla ANSI/AISC 360-05	
Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Menor o igual que 13	5
Menor o igual que 19	6
Menor o igual que 38	8
Menor o igual que 57	10
Menor o igual que 150	13
Menor o igual que 150	16

Tabla 7.03. Espesores de garganta efectiva

3. En soldaduras en ángulo se cumple que:

- El tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo cumple con los valores de la siguiente tabla:

Tabla ANSI/AISC 360-05	
Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Menor o igual que 13	5
Menor o igual que 19	6
Menor o igual que 38	8

Tabla 7.04. Tamaño mínimo de lado de soldadura en ángulo

7.5.2.3. Tipos de uniones del proyecto

7.5.2.3.1. Tipo 1

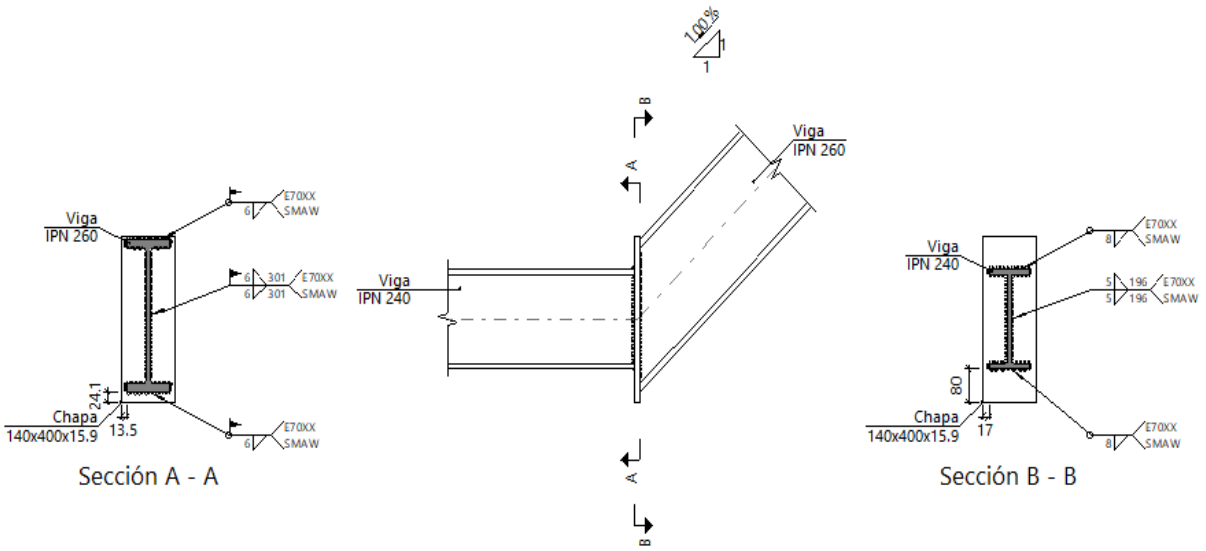


Figura 7.12. Unión soldadura tipo 1

7.5.2.3.1.1. Descripción de los componentes de la unión

A. Perfil - Viga: IPN 240

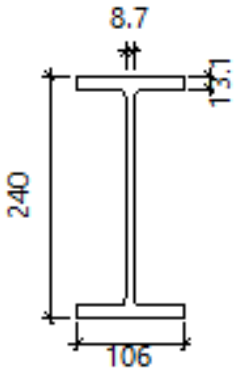


Figura 7.13. Viga IPN 240

Geometría

Canto total: 240 mm

Ancho del ala: 106 mm

Espesor del ala: 13,1 mm

Espesor del alma: 8,7 mm

Acero

Tipo: A572 ksi

Fy: 290 MPa

Fu: 415 MPa

B. Perfil - Viga: IPN 260

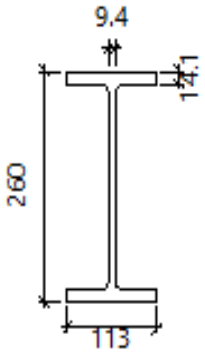


Figura 7.14. Viga IPN 260

Geometría

Canto total: 260 mm

Ancho del ala: 113 mm

Espesor del ala: 14,1 mm

Espesor del alma: 9,4 mm

Acero

Tipo: A572 ksi

Fy: 290 MPa

Fu: 415 MPa

C. Elemento complementario – Chapa frontal: Viga IPN 240

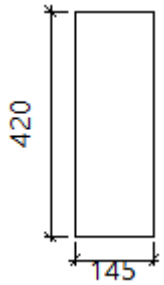


Figura 7.15. Chapa frontal

<u>Geometría</u>

Ancho: 145 mm

Canto: 420 mm

Espesor: 15,9 mm

<u>Acero</u>

Tipo: A572 ksi

Fy: 290 MPa

Fu: 415 MPa

7.5.2.3.2. Tipo 2

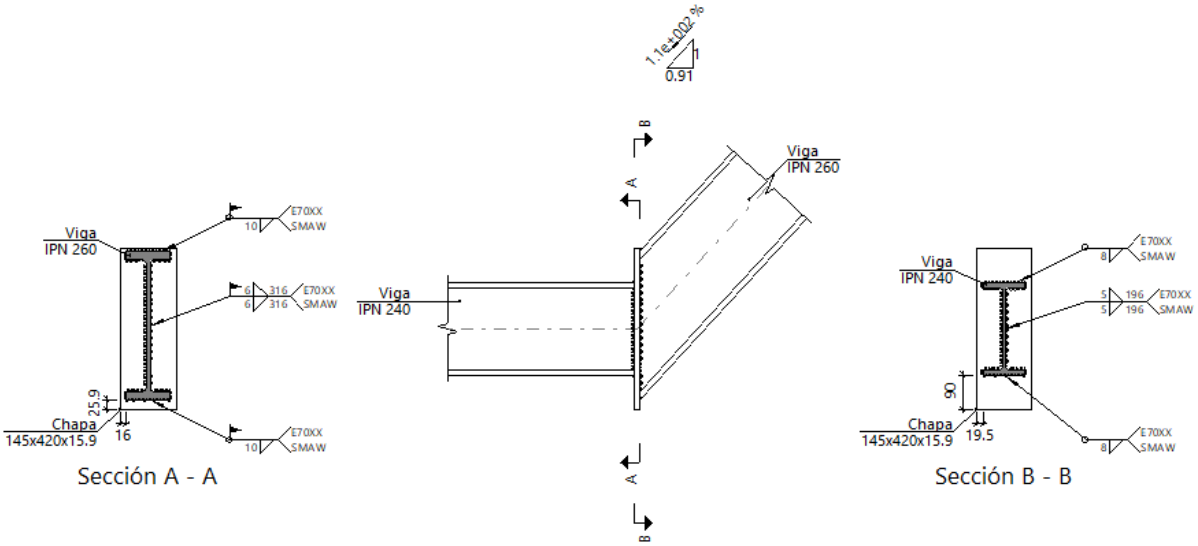


Figura 7.16. Unión soldadura tipo 2

7.5.2.3.2.1. Descripción de los componentes de la unión

D. Perfil - Viga: IPN 240

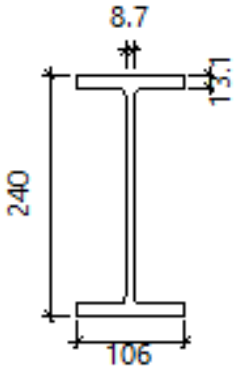


Figura 7.17. Viga IPN 240

Geometría

Canto total: 240 mm

Ancho del ala: 106 mm

Espesor del ala: 13,1 mm

Espesor del alma: 8,7 mm

Acero

Tipo: A572 ksi

Fy: 290 MPa

Fu: 415 MPa

E. Perfil - Viga: IPN 260

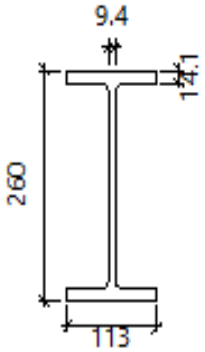


Figura 7.18. Viga IPN 260

Geometría

Canto total: 260 mm

Ancho del ala: 113 mm

Espesor del ala: 14,1 mm

Espesor del alma: 9,4 mm

Acero

Tipo: A572 ksi

Fy: 290 MPa

Fu: 415 MPa

F. Elemento complementario – Chapa frontal: Viga IPN 240

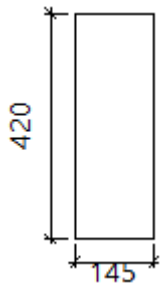


Figura 7.19. Chapa frontal

Geometría

Ancho: 145 mm

Canto: 420 mm

Espesor: 15,9 mm

Acero

Tipo: A572 ksi

Fy: 290 MPa

Fu: 415 MPa

7.5.2.4. Cálculo y verificación de unión soldada

Se verifica la unión de la columna n° 43 (apoyo) con la cabreada metálica correspondiente.

Del informe resultante del cálculo por CYPE 3D, se obtiene la siguiente información:

- Carga proveniente de la cabreada: $75{,}978\ kN$.
- Momento en la cabeza de la columna: $16{,}8\ kNm$.
- Electrodo de E70: $480\ MPa$.

Las cargas fueron determinadas para la condición más desfavorable. Esta se presenta cuando se consideran el peso propio (PP), las cargas muertas (CM) y las cargas de viento (V) con la siguiente combinación de cargas:

$$1{,}2 * PP + 1{,}2\ CM + 1{,}6 * V$$

Área efectiva de soldadura

Considerando las restricciones del reglamento CIRSOC 301 y los espesores de los materiales unidos, se adoptan 6 mm como lado mínimo y una longitud de filete de 45 cm, que resultan en la siguiente área efectiva:

$$A_w = 2 * 45\ cm * 0{,}5\ cm * 0{,}707$$
$$A_w = 31{,}81\ cm^2$$

Cálculo del módulo resistente del filete

El momento de primer orden o módulo resistente a flexión es:

$$S_w = \frac{2 * (45\ cm)^2 * 0{,}6\ cm * 0{,}707}{6}$$

$$S_w = 286{,}38\ cm^3 = 286{,}33\ cm^3 = 2{,}8633 * 10^{-4}\ m^3$$

Tensiones de corte

Se calculan las tensiones: una por el esfuerzo que produce corte, y la otra producida por el momento causado por esa fuerza más su excentricidad:

$$f_v = \frac{V_u}{A_w} = \frac{75{,}978\ kN}{31{,}81\ cm^2} = 2{,}38\ \frac{kN}{cm^2} = 23{,}8\ MPa$$

$$f_n = \frac{M}{S_w} = \frac{16{,}8\ kNm}{2{,}8633 * 10^{-4}\ m^3} = 58.673\ \frac{kN}{m^2} = 58{,}67\ MPa$$

La tensión resultante es:

$$f_c = \sqrt{{f_v}^2 + {f_n}^2}$$

$$f_c = \sqrt{(23{,}8\ MPa)^2 + (58{,}67\ MPa)^2} = \mathbf{63{,}31\ MPa}$$

Tensión resultante de la soldadura

$$f_d = \varphi * F_{exx}$$

$$f_d = 0{,}60 * 0{,}60 * 480\ MPa = \mathbf{172{,}8\ MPa}$$

Longitud necesaria de soldadura

Dividiendo la tensión resultante con la tensión de diseño, se obtiene entonces cual es el lado necesario real para hacer la soldadura:

$$d_{nec} = \frac{f_c}{f_d} * 1\ cm$$

$$d_{nec} = \frac{63{,}31\ MPa}{172{,}8\ MPa} * 1\ cm = 0{,}36\ cm$$

Por lo tanto, siendo el lado necesario menor al lado adoptado la *soldadura por filete se verifica*.

$$d_{nec} = 0{,}36 < d = 0{,}6\ cm$$

Verificación de los cordones

- Verificación del cordón a tracción axil

  - Fluencia en la sección bruta

$$R_{d1} = \emptyset_t * P_n = 0{,}90 * A_g * F_y$$

$$R_{d1} = 0{,}90 * 2 * 46{,}1\ cm^2 * 248\ MPa = 2057{,}9\ kN$$

  - Rotura en la sección neta:

$$R_{d2} = \emptyset_t * P_n = 0{,}75 * A_g * F_y$$

$$R_{d2} = 0{,}75 * 2 * 46{,}1\ cm^2 * 400\ MPa = 2766\ kN$$

Por lo tanto:

$$2057{,}9\ kN < 8640\ kN \therefore Verifica$$

- Verificación del cordón a compresión axil

  - Estabilidad local de los elementos de la sección

Estabilidad del alma:

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{F_y}}$$

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{248\ MPa}} = 106{,}68$$

$$\lambda_{Alma} = \frac{h}{t}$$

$$\lambda_{Alma} = \frac{50\ mm}{5\ mm} = 10$$

Estabilidad de las alas:

$$\lambda_p = \frac{500}{\sqrt{F_y}}$$

$$\lambda_p = \frac{500}{\sqrt{248\ MPa}} = 31{,}75$$

$$\lambda_{Ala} = \frac{h}{t}$$

$$\lambda_{Ala} = \frac{50\ mm}{5\ mm} = 10$$

Como todos los elementos de la sección son compactos, no se presenta pandeo local, llegando antes a la fluencia de la sección.

- Estabilidad global de las barras componentes

Longitud efectiva:

$$k_c = k_y = 1$$

$$k_l = 1 * 0{,}80\ m = 0{,}80\ m$$

Esbeltez reducida:

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} * \sqrt{\frac{F_y}{E}} * \left(\frac{kl}{r}\right)$$

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} * \sqrt{\frac{248\ MPa}{200.000\ MPa}} * \left(\frac{0{,}8\ m}{2{,}72\ m}\right) = 0{,}003$$

Tensión critica de pandeo:

$$\text{Si } \lambda_c \leq 1{,}5 \rightarrow F_{cr} = 0{,}658^{{\lambda_c}^2} * F_y$$

$$F_{cr} = 0{,}658^{0{,}003^2} * 248\ MPa = 248\ MPa$$

Resistencia nominal:

$$P_n = A_g * F_{cr}$$

$$P_n = 2 * 46{,}1\ cm^2 * 248\ MPa = 2286\ kN$$

Verificación final:

$$P_n = 2286\ kN < 9560\ kN$$

Verificación de la deformación

Cabreada metálica → $f_{máx} = 39{,}79\ mm$

Según CIRSOC 301:

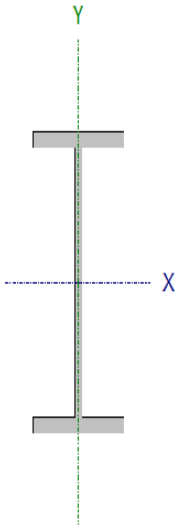
$$f_{adm} < \frac{L}{250} = \frac{2874\ cm}{250} = 114{,}96\ cm$$

Por lo tanto:

$$f_{máx} < f_{adm} \therefore Verifica$$

7.5.3. Verificaciones

Para este caso se eligió una barra (barra N° 20/22 – Perfil IPN 300) del cordón superior de la cabreada metálica a modo de ejemplo.



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_x (1) (cm^4)	I_y (1) (cm^4)	I_t (1) (cm^4)
N20	N22	3,957	69	9800	451	56,80

Notas:

[1] Inercia respecto al eje indicado

[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plazo ZX	PLANO ZY	Ala superior	Ala inferior
β	1	1	0	0
L_K	3,957	3,957	0	0
C_b	-		1	

Notación:

β: *Coeficiente de pandeo*

L_K: *Longitud de pandeo (m)*

C_b: *Factor de modificación para el momento crítico*

Tabla 7.05. Datos barra N° 20/22 IPN N° 300

- Resistencia a tracción

  La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

- Limitación de esbeltez para compresión:

  La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es:

$$\lambda \leq 200$$

$$154{,}8 \leq 200 \therefore \textit{Cumple}$$

Donde:

$L = 34.364\ mm$

$K = 0{,}12$

$r_\gamma = 2{,}56\ cm$

$I_y = 451\ cm^4$

$A = 69\ cm^2$

Siendo:

λ: Coeficiente de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K * L}{r}$$

L: Longitud de la barra.

K: Factor de longitud efectiva.

r_γ: Radio de giro respecto al eje y.

$$r_\gamma = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

I_y: Momento de inercia respecto al eje y

A: Área total de la sección transversal de la barra

- Resistencia a compresión.

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T = \frac{P_r}{P_c} \leq 1$$

$$0{,}34 \leq 1 \therefore \textit{Cumple}$$

Donde:

$P_r = 152{,}64\ kN$

$P_c = 448{,}72\ kN$

Siendo:

P_r: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$$P_c = \varphi_p * P_n$$

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos.

Donde:

$\varphi_p = 0{,}90$

$P_n = 498{,}57\ kN$

Siendo:

φ_p: Factor de resistencia a compresión.

P_n: Resistencia a nominal a compresión.

$$P_n = F_{cr} * A$$

Para el pandeo por flexión de secciones con elementos compactos y no compactos.

Donde:

$A = 69\ cm^2$

$F_{cr} = 72{,}26\ MPa$

Siendo:

F_{cr}: Tensión de pandeo por flexión

- Resistencia a flexión

  Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M = \frac{M_r}{M_c} \leq 1$$

$$0{,}023 \leq 1$$

Donde:

$M_r = 4{,}67\ kNm$

$M_c = 198{,}88\ kNm$

Siendo:

M_r: Resistencia a flexión requerida.

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c = \varphi_b * M_n$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos:

Donde:

$\varphi_b = 0{,}90$

$M_n = 220{,}98\ kNm$

- Resistencia a flexión eje y

  La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

- Resistencia a corte x

  La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo de corte.

- Resistencia a corte y

  Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_V = \frac{V_r}{V_c} \leq 1$$

Donde:

$V_r = 3{,}26\ kN$

$V_c = 563{,}76\ kN$

Siendo:

V_r: Resistencia a cortante requerida.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$$V_c = \varphi_V * V_n$$

Donde:

$\varphi_V = 1$

$V_n = 563{,}76\ kN$

7.6. Plan de trabajo

En esta etapa se ha desarrollado el plan de trabajo para la construcción de la nueva terminal de ómnibus. Este plan abarca todas las actividades necesarias para la creación de una estructura resistente y funcional. Para su organización y seguimiento, se utilizó el diagrama de Gantt, el cual muestra claramente cada ítem de trabajo, su fecha de inicio y su duración.

7.7. Análisis financiero

En base con la información proporcionada por el cómputo y presupuesto de la obra, así como en el plan de trabajo, se logró determinar el progreso mensual de las actividades, tanto en términos porcentuales como en pesos. Además, fue posible calcular de manera estimada el porcentaje de incidencia de cada actividad en el costo total de la estructura resistente, lo cual facilitó el proceso previo mencionado.

Capítulo 8

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental es un instrumento fundamental para evaluar los posibles efectos negativos que un proyecto, obra o actividad puede tener sobre el medio ambiente. Su objetivo principal es identificar, prevenir y mitigar los impactos ambientales adversos, así como promover medidas de conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

En un estudio de impacto ambiental se realiza una descripción detallada del proyecto, identificando los posibles impactos en diferentes aspectos ambientales, como el suelo, el agua, el aire, la flora, la fauna y el paisaje. También se evaluarán las medidas de mitigación propuestas para minimizar los impactos negativos y se analizarán alternativas que puedan reducir el impacto ambiental.

El proceso de este mismo generalmente incluye la recopilación de datos e información relevante, la realización de análisis técnicos y científicos, la consulta y participación de la comunidad y de las partes interesadas, y la elaboración de informes y documentos técnicos que respalden las conclusiones y recomendaciones.

Es importante destacar que el estudio de impacto ambiental es un requisito legal en muchos países y su realización es obligatoria para obtener la licencia ambiental necesaria para llevar a cabo el proyecto. Además, contribuye a la toma de decisiones informadas y responsables, promoviendo el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

8.1. Legislación ambiental aplicable

A continuación se presentan las principales leyes, decretos y resoluciones que se deben cumplir en el ámbito Nacional, Provincial y Municipal al momento de realizar un proyecto o una actividad:

- **Ámbito Nacional**
  - Constitución Nacional. Articulo 41 y 43.
  - Ley N° 25.675. Ley general del ambiente.
  - Ley Nº 25.612. Gestión integral de residuos industriales y actividades de servicios.
  - Ley Nº 25.688. Régimen de gestión ambiental de aguas.
  - Ley Nº 25.831. De acceso a la información pública ambiental.
  - Ley Nº 26.331. Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos.

- Ley Nº 26.815. Ley de manejo del fuego.
- Ley N° 24.051. De residuos peligrosos.
- Ley N° 22.421. De conservación de fauna.
- Ley N° 22.428. De fomento de conservación de suelos.
- Ley N° 24.449. De transporte de sustancias peligrosas.
- Ley N° 25.743. De protección del patrimonio arque. y paleontológico.
- Ley N° 22.351. De parques, reservas naturales y monumentos históricos.
- Ley Nº 24.557. De riesgos del trabajo y sus decretos reglamentarios.
- Ley Nº 19.587. De higiene y seguridad en el trabajo.
- Ley Nº 24.557. De accidentes del trabajo y sus resoluciones.
- Ley Nº 25.916. Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios.

- **Ámbito Provincial**

La normativa ambiental aplicable en el ámbito de la provincia de Entre Ríos puede resumirse de la siguiente manera:

- Decreto 4390/44: Aprueba modificaciones a la Reglamentación para el aprovechamiento de las aguas, disposiciones sobre tomas y canales para riego y otros usos.
- Ley 4841/71: Establece los regímenes de caza y protección de la fauna silvestre.
- Ley 6260/78: Radicación industrial y preservación del medio ambiente, que establece los requerimientos para la obtención de certificados de radicación, estableciendo tres categorías según el grado de alteración del ambiente.
- Ley 6752/81: Conservación de los suelos, adhesión a la ley nacional 22428/81.
- Ley 8318/89: Suelos. Regula el uso, manejo y conservación de suelos.
- Ley 13273: Ley Nacional de Protección Forestal. Regula la explotación de la riqueza forestal.

- **Ámbito Municipal**

  El Municipio de la Ciudad de Villa San José no cuenta con leyes ni ordenanzas ambientales, por lo que en la actualidad rigen las leyes de carácter provincial.

8.2. Etapas del proyecto

Para ordenar adecuadamente las fases constructivas y realizar una evaluación exhaustiva, es necesario mencionar todas las actividades que se llevarán a cabo para el edificio en cuestión. Además, se deben considerar y evaluar detalladamente cada una de estas etapas para garantizar una evaluación efectiva del proyecto.

A. Etapa de construcción
   a. Replanteo.
   b. Preparación del terreno (incluye movimiento de suelos).
   c. Construcción de fundaciones.
   d. Levantamiento de muros, cristalería, locales internos, entre otros.
   e. Trabajos de acabado, como pintura.

B. Etapa de funcionamiento
   a. Entrada y salida de colectivos.
   b. Llegada y salida de pasajeros.
   c. Uso de servicios.
   d. Mantenimiento.

C. Etapa de cierre (se evalúan dos posibilidades):
   a. Cierre definitivo.
   b. Cambio de uso o fin del edificio.

8.3. Metodología de evaluación de impacto ambiental

En este apartado realizamos un análisis sobre el método que se utilizó para llevar a cabo los estudios.

8.3.1. Metodología adoptada

Existen diversos métodos para identificar impactos ambientales, que varían entre listas de control, diagramas de flujos, matrices y cartografía ambiental. Entre los más conocidos se encuentra el uso de matrices causa-efecto, procedimiento que utilizaremos para

evaluar este proyecto. Estas matrices se pueden construir para cada acción en particular y se trata de identificar en una de las entradas, sean filas o columnas, los factores ambientales a impactar, y por la otra entrada identificar las acciones de modo tal de establecer los impactos en el casillero en el que se cruzan filas y columnas. Una vez completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos. Se adoptó para dicha evaluación la metodología propuesta por el *Geólogo Norberto Jorge Bejerman*, mediante la cual resulta posible categorizar la importancia de los impactos que se generan como consecuencia de la ejecución de las tareas que componen la obra. Como resultado de ella se elabora una matriz de carácter cromático, que permite comunicar los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental a usuarios no técnicos y a usuarios técnicos, que desarrollan sus tareas en otros campos del conocimiento, o de las disciplinas medioambientales. El análisis está basado en una expresión matemática, que toma en cuenta el algoritmo utilizado para definir la interrelación acciones/factores ambientales. Luego cada atributo es valorado numéricamente y a continuación, por medio de una expresión matemática, se define la importancia del impacto.

8.3.1.1. Atributos del algoritmo

A continuación, se mencionan y detallan los diferentes aspectos evaluados en este método:

- Naturaleza: hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter "Previsible pero difícil de calificar", para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- Intensidad (I): se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Se la califica como baja, media o alta.
- Extensión (Ex): se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto (porcentaje de área - respecto al entorno - en que se manifiesta el efecto). Se la califica como puntual, parcial y extensa (cuando todo el ámbito es afectado).
- Momento en que se produce (MO): alude al plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.
- Persistencia (PE): se refiere al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.

- Reversibilidad (RV): se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Se la caracteriza como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.
- Recuperabilidad (RE): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir, que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

8.3.1.2. Ponderación de los atributos

La ponderación de cada atributo es efectuada de acuerdo al esquema planteado en la tabla 8.01. En el algoritmo la secuencia es: Naturaleza – Intensidad – Extensión – Momento en que se produce – Persistencia – Reversibilidad del efecto - Recuperabilidad. En el caso de impactos Beneficiosos no se valoran Reversibilidad ni Recuperabilidad.

1.Naturaleza		**2.Intensidad (I)**		**3.Extensión (EX)**		**4.Momento en que se produce (MO)**	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo ámbito)	C	Largo plazo
5. Persistencia		**6.Reversibilidad del efecto (RV)**		**7.Recuperabilidad (RR)**			
1	Fugaz	a	Corto plazo	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	b	Mediano plazo	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	c	Largo plazo	C	Mitigable, parcialmente recuperable		
		d	Irreversible	D	Irrecuperable		

Tabla 8.01. Clasificación cualitativa de impacto ambiental

8.3.1.3. Importancia del impacto (Ii)

La importancia del impacto se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental. Con el objeto de poder definir la importancia de este mismo, a los diversos atributos del algoritmo que resulta de establecer la interrelación acciones/factores ambientales se le asigna un valor numérico de acuerdo a la tabla 8.02 en función de la metodología de Bejerman.

1.Naturaleza		**2.Intensidad (I)**		**3.Extensión (EX)**		**4.Momento en que se produce (MO)**	
+	Beneficioso	1	Baja	1	Puntual	1	Inmediato
-	Perjudicial	3	Media	3	Parcial	3	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	6	Alta	6	Extenso (todo ámbito)	6	Largo plazo
5. Persistencia		**6.Reversibilidad del efecto (RV)**		**7.Recuperabilidad (RR)**			
1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	3	Mediano plazo	3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	6	Largo plazo	6	Mitigable, parcialmente recuperable		
		10	Irreversible	10	Irrecuperable		

Tabla 8.02. Clasificación cuantitativa de impacto ambiental

La expresión utilizada para definir la importancia del impacto (Ii) es la siguiente:

$$Ii = 3 * I + 2 * EX + MO + PE + RV + R$$

La importancia del impacto toma valores entre 9 y 62. Los impactos con valores de importancia inferiores a 14 son *irrelevantes*, por lo tanto son compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 15 y 27. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 28 y 44 y *críticos* cuando el valor sea superior a 45.

Luego, a la fórmula se le asigna un color según el valor resultante de resolver dicho algoritmo y si se tiene un impacto negativo o positivo.

En el caso de impactos negativos tenemos la siguiente escala:

Categoría	Valor	Color identificatorio	Descripción
Irrelevante	< 14		Verde vivo
Moderado	15 – 27		Amarillo
Severo	28 – 44		Naranja claro
Crítico	> 45		Rojo

Tabla 8.03. Clasificación del impacto ambiental negativo según valor

En el caso de impactos positivos tenemos la siguiente escala:

Categoría	Valor	Color identificatorio	Descripción
Beneficioso	< 14		Azul muy claro
Muy beneficioso	15 – 27		Azul claro
Sumamente beneficioso	28 – 44		Azul oscuro

Tabla 8.04. Clasificación del impacto ambiental positivo según valor

Al tratarse de impactos beneficiosos la expresión a utilizar es la siguiente:

$$Ii = 3 * I + 2 * EX + MO$$

8.4. Identificación, evaluación y mitigación de impactos

En este apartado realizamos un análisis sobre el método que se utilizó para llevar a cabo los estudios.

8.4.1. Impactos potenciales

En función de la descripción de cada una de las etapas del proyecto, es posible identificar los factores ambientales sobre los cuales las acciones impactarán teniendo en cuenta los subsistemas afectados

a. Natural: suelos, aire, ruido, hidrología, vegetación, fauna, paisaje.
b. Socio-cultural: efectos en la población activa, cambios de costumbres.
c. Socio-económico: creación de empleo, actividades económicas inducidas, costo de transporte, modificación urbanística.

8.4.1.1. Etapa constructiva. Subsistema natural

- Suelos: remoción horizonte superficial hasta cota de fundación. Para obtener valores aceptables de resistencia del suelo, se debe retirar las capas no aptas hasta llegar a la cota deseada.
- Calidad del aire: puede verse afectada la calidad del aire durante la etapa constructiva, aunque de manera muy puntual por consecuencia del uso de maquinaria para la construcción. Sin embargo, estos efectos serán de breve duración.
- Incremento de niveles sonoros: por la misma razón que la anterior, se tendrá un aumento de la contaminación sonora, aunque la zona del proyecto cuenta con escasa densidad habitacional, teniendo la primera vivienda cercana en un radio de 70 metros por lo que su impacto será aún menor.
- Paisaje: Intrusión visual, esta obra civil modifica el paisaje ya que altera una parte que se encontraba sin edificación prácticamente.
- Generación de residuos: a pesar de que este aspecto es ciertamente negativo, el mismo podrá reducirse con una correcta clasificación y disposición inicial de ellos.

8.4.1.2. Etapa constructiva. Subsistema socio-cultural.

- Efectos en la población activa: se caracterizará por ser negativo y estará compuesto por los ruidos, vibraciones y demás complicaciones asociadas a una obra de esta envergadura.
- Cambios en las condiciones de circulación: como las maquinarias trabajaran en el interior de la manzana, no se alterará la circulación de los vehículos, aunque puedan existir momentos en los cuales se interrumpa el tráfico por la entrada y salida de camiones.

8.4.1.3. Etapa constructiva. Subsistema socio-económico.

- Generación de empleo: este ítem se verá afectado de forma positiva durante la obra ya que cada etapa requiere de personal capacitado para ser llevada a cabo.

- Actividades económicas inducidas: algunas de las actividades planteadas, requieren de insumos y maquinaria que se resolverán con la prestación de servicios de terceros, como por ejemplo, el movimiento de suelos.
- Generación de residuos: tal como se mencionó con anterioridad, la obra producirá residuos que además de impactar sobre el ambiente, pueden ser molestos para la sociedad por lo que recordamos nuevamente darle importancia a este ítem.

8.4.1.4. Etapa de funcionamiento. Subsistema natural.

- Contaminación gaseosa y sonora: si bien seguirá existiendo la circulación de colectivos, al ubicarse la terminal en las afueras de la ciudad, la cantidad de vecinos afectados por la circulación de los colectivos será notablemente menor.
- Efluentes: Como se tiene servicios sanitarios y un comedor, ambos destinado a cierto número de usuarios dada las características de edificio público, se debe considerar los efectos negativos y buscar medidas de mitigación como un pre-tratamiento de los efluentes como desgrasador, cámara séptica, entre otros.

8.4.1.5. Etapa de funcionamiento. Subsistema socio-económico.

- Generación de empleo: para los trabajos de mantenimiento, se pueden generar empleos temporales regularmente, como también lo puede generar la incorporación de nuevas firmas de colectivos.
- Actividades económicas inducidas: reubicar la terminal en ese sector generará una revalorización de los terrenos aledaños como también una mayor celeridad de urbanización, lo que traerá consigo nuevos emprendimientos como despensas o kioscos.
- Incremento del tráfico vehicular y peatonal: en funcionamiento pleno, se podrá percibir este impacto dado que normalmente esos lotes tienen escasa circulación actualmente pero no sobrepasará los patrones esperados para una ciudad.
- Modificación urbanística: es un hecho que el edificio afectará la trama urbana próxima. Sin embargo, este será positivo ya que puede generar

mejoras en cuanto a la seguridad, servicios como electricidad, gas, entre otros.

8.4.1.6. Etapa de cierre.

- Demolición: este proceso tendría afecciones al subsistema natural, sociocultural y socio-económico similar a la etapa constructiva con la eventual pérdida de empleo.
- Cierre y reutilización para otro fin de la estructura: evaluando los subsistemas, se tiene que en este caso el subsistema natural no será impactado, mientras que el socio-cultural y el socio-económico dependerán de la nueva función que se desarrollará en el recinto.

8.4.2. Resultados de la matriz

Al finalizar el procedimiento, se aíslan los impactos considerados críticos y severos por el algoritmo para explorar medidas de mitigación.

En toda la evaluación, no se encontraron aspectos "severos" para analizar. Sin embargo, se ha observado que los aspectos críticos están presentes en la etapa constructiva, puntualmente en la fase de preparación del terreno. Esta etapa es sin duda la más agresiva contra el entorno natural, ya que se elimina la vegetación en la zona proyectada y se modifica toda la zona de fundación. Este daño no puede evitarse, ya que significaría no realizar el proyecto, pero se puede mitigar de manera efectiva reubicando las especies retiradas, así como también el suelo fértil. Otro aspecto a tener en consideración, aunque no sea "crítico", son los asociados a la construcción de la terminal.

En la etapa de funcionamiento de la terminal, no se hallaron aspectos críticos ni severos. De hecho, en el análisis se concluye que esta etapa es beneficiosa debido a que el tránsito pesado no ingresa hasta el centro de la ciudad, con todas las ventajas que esto trae aparejado. Los efectos negativos esperables que trae consigo el funcionamiento de la terminal, como la generación de residuos, por ejemplo, no generan un mayor o menor impacto, pero se deben incorporar una serie de medidas de mitigación, como la clasificación de residuos. Dentro de la fase de funcionamiento, es correcto incorporar sistemas de ahorro energético, como luces que se enciendan solo por movimiento, además de mecanismos de ahorro de agua.

Finalmente, para la etapa de cierre se analizaron dos escenarios: uno de demolición del recinto y otro de reutilización del predio para otra función. En resumen, el caso de

demolición es totalmente contrario a una buena práctica social y ambiental, dado el impacto que esto traería, existiendo la posibilidad de utilizar ese recinto, por ejemplo, como un salón de eventos.

8.5. Conclusiones del estudio del impacto ambiental.

Una vez finalizado el proceso de evaluación y establecidas las medidas de mitigación correspondientes, así como algunas sugerencias de buenas prácticas ambientales, los indicadores del análisis demostraron que el proyecto es viable y beneficioso tanto para la sociedad como para las empresas de transporte. Existen varias razones que respaldan esta conclusión, entre las cuales se destacan las siguientes:

- Mejora la circulación de vehículos.
- Mayor celeridad en los procesos de urbanización.
- Fuente de trabajos temporales y permanentes (en menor medida).
- Mejor ordenamiento social.
- Mayor dinamismo entre la entrada y salida de colectivos.
- Optimización de los recursos energéticos.
- Nuevo espacio verde donde antes se encontraba la vieja terminal.

MATRIZ DE BEJERMAN													
FACTORES AMBIENTALES \ ACCIONES			Etapa de construcción					Etapa de funcionamiento				Etapa de cierre	
			Replanteo	Preparación del terreno	Construcción de fundaciones	Levantamiento de muros	Trabajo de acabado	Entrada/salida de colectivos	Ingreso/egreso de pasajeros	Uso de servicios	Mantenimiento	Cierre definitivo	Reutilización de edificio para otra finalidad
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Estabilidad de taludes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelos	Modificación calidad edáfica	0	-31	-27	0	0	0	0	0	0	-24	0
		Remoción horizonte superficial	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0
	Calidad del aire	Aumento niveles de emisión	0	-9	0	-9	0	19	0	0	0	-24	0
	Ruido	Incremento niveles sonoros	0	-19	0	-9	0	19	0	0	-9	-21	0
		Aumento de las vibraciones	0	-9	0	0	0	19	0	0	0	0	0
	Hidrología subterránea	Modificación calidad del agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	-18	0	0	0
		Recarga nivel freático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hidrología superficial	Efecto barrera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cambio en los flujos de caudales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reservorio artificiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afección de agua superficial	0	0	0	0	-12	0	0	-18	0	-12	0
	Vegetación	Perdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	0	-33	0	0	0	0	0	0	0	9	0
		Perdida de vegetación herbácea	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	9	0
	Fauna	Afectación microfauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efecto sobre las aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efecto sobre los mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efecto sobre los reptiles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paisaje	Visibilidad	0	0	0	-15	0	0	0	0	0	-20	0
		Intrusión visual	-9	-10	-9	-15	0	0	0	0	0	0	0
		Cambio en la estructura paisajística	0	0	0	-21	X	0	0	0	0	X	0
S-SOC-CULT	Efectos sobre la población activa		0	0	0	0	0	X	0	-10	8	-16	21
	Efectos sobre la salud		0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0
	Cambios en las condiciones de circulación		0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0
	Patrimonio cultural/histórico		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0
	Modificación costumbres (uso recreativo)		0	0	0	0	0	-21	-15	0	0	0	14
S-SOC-ECON	Generación de empleo		2	2	2	2	2	3	0	0	2	2	2
	Actividades económicas inducidas		0	18	18	18	18	0	10	0	0	0	0
	Cambios de usos en el suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Incremento del transporte		0	0	0	0	0	19	15	0	0	-9	0
	Accidentes		0	0	0	0	0	13	X	0	0	0	0
	Generación de residuos		0	0	0	-14	-13	0	-12	-12	-9	-20	0
	Modificación urbanística		0	0	0	-9	X	0	0	0	0	0	0

CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

Durante la etapa de relevamiento para la construcción de la nueva terminal de ómnibus en el terreno otorgado por la Municipalidad de San José, se identificaron problemas tanto hidráulicos como viales existentes. Estos problemas fueron la base para plantear los anteproyectos necesarios. Se destacó la importancia del trabajo interdisciplinario y en equipo como pilares fundamentales para la realización exitosa de este proyecto

A medida que avanzaron los trabajos, fue necesario integrar las materias específicas de la carrera y recurrir a profesionales idóneos, quienes fueron imprescindibles en este proceso y demostraron su entrega e incondicionalidad para resolver los temas que superaban los conocimientos y habilidades del grupo. No obstante, se obtuvo una gran cantidad de aspectos a tener en consideración, no sólo con respecto a la ingeniería propiamente dicha, sino también a lo social, económico, ambiental, entre otros. Es entonces que el proyecto tiene un alcance más allá de la construcción, ya que modifica la vida de las personas a las cuales se involucraría en este mismo.

Se logró cumplir con la mayoría de los objetivos planteados por la cátedra, dejando abierta la posibilidad de analizar y profundizar en los distintos temas tratados para los futuros alumnos interesados en el proyecto. Los autores del trabajo esperan que los mandatarios de la ciudad de San José consideren este proyecto y analicen la posibilidad de llevar a cabo el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Belvisi, D. (2021). Apuntes de Cátedra. *Vías de comunicación I*. Concepción del Uruguay: Universidad Tecnológica Nacional.
- Belvisi, D. (2021). Apuntes de cátedra. *Vías de comunicación II*. Concepción del Uruguay: Universidad Tecnológica Nacional.
- Razzeto Cesar. (2021). Apuntes de cátedra. *Análisis estructural II*. Concepción del Uruguay. Universidad Tecnológica Nacional.
- Zabalett Alejandro. (2019). Apuntes de cátedra. *Hidráulica general y aplicada.* Concepción del Uruguay. Universidad Tecnológica Nacional.
- Tomassi Pedro. (2022). Apuntes de cátedra. *Puentes.* Concepción del Uruguay. Universidad Tecnológica Nacional.
- Cómputos y Presupuestos. CHANDÍAS, Mario E. Ramos, José Martín. 19na edición. Editorial Alsina. Buenos Aires, Argentina. 2014.
- INTI, & CIRSOC. (Julio de 2005). CIRSOC 101. *Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INTI.
- INTI, & CIRSOC. (Julio de 2005). CIRSOC 102. *Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INTI.
- INTI, & CIRSOC. (Julio de 2005). CIRSOC 201. *Reglamento argentino de Estructuras de Hormigón*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INTI.
- Ordenanza 40-2013. Código urbano y de edificación. Ciudad de San José
- Ordenanza 16-2009. Fraccionamiento del suelo. Ciudad de San José.
- D.N.V (Dirección nacional de vialidad). *Pliego de especificaciones técnicas generales (1998)*.Buenos Aires.
- Hidráulica de Canales Abiertos. CHOW, Ven Te. Editorial Nomos S.A. Colombia. 2004.
- https://www.hidráulica.gob.ar/redPluviometrica.php.
- https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135.
- https://calcumat.com.ar/.
- https://corralonlaprida.com.ar

ANEXOS

H. C. D. FOLIO Nº 1 SAN JOSÉ E.R.

Ciudad de San José, 21 de julio de 2022

ORDENANZA 24/2022

Visto:

La Ley de Municipios de la Provincia de Entre Ríos N° 10.027 y sus modificatorias, las Ordenanzas N° 16/2009 y su modificatoria N° 33/2014 sobre loteos, N° 10/2011 sobre zonificación y N° 40/2013 sobre Código de Edificación, la Nota N° 144/2022 ingresada por el D.E.M. ante el H.C.D. en fecha 7 de julio de 2022, el expediente del D.E.M. N° 35.286 sobre el Proyecto de Loteo presentado por el señor Eduardo Carlos Follonier D.N.I. N° 8.505.222 y la Señora María del Carmen Mazzoli D.N.I. N° 11.754.773, y la necesidad de obtener un terreno apto para la instalación de una nueva terminal de ómnibus para la Ciudad de San José; y

Considerando:

Que la Ley Orgánica de Municipios N° 10.027 y sus modificatorias, determinan que los Municipios deben dictar normas de ordenamiento territorial, regulando los usos del suelo en pos del bien común y teniendo en cuenta la función social de la propiedad privada consagrada en el Art. 17° de la Constitución Nacional y por el Art. 23° de la Constitución de Entre Ríos;

Que el artículo 11°) de la mencionada Ley, en su Inc. b) b.1 establece como competencia de los Municipios *el velar por la seguridad y comodidad públicas mediante la reglamentación y fiscalización de las construcciones dentro de la jurisdicción municipal, estableciendo servidumbres y restricciones administrativas por razones de utilidad pública*;

Que el mencionado artículo en su inciso g) g.1 dispone como competencia municipal en lo relativo al desarrollo urbano y medio ambiente *la elaboración y aplicación de planes, directivas, programas y proyectos sobre política urbanística y regulación de desarrollo urbano*;

Que también el Art. 11° Inc. g) g.3 determina la facultad municipal de *reglamentar el ordenamiento urbanístico en el Municipio, regulando el uso, ocupación, subdivisión del suelo y el desarrollo urbano en función social*;

Que mediante la Nota N° 144/2022, el Presidente Municipal de la Ciudad de San José eleva al Honorable Concejo Deliberante el Proyecto de Loteo del Sr. Eduardo Carlos Follonier y la señora María del Carmen Mazzoli, tramitado por Expediente del D.E.M. N° 35.286, para solicitar su aprobación por vía de la excepción;

Que el loteo objeto de esta petición se encuentra ubicado en la concesión N° 148, el cual cuenta con una superficie de 245.000 m² y que, de acuerdo a lo diseñado, se prevé una subdivisión del mismo en 263 lotes;

Que del análisis de la documentación obrante en dicho expediente, iniciado el 10 de febrero de 2017, surge que el loteador propone ceder al municipio una manzana ubicada en la intersección de las calles Sourigues y Avenida de los Inmigrantes;

Que dicha manzana tiene una superficie de 8.198,69 m² y, por su ubicación y tamaño, resulta de interés para que el municipio pueda radicar allí la Terminal de Ómnibus;

Que el traslado de la terminal hacia una zona apta para el tránsito pesado, en cercanías de la Autovía Ruta Nacional 14 "José Gervasio Artigas", resolvería las dificultades que el tránsito de colectivos de gran porte provoca actualmente en el radio urbano de la ciudad;

Que, complementariamente, el loteador propone la donación de otros lotes para la instalación del tanque de agua y para su incorporación al Banco Municipal de Tierras, sumando un total de 11.030,76 m² de superficie;

Que la Ordenanza N° 16/2009 regula el uso, fraccionamiento y ocupación del suelo dentro de los límites de la Ciudad de San José;

Que toda subdivisión de un lote cuya superficie inicial supere los 3.000 m² deberá ajustarse a las disposiciones establecidas en dicha Ordenanza y realizarse mediante un proyecto de loteo;

Que el artículo 3° de la Ordenanza 16/2009 y modificatoria, fija las medidas mínimas de los lotes según la zona en la que se encuentran ubicados, estableciendo para el intersticio urbano la medida de 40 metros de frente y 2500 m² mínimos de superficie;

Que la superficie que forma parte del proyecto del loteo es colindante, en parte, al Núcleo Urbano Ampliado y, al desarrollarse el loteo, pasaría a incorporarse automáticamente a esa zona;

Que por contemplar el proyecto de loteo, tres lotes con partidas municipales diferenciadas, podría interpretarse que una de ellas no es colindante al Núcleo Urbano Ampliado y por tanto puede no tener las mismas características;

Que es necesario clarificar dicha situación para darle iguales condiciones de desarrollo, incorporando la Concesión 148 al Núcleo Urbano Ampliado, permitiendo así el establecimiento de lotes con frente mínimo de 10 metros y 250 m² de superficie;

Que el artículo 6° de dicha normativa establece que *El trazado vial del fraccionamiento deberá ser compatible con el trazado de las zonas o barrios colindantes, teniendo en cuenta las vías ya existentes de tal modo que aseguren continuidad y racional enlace con las arterias, intersectoriales y colectoras, procurando el más seguro y eficiente desplazamiento de los medios de transporte*;

Que en el artículo 7° se determina que *En todo terreno a urbanizarse, el trazado de las nuevas calles deberá realizarse respetando las dimensiones establecidas en la presente Ordenanza para espacio urbano entre líneas municipales, de manera equidistante a partir del eje de calle establecido por la prolongación de la existente en el área urbanizada colindante. Para las calles perimetrales de loteos, el loteador deberá adjuntar la expresa conformidad del propietario del terreno colindante de transferir al Dominio Público Municipal, la superficie correspondiente para alcanzar las dimensiones establecidas en la presente Ordenanza para espacio urbano entre líneas municipales. Esta conformidad deberá documentarse expresamente y ser acompañada del plano de mensura y subdivisión correspondiente, previo a la visación definitiva del proyecto de urbanización la confección del plano respectivo estará a cargo del loteador*;

Que en su artículo 8°, se fija que *El espacio urbano comprendido entre líneas municipales paralelas deberá tener como mínimo 20 metros, distribuidos de la siguiente manera: Veredas de 2,50 metros de ancho, cordón verde comprendido entre veredas y línea de calle será obligatorio y de 1,5 metros, destinando el excedente a circulación vehicular*;

Que en el artículo 9° se expresa que *Para las calles perimetrales de cada concesión se establece un ancho mínimo de 30 metros, manteniendo las dimensiones de vereda y cordón verde dispuestos en el artículo precedente*;

Que el artículo 10° establece que *Para los lotes cuyo vértice coincida con el límite de una concesión la ochava deberá tener una longitud de 6 metros, hipotenusa que resulta del trazado de*

H. C. D. FOLIO Nº 2 SAN JOSÉ E.R.

un triángulo de 4.2 metros de lado. Para el resto de los lotes en esquina se establece una longitud de 4.53 metros, hipotenusa determinada por dos catetos de 3.20 metros. Las mismas deberán ser incorporadas al plano mensura";

Que se observa del proyecto presentado que el loteador propone tamaños de calles cuyo ancho es inferior al exigido por la Ordenanza de loteo;

Que asimismo la Ordenanza N° 16/2009 y su modificatoria establecen obligaciones para el loteador, como lo son la cesión de lotes para ser incorporados al Banco de Tierras, la donación de la superficie destinada a calles, los servicios públicos para el loteo, niveles, higiene, mensura y amojonamiento;

Que el amanzanamiento propuesto no es regular por encontrarse afectado el mismo por el trazado de las vías del ferrocarril, como así también por la necesidad del municipio de instalar en ese sector la nueva terminal de ómnibus;

Que esta situación está contemplada en el Artículo 11°) de la Ordenanza 16/2009 y modificatoria, el que dice: *para el trazado de las manzanas se continuará con el patrón existente, manteniendo preferentemente la forma rectangular, aceptándose otras formas siempre que así lo justifique la topografía, orientación, fundados casos de utilidad pública, límites del inmueble, objeto del amanzanamiento, y trazado de sectores colindantes que hagan una clara y correcta legibilidad de la urbanización*;

Que el Artículo 25°) prevé explícitamente que: *En todo proyecto de loteo, el loteador deberá ceder gratuitamente y libre de gastos de mensura y escrituración a la Municipalidad de la Ciudad de San José el 10% de la superficie total del proyecto una vez descontada la superficie destinada a calles. La ubicación será consensuada con la autoridad de aplicación. Dicha fracción pasará automáticamente a formar parte del Banco Municipal de Tierras de la Municipalidad de la Ciudad de San José, el que otorgará el uso conforme a lo dispuesto por la Ordenanza N° 27/2012 y sus modificatorias*";

Que en este caso, se observa en el folio 204 que la superficie de amanzanamiento alcanza los 137.036,02 m², lo que implicaría que debería ceder al Municipio al menos 13.703,602 m²;

Que en el mismo folio se indican las superficies que el propietario cedería al Municipio;

Que el Lote 1 de la Manzana 1, que podría destinarse para la construcción de la Terminal de Ómnibus, posee una superficie 8.198,69 m² y la suma de los Lotes 1 de la Mz. 6, 1 de la Mz. 10, y 1 y 5 de la Mz. 11 alcanzan una superficie de 10.902,77 m²;

Que la suma de todas las superficies alcanza los 19.101,46 m², lo que supone una superficie ampliamente mayor al 10% exigido por el Artículo 25°) de la Ordenanza N° 16/2009 y modificatorias;

Que además, en función al estudio hidráulico que forma parte del proyecto de loteo, el D.E.M. y el loteador acordaron la cesión de lotes contemplando la necesidad de escurrimiento de las aguas;

Que a folio 218 del Expte. N° 35.286 se encuentra el aval de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos en la que consta la factibilidad de servicios públicos, como así también para el escurrimiento de pluviales;

Que la Ordenanza N° 10/2011 estableció la zonificación de la ciudad, determinando para cada zona el uso correspondiente;

Que la Concesión N° 148, sobre la que versa este proyecto de loteo, está incluida dentro de la Zona de Intersticio Urbano, específicamente en la sub-área *Área de reserva ampliación planta urbana* dónde se describe que la misma podrá tener usos *residenciales, turísticos, recreativos, comerciales, deportivos, culturales, religiosos, administrativos, servicios de transporte "a", salud y depósitos "a" y "b"*;

Que la Ordenanza N° 10/2011 también se refiere a la concesión N° 148 como parte de la "Zona de articulación oeste", según la cual comprende en su limitante con el acceso Estrada o Avenida de los Inmigrantes, una zona destinada a la instalación de servicios comerciales, de transporte y depósitos, no pudiendo establecerse viviendas en los primeros 50 metros limitantes con el acceso de calle Estrada;

Que por ser una zona limitante con la zona industrial, como así también la definida para el establecimiento de la Terminal de Ómnibus, es pertinente conservar dicha restricción lineal;

Que por tratarse, según la planificación municipal, de una zona destinada a la ampliación de la zona urbana, corresponde que este loteo tenga los valores previstos tanto para el tamaño de lotes como para la construcción, relativos a la zona "Núcleo Urbano Ampliado" en los términos establecidos por el Código Urbano y de Edificación municipal;

Que es deber del Estado generar acciones tendientes a captar tierras para la instalación de elementos urbanos de soporte que representan un bien social y son esenciales para el buen funcionamiento de la ciudad;

Que sin la disponibilidad de estos elementos urbanos complementarios, como lo es una Terminal de Ómnibus, la ciudad no puede funcionar correctamente;

Que las y los Concejales han evaluado el Proyecto de Loteo en cuestión, y considerado las excepciones planteadas, como así también el beneficio para la ciudad de San José al obtener un inmueble que le permita construir una nueva terminal de Ómnibus fuera del centro urbano.

Por ello,

EL HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ,
SANCIONA CON FUERZA DE
ORDENANZA:

Art. 1°) Autorícese al Departamento Ejecutivo Municipal a aprobar por vía de la excepción el Proyecto de Loteo presentado mediante Expediente N° 35.286 del D.E.M., iniciado en fecha 10 de febrero de 2017, en folios 218 al día 06 de julio de 2022. La presente excepción se otorga en relación al cumplimiento de los artículos 3°, 7°, 8°, 9° y 10° de la Ordenanza N° 16/2009 y modificatoria N° 33/2014, tal y como surge de la documentación incluida en el expediente.-

Art. 2°) Aplíquese a la Concesión N° 148, los indicadores para el tamaño de lotes correspondientes a la zona de "Núcleo Urbano Ampliado" determinados por la Ordenanza N° 16/2009.
Establézcase para los mismos, los indicadores urbanos fijados para la zona de "Núcleo Urbano Ampliado" por el Código Urbano y de Edificación según Ordenanza 40/2013.-

Art. 3°) Determínese que el loteador deberá cumplir con todas las demás obligaciones exigidas por la Ordenanza N° 16/2009 y modificatoria.-

H. C. D. FOLIO Nº 3 SAN JOSE E.R.

Art. 4°) La presente excepción se otorga a fin de que el Lote identificado en el Folio 202 del Expediente N° 35.286 del D.E.M., como Lote 1 de la Manzana 1, con una superficie de 8.198,69 m², sea cedido a la Municipalidad de la Ciudad de San José, y cuyo destino será la radicación de la Terminal de Ómnibus de la ciudad, lo que deberá constar en la escritura traslativa de dominio.-

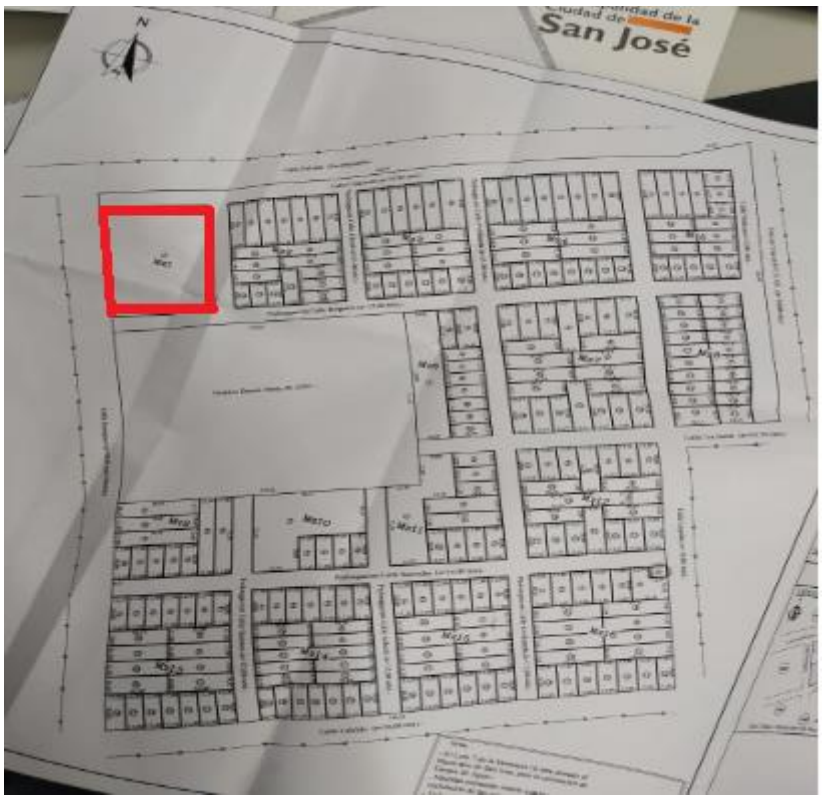
Art. 5°) De forma.-

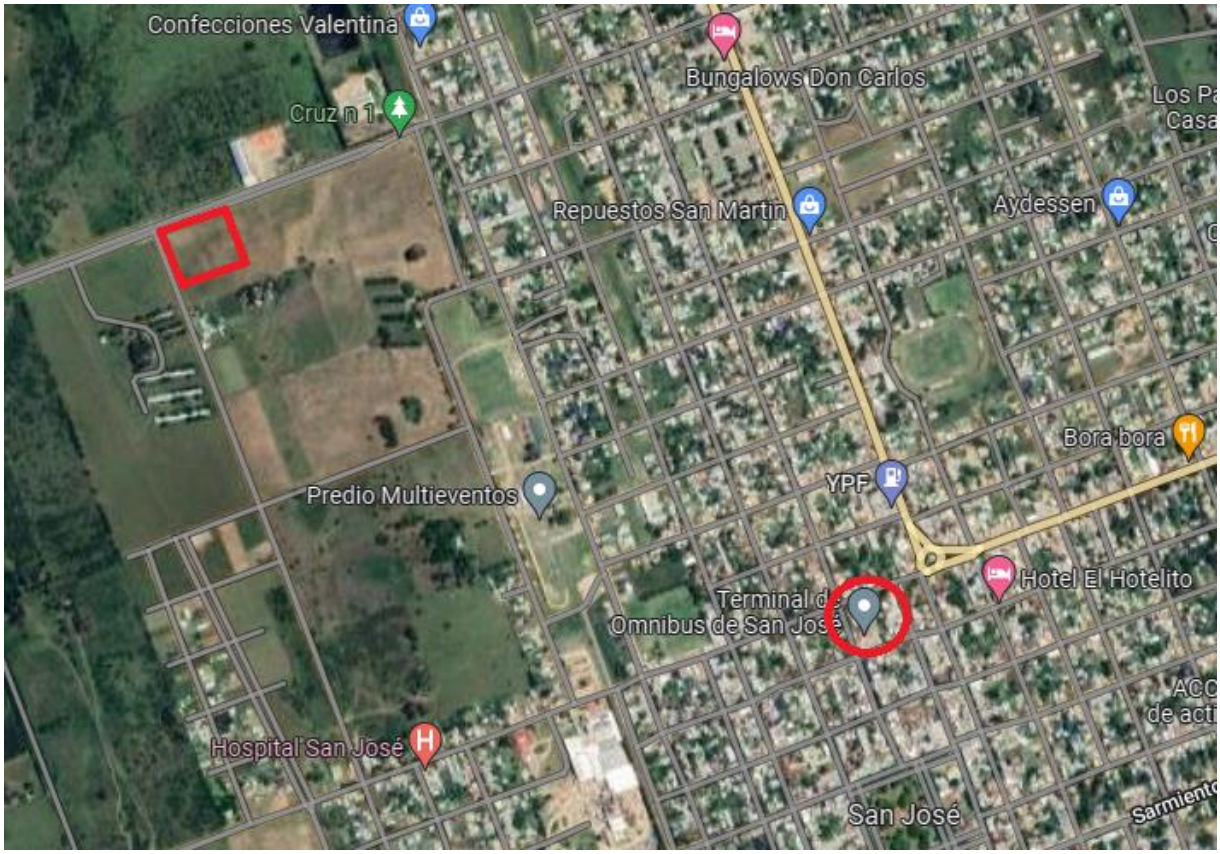
Dada en la Sala de Sesiones del Honorable Concejo Deliberante, el día jueves 21 de julio de 2022. Acta 1161.-

Quiroga L. Carim J.
SECRETARIO
H.C.D.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ ER

Follonier Marisa Vanesa
PRESIDENTE
H.C.D.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ ER

Imágenes del terreno elegido para la proyección de la Terminal.





ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN 2

2. MEDICIÓN 5

3. COMPROBACIÓN 18

Producido por una versión educativa de CYPE

1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C1	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 3Ø16c/30 Y: 3Ø16c/30
C2	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 6Ø12c/16 Y: 6Ø12c/16
C3	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 6Ø16c/30 Y: 6Ø16c/30
C4	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 10Ø12c/18 Y: 10Ø12c/18
C5	Zapata cuadrada Anchura: 170 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 11Ø12c/15 Y: 11Ø12c/15
C6	Zapata cuadrada Anchura: 190 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 8Ø16c/25 Y: 8Ø16c/25
C7, C9	Zapata cuadrada Anchura: 190 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 8Ø16c/25 Y: 8Ø16c/25
C8	Zapata cuadrada Anchura: 170 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 11Ø12c/15 Y: 11Ø12c/15
C10	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 50 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 21Ø12c/11 Y: 21Ø12c/11
C11	Zapata cuadrada Anchura: 250 cm Canto: 55 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 13Ø16c/19 Y: 13Ø16c/19
C12	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 9Ø16c/26 Y: 9Ø16c/26
C13	Zapata cuadrada Anchura: 260 cm Canto: 55 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 25Ø12c/10 Y: 25Ø12c/10

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Geometría	Armado
C14	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 19Ø12c/12 Y: 19Ø12c/12
C15	Zapata cuadrada Anchura: 150 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 9Ø12c/17 Y: 9Ø12c/17
C16	Zapata cuadrada Anchura: 120 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 7Ø12c/17 Y: 7Ø12c/17
C17	Zapata cuadrada Anchura: 230 cm Canto: 50 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 20Ø12c/11 Y: 20Ø12c/11
C18	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 50 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø16c/20 Y: 12Ø16c/20
C20	Zapata cuadrada Anchura: 190 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 14Ø12c/13 Y: 14Ø12c/13
C22	Zapata cuadrada Anchura: 200 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 14Ø12c/14 Y: 14Ø12c/14
C26	Zapata cuadrada Anchura: 210 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 9Ø16c/24 Y: 9Ø16c/24
C27, C28	Zapata cuadrada Anchura: 210 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 9Ø16c/24 Y: 9Ø16c/24
C29	Zapata cuadrada Anchura: 210 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 9Ø16c/24 Y: 9Ø16c/24
C30	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 50 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø16c/20 Y: 12Ø16c/20
C31	Zapata cuadrada Anchura: 210 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 15Ø12c/14 Y: 15Ø12c/14
C32	Zapata cuadrada Anchura: 220 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 16Ø12c/13 Y: 16Ø12c/13

Referencias	Geometría	Armado
C33	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 45 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 19Ø12c/12.5 Y: 19Ø12c/12.5
C34	Zapata cuadrada Anchura: 215 cm Canto: 40 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 15Ø12c/14 Y: 15Ø12c/14
C35, C37, C39, C41, C43, C45, C47, C49, C51, C53, C55, C61	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15
C36, C38, C44, C46, C48, C50, C52, C54, C56, C62, C68	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15
C40, C58	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15
C42, C60	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15
C57	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15
C59	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15
C63	Zapata cuadrada Anchura: 200 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 13Ø12c/15 Y: 13Ø12c/15
C64	Zapata cuadrada Anchura: 200 cm Canto: 30 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 11Ø12c/18 Y: 11Ø12c/18
C65	Zapata cuadrada Anchura: 200 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 7Ø16c/27 Y: 7Ø16c/27

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Geometría	Armado
C66	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 185 cm Ancho inicial Y: 185 cm Ancho final X: 185 cm Ancho final Y: 185 cm Ancho zapata X: 370 cm Ancho zapata Y: 370 cm Canto: 85 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	Sup X: 14Ø25c/26.5 Sup Y: 14Ø25c/26.5 Inf X: 12Ø25c/30 Inf Y: 12Ø25c/30
C67	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 35 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³	X: 12Ø12c/15 Y: 12Ø12c/15

2. MEDICIÓN

Referencia: C1		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.74 3x2.75	5.22 8.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.74 3x2.75	5.22 8.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.21 6x1.07		7.26 6.45
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.76 3x0.17			2.28 0.51
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.28 0.51	7.26 6.45	10.44 16.48	23.44
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.39 0.54	7.62 6.77	10.96 17.30	24.61

Referencia: C2		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.62 6x1.44	9.72 8.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.62 6x1.44	9.72 8.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.22 6x1.08	7.32 6.50
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.76 3x0.17		2.28 0.51
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.28 0.51	26.76 23.76	24.27
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.39 0.54	28.10 24.94	25.48

Referencia: C3		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			6x2.54 6x4.01	15.24 24.06

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C3		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			6x2.54 6x4.01	15.24 24.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.21 16x1.07		19.36 17.19
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34			4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	19.36 17.19	30.48 48.12	 66.34
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	20.33 18.05	32.00 50.53	 69.66

Referencia: C4		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		10x2.42 10x2.15	24.20 21.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		10x2.42 10x2.15	24.20 21.49
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.22 16x1.08	19.52 17.33
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34		4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	67.92 60.31	 61.34
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	71.32 63.33	 64.41

Referencia: C5		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.60 11x1.42	17.60 15.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.97 11x1.75	21.67 19.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x1.27 18x1.13	22.86 20.30
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39		5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	62.13 55.17	 56.33
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	65.24 57.93	 59.15

Referencia: C6		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			8x1.80 8x2.84	14.40 22.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			8x1.80 8x2.84	14.40 22.73

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C6		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.31 16x1.16		20.96 18.61
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34			4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	20.96 18.61	28.80 45.46	65.10
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	22.01 19.54	30.24 47.74	68.36

Referencias: C7 y C9		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			8x1.80 8x2.84	14.40 22.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			8x1.80 8x2.84	14.40 22.73
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x1.31 18x1.16		23.58 20.94
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39			5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	23.58 20.94	28.80 45.46	67.56
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	24.76 21.99	30.24 47.73	70.94

Referencia: C8		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.60 11x1.42	17.60 15.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.60 11x1.42	17.60 15.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.27 16x1.13	20.32 18.04
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34		4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	55.52 49.30	50.33
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	58.30 51.77	52.85

Referencia: C10		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		21x2.30 21x2.04	48.30 42.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		21x2.30 21x2.04	48.30 42.88
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x1.42 18x1.26	25.56 22.69

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C10		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39		5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	122.16 108.45	 109.61
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	128.27 113.87	 115.09

Referencia: C11		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			13x2.40 13x3.79	31.20 49.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			13x2.40 13x3.79	31.20 49.25
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x1.46 18x1.30		26.28 23.33
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39			5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	26.28 23.33	62.40 98.50	 122.99
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	27.59 24.49	65.52 103.43	 129.14

Referencia: C12		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.30 9x3.63	20.70 32.68
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.30 9x3.63	20.70 32.68
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x1.31 18x1.16		23.58 20.94
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39			5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	23.58 20.94	41.40 65.36	 87.46
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	24.76 21.99	43.47 68.62	 91.83

Referencia: C13		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		25x2.50 25x2.22	62.50 55.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		25x2.50 25x2.22	62.50 55.49
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x1.47 18x1.31	26.46 23.49
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39		5.22 1.16

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C13		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Totales	Longitud (m)	5.22	151.46	
	Peso (kg)	1.16	134.47	135.63
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	5.48	159.03	
	Peso (kg)	1.22	141.19	142.41

Referencia: C14		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		19x2.30	43.70
	Peso (kg)		19x2.04	38.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		19x2.30	43.70
	Peso (kg)		19x2.04	38.80
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		18x1.37	24.66
	Peso (kg)		18x1.22	21.89
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.74		5.22
	Peso (kg)	3x0.39		1.16
Totales	Longitud (m)	5.22	112.06	
	Peso (kg)	1.16	99.49	100.65
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	5.48	117.66	
	Peso (kg)	1.22	104.46	105.68

Referencia: C15		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x2.12	19.08
	Peso (kg)		9x1.88	16.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.12	19.08
	Peso (kg)		9x1.88	16.94
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		18x1.22	21.96
	Peso (kg)		18x1.08	19.50
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.74		5.22
	Peso (kg)	3x0.39		1.16
Totales	Longitud (m)	5.22	60.12	
	Peso (kg)	1.16	53.38	54.54
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	5.48	63.13	
	Peso (kg)	1.22	56.05	57.27

Referencia: C16		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		7x1.82	12.74
	Peso (kg)		7x1.62	11.31
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.82	12.74
	Peso (kg)		7x1.62	11.31
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.22	19.52
	Peso (kg)		16x1.08	17.33
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.54		4.62
	Peso (kg)	3x0.34		1.03
Totales	Longitud (m)	4.62	45.00	
	Peso (kg)	1.03	39.95	40.98

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C16		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	47.25 41.95	43.03

Referencia: C17		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		20x2.20 20x1.95	44.00 39.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		20x2.20 20x1.95	44.00 39.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.26 16x1.12	20.16 17.90
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34		4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	108.16 96.02	97.05
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	113.57 100.82	101.90

Referencia: C18		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.30 12x3.63	27.60 43.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.30 12x3.63	27.60 43.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.25 16x1.11		20.00 17.76
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34			4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	20.00 17.76	55.20 87.14	105.93
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	21.00 18.65	57.96 91.50	111.23

Referencia: C20		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		14x1.80 14x1.60	25.20 22.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		14x1.80 14x1.60	25.20 22.37
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		20x1.32 20x1.17	26.40 23.44
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39		5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	76.80 68.18	69.34
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	80.64 71.59	72.81

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C22		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		14x1.90 14x1.69	26.60 23.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		14x1.90 14x1.69	26.60 23.62
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		20x1.32 20x1.17	26.40 23.44
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39		5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	79.60 70.68	 71.84
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	83.58 74.21	 75.43

Referencia: C26		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.00 9x3.16	18.00 28.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.00 9x3.16	18.00 28.42
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.31 16x1.16		20.96 18.61
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34			4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	20.96 18.61	36.00 56.84	 76.48
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	22.01 19.54	37.80 59.68	 80.30

Referencias: C27 y C28		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.00 9x3.16	18.00 28.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.00 9x3.16	18.00 28.42
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		20x1.31 20x1.16		26.20 23.26
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39			5.22 1.16
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	26.20 23.26	36.00 56.84	 81.26
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	27.51 24.42	37.80 59.68	 85.32

Referencia: C29		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.00 9x3.16	18.00 28.42

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C29		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			9x2.00 9x3.16	18.00 28.42
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		24x1.31 24x1.16		31.44 27.91
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.94 3x0.43			5.82 1.29
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.82 1.29	31.44 27.91	36.00 56.84	 86.04
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.11 1.35	33.01 29.31	37.80 59.68	 90.34

Referencia: C30		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.30 12x3.63	27.60 43.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.30 12x3.63	27.60 43.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		24x1.41 24x1.25		33.84 30.04
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.94 3x0.43			5.82 1.29
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.82 1.29	33.84 30.04	55.20 87.14	 118.47
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.11 1.35	35.53 31.55	57.96 91.49	 124.39

Referencia: C31		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		15x2.00 15x1.78	30.00 26.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		15x2.00 15x1.78	30.00 26.64
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		24x1.32 24x1.17	31.68 28.13
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.94 3x0.43		5.82 1.29
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.82 1.29	91.68 81.41	 82.70
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.11 1.35	96.26 85.49	 86.84

Referencia: C32		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.10 16x1.86	33.60 29.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.10 16x1.86	33.60 29.83

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C32		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x1.32 32x1.17	42.24 37.50
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x2.34 3x0.52		7.02 1.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.02 1.56	109.44 97.16	98.72
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.37 1.64	114.91 102.02	103.66

Referencia: C33		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		19x2.30 19x2.04	43.70 38.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		19x2.30 19x2.04	43.70 38.80
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x1.37 32x1.22	43.84 38.92
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x2.34 3x0.52		7.02 1.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.02 1.56	131.24 116.52	118.08
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.37 1.64	137.80 122.34	123.98

Referencia: C34		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		15x2.05 15x1.82	30.75 27.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		15x2.05 15x1.82	30.75 27.30
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		40x1.32 40x1.17	52.80 46.88
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x2.54 3x0.56		7.62 1.69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.62 1.69	114.30 101.48	103.17
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	8.00 1.77	120.01 106.56	108.33

Referencias: C35, C37, C39, C41, C43, C45, C47, C49, C51, C53, C55 y C61		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		8x1.27 8x1.13	10.16 9.02

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias: C35, C37, C39, C41, C43, C45, C47, C49, C51, C53, C55 y C61		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.14 3x0.25		3.42 0.76
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	3.42 0.76	50.96 45.24	46.00
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	3.59 0.80	53.51 47.50	48.30

Referencias: C36, C38, C44, C46, C48, C50, C52, C54, C56, C62 y C68		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.27 16x1.13	20.32 18.04
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34		4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	61.12 54.26	55.29
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.85 1.08	64.18 56.97	58.05

Referencias: C40 y C58		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.27 12x1.13	15.24 13.53
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.34 3x0.30		4.02 0.89
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.02 0.89	56.04 49.75	50.64
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.22 0.93	58.84 52.24	53.17

Referencias: C42 y C60		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		20x1.27 20x1.13	25.40 22.55
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.74 3x0.39		5.22 1.16

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias: C42 y C60		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.22 1.16	66.20 58.77	 59.93
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.48 1.22	69.51 61.71	 62.93

Referencia: C57		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.27 12x1.13	15.24 13.53
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.14 3x0.25		3.42 0.76
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	3.42 0.76	56.04 49.75	 50.51
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	3.59 0.80	58.84 52.24	 53.04

Referencia: C59		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.70 12x1.51	20.40 18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		12x1.27 12x1.13	15.24 13.53
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.34 3x0.30		4.02 0.89
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.02 0.89	56.04 49.75	 50.64
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.22 0.93	58.84 52.24	 53.17

Referencia: C63		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		13x1.90 13x1.69	24.70 21.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		13x1.90 13x1.69	24.70 21.93
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.27 16x1.13	20.32 18.04
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.54 3x0.34		4.62 1.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.62 1.03	69.72 61.90	 62.93

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C63		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	4.85	73.21	
	Peso (kg)	1.08	65.00	66.08

Referencia: C64		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x2.62	28.82
	Peso (kg)		11x2.33	25.59
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x2.62	28.82
	Peso (kg)		11x2.33	25.59
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		24x1.22	29.28
	Peso (kg)		24x1.08	26.00
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.94		5.82
	Peso (kg)	3x0.43		1.29
Totales	Longitud (m)	5.82	86.92	
	Peso (kg)	1.29	77.18	78.47
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	6.11	91.27	
	Peso (kg)	1.35	81.04	82.39

Referencia: C65		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			7x2.84	19.88
	Peso (kg)			7x4.48	31.38
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			7x2.84	19.88
	Peso (kg)			7x4.48	31.38
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		24x1.26		30.24
	Peso (kg)		24x1.12		26.85
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.94			5.82
	Peso (kg)	3x0.43			1.29
Totales	Longitud (m)	5.82	30.24	39.76	
	Peso (kg)	1.29	26.85	62.76	90.90
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	6.11	31.75	41.75	
	Peso (kg)	1.35	28.20	65.90	95.45

Referencia: C66		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			12x3.60	43.20
	Peso (kg)			12x13.87	166.47
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x3.60	43.20
	Peso (kg)			12x13.87	166.47
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			14x3.60	50.40
	Peso (kg)			14x13.87	194.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			14x3.60	50.40
	Peso (kg)			14x13.87	194.22
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.74		27.84
	Peso (kg)		16x1.54		24.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.54			4.62
	Peso (kg)	3x0.34			1.03

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C66		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø25	
Totales	Longitud (m)	4.62	27.84	187.20	
	Peso (kg)	1.03	24.72	721.38	747.13
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	4.85	29.23	196.56	
	Peso (kg)	1.08	25.96	757.45	784.49

Referencia: C67		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x1.70	20.40
	Peso (kg)		12x1.51	18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x1.70	20.40
	Peso (kg)		12x1.51	18.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		24x1.27	30.48
	Peso (kg)		24x1.13	27.06
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.94		5.82
	Peso (kg)	3x0.43		1.29
Totales	Longitud (m)	5.82	71.28	
	Peso (kg)	1.29	63.28	64.57
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m)	6.11	74.84	
	Peso (kg)	1.35	66.45	67.80

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	ADN 420 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø6	Ø12	Ø16	Ø25	Total	H-20	Limpieza	
Referencia: C1	0.53	6.78	17.30		24.61	0.30	0.10	1.20
Referencia: C2	0.53	24.95			25.48	0.30	0.10	1.20
Referencia: C3	1.08	18.05	50.53		69.66	0.97	0.32	2.16
Referencia: C4	1.08	63.33			64.41	0.97	0.32	2.16
Referencia: C5	1.22	57.93			59.15	1.01	0.29	2.38
Referencia: C6	1.09	19.54	47.73		68.36	1.44	0.36	3.04
Referencias: C7 y C9	2x1.22	2x21.99	2x47.73		141.88	2x1.44	2x0.36	2x3.04
Referencia: C8	1.08	51.77			52.85	1.01	0.29	2.38
Referencia: C10	1.22	113.87			115.09	2.88	0.58	4.80
Referencia: C11	1.22	24.49	103.43		129.14	3.44	0.63	5.50
Referencia: C12	1.21	21.99	68.63		91.83	2.30	0.58	3.84
Referencia: C13	1.22	141.19			142.41	3.72	0.68	5.72
Referencia: C14	1.22	104.46			105.68	2.59	0.58	4.32
Referencia: C15	1.22	56.05			57.27	0.68	0.23	1.80
Referencia: C16	1.08	41.95			43.03	0.43	0.14	1.44
Referencia: C17	1.08	100.82			101.90	2.65	0.53	4.60
Referencia: C18	1.08	18.65	91.50		111.23	2.88	0.58	4.80
Referencia: C20	1.22	71.59			72.81	1.44	0.36	3.04
Referencia: C22	1.22	74.21			75.43	1.60	0.40	3.20
Referencia: C26	1.08	19.54	59.68		80.30	1.76	0.44	3.36
Referencias: C27 y C28	2x1.21	2x24.43	2x59.68		170.64	2x1.76	2x0.44	2x3.36
Referencia: C29	1.35	29.31	59.68		90.34	1.76	0.44	3.36
Referencia: C30	1.35	31.54	91.50		124.39	2.88	0.58	4.80
Referencia: C31	1.36	85.48			86.84	1.76	0.44	3.36
Referencia: C32	1.64	102.02			103.66	1.94	0.48	3.52
Referencia: C33	1.63	122.35			123.98	2.59	0.58	4.32
Referencia: C34	1.78	106.55			108.33	1.85	0.46	3.44
Referencias: C35, C37, C39, C41, C43, C45, C47, C49, C51, C53, C55 y C61	12x0.80	12x47.50			579.60	12x1.13	12x0.32	12x2.52
Referencias: C36, C38, C44, C46, C48, C50, C52, C54, C56, C62 y C68	11x1.08	11x56.97			638.55	11x1.13	11x0.32	11x2.52
Referencias: C40 y C58	2x0.93	2x52.24			106.34	2x1.13	2x0.32	2x2.52
Referencias: C42 y C60	2x1.22	2x61.71			125.86	2x1.13	2x0.32	2x2.52
Referencia: C57	0.80	52.24			53.04	1.13	0.32	2.52
Referencia: C59	0.93	52.24			53.17	1.13	0.32	2.52
Referencia: C63	1.08	65.00			66.08	1.40	0.40	2.80

Producido por una versión educativa de CYPE

Elemento	ADN 420 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø25	Total	H-20	Limpieza	
Referencia: C64	1.35	81.04			82.39	1.20	0.40	2.40
Referencia: C65	1.35	28.19	65.90		95.44	1.40	0.40	2.80
Referencia: C66	1.08	25.96		757.45	784.49	11.64	1.37	12.58
Referencia: C67	1.36	66.44			67.80	1.13	0.32	2.52
Totales	68.38	3396.93	870.70	757.45	5093.46	101.24	24.37	192.72

3. COMPROBACIÓN

Referencia: C1
Dimensiones: 100 x 100 x 30
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0671985 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0852489 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.089271 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 630.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2885.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 11.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 381.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C1
Dimensiones: 100 x 100 x 30
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 36 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 32.0571 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26.5576 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 31.12 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 2.68 kN, Axil concomitante: 66.74 kN

- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 148.33 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 148.33 kN

Referencia: C2
Dimensiones: 100 x 100 x 30
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0503253 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0697491 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0739674 MPa	Cumple

Referencia: C2 Dimensiones: 100 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 452.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1417.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.14 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.30 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.14 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 269.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	

Producido con una versión educativa de CYPE

Referencia: C2
Dimensiones: 100 x 100 x 30
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20.91 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17.3068 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 16.57 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 1.92 kN, Axil concomitante: 35.53 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 150.88 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 150.88 kN

Referencia: C3
Dimensiones: 180 x 180 x 30
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.055917 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0516987 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1456.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1381.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.41	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.15 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 55.52 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 51.31 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C3
Dimensiones: 180 x 180 x 30
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 595.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 22 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 64.8009 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 64.0505 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 52.95 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 12.02 kN, Axil concomitante: 113.56 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.33
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.31
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 266.93 kN

Referencia: C3 Dimensiones: 180 x 180 x 30 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 266.93 kN		

Referencia: C4 Dimensiones: 180 x 180 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0704358 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0818154 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0939798 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 895.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1364.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.76	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 36.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.06 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 745.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C4
Dimensiones: 180 x 180 x 30
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 77 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 104.785 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 106.038 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 104.20 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 27.69 kN, Axil concomitante: 223.45 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.44
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.45
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 271.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 271.44 kN

Referencia: C5
Dimensiones: 170 x 170 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0901539 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.106831 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.118112 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C5 Dimensiones: 170 x 170 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1409.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1106.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.46	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 36.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 62.98 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 63.27 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 651.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C5:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C5 Dimensiones: 170 x 170 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 79.9162 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 77.4382 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 120.87 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 27.09 kN, Axil concomitante: 259.21 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.33		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.33		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 310.19 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 310.19 kN		

Referencia: C6 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0938817 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.118701 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.129492 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1091.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1080.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.94	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 58.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 66.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.21 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 98.98 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 815.4 kN/m²	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C6
Dimensiones: 190 x 190 x 40
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C6:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 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: 84.4739 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 94.2623 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 157.59 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 31.90 kN, Axil concomitante: 337.95 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 402.11 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 402.11 kN

Referencia: C7
Dimensiones: 190 x 190 x 40
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: C7 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.104084 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.118014 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.127824 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1562.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1757.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.92	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 64.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 60.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 95.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 90.94 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 817.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C7:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C7
Dimensiones: 190 x 190 x 40
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
- 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: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 91.8765 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 85.5226 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 175.08 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 25.31 kN, Axil concomitante: 375.45 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 402.11 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 402.11 kN

Referencia: C8
Dimensiones: 170 x 170 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.10948 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.110363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.117916 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1798.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6162.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 12.25	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 46.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 45.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 78.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 78.77 kN	Cumple

Producido por Cuenta de educativa de CYPE

Referencia: C8 Dimensiones: 170 x 170 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 917.6 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C8:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 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: 96.5814 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 96.55 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 123.68 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 10.09 kN, Axil concomitante: 265.22 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.42
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 310.19 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 310.19 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C9 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.105752 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.109382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.114973 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2343.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4169.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.68	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 65.11 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 96.43 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 86.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 835 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- C9:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: C9 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 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: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 91.4675 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 81.3946 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 176.70 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.55 kN, Axil concomitante: 378.93 kN		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.34		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 402.11 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 402.11 kN		

Referencia: C10 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0935874 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.117033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.1239 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1603.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1031.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.86	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 123.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 133.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 139.30 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C10 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 153.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 858.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C10:	Mínimo: 20 cm Calculado: 43 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración: - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 252 MPa Calculado: 92.5515 MPa Calculado: 98.5797 MPa	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 250.48 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 42.75 kN, Axil concomitante: 537.17 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 666.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 666.00 kN		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C11 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.085347 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.119486 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.12753 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1326.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 701.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.93	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 128.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 148.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 132.04 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 156.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 741.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C11:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: C11
Dimensiones: 250 x 250 x 55
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 78.9421 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 90.2608 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 248.98 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 63.35 kN, Axil concomitante: 533.95 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.32
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 766.65 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 766.65 kN

Referencia: C12
Dimensiones: 240 x 240 x 40
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0615087 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0851508 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0914292 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 967.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 757.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.48	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 81.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 90.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 108.99 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C12
Dimensiones: 240 x 240 x 40
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 124.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 710.3 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 4.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 62 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 62 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm Calculado: 57 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 57 cm	 Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 104.774 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 115.02 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 164.65 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 47.35 kN, Axil concomitante: 353.09 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.42
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 507.86 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 507.86 kN

Referencia: C13 Dimensiones: 260 x 260 x 55 Armados: Xi:Ø12c/10 Yi:Ø12c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0826002 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.121252 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.129983 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1214.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 558.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.71	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 140.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 170.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 143.32 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 177.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 753.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C13:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C13 Dimensiones: 260 x 260 x 55 Armados: Xi:Ø12c/10 Yi:Ø12c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 79.4286 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 95.7436 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 260.43 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 70.27 kN, Axil concomitante: 558.49 kN		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.32		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 803.93 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 803.93 kN		

Referencia: C14 Dimensiones: 240 x 240 x 45 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.08829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.113011 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.122233 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1197.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1035.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.93	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 120.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 125.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 148.13 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C14 Dimensiones: 240 x 240 x 45 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 156.86 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 913 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C14:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración: - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 252 MPa Calculado: 108.504 MPa Calculado: 110.586 MPa	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 235.84 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 80.56 kN, Axil concomitante: 505.76 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.46 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 589.97 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 589.97 kN		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C15 Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.101043 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.11154 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.122233 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2178.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1739.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.57	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 25.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 53.56 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 49.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 681.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C15:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C15
Dimensiones: 150 x 150 x 30
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 44 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 44 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 39 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 39 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 84.6593 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 76.2973 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 104.87 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 18.82 kN, Axil concomitante: 224.90 kN

Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35

Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32

Cortante de agotamiento (En dirección X): 226.22 kN

Cortante de agotamiento (En dirección Y): 226.22 kN

Referencia: C16
Dimensiones: 120 x 120 x 30
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0917235 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.105948 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.126157 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1510.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 908.3 %	Cumple

Referencia: C16 Dimensiones: 120 x 120 x 30 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.67	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.87 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.86 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 449.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C16:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 29 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C16
Dimensiones: 120 x 120 x 30
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 40.7556 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 42.4469 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 43.76 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 26.16 kN, Axil concomitante: 93.85 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.20
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 180.99 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 180.99 kN

Referencia: C17
Dimensiones: 230 x 230 x 50
Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.111736 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.117916 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.123017 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1418.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4703.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.59	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 134.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 131.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 152.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 149.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1083.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C17:	Mínimo: 20 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C17
Dimensiones: 230 x 230 x 50
Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 102.502 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 100.549 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 226.86 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 26.40 kN, Axil concomitante: 486.51 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.43
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 638.34 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 638.34 kN

Referencia: C18
Dimensiones: 240 x 240 x 50
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.120271 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.121252 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C18 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.126745 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1922.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7044.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 11.12	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 163.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 162.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 185.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 184.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1284.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C18:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 54 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm	Cumple

Referencia: C18 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 117.866 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 117.203 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 263.99 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 23.73 kN, Axil concomitante: 566.13 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.49 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.49 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 659.92 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 659.92 kN		

Referencia: C20 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.108401 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.118701 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.128707 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1846.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1165.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.19	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 67.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 98.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 95.75 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 811 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C20
Dimensiones: 190 x 190 x 40
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C20:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 96.0644 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 95.5445 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 152.81 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 18.66 kN, Axil concomitante: 327.69 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.40
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 406.92 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 406.92 kN

Referencia: C22
Dimensiones: 200 x 200 x 40
Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE* - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0994734 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C22
Dimensiones: 200 x 200 x 40
Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.117131 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.123802 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1461.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1162.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.35	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.86 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 74.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 108.30 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 856.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- C22:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: C22 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 110.538 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 110.071 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 182.53 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 28.74 kN, Axil concomitante: 391.44 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.45		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.45		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 428.30 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 428.30 kN		

Referencia: C26 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0776952 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.101534 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.10997 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 800.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 932.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.57	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 68.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 76.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 98.98 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 110.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 794.4 kN/m²	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C26
Dimensiones: 210 x 210 x 40
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24

Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C26:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 4.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 87.9368 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 99.5028 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 156.60 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 34.25 kN, Axil concomitante: 335.82 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.36
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.39 kN

Referencia: C27
Dimensiones: 210 x 210 x 40
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: C27 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0896634 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.115856 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.125372 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1032.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 902.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.77	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 75.27 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 91.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 109.28 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 130.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 832.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C27:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C27
Dimensiones: 210 x 210 x 40
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 33 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 95.6397 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 116.968 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 184.55 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 31.98 kN, Axil concomitante: 395.77 kN

Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39

Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47

Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.39 kN

Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.39 kN

Referencia: C28
Dimensiones: 210 x 210 x 40
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0878976 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.111147 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.121546 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 985.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1057.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.32	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 87.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C28
Dimensiones: 210 x 210 x 40
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 107.71 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 125.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 814.3 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C28:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 42 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 47 cm	 Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 93.5177 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 112.746 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 180.88 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 28.62 kN, Axil concomitante: 387.90 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.46
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.39 kN

Referencia: C28 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.39 kN		

Referencia: C29 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0838755 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.111147 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.121448 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 802.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1073.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.27	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 69.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 101.63 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 107.91 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 695.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C29:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C29 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 87.3021 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 94.8029 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 172.62 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 40.46 kN, Axil concomitante: 370.18 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.36		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.38		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.39 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.39 kN		

Referencia: C30 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.103496 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.12135 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.135476 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1092.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1142.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 9.3	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C30 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 124.97 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 138.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 143.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 159.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 826.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C30:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 89.6712 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 103.342 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 278.15 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 29.91 kN, Axil concomitante: 596.50 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C30 Dimensiones: 240 x 240 x 50 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 659.92 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 659.92 kN		

Referencia: C31 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.104673 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.112226 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.122527 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1065.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3369.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.73	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 83.47 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 82.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 120.76 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 119.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 893.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C31:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C31 Dimensiones: 210 x 210 x 40 Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 107.938 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 105.344 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 175.37 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 64.15 kN, Axil concomitante: 376.07 kN		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.46		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.46		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 449.79 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 449.79 kN		

Referencia: C32 Dimensiones: 220 x 220 x 40 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0972171 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.115071 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.12547 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1072.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1393.7 %	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C32 Dimensiones: 220 x 220 x 40 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.09	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 86.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 87.91 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 125.67 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 127.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 793.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C32:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 101.84 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 104.125 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C32 Dimensiones: 220 x 220 x 40 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 219.29 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 53.56 kN, Axil concomitante: 470.27 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.45 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.46 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 471.17 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 471.17 kN		

Referencia: C33 Dimensiones: 240 x 240 x 45 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0940779 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.119976 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.132435 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 681.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2734.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.85	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 128.32 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 115.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 163.43 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 146.27 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 800.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C33:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C33
Dimensiones: 240 x 240 x 45
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 116.634 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 105.114 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 252.39 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 65.62 kN, Axil concomitante: 541.25 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.49
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.44
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 589.97 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 589.97 kN

Referencia: C34
Dimensiones: 215 x 215 x 40
Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0935874 MPa	 Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.117033 MPa	 Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.132631 MPa	 Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C34 Dimensiones: 215 x 215 x 40 Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 693.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1694.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.77	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 79.07 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 116.74 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 108.01 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 686.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C34:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 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: 104.275 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 97.2946 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C34 Dimensiones: 215 x 215 x 40 Armados: Xi:Ø12c/14 Yi:Ø12c/14		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 196.84 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 41.27 kN, Axil concomitante: 422.13 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.44 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 460.48 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 460.48 kN		

Referencia: C35 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.074556 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0858375 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0918216 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2404.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1365.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.96	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 45.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 50.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 74.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 82.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 963.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C35:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C35
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 88.3106 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 98.1795 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 112.74 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 18.90 kN, Axil concomitante: 241.77 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C36
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0738693 MPa	 Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0869166 MPa	 Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.100749 MPa	 Cumple

Producido con una versión educativa de CYPE

Referencia: C36 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 918.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.45	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.62 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.71 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 74.85 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 717.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- C36:	Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	

Referencia: C36
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 76.7574 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 86.2476 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 111.67 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 25.11 kN, Axil concomitante: 239.47 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.33
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C37
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0692586 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0779895 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0835812 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2255.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1606.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 7.89	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 42.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 45.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 75.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 899.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C37:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C37
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 81.6781 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 89.5241 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 104.67 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 13.27 kN, Axil concomitante: 224.46 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.38
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C38
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.072594 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0819135 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C38 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0958437 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1429.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1104.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.19	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 71.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 699.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C38:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple

Referencia: C38
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 74.1675 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 82.0842 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 109.82 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 17.74 kN, Axil concomitante: 235.51 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.32
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C39
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0933912 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.104084 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.109774 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2814.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1599.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.15	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 58.32 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 95.84 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1241.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C39
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C39:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 113.055 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 124.586 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 136.29 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 32.88 kN, Axil concomitante: 292.28 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.48
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.53
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C40
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0906444 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C40 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0996696 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.107616 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2077.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1200.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.3	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 55.08 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 90.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 95.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1014.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- C40:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C40 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 106.983 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 110.13 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 129.24 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 39.20 kN, Axil concomitante: 277.16 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.46		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN		

Referencia: C41 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0854451 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.111147 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.117524 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2274.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 785.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.69	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.47 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 66.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1137.3 kN/m²	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C41 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C41:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 103.19 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 127.922 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 127.62 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 47.50 kN, Axil concomitante: 273.69 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.44
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.54
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C42 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C42 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0835812 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.10585 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.118603 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1152.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 701.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.32	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 45.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 51.59 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 76.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 88.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 734 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C42:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	

Referencia: C42 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 86.4604 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 99.6382 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 121.27 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 52.35 kN, Axil concomitante: 260.06 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.43 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN		

Referencia: C43 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0663156 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0747522 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0817173 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1579.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1753.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.39	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.60 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 43.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.71 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 72.10 kN	Cumple

Producido por Cuenta de educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C43 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 857.8 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C43:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 78.3368 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 84.9281 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 99.63 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 11.88 kN, Axil concomitante: 213.67 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.34
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C44 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0673947 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0773028 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 981.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1070.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.6	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 39.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 62.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 66.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 651.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C44:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C44
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 69.3547 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 76.3905 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 100.18 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 17.90 kN, Axil concomitante: 214.83 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.30
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.33
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C45
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0674928 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0826983 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1534.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1953.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.02	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 68.08 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C45 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 72.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 875.5 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C45:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 80.0251 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 86.0033 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 102.01 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 10.18 kN, Axil concomitante: 218.76 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.34
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C46 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0649422 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0774009 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0909387 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 844.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 915.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.23	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 38.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 59.25 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 65.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 620.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C46:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C46
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 66.5834 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 75.281 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 98.24 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 23.24 kN, Axil concomitante: 210.67 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.29
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C47
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0677871 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0763218 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0840717 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1451.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1851.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 9.13	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 68.57 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C47 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 73.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 880.4 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C47:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 80.5833 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 86.9882 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 102.49 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 11.22 kN, Axil concomitante: 219.79 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C48 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0607239 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0684738 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 758.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1165.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.41	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 33.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 33.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 57.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 578.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C48:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C48 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 62.1974 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 66.0331 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 90.33 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 10.74 kN, Axil concomitante: 193.72 kN		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.28		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.28		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN		

Referencia: C49 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0677871 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0767142 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0847584 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1362.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1827.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.99	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.77 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 68.67 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C49 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 73.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 879.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C49:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 80.7226 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 87.102 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 102.43 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 11.40 kN, Axil concomitante: 219.67 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C50 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0664137 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0763218 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0887805 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 777.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1206.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 7.67	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 37.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 38.36 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 63.08 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 64.75 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 644.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C50:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C50 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 69.4538 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 74.5207 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 100.16 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 13.05 kN, Axil concomitante: 214.80 kN		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.31		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN		

Referencia: C51 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0677871 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0770085 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.085347 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1290.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1791.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.74	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.96 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 68.77 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C51 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 74.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 879.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C51:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 80.8315 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 87.2962 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 102.43 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 11.71 kN, Axil concomitante: 219.66 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C52 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0673947 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0790686 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0915273 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 744.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1115.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.32	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.11 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 39.57 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 66.81 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 656.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C52:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C52
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 70.9655 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 76.9045 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 101.92 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.12 kN, Axil concomitante: 218.56 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.32
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.33
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C53
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0672966 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0855432 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1217.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1749.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.51	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 68.38 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C53 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 73.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 873.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C53:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0022 Calculado: 0.0022	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración: - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 252 MPa Calculado: 80.3763 MPa Calculado: 86.8842 MPa	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 101.77 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 11.96 kN, Axil concomitante: 218.25 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.34 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C54 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0674928 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0796572 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0920178 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 697.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1116.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.35	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 39.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 65.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 656.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C54:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C54
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 71.2598 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 77.1517 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 102.07 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.07 kN, Axil concomitante: 218.89 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.32
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.33
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C55
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0680814 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0772047 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.086328 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1148.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1915.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 9.95	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 42.31 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.87 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.55 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C55 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 73.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 884.2 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C55:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 81.7781 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 87.1118 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 102.98 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 10.34 kN, Axil concomitante: 220.83 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C56 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0718092 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0826983 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.096138 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 697.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1248.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 7.49	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 67.59 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 690.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C56:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C56
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 75.1122 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 80.6274 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 108.54 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 14.49 kN, Axil concomitante: 232.76 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.33
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.34
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C57
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0934893 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.106929 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.115169 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1564.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1554.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.99	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 59.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 65.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 97.12 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C57 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 107.42 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1243.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C57:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 114.539 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 125.923 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 136.44 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 34.16 kN, Axil concomitante: 292.61 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.49
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.54
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C58
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0903501 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.112815 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1208.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1268.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.39	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 55.92 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 91.92 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 94.67 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 1013.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C58:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C58
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 108.645 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 109.672 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 129.22 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 38.14 kN, Axil concomitante: 277.12 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.46
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.47
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C59
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0857394 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.115169 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.126843 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1015.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 754.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.33	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 62.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 85.45 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C59 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 104.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 978.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C59:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 100.204 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 120.896 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 127.54 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 54.63 kN, Axil concomitante: 273.51 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.43
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.52
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C60 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0823059 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.105556 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.120957 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 676.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 748.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.57	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 83.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 85.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 718.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C60:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C60
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 87.3983 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 96.3921 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 117.73 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 45.87 kN, Axil concomitante: 252.47 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.41
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C61
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0718092 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0869166 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 942.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3184.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 18.27	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 44.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 73.58 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C61 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 73.58 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 925.5 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C61:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 86.4251 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 86.8038 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 105.36 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 5.77 kN, Axil concomitante: 225.95 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C62
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0776952 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0846603 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0972171 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 661.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1462.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 12.66	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 45.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 77.89 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 72.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 750.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- C62:	Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C62
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 82.25 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 83.2114 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 112.93 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 8.92 kN, Axil concomitante: 242.18 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C63
Dimensiones: 200 x 200 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0850527 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0859356 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.111442 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 478.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1956.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.08	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 119.58 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C63 Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 103.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 936.6 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C63:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 108.266 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 116.26 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 155.39 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 30.57 kN, Axil concomitante: 333.24 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.56
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.49
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 364.93 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 364.93 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C64
Dimensiones: 200 x 200 x 30
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.072594 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0823059 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.101926 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 306.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2370.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.8	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 58.09 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 50.89 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 105.56 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 92.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 829.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C64:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: C64
Dimensiones: 200 x 200 x 30
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 82 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 133.642 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 129.736 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 124.81 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 44.53 kN, Axil concomitante: 267.65 kN
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.63
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.55
Cortante de agotamiento (En dirección X): 301.66 kN
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 301.66 kN

Referencia: C65
Dimensiones: 200 x 200 x 35
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0953532 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.099081 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.112521 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 334.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3363.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.1	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C65 Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 70.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 62.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 117.03 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 103.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 866.5 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C65:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Calculado: 89 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 122.301 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 116.634 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C65 Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 141.13 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 67.32 kN, Axil concomitante: 302.65 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.56 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.49 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 359.93 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 359.93 kN		

Referencia: C66 Dimensiones: 370 x 370 x 85 Armados: Xi:Ø25c/30 Yi:Ø25c/30 Xs:Ø25c/26.5 Ys:Ø25c/26.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0565056 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0671985 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 168.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4947.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 237.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 183.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 160.30 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 118.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 437.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C66:	Mínimo: 24 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C66
Dimensiones: 370 x 370 x 85
Armados: Xi:Ø25c/30 Yi:Ø25c/30 Xs:Ø25c/26.5 Ys:Ø25c/26.5

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 25 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 91 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 35.057 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27.2895 MPa	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 249.82 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 154.61 kN, Axil concomitante: 535.74 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1816.71 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1816.71 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C67
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0587619 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0621954 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.0845622 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 311.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2263.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.87 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 55.82 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 435.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C67:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	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: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: C67
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 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: 52.4374 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 50.1369 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 83.61 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 31.92 kN, Axil concomitante: 179.30 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.27
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Referencia: C68
Dimensiones: 180 x 180 x 35
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.122 MPa Calculado: 0.0906444 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.121938 MPa Calculado: 0.0904482 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.152447 MPa Calculado: 0.121055 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 342.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 537.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.23	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 57.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 48.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 97.02 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C68 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 81.42 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 843.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005*	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C68:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005*	 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: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 4.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 252 MPa	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 79.7367 MPa	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 87.0157 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 86.23 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 26.73 kN, Axil concomitante: 184.92 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.47
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 328.44 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 328.44 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

Materiales:
Hormigón: H-20
Acero: ADN 420
Materiales de cimentación:
Hormigón: H-20
Acero: ADN 420

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
Cimentación													
*Pórtico 1													
V-001(A0-A1)	Cim.	4.0	2.3		9.7	16.0		9.7	4.6	1.7			0.086
*Pórtico 2													
V-002(A2-A3)	Cim.	5.6	2.8		7.4	15.8	7.4		5.1		3.3		0.086
*Pórtico 3													
V-003(A0-A2)	Cim.	7.1	3.0		11.0	21.1		13.1	3.0	5.0			0.083
*Pórtico 4													
V-004(A1-A3)	Cim.	3.3	2.8		13.1	19.2		13.1	6.1				0.082
Total Cimentación		20.0	10.9		41.2	72.1	7.4	35.9	18.8	6.7	3.3		0.337
Estructura Fundación Vigas													
Pórtico 1													
V-101(C63-C64)	Desc.	27.8	19.7	2.8	9.6	59.9	6.9	5.5			47.5		0.461
V-102(C64-C65)	Desc.	37.2	125.6	2.7	15.1	180.6	2.7	15.1			58.9	103.9	0.551
V-103(C65-C66)	Desc.	123.0		4.8	23.7	151.5	11.9	16.6			123.0		0.805
V-104(C66-C67)	Desc.	26.8	29.4	1.9	7.3	65.4	3.7	5.5			56.2		0.300
V-105(C67-C68)	Desc.	13.0	3.7	1.9	5.6	24.2	7.5				16.7		0.308
Total Pórtico 1		227.8	178.4	14.1	61.3	481.6	32.7	42.7			302.3	103.9	2.425
Pórtico 2													
V-106(C24-C25)	Desc.	6.6		1.8	4.1	12.5	5.9		5.1	1.5			0.295
V-107(C25-C26)	Desc.	13.7	13.4	1.9	6.8	35.8	8.7		13.4	13.7			0.287
V-108(C26-C27)	Desc.	15.9	9.3	1.9	6.1	33.2	8.0		25.2				0.287
V-109(C27-C28)	Desc.	4.3		1.9	6.1	12.3	8.0				4.3		0.287
V-110(C28-C29)	Desc.	13.3	6.0	1.9	6.1	27.3	8.0		6.0	13.3			0.287
V-111(C29-C30)	Desc.	10.4	14.0	1.8	6.3	32.5	8.1				24.4		0.296
Total Pórtico 2		64.2	42.7	11.2	35.5	153.6	46.7		49.7	28.5	28.7		1.739
Pórtico 3													
V-112(C31-C32)	Desc.	11.1	9.7	3.5	13.9	38.2	17.4		20.8				0.610
Pórtico 4													
V-113(C3-C4)	Desc.		5.0		4.6	9.6	4.6		5.0				0.296
V-114(C4-C5)	Desc.	14.5	11.4	1.9	4.3	32.1	6.2		20.8		5.1		0.288
V-115(C5-C6)	Desc.	9.9	5.5	1.9	4.1	21.4	6.0		9.9		5.5		0.288
V-116(C6-C7)	Desc.	20.1	12.5	1.9	6.8	41.3	8.7		3.1	17.0	12.5		0.288
V-117(C7-C8)	Desc.		11.4	1.8	6.6	19.8	8.4		11.4				0.280
V-118(C8-C17)	Desc.	3.1		1.8	5.8	10.7	7.6		3.1				0.269
V-119(C17-C18)	Desc.	11.6	5.6	2.1	7.6	26.9	9.7		17.2				0.335
V-120(C18-C9)	Desc.	11.6	2.8	1.7	3.8	19.9	5.5			9.8	4.6		0.260
V-121(C9-C10)	Desc.	15.3	16.2	1.9	4.3	37.7	6.2			16.2	15.3		0.298
V-122(C10-C11)	Desc.	12.3	6.0	1.9	6.6	26.8	8.5		6.0	12.3			0.297
V-123(C11-C12)	Desc.	14.7	1.3	1.9	4.3	22.2	6.2			1.3	14.7		0.297
V-124(C12-C13)	Desc.	19.8	13.8	1.9	6.6	42.1	8.5			33.6			0.297
V-125(C13-C14)	Desc.		4.1	1.9	6.6	12.6	8.5		4.1				0.297
V-126(C14-C15)	Desc.	14.7	9.7	1.9	4.3	30.6	6.2		19.6	4.8			0.297
V-127(C15-C16)	Desc.	2.3	5.1	1.9	6.3	15.6	8.2		7.4				0.305
Total Pórtico 4		149.9	110.4	26.4	82.6	369.3	109.0		107.6	95.0	57.7		4.392
*Pórtico 6													
V-128(C30-C33)	Desc.	23.8	16.0	2.9	11.4	54.1	14.3			32.4	7.4		0.515
*Pórtico 7													
V-129(C63-C61)	Desc.	16.7	13.6	2.4	5.8	38.5	8.2		26.7		3.6		0.398
V-130(C61-C59)	Desc.			2.0	4.8	6.8	6.8						0.320

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
V-131(C59-C57)	Desc.	48.2	45.0	3.8	13.4	110.4	17.2		5.8		87.4		0.640
V-132(C57-C55)	Desc.			2.0	4.8	6.8	6.8						0.320
V-133(C55-C53)	Desc.	14.8	11.9	2.1	4.8	33.6	6.9		26.7				0.332
Total Pórtico 7		79.7	70.5	12.3	33.6	196.1	45.9		59.2		91.0		2.010
*Pórtico 8													
V-134(C53-C51)	Desc.	2.2	1.5	2.1	4.8	10.6	6.9		3.7				0.332
V-135(C51-C49)	Desc.	13.6	11.9	2.0	4.8	32.3	6.8		25.5				0.320
V-136(C49-C47)	Desc.	3.2	1.5	2.0	4.8	11.5	6.8		4.7				0.320
V-137(C47-C45)	Desc.	13.8	11.7	2.0	4.8	32.3	6.8		25.5				0.320
V-138(C45-C43)	Desc.	3.6	1.7	2.0	4.8	12.1	6.8		5.3				0.320
V-139(C43-C41)	Desc.	14.5	10.4	2.1	4.8	31.8	6.9		24.9				0.332
Total Pórtico 8		50.9	38.7	12.2	28.8	130.6	41.0		89.6				1.944
*Pórtico 9													
V-140(C41-C39)	Desc.	44.2	40.5	3.8	12.7	101.2	16.5		5.6		79.1		0.644
V-141(C39-C37)	Desc.	8.4	7.4	2.1	5.1	23.0	7.2		13.4	2.4			0.328
V-142(C37-C35)	Desc.	8.3	15.3	2.0	4.8	30.4	6.8			23.6			0.320
V-143(C35-C33)	Desc.	24.2	5.2	2.1	5.6	37.1	7.7				29.4		0.344
Total Pórtico 9		85.1	68.4	10.0	28.2	191.7	38.2		19.0	26.0	108.5		1.636
*Pórtico 10													
V-144(C31-C14)	Desc.												0.919
*Pórtico 11													
V-145(C68-C62)	Desc.												0.398
V-146(C62-C60)	Desc.												0.320
V-147(C60-C58)	Desc.												0.640
V-148(C58-C56)	Desc.												0.320
V-149(C56-C54)	Desc.												0.320
V-150(C54-C52)	Desc.												0.320
V-151(C52-C50)	Desc.												0.320
V-152(C50-C48)	Desc.												0.320
V-153(C48-C46)	Desc.												0.320
V-154(C46-C44)	Desc.												0.320
V-155(C44-C42)	Desc.												0.320
V-156(C42-C40)	Desc.												0.640
V-157(C40-C38)	Desc.												0.320
V-158(C38-C36)	Desc.												0.320
V-159(C36-C34)	Desc.												0.320
V-160(C34-C32)	Desc.												0.320
V-161(C32-C22)	Desc.												0.341
V-162(C22-C20)	Desc.												0.261
V-163(C20-C16)	Desc.												0.386
Total Pórtico 11													6.826
*Pórtico 12													
V-164(C24-C21)	Desc.												0.175
V-165(C21-C19)	Desc.												0.384
V-166(C19-C3)	Desc.												0.360
Total Pórtico 12													0.919
Total Estructura Fundación Vigas		692.5	534.8	92.6	295.3	1615.2	345.2	42.7	345.9	181.9	595.6	103.9	23.935
Estructura s/Planta Baja													
*Pórtico 1													
V-201(C63-C64)	Desc.	32.0	72.9		15.0	119.9	5.8	9.2	4.7		47.0	53.2	0.461
V-202(C64-C65)	Desc.	53.0	92.2		19.4	164.6		19.4			73.5	71.7	0.441
V-203(C65-C66)	Desc.	116.3	34.9		26.1	177.3	26.1			6.4	144.8		0.805
V-204(C66-C67)	Desc.	26.8	26.4		12.9	66.1		12.9			53.2		0.300
V-205(C67-C68)	Desc.	27.2	54.3		12.5	94.0		12.5	2.4	4.1	33.6	41.4	0.308
Total Pórtico 1		255.3	280.7		85.9	621.9	31.9	54.0	7.1	10.5	352.1	166.3	2.315
*Pórtico 2													

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
V-206(C30-C33)	Desc.	29.5	33.3		11.9	74.7	11.9				62.8		0.503
*Pórtico 3													
V-207(C31-C32)	Desc.												0.610
*Pórtico 4													
V-208(C24-C25)	Desc.												0.295
V-209(C25-C26)	Desc.												0.287
V-210(C26-A10)	Desc.												0.192
V-211(A10-C27)	Desc.												0.059
V-212(C27-C28)	Desc.												0.287
V-213(C28-C29)	Desc.												0.287
V-214(C29-C30)	Desc.												0.276
V-215(C30-A23)	Desc.												0.273
V-216(A23-A18)	Desc.												0.591
V-217(A18-C31)	Desc.												1.266
Total Pórtico 4													3.813
*Pórtico 5													
V-218(A0-A4)	Desc.	8.9	3.2		3.3	15.4	3.3		3.2		8.9		0.154
*Pórtico 6													
V-219(A7-A8)	Desc.	3.5	3.9		4.6	12.0	4.6		7.4				0.088
*Pórtico 7													
V-220(C69-C80)	Desc.												8.714
*Pórtico 8													
V-221(C3-C4)	Desc.												0.296
V-222(C4-C5)	Desc.												0.288
V-223(C5-C6)	Desc.												0.288
V-224(C6-A5)	Desc.												0.195
Total Pórtico 8													1.067
*Pórtico 9													
V-225(A5-C7)	Desc.												0.083
V-226(C7-C8)	Desc.												0.280
V-227(C8-C9)	Desc.												0.829
V-228(C9-C10)	Desc.												0.297
V-229(C10-A6)	Desc.												0.082
V-230(A6-C11)	Desc.												0.194
V-231(C11-C12)	Desc.												0.297
V-232(C12-C13)	Desc.												0.297
V-233(C13-C14)	Desc.												0.297
V-234(C14-C15)	Desc.												0.297
V-235(C15-C16)	Desc.												0.305
Total Pórtico 9													3.258
*Pórtico 10													
V-236(C1-C2)	Desc.	22.9	49.4		27.1	99.4	27.1		22.9		49.4		1.058
*Pórtico 11													
V-237(C24-C21)	Desc.	1.4	4.8		2.3	8.5	2.3			6.2			0.175
V-238(C21-C19)	Desc.	13.4	10.7		6.3	30.4	6.3		19.7	4.4			0.400
Total Pórtico 11		14.8	15.5		8.6	38.9	8.6		19.7	10.6			0.575
*Pórtico 12													
V-239(C19-C3)	Desc.	34.2	44.3		12.9	91.4	2.3	10.6			78.5		0.376
*Pórtico 13													
V-240(A1-A2)	Desc.	18.1	2.5		4.9	25.5		4.9	2.5	3.8	14.3		0.049
*Pórtico 14													
V-241(A3-A7)	Desc.	8.8	25.0		7.6	41.4	7.6		8.8		25.0		0.446
*Pórtico 15													
V-242(C70-C4)	Desc.												0.201
*Pórtico 16													
V-243(A8-A9)	Desc.	4.5	7.7		6.4	18.6	6.4		4.5	7.7			0.125

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
*Pórtico 17													
V-244(A10-A11)	Desc.												0.887
*Pórtico 18													
V-245(A5-C1)	Desc.	18.2	26.8		11.4	56.4	11.4		2.5	10.7	31.8		0.443
*Pórtico 19													
V-246(A12-A13)	Desc.												0.711
*Pórtico 20													
V-247(A14-A15)	Desc.												0.888
*Pórtico 21													
V-248(C63-C61)	Desc.	16.5	22.2		9.4	48.1	9.4		5.3	13.2	20.2		0.398
V-249(C61-C59)	Desc.	5.8	6.7		7.9	20.4	7.9		12.5				0.320
V-250(C59-C57)	Desc.	50.1	71.6		16.5	138.2	16.5		9.0	8.4	104.3		0.640
V-251(C57-C55)	Desc.				7.9	7.9	7.9						0.320
V-252(C55-C53)	Desc.	14.5	27.3		7.9	49.7	7.9		10.5		31.3		0.320
V-253(C53-C51)	Desc.	4.1			7.9	12.0	7.9				4.1		0.320
V-254(C51-C49)	Desc.	14.6	27.3		7.9	49.8	7.9		10.5		31.4		0.320
V-255(C49-C47)	Desc.	4.1			7.9	12.0	7.9				4.1		0.320
V-256(C47-C45)	Desc.	14.6	27.3		7.9	49.8	7.9		10.5		31.4		0.320
V-257(C45-C43)	Desc.	4.5	18.3		7.9	30.7	7.9			4.5	18.3		0.320
V-258(C43-C41)	Desc.	13.9	5.3		6.5	25.7	6.5		19.2				0.240
V-259(C41-C39)	Desc.	47.1	70.6		16.2	133.9	16.2		9.0		108.7		0.632
V-260(C39-C37)	Desc.	5.9	27.3		8.1	41.3	8.1		5.9		27.3		0.328
V-261(C37-C35)	Desc.	12.8	7.9		9.3	30.0	6.1	3.2		12.8	7.9		0.320
V-262(C35-C33)	Desc.	32.3	58.1		11.3	101.7	3.0	8.3		13.0	44.5	32.9	0.344
Total Pórtico 21		240.8	369.9		140.5	751.2	129.0	11.5	92.4	51.9	433.5	32.9	5.462
*Pórtico 22													
V-263(A16-A17)	Desc.												0.699
*Pórtico 23													
V-264(C2-A6)	Desc.	36.7	19.7		11.4	67.8	11.4		2.0		54.4		0.448
*Pórtico 24													
V-265(A18-C75)	Desc.												0.480
*Pórtico 25													
V-266(A19-A20)	Desc.												0.635
*Pórtico 26													
V-267(A21-C13)	Desc.												0.773
*Pórtico 27													
V-268(C78-C14)	Desc.												0.200
*Pórtico 28													
V-269(A22-C15)	Desc.												0.903
*Pórtico 29													
V-270(C68-C62)	Desc.												0.398
V-271(C62-C60)	Desc.												0.320
V-272(C60-C58)	Desc.												0.640
V-273(C58-C56)	Desc.												0.320
V-274(C56-C54)	Desc.												0.320
V-275(C54-C52)	Desc.												0.320
V-276(C52-C50)	Desc.												0.320
V-277(C50-C48)	Desc.												0.320
V-278(C48-C46)	Desc.												0.240
V-279(C46-C44)	Desc.												0.320
V-280(C44-C42)	Desc.												0.240
V-281(C42-C40)	Desc.												0.640
V-282(C40-C38)	Desc.												0.320
V-283(C38-C36)	Desc.												0.320
V-284(C36-C34)	Desc.												0.320
V-285(C34-C32)	Desc.												0.320

Producido con una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
V-286(C32-C22)	Desc.												0.341
V-287(C22-C20)	Desc.												0.261
V-288(C20-C16)	Desc.												0.309
Total Pórtico 29													6.589
Total Estructura s/Planta Baja		696.2	881.9		336.5	1914.6	255.5	81.0	173.0	95.2	1110.7	199.2	42.470
Estructura s/Primer Piso													
*Pórtico 1													
V-301(C63-C64)	Desc.												0.461
V-302(C64-C65)	Desc.												0.441
V-303(C65-C66)	Desc.												0.805
V-304(C66-C67)	Desc.												0.300
V-305(C67-C68)	Desc.												0.308
Total Pórtico 1													2.315
*Pórtico 2													
V-306(C33-C34)	Desc.												2.315
*Pórtico 3													
V-307(C30-C33)	Desc.	36.5	76.2		21.7	134.4	4.1	17.6		4.4	69.6	38.7	0.491
*Pórtico 4													
V-308(C24-C25)	Desc.												0.295
V-309(C25-C26)	Desc.												0.287
V-310(C26-C27)	Desc.												0.287
V-311(C27-C28)	Desc.												0.215
V-312(C28-A3)	Desc.												0.014
V-313(A3-C29)	Desc.												0.189
V-314(C29-C30)	Desc.												0.276
V-315(C30-C32)	Desc.												2.639
Total Pórtico 4													4.202
*Pórtico 5													
V-316(C69-C70)	Desc.	25.6	13.9		6.6	46.1	6.6		4.4		35.1		0.296
V-317(C70-C71)	Desc.	10.0	16.1		8.1	34.2	8.1		10.0	16.1			0.502
Total Pórtico 5		35.6	30.0		14.7	80.3	14.7		14.4	16.1	35.1		0.798
*Pórtico 6													
V-318(C71-C72)	Desc.	6.8	13.0		6.6	26.4	6.6		6.8	13.0			0.416
V-319(C72-C73)	Desc.	23.3	17.8		9.4	50.5	9.4			9.9	31.2		0.400
V-320(C73-C74)	Desc.	26.3	42.9		14.1	83.3	7.6	6.5	22.5		19.3	27.4	0.560
V-321(C74-C75)	Desc.	18.9	24.8		17.5	61.2	1.3	16.2			29.8	13.9	0.400
V-322(C75-C76)	Desc.	6.9	34.9		6.6	48.4	6.6		6.9		34.9		0.400
V-323(C76-C77)	Desc.	18.9	24.5		8.9	52.3	8.9		14.9	21.9	6.6		0.528
V-324(C77-C78)	Desc.				4.6	4.6	4.6						0.297
V-325(C78-C79)	Desc.	9.5	29.7		8.5	47.7	2.5	6.0	9.5		29.7		0.297
V-326(C79-C80)	Desc.	4.0	20.3		5.1	29.4	3.3	1.8	2.3	4.0	18.0		0.293
Total Pórtico 6		114.6	207.9		81.3	403.8	50.8	30.5	62.9	48.8	169.5	41.3	3.591
*Pórtico 7													
V-327(C24-C21)	Desc.												0.175
V-328(C21-C69)	Desc.												0.584
Total Pórtico 7													0.759
*Pórtico 8													
V-329(A0-A1)	Desc.	3.8	2.5		4.9	11.2		4.9	6.3				0.049
*Pórtico 9													
V-330(C25-C70)	Desc.												0.758
*Pórtico 10													
V-331(A2-C71)	Desc.												0.743
*Pórtico 11													
V-332(A3-C72)	Desc.												0.743
*Pórtico 12													
V-333(A4-C73)	Desc.												0.743

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
*Pórtico 13													
V-334(C63-C61)	Desc.												0.398
V-335(C61-C59)	Desc.												0.320
V-336(C59-C57)	Desc.												0.640
V-337(C57-C55)	Desc.												0.320
V-338(C55-C53)	Desc.												0.320
V-339(C53-C51)	Desc.												0.320
V-340(C51-C49)	Desc.												0.320
V-341(C49-C47)	Desc.												0.320
V-342(C47-C45)	Desc.												0.320
V-343(C45-C43)	Desc.												0.320
V-344(C43-C41)	Desc.												0.320
V-345(C41-C39)	Desc.												0.632
V-346(C39-C37)	Desc.												0.328
V-347(C37-C35)	Desc.												0.320
V-348(C35-C33)	Desc.												0.344
Total Pórtico 13													5.542
*Pórtico 14													
V-349(A5-A6)	Desc.												0.307
V-350(A6-C74)	Desc.												0.742
Total Pórtico 14													1.049
*Pórtico 15													
V-351(A7-A8)	Desc.												0.307
V-352(A8-C75)	Desc.												0.742
Total Pórtico 15													1.049
*Pórtico 16													
V-353(A9-A10)	Desc.												0.306
V-354(A10-C76)	Desc.												0.742
Total Pórtico 16													1.048
*Pórtico 17													
V-355(A11-A12)	Desc.												0.305
V-356(A12-C77)	Desc.												0.743
Total Pórtico 17													1.048
*Pórtico 18													
V-357(A13-A14)	Desc.												0.305
V-358(A14-C78)	Desc.												0.743
Total Pórtico 18													1.048
*Pórtico 19													
V-359(A15-A16)	Desc.												0.304
V-360(A16-C79)	Desc.												0.743
Total Pórtico 19													1.047
*Pórtico 20													
V-361(C36-C34)	Desc.												0.252
V-362(C34-C32)	Desc.												0.320
V-363(C32-C22)	Desc.												0.341
V-364(C22-C20)	Desc.												0.261
V-365(C20-C80)	Desc.												0.149
Total Pórtico 20													1.323
*Pórtico 21													
V-366(C68-C62)	Desc.												0.398
V-367(C62-C60)	Desc.												0.320
V-368(C60-C58)	Desc.												0.640
V-369(C58-C56)	Desc.												0.320
V-370(C56-C54)	Desc.												0.320
V-371(C54-C52)	Desc.												0.320
V-372(C52-C50)	Desc.												0.320

Producido con una versión educativa de CYPE

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.piel (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	V.horm. (m³)
V-373(C50-C48)	Desc.												0.320
V-374(C48-C46)	Desc.												0.320
V-375(C46-C44)	Desc.												0.320
V-376(C44-C42)	Desc.												0.320
V-377(C42-C40)	Desc.												0.640
V-378(C40-C38)	Desc.												0.320
V-379(C38-C36)	Desc.												0.336
Total Pórtico 21													5.214
Total Estructura s/Primer Piso		190.5	316.6		122.6	629.7	69.6	53.0	83.6	69.3	274.2	80.0	35.875
Total Obra		1599.2	1744.2	92.6	795.6	4231.6	677.7	212.6	621.3	353.1	1983.8	383.1	102.617

- A.neg.: Armado de negativos
- A.pos.: Armado de positivos
- A.piel: Armado piel
- A.est.: Armado estribos

Producido por una versión educativa de CYPE

Resumen de medición (+ 5%)								
	Tipo Acero	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)	Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø25 (kg)	Total (kg)
Cimentación	ADN 420	7.8	37.7	19.7	7.0	3.5		75.7
Estructura Fundación Vigas	ADN 420	362.5	44.8	363.2	191.0	625.4	109.1	1696.0
Estructura s/Planta Baja	ADN 420	268.3	85.1	181.7	100.0	1166.2	209.2	2010.5
Estructura s/Primer Piso	ADN 420	73.1	55.7	87.8	72.8	287.9	84.0	661.3
Total Obra		711.7	223.3	652.4	370.8	2083.0	402.3	4443.5

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. COMPROBACIONES 2
1.1. Cimentación 2
1.1.1. C19 2
1.1.2. C21 2
1.1.3. C24 2
1.1.4. C25 2
1.2. Estructura s/Planta Baja 2
1.2.1. C17 2
1.2.2. C18 2

Producido por una versión educativa de CYPE

1. COMPROBACIONES

1.1. Cimentación

1.1.1. C19

Perímetro crítico: 2578 mm

Canto útil de la losa: 35 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Elementos sin armadura de corte (Combinaciones persistentes)	0.44 MPa ≤ 1.11 MPa	Cumple

1.1.2. C21

Perímetro crítico: 2773 mm

Canto útil de la losa: 35 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Elementos sin armadura de corte (Combinaciones persistentes)	0.23 MPa ≤ 1.11 MPa	Cumple

1.1.3. C24

Perímetro crítico: 3000 mm

Canto útil de la losa: 35 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Elementos sin armadura de corte (Combinaciones persistentes)	0.42 MPa ≤ 1.11 MPa	Cumple

1.1.4. C25

Perímetro crítico: 3000 mm

Canto útil de la losa: 35 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Elementos sin armadura de corte (Combinaciones persistentes)	0.43 MPa ≤ 1.11 MPa	Cumple

1.2. Estructura s/Planta Baja

1.2.1. C17

Perímetro crítico: 2100 mm

Canto útil de la losa: 12.5 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Elementos sin armadura de corte (Combinaciones persistentes)	2.71 MPa ≤ 1.11 MPa	No cumple

1.2.2. C18

Perímetro crítico: 2100 mm

Canto útil de la losa: 12.5 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Elementos sin armadura de corte (Combinaciones persistentes)	3.54 MPa ≤ 1.11 MPa	No cumple

Producida por una versión educativa de CYPE

Listado de losas rectangulares

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

Canto en metros
Momentos en kN·m/m
Cuantías en cm²/m
Diámetro de barra en mm
Separación en cm

Estructura Fundación Vigas

(No hay losas rectangulares)

Estructura s/Planta Baja

			Momentos			Cuantías			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Canto	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	17.57	6.85	8.26	6.10	2.38	2.87	Ø8c/20	------	Ø10c/20	Ø8c/20	Ø6c/15
	Y		6.85	7.78	8.63	2.38	2.70	3.00	------	------	Ø8c/20	Ø6c/10	Ø10c/25
L14	X	0.15	------	13.09	------	------	4.54	------	------	------	------	------	------
	Y		26.24	11.76	------	9.11	4.08	------	Ø8c/15	------	Ø10c/13.5	Ø6c/15	------
L17	X	0.15	65.40	28.40	27.52	22.71	9.86	9.55	Ø8c/15	Ø10c/15	Ø10c/4	Ø8c/10	Ø10c/12.5
	Y		74.07	16.42	------	25.72	5.70	------	Ø8c/15	------	Ø10c/3.5	Ø6c/15	------
L18	X	0.15	------	16.70	------	------	5.80	------	------	------	------	Ø6c/15	------
	Y		36.41	13.59	18.67	12.64	4.72	6.48	Ø8c/15	Ø8c/10	Ø10c/8	------	Ø10c/25
L19	X	0.15	11.27	9.98	6.85	3.91	3.46	2.38	------	------	Ø10c/20	Ø10c/20	Ø8c/20
	Y		10.36	18.54	10.97	3.60	6.44	3.81	------	Ø8c/10	Ø10c/20	Ø6c/15	Ø10c/20
L20	X	0.15	7.92	6.85	6.85	2.75	2.38	2.38	------	------	Ø6c/10	Ø8c/20	Ø8c/20
	Y		9.13	10.90	10.67	3.17	3.78	3.71	------	------	Ø8c/15	Ø10c/20	Ø10c/20
L21	X	0.15	7.83	11.60	------	2.72	4.03	------	------	------	Ø6c/10	Ø8c/10	------
	Y		6.88	10.35	------	2.39	3.59	------	------	------	Ø8c/20	Ø10c/20	------
L13	X	0.15	6.85	9.46	6.85	2.38	3.28	2.38	------	------	Ø8c/20	Ø8c/15	Ø8c/20
	Y		6.85	16.26	------	2.38	5.65	------	------	------	Ø8c/20	Ø6c/10	------
L15	X	0.15	------	22.84	26.84	------	7.93	9.32	------	Ø8c/10	------	Ø10c/25	Ø10c/13
	Y		43.00	15.39	------	14.93	5.34	------	Ø8c/15	------	Ø10c/6.5	Ø6c/15	------
L12	X	0.15	------	3.89	6.85	------	1.35	2.38	------	------	------	Ø6c/15	Ø8c/20
	Y		------	3.89	18.15	------	1.35	6.30	------	------	------	Ø6c/15	Ø10c/20
L4	X	0.15	6.85	21.04	56.04	2.38	7.31	19.46	Ø8c/15	Ø6c/10	------	Ø8c/10	Ø10c/4.5
	Y		------	7.78	10.77	------	2.70	3.74	------	------	------	Ø6c/10	Ø10c/20
L6	X	0.15	20.15	31.82	45.93	7.00	11.05	15.95	Ø8c/15	Ø8c/10	Ø10c/20	Ø10c/13	Ø10c/6
	Y		30.97	10.21	------	10.75	3.55	------	Ø8c/15	------	Ø10c/10.5	Ø10c/20	------
L7	X	0.15	11.52	16.40	20.25	4.00	5.69	7.03	Ø6c/10	Ø6c/10	Ø6c/15	Ø10c/25	Ø8c/10
	Y		------	11.40	30.08	------	3.96	10.44	------	------	------	Ø8c/10	Ø10c/11
L10	X	0.15	35.50	7.78	------	12.33	2.70	------	Ø8c/15	------	Ø10c/8.5	------	------
	Y		25.79	16.66	19.94	8.96	5.78	6.92	Ø8c/15	Ø6c/10	Ø10c/14	Ø10c/25	Ø10c/20
L3	X	0.15	13.02	23.90	76.19	4.52	8.30	26.45	Ø8c/15	Ø8c/10	Ø6c/15	Ø8c/15	Ø10c/3
	Y		10.06	7.78	10.22	3.49	2.70	3.55	------	------	Ø10c/20	Ø6c/10	Ø10c/20

Estructura s/Primer Piso

			Momentos			Cuantías			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Canto	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L6	X	0.10	------	9.04	25.14	------	4.71	13.09	------	Ø6c/10	------	Ø6c/15	Ø10c/8
	Y		6.39	8.99	6.72	3.33	4.68	3.50	------	------	Ø8c/15	Ø8c/10	Ø10c/20
L9	X	0.10	6.75	6.39	2.74	3.51	3.33	1.43	Ø6c/10	------	Ø6c/15	Ø8c/15	------
	Y		10.59	4.38	2.74	5.51	2.28	1.43	Ø8c/20	------	Ø10c/25	Ø6c/12	------
L19	X	0.15	16.95	7.78	21.14	5.88	2.70	7.34	Ø6c/10	------	Ø10c/25	Ø6c/10	Ø8c/10
	Y		6.85	5.68	16.11	2.38	1.97	5.59	Ø8c/20	------	------	Ø6c/12	Ø10c/25
L17	X	0.10	8.38	8.37	11.03	4.36	4.36	5.74	Ø8c/20	------	Ø6c/15	Ø8c/10	Ø8c/15
	Y		------	10.53	12.62	------	5.49	6.57	------	Ø6c/10	------	Ø6c/10	Ø10c/20
L13	X	0.10	12.59	7.22	10.63	6.56	3.76	5.53	Ø6c/10	------	Ø10c/20	Ø10c/20	Ø6c/10
	Y		------	17.98	11.64	------	9.36	6.06	------	Ø8c/10	------	Ø8c/10	Ø10c/20

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de losas rectangulares

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

			Momentos			Cuantías			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Canto	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L2	X	0.10	20.22	8.35	------	10.53	4.35	------	Ø8c/15	------	Ø10c/10.5	Ø6c/15	------
	Y		9.31	17.65	------	4.85	9.19	------	------	------	Ø8c/10	Ø8c/10	------
L14	X	0.10	11.66	9.88	9.36	6.07	5.15	4.88	Ø8c/20	------	Ø10c/20	Ø10c/15	Ø8c/20
	Y		------	12.25	19.86	------	6.38	10.34	------	Ø6c/10	------	Ø10c/20	Ø10c/11
L3	X	0.10	9.83	23.28	------	5.12	12.13	------	------	------	Ø10c/15	Ø10c/11	------
	Y		6.39	15.23	2.74	3.33	7.93	1.43	------	Ø8c/15	Ø8c/15	Ø8c/10	Ø6c/15
L15	X	0.10	10.04	11.27	10.46	5.23	5.87	5.45	Ø8c/20	Ø6c/10	Ø6c/10	Ø10c/25	Ø10c/25
	Y		------	4.04	21.52	------	2.10	11.21	------	------	------	Ø6c/12	Ø10c/9.5
L4	X	0.10	0.00	21.75	0.00	0.00	11.33	0.00	------	Ø8c/10	------	Ø10c/12	------
	Y		1.38	6.59	0.00	0.72	3.43	0.00	------	------	Ø6c/15	Ø10c/20	------
L16	X	0.10	8.21	8.92	9.11	4.28	4.64	4.75	------	------	Ø8c/10	Ø8c/10	Ø8c/10
	Y		------	9.31	23.19	------	4.85	12.08	------	------	------	Ø8c/10	Ø10c/8.5
L5	X	0.10	0.00	19.78	3.21	0.00	10.30	1.67	------	Ø8c/10	------	Ø10c/14.5	Ø6c/15
	Y		3.17	9.81	2.83	1.65	5.11	1.47	------	------	Ø6c/15	Ø10c/15	Ø6c/15
L7	X	0.10	------	2.74	------	------	1.43	------	------	------	------	Ø6c/15	------
	Y		13.86	5.98	15.60	7.22	3.11	8.13	Ø8c/15	------	Ø10c/20	Ø10c/25	Ø8c/10
L10	X	0.10	3.58	3.46	4.57	1.87	1.80	2.38	------	------	Ø6c/15	Ø6c/15	Ø8c/20
	Y		24.76	4.61	2.74	12.90	2.40	1.43	Ø8c/15	Ø6c/10	Ø10c/8	------	------
L18	X	0.10	------	2.74	15.63	------	1.43	8.14	------	------	------	Ø6c/15	Ø8c/10
	Y		14.39	6.14	------	7.50	3.20	------	Ø6c/10	------	Ø8c/10	Ø8c/15	------
L12	X	0.10	5.71	23.28	11.48	2.98	12.13	5.98	Ø8c/15	Ø8c/10	------	Ø10c/11	Ø6c/10
	Y		10.21	10.23	3.61	5.32	5.33	1.88	Ø8c/20	Ø6c/10	Ø6c/10	Ø8c/20	------
L11	X	0.10	2.87	3.46	5.26	1.49	1.80	2.74	------	------	Ø6c/15	Ø6c/15	Ø6c/10
	Y		17.67	4.44	2.74	9.20	2.32	1.43	Ø8c/15	------	Ø10c/13	Ø6c/12	------

Estructura Losa ascensor

			Momentos			Cuantías			Armado base		Armadura de refuerzo		
Losa	Dir.	Canto	Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup.	Inf.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	3.89	3.89	3.89	1.35	1.35	1.35	------	------	Ø6c/15	Ø6c/15	Ø6c/15
	Y		4.33	7.78	3.89	1.50	2.70	1.35	------	------	Ø6c/15	Ø6c/10	Ø6c/15

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantías de armadura, por diámetro

Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha: 13/12/23

Tipo de acero: ADN 420
Notas:
Peso: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Total obra

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø6	292.98	68
	Ø12	3643.99	3397
	Ø16	525.28	871
	Ø25	187.20	757
		Total + 5%	5093
Losas de cimentación	Ø10	235.44	152
	Ø12	475.62	443
	Ø16	290.49	482
	Ø20	120.10	311
	Ø25	30.27	122
		Total + 5%	1510
Losas macizas	Ø6	8789.13	2050
	Ø8	30859.21	12794
	Ø10	34190.57	22123
		Total + 5%	36967
Vigas de hormigón	Ø6	3048.28	712
	Ø8	538.77	224
	Ø10	1008.83	653
	Ø12	398.04	371
	Ø16	1256.74	2082
	Ø25	99.42	402
		Total + 5%	4444
Muros de hormigón armado	Ø6	14.90	3
	Ø8	1327.50	550
	Ø10	141.12	91
	Ø16	23.32	38
		Total + 5%	682
Pilares de hormigón	Ø6	14166.53	3305
	Ø8	299.00	124
	Ø12	13626.81	12704
		Total + 5%	16133
Escaleras	Ø8	106.95	44
	Ø10	153.69	99
	Ø12	155.22	145
		Total + 5%	288

Producido por una versión educativa de CYPE

Distorsiones de pilares, pantallas y muros

Nombre Obra: Nueva Terminal de Ómnibus
Nueva Terminal de Ómnibus

Fecha:13/12/23

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior
- Distorsión:
  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta
- Origen:
  G: Sólo gravitatorias
  GV: Gravitatorias + viento
- Nota:
  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
C1	Estructura s/Planta Baja	3.80	3.80	0.0047	h / 809	GV	0.0054	h / 704	GV
	Estructura Fundación Vigas	0.00	1.50	0.0040	h / 375	GV	0.0009	h / 1667	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0037	h / 1433	GV	0.0062	h / 855	GV
C2	Estructura s/Planta Baja	3.80	3.80	0.0056	h / 679	GV	0.0047	h / 809	GV
	Estructura Fundación Vigas	0.00	1.50	0.0037	h / 406	GV	0.0012	h / 1250	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0037	h / 1433	GV	0.0059	h / 899	GV
C3	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0033	h / 1213	GV	0.0065	h / 616	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0076	h / 698	GV
C4	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0033	h / 1213	GV	0.0073	h / 548	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0073	h / 727	GV
C5	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0032	h / 1250	GV	0.0071	h / 564	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0070	h / 758	GV
C6	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0032	h / 1250	GV	0.0078	h / 513	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0019	h / 685	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0067	h / 792	GV
C7	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0064	h / 625	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0064	h / 829	GV
C8	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0054	h / 741	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0008	h / 1625	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0061	h / 869	GV
C9	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0032	h / 1250	GV	0.0054	h / 741	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0005	h / 2600	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0059	h / 899	GV
C10	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0032	h / 1250	GV	0.0069	h / 580	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0015	h / 867	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0058	h / 914	GV

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
C11	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0075	h / 534	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0021	h / 620	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0057	h / 930	GV
C12	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0032	h / 1250	GV	0.0068	h / 589	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0015	h / 867	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0057	h / 930	GV
C13	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0078	h / 513	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0026	h / 500	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0056	h / 947	GV
C14	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0005	h / 2600	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0057	h / 930	GV
C15	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0030	h / 1334	GV	0.0060	h / 667	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0008	h / 1625	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0060	h / 884	GV
C16	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.05	0.0030	h / 1350	GV	0.0049	h / 827	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.25	1.25	0.0008	h / 1563	GV	0.0013	h / 962	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0038	h / 1395	GV	0.0062	h / 855	GV
C17	Estructura s/Planta Baja	3.92	4.13	0.0033	h / 1250	GV	0.0055	h / 750	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0005	h / 2600	GV	0.0005	h / 2600	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.42	0.0038	h / 1428	GV	0.0061	h / 890	GV
C18	Estructura s/Planta Baja	3.92	4.13	0.0031	h / 1331	GV	0.0057	h / 724	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0002	h / 6500	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.42	0.0038	h / 1428	GV	0.0060	h / 905	GV
C19	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0027	h / 1482	GV	0.0065	h / 616	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0012	h / 1084	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0039	h / 1359	GV	0.0076	h / 698	GV
C20	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0025	h / 1600	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.05	0.0033	h / 1228	GV	0.0050	h / 810	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.25	1.25	0.0011	h / 1137	GV	0.0012	h / 1042	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0063	h / 1477	GV	0.0160	h / 582	GV
C21	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0028	h / 1429	GV	0.0086	h / 466	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0030	h / 1334	GV	0.0066	h / 607	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0010	h / 1300	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0067	h / 1389	GV	0.0162	h / 575	GV
C22	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0027	h / 1482	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0035	h / 1143	GV	0.0051	h / 785	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0013	h / 1000	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0066	h / 1410	GV	0.0160	h / 582	GV
C24	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0086	h / 466	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0033	h / 1213	GV	0.0066	h / 607	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0010	h / 1300	GV

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0162	h / 575	GV
C25	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0085	h / 471	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0033	h / 1213	GV	0.0058	h / 690	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0006	h / 2167	GV	0.0015	h / 867	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0158	h / 589	GV
C26	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0033	h / 1213	GV	0.0046	h / 870	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0007	h / 1858	GV	0.0024	h / 542	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0154	h / 604	GV
C27	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0083	h / 482	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0032	h / 1250	GV	0.0042	h / 953	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0008	h / 1625	GV	0.0024	h / 542	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0150	h / 620	GV
C28	Estructura s/Primer Piso	7.85	4.05	0.0029	h / 1397	GV	0.0083	h / 488	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0042	h / 953	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0009	h / 1445	GV	0.0022	h / 591	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.35	0.0069	h / 1356	GV	0.0146	h / 641	GV
C29	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0082	h / 488	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0042	h / 953	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0010	h / 1300	GV	0.0019	h / 685	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0144	h / 646	GV
C30	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0083	h / 482	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0040	h / 1000	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0011	h / 1182	GV	0.0020	h / 650	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0144	h / 646	GV
C31	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0037	h / 1082	GV	0.0037	h / 1082	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0015	h / 867	GV	0.0021	h / 620	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		5.30	0.0040	h / 1325	GV	0.0058	h / 914	GV
C32	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0029	h / 1380	GV	0.0051	h / 785	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0011	h / 1182	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0069	h / 1348	GV	0.0160	h / 582	GV
C33	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0039	h / 1026	GV	0.0051	h / 785	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0015	h / 867	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0072	h / 1292	GV	0.0144	h / 646	GV
C34	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0031	h / 1291	GV	0.0051	h / 785	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0016	h / 813	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0072	h / 1292	GV	0.0160	h / 582	GV
C35	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0035	h / 1143	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0034	h / 1177	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0008	h / 1625	GV	0.0008	h / 1625	GV

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0076	h / 1224	GV	0.0144	h / 646	GV
C36	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0035	h / 1143	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0033	h / 1213	GV	0.0051	h / 785	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0009	h / 1445	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0076	h / 1224	GV	0.0160	h / 582	GV
C37	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0038	h / 1053	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0035	h / 1143	GV	0.0051	h / 785	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0009	h / 1445	GV	0.0008	h / 1625	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0082	h / 1135	GV	0.0144	h / 646	GV
C38	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0038	h / 1053	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0035	h / 1143	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0010	h / 1300	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0082	h / 1135	GV	0.0160	h / 582	GV
C39	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0042	h / 953	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0037	h / 1082	GV	0.0050	h / 800	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0010	h / 1300	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0088	h / 1057	GV	0.0144	h / 646	GV
C40	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0042	h / 953	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0040	h / 1000	GV	0.0050	h / 800	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0010	h / 1300	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0088	h / 1057	GV	0.0160	h / 582	GV
C41	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0049	h / 817	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0042	h / 953	GV	0.0054	h / 741	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0011	h / 1182	GV	0.0005	h / 2600	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0100	h / 930	GV	0.0144	h / 646	GV
C42	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0049	h / 817	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0040	h / 1000	GV	0.0054	h / 741	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0013	h / 1000	GV	0.0008	h / 1625	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0100	h / 930	GV	0.0160	h / 582	GV
C43	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0052	h / 770	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0044	h / 910	GV	0.0053	h / 755	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0010	h / 1300	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0106	h / 878	GV	0.0144	h / 646	GV
C44	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0052	h / 770	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0043	h / 931	GV	0.0053	h / 755	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0014	h / 929	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0106	h / 878	GV	0.0160	h / 582	GV
C45	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0056	h / 715	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0047	h / 852	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0011	h / 1182	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0111	h / 838	GV	0.0144	h / 646	GV
C46	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0056	h / 715	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0045	h / 889	GV	0.0053	h / 755	GV

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0015	h / 867	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0111	h / 838	GV	0.0160	h / 582	GV
C47	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0059	h / 678	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0050	h / 800	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0011	h / 1182	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0117	h / 795	GV	0.0144	h / 646	GV
C48	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0059	h / 678	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0047	h / 852	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0016	h / 813	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0117	h / 795	GV	0.0160	h / 582	GV
C49	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0063	h / 635	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0052	h / 770	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0012	h / 1084	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0123	h / 757	GV	0.0144	h / 646	GV
C50	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0063	h / 635	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0049	h / 817	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0017	h / 765	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0123	h / 757	GV	0.0160	h / 582	GV
C51	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0066	h / 607	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0055	h / 728	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0013	h / 1000	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0129	h / 721	GV	0.0144	h / 646	GV
C52	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0066	h / 607	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0051	h / 785	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0018	h / 723	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0129	h / 721	GV	0.0160	h / 582	GV
C53	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0070	h / 572	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0058	h / 690	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0014	h / 929	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0135	h / 689	GV	0.0144	h / 646	GV
C54	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0070	h / 572	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0053	h / 755	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0019	h / 685	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0135	h / 689	GV	0.0160	h / 582	GV
C55	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0073	h / 548	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0060	h / 667	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0015	h / 867	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0141	h / 660	GV	0.0144	h / 646	GV
C56	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0073	h / 548	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0055	h / 728	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0020	h / 650	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0141	h / 660	GV	0.0160	h / 582	GV
C57	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0077	h / 520	GV	0.0084	h / 477	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0064	h / 625	GV	0.0050	h / 800	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0015	h / 867	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0147	h / 633	GV	0.0144	h / 646	GV
C58	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0077	h / 520	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0060	h / 667	GV	0.0050	h / 800	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0018	h / 723	GV	0.0011	h / 1182	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0147	h / 633	GV	0.0160	h / 582	GV
C59	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0084	h / 477	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0070	h / 572	GV	0.0055	h / 728	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0016	h / 813	GV	0.0005	h / 2600	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0158	h / 589	GV	0.0144	h / 646	GV
C60	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0084	h / 477	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0062	h / 646	GV	0.0053	h / 755	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0023	h / 566	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0158	h / 589	GV	0.0160	h / 582	GV
C61	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0087	h / 460	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0071	h / 564	GV	0.0053	h / 755	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0018	h / 723	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0164	h / 568	GV	0.0144	h / 646	GV
C62	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0087	h / 460	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0065	h / 616	GV	0.0052	h / 770	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0024	h / 542	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0164	h / 568	GV	0.0160	h / 582	GV
C63	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0092	h / 435	GV	0.0084	h / 477	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0071	h / 564	GV	0.0053	h / 755	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0022	h / 591	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0171	h / 544	GV	0.0144	h / 646	GV
C64	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0092	h / 435	GV	0.0085	h / 471	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.05	0.0072	h / 563	GV	0.0047	h / 862	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.25	1.25	0.0021	h / 596	GV	0.0011	h / 1137	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0171	h / 544	GV	0.0144	h / 646	GV
C65	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0092	h / 435	GV	0.0087	h / 460	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.05	0.0071	h / 571	GV	0.0046	h / 881	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.25	1.25	0.0022	h / 569	GV	0.0011	h / 1137	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0171	h / 544	GV	0.0144	h / 646	GV
C66	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0092	h / 435	GV	0.0092	h / 435	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0076	h / 527	GV	0.0050	h / 800	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0016	h / 813	GV	0.0007	h / 1858	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0171	h / 544	GV	0.0149	h / 625	GV
C67	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0092	h / 435	GV	0.0095	h / 422	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0073	h / 548	GV	0.0049	h / 817	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0020	h / 650	GV	0.0010	h / 1300	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0171	h / 544	GV	0.0155	h / 600	GV

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
C68	Estructura s/Primer Piso	7.80	4.00	0.0092	h / 435	GV	0.0098	h / 409	GV
	Estructura s/Planta Baja	3.80	4.00	0.0074	h / 541	GV	0.0053	h / 755	GV
	Estructura Fundación Vigas	-0.20	1.30	0.0019	h / 685	GV	0.0009	h / 1445	GV
	Cimentación	-1.50							
	Total		9.30	0.0171	h / 544	GV	0.0160	h / 582	GV
C69	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0086	h / 442	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0086	h / 442	GV
C70	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0085	h / 448	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0085	h / 448	GV
C71	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0084	h / 453	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0084	h / 453	GV
C72	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0083	h / 458	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0083	h / 458	GV
C73	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0083	h / 458	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0083	h / 458	GV
C74	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0084	h / 453	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0084	h / 453	GV
C75	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0086	h / 442	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0086	h / 442	GV
C76	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0087	h / 437	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0087	h / 437	GV
C77	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0089	h / 427	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0089	h / 427	GV
C78	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0092	h / 414	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0092	h / 414	GV
C79	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0095	h / 400	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0095	h / 400	GV
C80	Estructura s/Primer Piso	7.80	3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0098	h / 388	GV
	Estructura s/Planta Baja	4.00							
	Total		3.80	0.0025	h / 1520	GV	0.0098	h / 388	GV

Producido por una versión educativa de CYPE

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (d / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Estructura s/Primer Piso	1 / 435 (C63, ...)	1 / 388 (C80)
Estructura s/Planta Baja	1 / 527 (C66)	1 / 513 (C6, C13)
Estructura Fundación Vigas	1 / 375 (C1)	1 / 500 (C13)

Desplome total máximo de los pilares (D / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
1 / 544 (C63, ...)	1 / 388 (C80)

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 2

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 2

3. NORMAS CONSIDERADAS 2

4. ACCIONES CONSIDERADAS 2
4.1. Gravitatorias 2
4.2. Viento 2
4.3. Sismo 3
4.4. Hipótesis de carga 3
4.5. Leyes de presiones sobre muros 3
4.6. Listado de cargas 3

5. ESTADOS LÍMITE 8

6. SITUACIONES DE PROYECTO 8
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y) 9
6.2. Combinaciones 11

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 13

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 14
8.1. Pilares 14
8.2. Muros 16

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 17

10. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS) 19

11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 24
11.1. Zapatas 24
11.2. Losas de cimentación 24

12. MATERIALES UTILIZADOS 24
12.1. Hormigones 24
12.2. Aceros por elemento y posición 24
12.2.1. Aceros en barras 24
12.2.2. Aceros en perfiles 24

Producido por una versión educativa de CYPE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2024

Número de licencia: 120040

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Nueva Terminal de Ómnibus

Clave: Nueva Terminal de Ómnibus

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)

Categoría de uso: General

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Estructura Losa ascensor	0.0	0.0
Estructura s/Primer Piso	0.0	0.0
Estructura s/Planta Baja	2.0	1.1
Estructura Fundación Vigas	2.0	1.1
Cimentación	0.0	0.0

4.2. Viento

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones

Categoría de uso: II

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

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	85.00	29.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Producida por una versión educativa de CYPE

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Estructura Losa ascensor	44.560	13.002
Estructura s/Primer Piso	190.825	55.526
Estructura s/Planta Baja	276.049	79.113
Estructura Fundación Vigas	0.000	0.000

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	CM 1	Peso propio
	V 1	Viento

Producido por una versión educativa de CYPE

4.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Estructura Fundación Vigas	Peso propio	Lineal	15.78	(18.73,95.33) (18.73,96.83)
	Peso propio	Superficial	1.57	(18.79,96.83) (18.79,95.33) (19.09,95.33) (19.09,96.83)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(14.45,98.95) (18.06,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(18.06,98.96) (21.67,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(21.67,98.96) (25.26,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(25.26,98.96) (28.86,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(28.86,98.96) (32.41,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(32.41,98.95) (35.45,97.68)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(14.46,98.90) (14.46,95.85)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(14.45,95.85) (14.45,91.95)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(14.46,91.95) (14.46,87.71)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Producido por una versión educativa de CYPE	Cargas muertas	Lineal	17.69	(18.05,87.66) (14.45,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(21.64,87.66) (18.05,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(25.22,87.66) (21.64,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(28.81,87.66) (25.22,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(32.39,87.66) (28.81,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(35.94,87.66) (32.39,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(36.02,87.68) (39.98,83.72)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(35.45,97.73) (39.74,97.73)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.74,97.68) (42.72,98.90)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(42.72,98.95) (46.44,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(46.44,98.95) (50.15,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(50.15,98.95) (53.87,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(53.87,98.95) (57.58,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(57.58,98.95) (61.30,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(61.30,98.95) (65.01,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(65.01,98.95) (68.68,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,95.18) (68.73,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,91.92) (68.73,95.18)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,89.75) (68.73,91.92)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,87.66) (68.73,89.75)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,83.66) (68.73,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,79.66) (68.73,83.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,75.66) (68.73,79.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,71.66) (68.73,75.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,63.66) (68.73,71.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,59.66) (68.73,63.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,55.66) (68.73,59.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,51.66) (68.73,55.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,47.66) (68.73,51.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,43.66) (68.73,47.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,39.65) (68.73,43.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,35.66) (68.73,39.65)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,31.66) (68.73,35.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,23.66) (68.73,31.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(45.65,14.78) (51.26,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.98,14.78) (45.65,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,19.66) (39.99,14.83)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,23.66) (39.99,19.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,23.66) (39.99,31.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,31.66) (39.99,35.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,39.66) (39.99,35.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,43.66) (39.99,39.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,47.66) (39.99,43.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,51.66) (39.99,47.66)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,55.66) (39.99,51.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,55.66) (39.99,59.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,59.66) (39.99,63.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,63.66) (39.99,71.56)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,75.66) (39.99,71.56)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,79.66) (39.99,75.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(39.99,83.66) (39.99,79.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(51.26,14.77) (61.22,14.77)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(61.22,14.77) (64.97,14.77)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(64.97,14.77) (68.68,14.77)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,14.77) (68.73,19.66)
	Cargas muertas	Lineal	17.69	(68.73,19.66) (68.73,23.66)
	Cargas muertas	Lineal	10.87	(18.73,95.33) (18.73,96.83)
	Sobrecarga de uso	Lineal	8.98	(18.73,95.33) (18.73,96.83)
Estructura s/Planta Baja	Peso propio	Lineal	12.01	(18.89,93.53) (18.89,95.03)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(14.46,96.95) (18.06,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(18.06,96.95) (24.14,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(24.14,96.95) (29.14,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(29.14,96.95) (34.14,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(34.14,96.95) (41.14,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(41.14,96.95) (46.14,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(46.14,96.95) (51.14,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(51.14,96.95) (57.74,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(57.74,96.95) (61.45,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(61.45,96.95) (65.16,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(65.16,96.95) (68.73,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(68.74,87.66) (64.13,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(14.45,95.75) (14.45,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(14.45,95.75) (14.45,91.95)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(14.45,91.95) (14.45,87.71)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(18.05,87.66) (14.45,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(21.64,87.66) (18.05,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(25.22,87.66) (21.64,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(28.81,87.66) (25.22,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(32.39,87.66) (28.81,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(35.94,87.66) (32.39,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,95.18) (68.74,96.95)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,91.92) (68.74,95.18)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,89.75) (68.74,91.92)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,87.66) (68.74,89.75)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(64.22,92.00) (64.22,91.90)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(64.23,91.92) (68.73,91.92)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(64.15,89.75) (68.74,89.75)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(64.14,91.96) (64.14,90.73)

Producido por una versión educativa de CYPE

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Producido por una versión educativa de CYPE	Cargas muertas	Lineal	4.77	(64.13,89.72) (64.13,90.75)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(64.14,89.73) (64.14,87.68)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(67.48,90.83) (68.68,90.83)
	Cargas muertas	Lineal	4.77	(67.43,88.71) (68.66,88.71)
	Cargas muertas	Lineal	7.07	(64.13,96.83) (64.13,92.84)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(18.06,98.95) (14.45,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(21.67,98.95) (18.06,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(25.26,98.95) (21.67,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(14.45,96.95) (14.45,98.90)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(27.70,98.95) (25.26,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(28.86,98.95) (27.70,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(32.41,98.95) (28.86,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(42.72,98.96) (32.41,98.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(46.44,98.96) (42.72,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(50.15,98.96) (47.59,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(47.59,98.96) (46.44,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(53.87,98.96) (50.15,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(57.58,98.96) (53.87,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(61.30,98.96) (57.58,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(65.01,98.96) (61.30,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(68.68,98.96) (65.01,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(68.74,96.95) (68.74,98.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(68.74,87.66) (61.30,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(35.94,87.66) (39.98,83.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.98,83.66) (39.98,79.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,83.66) (68.74,87.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,79.66) (68.74,83.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.98,79.66) (39.98,75.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.98,75.66) (39.98,71.56)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,75.66) (68.74,79.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.74,71.66) (68.74,75.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,63.66) (68.73,71.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,71.56) (39.99,63.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,63.66) (39.99,59.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,59.66) (39.99,55.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,59.66) (68.73,63.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,55.66) (68.73,59.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,51.66) (68.73,55.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,55.66) (39.99,51.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.98,51.66) (39.98,47.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,47.66) (68.73,51.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,43.66) (68.73,47.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,39.65) (68.73,43.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,39.65) (68.73,35.66)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Producido por una versión educativa de CYPE	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,39.66) (39.99,35.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,43.66) (39.99,39.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,47.66) (39.99,43.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,31.66) (68.73,35.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,23.66) (68.73,31.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,35.66) (39.99,31.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,31.66) (39.99,23.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,19.66) (68.73,23.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(68.73,14.77) (68.73,19.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,23.66) (39.99,19.66)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.99,19.66) (39.99,14.83)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(39.98,14.78) (45.65,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(45.65,14.78) (51.26,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(51.26,14.78) (61.22,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(61.22,14.78) (64.97,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.84	(64.97,14.78) (68.68,14.78)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(36.90,88.20) (37.90,88.71)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(35.94,87.66) (36.90,88.20)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(38.91,89.16) (40.06,89.64)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(37.90,88.71) (38.91,89.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(40.06,89.64) (41.14,90.01)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(41.14,90.01) (42.44,90.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(42.44,90.38) (43.66,90.64)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(43.66,90.64) (44.90,90.83)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(44.90,90.83) (46.14,90.94)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(46.14,90.94) (47.90,91.01)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(47.90,91.01) (49.65,90.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(49.65,90.96) (51.14,90.82)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(51.40,90.80) (53.14,90.53)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(53.14,90.53) (54.86,90.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(54.86,90.16) (56.55,89.69)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(56.55,89.69) (57.74,89.27)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(58.21,89.11) (59.83,88.43)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(59.83,88.43) (61.36,87.68)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(57.74,89.27) (58.21,89.11)
	Cargas muertas	Lineal	9.35	(18.89,93.53) (18.89,95.03)
	Sobrecarga de uso	Lineal	7.23	(18.89,93.53) (18.89,95.03)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.00	(68.74,98.96) (65.01,98.96) (61.30,98.96) (57.58,98.96) (28.86,98.95) (27.70,98.95) (25.26,98.95) (21.67,98.95) (18.06,98.95) (14.45,98.95) (14.45,97.05) (14.56,97.05) (14.56,96.95) (17.96,96.95) (17.96,97.04) (18.16,97.04) (18.16,96.95) (24.04,96.95) (24.04,97.05) (24.24,97.05) (24.24,96.95) (29.04,96.95) (29.04,97.05) (29.24,97.05) (29.24,96.95) (34.04,96.95) (51.24,97.05) (51.24,96.95) (57.64,96.95) (57.64,97.05) (57.84,96.95) (61.35,96.95) (61.35,97.05) (61.55,97.05) (61.55,96.95) (65.06,96.95) (65.26,97.05) (65.26,96.95) (68.63,96.95) (68.63,97.05) (68.74,97.05) (68.74,98.96)
Estructura s/Primer Piso	Cargas muertas	Puntual	0.69	(68.74,89.73)
	Cargas muertas	Puntual	0.69	(68.73,87.65)
	Cargas muertas	Superficial	20.00	(15.01,93.35) (15.01,92.13) (16.30,92.13) (16.30,93.36)

Producto por una versión educativa de CYPE

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones	CIRSOC 201-2005 Configuración de la cubierta: General
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-05 (LRFD) CIRSOC-05
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

Producido por una versión educativa de CYPE

E.L.U. de rotura. Hormigón: CIRSOC 201-2005
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005
E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)

(9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

(9-2)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

(9-3a)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(9-3b)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

(9-4)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

(9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

Producido por una versión educativa de CYPE

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005

CC-2 (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

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

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

6.2. Combinaciones

Producido por una versión educativa de CYPE

- Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
V 1	V 1

- E.L.U. de rotura. Hormigón
- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones
- E.L.U. de rotura. Acero laminado

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1
1	1.400	1.400										
2	1.200	1.200										
3	1.200	1.200	1.600									
4	1.200	1.200		0.800								
5	1.200	1.200			0.800							
6	1.200	1.200				0.800						
7	1.200	1.200					0.800					
8	1.200	1.200						0.800				
9	1.200	1.200							0.800			
10	1.200	1.200								0.800		
11	1.200	1.200									0.800	
12	1.200	1.200		0.800								0.800
13	1.200	1.200			0.800							0.800
14	1.200	1.200				0.800						0.800
15	1.200	1.200					0.800					0.800
16	1.200	1.200						0.800				0.800
17	1.200	1.200							0.800			0.800
18	1.200	1.200								0.800		0.800
19	1.200	1.200									0.800	0.800
20	1.200	1.200										1.600
21	1.200	1.200	0.500									1.600
22	1.200	1.200		1.600								1.600
23	1.200	1.200	0.500	1.600								1.600
24	1.200	1.200			1.600							1.600
25	1.200	1.200	0.500		1.600							1.600
26	1.200	1.200				1.600						1.600
27	1.200	1.200	0.500			1.600						1.600
28	1.200	1.200					1.600					1.600
29	1.200	1.200	0.500				1.600					1.600
30	1.200	1.200						1.600				1.600
31	1.200	1.200	0.500					1.600				1.600
32	1.200	1.200							1.600			1.600
33	1.200	1.200	0.500						1.600			1.600
34	1.200	1.200								1.600		1.600
35	1.200	1.200	0.500							1.600		1.600
36	1.200	1.200									1.600	1.600
37	1.200	1.200	0.500								1.600	1.600
38	0.900	0.900										
39	0.900	0.900		1.600								
40	0.900	0.900			1.600							
41	0.900	0.900				1.600						
42	0.900	0.900					1.600					
43	0.900	0.900						1.600				
44	0.900	0.900							1.600			
45	0.900	0.900								1.600		
46	0.900	0.900									1.600	
47	0.900	0.900										1.600
48	0.900	0.900		1.600								1.600
49	0.900	0.900			1.600							1.600
50	0.900	0.900				1.600						1.600
51	0.900	0.900					1.600					1.600
52	0.900	0.900						1.600				1.600
53	0.900	0.900							1.600			1.600
54	0.900	0.900								1.600		1.600
55	0.900	0.900									1.600	1.600

- E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	0.500									

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000	1.000								
5	1.000	1.000			1.000							
6	1.000	1.000	1.000		1.000							
7	1.000	1.000				1.000						
8	1.000	1.000	1.000			1.000						
9	1.000	1.000					1.000					
10	1.000	1.000	1.000				1.000					
11	1.000	1.000						1.000				
12	1.000	1.000	1.000					1.000				
13	1.000	1.000							1.000			
14	1.000	1.000	1.000						1.000			
15	1.000	1.000								1.000		
16	1.000	1.000	1.000							1.000		
17	1.000	1.000									1.000	
18	1.000	1.000	1.000								1.000	
19	1.000	1.000										1.000
20	1.000	1.000	1.000									1.000
21	1.000	1.000		1.000								1.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
23	1.000	1.000			1.000							1.000
24	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
25	1.000	1.000				1.000						1.000
26	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
27	1.000	1.000					1.000					1.000
28	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
29	1.000	1.000						1.000				1.000
30	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
31	1.000	1.000							1.000			1.000
32	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
33	1.000	1.000								1.000		1.000
34	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
35	1.000	1.000									1.000	1.000
36	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Estructura Losa ascensor	4	Estructura Losa ascensor	1.20	9.20
3	Estructura s/Primer Piso	3	Estructura s/Primer Piso	4.00	8.00
2	Estructura s/Planta Baja	2	Estructura s/Planta Baja	4.00	4.00
1	Estructura Fundación Vigas	1	Estructura Fundación Vigas	1.50	0.00
0	Cimentación				-1.50

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
C1	(31.09,103.31)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
C2	(44.09,103.31)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
C3	(14.36, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.30
C4	(18.06, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
C5	(21.67, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.35
C6	(25.26, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
C7	(28.86, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
C8	(32.56, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.35
C9	(42.72, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
C10	(46.44, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
C11	(50.15, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
C12	(53.87, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
C13	(57.58, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
C14	(61.30, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.45
C15	(65.01, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
C16	(68.83, 99.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.30
C17	(35.45, 97.83)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
C18	(39.74, 97.83)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
C19	(14.36, 94.55)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	
C20	(68.83, 95.18)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
C21	(14.36, 89.75)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	
C22	(68.83, 91.92)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
C24	(14.36, 87.56)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
C25	(18.05, 87.56)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	
C26	(21.64, 87.56)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
C27	(25.22, 87.56)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
C28	(28.81, 87.56)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
C29	(32.39, 87.56)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
C30	(36.09, 87.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
C31	(61.21, 87.56)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40
C32	(68.83, 87.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
C33	(39.89, 83.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.45
C34	(68.83, 83.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
C35	(39.89, 79.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C36	(68.83, 79.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
C37	(39.89, 75.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C38	(68.83, 75.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C39	(39.89, 71.56)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C40	(68.83, 71.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C41	(39.89, 63.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C42	(68.83, 63.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C43	(39.89, 59.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C44	(68.83, 59.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C45	(39.89, 55.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C46	(68.83, 55.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C47	(39.89, 51.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C48	(68.83, 51.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C49	(39.89, 47.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C50	(68.83, 47.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C51	(39.89, 43.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C52	(68.83, 43.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C53	(39.89, 39.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C54	(68.83, 39.65)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C55	(39.89, 35.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C56	(68.83, 35.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C57	(39.89, 31.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C58	(68.83, 31.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C59	(39.89, 23.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C60	(68.83, 23.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C61	(39.89, 19.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35
C62	(68.83, 19.66)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.35
C63	(39.89, 14.68)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.35
C64	(45.65, 14.68)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
C65	(51.41, 14.68)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.35
C66	(61.22, 14.68)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.85
C67	(64.97, 14.68)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.35
C68	(68.83, 14.68)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.35
C69	(14.36, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	
C70	(18.06, 97.04)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C71	(24.14, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C72	(29.14, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C73	(34.14, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C74	(41.14, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C75	(46.14, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C76	(51.14, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C77	(57.74, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C78	(61.45, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C79	(65.16, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior	
C80	(68.83, 97.05)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	

8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-4	(14.94, 92.05)	(14.94, 93.43)	4	0.075+0.075=0.15
					3	0.075+0.075=0.15
					2	0.075+0.075=0.15
					1	0.075+0.075=0.15
M8	Muro de hormigón armado	0-4	(14.94, 93.43)	(16.37, 93.43)	4	0.075+0.075=0.15
					3	0.075+0.075=0.15
					2	0.075+0.075=0.15
					1	0.075+0.075=0.15
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(16.37, 92.05)	(16.37, 93.43)	1	0.075+0.075=0.15
M10	Muro de hormigón armado	0-4	(14.94, 92.05)	(16.37, 92.05)	4	0.075+0.075=0.15
					3	0.075+0.075=0.15
					2	0.075+0.075=0.15
					1	0.075+0.075=0.15

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.150 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.122 MPa -Situaciones accidentales: 0.122 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M8	Viga de cimentación: 0.150 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.122 MPa -Situaciones accidentales: 0.122 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M9	Viga de cimentación: 0.150 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.122 MPa -Situaciones accidentales: 0.122 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M10	Viga de cimentación: 0.150 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.122 MPa -Situaciones accidentales: 0.122 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles

Producido por una versión educativa de CYPE

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

C3, C4, C6, C8, C17, C18, C16, C19						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C21						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C24, C25, C26, C36, C38, C44, C46, C48, C50, C52, C54, C56, C63, C66, C68, C62						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C27, C28, C20, C22, C42, C60						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	45x45	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	45x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	45x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C29, C30, C65, C64, C67						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	50x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	50x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	50x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C5, C7, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	40x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Producido por una versión educativa de CYPE

C32, C33						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	60x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C34						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	65x65	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	65x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	65x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Producido por una versión educativa de CYPE

C40, C58, C59						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C61, C57, C55, C53, C51, C49, C47, C45, C43, C41, C39, C37, C35						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C1, C2						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	Diámetro 25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	Diámetro 25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C31						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	50x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	50x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C70, C71, C72, C73, C80						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

C74, C75, C76, C77, C78, C79						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	50x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

C69						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Datos de cálculo
C1	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C2	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C3	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C4	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C5	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C6	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C7	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C8	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C9	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Datos de cálculo
C10	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C11	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 250 cm Ancho zapata Y: 250 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C12	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C13	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 260 cm Ancho zapata Y: 260 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C14	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C15	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 150 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C16	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C17	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 230 cm Ancho zapata Y: 230 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C18	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C20	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C22	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C26	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C27	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Datos de cálculo
C28	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C29	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C30	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C31	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C32	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 220 cm Ancho zapata Y: 220 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C33	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C34	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 215 cm Ancho zapata Y: 215 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C35	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C36	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C37	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C38	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C39	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C40	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Datos de cálculo
C41	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C42	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C43	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C44	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C45	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C46	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C47	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C48	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C49	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C50	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C51	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C52	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C53	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencias	Datos de cálculo
C54	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C55	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C56	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C57	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C58	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C59	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C60	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C61	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C62	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C63	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C64	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C65	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C66	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 370 cm Ancho zapata Y: 370 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³

Referencias	Datos de cálculo
C67	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³
C68	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Módulo de balasto: 15000 kN/m³

11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

11.1. Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.122 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.122 MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

11.2. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	15000.00	0.122	0.122

12. MATERIALES UTILIZADOS

12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f'_c (MPa)	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	H-20	20	15	21019

12.2. Aceros por elemento y posición

12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	ADN 420	420	1.00

12.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200