

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Establecimiento educativo en el sector Sur-Oeste de
Concepción del Uruguay**

Autores:

IMPINI, Giuliana Rocío

PASCAL, Laura Rosalía

RIQUELME, Micaela

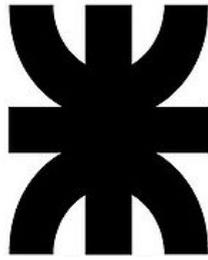
Docentes:

Arq. MARDON, Arturo

Ing. PENON, Luciano

Arq. SERSEWITZ, Verónica

2020



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Establecimiento educativo en el sector Sur-Oeste de Concepción del
Uruguay**

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera
Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, realizado por
las estudiantes: Impini, Giuliana Rocío, Pascal, Laura Rosalía y Riquelme,
Micaela.

Concepción del Uruguay, Entre Ríos

Argentina

Año 2020

AGRADECIMIENTOS

El presente Proyecto Final es el resultado de largas horas de trabajo en el cual han participado, directa e indirectamente, muchas personas e instituciones, aportando conocimientos y experiencias como así también acompañando el proceso. Por esta razón las integrantes de este equipo queremos expresar nuestro agradecimiento:

A la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional, que se convirtió en nuestra “segunda casa” y que nos formó como profesionales y como personas, recalcando valores fundamentales como la responsabilidad, el respeto y el trabajo en equipo.

Al Arq. Arturo Mardon, al Ing. Luciano Penón y a la Arq. Verónica Sersewitz, docentes de la cátedra Proyecto Final, por la predisposición y el asesoramiento en el desarrollo de este trabajo.

A la Municipalidad de la Ciudad de Concepción del Uruguay por proporcionarnos información de importancia, para la resolución de las problemáticas.

A todos aquellos profesores y profesionales que nos brindaron su tiempo, especialmente a: Ing. Diego Belvisi, Ing. Alejandro Zabalet, Ing. Fernando Raffo, Ing. César Razzeto, Arq. Mariana Marcó, Ing. Juan Carlos Pitter, Ing. Mario Bofelli, Ing. Federico Marchesini, Ing. Gonzalo Della Giustina.

A nuestros amigos, compañeros y en especial a nuestras familias, por el apoyo incondicional que nos dieron en este largo camino y por alentarnos siempre a crecer.

A todos ustedes, nuestro mayor reconocimiento y gratitud.

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. RELEVAMIENTO DEL MEDIO	10
2.1 República Argentina.....	10
2.2 Entre Ríos.....	11
2.2.1 Ubicación geográfica.....	12
2.2.2 División política.....	12
2.2.3 Factores naturales.....	13
2.2.4. Economía.....	20
2.2.5. Infraestructura básica productiva.....	22
2.3 Departamento Uruguay.....	30
2.3.1 Ubicación geográfica.....	30
2.3.2 Sistemas de vinculación.....	31
2.3.3 Economía.....	31
2.3.4 Turismo.....	31
2.4 Ciudad de Concepción del Uruguay.....	33
2.4.1 Educación.....	35
2.4.2. Economía.....	36
2.4.3 Turismo.....	37
2.5 Conclusión.....	39
3. RELEVAMIENTO PARTICULAR.....	40
3.1. Relevamiento vial.....	40
3.1.1. Vías de comunicación al sector Sur-Oeste.....	40
3.1.2. Flujo vehicular.....	42
3.1.3. Tránsito medio diario anual.....	46
3.1.4. Distribución y composición.....	49
3.1.5. Distancia entre el punto relevado y la Av. “Julio A. Lauría”.....	50
3.2. Relevamiento hidráulico.....	50
3.2.1. Estudio de cuencas en la provincia.....	50
3.2.2. Parámetros topográficos.....	52
3.2.3. Estudio de cuencas de Concepción del Uruguay.....	53
3.2.4. Análisis de intensidad de precipitaciones.....	54
3.3. Relevamiento arquitectónico.....	57
3.3.1. Escuelas públicas y privadas del Departamento Uruguay.....	57
3.3.2. Crecimiento demográfico de Concepción del Uruguay.....	63

3.3.3. Escuelas del sector Sur- Oeste	65
4. DIAGNÓSTICO	66
5. OBJETIVOS	68
6. ANTEPROYECTO VIAL	69
6.1. Trazado del nuevo camino.....	69
6.2. Pautas de diseño vial	70
6.2.1. Diseño geométrico de la carretera.....	70
6.2.2. Velocidad directriz.....	70
6.2.3. Nivel de Servicio	70
6.2.4. Características del camino	71
6.3. Composición del tránsito	72
6.3.2. Volumen horario de diseño.....	74
6.3.3. Cálculo de la intensidad de servicio.....	75
6.3.4. Nivel de servicio para tramos generales	76
6.3.5. Nivel de servicio durante la vida útil	78
6.4. Intersecciones	79
6.5. Pavimentos	80
6.5.1. Predimensionado (método de AASHTO 1993)	80
6.6. Paquete estructural.....	87
6.6.1. Sub-base.....	88
6.6.2. Subrasante.....	88
6.7. Dimensionado final	88
6.8. Terraplén	89
6.9. Señalización.....	90
6.9.1. Señalización horizontal.....	91
6.9.2. Señalización vertical	92
6.10. Presupuesto.....	93
6.10.1. Cómputo métrico	94
6.10.2. Presupuesto	94
7. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO.....	98
7.1. Estudio de drenaje vial	98
7.1.1 Cuencas de aporte	98
7.2. Drenaje transversal	102

7.2.1 Ubicación de Alcantarillas.....	103
7.2.2 Diseño y dimensionamiento.....	103
7.2.3 Comportamiento hidráulico	105
7.3. Drenaje longitudinal	109
7.3.1 Cunetas	110
7.4. Cómputo y presupuesto	117
7.4.1. Cómputo métrico	117
7.4.2. Presupuesto	117
8. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	119
8.1. Programa de necesidades.....	119
8.2. Terreno edificable.....	120
8.2.1. Selección del Terreno	123
8.3. Implantación.....	124
8.4. Pautas de Diseño	125
8.5. Esquemas de la obra	129
8.6. Memoria descriptiva.....	132
8.6.1. Fundaciones	132
8.6.2. Estructura resistente.....	132
8.6.3. Cubierta	133
8.6.4. Muros.....	134
8.6.5. Revestimientos.....	136
8.6.6. Contrapisos y carpeta cementicia.....	136
8.6.7. Pisos.....	137
8.6.8. Cielorrasos	138
8.6.9. Accesibilidad	138
8.6.10. Instalaciones sanitarias, pluviales y contra incendio.....	141
8.6.11. Instalación eléctrica	152
8.7. Cómputo y presupuesto	155
9. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.....	156
10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	158
10.1. Objetivos	158
10.2. Método de redes	158
10.3. Conclusión.....	160

11. PROYECTO EJECUTIVO	161
11.1. Memoria descriptiva	161
11.2. Memoria técnica	161
11.2.1. Estructura resistente	161
11.2.2. Núcleo de circulación vertical	163
11.3. Pliego de cláusulas particulares	165
11.4. Pliego de especificaciones técnicas particulares	166
11.4.1. Estructura resistente de hormigón	166
11.4.2. Estructura metálica	176
11.5. Memoria de cálculo estructural	180
11.5.1. Análisis de cargas	180
11.5.2. Estructura resistente	181
11.5.3. Cálculo de fundación de ascensores	181
11.5.4. Cálculo y verificaciones de uniones metálicas	183
11.6. Cómputo y presupuesto	195
11.7. Plan de trabajos	202
11.8. Análisis financiero	203
12. CONCLUSIÓN FINAL	206
BIBLIOGRAFÍA	207
Anexos	210
Anexo A	210
Tablas de Movimientos de suelos (Capítulo 6)	210
Gráficos para el cálculo hidráulico (capítulo 7)	211
Anexo B – Memoria de cálculo en CypeCAD.	214



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es llevado a cabo por las alumnas: Impini, Giuliana Rocío, Pascal, Laura Rosalía y Riquelme, Micaela, de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Concepción del Uruguay. Cumpliendo con los requisitos y objetivos planteados en la materia Proyecto Final.

En dicho trabajo se desarrollan tres anteproyectos que buscan satisfacer necesidades que se observan cotidianamente, pero que fueron estudiadas y analizadas con detenimiento por este grupo de estudiantes, pudiendo separar estos proyectos según el campo de la ingeniería que abarca, siendo éstos, los de obras viales, obras hidráulicas y obras arquitectónicas.

Estos proyectos se desarrollan dentro de la ciudad de Concepción del Uruguay, más específicamente en la zona Sur-Oeste de la misma y posteriormente se presenta un análisis que justifica la elección de esta zona para el estudio.

Se podrá observar, que primeramente se realizó un análisis de tres problemáticas detectadas en los distintos campos de la ingeniería antes mencionados, teniendo que realizar una investigación sobre las características propias del territorio donde se llevará a cabo el estudio, análisis y solución de estos problemas.

Una vez estudiados dichos problemas, se podrá plantear, en la mayoría de los casos, distintas soluciones y se selecciona la más factible, teniendo presente siempre los conocimientos adquiridos de hidráulica, hidrología, geotecnia, diseño arquitectónico, cálculo vial, cálculo estructural, etc.

En función a lo antes mencionado, se elaboraron tres anteproyectos, y un proyecto ejecutivo, buscando dar solución a aquellas problemáticas observadas, y estableciendo un mayor confort, y mejor desarrollo de vida de los ciudadanos que se encuentran en los barrios ubicados en la zona estudiada con detenimiento.

Los proyectos desarrollados son potencialmente aplicables en un futuro, ya que, como se mencionó anteriormente, las problemáticas analizadas son de carácter real y requieren una solución aplicable y factible.



La extensión del proyecto ejecutivo presentará planos, especificaciones técnicas, planillas de cálculo, presupuestos estimados, entre otra información.



2. RELEVAMIENTO DEL MEDIO

Debido a la diversidad de suelos, climas, costumbres y actividades económicas, presentes en la extensa Argentina, es que se describe un estudio general y acotado de la misma. En cuanto a la provincia de Entre Ríos, se desarrollan sus principales características. Pasando al Departamento Uruguay, se hizo foco en las particularidades que lo distinguen del resto de la provincia. Por último, se expone un estudio exhaustivo del ejido urbano de la localidad de Concepción del Uruguay.

2.1 República Argentina

La República Argentina se encuentra ubicada en el sur del continente americano, formando parte del cono sur, junto a Chile, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. Con una superficie territorial de 2.780.400 km², es el segundo más grande de América del sur y el octavo en extensión de la tierra. Se constituye por 23 provincias y una ciudad autónoma, Buenos Aires, capital de la nación y sede del gobierno federal.

Su territorio continental limita al norte con Bolivia y Paraguay, al nordeste con Brasil, al este con Uruguay y el Océano Atlántico, y al sur-oeste con Chile. Posee una población estimada de 42.669.500 de habitantes de acuerdo a las estimaciones del INDEC en el año 2014 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).



Figura 2-1 – República Argentina en el Mundo. Fuente: es.wikipedia.org.

Argentina presenta una gran variedad de regiones: la Pampa húmeda, la Pampa seca – algunas veces consideradas como una única región llamada Región Pampeana-, las Sierras Pampeanas, Cuyo, el Noroeste Argentino, la Región Chaqueña, la Mesopotamia, la Patagonia y la Antártida.



2.2 Entre Ríos

La información que se desarrolla a continuación fue extraída de la biblioteca virtual que ofrece Wikipedia actualizada al 26 de febrero de 2020.

Entre Ríos es una de las 23 provincias que componen la República Argentina, ubicada al este de la región centro del país. Forma parte la Región Mesopotámica. Sus límites territoriales son, al sur con la provincia de Buenos Aires, al oeste con la provincia de Santa Fe, al norte con la provincia de Corrientes y al este con la República Oriental del Uruguay.

Con una superficie de 78.781 km², es la decimoséptima provincia más extensa del país, por lo que ocupa el 2.83% de la superficie total del mismo.

Según el Censo Nacional de Población Hogar y Vivienda (año 2010), la provincia posee 1.235.994 habitantes, los cuales la convierten en la séptima provincia más poblada del país. Dicha población equivale al 3,1% del total nacional.



Figura 2-2 – Provincia de Entre Ríos. Fuente: www.turismoentrerios.com.



↕	Departamento ↕	Población ↕	Superficie ↕	Hab.p/km ² ↕
1	Paraná	339.930	4.974	68,3
2	Concordia	170.033	3.259	52,2
3	Gualeguaychú	109.461	7.086	15,4
4	Uruguay	100.728	5.855	17,2
5	Federación	68.736	3.760	18,3
6	La Paz	66.903	6.500	10,3
7	Colón	62.160	2.890	21,5
8	Gualeguay	51.883	7.178	7,2
9	Villaguay	48.965	6.753	7,3
10	Diamante	46.361	2.774	16,7
11	Nogoyá	39.026	4.282	9,1
12	Victoria	45.000	6.822	5,2
13	Federal	25.863	5.060	5,1
14	Tala	26.665	2.663	9,6
15	San Salvador	17.357	1.282	13,5
16	Feliciano	15.079	3.143	4,8
17	Islas del Ibicuy	12.077	4.500	2,7

Tabla 2-1 - Población de Entre Ríos según Censo 2010. Fuente: www.es.wikipedia.org.

2.2.1 Ubicación geográfica

La provincia de Entre Ríos se ubica entre los 30° 9' y 34° 2' de latitud Sur, tomando en consideración la distancia al Ecuador; entre los 57° 48' y 60° 47' de longitud Oeste, teniendo como referencia el Meridiano de cero grados.

Los límites del territorio son hidrográficos, hacia el Oeste y Sur el Río Paraná lo separa de las provincias de Santa Fe y Buenos Aires, hacia el Este el Río Uruguay lo separa de la República Oriental del Uruguay, y hacia el Norte los ríos Mocoretá y Guayquiraró lo separa de Corrientes

La mayor densidad de población se encuentra alrededor de la ciudad de Paraná, vinculada a la capital de la provincia de Santa Fe por el túnel Subfluvial.

2.2.2 División política

La provincia de Entre Ríos está constituida por 17 departamentos, su capital es la ciudad de Paraná situada en las proximidades del río Paraná, frente a la ciudad de Santa Fe.



Los departamentos entrerrianos no son divisiones administrativas organizadas ya que no tienen ningún órgano de gobierno, su propósito es servir a la descentralización de la administración provincial. Existen jefaturas departamentales de la Policía de Entre Ríos, direcciones departamentales de escuelas y de otros órganos descentralizados. También sirven como distrito electoral para el Senado provincial, eligiéndose un senador por cada departamento.

Para los propósitos catastrales, los departamentos se subdividen completamente en distritos, los cuales son independientes de los ejidos de los municipios y juntas de gobierno que pueden comprender todo o parte de uno o más distritos.



Figura 2-3 – Provincia de Entre Ríos. Fuente: www.es.wikipedia.org.

2.2.3 Factores naturales

Se denominan factores naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza y que son valiosos por contribuir al bienestar y desarrollo en forma directa (materias primas, minerales, alimentos) e indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida).



2.2.3.1. Topografía

El relieve de la provincia de Entre Ríos se encuentra conformado por lomadas, también llamadas cuchillas. Tienen su origen en la Provincia de Corrientes, ya en Entre Ríos, a unos 20 o 30 km del límite, se bifurcan en la cuchilla Grande (al Este, de Norte a Sur) y la cuchilla de Montiel (al Oeste, de Noreste a Sureste). Por el valle central, entre las dos cuchillas, corre el río Gualeguay, que divide en dos partes a la provincia. La cuchilla Grande se bifurca hacia los 31° 50' S en dos ramales paralelos que originan el valle del río Gualeguaychú. La cuchilla de Montiel se bifurca hacia los 32° S, formándose un ramal perpendicular que llega al río Paraná en el departamento Diamante, generándose un valle entre ambas ramas en el departamento Nogoyá, por donde escurre el arroyo Nogoyá. La homogeneidad del paisaje ondulado se interrumpe al Sur en la zona deprimida del delta del Paraná.

Entre Ríos es la provincia cuya mayor elevación es la más baja de las 23 provincias. Dicha elevación se encuentra en la cuchilla de Montiel, entre las localidades de Crespo y Estación Camps, a una altura de 127.5 msnm.

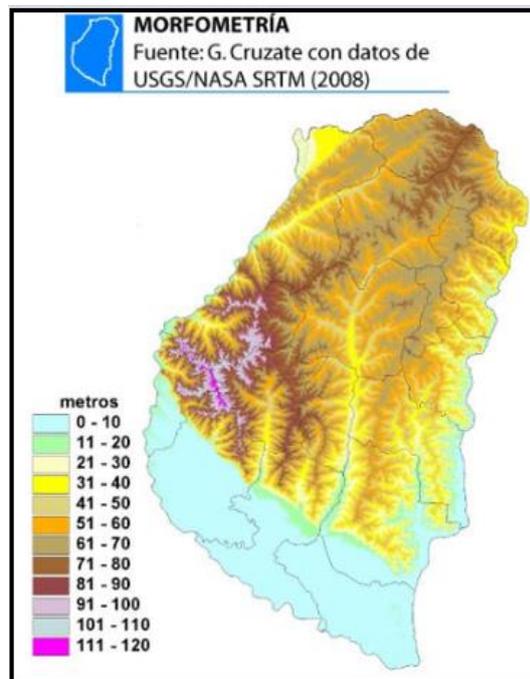


Figura 2-4 – Relieve de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: www.entrerios.gov.ar.

2.2.3.2. Clima

Se caracteriza por tener dos tipos de clima con una transición: hacia el Norte con características de clima subtropical sin estación seca, en la región centro se presenta un clima cálido y húmedo y en el Sur clima templado pampeano.



Con respecto a la temperatura, disminuye de Norte a Sur, como así también las precipitaciones.

Precipitaciones

Las precipitaciones disminuyen de Norte a Sur y de Este a Oeste, por la presencia de vientos provenientes del Océano Atlántico.

En la Provincia se registran precipitaciones relativamente altas durante todo el año, por lo cual es catalogada como “sin estación seca”. La región subtropical de la provincia alcanza los 1.300 milímetros anuales de precipitación, en tanto que la zona templada está en el entorno de los 1.000 milímetros anuales. (Figura 2-5)

Si se tiene en cuenta la distribución de precipitaciones según los meses del año, la época con mayores registros va desde octubre hasta mayo.

Humedad atmosférica

La humedad atmosférica es de moderada a alta, con frecuentes períodos de neblina y niebla. La humedad máxima por año llega al 94%, la media al 75% y la mínima al 54%.

Temperatura

La temperatura desciende de Norte a Sur. (Figura 2-6)

Hacia el Norte los inviernos son suaves con temperaturas medias que oscilan entre los 10° C y 16° C y los veranos con temperaturas promedio superiores a los 26°C. La temperatura media anual es de 19°C.

El Sur de la provincia presenta inviernos cuya temperatura media oscila entre los 7°C y 10°C, siendo frecuentes las heladas, y en verano, entre los 19°C y 23°C.

Invasiones de aire polar Antártico o del Pacífico Sur, normalmente en invierno, provocan heladas, en algunos casos fuertes, con temperaturas que descienden de 0°C.

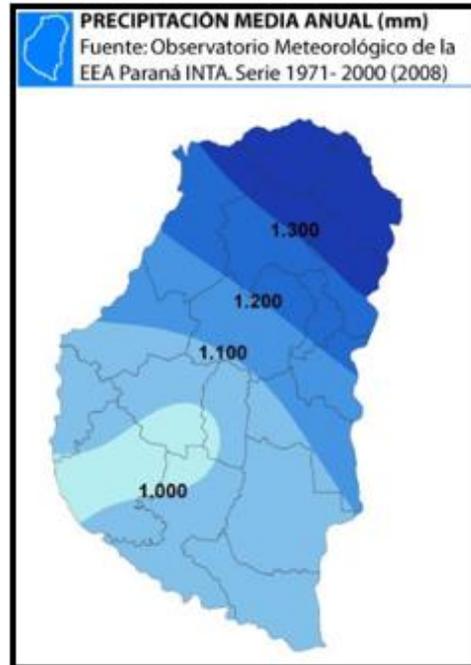


Figura 2-5 – Precipitación media anual de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: www.entrerios.gov.ar.

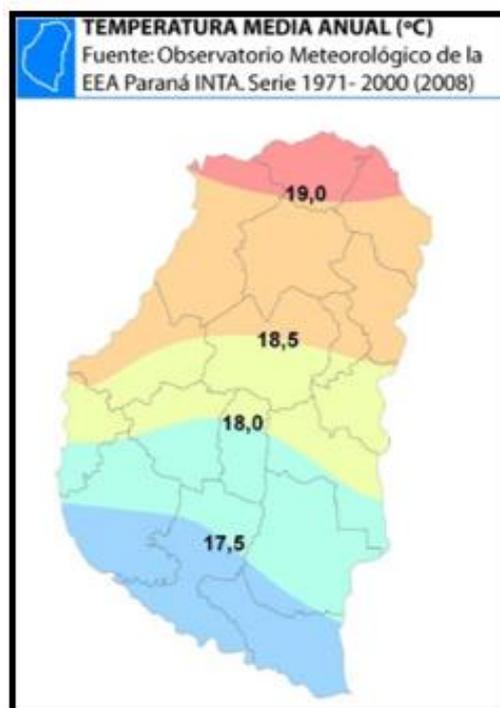


Figura 2-6 – Temperatura media anual de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: www.entrerios.gov.ar.

Vientos de la zona

En la provincia predomina durante todo el año el viento Noreste, mientras que en verano y primavera los vientos predominantes tienen la dirección Norte, Noreste, Este y Sureste. En otoño e invierno, aumentan la frecuencia los vientos Sur y Suroeste. Con respecto



a los vientos del Oeste se observa su baja incidencia. En cuanto a la velocidad de los mismos, son de mayor intensidad en los meses de septiembre y octubre, siendo menor en abril. Los promedios mensuales oscilan entre 10 y 12 km/h.

2.2.3.3. Suelos

Según la clasificación de tipos de suelo emitidas por el INTA, se distinguen en la provincia los siguientes tipos de suelos:

Vertisoles: en general, son suelos negros o muy oscuros con presencia de materia orgánica y un alto contenido de arcilla, la cual tiene una marcada tendencia a contraerse y dilatarse cuando cambia su grado de humedad, lo que provoca inclusive movimientos en masa dentro del perfil. Se los encuentra especialmente en el Centro-Sur, Sureste, Centro-Este, Nordeste y Noroeste de la provincia.

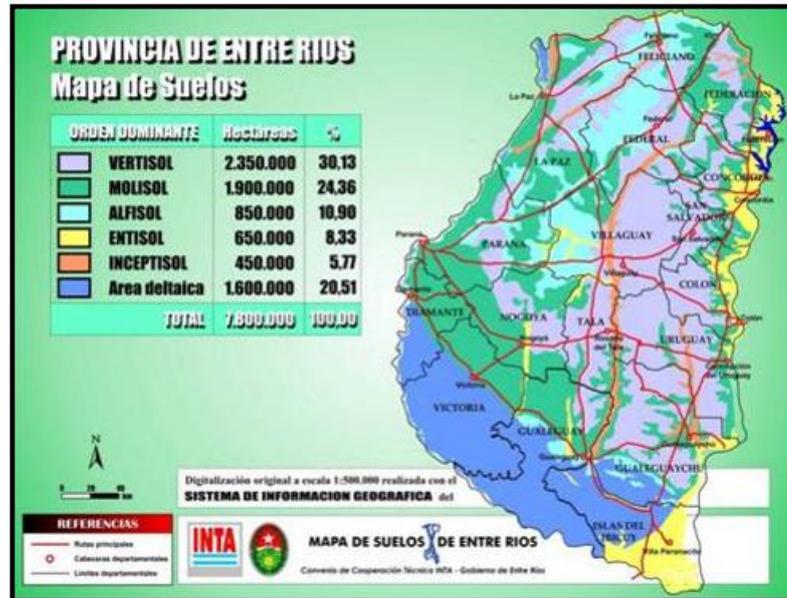
Molisoles: son suelos pardos oscuros, provistos de materia orgánica y fácil de trabajar. Característicos de una franja relativamente angosta paralela al río Paraná, en los departamentos La Paz, Paraná, Diamante, Victoria y Gualeguay.

Alfisoles: están imperfectamente drenados y después de las lluvias quedan con exceso de agua sobre la superficie (encharcamiento). Ubicados en áreas del Centro y Centro-Norte de la provincia.

Entisoles e Inceptisoles: las terrazas del río Uruguay constan de suelos arenosos rojizos y suelos arenosos sobre sedimentos aluviales antiguos, más arcillosos, con características muy variables a corta distancia. Los mismos se disponen en una franja irregular, paralela a la costa del río, en un ancho que varía aproximadamente de 2 a 30 km

Área deltaica y valles aluvionales: el área deltaica del río Paraná ocupa la mayor parte del Delta, desde la altura de Diamante hasta aproximadamente Ibicuy. Posee depósitos de grandes masas de material arenoso, generalmente de textura fina y mediana. Sobre él se encuentra una capa de material limoso y arcilloso de espesor variable. En las partes altas esta capa es de muy poco espesor y tiene una textura limosa, en las bajas es más arcillosa.

Los planos aluviales son los valles anchos de los bañados y cañadas, generalmente sin curso de agua definido se encuentran en el norte y centro de la provincia.



2.2.3.4. Flora y fauna

La flora comprende Montes en la zona Centro y Noroeste, formados entre otras especies por el Ñandubay, Algarrobo, Espinillo, Chañar, Tala, Molle, Lapacho y el Timbó. En el Delta del Paraná se encuentran los Montes Blancos, formados por otras especies arbóreas como el Sauce criollo, el Colorado o de la costa; Álamo criollo, Carolina y de Canadá, los Ceibos, Curupíés, Canelones, Laureles criollo, Ingáes, Palo Amarillo y Falsos Alisos. En Colón y Concordia crecen palmeras conocidas como Yatay. Los ríos y lagunas disponen de flora acuática como el Irupé, Repollito de agua, Camalotes y Achiras.

El sector forestal se encuentra actualmente en crecimiento, si bien tiene aún poco peso dentro del conjunto del país. La provincia destina 91.000 hectáreas a forestación, en su mayor parte junto al río Uruguay, y los principales árboles utilizados son el Eucaliptus, Pino y las Salicáceas. La industria está acompañada también por una infraestructura de aserraderos y establecimientos procesadores de maderas.

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

Las aves se presentan principalmente en los lagos, ríos y arroyos, entre ellas hay Zancudas, Cigüeñas, el Tutuyú Coral, Garza Mora, Bandurrias, Cuervillos y Espátulas, así como también Palmípedas, Patos, Biguás y Cisnes. Entre los pájaros más comunes se pueden



encontrar el Pirincho, el Urutaú, Cardenales, Martín Pescador, Biguá y el Carpintero. Hay reptiles como Yacarés, Iguanas y Lagartijas, y ofidios como Serpientes de Coral, Boas, Cascabeles y Yrarás.

Entre los mamíferos hay Carpinchos, Hurones, Zorros del Monte, Guazunchos, Lauchas, Mulitas, Peludos y Comadrejas; y entre las más de 200 especies de peces se puede mencionar al Armado, Surubí, Patí, Dorado, Sábalo, Manduví, Boga, Pacú y Dientudo.

2.2.3.5. Hidrografía

La Provincia está enmarcada por los ríos Paraná y Uruguay, al Este y al Oeste respectivamente.

Entre Ríos está conformada por un complejo sistema, ríos, riachos y arroyos donde confluyen agua de diferentes orígenes y comportamientos.

Se destacan por ser divisorias de aguas las grandes lomadas llamadas cuchillas.

La cuchilla de Montiel, determina dos planos de escurrimiento hacia el Río Paraná por el Oeste y por el Este con dirección a la cuenca del Gualeguay o eje primario. La cuchilla Grande desagua hacia el Oeste generando los afluentes del Río Gualeguay hacia el Este volcando con destino al Río Uruguay o hacia el Río Gualeguaychú. También existen pequeñas lomadas que son desprendimientos de las anteriores en los departamentos Feliciano, Concordia, Villaguay, La Paz, Paraná y Nogoyá que también hacen las veces de divisorias de aguas.

El eje interior de este sistema hidrográfico es el Río Gualeguay que drena la larga depresión ubicada entre las dos principales lomadas, la Cuchilla Grande y de Montiel, y desde allí sigue hasta desembocar en el Delta del Paraná.

En la zona Norte se encuentran los cursos de los Ríos Guayquiraró y Mocoretá, que constituyen el límite con la provincia de Corrientes, desaguando en el Río Paraná y el Río Uruguay respectivamente. Otros cursos significativos son: el Arroyo Feliciano que vuelca las aguas en el Paraná, al igual que el Arroyo Las Conchas y el Nogoyá, pero este último lo hace a través del delta de este río (al Noroeste de lo que hace el Gualeguay). El Río Gualeguaychú, en cambio, tiene su desembocadura en el Río Uruguay. Todos estos cursos conforman cuencas del tipo dendrítico donde avanan una gran cantidad de arroyos menores.



Por último, hay una considerable cantidad de cauces secos que solo llevan aguas de precipitaciones durante una mínima parte del año.

La longitud total de cursos de agua en la provincia es de 26.995,4 km.

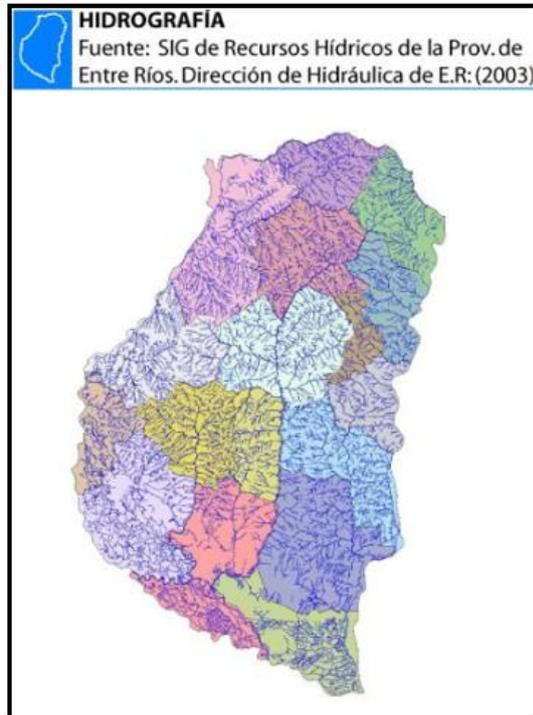


Figura 2-8 – Hidrografía de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: www.entrerios.gov.ar.

2.2.4. Economía

Toda la economía entrerriana se apoya en dos pilares básicos, la agricultura y la ganadería. Además, se desarrollan otras actividades como turismo, minería, foresto industria, entre otras.

2.2.4.1. Carne de aves y derivados

Entre Ríos es la principal productora de carne de aves de la Argentina, con aproximadamente el 50% de la producción nacional. Además, cuenta con empresas industriales líderes y un complejo integrado por 2.757 granjas y 18 plantas frigoríficas. Esta cadena se ha incrementado en los últimos seis años pasando de una producción de 305 millones de aves faenadas en 2011 a 359 millones en 2016, mostrando una variación del 17,8%.



2.2.4.2. Cadena agrícola

Soja: la producción, transporte, procesamiento y comercialización de soja es la principal actividad del complejo agrícola de Entre Ríos en términos de valor de la producción. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Entre Ríos produce más del 8% del total nacional.

La molienda de soja se ha acrecentado en el periodo 2009-2015 ganando participación en el total nacional.

Arroz: con una producción de 579 mil toneladas lo que representa el 5% del total de las exportaciones de la provincia, Entre Ríos es la segunda productora nacional de arroz. 28 molinos industriales instalados se ocupan de procesar el 80% del total nacional por lo que Entre Ríos ocupa el primer lugar del país como exportador con casi el 45% del total de las ventas.

Maíz y sorgo: la cadena del maíz y sorgo ha evidenciado una importante expansión en los últimos ocho años.

En las campañas 2011/12 y 2012/13 se alcanzaron records absolutos en la cosecha de tales cultivos, rondando los 2,2 millones de toneladas. Entre Ríos produce el 14% del sorgo y el 6% del maíz de la Argentina. Lo más significativo de la producción de maíz y sorgo es el potencial de integración con otras actividades, dado que constituyen el insumo principal para el alimento de aves, cerdos y bovinos. Es decir, es la base para convertir granos en proteína animal con mayor valor agregado.

2.2.4.3. Cadena citrícola

La provincia es la primera productora Nacional de cítricos dulces -naranjas y mandarinas- y en menor escala, de pomelo y limón. De la producción total, entre el 15% y el 20% se destina a los mercados externos.

2.2.4.4. Cadena bovina

La Provincia es la tercera productora nacional ganadera. El stock de ganado vacuno se estimó en 4,3 millones de cabezas para el año 2016, las cuales representan el 8,3% del total nacional. La provincia cuenta con alrededor de 28.400 productores, la mayor parte dedicada a las actividades de cría (57%).



2.2.4.5. Cadena apícola

La Provincia es la segunda productora de miel a nivel país con el 17% de la producción lo que la ubica en un lugar estratégico ya que la Argentina es el principal exportador de miel del mundo y el segundo en producción total. La provincia exporta el 90% de su producción.

2.2.4.6. Turismo

Entre Ríos se está transformando en un importante atractivo turístico a nivel nacional, duplicando en los últimos siete años la cantidad de plazas disponibles para alojamiento.

El turismo de la Provincia se encuentra trazado por las enormes bondades de sus recursos naturales y belleza natural sus ríos, playas, aguas termales y su tierra. La tranquilidad y los paisajes provinciales se combinan con el cálido servicio de los entrerrianos. Capital Nacional de los Circuitos Termales y emblemática en el despliegue de sus Carnavales, la provincia de Entre Ríos cuenta con innumerables actividades y productos turísticos.

2.2.5. Infraestructura básica productiva

Entre Ríos está ubicada en un corredor estratégico del Mercosur y de la conexión bioceánica sudamericana. Dado que la provincia está rodeada por ríos en todos sus límites, los puentes revisten una gran importancia para la comunicación vial de la provincia con el exterior. Tres puentes unen a la provincia con la República Oriental del Uruguay, por sobre el río Uruguay.

Sobre el río Paraná, uniendo la provincia de Entre Ríos con la Provincia de Santa Fe se cuenta con un puente y un túnel subfluvial. Por último, la principal unión de Entre Ríos con la Provincia de Buenos Aires es por medio de un Complejo ferroviario. Donde, más adelante, se podrá observar con mayor detenimiento, los diferentes pasos ya mencionados.

En el límite con la Provincia de Corrientes, hay tres puentes que cruzan el río Guayquiraró en los pasos Telégrafo, Ocampo y Yunque (este último destruido en el año 2000 por una creciente del río), y uno carretero y otro ferroviario que cruzan el río Mocoretá. Otros dos puentes atraviesan el arroyo Tunas y el ramal Diamante - Crespo - Federal - Curuzú Cuatiá del Ferrocarril General Urquiza pasa por el límite seco entre ambas provincias.

El trazado de rutas es muy importante para la actividad agropecuaria de la provincia, ya que es la principal forma de traslado de la producción. En total hay 2.491 km de rutas



pavimentadas, destacándose las rutas nacionales N° 12, N°14 (autovía Mesopotámica), N°18 y N°127 y las provinciales N°11, N°6 y N°39.

En cambio, el ferrocarril disminuyó su importancia y en la actualidad se realiza principalmente servicio de carga el ramal Posadas-Buenos Aires. Servicios de traslados de pasajeros han vuelto a implementarse incipientemente en ese ramal y en otros internos de la provincia. Hay un total de 2000 km de vías de trocha media, correspondientes a Ferrocarril General Urquiza.

2.2.5.1. Rutas y puentes

Túnel subfluvial Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis

Corre bajo el lecho del Paraná y comunica con la provincia de Santa Fe. Tiene una longitud de 2.397m, con dos rampas de acceso de 271m cada una y caminos de convergencia de unos 1.500m.



Figura 2-9 - Túnel Subfluvial Raúl Uranga Carlos Sylvestre Begnis. Fuente: www.google.com.ar.

Paso Internacional “Gualeguaychú- Fray Bentos”

Se localiza en el Suroeste de la provincia de Entre Ríos. Comunica a la República Argentina y con la República Oriental del Uruguay, a través del Puente Internacional “Gral. San Martín”, sobre el Río Uruguay, uniendo a las ciudades de Gualeguaychú (Argentina) y Fray Bentos, Departamento de Río Negro (Uruguay).

Puente Internacional Colón - Paysandú “Gral. J.G. Artigas”

Este puente fue construido sobre el Río Uruguay y une las ciudades de Paysandú (República Oriental del Uruguay) y Colón (Entre Ríos).



Figura 2-10 - Puente Internacional Gral. San Martín – Gualeguaychú Fray Bentos. Fuente: www.google.com.ar.



Figura 2-11 - Puente Internacional Colón – Paysandú. Fuente: www.google.com.ar.

Puente ferroviario Reserva Salto Grande

Este es el tercer puente que une la provincia en la localidad de Concordia con la R.O Uruguay (Salto), atravesando el complejo hidroeléctrico del mismo nombre.



Figura 2-12 - Puente ferroviario Concordia – Salto Grande. Fuente: www.google.com.ar.



Puente Victoria- Rosario

Cuenta con una extensión de 56 km, atraviesa el Paraná hacia la provincia de Santa Fe.



Figura 2-13 - Puente Victoria – Rosario. Fuente: www.google.com.ar.

Complejo ferroviario Zárate – Brazo Largo

Vincula el sur de Entre Ríos con la provincia de Buenos Aires. Este complejo ferroviario está constituido por dos puentes que se encuentran a unos 30 km entre sí y que cruzan los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú. Cada puente tiene unos 550 m de longitud y se eleva a 50 m sobre el nivel del río.

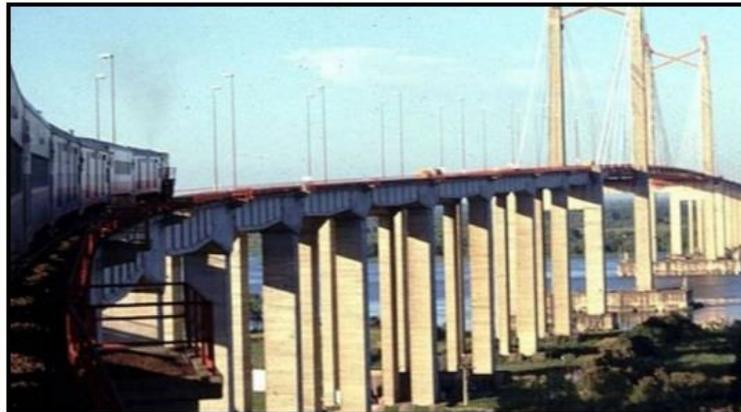


Figura 2-14 - Puente Zarate - Brazo Largo. Fuente: www.google.com.ar.

Rutas nacionales y provinciales

A continuación, se presenta una figura con las rutas nacionales y provinciales que recorren la provincia:

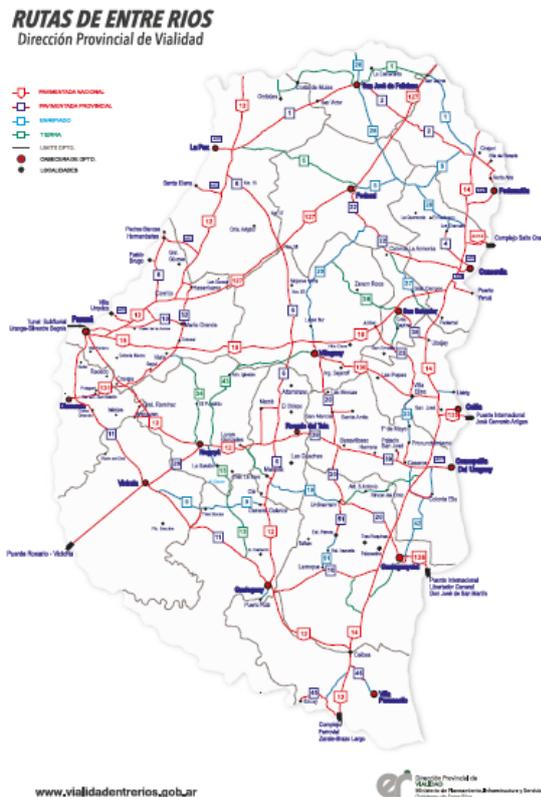


Figura 2-15 - Rutas Nacionales y Provinciales de Entre Ríos. Fuente: <http://www.dpver.gov.ar/>

2.2.5.2. Principales puertos y aeropuertos

A continuación, se comentan las principales vías de comunicación aéreas y fluviales – marítimas.

Comunicación vía fluvial y marítima

Existe una diversidad de tipologías de puertos en Entre Ríos, al estar rodeada por dos grandes cursos hídricos (Río Paraná y Río Uruguay). Los mismos se clasifican en:

Fluviales

Son aquellos de poco calado que trabajan con las barcazas y embarcaciones menores.

Fluvio-Marítimos

Son de gran calado en donde cargan los barcos de ultramar. Estos a su vez pueden ser mixtos (barcaza y ultramar). En general estos barcos de ultramar transportan cereales y minerales. A diferencia de los puertos fluviales, los puertos fluvio-marítimos llevan carga a todo el mundo.



Los puertos son una vía estratégica de transporte de la producción. Por orden de importancia, los principales puertos provinciales son Ibicuy, Concepción del Uruguay y Diamante, que en los últimos años se mejoraron y modernizaron para hacer fuente a la multiplicación de los movimientos de productos de la región mesopotámica.

Puerto Ibicuy

Ubicado sobre el río Ibicuy en el Km. 218, sobre la margen izquierda, a 6 Km. de la confluencia con el río Paraná Guazú, en el Km. 212 de este.

Se vincula con la ruta nacional N°12, por un camino de ripio de unos 20 Km. que empalma con la ruta nacional N°45.

Cuenta con un muelle de 160 metros de largo por 14 de ancho construido de hormigón, que permite embarcaciones con un calado máximo de 30 pies.

Cuenta además con tres galpones de 32 x 12 m. y uno de 46 x 12m. para almacenaje.

Opera principalmente con embarques de maderas, granos, pasta química de papel y rodillos de eucalipto y en menor medida se opera con cargas de arroz.



Figura 2-16 - Puerto de Ibicuy – Vista aérea. Fuente: www.google.com.ar.

Puerto de Concepción del Uruguay

Ubicado sobre el río Uruguay en el Km. 183 del mismo. Posee una superficie de más de 18 hectáreas.



Por ruta nacional N° 14 se accede por medio de un acceso de tránsito específico, que permite llegar a velocidad normal para un vehículo cargado en tan solo 22 minutos. Además, se encuentra interconectado con todo el sistema de carreteras nacionales, vinculado así a diversas economías regionales y centro de consumo.

Por vías fluviales se puede acceder por el río de La Plata, río Uruguay, Riacho Itapé. El acceso exterior tiene 80 metros de ancho y 1.300 metros de longitud, y el interior de 60 metros de ancho y 1.200 metros de longitud.

Posee un elevador, con capacidad de almacenaje de 21.000 toneladas, con 18 silos y 10 entresilos y una capacidad de trabajo de 1.000 toneladas/hora de carga.

Respecto a la capacidad total de almacenaje, este cuenta con 7 depósitos, con casi 20.000 metros cuadrados de superficie cubierta y una capacidad de almacenamiento de 57.000 toneladas.

El calado efectivo es de 31 pies de profundidad, permitiendo la operación de buques de hasta 225 metros de eslora.

Es el puerto argentino con mayor participación en el rubro de rodillos de eucalipto, soja, arroz elaborado e integral, con aproximadamente 813 mil toneladas anuales, y también hay movimiento de: madera, trigo, maíz, combustibles, contenedores, arena y canto rodado.



Figura 2-17 - Puerto de Concepción del Uruguay – Vista aérea. Fuente: www.google.com.ar.



Comunicación vía aérea

Se lleva a cabo a través de los aeropuertos de: Paraná General Justo José de Urquiza, ubicado a tan solo 10 km de la Ciudad de Paraná (de carácter internacional) y tiene una agitada actividad semanal, ofreciendo vuelos diarios y siendo lo más solicitados los de los días lunes y viernes.

Otro aeropuerto importante es el Aeropuerto Comodoro Pierrestegui de la Ciudad de Concordia. Este ofrece vuelos menos frecuentes, prestando servicios a Buenos Aires, Corrientes y algunas localidades de la Provincia de Entre Ríos.

Por último, se encuentra el Aeropuerto de la Ciudad de Gualeguaychú, que ofrece vuelos con la Capital Federal.

Existen, además otros 13 aeropuertos públicos menores en la provincia.

2.2.5.3. Energía

La electricidad y el gas son los dos grandes tipos de energía utilizados en Entre Ríos.

La provincia posee una sola fuente de energía eléctrica, la Central Hidroeléctrica de Salto Grande de administración binacional argentino-uruguaya. Cuenta con una potencia de 1.418.000 KW con un consumo total de 5.444.000 MWH, de los cuales corresponde a Argentina casi el 60%, participando con un 40% de la comercialización en el mercado Nacional.

De Salto Grande surgen líneas de transmisión de 500 Kv que llegan a estaciones transformadoras en la misma Salto Grande, en Colonia Elía y en Santo Tomé, provincia de Santa Fe. Esas tres estaciones transformadoras son los puntos de ingreso de la energía eléctrica que sirve a la red de nuestra provincia: 156 MW de Salto Grande, 117 MW de Colonia Elía y 97 MW de Santo Tomé.

Con respecto al desarrollo gasífero, Entre Ríos está conectado al Gasoducto Subfluvial que cruza el río Paraná y continúa con el Gasoducto Troncal Entrerriano. La empresa Gas del Norte S.A. está a cargo del abastecimiento. Esta gran obra, que tuvo lugar en el período 1987 –89, consistió en el cruce del gas desde Aldao hasta Aldea Brasileira y demandó 55 millones de dólares. En el segundo gobierno de Jorge Busti se desarrolló el gasoducto que une Aldea Brasileira con Colón y desde allí actualmente se van desprendiendo ramales de aproximación



hacia el norte y sur. Se están realizando obras en localidades como Gualeguay, Villaguay, Piedras Blancas y Larroque.

Esta fuente de energía es muy demandada por la mayoría de los departamentos, debido al bajo costo que representa con respecto al gas envasado.

2.3 Departamento Uruguay

Uruguay es un departamento del este de la provincia de Entre Ríos en la República Argentina. Su cabecera es la ciudad de Concepción del Uruguay, es el sexto más extenso de la provincia, con una superficie de 5855 km², y el cuarto más poblado, con 100.821 habitantes según censo de 2010.

2.3.1 Ubicación geográfica

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

Según el censo de 2010 el departamento Uruguay comprendió 22 localidades: Basavilbaso, Caseros, Colonia Elía, Concepción del Uruguay, Herrera o San Miguel, Las Moscas, Líbaros, 1° de Mayo, Pronunciamiento, Rocamora, Santa Anita, Villa Mantero, Villa San Justo, Villa San Marcial o Estación Gobernador Urquiza.



Figura 2-18 – Departamento Uruguay. Fuente: www.es.wikipedia.org.



2.3.2 Sistemas de vinculación

La principal vía de comunicación de esta zona es la Ruta Nacional N° 14 en sentido norte-sur que comunica Concepción del Uruguay con la ciudad de Colón al norte y con Gualaguaychú al sur, y a ésta última con la localidad de Ceibas. Otra vía importante es la Ruta Provincial N°39 en sentido este-oeste que vincula Concepción del Uruguay con Rosario del Tala.

El puerto de Concepción del Uruguay es el único puerto argentino operativo con ultramarinos sobre el río Uruguay. Está situado en el corredor ferroviario más importante del MERCOSUR, cuenta con accesos directos desde la Ruta Nacional N°14 y a una red ferroviaria que abarca la Mesopotamia y países limítrofes. Se encuentra a 320 km del puerto de Buenos Aires (Consejo Empresario de Entre Ríos, 2004).

2.3.3 Economía

Las principales producciones agropecuarias de la zona resultaron ser las actividades avícolas, ganaderas y la agricultura. La actividad avícola es de producción de pollos (carne aviar) concentrando el 42% de la producción provincial en el departamento Uruguay.

La provincia de Entre Ríos cuenta con yacimientos de arenas para la construcción, ubicados en el lecho del Paraná y del Uruguay, y también canto rodado, en depósitos en el río Uruguay. La ganadería que prevalece es la bovina de carne, con índices productivos por encima del promedio provincial, aunque también se destaca la producción de leche. Además de sus montes naturales, que albergan especies como el ñandubay, algarrobo blanco y negro, el espinillo, el chañar, la tala, hay amplias zonas forestadas artificialmente; corresponden al Delta y a los sectores de la costa del Uruguay. En ellas se plantan salicáceas (sauces y álamos) y eucaliptos. La superficie forestal, una de las principales del país, supera las 100.000 hectáreas. De la superficie agrícola estimada; el 72% se destina a oleaginosas (69% corresponde a soja) y el 28% a cereales (el más importante es el trigo con el 14% de participación en la superficie sembrada de la zona, luego le sigue en orden de importancia el maíz con el 10%). El arroz, en retroceso, representa sólo el 1% de la superficie agrícola.

2.3.4 Turismo

Dentro del departamento Uruguay los centros turísticos más importantes están constituidos por Concepción del Uruguay, Basavilbaso y Caminos del Palacio.



El Arroyo Viejo Molino, con una ubicación estratégica en el centro del corredor turístico del río Uruguay se vislumbra a 20km de la ciudad de Concepción del Uruguay, por RN 14, cuenta con 1000 metros de playas. Este balneario centra su atractivo en las aguas del arroyo Urquiza y un pequeño dique artificial. En el parque destinado a campamento se tiene capacidad para 200 carpas, en las 40 hectáreas de monte entrerriano se completa la propuesta del lugar con bosques en galería y laberintos naturales propicios para caminatas, safaris fotográficos y otras actividades de turismo aventura.

Concepción del Uruguay incorpora a su abanico de playas otros rincones de su territorio, como lo son La Tigra, Molino Barreiro, Diego Ibáñez, Las Ruinas, sitios idílicos de tranquilidad y relajación donde los apacibles cauces quedan abiertos por arboledas, y donde los meandros van cubriéndose de blancas arenas formando playitas. En todos estos lugares hay predios acampables, con suministro de electricidad y servicios sanitarios; así como proveedurías para la compra de implementos varios, e incluso agradables establecimientos gastronómicos. Se llega a estos arroyos saliendo de la ciudad por Ruta 39, girando hacia la derecha por Ruta Nacional N°14, y encontrando a partir del kilómetro 131 ½ caminos vecinales que conducen hasta los balnearios.

El Palacio San José: Mansión mandada a construir por el General Justo José de Urquiza con el fin de habitarla junto a su esposa Dolores Costa y su familia. Fue la primera edificación del país en contar con servicio de agua corriente e iluminación generada por gas acetileno, y se convertiría tras la muerte y el abandono en el principal atractivo histórico de la provincia. Para conocer este imponente edificio se organizan visitas guiadas. Sus enormes habitaciones, salas, pasillos y galerías han quedado tal como estaban dispuestas a la muerte de su dueño. En los patios, que se conservan según la disposición original, pueden apreciarse anquilosadas estatuas.

Termas de Basabilbaso: Ubicado en el centro de la Provincia de Entre Ríos, en el Departamento Uruguay, la ciudad de Basavilbaso se sumó a los destinos turísticos que regalan una propuesta termal para disfrutar a pleno del relax en un ambiente colmado de naturaleza y con la tranquilidad propia que ostentan las pequeñas comunidades litoraleñas. Desde 1.256 metros de profundidad surgen, a 42°C, las aguas termales que nutren a cuatro núcleos de piletas termales. Un gran parque central en el corazón del complejo con spa, gimnasio, confiterías, centro comercial, cultural, restaurantes, etc. En cada sector, núcleos comerciales y piletas de uso reservado aseguran el nivel de servicios, el confort y la calidad, que distinguen



el estilo de Ciudad-Spa. Por último, un apart hotel de 60 has, con equipamiento, actividades, productos y servicios para toda la familia. Una pequeña “Ciudad” diseñada para el bienestar, para brindar a residentes y visitantes, una experiencia integral de calidad y buena vida.

2.4 Ciudad de Concepción del Uruguay

Concepción del Uruguay es una ciudad reconocida y famosa por su gran participación histórica en la etapa de organización del país.

La ciudad de Concepción del Uruguay, cabecera del Departamento Uruguay, se localiza en el valle fluvial del Río Uruguay a 183 km de distancia de su desembocadura en el Río de la Plata. Más precisamente su frente costero se encuentra sobre el Riacho Itapé, que es un brazo del Río Uruguay de unos 200 m de ancho y unos 6 Km. de longitud, en el cual confluyen tanto el Arroyo del Medio como el Arroyo de la China, los que actúan como límites naturales sur y norte al desarrollo urbano.

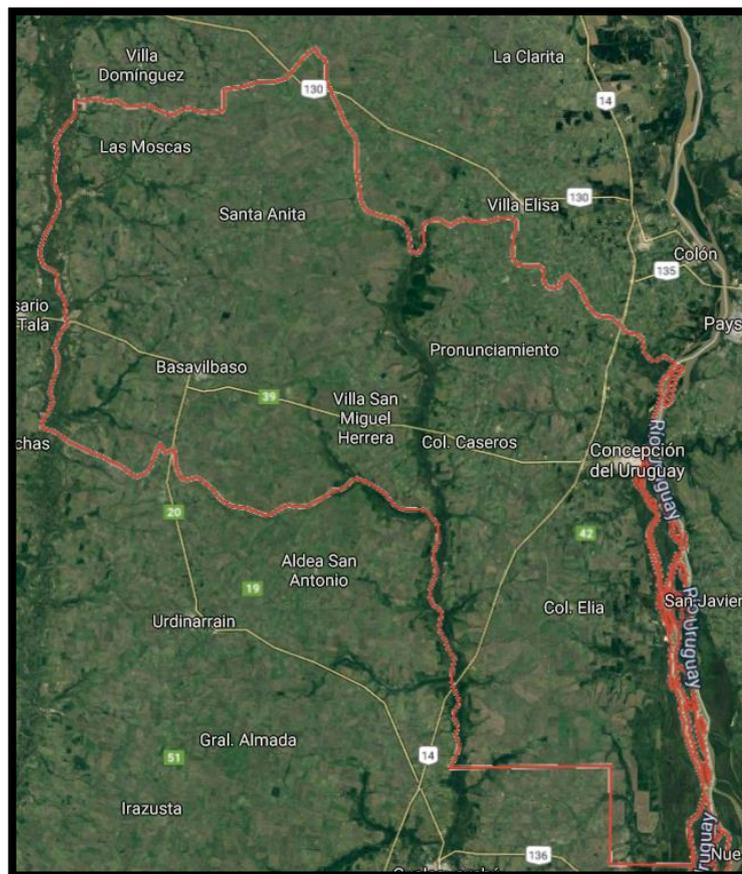


Figura 2-19—Concepción del Uruguay en Departamento Uruguay. Fuente: Google Maps.



Una nueva ampliación ocurrió por la sanción el 26 de noviembre de 2015 de la Ley n° 10 406 que incorporó al ejido un sector sobre la ruta provincial 39 al oeste, y por el norte se amplió hasta el arroyo Urquiza, dicha Ley puede encontrarse en la página web del Senado Provincial en la pestaña “Leyes”.

“ARTÍCULO 2°.- Establézcase el ejido Municipal de Concepción del Uruguay de la siguiente manera:

Al Norte: desde la intersección de la coordenada 58° 21’ oeste de Greenwich con el Arroyo Molino, por el cauce de éste hasta su intersección con la Calle Pública al este del plano N° 46.541, por eje de esta calle hacia el norte hasta el vértice con el plano N° 13.247, lindando al norte por la línea quebrada con el centro rural de población de San Cipriano Decreto N° 1.517, hasta el eje de la Ruta Nacional N° 14, por ésta hasta el arroyo Urquiza y por su cauce hasta el Río Uruguay.

Al Este: limita con el Río Uruguay desde su intersección con el Arroyo Urquiza hasta el Arroyo El Tala.

Al Sur: por el cauce del Arroyo El Tala hasta la intersección con la coordenada 58° 21’ oeste de Greenwich.

Al Oeste: desde este último punto, por el meridiano de coordenadas 58° 21’ oeste de Greenwich hasta el Arroyo La China, por el cauce de este hasta la intersección con la Calle N° 11 de la Colonia Caseros hasta la Calle Pública al oeste del plano N° 17.628, hacia el norte por ésta hasta la Calle N° 2 de la Colonia Caseros y por ésta última hasta la intersección con las vías del ferrocarril, y por ésta hasta el encuentro con el meridiano de coordenadas 58° 21’ oeste de Greenwich y de esta, hacia el norte, hasta su intersección con el Arroyo Molino”.

Concepción del Uruguay presenta un relieve ondulado con alturas de 5 a 30 m sobre el nivel del mar.

Según el Censo realizado en 2010 esta Ciudad contaba con 72.528 habitantes (Censo INDEC), de los cuales un 51,7% son mujeres y un 48,3% varones. La población del municipio —incluyendo población rural— ascendía a 73.729 habitantes, mientras el departamento completo estaba habitado por 100 821 personas.

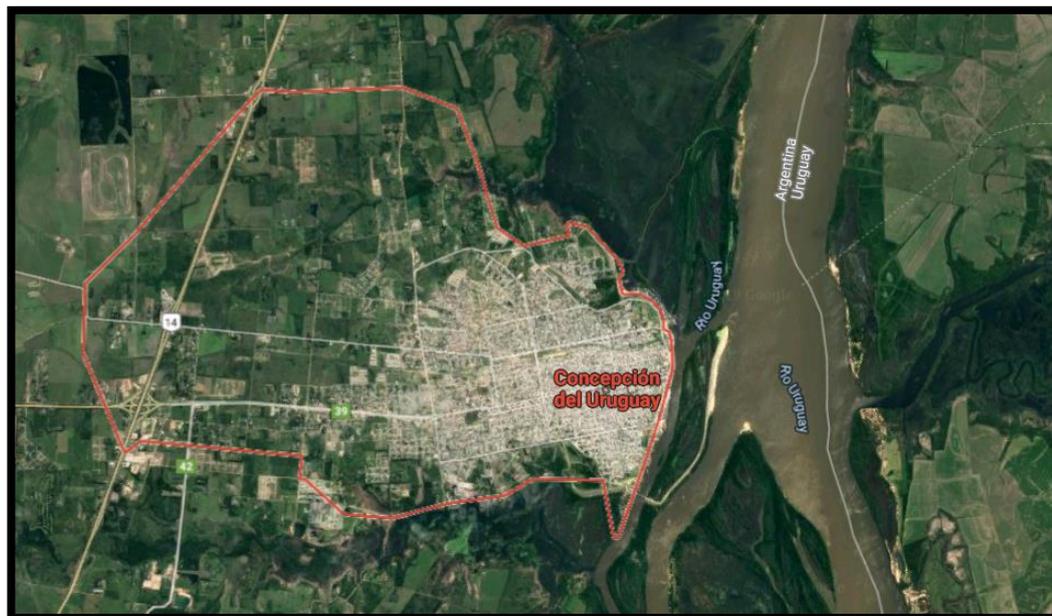


Figura 2-20 –Planta urbana de Concepción del Uruguay. Fuente: Google Maps.

2.4.1 Educación

La ciudad cuenta con una gran variedad de Jardines municipales, públicos y/o privados. En cuanto a la educación primaria, posee establecimientos de gestión pública y privada. Entre las escuelas públicas más antiguas se pueden nombrar Escuela Normal Superior en Lenguas Vivas Mariano Moreno, la Escuela N°1 "Nicolás Avellaneda", la Escuela N°2 "Juan José Viamonte", la Escuela N°3 "Justo José de Urquiza; entre otras.

Cuando hablamos de la educación secundaria, entre los numerosos establecimientos que existen en la ciudad se destacan el Colegio del Uruguay Justo José de Urquiza, primero en el país de carácter laico, la Escuela Normal Superior en Lenguas Vivas Mariano Moreno, segunda del país; entre otros. Cuenta con cuatro Escuelas de Enseñanza Técnica. Así mismo cuenta con numerosos institutos de gestión privada.

Para estudios de Jóvenes y Adultos, en la ciudad hay múltiples propuestas en esta área para aquellas personas que no terminaron su formación escolar o para aquellos interesados en aprender un oficio.

En la educación universitaria, la ciudad cuenta con cuatro universidades, de las cuales tres son de gestión pública (dos nacionales y una provincial) y una de gestión privada. Las mismas suman en total once facultades. Siendo estas universidades, La Universidad de Concepción del Uruguay (UCU), Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER).



Además de la oferta de nivel universitario, Concepción del Uruguay cuenta con instituciones de nivel superior como el Instituto de Formación Docente Dra. Carolina Tobar García; un importante instituto de Capacitación Gastronómica, el Instituto Gastronómico Argentino (IGA) y carreras a distancias o semi presencial en Centro de Aprendizaje Universitario de Universidad Empresarial Siglo 21.

2.4.2. Economía

Puerto

El puerto de la ciudad es considerado como uno de los más importantes del país.³⁸ Permite la operación tanto de barcos y buques fluviales como de ultramar, algunos de gran tonelaje. Ha sido tradicionalmente un puerto de exportación de cereales y oleaginosas como también de maderas. Dispone de un atracadero para la descarga de combustibles.

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

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

Industria

Se destaca como actividad industrial a la actividad frigorífica avícola, con tres plantas de faena y procesamiento de aves que emplea a más de 2500 personas solo en las del casco urbano. La mayor parte de la producción se destina a la exportación. La agroindustria es importante ya que cuenta con arroceras, molinos harineros, plantas de elaboración de aceites vegetales y otras. La industria maderera, la carrocera y la metalúrgica son también destacables. La ciudad cuenta con un parque industrial COMPICU en las afueras de la misma con instalaciones aptas para la radicación de grandes fábricas. Superficie total: los terrenos del Parque totalizan 124 hectáreas de las cuales un gran porcentaje se encuentra sobre la Ruta 14, de ese total se pueden discriminar las siguientes áreas:

- Área destinada a las radicaciones industriales: 92 Has.
- Área destinada a calles y espacios verdes: 10 Has.



- Área destinada a servicios comunes: 5 Has.

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

2.4.3 Turismo

La ciudad cuenta desde el 2014 con una isla habilitada por un puente, significando una obra monumental para la provincia, con un importante atractivo paisajístico, turístico y social, ya que permite a la comunidad, estar cerca de un paisaje único para nuestra zona: el río Uruguay, su fauna y su flora.



Figura 2-21–Isla del Puerto – Vista aérea. Fuente: www.google.com.ar.

Termas Concepción: Ubicadas Sobre el kilómetro 129,5 de la Ruta Nacional N° 14, a unos 5 kilómetros al norte del acceso a la ciudad, se posiciona en una zona estratégica que se comunica por una de las principales rutas del MERCOSUR. Mediante ésta, los pobladores de Buenos Aires, Santa Fe y Paraná se constituyen en visitantes asiduos de este maravilloso y saludable lugar. En el predio se tiene un conjunto de piletas, que proponen disfrutar al máximo de este espacio durante todo el año: cinco piscinas de aguas termales mineralizadas y levemente saladas, con temperaturas que varían entre los 37° y 41°, están acompañadas por otras cinco que en verano son de agua fría.

Balneario de Banco Pelay, ubicado sobre el Río Uruguay a unos 4 Km. del centro urbano, era el más concurrido de la provincia y reconocido por sus extensas y anchas playas



de arena, de unos 5 Km. de longitud. Pero en los últimos años ha sufrido el retroceso de sus playas, por fenómenos de dinámica fluvial, perdiendo importancia como destino turístico.



Figura 2-22 – Banco Pelay de Concepción del Uruguay – Vista aérea. Fuente: www.google.com.ar.

La ciudad cuenta con un recurso privilegiado, el Río Uruguay, él se podría explotar eficientemente de forma turística si se fomentara la navegación y los deportes acuáticos.

El balneario Paso Vera, situado en el extremo norte de Banco Pelay, sobre la ribera del río Uruguay, éste es un Área Natural Protegida, en la que se pueden realizar paseos por selvas en galería y observar una variada avifauna autóctona.

Otro de los balnearios es La Toma situado en el extremo Sur de Banco Pelay, sobre la ribera del río Uruguay, el Balneario La Toma atrapa acampantes con su ambiente sereno destinado al disfrute familiar. Exhibe como cautivante atractivo el punto de vista panorámico hacia el Faro Stella Maris, erigido en la Isla del Puerto, del otro lado del Uruguay, frente a su extensión.

Actualmente en la ciudad se desarrolla una importante actividad vinculada a los deportes acuáticos, hallándose una gran cantidad de embarcaciones en sus clubes náuticos, los que se ubican a orillas de la desembocadura del Arroyo del Molino y otras en el Riacho Itapé, en la zona de la Defensa Sur.



2.5 Conclusión

El casco histórico de Concepción del Uruguay satisface prácticamente todas las necesidades de sus habitantes, no así sus recientes ampliaciones que carecen de servicios relativos a salud, recreación, seguridad, comercio, redes de pagos y cobranzas y educación.



3. RELEVAMIENTO PARTICULAR

En este capítulo se desarrollan aspectos particulares de la ciudad de Concepción del Uruguay, reconociendo sus fortalezas y carencias, desde una mirada social y técnica; para hacer hincapié en las tres ramas de la ingeniería civil: vial, hidráulica y arquitectónica o estructural.

3.1. Relevamiento vial

En este relevamiento se presentan las condiciones actuales de los caminos del sector Sur- Oeste de la ciudad de Concepción del Uruguay. Se describe el estado actual de las calles, se presentan los resultados de aforos de tránsito y se analiza el flujo vehicular y la composición del tránsito.

3.1.1. Vías de comunicación al sector Sur-Oeste

El sector Sur-Oeste posee dos vías de acceso: calle “El Despertar del Obrero” y calle “Carlos Granillo Posse”, ambas conectan el mismo con calle J.J. Bruno. Ésta funciona como acceso al centro de la ciudad de Concepción del Uruguay y lo une con la Ruta Provincial nº 39.

La calle “El Despertar del Obrero”, más conocida como calle “Del Ciervo”, es la principal vía de acceso al sector, dado que se encuentra en buenas condiciones, no así, la “Carlos Granillo Posse”, que está sin pavimentar y con gran cantidad de pozos, situación que se agrava los días de lluvia. La primera tiene un alto volumen vehicular debido a que se utiliza para la circulación de tránsito pesado y de vehículos de menor porte.

En 2019 se pavimentó el tramo de la calle “Sarmiento” que conecta “El Despertar del Obrero” y la avenida “Julio A. Lauría”, dando la posibilidad de acceso desde el centro en forma directa. Cabe aclarar que la calle tiene sentido Este – Oeste, es decir, funciona como acceso al sector, pero no como retorno.

Las vías nombradas anteriormente se encuentran delimitadas en la figura 3-1, pudiéndose observar: en color rojo la calle “Sarmiento”; en color azul la calle “El Despertar del Obrero”; en color violeta la calle “Carlos Granillo Posse”; y en color amarillo la calle “J.J. Bruno”.



Figura 3-1 - Vías de Comunicación sector SO – Fuente: Google Earth.



Figura 3-2 - Intersección Calle J.J. Bruno y Calle El Despertar del Obrero. Fuente: propia.



Figura 3-3 - Intersección Calle J.J. Bruno y Calle Carlos Granillo Posse. Fuente: propia.

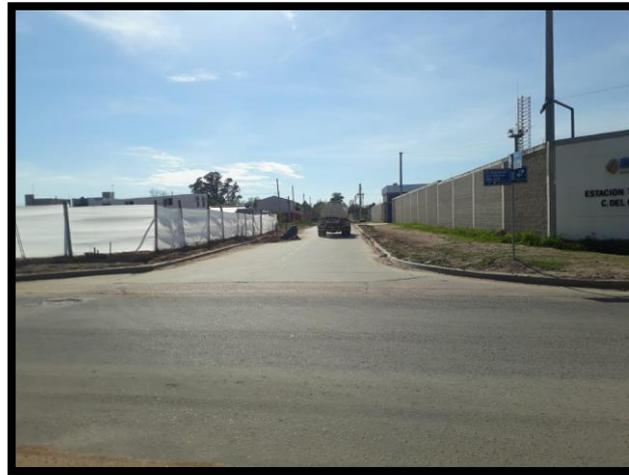


Figura 3-4 - Intersección Calle El Despertar del Obrero y Calle Sarmiento. Fuente: propia.

3.1.2. Flujo vehicular

Ante la falta de registro de información sobre flujos de tránsito en la ciudad, se realiza el conteo vehicular para evaluar la cantidad de vehículos, horarios pico y porte que circulan por las vías que serán detalladas.

La toma de datos se situó en tres puntos estratégicos:

- intersección calle “El Despertar del Obrero” y avenida “J. J. Bruno”;
- intersección calle “El Despertar del Obrero” y calle “Sampay”;
- intersección calle “El Despertar del Obrero” y calle “Sarmiento”.

Se aforó sólo en las horas pico, debido a que es el momento en el que se produce un congestionamiento vehicular, por coincidir el ingreso y egreso escolar y el horario de la jornada laboral.

Cabe aclarar que, al ser un sector que se encuentra en crecimiento, hay una continua circulación de vehículos de gran porte que transportan: maderas, broza y hormigón. Éstos comparten la vía con vehículos livianos como bicicletas, motocicletas y automóviles, como así también con peatones.

A partir del aforo realizado, se conoce el volumen de vehículos que circula durante un intervalo de tiempo dado, su variación y su composición.

A continuación, en las tablas 3-1, 3-2 y 3-3, se observan los datos obtenidos en el aforo realizado en distintos días de la semana:



Lunes 7 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	6	5	8	6	7	5
Camiones	9	22	12	17	9	5	9
Camionetas	21	35	29	53	26	18	39
Automóviles	152	193	144	241	214	220	230
Motocicletas	55	65	69	98	76	91	82
Bicicletas	18	9	5	11	23	16	33
Totales	260	330	264	428	354	357	398

Miércoles 9 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	6	6	6	7	6	7	5
Camiones	10	23	13	20	10	6	4
Camionetas	22	31	30	44	25	25	41
Automóviles	160	190	148	231	210	218	222
Motocicletas	57	63	67	95	74	96	83
Bicicletas	19	11	8	9	24	22	31
Totales	274	324	272	406	349	374	386

Jueves 10 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	6	6	8	6	6	5
Camiones	9	14	15	14	8	9	7
Camionetas	26	41	27	50	28	28	31
Automóviles	157	188	155	250	208	222	220
Motocicletas	60	62	65	92	75	93	88
Bicicletas	15	7	6	9	25	23	27
Totales	272	318	274	423	350	381	378

Tabla 3-1 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y J. J. Bruno. Fuente: propia.

Lunes 7 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	7	4	7	5	6	5
Camiones	8	11	14	10	7	5	6
Camionetas	23	15	27	33	29	30	27
Automóviles	302	212	189	363	255	257	381
Motocicletas	140	112	110	183	114	140	145
Bicicletas	19	13	5	24	28	25	41
Totales	497	370	349	620	438	463	605

Miércoles 9 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	7	4	7	5	6	5
Camiones	11	14	15	10	9	4	
Camionetas	21	12	25	29	26	32	31
Automóviles	297	198	195	350	250	260	371
Motocicletas	137	115	103	170	109	141	149
Bicicletas	20	12	4	20	25	28	42
Totales	491	358	346	586	424	471	598

Jueves 10 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	7	4	7	5	6	5
Camiones	10	13	19	15	11	6	5
Camionetas	24	17	20	32	22	29	24
Automóviles	305	200	200	358	243	258	382
Motocicletas	135	118	107	192	108	135	146
Bicicletas	22	12	5	23	26	26	42
Totales	501	367	355	627	415	460	604

Tabla 3-2 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y Sampay. Fuente: propia.



Viernes 11 de Octubre de 2019								
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20	
Colectivos	0	1	0	1	0	0	0	
Camiones	2	8	9	12	5	2	4	
Camionetas	20	28	14	8	27	35	20	
Automóviles	229	136	122	261	207	189	228	
Motocicletas	96	73	36	116	85	94	103	
Bicicletas	25	6	3	5	20	27	23	
Totales	372	252	184	403	344	347	378	

Martes 22 de Octubre de 2019								
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20	
Colectivos	1	0	0	0	0	0	0	
Camiones	4	5	11	8	6	3	5	
Camionetas	25	39	15	11	29	30	27	
Automóviles	243	132	112	257	201	199	219	
Motocicletas	87	76	48	118	82	96	101	
Bicicletas	21	11	4	7	22	33	19	
Totales	381	263	190	401	340	361	371	

Miércoles 23 de Octubre de 2019								
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20	
Colectivos	1	0	0	0	0	0	0	
Camiones	5	9	10	7	4	1	5	
Camionetas	23	24	12	13	28	33	26	
Automóviles	234	129	117	252	205	195	225	
Motocicletas	93	75	43	115	83	95	104	
Bicicletas	19	7	3	6	21	29	20	
Totales	375	244	185	393	341	353	380	

Tabla 3-3 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y Sarmiento.
Fuente: propia.

La cantidad de bicicletas y motocicletas aforadas conforman un volumen menor al 5% del volumen total de vehículos livianos, por lo que no son relevantes para el análisis.

Lunes 7 de Octubre de 2019								
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20	
Colectivos	5	6	5	8	6	7	5	
Camiones	9	22	12	17	9	5	9	
Camionetas	21	35	29	53	26	18	39	
Automóviles	152	193	144	241	214	220	230	
Totales	187	256	190	319	255	250	283	

Miércoles 9 de Octubre de 2019								
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20	
Colectivos	6	6	6	7	6	7	5	
Camiones	10	23	13	20	10	6	4	
Camionetas	22	31	30	44	25	25	41	
Automóviles	160	190	148	231	210	218	222	
Totales	198	250	197	302	251	256	272	

Jueves 10 de Octubre de 2019								
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20	
Colectivos	5	6	6	8	6	6	5	
Camiones	9	14	15	14	8	9	7	
Camionetas	26	41	27	50	28	28	31	
Automóviles	157	188	155	250	208	222	220	
Totales	197	249	203	322	250	265	263	

Tabla 3-4 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y J. J. Bruno. Fuente: propia.



Lunes 7 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	7	4	7	5	6	5
Camiones	8	11	14	10	7	5	6
Camionetas	23	15	27	33	29	30	27
Automóviles	302	212	189	363	255	257	381
Totales	338	245	234	413	296	298	419

Miércoles 9 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	7	4	7	5	6	5
Camiones	11	14	15	10	9	4	
Camionetas	21	12	25	29	26	32	31
Automóviles	297	198	195	350	250	260	371
Totales	334	231	239	396	290	302	407

Jueves 10 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	5	7	4	7	5	6	5
Camiones	10	13	19	15	11	6	5
Camionetas	24	17	20	32	22	29	24
Automóviles	305	200	200	358	243	258	382
Totales	344	237	243	412	281	299	416

Tabla 3-5 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y Sampay. Fuente: propia.

Viernes 7 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	0	1	0	1	0	0	0
Camiones	2	8	9	12	5	2	4
Camionetas	20	28	14	8	27	35	20
Automóviles	229	136	122	261	207	189	228
Totales	251	173	145	282	239	226	252

Martes 22 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	1	0	0	0	0	0	0
Camiones	4	5	11	8	6	3	5
Camionetas	25	39	15	11	29	30	27
Automóviles	243	132	112	257	201	199	219
Totales	273	176	138	276	236	232	251

Miércoles 23 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	1	0	0	0	0	0	0
Camiones	5	9	10	7	4	1	5
Camionetas	23	24	12	13	28	33	26
Automóviles	234	129	117	252	205	195	225
Totales	263	162	139	272	237	229	256

Tabla 3-6 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y Sarmiento. Fuente: propia.

Como se puede observar, el flujo de tránsito es mayor en la intersección de calles “El Despertar del Obrero” y “Sampay”. Por esta razón, se realizó un aforo en dicho lugar en un día no hábil para corroborar que los días hábiles son los que presentan mayores valores.



Sabado 26 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	3	3	3	4	3	3	3
Camiones	2	5	4	7		2	2
Camionetas	19	18	37	28	16	12	12
Automóviles	106	141	310	261	304	211	245
Motocicletas	51	76	116	108	22	8	30
Bicicletas	13	6	13	24	2	3	3
Totales	194	249	483	432	347	239	295

Sabado 26 de Octubre de 2019							
Hora	7-8	8-9	11-12	12-13	17-18	18-19	19-20
Colectivos	3	3	3	4	3	3	3
Camiones	2	5	4	7	0	2	2
Camionetas	19	18	37	28	16	12	12
Automóviles	106	141	310	261	304	211	245
Totales	130	167	354	300	323	228	262

Tabla 3-7 – Flujo horario de tránsito Intersección calles El Despertar del Obrero y Sampay en día no hábil. Fuente: propia.

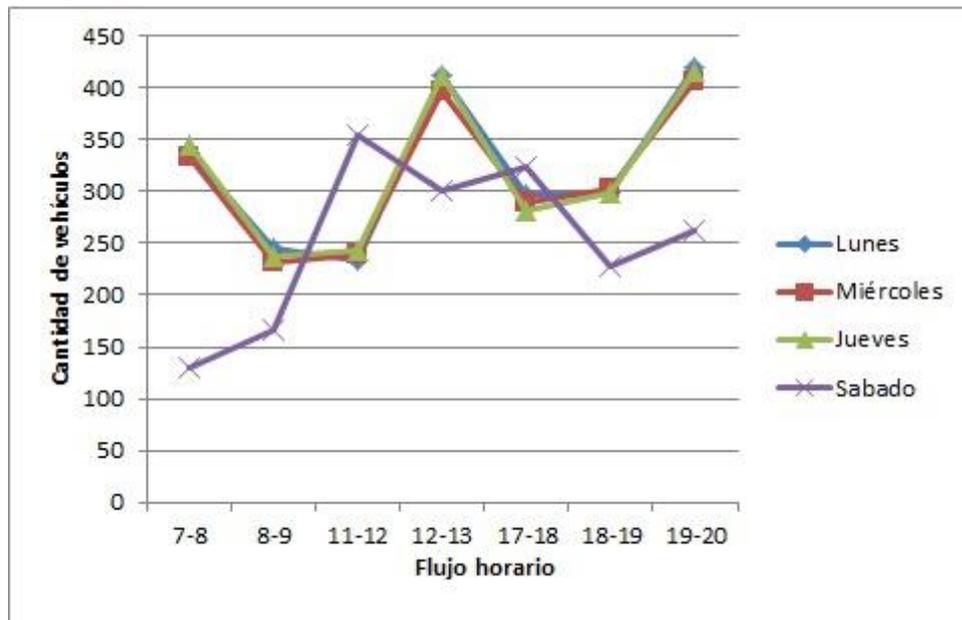


Gráfico 3-1- Evolución del tránsito en horas pico. Fuente: propia.

Los picos más altos de tránsito suceden por la mañana (a las 7:00), al mediodía (entre las 12:00 y las 13:00) y al atardecer (entre las 19:00 y las 20:00).

Como se puede observar en el Gráfico 3-1, el flujo vehicular no varía en los días hábiles, por lo que se deduce que en los días no aforados ocurre lo mismo.

3.1.3. Tránsito medio diario anual

El Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) es el número promedio anual de vehículos, que pasan durante 24 horas consecutivas, a través del punto de una sección de camino



determinada. El cual, se emplea fundamentalmente para realizar una clasificación de la vía e incluso para indicar las características estructurales.

En reglas generales, se calcula como el tránsito total anual dividido por 365, por lo que es necesario disponer del número total de vehículos que pasan durante todo el año por el punto de referencia. Pero, debido a que esto resulta inviable a los fines académicos de este estudio, fue necesario emplear un método que permitiera estimar dicho valor a partir de un número limitado de conteos durante determinadas horas y días de una semana.

Debido a que no se cuenta con factores con los que se pueda determinar el número total de vehículos que pasan durante todo el año por el punto aforado (intersección de calles “El Despertar del Obrero” y “Sampay”), se realizó un análisis con los datos obtenidos.

Se considera que, en los horarios en los cuales no se realizaron conteos, el flujo decrece con respecto a las horas aforadas, por lo que se tomó como criterio aumentar en un 20% el total de vehículos aforados en el día para tener en cuenta aquellos volúmenes no medidos.

Día	Hora	TH (veh/ hora)	TMD (veh/hora)
Lunes	07-08	338	2692
	08-09	245	
	11-12	234	
	12-13	413	
	17-18	296	
	18-19	298	
19-20	419		

Día	Hora	TH (veh)	TMD (veh/hora)
Miércoles	07-08	334	2639
	08-09	231	
	11-12	239	
	12-13	396	
	17-18	290	
	18-19	302	
19-20	407		



Día	Hora	TH (veh)	TMD (veh/hora)
Jueves	07-08	344	2678
	08-09	237	
	11-12	243	
	12-13	412	
	17-18	281	
	18-19	299	
19-20	416		

Día	Hora	TH (veh)	TMD (veh/hora)
Sábado	07-08	130	2117
	08-09	167	
	11-12	354	
	12-13	300	
	17-18	323	
	18-19	228	
19-20	262		

Tabla 3-8 – Estimación del Tránsito Medio Diario para el punto aforado (El Despertar del Obrero y Sampay). Fuente: propia.

Para estimar el tránsito medio diario de los días en los que no se realizaron conteos, se calcula la diferencia, en porcentaje, de los valores entre la muestra del día lunes y la del día miércoles. Como el resultado es aproximadamente el 2%, se considera que el tránsito correspondiente al día martes es 2% menor al del día lunes. De la misma manera, se procede con el día viernes, para el cual se considera que, con respecto al día jueves, el tránsito es de un 2 % menos. Para los días del fin de semana, se procede de la misma forma y se considera que en los dos días cuentan la misma cantidad de vehículos.

El tránsito medio diario para cada día de la semana, se presentan en la tabla 3-9.

Día	TMD (veh/hora)
Lunes	2692
Martes	2638
Miércoles	2639
Jueves	2678
Viernes	2625



Sábado	2117
Domingo	2117

Tabla 3-9 – Estimación del Tránsito Medio Diario Semanal. Fuente: propia.

Por último, para calcular el TMDA, se hace una sumatoria del tránsito que circula en una semana y se multiplica por la cantidad de semanas que tiene el año (52), para luego dividirlo por los días del año (365), y así obtener el tránsito medio diario anual del punto aforado.

Día	TMD (veh/hora)	TMDA (veh/día)
Lunes	2692	2494
Martes	2638	
Miércoles	2639	
Jueves	2678	
Viernes	2625	
Sábado	2117	
Domingo	2117	

Tabla 3-10 – Estimación del Tránsito Medio Diario Anual. Fuente: propia.

3.1.4. Distribución y composición

La distribución de los volúmenes de tránsito debe ser considerada tanto en el proyecto como en la operación. Dicho dato es de suma importancia si se quiere entender el movimiento del flujo vehicular y las características del mismo.

Por otro lado, la composición del tránsito permite proyectar una vía eficiente teniendo en cuenta la demanda que la misma genera, evitando así cualquier tipo de demora.

Según los datos aforados, la distribución por sentidos es prácticamente equitativa, por lo que se toma 50% para ambas direcciones (noroeste- suroeste y suroeste – noroeste).

Se presenta en la tabla 3-11 el porcentaje de vehículos correspondientes a cada tipo: livianos, ómnibus y camiones, que circulan por el punto aforado, correspondientes al día Lunes.

Vehículo	Porcentaje de TMDA
Livianos	95,5%
Omnibus	1,74%
Camiones	2,72%

Tabla 3-11 – Porcentaje de TMDA correspondiente a cada tipo de vehículo. Fuente: propia.



3.1.5. Distancia entre el punto relevado y la Av. “Julio A. Lauría”

Por último, un dato importante, para que este relevamiento esté completo, es la distancia que separa al punto aforado del centro de la ciudad. En la figura 3-1 se puede observar la distancia medida, que, en vez de ser tomada desde la intersección de calles “Sampay” y “El Despertar del Obrero”, fue considerada desde el fin de la calle “Sampay” hasta la Av. “Julio A. Lauría”. Esta última vía da inicio a la trama urbana en esa zona.

La distancia entre los dos puntos antes mencionados es de, aproximadamente, 1.612m.

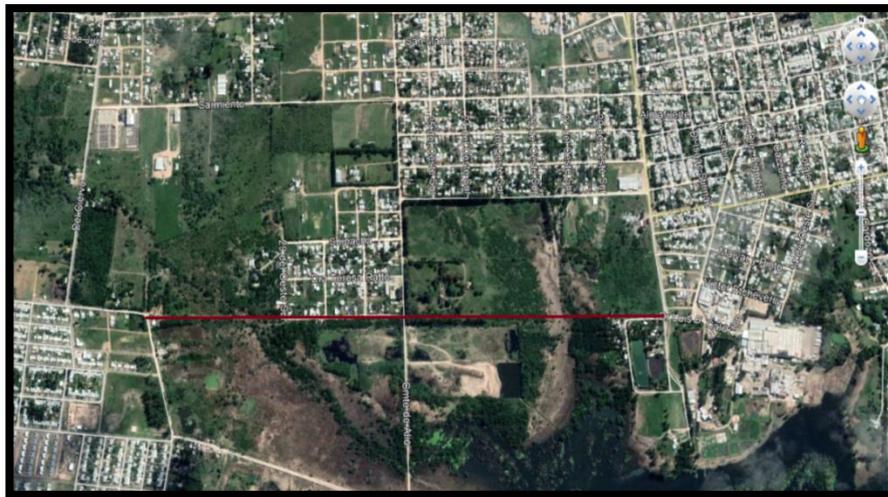


Figura 3-1- Imagen satelital del nuevo camino zona Sur-Oeste – Fuente: Google Earth.

3.2. Relevamiento hidráulico

En este apartado, se presentan, un estudio de las cuencas de la provincia de Entre Ríos y, más específicamente, de la ciudad de Concepción del Uruguay y un análisis de la intensidad de las precipitaciones en la zona.

3.2.1. Estudio de cuencas en la provincia

La cuenca de aporte al Río Uruguay se desarrolla al este de la provincia de Entre Ríos abarcando parte de los departamentos de Federación, Concordia, San Salvador, Colón, Uruguay y Gualeguaychú.

En la página oficial de la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos se encuentra la siguiente información sobre las características generales de la cuenca de aporte del Río Uruguay:



“El tramo entrerriano del Río Uruguay se extiende desde la confluencia del Mocoretá hasta su unión con el Paraná Guazú, frente al Carmelo de la República Oriental del Uruguay. Se trata de un río de régimen muy irregular con crecidas invernales y estiajes de verano. Se alimenta de lluvias subtropicales entre abril y septiembre, que se hacen más abundantes a principios de otoño y fines de invierno. Crece en junio y octubre y su estiaje se produce de enero a marzo.”

La longitud del curso principal –en el tramo del Río Uruguay en Entre Ríos- es de 430 km, mientras que la superficie de la cuenca de aporte es de 10.080km².

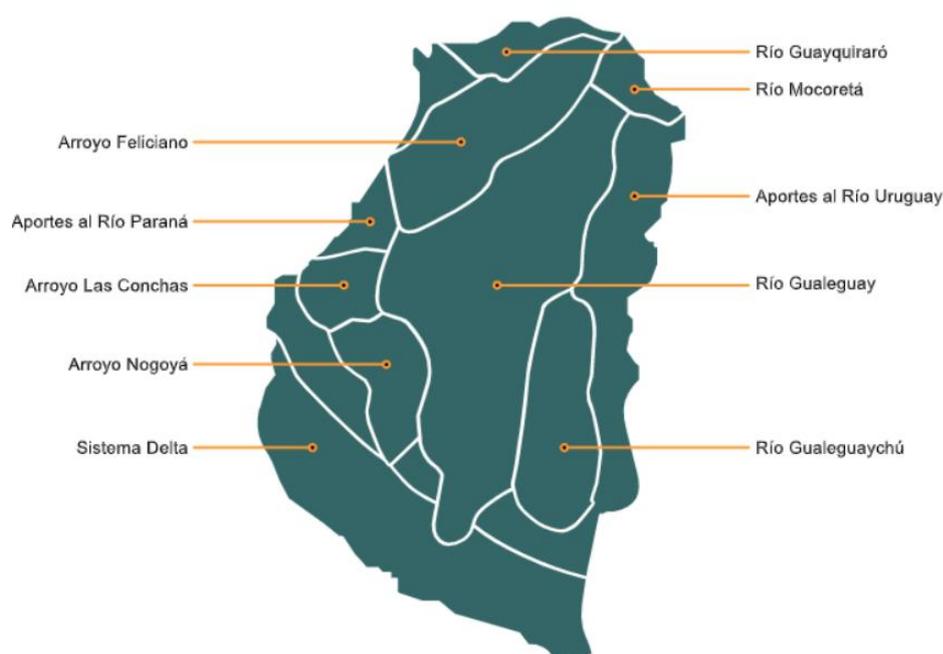


Figura 3-2- Cuencas hidrográficas de la provincia de Entre Ríos – Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

La red de avenamiento de la cuenca está formada –de norte a sur- por los siguientes afluentes: Mandisoví Chico, Mandisoví Grande, Gualeguaycito, Ayuí Grande, Manzanares, Yuquerí Grande, Yuquerí Chico, Yatay, Sarandí, Arrabatacapa, Hervidero, Yeruá, Tala, Mellado, Grande, San Antonio, Paraguay, San Benito, Ubajay, Palmar Chico, Palmar, Del Medio, Pospos, Marmol, Caraballo, Atencio, Perucho Verna, Aratala, De La Leche, Sauzal, Molino, La China, El Chanco, Piedritas, San Miguel, Ozuna, Tierras Blancas, Cupalen, Potrero, Jeremías, Bellaco, Ceibal y Ñacay.

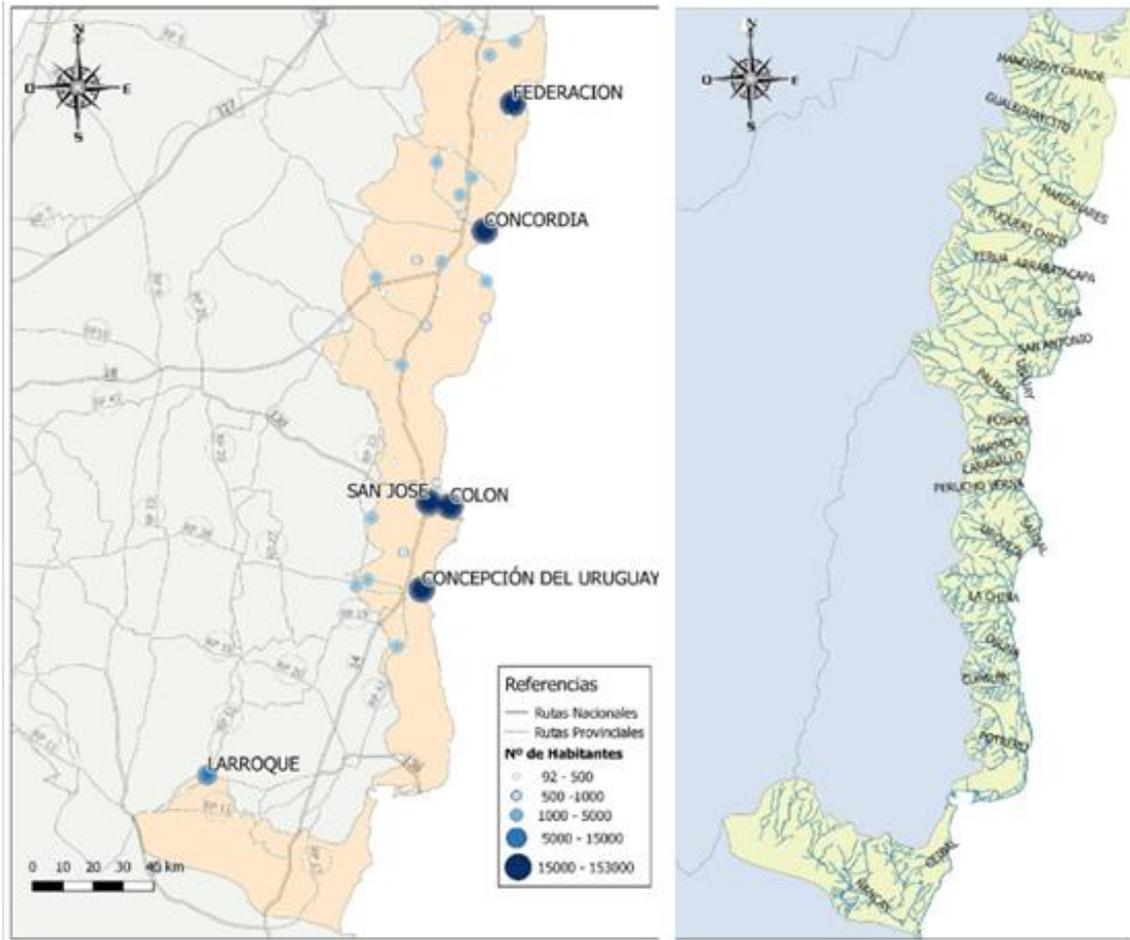


Figura 3-3- Izq.: Localidades sobre la cuenca. Der.: Afluentes de la Cuenca del Uruguay – Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

3.2.2. Parámetros topográficos

Según la Dirección de Hidráulica de la provincia:

“La ribera entrerriana es baja e inundable; en tanto la margen izquierda (República Oriental de Uruguay) es más alta (20m) cubierta de vegetación.

Hasta Salto Grande presenta características de un río de meseta, tortuoso, angosto, poco regular y de ancho variable. En este trayecto el lecho presenta saltos rápidos a modo de escalones. Y es aquí donde se encuentra el mayor de los accidentes que interrumpen el curso, donde se encuentra enclavada la central hidroeléctrica “Salto Grande”, el mismo ocupa todo el ancho del cauce y hace un salto de 13 metros. A 18 km al sur sigue el Salto Chico y los difíciles pasos de Corralito y Hervidero, que obstruyen al lecho.



Luego en el tramo medio el río sigue un recorrido más regular y de fondo casi horizontal con una pendiente es casi nula de 0,7 m en un recorrido de 300 km, generando una gran cantidad de islas y bancos en continuo desplazamiento. En la ciudad de Concordia, el cauce se ensancha y aparecen algunas islas, pero es, entre Concepción del Uruguay y la desembocadura del Río Gualeguaychú, en donde se multiplican, sobresaliendo entre ellas las islas: Tala, Cambacú, Rica, San Genaro, San Lorenzo entre otras.

En su último tramo, desde Gualeguaychú hasta la desembocadura en el río de la Plata presenta forma de estuario con un fondo de arena o de barro. Aproximadamente 10 km aguas debajo de la desembocadura del río Gualeguaychú, comienza una “ría” de cauce espacioso (de 5 a 12 km) libre de islas y notablemente recta. Este trayecto está afectado por la marea del Río de la Plata y frecuentes sudestadas.”



Figura 3-4 - Río Uruguay, Represa Hidroeléctrica Salto Grande. Fuente: <http://www.elentrerios.com>.

3.2.3. Estudio de cuencas de Concepción del Uruguay

En la figura 3-5 se presentan las cuencas existentes en la ciudad de Concepción del Uruguay, donde se puede observar en la imagen que no solo carece de precisión en la delimitación de las cuencas, sino que tampoco muestra la ampliación del ejido municipal. Es por esto, que se utilizó el software Google Earth para obtener las coordenadas geográficas (latitud, longitud y altura respecto al nivel del mar) y a partir de ellas demarcar las cuencas existentes en el sector Sur-Oeste de la ciudad, que es el que nos interesa conocer.

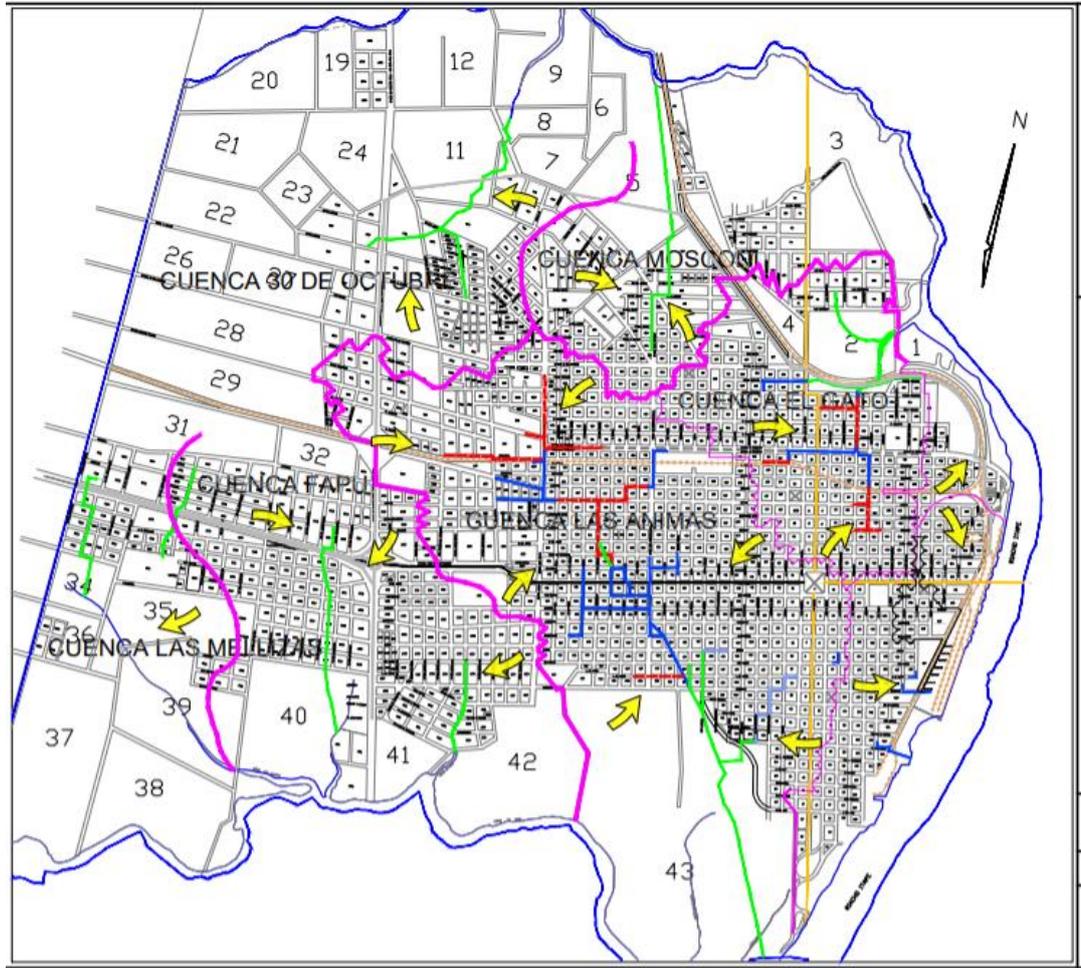


Figura 3-5- Plano de Concepción del Uruguay con la ubicación de las cuencas en color magenta. Fuente: Municipalidad de Concepción del Uruguay.

3.2.4. Análisis de intensidad de precipitaciones

Para proyectos de obras hidráulicas, tales como sistemas de drenaje rural o urbano, alcantarillas, desagües pluviales, vertederos de represas, etc., es necesario conocer los tres parámetros que caracterizan las precipitaciones máximas: **intensidad, duración y recurrencia (o tiempo de retorno)**.

Las relaciones intensidad-duración-recurrencia permiten definir el valor de intensidad media de lluvia i para una duración d , igual al tiempo en que la totalidad de la cuenca de aporte se encuentra solicitando a la obra con el caudal de diseño, y para una recurrencia T acorde al riesgo asociado a la falla.

La intensidad media de lluvia disminuye a medida que se incrementa la duración de la tormenta. A su vez, para una duración de tormenta determinada, cuanto mayor sea la

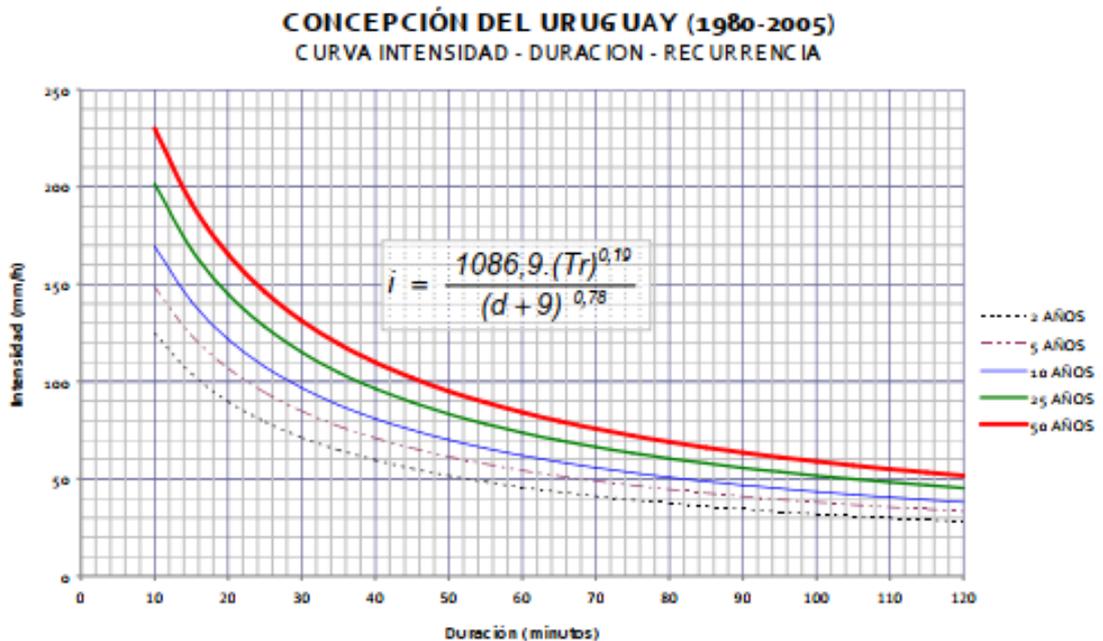


recurrencia o tiempo de ocurrencia T de la tormenta, mayor será su intensidad. En la Provincia de Entre Ríos sólo las localidades de Concordia, Concepción del Uruguay y Paraná cuentan con registros pluviográficos de longitud suficiente para caracterizar la variación de las curvas i-d-T.

INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN CONCEPCIÓN DEL URUGUAY (mm/hora)									
Tr (años)	Duración (minutos)								
	10	15	30	60	120	180	360	720	1440
50	230	192	131	84	52	38	23	13	8
25	202	168	115	74	45	34	20	12	7
20	193	161	110	71	43	32	19	11	7
10	169	141	97	62	38	28	17	10	6
5	148	124	85	54	33	25	15	9	5
2	125	104	71	46	28	21	12	7	4

Tabla 3-12 - Intensidades máximas de precipitación Concepción del Uruguay (mm/hora).
Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

Como resultado del procesamiento y análisis de la información pluviográfica se obtienen las siguientes ecuaciones y curvas i-d-T.



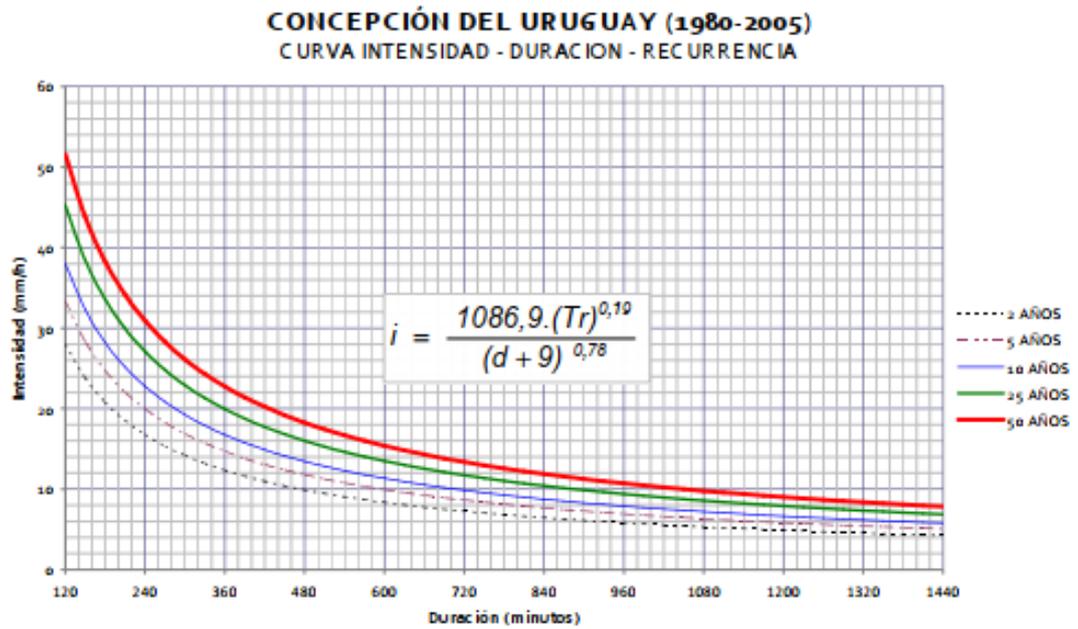


Gráfico 3-2- Relaciones intensidad-duración-recurrencia Concepción del Uruguay.

Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

El **coeficiente de escorrentía** C_{es} es la relación entre la parte de la precipitación que circula superficialmente y la precipitación total, entendiendo que la parte superficial es menor que la precipitación total al descontar la evaporación, evapotranspiración, almacenamiento. Depende de las características de la cuenca (pendiente, permeabilidad, cobertura) y es menor o igual a la unidad.

Cobertura vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada 50%	Alta 20%	Media 5%	Suave 1%	Despreciable
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,20
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, Vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosque, vegetación densa	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Tabla 3-13 – Coeficientes de escorrentía zona no urbana- Fuente: Benítez (1980).



Tipo de superficie	Coeficiente de escorrentía	
	Mínimo	Máximo
Zona comercial	0,70	0,95
Vecindario, zonas de edificios, edificaciones densas	0,50	0,70
Zonas residenciales unifamiliares	0,30	0,50
Zonas residenciales multifamiliares espaciadas	0,40	0,60
Zonas residenciales multifamiliares densas	0,60	0,75
Zonas residenciales semiurbanas	0,25	0,40
Zonas industriales espaciadas	0,50	0,80
Zonas industriales densas	0,60	0,90
Parque	0,10	0,25
Zonas deportivas	0,20	0,35
Estaciones e infraestructuras viarias de ferrocarril	0,20	0,40
Zonas suburbanas	0,10	0,30
Calles asfaltadas	0,70	0,95
Calles hormigonadas	0,70	0,95
Calles adoquinadas	0,70	0,85
Aparcamientos	0,75	0,85
Techados	0,75	0,95
Praderas (suelos arenosos con pedientes inferiores al 2%)	0,05	0,10
Praderas (suelos arenosos con pedientes intermedias)	0,10	0,15
Praderas (suelos arenosos con pedientes superiores al 7%)	0,15	0,20
Praderas (suelos arcillosos con pedientes inferiores al 2%)	0,13	0,17
Praderas (suelos arcillosos con pedientes intermedias)	0,18	0,22
Praderas (suelos arcillosos con pedientes superiores al 7%)	0,25	0,35

Tabla 3-14 – Coeficientes de escorrentía zona urbana- Fuente: Aparicio (1999).

3.3. Relevamiento arquitectónico

En este apartado se presenta un conteo de las instituciones educativas que funcionan en el departamento Uruguay y más específicamente en la ciudad de Concepción del Uruguay, en la que, se presta especial atención al sector Sur-Oeste, zona que ha tenido un crecimiento demográfico significativo en los últimos años.

3.3.1. Escuelas públicas y privadas del Departamento Uruguay

La localidad de Concepción del Uruguay posee variedad de instituciones educativas para los niveles obligatorios, ofreciendo las ocho modalidades dispuestas por la Ley Nacional de Educación 26.206 (diciembre 2006).

Los datos que se detallan a continuación fueron obtenidos en Dirección Departamental de Escuelas Uruguay y corresponden, tanto a la Supervisión de Escuelas Privadas, como a la



Supervisión de Escuelas Públicas. Se presentan nombre, localidad y matrícula en tablas y se resaltan los datos de las locales.

ESCUELAS PÚBLICAS NIVEL INICIAL				
	Escuela	Nombre	Localidad	Matrícula
1	U.E.N.I. Nº 1	"Aromitos"	CDU	118
2	U.E.N.I. Nº 16	"Personitas"	CDU rural	125
3	Mat. Infantil	"Polillitas"	CDU	76
4	Mat. Infantil	"Gurisitos"	CDU	95
5	Mat. Infantil	"Duendes Traviosos"	Villa Mantero	39
6	Esc. Normal	Mariano Moreno	CDU	239
7	U.E.N.I. Nº 12	"Evita"	Basavilbaso	114
8	JMI	"Pueblo Nuevo"	Basavilbaso	59
9	U.E.N.I. Nº 45	"Portal de Ilusiones"	CDU	75
10	U.E.N.I. Nº 47	"Pequeñas Alitas"	CDU	80
11	Esc. Nº1 Nicolás de Avellaneda	"Ardillitas"	CDU	95
12	Esc. Nº2 Juan José Viamonte	"Bambi"	CDU	79
13	Esc. Nº3 J.J. de Urquiza	"Grillitos"	CDU	89
14	Esc. Nº4 Benigno Teijeiro Martínez	"Pulgarcitos"	CDU	91
15	Esc. Nº5 Tomás de Rocamora	"Ranitas Saltarinas"	Talita	8
16	Esc. Nº6 Manuel Belgrano	"Primavera"	CDU	33
17	Esc. Nº8 Juan Pascal Pringles	"Los Pitufos"	Villa Mantero	19
18	Esc. Nº9 Matías Zapiola	"Rizitos de Oro"	Basavilbaso	52
19	Esc. Nº10 Dolores Costa de Urquiza	"Mis Pollitos"	San Justo	49
20	Esc. Nº11 18 de Octubre	"Colorín Colorado"	San Justo	24
21	Esc. Nº 12 Colonia Caseros		Caseros	4
22	Esc. Nº13 Diego Spiro	"Mi Sueñito"	Pronunciamento	47
23	Esc. Nº14 3 de Febrero	"Hormiguitas Viajeras"	Cnia. Gral. Urquiza	11
24	Esc. Nº 16 Bernardino Rivadavia	"Caracolito"	San Cipriano	13
25	Esc. Nº18 Gral. Justo J. de Urquiza		Cnia. 5to. Ensanche de Mayo	2
26	Esc. Nº 21 Alberto Larroque	"Muñequitas"	Herrera	59
27	Esc. Nº 22 Gdor. Urquiza		Villa San Marcial	23
28	Esc. Nº23 Alejo Peyret	"Frutillitas"	Rocamora	10
29	Esc. Nº 24 O. Leguizamón	"Tortuguitas"	Líbaros	10
30	Esc. Nº25 Gral. J. de San Martín	"Sorpresita"	Las Moscas	8
31	Esc. Nº26 Gral. F. Ramírez		Villa San Marcial	1
32	Esc. Nº28 Pte. Hipólito Irigoyen	"Conejín"	Cnia. Elía	48
33	Esc. Nº29 Antonio Ruiz	"Estrellitas"	Cnia. Los Ceibos	15
34	Esc. Nº31 Martín Fierro	"Cachorritos"	CDU	14
35	Esc. Nº33 J.J. de Urquiza	"Semillitas"	Basavilbaso	83
36	Esc. Nº35 Rubén Darío		Cnia. La Joya- Líbaros	2
37	Esc. Nº36 Esteban Echeverría	"Bichitos de Luz"	CDU	85
38	Esc. Nº38 Roque Saenz Peña	"Puentecito"	CDU	78
39	Esc. Nº39 José G. Artigas		Cnia. Sesteada	1
40	Esc. Nº41 Juan B. Cabral		Distrito Gená	1
41	Esc. Nº42 Mariano Moreno		Villa Mantero	1
42	Esc. Nº44 Rca. Argentina		Santa Anita	2
43	Esc. Nº 47 M. I. Torres	"Petete"	Basavilbaso	48
44	Esc. Nº48 Recuerdo de Pcia.	"Ardillitas"	CDU	17
45	Esc. Nº52 Almafuerte	"Semillitas"	Herrera	12
46	Esc. Nº58 Zamba de Vargas		Santa Anita	1
47	Esc. Nº72 Mariano Moreno		Cnia. Santa Margarita del Gená	1



48	Esc. Nº73 Cdad. De Córdoba		Santa Anita	3
49	Esc. Nº82 Domingo F. Sarmiento		Cnia. Elía	2
50	Esc. Nº83 Mesopotamia Argentina	"Conejín"	CDU	24
51	Esc. Nº85 Victoriano Montes	"Cebollitas"	Arroyo Molino	14
52	Esc. Nº86 Corrientes	"Ardillitas"	Caseros	46
53	Esc. Nº87 San Luis		Villa Mantero	12
54	Esc. Nº88 Buenos Aires	"Campanitas"	CDU	81
55	Esc. Nº89 Cte. De M. Flor del Ceibo		3 de Febrero	2
56	Esc. Nº91 La Pampa	"La Hormiguita Viajera"	Basavilbaso	83
57	Esc. Nº92 Tucumán	"Abejitas"	CDU	75
58	Esc. Nº93 Sgo. Del Estero	"Semillitas"	CDU	70
59	Esc. Nº94 Jujuy	"Copitos"	1º de Mayo	25
60	Esc. Nº95 C. Novibuco		Basavilbaso	1
61	Esc. Nº102 Paula A. de Sarmiento	"Horneritos"	Arroyo Molino	13
62	Esc. Nº103 L. M. B. de Botani		Cnia. Nueva Montevideo	1
63	Esc. Nº108 La Virginia		Herrera	2
64	Esc. Nº109 Juan José Millán	"Capullitos"	CDU	89
65	Esc. Nº110 Dr. Gral. B. Victorica	"Mojarritas"	CDU	28
66	Esc. Nº112 La Adelina		Cnia. Las Achiras	1
67	Esc. Nº113 Mtro. Julio C. Soto	"Arcoiris"	CDU	84
68	Esc. Nº114 Octavio Paoli	"Picaflor"	CDU	20
69	Esc. Nº116 Cbo. Misael Pereyra	"Lunita de Papel"	CDU	40
70	Esc. Nº117 20 de Junio	"Gatitos Mimosos"	CDU	89

TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL INICIAL			2961
TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL INICIAL EN CDU			1989

Tabla 3-15 – Escuelas Públicas Nivel Inicial. Fuente: Dirección Departamental de Escuelas.

ESCUELAS PRIVADAS NIVEL INICIAL				
	Escuela	Nombre	Localidad	Matrícula
1	Esc. Nº 73	Sagrado Corazón de Jesús	CDU	100
2	Esc. Nº 75	Don Bosco	CDU	90
3	Esc. Nº 79	San Francisco de Asís	CDU	32
4	Esc. Nº 98	Santa María Goretti	CDU	92
5	Esc. Nº 108	María Auxiliadora	CDU	61
6	Esc. Nº 137	Manuel Belgrano	CDU	102
7	Esc. Nº 139	República de Italia	CDU	34
8	Esc. 163	Madre Teresa de Calcuta	CDU	109
9	Esc. 176	San Vicente de Paul	CDU	89
10	Esc. Nº 240	Juan Pablo II	CDU	47

TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL INICIAL EN CDU			756
---	--	--	-----

Tabla 3-16 – Escuelas Privadas Nivel Inicial. Fuente: Dirección Departamental de Escuelas.

ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS				
	Nº	Nombre	Localidad	Matrícula
1	1	Nicolás Avellaneda	CDU	567
2	2	Juan José Viamonte	CDU	478
3	3	Justo José de Urquiza	CDU	345
4	4	Benigno T. Martínez	CDU	530
5	5	Tomás de Rocamora	Talita	17
6	6	Manuel Belgrano	CDU	109



7	8	J. P. Pringles	Villa Mantero	113
8	9	Matías Zapiola	Basavilbaso	203
9	10	Dolores C. de Urquiza	San Justo	142
10	11	18 de Octubre	San Justo	60
11	12	Rafael Obligado	Caseros	9
12	13	Diego Spiro	Pronunciamiento	143
13	14	3 de Febrero	Cnia. Gral. Urquiza	18
14	18	Gral. Justo. J. de Urquiza	Cnia. Sto. Ensanche de Mayo	15
15	19	Leopoldo Herrera	Caseros	6
16	20	Misia. R. E. de San Martín	Caseros	8
17	21	Alberto Larroque	Herrera	143
18	22	Gdor. Urquiza	Villa San Marcial	76
19	23	A. Peyret	Rocamora	42
20	24	O. Leguizamón	Líbaros	33
21	25	Gral. J. de San Martín	Las Moscas	31
22	26	Gral. F. Ramírez	Villa San Marcial	4
23	28	Pte. Hipólito Irigoyen	Cnia. Elía	134
24	29	Antonio Ruiz	Cnia. Los Ceibos	30
25	31	Martín Fierro	CDU	30
26	33	J. J. de Urquiza	Basavilbaso	212
27	35	Rubén Darío	Cnia. La Joya- Líbaros	4
28	36	Esteban Echeverría	CDU	395
29	37	Misia Clementina	1º de Mayo	4
30	38	Roque Sáenz Peña	CDU	184
31	39	José G. Artigas	Cnia. Sesteada	10
32	40	Antártida Argentina	Pronunciamiento	2
33	41	Juan B. Cabral	Distrito Gená	6
34	42	Mariano Moreno	Villa Mantero	3
35	44	Rca. Argentina	Santa Anita	3
36	47	M. I. Torres	Basavilbaso	147
37	48	Recuerdo de Pcia	CDU	50
38	49	B. Roldan	Est. Rocamora	5
39	50	La Gaceta de Bs. As.	Cnia. Oficial Nº 6	6
40	51	Cabildo Abierto	Ensanche de Cnia. Elía	4
41	54	Alcides D'Orbirgny	Caseros	15
42	55	Don Segundo Sombra	Cnia. Los Ceibos	4
43	58	Zamba de Vargas	Santa Anita	6
44	69	Ramón Febre	Cnia. El Pantanoso	1
45	70	Ricardo Palma	Cnia. Nueva Montevideo	6
46	72	Mariano Moreno	Cnia. Santa Margarita del Gená	5
47	73	Cdad. De Córdoba	Santa Anita	3
48	78	Prof. Juan J. Millán	Cnia. San Ramón	2
49	80	Alberto Gerchunoff	Cnia. Santa Ana	15
50	82	Domingo F. Sarmiento	Cnia. Elía	12
51	83	Mesopotamia Argentina	CDU	114
52	85	Victoriano Montes	Arroyo Molino	27
53	86	Corrientes	Caseros	129
54	87	San Luis	Villa Mantero	48
55	88	Buenos Aires	CDU	514
56	89	Cte de M. Flor del Ceibo	3 de Febrero	7



57	91	La Pampa	Basavilbaso	294
58	92	Tucumán	CDU	447
59	93	Sgo. del Estero	CDU	228
60	94	Jujuy	1º de Mayo	91
61	95	C. Novibuco	Basavilbaso	8
62	96	Vecinos Unidos	Basavilbaso	5
63	97	B. M. Hirsch	Basavilbaso	1
64	101	Maestro de Campo	Las Moscas	5
65	102	Paula A. de Sarmiento	Arroyo Molino	17
66	103	L. M. B. de Botani	Cnia. Nueva Montevideo	3
67	107	Soldado Argentino	Cnia. Rincón del Gená	17
68	108	La Virginia	Herrera	5
69	109	Juan José Millán	CDU	312
70	110	Dr. Gral. B. Victorica	CDU	97
71	112	La Adelina	Cnia. Las Achiras	9
72	113	Mtro. Julio C. Soto	CDU	195
73	114	Octavio Paoli	CDU	23
74	116	Cbo. Misael Pereyra	CDU	142
75	117	20 de Junio	CDU	270
76	118	La Capitana	CDU	123
77	119	Juana Azurduy	CDU	172
78	Normal	Mariano Moreno	CDU	559

TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO			5890
TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO EN CDU			5884

Tabla 3-17 – Escuelas Públicas Nivel Primario. Fuente: Dirección Departamental de Escuelas.

ESCUELAS PRIMARIAS PRIVADAS				
	Escuela	Nombre	Localidad	Matrícula
1	Esc. Nº 73	Sagrado Corazón de Jesús	CDU	267
2	Esc. Nº 75	Don Bosco	CDU	280
3	Esc. Nº 79	San Francisco de Asís	CDU	59
4	Esc. Nº 98	Santa María Goretti	CDU	295
5	Esc. Nº 108	María Auxiliadora	CDU	158
6	Esc. Nº 137	Manuel Belgrano	CDU	213
7	Esc. Nº 139	República de Italia	CDU	105
8	Esc. 163	Madre Teresa de Calcuta	CDU	226
9	Esc. 176	San Vicente de Paul	CDU	269
10	Esc. Nº 240	Juan Pablo II	CDU	182

TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO EN CDU			2054
--	--	--	------

Tabla 3-18 – Escuelas Privadas Nivel Primario. Fuente: Dirección Departamental de Escuelas.

ESCUELAS SECUNDARIAS PÚBLICAS				
	Nº	Nombre	Localidad	Matrícula
1	EET Nº1	Ana Urquiza de Victorica	CDU	564
2	EET Nº13	Héctor B. Sauret	CDU	192
3	EEAT Nº8	Carlos M. Scelzi	CDU	73



4	1	Raul J. Chappuis	CDU	102
5		Anexo ESJA	CDU	74
6	5	Dr. Alejo Peyret	1º de Mayo	96
7		Anexo ESJA	1º de Mayo	38
8	9	América	CDU	196
9	11	Mariano Moreno	CDU	783
10	14	Degregori	CDU	176
11	15	Lepratti	CDU	368
12	16	Congreso de Oriente	CDU	342
13	17	D. T. Ratto	CDU	165
14	18	Bernardo Alberto Houssay	San Cipriano	102
15	19	Scelzi	CDU	
16	26	Bicentenario	CDU	125
17	ESJA 12	25 de Junio	CDU	388
18	CEF Nº3	Hugo La Nasa	CDU	446
19	2	Manuel Belgrano	CDU	201
20	3	José María Sobral	CDU	129
21		Anexo ESJA	CDU	46
22	4	Entrerriana	Villa San Marcial	95
23	10	Basavilbaso	Basavilbaso	362
24	22	Gral. José de San Martín	Las Moscas	39
25	28	Carlos Chabeuf	Basavilbaso	161
26	79	José B. Zubiaur	Basavilbaso	177
27	145	Agrotecnica	Basavilbaso	148
28	EET Nº2	Francisco Ramírez	CDU	583
29	EET Nº3	Dr. Miguel Ángel Marsiglia	CDU	59
30	EET Nº7	San Justo	San Justo	221
31	6	Fraternidad	Pronunciamiento	105
32	7	Héroes de Malvinas	Caseros	183
33	8	Héctor de Elía	Cnia. Elía	150
34	20	J. B. Rolando	CDU	415
35		Anexo ESJA	CDU	106
36	21	D. C. de Urquiza	San Justo	99
37	23	Tomás de Rocamora	Cnia. Los Ceibos	51
38	24	René Favalaro	Cnia. Santa Ana	40
39	25	Prof. Roberto Nouche	CDU	99
40	27	Entre Ríos	CDU	228
41	29	María Agustina Bessi	CDU	136
42	30	Río de los Pájaros	CDU	190
43	31	José de San Martín	CDU	36
TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL SECUNDARIO				8289
TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL SECUNDARIO EN CDU				6222

Tabla 3-19 – Escuelas Públicas Nivel Secundario. Fuente: Dirección Departamental de Escuelas.



ESCUELAS SECUNDARIAS PRIVADAS				
	Nº	Nombre	Localidad	Matrícula
1	Esc. Nº 73	Sagrado Corazón de Jesús	CDU	
2	Esc. Nº 75	Don Bosco	CDU	
3	Esc. Nº 79	San Francisco de Asís	CDU	
4	Esc. Nº 98	Santa María Goretti	CDU	353
5	Esc. Nº 108	María Auxiliadora	CDU	
6	Esc. Nº 137	Manuel Belgrano	CDU	
7	Esc. Nº 139	República de Italia	CDU	
8	Esc. 163	Madre Teresa de Calcuta	CDU	
9	Esc. 176	San Vicente de Paul	CDU	
10	Esc. Nº 240	Juan Pablo II	CDU	110
TOTAL DE ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO EN CDU				463

Tabla 3-20 – Escuelas Privadas Nivel Secundario. Fuente: Dirección Departamental de Escuelas.

3.3.2. Crecimiento demográfico de Concepción del Uruguay

Concepción del Uruguay ha crecido históricamente hacia el Este y el Sur hasta los límites naturales (Río Uruguay y Arroyo La China). En la última década, el crecimiento se desarrolló hacia el Sur-Oeste de forma irregular, debido a la falta de planeamiento urbano en dicho sector. En el año 2006 se creó el Barrio “150 Viviendas”. A partir de entonces, nacieron paulatinamente barrios de viviendas, entre ellos: “192 viviendas”, “220 viviendas”, “80 viviendas AGMER”, “30 viviendas VICOER”, construidos por el Instituto Autárquico de Planeamiento y Vivienda (IAPV).

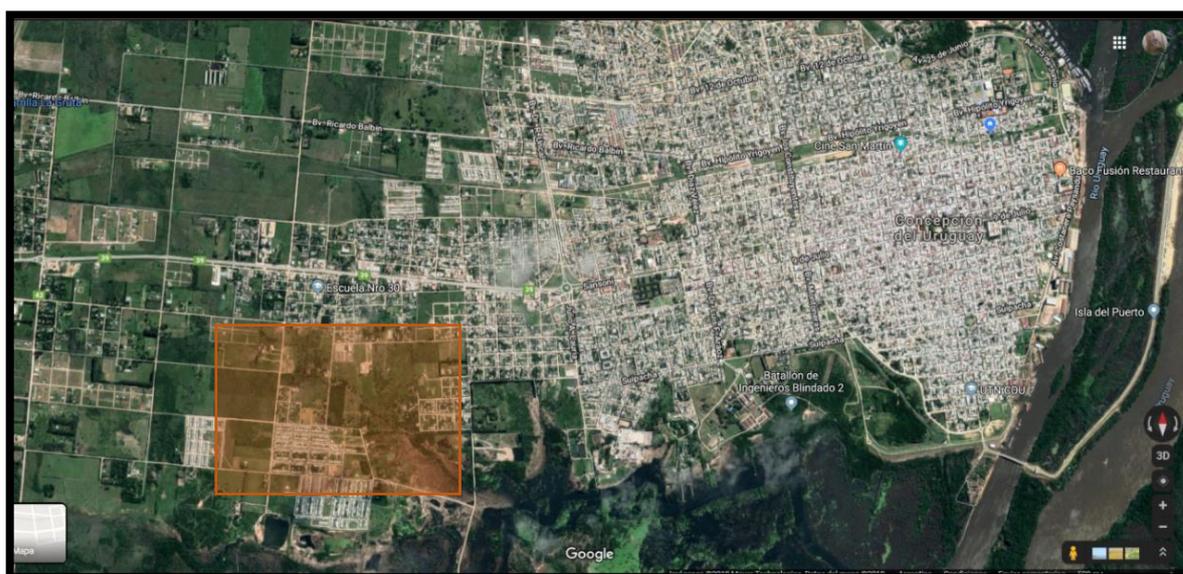


Figura 3-6 - Imagen Satelital del sector SO de Concepción del Uruguay – Fuente: Google Earth.



Este sector cuenta con más de 900 viviendas y, según el Ing. Mario Bofelli (IAPV) está planificada, a corto plazo, la construcción de 100 viviendas más.

Si se consideran las 900 viviendas actuales contando con una familia por vivienda y dos menores por familia se puede realizar un cálculo estimativo de la cantidad de menores en edad escolar que habitan en el sector. Este daría como resultado 1800 menores que pueden concurrir a los establecimientos educativos.

A continuación, se pueden observar imágenes de los barrios pertenecientes a la zona analizada:



Figura 3-7-Imagen Satelital de los Barrios Zona SO – Fuente: Google Earth.

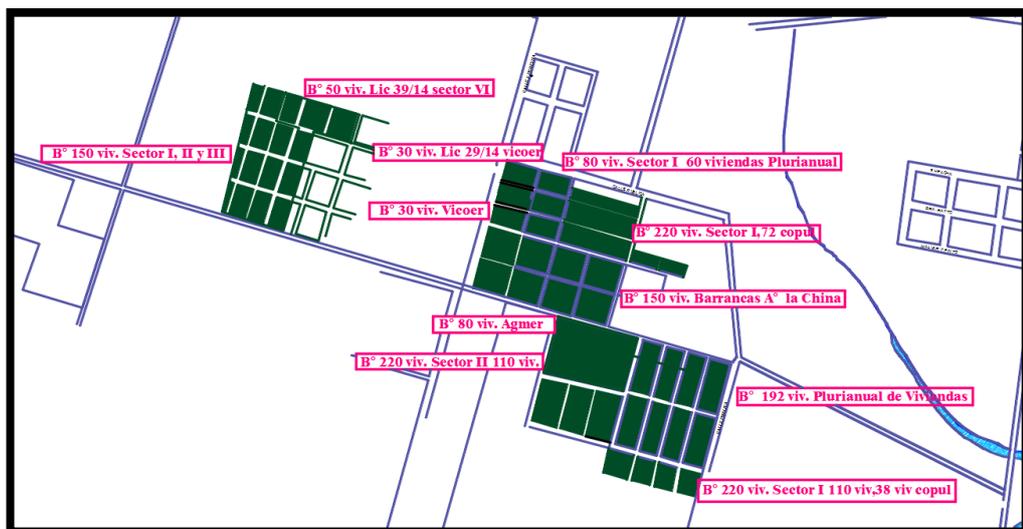


Figura 3-8 - Barrios realizados por IAPV – Fuente: IAPV.



3.3.3. Escuelas del sector Sur- Oeste

En la tabla 3-21 figuran los establecimientos educativos que se encuentran en un radio aproximado de 2 km, tomando como centro un punto referencia arbitrario que se puede apreciar en la figura 3-9. Se discrimina en la tabla nombre, tipo de gestión, ideario, niveles y capacidad áulica.

Institución	Niveles	Tipo de gestión	Ideario	Capacidad áulica	Cantidad de alumnos	Cercanía al foro (m)
EET N°3 "Dr. Miguel Ángel Marsiglia"	Secundario y formación profesional	Pública	.	240	59	600
N° 240 "Juan Pablo II"	Inicial y primario	Privada	Católica	230	229	700
D249 "Juan Pablo II"	Secundario	Privada	Católica	180	110	700
N° 119 "Juana Azurduy"	Inicial y primario	Pública	.	180	172	1300
N° 98 "Santa María Goretti"	Inicial y primario	Privada	Católica	450	387	1900
D105 "Santa María Goretti"	Secundario	Privada	Católica	360	353	1900
N° 38 "Roque Sáenz Peña"	Inicial y primario	Pública	.	450	262	2100
				2090	1572	

Tabla 3-21 – Escuelas de alrededores de Zona Sur-Oeste. Fuente: propia.

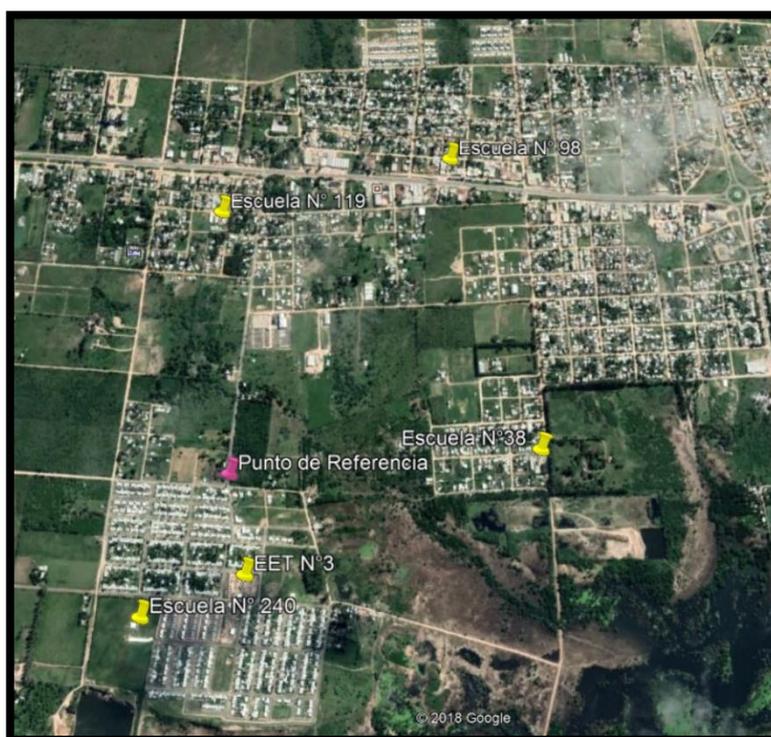


Figura 3-9 - Ubicación escuelas cercanas a la Zona – Fuente: Google Earth.



4. DIAGNÓSTICO

A partir de lo expresado en el relevamiento particular se pueden detectar algunas problemáticas en el sector Sur-Oeste de la ciudad de Concepción del Uruguay y proponer una posible solución a cada una de ellas.

Una de las problemáticas detectadas está referida al déficit de escuelas en la ciudad y principalmente en el sector antes mencionado.

Se extrajo del relevamiento arquitectónico la capacidad áulica de las escuelas cercanas al sector y se corroboró que la mayoría de estas tienen cubierto el cupo estudiantil.

Se comparó, entonces, la cantidad de menores con la capacidad de las escuelas y se concluye que hay déficit, es decir, que habría un número de menores que no pueden recibir educación escolar en las cercanías a sus hogares.

Además de la cuestión anterior, se puede observar en las tablas presentadas en el relevamiento particular que las escuelas existentes tienen diversas características, como el ideario, la gestión, los niveles y principalmente las distancias entre el sector y las escuelas. En cuanto a esta última, se recomienda que las distancias a los establecimientos educativos no superen los 700 metros, con lo que solo quedarían dos escuelas que cumplen esta premisa. La primera es “Juan Pablo II”, la cual es católica y no cumple con la capacidad áulica requerida; y la segunda es “EET N°3”, la cual posee solo nivel secundario y una especialización determinada.

Se demuestra así, la necesidad de construir en el sector Sur-Oeste de la ciudad un establecimiento educativo público que cuente con los tres niveles: inicial, primario y secundario.

Otra problemática detectada es la carencia de una vía directa para que los habitantes del sector en cuestión puedan acceder al centro de la ciudad.

Lo presentado en el relevamiento vial muestra que los transeúntes deben moverse por la calle “El Despertar del Obrero”, la cual funciona como tránsito pesado y liviano, hacia la calle “J. J. Bruno” para poder transitar hacia el centro de la ciudad, o en caso de retorno, transitar por la calle “Sarmiento”. Esto deriva en que es necesario construir una vía alternativa que cuente con las condiciones óptimas y seguras para la circulación de vehículos livianos. De



esta manera, se disminuye el volumen de tránsito en las calles antes mencionadas y se mejoran las condiciones de confort para los transeúntes.

Por último, surge una problemática partir de la creación de una vía urbana alternativa. Al analizar una zona para el posible emplazamiento de la vía, se observa que es un terreno inundable, en el cual se desarrollan dos brazos del arroyo La China, ellos son: Cañada de Lemos y Cañada Las Mellizas. Estos brazos crecen desmesuradamente cuando se dan en simultáneo las crecidas del Río Uruguay e intensas precipitaciones. Para solucionar este obstáculo, se debe realizar una obra hidráulica que encauce y drene el caudal que se origina en la zona.



5. OBJETIVOS

Se presentan, en este capítulo, los objetivos generales y particulares que se persiguen para darle solución a las problemáticas detectadas en los capítulos anteriores.

Objetivos generales

Los objetivos principales de esta propuesta son mejorar la calidad de vida de los habitantes de Concepción del Uruguay brindando solución a las problemáticas estudiadas a lo largo del relevamiento, tal como generar un espacio físico para el desarrollo de actividades educativas en un ambiente comfortable.

Llevar a cabo el trazado de una nueva vía urbana que comunique el sector en cuestión con el centro de la ciudad disminuyendo el tiempo de los traslados y aumentando la seguridad vial. Surge de esto, la necesidad de plantear obras de drenaje pluvial para evitar que el escurrimiento sin control afecte el funcionamiento de la vía.

Objetivos particulares

A partir del análisis realizado en los capítulos anteriores, se pueden presentar los siguientes objetivos particulares, los cuales conforman los puntos de partida para cada una de las propuestas que se plantearán.

Entre ellos se destacan:

- La proyección de un establecimiento educativo, en un lugar estratégico del sector Sur-Oeste de la ciudad, que satisfaga la demanda detectada,
- La implantación de una nueva vía urbana, para conectar la zona Sur-Oeste directamente con el centro de la ciudad de Concepción del Uruguay, que facilite la circulación, reduzca el tiempo de demora y mejore el confort y la seguridad vial para los habitantes del sector,
- El estudio de las cuencas hidrográficas de la zona, proponiendo la construcción de las obras hidráulicas correspondientes emanadas del proyecto vial,
- Reducir al mínimo los impactos sobre el ambiente que pueden generar las propuestas a desarrollar.

6. ANTEPROYECTO VIAL

En el presente capítulo se desarrolla el cálculo de las características que debe presentar la vía alternativa que se propuso proyectar para solucionar la problemática vial, mencionada en los capítulos anteriores. El alcance de ésta propuesta es el de un anteproyecto, es decir, que presenta menor grado que un proyecto ejecutivo para la construcción de una obra civil.

6.1. Trazado del nuevo camino

Con el trazado del nuevo camino se pretende brindar una mejora para las condiciones de circulación vial de la zona, favoreciendo el transporte de los habitantes hacia el centro de la ciudad sin que se genere congestión de tránsito debido al ingreso de camiones. Adicionándole al mismo las ventajas que tiene en cuanto a seguridad y mantenimiento de las vías, tanto aquella que se descongestiona (calle El Despertar del Obrero) como la nueva vía.

En resumen, este anteproyecto se trata de la ejecución de una nueva vía en la Zona Sur-Oeste, de doble circulación conectando la calle “Sampay” con Avenida “Julio Lauría”, interceptando la calle “C. Comte de Alió”. Esto resulta en el posible trazado de 1612 metros de camino pavimentado.

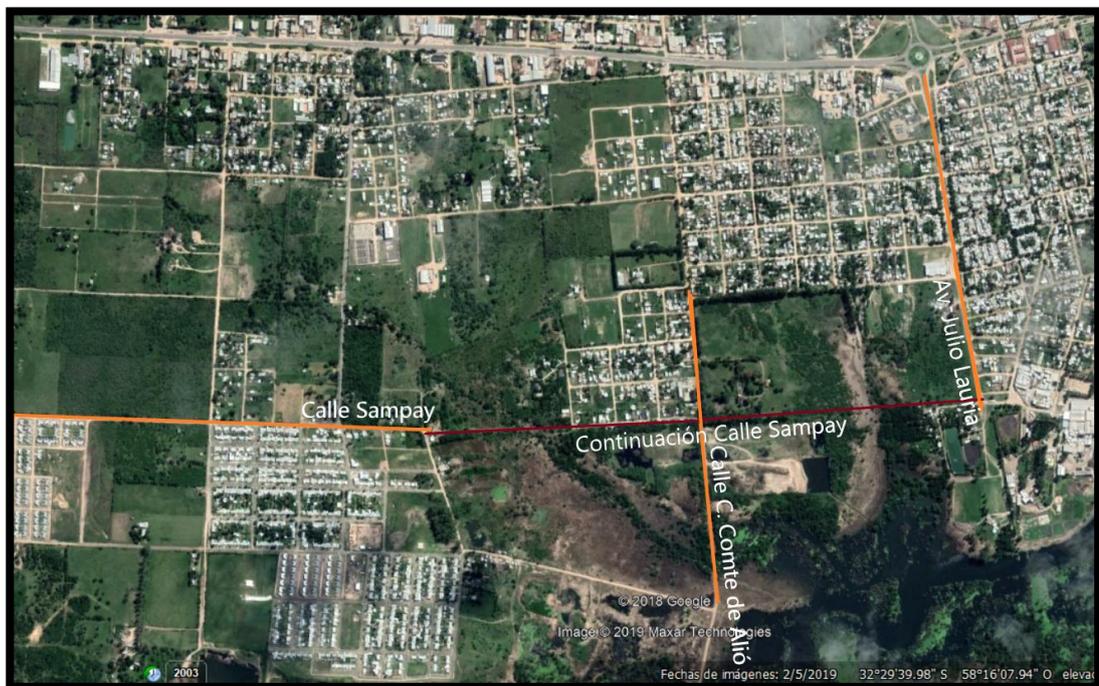


Figura 6-1 - Imagen satelital nuevo camino zona Sur-Oeste. Fuente: Google Earth.



6.2. Pautas de diseño vial

Este apartado comprende el diseño de la vía en sus aspectos geométricos, estructurales y de seguridad. Se pretende materializar el camino con pavimento rígido en la totalidad de su recorrido, debido al bajo costo, a la facilidad en su construcción, a su mayor durabilidad y al bajo mantenimiento una vez puesto en servicio con respecto a los pavimentos flexibles. Cada uno de los aspectos y procedimientos utilizados en la realización del anteproyecto sigue los lineamientos de la norma AASHTO y de la Dirección Nacional de Vialidad.

6.2.1. Diseño geométrico de la carretera

De acuerdo a los relevamientos de tránsitos realizados, la distribución de carriles más adecuada es un camino de dos trochas indivisas, con un reparto de 50% del total del ancho para cada carril, con probabilidades de sobrepaso altas. Los manuales de la Dirección Nacional de Vialidad definen según sus características a la vía proyectada como Categoría II, esto se da de acuerdo al valor del tránsito medio diario anual (*TMDA*), que se calculó a través de un conteo de vehículos que circulan actualmente en distintos días y horarios, y generalizando el resultado obtenido para alcanzar el valor del *TMDA* utilizado.

6.2.2. Velocidad directriz

Según Dirección Nacional de Vialidad (DNV), se define a la velocidad directriz como la máxima velocidad a la que puede transitar con seguridad, sobre una sección de camino, un conductor de habilidad media manejando un vehículo en buenas condiciones mecánicas, bajo condiciones favorables de: flujo libre, clima, visibilidad y calzada húmeda.

Según la Ley de Tránsito Provincial 24.449, la velocidad directriz en zona urbana para calles es de 40 Km/h y es la adoptada para el cálculo de este anteproyecto.

6.2.3. Nivel de Servicio

Por otra parte, la DNV desarrolla que éste es un término que refleja las infinitas combinaciones diferentes de condiciones de operación que pueden ocurrir en un carril o en una calzada, cuando sirven a volúmenes diversos. Sirve así, como medida del grado de congestión del carril o calzada.



En un principio se opta por brindar un nivel de servicio C para la nueva vía, que corresponde a condiciones de circulación estables a alta velocidad, con la posibilidad de pequeñas demoras en ciertos tramos, pero sin llegar a formarse colas. Más adelante, de acuerdo a las características del tránsito y de la propia vía, se verificará que el nivel de servicio adoptado sea posible de cumplirse.

6.2.4. Características del camino

Como primera etapa, se determinan los parámetros de diseño geométrico del alineamiento vertical y horizontal, como así también las características topográficas del terreno, siguiendo las directrices de Dirección Nacional de Vialidad.

Tipo → Carretera urbana de dos trochas indivisas.

Topografía → Ondulado: el eje del camino cruza entre 11 y 25 líneas de nivel de terreno de cinco metros de equidistancia por kilómetro. El terreno ondulado con bajos cerros introduce moderados niveles de elevaciones y caídas con algunas restricciones en el alineamiento vertical.

Vida útil → Dado que dentro de los objetivos se pretende descomprimir calle “El Despertar del Obrero” así como también facilitar el tránsito directo al centro de la ciudad, se establece una vida útil de 20 años, contando cómo año de creación el 2021 y año de finalización de la vida útil el año 2041.

Ancho de calzada → 10.0 m (según Ordenanza Municipal 4527).

Ancho estacionamientos → 2.20 m

Trochas → dos carriles de 2.80 m

Perfil de la carretera → diédrico.

Pendiente de la calzada → 2%.

Pendiente banquetas → 5%

Taludes → 1:2

Cordón cuneta → ambas márgenes de la calzada de 0,60 de ancho

Pendiente del cordón cuneta → 5%

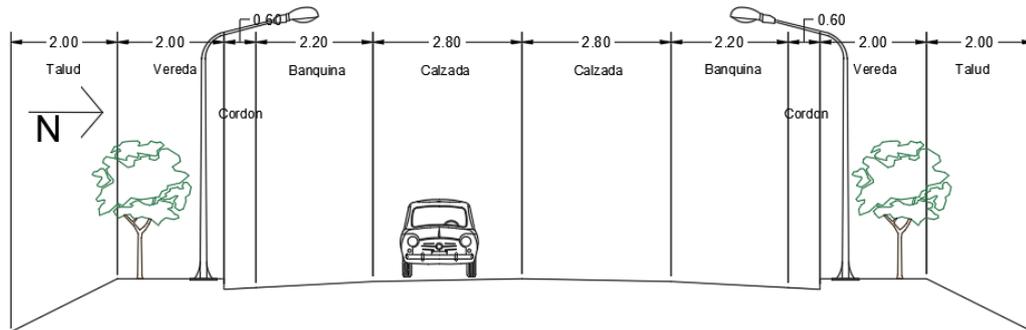


Figura 6-2 - Diseño del Perfil Transversal de la vía. Fuente: propia.

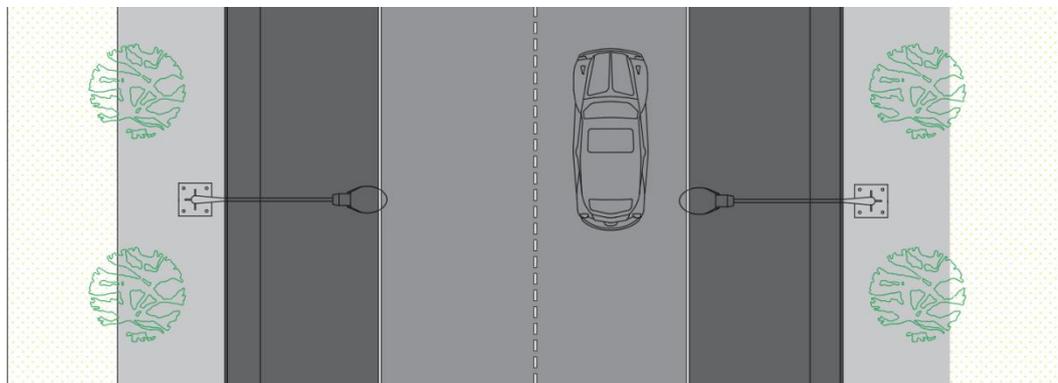


Figura 6-3 - Vista en planta de la vía. Fuente: propia.

Debido a los resultados de los aforos realizados en el relevamiento, los que evidencian una proporción de circulación de bicicletas menor al 5%, no es viable la ejecución de una bicisenda.

6.3. Composición del tránsito

Se aspira a que la nueva vía tenga la función de canalizar el flujo de tránsito de la Zona Sur-Oeste, a fin de poder descongestionar la calle “El Despertar del Obrero” y generar una salida alternativa para los barrios. En dicha vía, se pretende transiten vehículos livianos, motocicletas y bicicletas, no pudiendo circular vehículos pesados ni colectivos, decisión que se toma a partir del análisis del porcentaje presentado en el relevamiento, dejando entrever la amplia diferencia entre estos últimos y los vehículos livianos.

Para establecer una composición del tránsito que recibirá la nueva vía se utilizan los valores registrados en los aforos realizados, presentados anteriormente en el relevamiento vial.



6.3.1. Estimación del TMDA futuro

La Dirección Nacional de Vialidad define al TMDA como la cantidad de vehículos que pasan durante todo un día, por la sección de estudio, promediada a lo largo de un año.

Según los conteos realizados y plasmados en el relevamiento, el valor del TMDA obtenido es de 2494veh/día. De este valor, resulta importante para el proyecto, el porcentaje de vehículos livianos.

La vida útil para este tipo de proyectos es de 20 años, por lo que es necesario estimar el número de vehículos que circularán luego de este período para poder diseñar correctamente la vía. Para dicho propósito, se utilizó la siguiente expresión:

$$TMDA_f = TMDA_a * (1 + i)^n$$

Siendo:

- ✓ $TMDA_f$: Tránsito medio diario anual a futuro.
- ✓ $TMDA_a$: Tránsito medio diario anual actual.
- ✓ i : tasa anual de crecimiento.
- ✓ n : cantidad de años.

Para determinar las tasas de crecimiento, se utiliza la información acerca del parque automotor de la provincia de Entre Ríos. A partir de ésta, se obtienen, del observatorio de transporte de la Universidad Tecnológica Nacional, los datos presentados en la tabla 6-1.

Año	Parque Automotor				Total
	Automóviles	Utilitarios Livianos	Carga	Omnibus	
2006	162.200	51.884	15.706	1.394	231.184
2007	175.620	55.781	16.463	1.473	249.337
2008	193.889	60.484	18.599	1.590	274.562
2009	196.558	60.174	18.441	1.585	276.758
2010	224.956	68.082	20.159	1.752	314.949
2011	249.017	73.743	21.203	1.866	345.829
2012	265.313	77.217	21.970	1.973	366.473
2013	289.752	83.693	23.113	2.076	398.634
2014	312.650	90.061	24.153	2.237	429.101
2015	323.144	93.257	24.706	2.289	443.396
2016	333.849	96.665	25.167	2.359	458.040

Tabla 6-1 – Estimación parque de automóviles, utilitarios livianos, camiones y ómnibus de Argentina (Provincia de Entre Ríos). Fuente: Observatorio de Transporte de la Universidad Tecnológica Nacional.



Año	Variación Interanual			
	Automóviles	Utilitarios Livianos	Carga	Omnibus
2006 - 2007	8,3%	7,5%	4,8%	5,7%
2007 - 2008	10,4%	8,4%	13,0%	7,9%
2008 - 2009	1,4%	-0,5%	-0,8%	-0,3%
2009 - 2010	14,4%	13,1%	9,3%	10,5%
2010 - 2011	10,7%	8,3%	5,2%	6,5%
2011 - 2012	6,5%	4,7%	3,6%	5,7%
2012 - 2013	9,2%	8,4%	5,2%	5,2%
2013 - 2014	7,9%	7,6%	4,5%	7,8%
2014 - 2015	3,4%	3,5%	2,3%	2,3%
2015 - 2016	3,3%	3,7%	1,9%	3,1%
Primedio	7,6%	6,5%	4,9%	5,4%

Tabla 6-2 – Parque automotor de Argentina (Entre Ríos). Variaciones interanuales de automóviles, utilitarios livianos, camiones y ómnibus. Fuente: observatorio de transporte de la Universidad Tecnológica Nacional.

Partiendo de estos datos y teniendo en cuenta los porcentajes de vehículos calculados en el relevamiento, se aplica la fórmula desarrollada anteriormente para obtener el $TMDA_{futuro}$. Cabe aclarar, que estos últimos porcentajes se lograron a partir del análisis de uno de los días aforados, por lo que se debieron multiplicar por el $TMDA_{actual}$ para poder obtener la cantidad de vehículos, que según su tipo, circulan durante un año por la vía analizada.

A continuación, en la tabla 6-3, se presenta un resumen de lo expresado anteriormente.

Año	Vehículos livianos		Vehículos pesados		Omnibus		TMDA total
	TMDA (veh/día)	i %	TMDA (veh/día)	i %	TMDA (veh/día)	i %	
0	2382,5	7,55%	67,8	4,89%	43,4	5,44%	2494
20	10219,4	7,55%	176,3	4,89%	125,2	5,44%	10396

Tabla 6-3 – TMDA al inicio y al final del período de diseño. Fuente: propia.

El TMDA a emplear para el cálculo del paquete estructural, que se desarrollará más adelante, es de 10219 veh/día, debido a que se pretende que transiten por la vía solo vehículos livianos.

6.3.2. Volumen horario de diseño

El volumen horario de diseño (VHD) expresa la cantidad de vehículos que circula por la vía durante 1 hora y se correlaciona con el valor del TMDA.



Al no contar con los volúmenes del año en forma continua se adopta un valor entre 10% y 14% del TMDA correspondiente a la hora de diseño 30.

$$VHD = 0.10 * TMDA_{actual}$$

$$VHD = 0.10 * 2382,5 \frac{veh}{día}$$

$$VHD = 238,25 \frac{veh}{hora} \cong 238 \frac{veh}{hora}$$

6.3.3. Cálculo de la intensidad de servicio

El flujo de diseño debe ser igual al volumen horario de diseño dividido por un coeficiente que contempla la relación entre el volumen del tráfico que circula durante el cuarto de hora de mayor tráfico, con respecto al volumen promedio que circula durante la hora completa. Este coeficiente se denomina Factor de Hora Pico (FHP).

NS	FHP
A	0,91
B	0,92
C	0,94
D	0,95
E	1

Tabla 6-4 – Factores de hora pico para cada nivel de servicio. Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.

Entonces:

$$FHD = \frac{VHD}{FHP}$$

NS	VHD	FHP	FHD
A	238	0,91	262
B	238	0,92	259
C	238	0,94	253
D	238	0,95	251
E	238	1	238

Tabla 6-5 – Flujo horario de diseño para cada nivel de servicio. Nota: Autoría propia. Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.



6.3.4. Nivel de servicio para tramos generales

El cálculo de capacidad, definido como el número máximo de vehículos por hora que puede pasar por la vía bajo las condiciones dadas, se efectúa para determinar si la vía analizada es capaz de satisfacer un flujo igual al flujo de diseño estimado anteriormente.

A continuación, se trata de cuantificar el nivel de servicio, utilizando la fórmula:

$$IS_i = 2800 \frac{Veh}{hora} \times \left(\frac{I}{C}\right)_i \times f_R \times f_A \times f_{VP}$$

Dónde:

- ✓ IS_i : intensidad de servicio para el nivel del servicio i .
- ✓ I/C: relación intensidad- capacidad para el nivel de servicio.
- ✓ f_R : factor de ajuste de reparto por sentido.
- ✓ f_A : factor de ajuste ancho de carriles y banquetas.
- ✓ f_{VP} : factor de ajuste presencia de vehículos pesados.

Para poder determinar los factores, se toman las siguientes características:

- Terreno llano.
- Zona de no sobrepaso 5%.
- Vía de dos carriles, sin separación entre los sentidos, con un reparto del 50%.
- Ancho de carril de 2,80 m y ancho de banquetas de 2,20 m.

Los valores de la relación I/C dados en la siguiente tabla, reflejan una relación compleja entre velocidad, intensidad, demora y las características geométricas de la carretera de dos carriles. Los valores de I/C varían con el nivel de servicio, el tipo de terreno y la magnitud de las restricciones de adelantamiento.



NIVELES DE SERVICIO PARA TRAMOS DE CARRETERAS DE 2 CARRILES DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES																						
RELACIÓN I/C																						
NS	% DEM. EN TIEM.	TERRENO LLANO						TERRENO ONDULADO						TERRENO MONTAÑOSO								
		V _m	% PROHIBIDO ADELANTAR						V _m	% PROHIBIDO ADELANTAR						V _m	% PROHIBIDO ADELANTAR					
			0	20	40	60	80	100		0	20	40	60	80	100		0	20	40	60	80	100
A	< 30	> 93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	> 91	0,15	0,1	0,07	0,05	0,04	0,03	> 90	0,14	0,09	0,07	0,04	0,02	0,01
B	< 45	> 88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	> 86	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	> 86	0,25	0,2	0,16	0,13	0,12	0,1
C	< 60	> 83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32	> 82	0,42	0,39	0,35	0,32	0,3	0,28	> 78	0,39	0,33	0,28	0,23	0,2	0,16
D	< 75	> 80	0,64	0,62	0,6	0,59	0,58	0,57	> 78	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43	> 70	0,58	0,5	0,45	0,4	0,37	0,33
E	> 75	> 72	1	1	1	1	1	1	> 64	0,97	0,94	0,92	0,91	0,9	0,9	> 56	0,91	0,87	0,84	0,82	0,8	0,78
F	100	> 72	-	-	-	-	-	-	> 64	-	-	-	-	-	-	> 56	-	-	-	-	-	-

Tabla 6-6 – Valores de relación I/C. Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.

Seguidamente, para obtener el factor de ajuste por reparto de sentidos se tiene en cuenta los valores propuestos en la tabla 6-7.

FACTORES DE AJUSTE DEL REPARTO POR SENTIDOS EN TRAMOS DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES						
REPARTO POR SENTIDOS	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
FACTOR DE AJUSTE FR	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1

Tabla 6-7 – Factor de ajuste de reparto por sentidos f_R . Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.

A continuación, se obtiene el factor de reparto por efecto combinado de la anchura de los carriles f_a a partir de la tabla 6-8. En este caso, se hace una interpolación de los valores debido a que los mismos no corresponden a ninguno de los factores mencionados en la tabla. Con respecto al ancho de banquina, se toma el máximo valor que figura en la tabla.

FACTORES DE AJUSTE DEL REPARTO POR EFECTO COMBINADO DE LA ANCHURA DE LOS CARRILES FA									
ANCHURA UTIL DE LA BANQUINA	CARRILES 3,60		CARRILES 3,30		CARRILES 3,00		CARRILES 2,70		
	NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E	
1,80	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76	
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74	
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70	
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66	

Tabla 6-8 – Factor de ajuste por efecto combinado de la anchura de los carriles f_A . Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.

No se tiene en cuenta el factor de vehículos pesados, debido a que uno de los requisitos propuestos en este anteproyecto es que no puedan circular en la vía dicha clase de vehículos. Por ello se considera a este factor igual a 1.

Se presenta la tabla 6-9 para el cálculo del IS:



Nivel de Servicio	I/C	fa	fr	fvp	IS
A	0,01	0,747	1	1	25
B	0,26	0,747	1	1	549
C	0,42	0,747	1	1	878
D	0,64	0,747	1	1	1328
E	1,00	0,797	1	1	2231

Tabla 6-9 – Intensidad para cada nivel de servicio. Período inicial. Nota: Autoría propia. Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.

Por lo tanto, si se compara el FHD obtenido para el año 0, con los límites de intensidades para cada nivel de servicio, se observa que el camino, al inicio de su vida útil, poseerá un nivel de servicio B.

6.3.5. Nivel de servicio durante la vida útil

Para establecer el nivel de servicio que se pretende brindar en cada año de la vida útil, se determina el flujo horario correspondiente al TMDA de cada año y se lo compara con los valores límites de cada nivel de servicio. En la tabla6-10

se presenta lo mencionado anteriormente.

n (años)	TMDA	VHD (veh/h)	FHP	FHD (veh/h)	Nivel de Servicio
0	2383	238	0,96	228,72	B
1	2562	256	0,96	245,99	B
2	2756	276	0,96	264,57	B
3	2964	296	0,96	284,55	B
4	3188	319	0,96	306,04	B
5	3429	343	0,96	329,16	B
6	3688	369	0,96	354,02	B
7	3966	397	0,96	380,75	B
8	4266	427	0,96	409,51	B
9	4588	459	0,96	440,44	B
10	4934	493	0,96	473,70	B
11	5307	531	0,96	509,48	B
12	5708	571	0,96	547,95	B
13	6139	614	0,96	589,34	C
14	6603	660	0,96	633,85	C
15	7101	710	0,96	681,72	C
16	7638	764	0,96	733,20	C
17	8214	821	0,96	788,58	C
18	8835	883	0,96	848,13	C
19	9502	950	0,96	912,19	D
20	10220	1022	0,96	981,08	D

Tabla 6-10 – Nivel de Servicio correspondiente al TMDA de cada año. Nota: Autoría propia. Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.



Los valores de Factor de Hora Pico utilizados anteriormente se obtuvieron de la tabla 6-11.

FACTORES DE HORA PUNTA PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES BASADOS EN CIRCULACION ALEATORIA	
CALCULO DEL NIVEL DE SERVICIO	
INTENSIDAD HORARIA	FACTOR DE HORA PUNTA
100	0,83
200	0,87
300	0,9
400	0,91
500	0,91
600	0,92
700	0,92
800	0,93
900	0,93
1000	0,93
1100	0,94
1200	0,94
1300	0,94
1400	0,94
1500	0,95
1600	0,95
1700	0,95
1800	0,95
> 1900	0,96

Tabla 6-11 – Factores de hora punta para carreteras de dos carriles basados en la circulación aleatoria. Nota: Autoría propia. Fuente: HighwayCapacity Manual 2000.

Como se puede observar, hasta el décimo segundo año, la carretera funcionaría con un nivel de servicio B, superando las expectativas. Los seis años siguientes tendría un nivel de servicio C, llegando al final de la vida útil esperada con un nivel de servicio D. Esto último, se da debido a que el flujo de tránsito a veinte años es ampliamente mayor a lo que se esperaría tener en una calle de doble mano secundaria.

Si se cumple lo antes mencionado, se deberían ampliar las trochas de la vía, tomando parte de las veredas, para poder generar un ancho de calzada de 12 metros, con un cantero de 1 metro en el centro, a fin de formar un espacio de espera para que el peatón pueda cruzar. De esta manera, la calle se transformaría en un boulevard.

6.4. Intersecciones

En lo que respecta a los puntos de intersección con otras vías, el tramo de camino que se pretende realizar cuenta con tres vinculaciones a las que se les debe prestar atención:

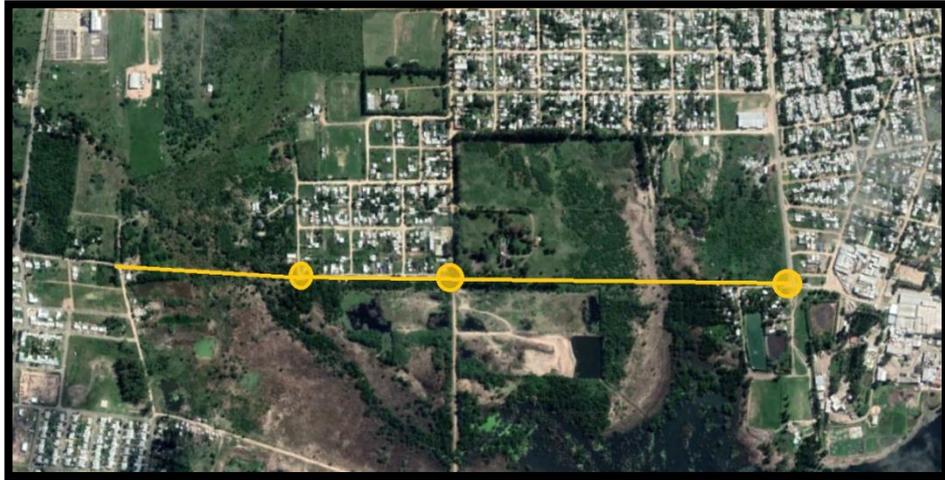


Figura 6-4 - Puntos de intersección de caminos. Fuente: propia.

En los puntos donde se cruzarían las vías no habría mayores problemas vehiculares debido a que, los caminos intersectados no presentan un gran flujo vehicular en los puntos de conexión. En caso de que en el futuro se genere un flujo vehicular considerable, se deberían proyectar intercambiadores para solucionar el problema del tránsito en dichas conexiones.

6.5. Pavimentos

El pavimento es el elemento encargado de recibir y transmitir las cargas del tránsito circundante, por lo tanto, se vuelve necesario el cálculo del espesor mínimo para que funcione eficientemente y se mantenga con el paso del tiempo.

Existen distintos tipos de pavimentos: los flexibles (construidos con materiales asfálticos y materiales granulares), los pavimentos rígidos (construidos con hormigón de cemento portland y materiales granulares) y otros pavimentos (de adoquines, empedrados, etc.).

En este caso, se opta por realizar un pavimento rígido, debido a su mayor vida útil, mejor resistencia al tránsito y una menor necesidad de mantenimiento, en comparación con el pavimento flexible.

6.5.1. Predimensionado (método de AASHTO 1993)

Este método para pavimentos rígidos permite obtener el espesor de la losa de hormigón para la calzada. Los factores utilizados son los que más se ajustan a las características del



camino o a las recomendaciones de la entidad para este tipo de pavimentos. A continuación, se detallan cada uno de los mismos:

6.5.1.1. Serviciabilidad

La serviciabilidad se define como la capacidad del pavimento para brindar un uso confortable y seguro a los usuarios. En el procedimiento de diseño AASHTO, la serviciabilidad está calificada en términos de Clasificación de Serviciabilidad Presente (PSR: Present Serviceability Rating). Para determinarla, se tiene en cuenta que un grupo de individuos circula sobre el pavimento y califica al mismo entre 0 y 5. En la tabla 6-12 están indicados los niveles de serviciabilidad.

PSR	Condición
0-1	Muy pobre
1-2	Pobre
2-3	Regular
3-4	Buena
4-5	Muy buena

Tabla 6-12 – Niveles de Serviciabilidad. Fuente: Diseño de Pavimentos Método AASTHO 93.

Mediante un análisis por regresión se dedujeron ecuaciones para determinar el Índice de Serviciabilidad Presente (PSI: Present Serviceability Index), el cual es una estimación del PSR basada en rugosidad y fallas. Es éste el que se utiliza para estimar la serviciabilidad calificado al pavimento entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto).

En el diseño de pavimentos se deben elegir dos serviciabilidades. La inicial, la cual es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción y la final o terminal, que es en función de la categoría del camino y es adoptada en base a ésta y al criterio del proyectista. Los valores recomendados por la AASHTO son: para índice inicial 4,5 y para índice final 2,5 (este último valor podrá ser mayor dependiendo de la importancia del camino). Ambos valores corresponden a la elección de un pavimento rígido.

Por todo lo expuesto, se deciden adoptar los valores antes mencionados.

6.5.1.2. Tránsito

Esta metodología considera la vida útil de un pavimento relacionada al número de repeticiones de carga que puede soportar el mismo antes de llegar a las condiciones de



servicio finales predeterminadas para el camino. Utiliza, en su formulación, el número de repeticiones esperadas de carga de ejes equivalentes y la tasa de crecimiento anual.

El volumen de tránsito del carril de diseño, se convierte a un determinado número de ESAL (Equivalent Single Axle Load), parámetro usado en el diseño de la estructura del pavimento. Compatibiliza cada una de las diversas tipologías de ejes en uno estándar, compuesto por un eje sencillo con dos ruedas en los extremos que pesa 18000 lb (8,2 tn o 80 kN), y se considera que ejerce un efecto dañino sobre el pavimento.

6.5.1.3. Factores de equivalencia de carga

Con el objeto de evaluar el efecto dañino, en un pavimento rígido, de las cargas diferentes a un eje estándar, se han considerado factores de equivalencia de carga por eje. Estos valores se obtienen a partir de los resultados experimentales de la AASHO Road Test.

ESALs PARA CADA CLASE DE VEHICULO EN PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE							
CLASE DE VEHICULO DEL AFORO SNC	CONFIGURACIÓN DE EJES SNC				CLASE DE VEHICULO DE SNC	ESALs/VEHIC PAV. FLEX FC	ESALs/VEHIC PAV. RIG FC
	EJE DELANTERO	EJE TRASERO 1	EJE TRASERO 2	EJE TRASERO 3			
1.- Automóviles, Jeep y Vagonetas	1TON.	1TON.				0,0005307328	0,0005331713
2.- Camionetas (Hasta 2 Ton.)	1TON.	2TON.				0,0038196148	0,0032575415
3.- Minibuses	1TON.	2TON.				0,0038196148	0,0032575415
4.- Microbuses (12 - 21 Asts.)	1TON.	4TON.				0,0538818880	0,0472151703
5.- Bus Mediano (22 - 35 Asts.)	2TON.	11TON.				3,6656321218	3,6896151626
6.- Bus Grande (36 Asts. o más)	7TON.	18TON.				2,5932513675	4,3525233579
7.- Camión Mediano (Hasta 6 Ton.)	7TON.	11TON.				0,5198460998	4,1933079018
8.- Camión Grande (Dos ejes.)	7TON.	25TON.				2,3099018558	5,2299016602
9.- Camión Grande (Tres ejes)	7TON.	7TON.	18TON.			3,1095732189	4,8592070530
10.- Camión semirremolque	7TON.	18TON.	25TON.			4,3868313718	9,0757413230
11.- Camión con remolque	7TON.	25TON.	11TON.	18TON.		8,0489392453	12,7623655297
12.- Otros vehículo (No incluye motocicletas)	1TON.	4TON.				0,0538818880	0,0472151703

Tabla 6-13 –ESALs para cada tipo de vehículo. Fuente: AASHO Road Test.



Carga de Eje Bruto		Factores de Carga Equivalente		
kN	lb	Ejes Simple	Ejes Tandem	Ejes Tridem
4,45	1000	0,00002		
8,9	2000	0,00018		
17,8	4000	0,00209	0,0003	
26,7	6000	0,01043	0,001	0,0003
35,6	8000	0,0343	0,003	0,001
44,5	10000	0,0877	0,007	0,002
53,4	12000	0,189	0,014	0,003
62,3	14000	0,36	0,027	0,006
71,2	16000	0,623	0,047	0,011
80	18000	1	0,077	0,017
89	20000	1,51	0,121	0,027
97,9	22000	2,18	0,18	0,04
106,8	24000	3,03	0,26	0,057
115,6	26000	4,09	0,364	0,08
124,5	28000	5,39	0,495	0,109
133,4	30000	6,97	0,658	0,145
142,3	32000	8,88	0,857	0,191
151,2	34000	11,18	1,095	0,246
160,1	36000	13,93	1,38	0,313
169	38000	17,2	1,7	0,393
178	40000	21,08	2,08	0,487
187	42000	25,64	2,51	0,597
195,7	44000	31	3	0,723
204,5	46000	37,24	3,55	0,868
213,5	48000	44,5	4,17	1,033
22,4	50000	52,88	4,86	1,22
231,3	52000		5,63	1,43
240,2	54000		6,47	1,66
249	56000		7,41	1,91
258	58000		8,45	2,2
267	60000		9,59	2,51
275,8	62000		10,84	2,85
284,5	64000		12,22	3,22
293,5	66000		13,73	3,62
302,5	68000		15,38	4,05
311,5	70000		17,19	4,52
320	72000		19,16	5,03
329	74000		21,32	5,57
338	76000		23,66	6,15
347	78000		26,22	6,78
356	80000		29	7,45
364,7	82000		32	8,2
373,6	84000		35,3	8,9
382,5	86000		38,8	9,8
391,4	88000		42,6	10,6
400,3	90000		46,8	11,6

Tabla 6-14 –Factores de equivalencia de carga. Fuente: Apéndice D, AASHTO, Guía de Diseño para Pavimentos Estructurales, D.C. 1993.

Se presenta, a continuación, la tabla6-15 con el vehículo de interés en este anteproyecto.

Vehículo	Carga Eje (kg)	Factor Eje Equivalente
Automóvil	500	0,00002

Tabla 6-15 –Factores de equivalencia de carga. Fuente: propia.



6.5.1.4. Factor de crecimiento

El pavimento debe ser diseñado para servir adecuadamente la demanda de tránsito durante el período de diseño, por lo tanto, debe anticiparse el crecimiento del tránsito. Esto puede considerarse mediante el factor de crecimiento.

De acuerdo a la información recopilada por el Observatorio Nacional de Datos del Transporte de la Universidad Tecnológica Nacional, la tasa de crecimiento anual para cada tipo de vehículo particular, utilizada en la sección de Composición del Tránsito desarrollada en este capítulo, se emplea a continuación. El período de diseño de la vía es de 20 años.

$$FC = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Siendo:

- ✓ FC: factor de crecimiento.
- ✓ r: tasa de crecimiento en decimales.
- ✓ n: vida útil en años.

En este caso el valor de tasa de crecimiento es de 7,55%. Por lo que:

$$FC = \frac{(1 + 0,0755)^{20} - 1}{0,0755} = 43,54$$

Obtenidos los factores necesarios para el cálculo del ESAL, se cargan en la siguiente ecuación y se obtiene el valor desarrollado en la tabla 6-16 que se presenta a continuación:

$$ESAL = \sum \left(\frac{n^\circ \text{ veh}}{\text{año}} * F_{eq} * n^\circ \text{ ejes} * FC \right)$$

Vehiculos	Carga eje (kg)	Reparto	Nº de ejes	TMDA	%TMDA	Días del año	Vida util	Factor eje Equivalente	FC	Nº Ejes Equivalente
Livianos	500	0,5	2	2382,5	0,955	365	20	0,00002	43,54	723,18

Tabla 6-16 –Número de ejes equivalentes. Fuente: propia.



Por lo tanto, para el cálculo del paquete estructural se utiliza un total de 723 ejes equivalentes para cada trocha del camino, en este número ya se considera el reparto correspondiente a cada sentido de circulación, que es del 50%.

6.5.1.5. Transferencia de carga (J)

Es la capacidad que tiene una losa del pavimento de transmitir las fuerzas cortantes, con el objetivo de minimizar deformaciones y los esfuerzos en la estructura del pavimento.

Según la AASHTO se recomienda un valor de J para pavimentos de hormigón y reforzado con juntas de entre 2,5 y 3,1. Es por esto que se adopta un valor de 2,5.

6.5.1.6. Propiedades del hormigón

Las propiedades del hormigón que influyen en el diseño y en el comportamiento a lo largo de su vida útil son dos:

- Resistencia a la tensión por flexión o módulo de rotura (MR): 4,5 MPa.
- Módulo de elasticidad del hormigón (Ec): 25742 MPa.

Estos valores de resistencia corresponden a un hormigón H-30, comúnmente utilizado en pavimentos viales.

6.5.1.7. Resistencia de la subrasante

El módulo de reacción del suelo (Kc) corresponde a la capacidad portante que tiene el terreno natural en donde se soportará el cuerpo del pavimento.

Tipo de suelo	Soporte	Rango de kc (psi)
Suelos finos, predominancia de limo y arcilla	Bajo	75-120
Arena y mezcla con grava, cantidad considerable de limo y	Medio	130-170
Arena y mezcla con grava, libre de finos	Alto	180-220
Suelo cemento	Muy alto	250-440

Tabla 6-17 –Tipo de suelo subrasante y valores aproximados de k. Fuente: Guía para diseño y construcción de pavimentos, Salazar Rodríguez.

De acuerdo a las cartas de suelo del GeoINTA, en la zona de emplazamiento de la vía predominan los suelos arcillosos, por lo que para el cálculo se adopta un valor de k de 100 psi.



6.5.1.8. Drenaje

Se puede evaluar mediante el coeficiente de drenaje (Cd) el cual depende de la calidad del drenaje y de la exposición a la saturación.

Calidad de drenaje	Tiempo que tarde el agua en ser evacuada
Excelente	El suelo libera el 50% del agua en 2 horas
Bueno	El suelo libera el 50% del agua en 1 día
Medio	El suelo libera el 50% del agua en 7 días
Malo	El suelo libera el 50% del agua en 1 mes
Muy malo	EL agua no evacúa

Tabla 6-18 –Calidad de drenaje. Fuente: Guía para diseño y construcción de pavimentos, Salazar Rodríguez.

Calidad de drenaje	Tiempo expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menos de 1%	1% - 5%	5% - 25%	Más de 25%
Excelente	1,25 - 1,20	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,1
Bueno	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1
Medio	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,9
Malo	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,8
Muy malo	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80 - 0,70	0,7

Tabla 6-19 –Valores para el coeficiente de drenaje. Fuente: Guía para diseño y construcción de pavimentos, Salazar Rodríguez.

Las condiciones de la vía y del clima dan cuenta que el valor seleccionado coincide con las siguientes características, bueno para calidad de drenaje y para niveles de humedad próximos a la saturación entre el 1% - 5%. Se obtiene un valor de 1,10.

6.5.1.9. Confiabilidad

Los valores característicos que influyen en el comportamiento de los pavimentos son:

- ✓ Confiabilidad (R).
- ✓ Desviación estándar (So).

Se adopta una confiabilidad del 70%, valor recomendado por la tabla perteneciente a la “Guía para diseño y construcción de pavimentos, Salazar Rodríguez”. Dicho valor depende



del tipo de camino y de la zona en la cuál será ubicado. En este caso, se considera un camino vecinal en zona urbana.

Por su parte, la desviación estándar total (S_o) es de 0,35, valor recomendado por el método AASHTO para la construcción de pavimentos nuevos.

6.5.1.10. Diseño

Una vez obtenidos todos los valores necesarios para el cálculo, se efectúa el mismo mediante el uso de un software libre, en cuya base de datos se encuentran las tablas y ábacos necesarios para el cálculo del valor mediante el método AASHTO 1993.

Tipo de Pavimento		Confianza (R) y Desviación estándar (So)	
<input type="radio"/> Pavimento flexible <input checked="" type="radio"/> Pavimento rígido		70 % Zr=0.524	So = 0.35
Serviciabilidad inicial y final		Módulo de reacción de la subrasante	
PSI inicial = 4.5	PSI final = 2.5	k = 100 pci	
Información adicional para pavimentos rígidos			
Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)	3733561	Coeficiente de transmisión de carga - (I)	2.5
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)	653	Coeficiente de drenaje - (Cd)	1.10
Tipo de Análisis		Espesor de losa (plg)	
<input checked="" type="radio"/> Calcular D W18 = 723		D = 1.6	
<input type="radio"/> Calcular W18			
Calcular		Salir	

De acuerdo al método, para las condiciones de la vía y del tránsito que recibirá, el espesor de losa a utilizar debe ser de 1,6 pulgadas, lo que equivale a aproximadamente 4,064cm. Por motivos constructivos, se decide emplear una losa de 6 pulgadas de espesor lo que equivale a 15,24cm.

Como refuerzo, para evitar fisuraciones, la losa lleva una malla electrosoldada de 15 x 15 cm y 4,2mm de espesor.

6.6. Paquete estructural

En pavimentos rígidos, la losa de hormigón es la encargada de recibir y transmitir las cargas del tránsito, sin embargo, se hace necesaria una mejora de las capas inferiores principalmente para evitar la posible fuga de suelos finos, en caso de que existan filtraciones de agua. Además, conforma una plataforma de trabajo adecuada, no susceptible a las condiciones climáticas, y apta para la circulación de los vehículos de la obra.



El paquete estructural se compone entonces por la losa de hormigón, apoyada sobre una sub-base granular y por último una subrasante.

6.6.1. Sub-base

La capa de sub-base se propone esté compuesta por broza de cantera, con tamaño máximo de partícula de 5 cm, con un espesor de capa de 15 cm compactado como mínimo al 98% de la densidad seca máxima según ensayo Proctor T – 180. Dicho ensayo es requerido por el grado necesario de compactación del suelo a utilizar, debido a que en este caso el suelo necesita mayor energía de compactación que en el caso del material de la subrasante.

El objetivo es conseguir que el suelo tenga una densidad seca de al menos 98% de la densidad seca máxima que se obtendría con el ensayo correspondiente de compactación. Con esto se busca obtener un suelo más denso y con un alto valor soporte, imposibilitándole al mismo, el desarrollo de espacios intersticiales que permitan el ingreso de partículas de agua.

6.6.2. Subrasante

Los pavimentos de hormigón no requieren subrasantes de elevada resistencia, pero sí un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en la capacidad portante.

Para mejorar las características de la subrasante, se sugiere tratar con cal los 30 cm que la componen y compactar como mínimo al 95% de la densidad seca máxima según ensayo Proctor T – 99.

Con la incorporación de la cal, se mejoran las características plásticas de los suelos, los hace más friables (se desmenuzan fácilmente) y aumenta el valor soporte, elimina la susceptibilidad en los suelos cohesivos y reduce la tendencia al hinchamiento. Además, en este caso, al ser suelo arcilloso, dicha incorporación se usa para mejorar la superficie de trabajo proporcionando capas con más capacidad portante, lo que disminuye los espesores de las capas superiores. Esto se da en caso de que la arcilla sea altamente expansiva.

6.7. Dimensionado final

En la figura 6-5 se puede observar la conformación del paquete estructural.



Figura 6-5 - Composición del paquete estructural. Fuente: propia.

6.8. Terraplén

Como se puede observar en las figuras 6-6 y 6-7, el terreno en el cual se pretende emplazar la vía presenta grandes diferencias entre sus curvas de nivel. Las mismas, poseen una desigualdad de aproximadamente 10 metros entre la curva más alta y la más baja. Además, la zona de ubicación de las trochas se considera como inundable, ya que, como se dijo anteriormente, cruzan por la zona dos brazos del Arroyo de La China.

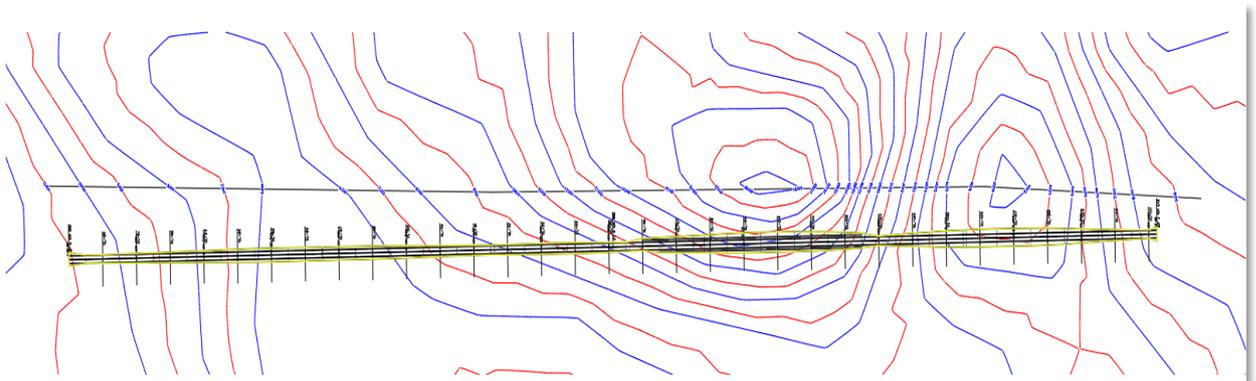


Figura 6-6 - Curvas de nivel del Camino. Fuente: propia.

A partir del testimonio de vecinos, residentes cercanos a la zona de emplazamiento de la vía, se determina el nivel al cual llegó el agua en la última crecida del Río Uruguay. Dicho nivel se obtiene tomando como referencia la ubicación de uno de los brazos del Arroyo de La China, el cuál recibe el nombre de Cañada Las Mellizas, pudiendo constatar el desborde de la misma al momento de la crecida.

Para dar una solución al problema, se analiza el perfil longitudinal del camino, el cual puede observarse en la figura 6-8, y se decide elevar la rasante del terreno a una altura de 9 metros a fin de evitar que, en una próxima crecida, se inunde la zona donde se emplazaría el camino.

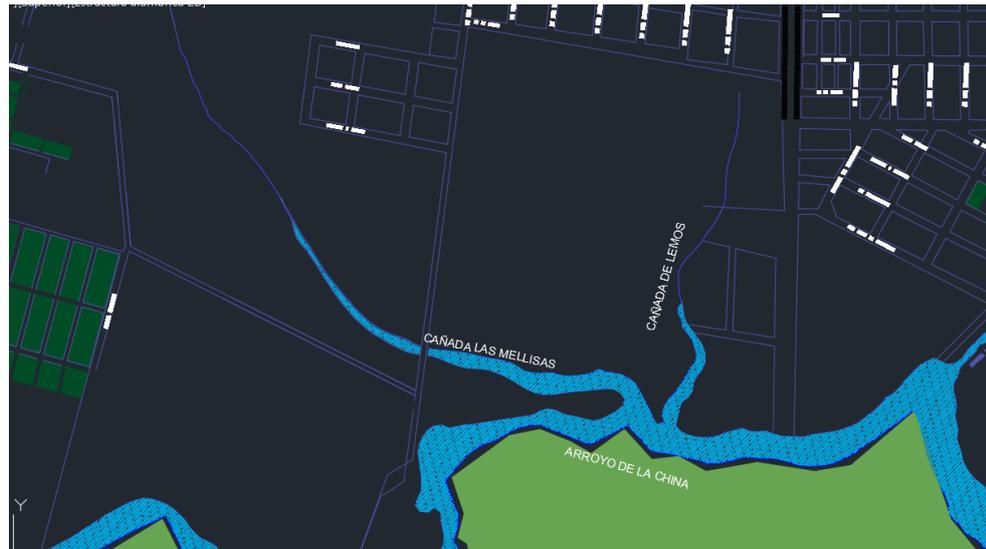


Figura 6-7 - Cañadas que atraviesan la zona de emplazamiento de la vía. Fuente: IAPV.

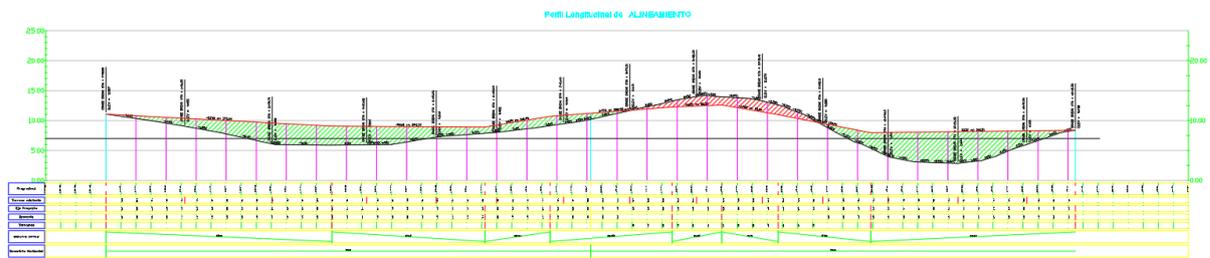


Figura 6-8 - Perfil longitudinal del camino. Fuente: propia.

Se propone un terraplén compuesto por un talud de 1:2m/m, ya que debido a la condición de la zona es necesario generar una pendiente lo más suave posible, a fin de evitar el desmoronamiento producto de las fuertes crecidas. Además, se debe procurar que dicho talud este recubierto en su mayor parte por vegetación con el objetivo de evitar la socavación del mismo.

Al final del capítulo se presentan los planos completos del camino con sus respectivos perfiles.

6.9. Señalización

La señalización se puede definir como los medios físicos que se utilizan para demarcar detalladamente la forma correcta de circular por la vía, respetando y asegurando el cumplimiento de las normas vigentes.

Para el control de usuarios de las vías se aplica la normativa vigente, que está regulada por la Dirección Nacional de Vialidad, mediante las normativas de orden general sobre la señalización vertical y horizontal que son de aplicación en general en vías urbanas de Argentina.

6.9.1. Señalización horizontal

Según el “Manual de señalamiento horizontal” de la DNV: 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 prohibidas

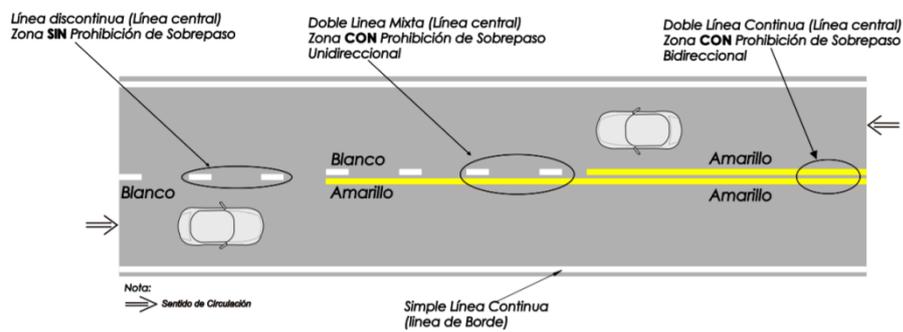


Figura 6-9 - Señalización horizontal, patrones básicos. Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal, Dirección Nacional de Vialidad.

El camino cuenta con un trazado de línea discontinua en casi toda su longitud, no siendo así en el lugar donde se colocarían las alcantarillas ni en la curva vertical que posee el camino.

En el caso de la curva vertical, el desarrollo del trazado se realiza como se muestra en la figura 6-10.

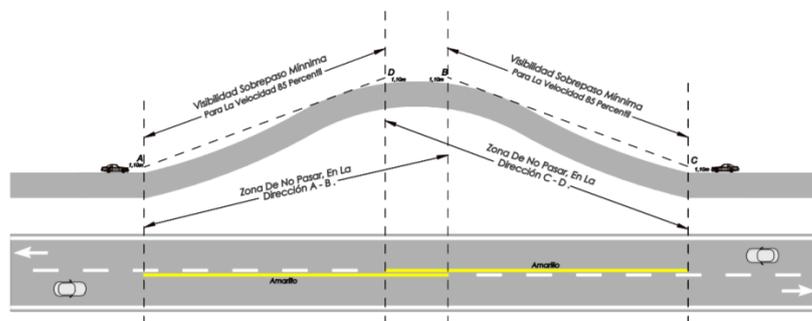


Figura 6-10 - Zona de prohibición de sobrepaso en curvas verticales. Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal, Dirección Nacional de Vialidad.

Mientras que en los lugares donde se ubican las obras de arte, el trazado debe ser de doble línea amarilla por considerarse zona de riesgo debido al ancho relativo que estas poseen.

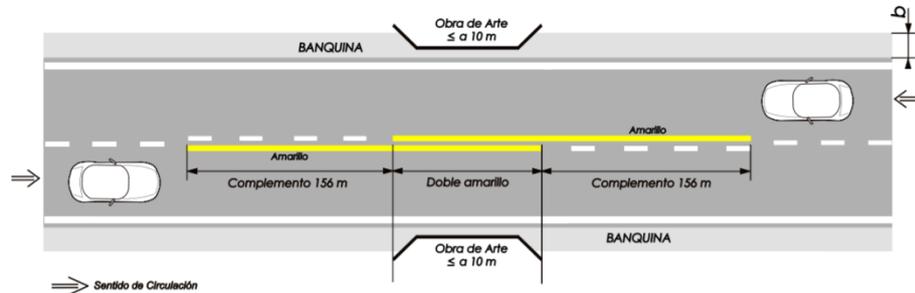


Figura 6-11- Demarcación horizontal en zona de alcantarillado. Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal, Dirección Nacional de Vialidad.

Por último, se colocan sendas peatonales en las intersecciones con las otras vías a fin de suministrarle al peatón una trayectoria segura para cruzar la carretera. En la figura 6-12 se da un ejemplo de cómo sería el trazado.

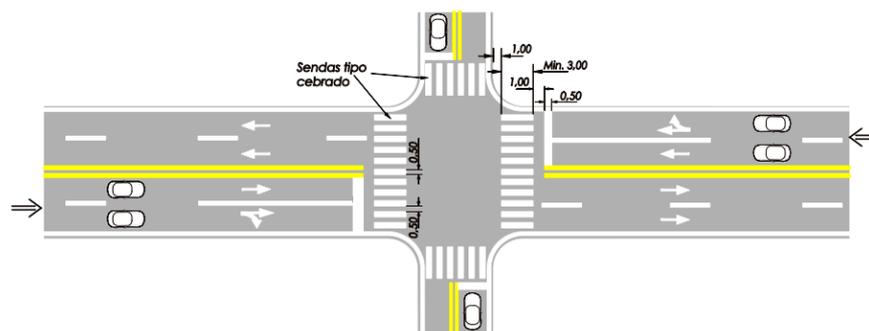


Figura 6-12 - Detalle de senda peatonal. Intersección en zona urbana. Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal, Dirección Nacional de Vialidad.

6.9.2. Señalización vertical

Según el “Manual de señalamiento vertical” de la DNV: las señales verticales son señales de tránsito colocadas al costado del camino (laterales) o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas (aéreas), con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la trasmisión de órdenes, y/o restricciones de distinta índole.



En este caso, en el tramo vial a construir se deben colocar señales de restricción de velocidad de 40km/h, señales de prohibición de adelantamiento en los tramos de línea amarilla, como así también la cartelería correspondiente al nombre de las calles.



Figura 6-13 - Señales viales Continuación calle Sampay. Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal, Dirección Nacional de Vialidad.

Por último, al principio y al final del camino, se ubica cartelería especial de limitante de altura a fin de evitar el tránsito de vehículos pesados y colectivos.



Figura 6-14 -Cartelería de límite de altura. Fuente: propia.

6.10. Presupuesto

Con el objetivo de establecer un cómputo y presupuesto adecuado para el anteproyecto, se procede a analizar un kilómetro estándar de camino, para luego obtener el presupuesto final de dicho anteproyecto.



6.10.1. Cómputo métrico

A continuación, se presentan a modo de resumen cada uno de los rubros que tienen influencia sensible sobre el proyecto y sus partes intervinientes.

- Expropiación del terreno: el trazado se encuentra sobre campos privados, exceptuando 400 metros existentes de camino vecinal, por lo que se procederá a la expropiación de los mismos cumpliendo los debidos procedimientos.

- Trabajos preliminares: incluye todas aquellas tareas que se realizan antes del inicio de la obra propiamente dicha, como lo son la colocación del cartel de obra, limpieza de terreno, alambrado, colocación de cartelería de seguridad reglamentaria, entre otros.

- Desmonte y Terraplén: en este caso solo una parte de la nivelación del terreno se hará por compensación, mientras que el resto se hará con aporte de material y se toma un promedio del total del camino.

- Subrasante a la cal con compactación: según lo especificado en el apartado 6.6.2.

- Sub-base con suelo-cemento: según lo especificado en el apartado 6.6.1.

- Losa de hormigón: según lo especificado en el apartado 6.5.1.10.

- Señalización horizontal: comprende la aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura termoplástica color blanco, para marca vial longitudinal continua de 0,15 de ancho y blanca discontinua o amarilla continua según corresponda de 0,10 m de ancho.

- Señalización vertical: implica la colocación de cartelería en el camino y zonas aledañas, de acuerdo a lo especificado en el apartado 5.9.2 y al plano presentado al final de este capítulo.

5.10.2. Presupuesto

El presupuesto se efectúa por analogía en base a obras similares características. Se analizan de forma global los rubros de la obra, a los cuales se le aplica un precio que incluye materiales, mano de obra y equipos necesarios para efectuar dicha tarea, que son los gastos directos. De esta manera se obtiene el costo neto de la obra al que luego se le aplican los gastos generales, costo financiero, beneficio e impuestos para obtener el precio final de un kilómetro de camino, lo que da como resultado \$116.404.852.



El valor final estimado de la obra asciende a \$116.404.852 a una cotización de dólar de \$68,93 (5/6/2020), el costo en moneda estadounidense es USD 1.688.740.

Descripción	Importe
Expropiación de Terrenos	\$ 1.857.518
Limpieza de Terreno	\$ 5.069.702
Construcción de Alambrado	\$ 385.094
Desmante	\$ 1.916.882
Terraplen c/aporte	\$ 29.682.885
Terraplen s/aporte	\$ 4.958.756
Subrasante a la cal con compactación	\$ 4.546.345
Subbase suelo cemento	\$ 10.078.337
Losa de hormigón reforzado	\$ 22.663.278
Señalización horizontal termoplástica	\$ 551.023
Señalización vertical reflectiva	\$ 265.428
COSTO DIRECTO	\$ 81.975.248
COSTO INDIRECTO	\$ 6.558.020
BENEFICIO	\$ 8.197.525
IMPUESTO	\$ 19.674.060
COSTO FINAL*	\$ 116.404.852
COSTO FINAL*	USD 1.688.740

*Los valores expuestos son por km de obray pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto

Tabla 6-20 - Presupuesto estimado obra vial. Fuente: propia

Por otro lado, a fin de poder justificar la viabilidad del camino, independientemente de la necesidad del mismo, se realiza un cálculo comparativo del gasto que generan los vehículos al tener que transitar por otra vía para poder llegar a un punto arbitrario (Calle Suipacha).

En la tabla 6-21 se muestra una comparación de la distancia que debería transitar un vehículo que haría el recorrido por la ampliación de calle “Sampay” con la distancia que realizaría si transitara por calle “Sarmiento” y por el acceso a la ciudad “Avenida J. J. Bruno” (RP 39). Se añade esta última debido a que actualmente la calle” Sarmiento” es de un solo sentido de circulación.

Recorrido	Distancia (km)	Consumo (l/km)	Valor Nafta (\$)	Gastos Recorrido (\$)
1	3,4	0,07	\$ 53,47	\$ 12,73

Recorrido	Distancia (km)	Consumo (l/km)	Valor Nafta (\$)	Gastos Recorrido (\$)
2	2,68	0,07	\$ 53,47	\$ 10,03

Recorrido	Distancia (km)	Consumo (l/km)	Valor Nafta (\$)	Gastos Recorrido (\$)
3	1,9	0,07	\$ 53,47	\$ 7,11

Tabla 6-21 – Diferencia de Precios según el recorrido que el vehículo realice. Fuente: propia.

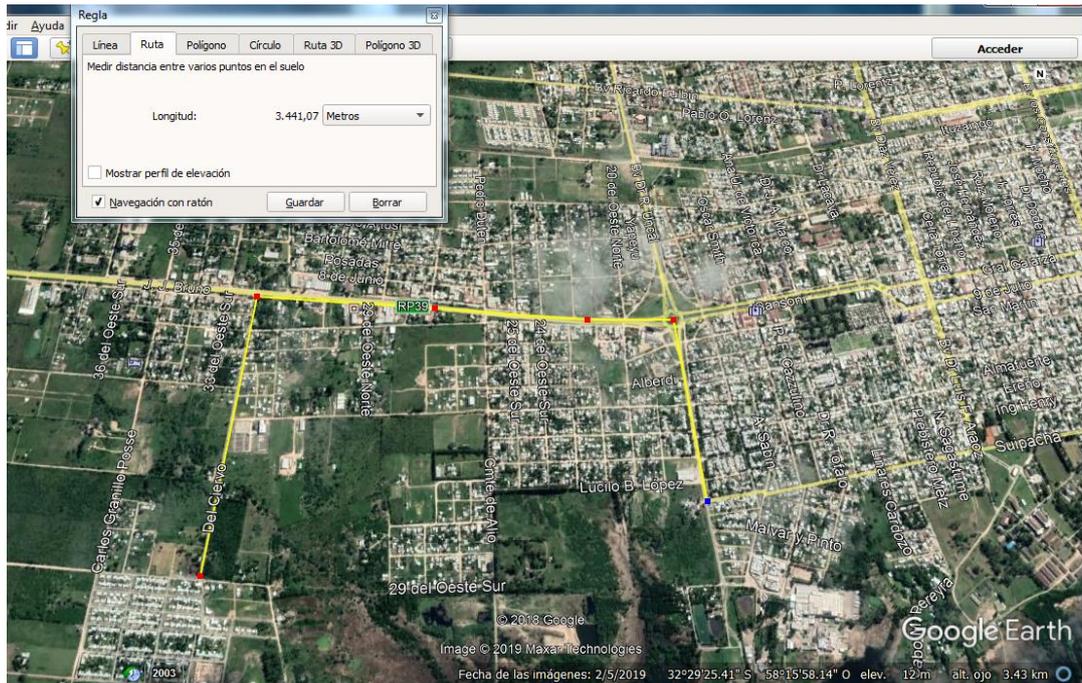


Figura 6-15 - Imagen Satelital recorrido 1. Fuente: Google Earth.

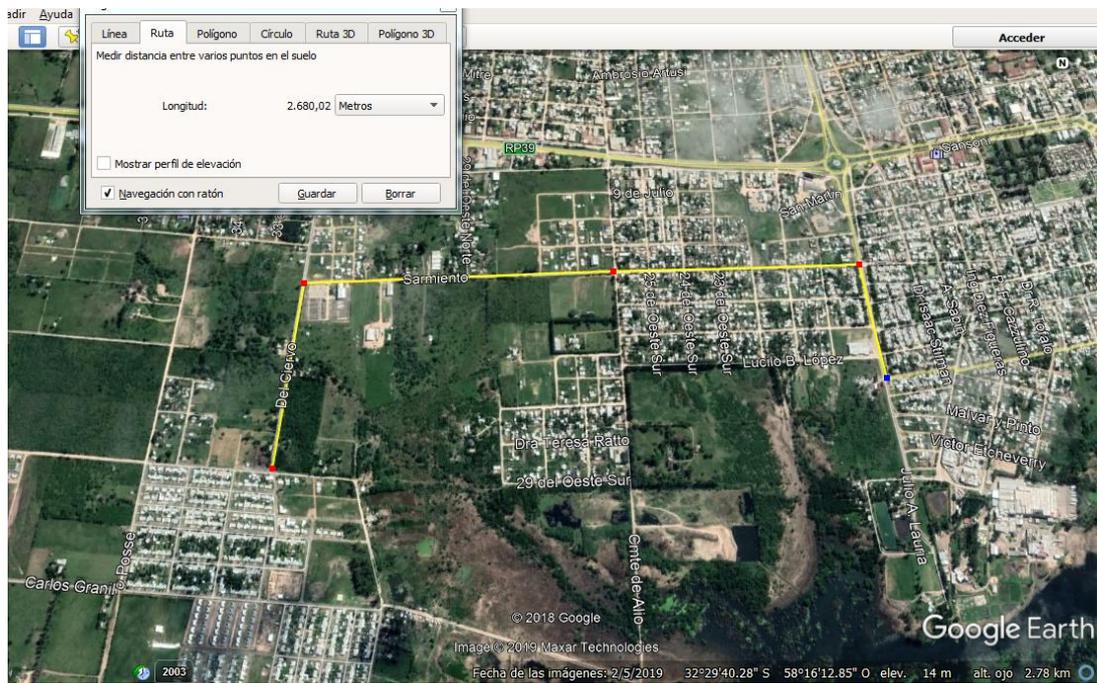


Figura 6-16 - Imagen Satelital recorrido 2. Fuente: Google Earth.

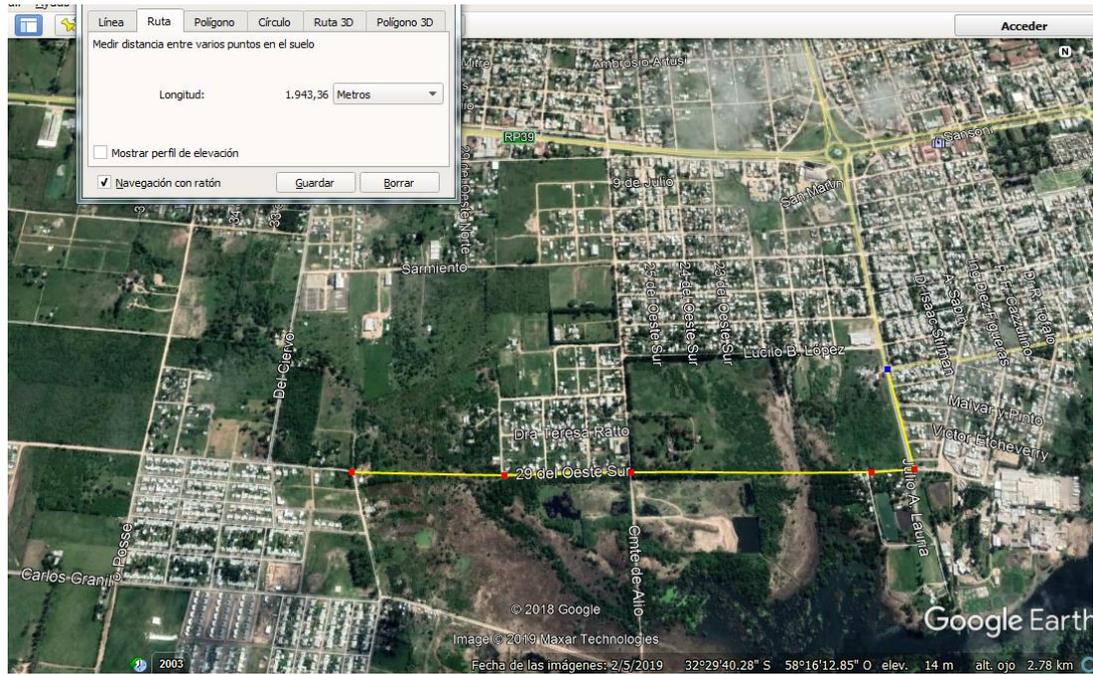


Figura 6-17 - Imagen Satelital recorrido 3. Fuente: Google Earth.

Partiendo del análisis del consumo de nafta de un auto tamaño estándar y teniendo en cuenta que el valor de la nafta actualmente es de \$ 53,47 el litro (al día 31/03/2020), se puede observar que la diferencia entre el recorrido 1 y el 3 es de casi el 50%, y entre el recorrido 2 y 3 es de aproximadamente el 25%. Comprobando así, la viabilidad del camino.

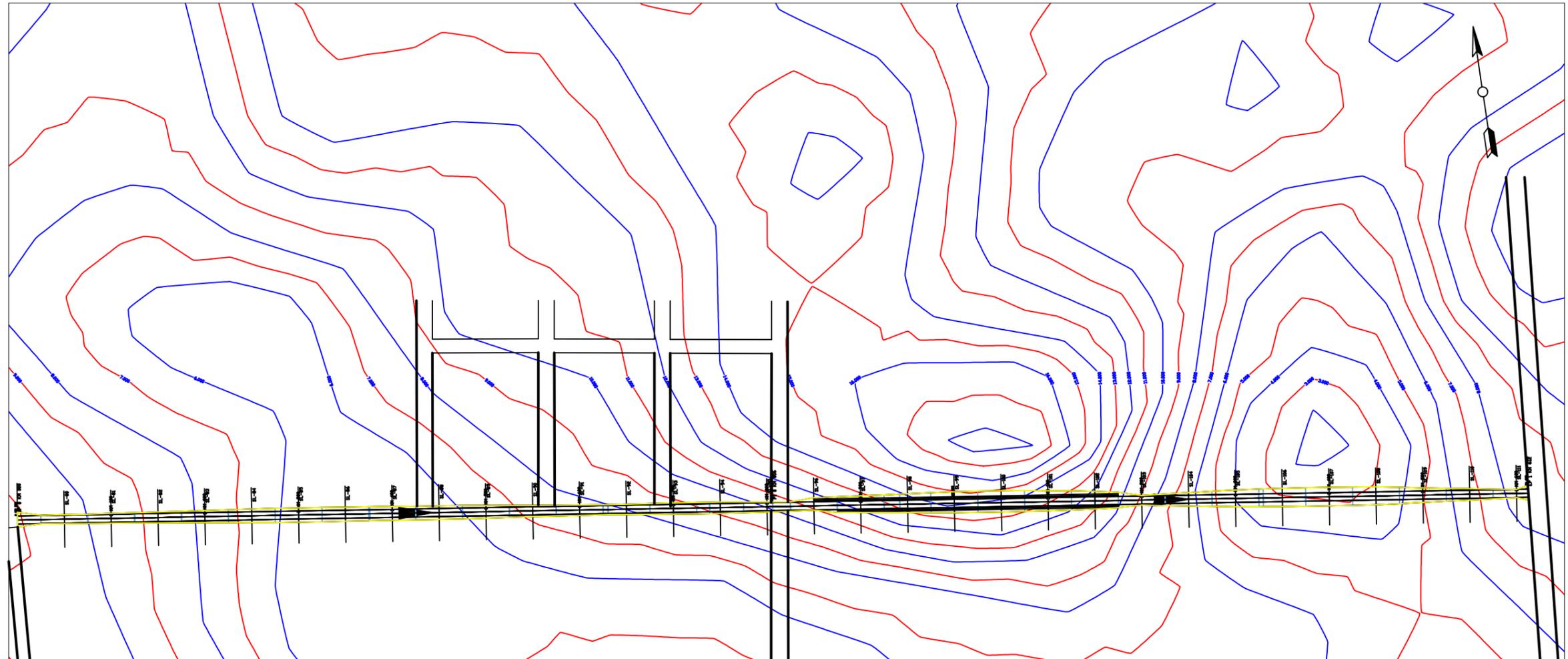
En la tabla 6-22 se refleja el ahorro en pesos producto de realizar un recorrido más corto.

Diferencia R1 y R3 (\$/veh)	TMDA (veh/día)	Total
\$ 5,61	2494	\$ 14.002,19

Diferencia R2 y R3 (\$/veh)	TMDA (veh/día)	Total
\$ 2,92	2494	\$ 7.281,14

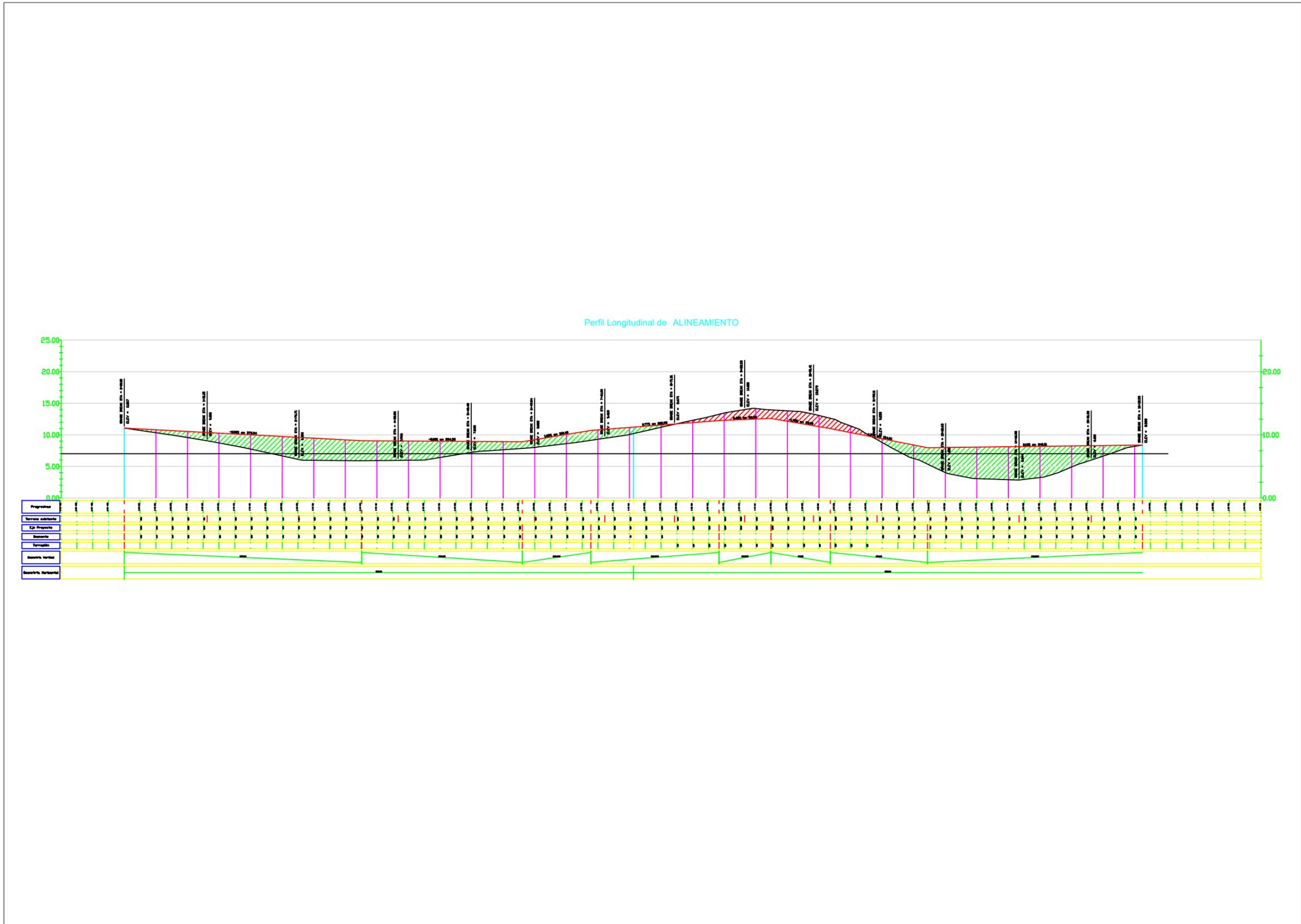
Tabla 6-22 – Ahorro en pesos en un año. Fuente: propia.

ALINEAMIENTO DEL CAMINO

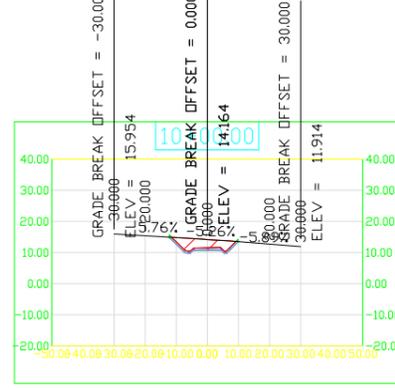
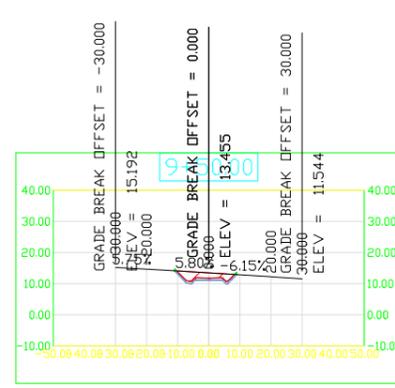
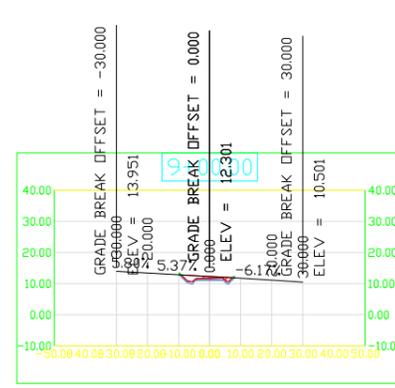
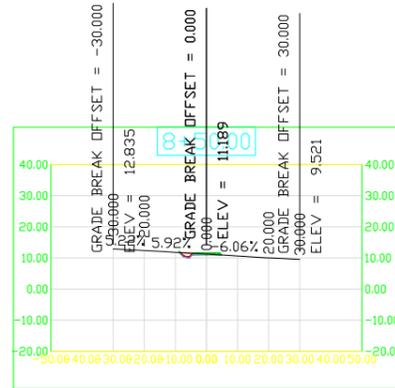
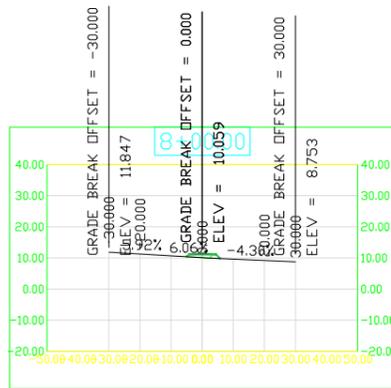
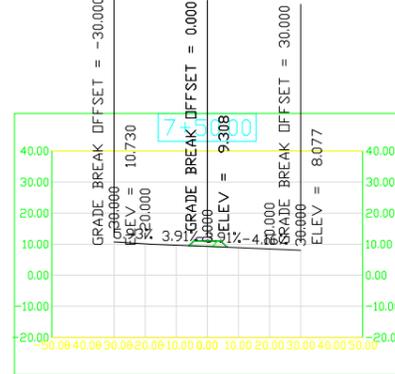
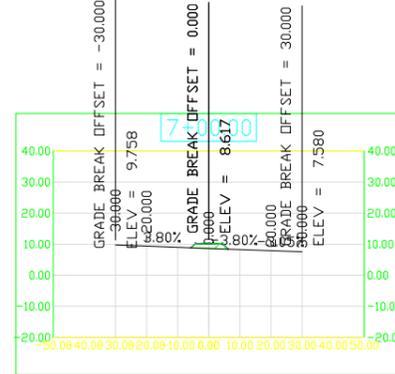
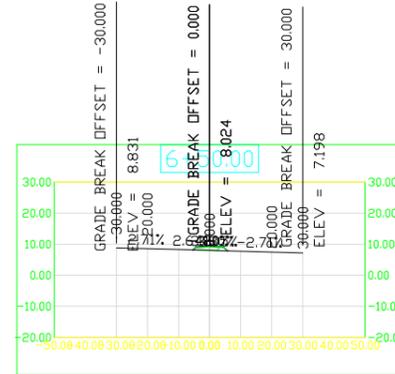
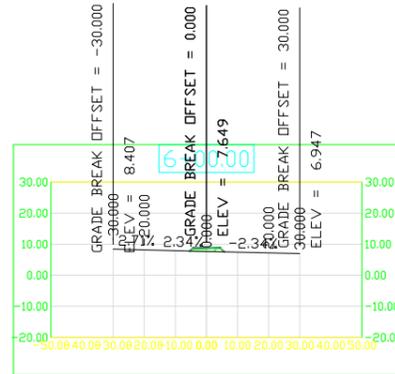
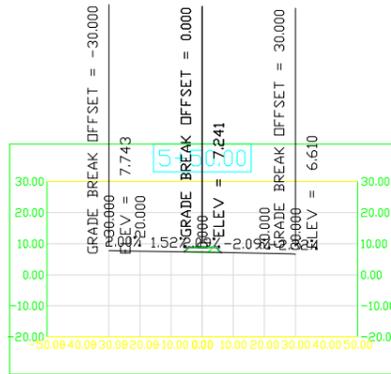
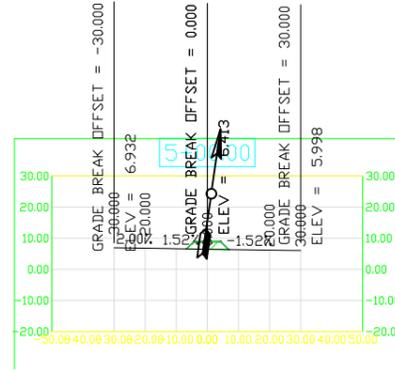
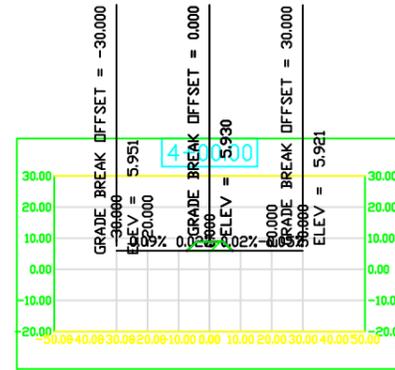
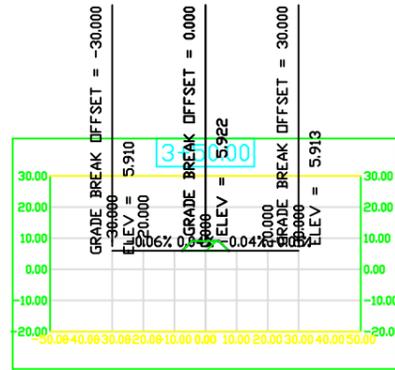
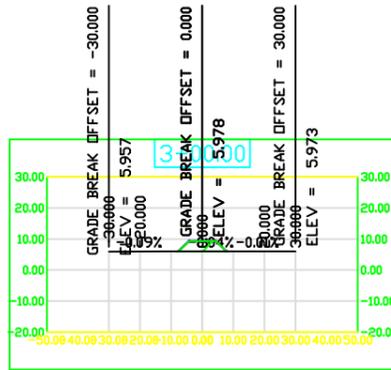
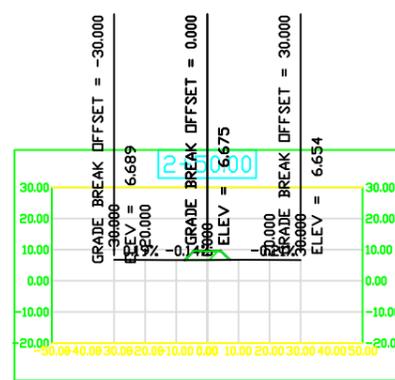
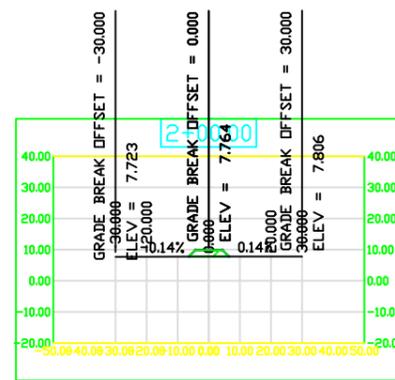
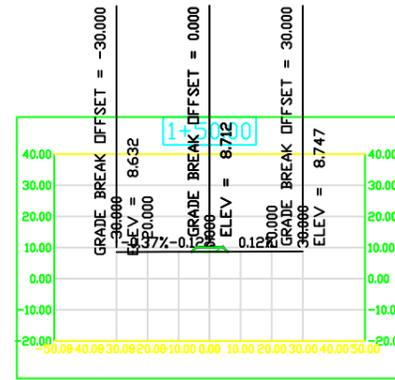
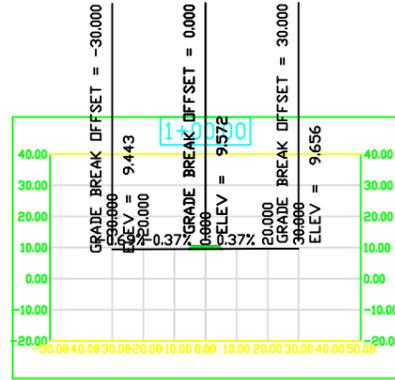
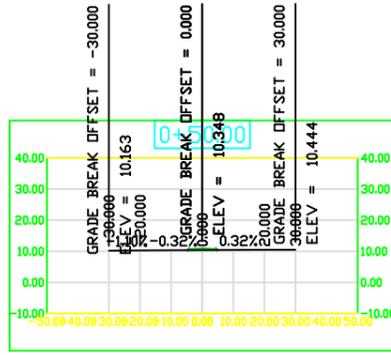


Fuente: Google Earth

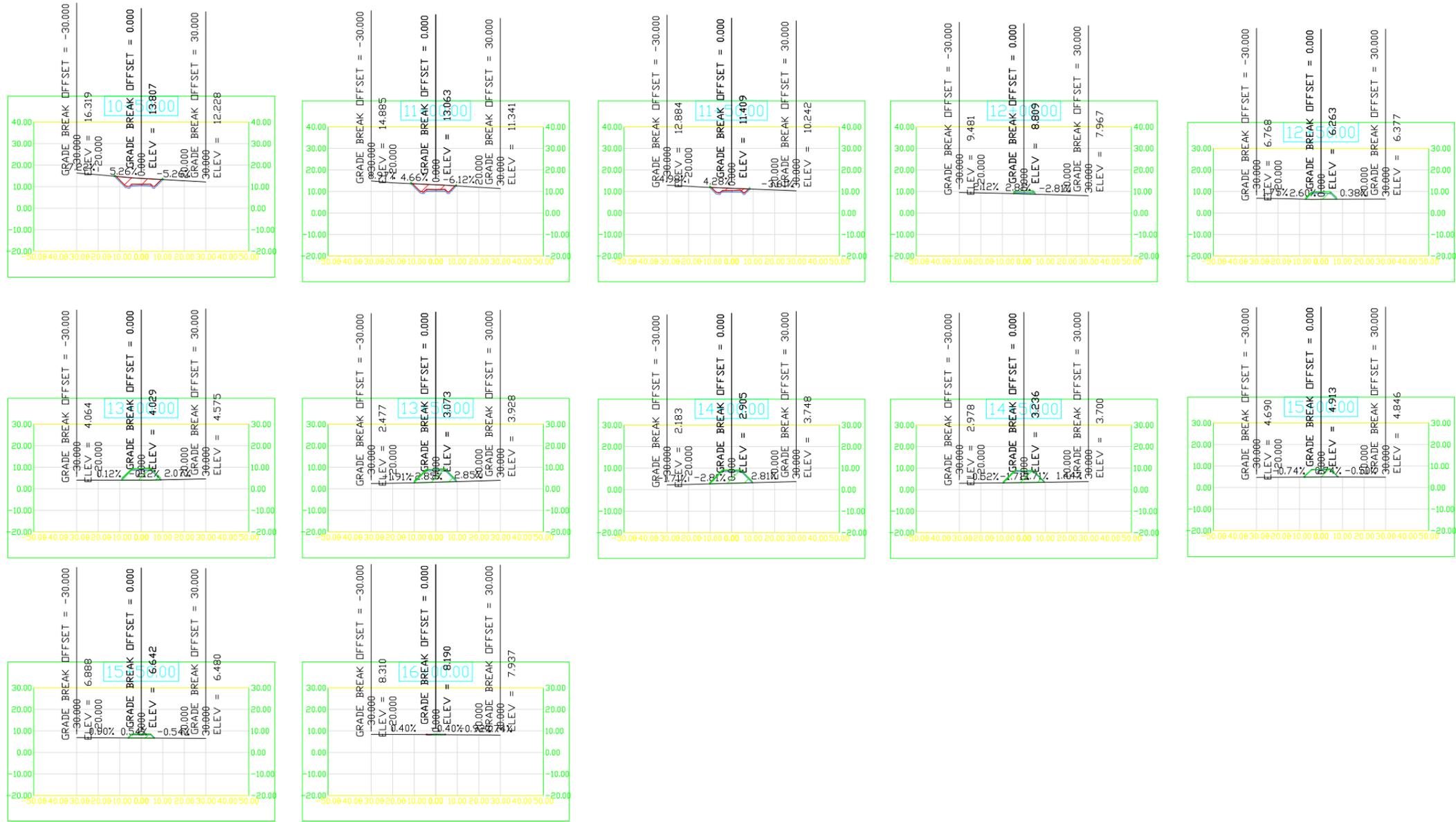
PERFIL LONGITUDINAL



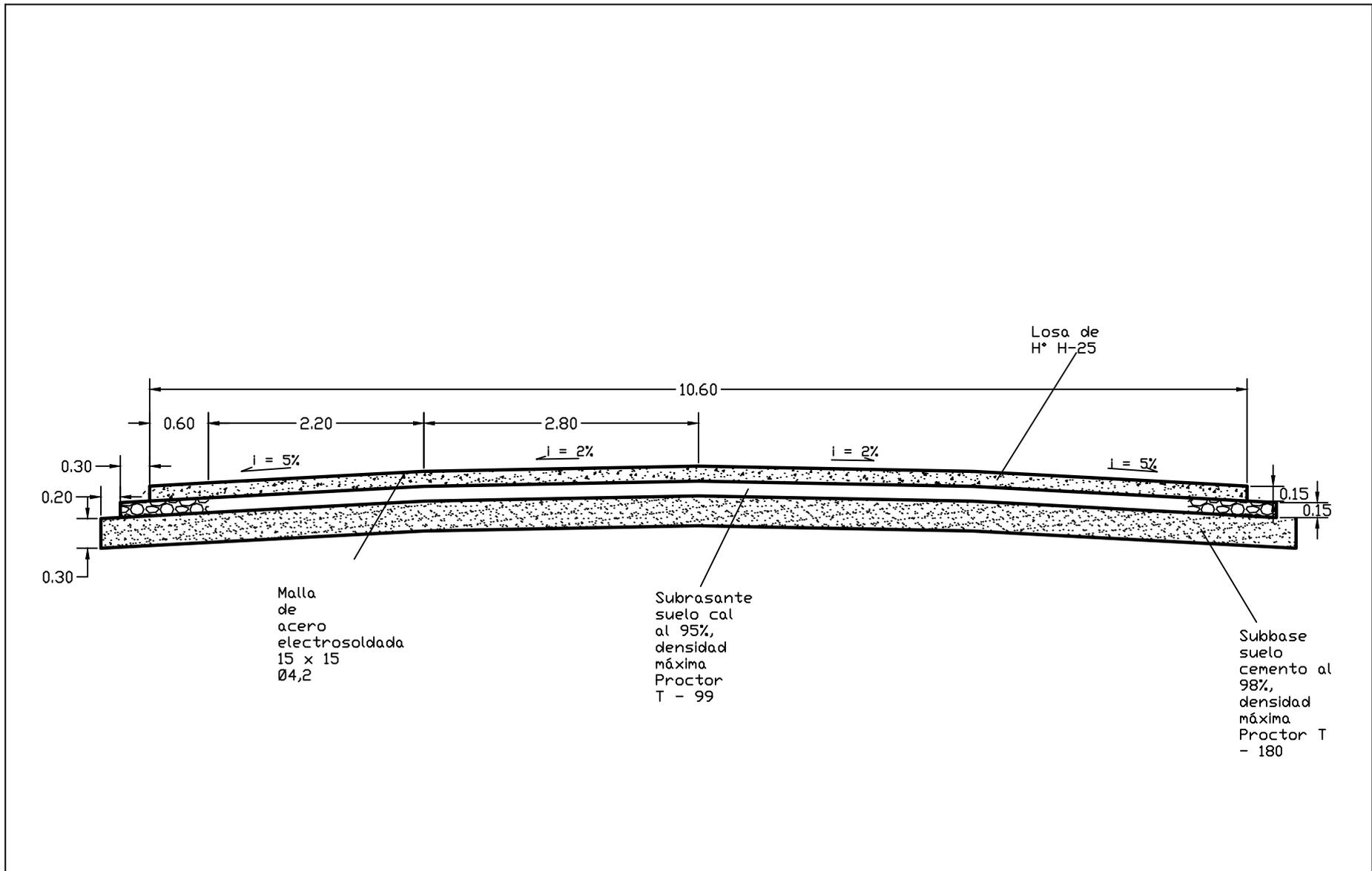
PERFILES TRANSVERSALES



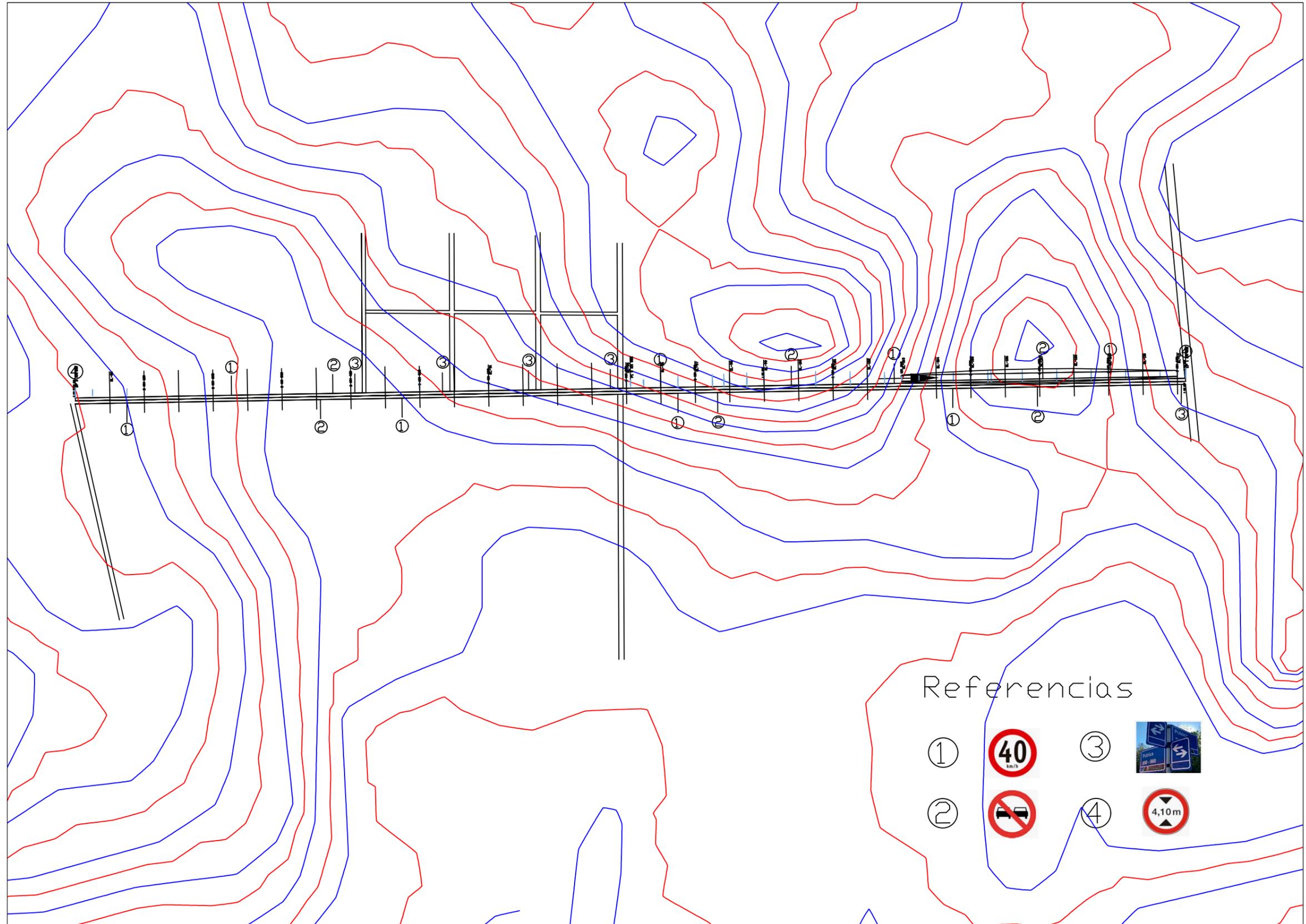
PERFILES TRANSVERSALES



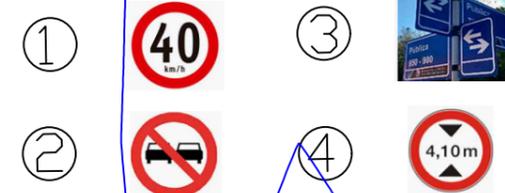
PAQUETE ESTRUCTURAL



SEÑALIZACIÓN DEL CAMINO



Referencias





7. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

En este capítulo se presenta el cálculo de las obras necesarias para resolver la problemática hidráulica expuesta en el capítulo 4. Para ello, se desarrolla un anteproyecto, es decir que, al igual que en el capítulo anterior, el alcance de este planteo es de menor grado que un proyecto ejecutivo de una obra civil.

Se expone un estudio del drenaje de las cuencas de aporte, cuyo volumen de agua interferiría con el emplazamiento de la vía alternativa planteada en el anteproyecto vial, y las obras necesarias para que se produzca un correcto drenaje tanto transversal como longitudinal a la carretera.

7.1. Estudio de drenaje vial

Los caminos alteran el drenaje natural por lo que deben proveerse dispositivos que protejan al camino, sus usuarios y a los propietarios adyacentes, en tanto se preserva la calidad del agua, se protegen otros recursos ambientales y se prolonga la vida útil del camino.

Los objetivos principales del drenaje son la recolección, canalización y evacuación del agua de una superficie vial. Además, se lo puede dividir en dos grandes grupos: por un lado, el drenaje superficial, que canaliza de forma paralela a la calzada las aguas precipitadas sobre la superficie del camino y sobre los taludes, y por otro lado el drenaje transversal, que permite el cruce del agua a través del camino.

Para llevar a cabo el diseño del drenaje se deben seguir una serie de pasos: recopilación de datos, evaluar las características existentes, estimar las características futuras, definir los criterios de diseño de ingeniería, realizar los cálculos de las conducciones hidráulicas y obtener los requerimientos y restricciones de las estructuras, costos y seguridad. Lo cual se desarrolla a continuación.

7.1.1 Cuencas de aporte

Para realizar un estudio de las características de las cuencas que son intervenidas por este Anteproyecto Vial, se analizó la superficie presentada en el capítulo anterior por medio del software “AutoCAD Civil 3D”, en el cual se utilizaron algunas herramientas como “*cuencas vertientes*”, “*gota de agua*” y “*área*”.



Con esto, se obtuvieron las diferentes cuencas que aportan sobre la zona de la carretera. El programa se encarga de hacer una división del terreno circundante a la vía, localizando tanto las divisorias, como las zonas que recogen el agua procedente de las laderas vertientes y constituyen los cauces definidos por los que ésta escurre (direcciones y longitudes).

Es fundamental hacer un análisis detallado sobre las cuencas de aporte ya que el software no tiene en cuenta la presencia de la traza vial planteada, por lo que queda en el criterio de trabajo la delimitación de algunas zonas de aporte.

La herramienta gota de agua, aportó los cauces principales de las diferentes cuencas, sus longitudes, diferencias de cotas a inicio y final de dichos cauces, es decir, datos necesarios para el cálculo del tiempo de concentración de las cuencas. Este último, se define como el tiempo necesario para que todo el sistema contribuya eficazmente a la generación del flujo en el punto de desagüe.

El **tiempo de concentración** es obtenido por medio de la siguiente ecuación adoptada por Kirpich:

$$T_c = 0,01947 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

Esta ecuación utiliza las características morfológicas y geométricas de la cuenca, como lo son la longitud de cauce principal (L) y su pendiente promedio (S).

$$S = \frac{\text{Cota Inicial del Cauce} - \text{Cota Final del Cauce}}{\text{Longitud del Cauce}}$$

Las principales cuencas definidas se pueden observar en la figura 7-1.

Los datos y características principales se representan en la tabla 7-1, que se muestra a continuación:

CAUCE						
Cuenca	Área [m ²]	Longitud (Lc)[m]	Punto Alto	Punto Bajo	Pendiente (S)[m/m]	Tiempo de Concentración (Tc)[min]
Las Mellizas	1456155,08	3120,40	32,03	2,00	0,0096	43,87
FAPU	53498,45	283,33	6,12	2,00	0,0145	5,90

Tabla 7-1 – Características del cauce. Fuente: propia

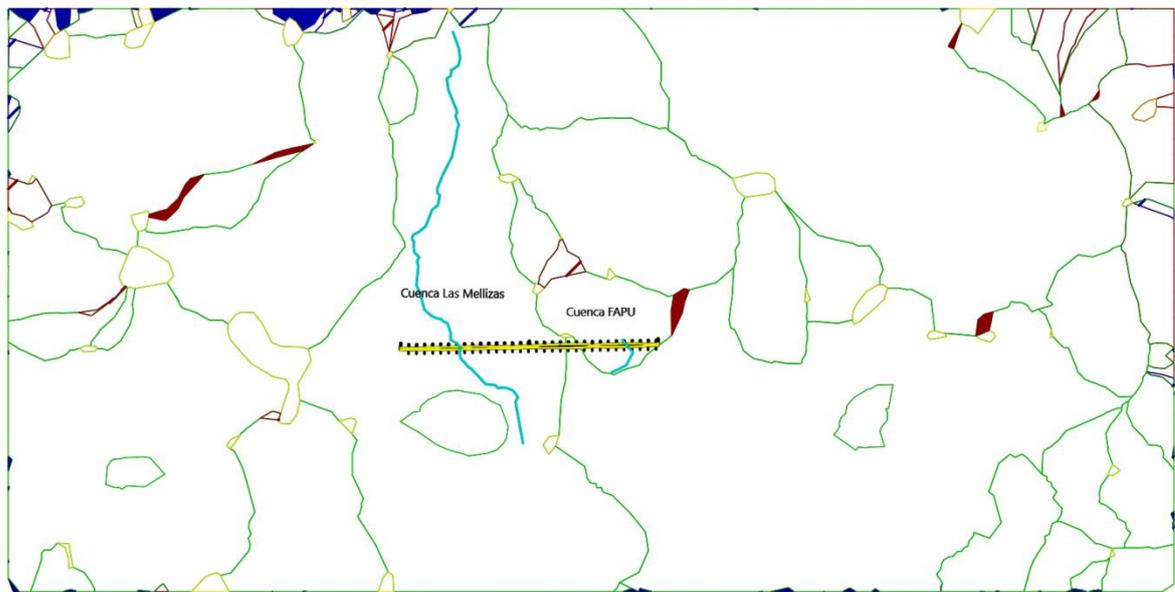


Figura 7-1 - Cuencas de aporte y cauces principales. Fuente: propia.

7.1.1.1 Caudales de aporte

Para obtener los caudales de aporte, se aplica el “*Método Racional Generalizado*”, que se representa con la siguiente expresión:

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

Donde:

- a) Q: Caudal máximo.
- b) C: Coeficiente de escorrentía.
- c) I: Intensidad de precipitación.
- d) A: Área de la cuenca.

Intensidad de la precipitación

Para el cálculo de las intensidades se emplea la metodología de las curvas I-D-T, la cual relaciona, de las precipitaciones máximas, tres parámetros (intensidad, duración y período de retorno). Para este caso y teniendo en cuenta el tipo de terreno (ondulado), se toma la curva I-D-T de la ciudad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina, obtenida de la página web del archivo “Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos” redactado por la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos y la Facultad Regional Concordia de la UTN, presentada en el gráfico 3-2 del capítulo 3.



Si se consideran valores bajo de T_c , se hallan los máximos valores de intensidades, por lo que se toma el menor valor de T_c (5,90 minutos) y se obtiene así una intensidad máxima igual a **200 mm/h**.

Tiempo de Retorno (T_r):

El período de retorno es uno de los parámetros más significativos a tomar en cuenta en el momento de dimensionar una obra hidráulica destinada a soportar avenidas.

Dicho parámetro se define como el intervalo de recurrencia (T), al lapso promedio en años, entre la ocurrencia de un evento igual o mayor a una magnitud dada. Este período se considera como el inverso de la probabilidad, del m -ésimo evento de los n registros.

El valor del período de retorno se determina en función de la posición de la variable aleatoria ($P_{\text{máx}}$ o $Q_{\text{máx}}$ en su caso). El período de retorno para el que se debe dimensionar una obra varía en función de la importancia de la misma, de la existencia de otras vías alternativas capaces de reemplazarla, y de los daños que implicaría su ruptura: pérdida de vidas humanas, costo y duración de la reconstrucción, costo del no funcionamiento de la obra, etc.

Tipo de estructura	Periodo de retorno (años)
Alcantarillas de carreteras	
Volúmenes de tráfico bajos	5 – 10
Volúmenes de tráfico intermedios	10 – 25
Volúmenes de tráfico altos	50 – 100

Tabla 7-2 – Período de retorno. Fuente: Hidrología Aplicada. Chow, Maidment, Mays, 1994.

Para este caso, se toma un periodo de retorno igual a 25 años, ya que uno mayor aumentaría el costo de la obra y uno muy bajo, podría no cumplir con la capacidad y generar daños materiales o humanos.

Coefficiente de escorrentía (C):

Este factor se obtuvo de la tabla 3-14, presentada en el capítulo 3 del presente trabajo. Para ello, se consideró la tabla que presenta los valores para coeficientes de escorrentía correspondientes a zonas urbanas, con una superficie de tipo “Calles hormigonadas”.

Respetando los límites establecidos por la tabla antes mencionada, se adoptó:

$$C=0,80$$



Cálculo de caudales (Q):

Definidas todas las variables que van a intervenir en el “*Método Racional Generalizado*”, se debe cambiar el área de las cuencas de m² a hectáreas (1 m² = 0,0001 Ha), y luego realizar el cálculo de caudal para cada cuenca:

Cuenca	Área [ha]	Tiempo de Concentración (Tc) [min]	C	I [mm/h]	Q [m3/seg]
Las Mellizas	145,62	43,87	0,80	200	64,72
FAPU	5,35	5,90	0,80	200	2,38

Tabla 7-3 – Caudal de las cuencas de aporte. Fuente: Propia.

7.2. Drenaje transversal

Es un conducto cerrado que tiene como función permitir el paso de la corriente de agua a través del camino. Este pasaje debe producirse sin ocasionar un remanso excesivo o una velocidad excesiva. Se consideran como alcantarillas a las obras cuyos claros sean menores de 6 metros, de modo contrario el tipo de estructura a emplear es un puente.

Los factores de instalación y alineación de alcantarillas son muy importantes, entre ellos encontramos:

- ✓ Minimización de modificaciones al cauce.
- ✓ Evitar construcciones del ancho del canal de flujo con el caudal máximo.
- ✓ Mantenimiento del gradiente y alineaciones naturales.
- ✓ Utilización de materiales de calidad y bien compactados para apoyo y para relleno.
- ✓ Empleo de medidas de protección para la entrada, salida y márgenes del arroyo.



Figura 7-2 – Alcantarilla tipo. Fuente: www.google.com.ar.

7.2.1 Ubicación de Alcantarillas

El primer paso en el emplazamiento de una alcantarilla es el de orientarla en la dirección de la corriente, lo que beneficia la máxima capacidad de descarga y reduce las sedimentaciones o erosiones. El segundo paso es alejar las aguas del camino lo más rápidamente posible y el tercero es evitar los cambios de dirección de la corriente a la entrada y la salida de la alcantarilla.

Para este caso, luego de analizar el terreno, las pendientes y las diferentes cuencas, se decidió colocar cuatro alcantarillas: tres alcantarillas para la cuenca Las Mellizas y una para la cuenca FAPU.

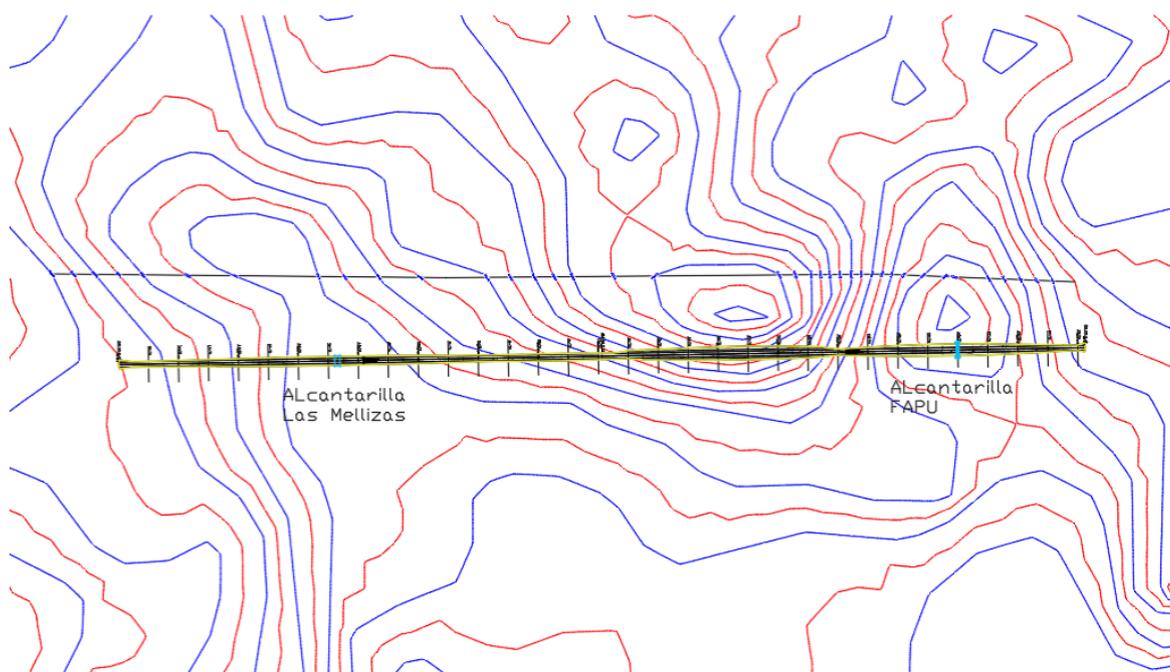


Figura 7-3 - Curvas de nivel del Camino con alcantarillas. Fuente: propia.

7.2.2 Diseño y dimensionamiento

Para el dimensionado de las alcantarillas es necesario estimar el caudal pico de aporte de las crecientes de diseño en el lugar, el comportamiento hidráulico de la estructura y los costos de construcción y mantenimiento.

La finalidad del diseño es construir una estructura con la menor sección y costo posible que satisfaga los requerimientos.



En primer lugar, se debe conocer el caudal que van a recibir cada una de las alcantarillas. Para ello, luego de analizar la ubicación y teniendo en cuenta los caudales aportados por cada cuenca, obtenemos los caudales totales de cada alcantarilla.

Progresiva	Q [m3/seg]	Longitud [m]	Punto Alto	Punto Bajo	Pendiente [m/m]	n
365	64,72	18	5,9	5,89	0,00056	0,012
1400	2,38	22	4	2	0,09091	0,012

Tabla 7-4 – Características de las alcantarillas. Fuente: Propia.

Se decidió adoptar una alcantarilla de sección cuadrada ya que estas pueden ser hormigonadas in situ o prefabricadas. Un factor importante a controlar en este tipo de conductos es la capacidad por la forma de entrada. Una entrada adecuada incrementa la eficacia hidráulica, sirven de protección a los terraplenes de las vías y reduce la sedimentación dentro del conducto.

En segundo lugar, hay que determinar la velocidad con la que escurre el fluido para poder hallar el área necesaria para el pre-dimensionamiento de las alcantarillas. La Dirección Nacional de Vialidad recomienda una velocidad de diseño de 3 m/s. Para ello se considera que el caudal de 64,72 m3/seg será evacuado por tres alcantarillas en paralelo, por lo tanto, el caudal será de 21,6 m3/seg, y en la segunda alcantarilla pasará un caudal de 2,38 m3/seg.

Entonces, el área de cada alcantarilla se calcula de la siguiente manera:

$$Q = V * A \rightarrow A = \frac{Q}{V}$$

$$A = \frac{21,6 \frac{m^3}{s}}{3 \frac{m}{s}} = 7,2 m^2$$

$$A = \frac{2,38 \frac{m^3}{s}}{3 \frac{m}{s}} = 0,793 m^2$$

Para el primer caso se adopta un área de 7,5m² y para el segundo, un área de 1m².

Progresiva	Q [m3/seg]	Longitud [m]	Área [m2]	Altura (D) [m]	Ancho (B) [m]	Control
365	21.6	18	7.5	3	2.5	Entrada
365	21.6	18	7.5	3	2.5	Entrada
365	21.6	18	7.5	3	2.5	Entrada
1400	2.38	22	1	1	1	Entrada

Tabla 7-5 – Características de las alcantarillas y tipo de control. Fuente: Propia.



Es importante aclarar que la longitud de la alcantarilla se propone a partir del ancho del camino que se observa en las progresivas donde se van a ubicar éstas, en el modelo del camino que aporta el software “Autocad Civil 3D”.

7.2.3 Comportamiento hidráulico

Existen dos formas fundamentales típicas de control de escurrimiento en alcantarillas:

Con control de entrada: en este tipo de escurrimiento el caudal puede pasar por la alcantarilla, dependiendo de las condiciones de entrada de la misma: sección transversal del conducto, geometría de la embocadura y profundidad del agua a la entrada o altura de remanso.

Con control de salida: en este tipo de escurrimiento influyen las características del conducto mismo, por eso además de las condiciones anteriores se deben agregar: nivel de agua a la salida, pendiente, longitud y rugosidad del conducto.

A continuación, se debe calcular la altura de remanso (H_e). Esta altura, es la distancia vertical desde el umbral de la alcantarilla a la entrada hasta la línea de energía total en dicho remanso (profundidad + energía cinética). Como las velocidades son bajas se desprecia la energía cinética y por lo tanto la profundidad de remanso (H_e) es igual al pelo de agua en la entrada.

Ahora se debe hacer un análisis teórico del escurrimiento interno de las alcantarillas, a partir de experimentaciones por ensayos se pueden realizar dos verificaciones.

Escurrecimiento con control de entrada y escurrimiento con control de salida. Como no es sencillo determinar a priori si una alcantarilla va a trabajar a control de entrada o control de salida, por ende, la Dirección Nacional de Vialidad permite que se calcule, para el caudal de diseño de la alcantarilla, el nivel a la entrada de la misma como si trabajara con control de entrada, de la misma forma propone calcular como si trabajara con control de salida, con sus respectivas variables, y finalmente, se elige la de mayor nivel entre ambos.

Las variables que intervienen en la verificación del control de entrada son: caudal, tipo y dimensiones de la sección transversal y geometría de la embocadura.



Las variables que intervienen en la verificación del control de salida son: caudal, tipo y dimensión de la sección transversal, geometría de la embocadura, longitud de alcantarilla, pendiente de la alcantarilla y rugosidad del conducto.

Se utiliza el gráfico 7-1 que se presenta en el anexo. Se ingresa al mismo con la altura de la alcantarilla “D” y con la relación “Q/B” y se obtiene la relación de “He/D” que es la relación entre la profundidad de la entrada y la altura de la alcantarilla. Los resultados se pueden observar en la tabla 7-6.

Alcantarilla	Q/B [m2/seg]	D [m]	He/D	Color
Las mellizas	8.64	3	0.98	Rojo
	8.64	3	0.98	
	8.64	3	0.98	
FAPU	2.38	1	1.38	Celeste

Tabla 7-6 – Profundidad a la entrada para alcantarillas de cajón con control de entrada.
Fuente: Propia.

Para analizar el control a la salida de la alcantarilla, se utilizan los gráficos correspondientes al método racional generalizado.

A partir del cuadro N°1 (tabla 7-7) se halla la rugosidad relativa del cauce (Ke).

RUROSIDAD RELATIVA DEL CAUCE PRINCIPAL

LA CARACTERÍSTICA SE MIDE POR MEDIO DE UN COEFICIENTE CUYO VALOR SE CONSIGNA EN EL CUADRO N°1 - EN CONDICIONES MEDIAS, PARA CAUCES NATURALES, SU VALOR ALREDEDOR DE 100 - EN EL MISMO CUADRO SE CORRELACIONAN LOS VALORES DE "K" CON LOS COEFICIENTES "n" DE RUGOSIDAD DE MANNING, TANTO PARA CORRIENTES LAMINARES (EN CONCENTRACION) COMO CAUCES QUEMADOS (CONCENTRACION).

CUADRO N°1

CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE PRINCIPAL		RUGOSIDAD DE MANNING "n"	RUGOSIDAD RELATIVA "K"
CORRIENTES CONCENTRACIONES CAUCES CONCENTRACIONES	SUELOS DESNUDOS	0,150	1,75
	SUELOS CON PASTOS O CESPED POCO DENSO (CORTO)	0,300	3,50
	SUELOS CON PASTOS O CESPED EN CONDICIONES MEDIAS	0,400	4,00
	SUELOS CON PASTOS O CESPED DENSOS Y ALTOS	0,500	4,50
CORRIENTES CONCENTRACIONES CAUCES NATURALES	CAUCES POCO SINUOSOS DE SECCIONES UNIFORMES, SIN VEGETACION	0,050	0,75
	CAUCES POCO SINUOSOS DE SECCIONES UNIFORMES, CON ALGUNA VEGETACION EN LAS BARRANCAS - EN ZONAS MONTAÑOSAS, CON PIEDRA O RIPIO, SIN VEGETACION EN LAS BARRANCAS	0,070	0,85
	CAUCES POCO SINUOSOS DE SECCIONES UNIFORMES, CON ALGUNA VEGETACION EN LAS BARRANCAS - EN ZONAS MONTAÑOSAS, CON PIEDRA O RIPIO, SIN VEGETACION EN LAS BARRANCAS	0,050	1,00
	CAUCES POCO SINUOSOS DE SECCIONES APROXIMADAMENTE UNIFORMES, MUY OBSTRUIDOS CON ARBUSTOS Y MALEZAS	0,070	1,20
CORRIENTES CONCENTRACIONES CAUCES ARTIFICIALES	CAUCES POCO SINUOSOS DE SECCIONES APROXIMADAMENTE UNIFORMES, MUY OBSTRUIDOS CON ARBUSTOS Y MALEZAS - SINUOSOS Y DE SECCIONES VARIABLES, MUY OBSTRUIDOS CON ARBUSTOS Y MALEZAS	0,100	1,30
	CAUCES SINUOSOS Y DE SECCIONES VARIABLES, OBSTRUIDOS CON ARBOLES, ARBUSTOS, MALEZAS, RAICES, TRONCOS Y ARBOLES CAIDOS	0,125	1,75
	CAUCES SINUOSOS Y DE SECCIONES VARIABLES, MUY OBSTRUIDOS CON ARBOLES, ARBUSTOS, MALEZAS, RAICES, TRONCOS Y ARBOLES CAIDOS	0,150	2,00
	CANALES DE HORMIGON	0,015	0,50
CORRIENTES CONCENTRACIONES CAUCES ARTIFICIALES	CANALES DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	0,020	0,50
	CANALES O ZANJAS DE TIERRA, SIN VEGETACION	0,025	0,55
	CANALES O ZANJAS DE TIERRA, CON ALGO DE VEGETACION	0,035	0,60
	CANALES O ZANJAS DE TIERRA, CON BASTANTE VEGETACION	0,045	0,65

Tabla 7-7 – Rugosidad del cauce. Fuente: Apunte de la Universidad Nacional de Córdoba.



Seguidamente, se halla el nivel de carga H (energía empleada en la obtención de velocidad, más las pérdidas), mediante el gráfico N°8 (gráfico7-2 del anexo), cuyos resultados se observan en la tabla 7-8.

Alcantarilla	Q [m3/seg]	B [m]	D[m]	Area [m2]	Longitud [m]	Ke	H [m]	Color
Las Mellizas	21.6	2.5	3	7.5	18	0.5	0.7	Verde
	21.6	2.5	3	7.5	18	0.5	0.7	
	21.6	2.5	3	7.5	18	0.5	0.7	
FAPU	2.38	1	1	1	22	0.5	0.55	Violeta

Tabla 7-8 –Altura de carga para alcantarillas de cajón. Fuente: Propia.

A continuación, se obtiene el nivel a la salida “H1” que surge del mayor nivel entre la altura a la salida “Hs” en caso de ser conocida, o bien el promedio entre la altura crítica “hc” y la altura de la alcantarilla.

La altura crítica “hc” se presenta en la tabla 7-8 y se obtiene del Gráfico N°15 (gráfico 7-3 del anexo) “Profundidad crítica, sección rectangular”. La misma no debe sobrepasar la altura de la alcantarilla.

Alcantarilla	Q [m3/seg]	B [m]	D[m]	hc [m]	Color
Las Mellizas	21.6	2.5	3	1.8	Naranja
	21.6	2.5	3	1.8	
	21.6	2.5	3	1.8	
FAPU	2.38	1	1	0.77	Bordo

Tabla 7-9 – Profundidad crítica. Fuente: Propia.

Mediante una ecuación se calcula la altura de remanso a la entrada:

$$He = H + H1 - L * i$$

Al tener la altura de remanso a la entrada por los dos tipos de controles se comparan ambos, y se elige el de mayor valor.

Finalmente, se presenta un cuadro-resumen:

Alcantarilla	Q [m3/seg]	D[m]	Control a la entrada			
			He/D	He [m]	Ke	H [m]
Las Mellizas	21,6	3	0,98	2,94	0,5	0,7
	21,6	3	0,98	2,94	0,5	0,7
	21,6	3	0,98	2,94	0,5	0,7
FAPU	2,38	1	1,38	1,38	0,5	0,55



Cálculo de la carga en la entrada He [m]						
Control a la Salida ($H_e = H + H_1 - L \cdot i$)						Control
Hc [m]	(Hc+D/2)	Hs [m]	H1 [m]	L*i [m]	He [m]	
1,8	2,4	-	2,4	-0,01	3,11	Salida
1,8	2,4	-	2,4	-0,01	3,11	Salida
1,8	2,4	-	2,4	-0,01	3,11	Salida
0,77	0,885	-	0,885	-2	3,435	Salida

Tabla 7-10 – Cuadro resumen de las características de las alcantarillas. Fuente: Propia.

Siendo:

He: Nivel de entrada.

H1: Nivel de salida.

H: Nivel de carga (Energía empleada en la obtención de velocidad, más las pérdidas).

L: Longitud de la alcantarilla.

i: Pendiente longitudinal de la alcantarilla.

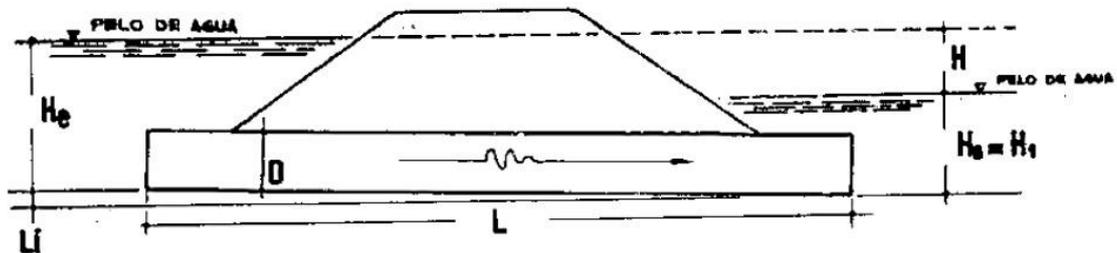


Figura 7-4 -Alcantarilla tipo. Fuente: propia.

Debido a sus características, las alcantarillas incrementan la velocidad de una corriente respecto a la del cauce natural, por lo tanto, es necesario tener precaución, ya que se podría provocar la erosión a la salida de la alcantarilla.

Para poder tener en cuenta este factor se debe comparar la velocidad que se obtiene al final de la alcantarilla con la admisible del material.

Alcantarilla	Q [m3/seg]	Área [m2]	Velocidad [m/seg]
Las Mellizas	21.6	7.5	2.880
	21.6	7.5	2.880
	21.6	7.5	2.880
FAPU	2.38	1	2.380

Tabla 7-11 – Velocidad del drenaje de las alcantarillas. Fuente: propia.



Naturaleza de la Superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna)	0,20-0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60-0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20-1,50
Hierba	1,20-1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blancas	1,40-2,40
Mampostería, rocas duras	3,00-4,50
Hormigón	4,50-6,00

Tabla 7-12 – Máxima velocidad admisible. Fuente: Manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito – MTC.

Como se puede observar, todas las velocidades finales de las alcantarillas son mayores que las admisibles por el terreno, por lo que el terreno se va a erosionar. Como solución se podría implementar disipadores de energía a la salida de la alcantarilla o recubrir el terreno con mampostería o rocas duras.

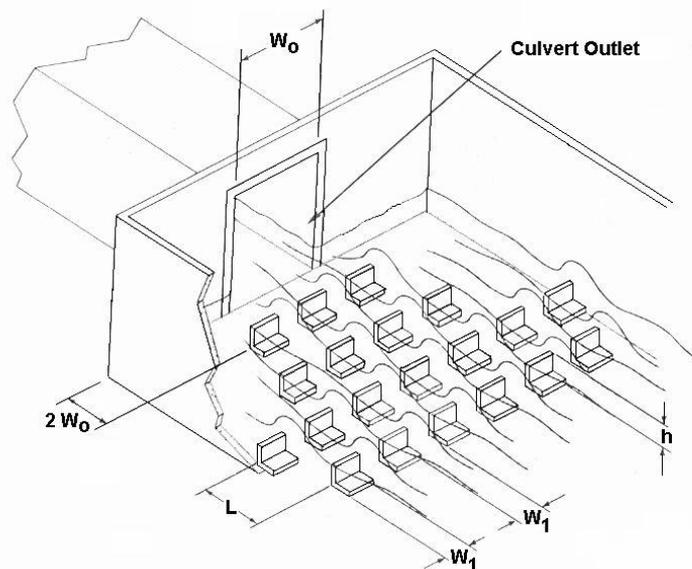


Figura 7-5 – Disipadores de energía. Fuente: Google.

7.3. Drenaje longitudinal

El agua que fluye a lo largo de la superficie de la plataforma, tanto de la propia carretera como de lo aportado por los taludes superiores adyacentes, debe ser encauzada y evacuada de tal forma que no se produzcan daños a la carretera ni afecte su transitabilidad. Para ello se emplean las obras de drenaje longitudinal.



Se emplean elementos como las cunetas, cauces, colectores, sumideros y bajantes. El drenaje longitudinal existente consiste en la disposición de los elementos necesarios para: recoger el agua en la plataforma y taludes de desmonte y conducirla hasta el punto de drenaje, y encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden en el trazado.

7.3.1 Cunetas

Es una red o conjunto de redes que recoge el agua de escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera y de las márgenes que viertan hacia ella, y la conduce hasta un punto de desagüe. La circulación del agua se lleva a cabo en sentido paralelo al trazado de la carretera.

7.3.1.1 Dimensionado de cunetas

La capacidad de una cuneta depende de su forma, pendiente, rugosidad y del caudal Q , que se supone constante. Si se conocen las pendientes transversal y longitudinal de la calle, la cuneta puede representarse como un canal abierto de sección triangular o trapezoidal. El tirante con el que escurre el agua en estas condiciones se llama tirante normal.

Para este caso se decidió adoptar cunetas en forma trapezoidal. La distancia entre descargas de cunetas se fija por las condiciones del terreno, la pendiente del camino, las curvas, los cursos naturales y posible volumen tributario de agua.

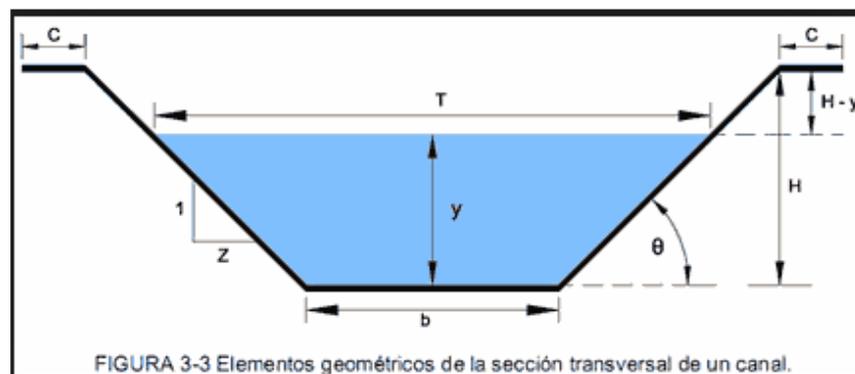


FIGURA 3-3 Elementos geométricos de la sección transversal de un canal.

Figura 7-6 - Canal tipo. Fuente: www.google.com.ar.

b: Ancho de solera.

y: Tirante, altura del pelo libre de agua.

z: Pendiente de los taludes laterales.

H-y: Revancha.

La Dirección Nacional de Vialidad sugiere taludes inferiores a 1:4 ($m=4$). Como económicamente este tipo de cunetas no es siempre justificable pueden emplearse otras más



estrictas, aunque deben estar separadas de la calzada mediante barreras de seguridad. Además, dicha entidad recomienda tomar una revancha “H-y” de por lo menos 20 cm.

En esta etapa, se decide dividir la cuenca Las Mellizas en tres sub-cuencas, ya que el caudal de toda la cuenca no sería captado en su totalidad por las cunetas, sino que el caudal de mayor aporte (sub-cuenca 1) sería el que se dirige directamente a la alcantarilla y los caudales de las demás sub-cuencas serían re dirigidos mediante la cuneta hacia las alcantarillas.

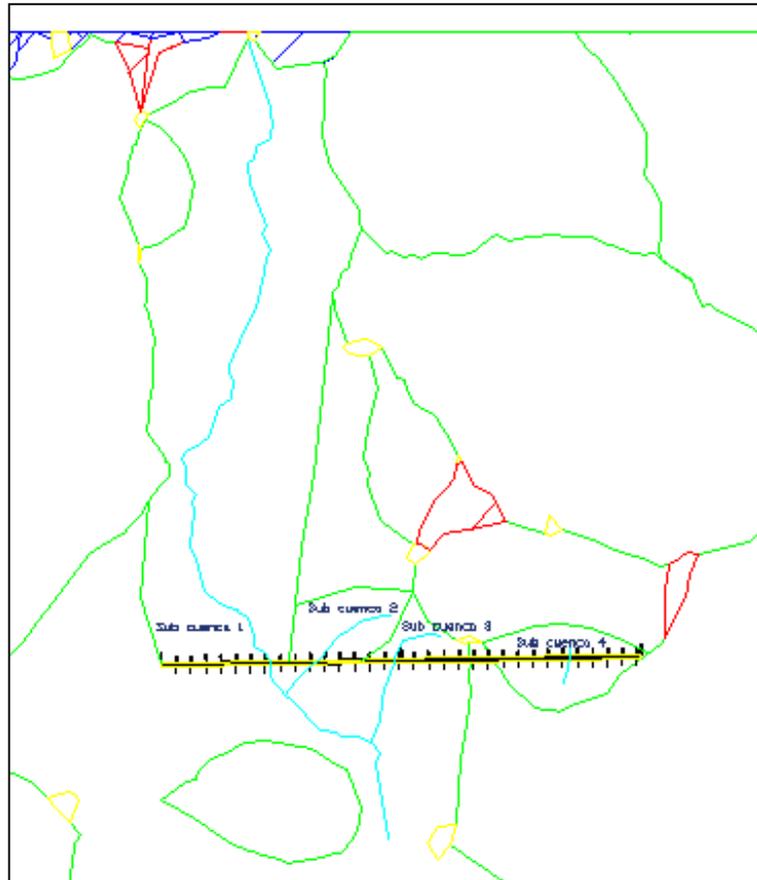


Figura 7-7 – Cuencas de Aporte y sus respectivos cauces. Fuente: propia.

El mayor caudal a evacuar será de $Q=3,36$ m³/s correspondiente a la sub-cuenca 2.

Cuenca	Área [ha]	Tiempo de Concentración (Tc) [min]	C	I [mm/h]	Q [m ³ /seg]
Sub cuenca 1	110.62	58.30	0.80	75	18.44
Sub cuenca 2	7.77	25.61	0.80	125	2.16
Sub cuenca 3	3.38	16.52	0.80	160	1.20
Sub cuenca 4	4.20	3.18	0.80	200	1.87

Tabla 7-13 – Caudales de aporte de las sub-cuencas. Fuente: propia.



La sección necesaria para el conducto se obtiene mediante el uso del software HCANALES (Versión 3.0, Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica).

Este canal recibirá todo el caudal que aportan las dos sub-cuencas que pertenecen a la cuenca Las Mellizas. El dimensionado se realiza con los dos gastos correspondientes a las sub-cuencas 2 y 3. Primero, se calcula con el caudal correspondiente a la sub-cuenca 3 (que es menor) y posteriormente se suma a este el caudal de la sub-cuenca 2, y se dimensiona con la suma. Esta tarea nos da como resultado una cuneta que posee una dimensión en los primeros metros que luego se hace más profunda cuando se sumen los dos caudales.

Dicha cuneta desembocará en las alcantarillas antes calculadas, para luego dirigir el cauce hacia el Arroyo de La China.

Los datos que se deben introducir en el software son: el gasto o caudal que fue mencionado anteriormente, el ancho propuesto igual a 1 metro, la pendiente longitudinal, también propuesta, igual a 0,1% y la rugosidad que es obtenida de la tabla 7-14.

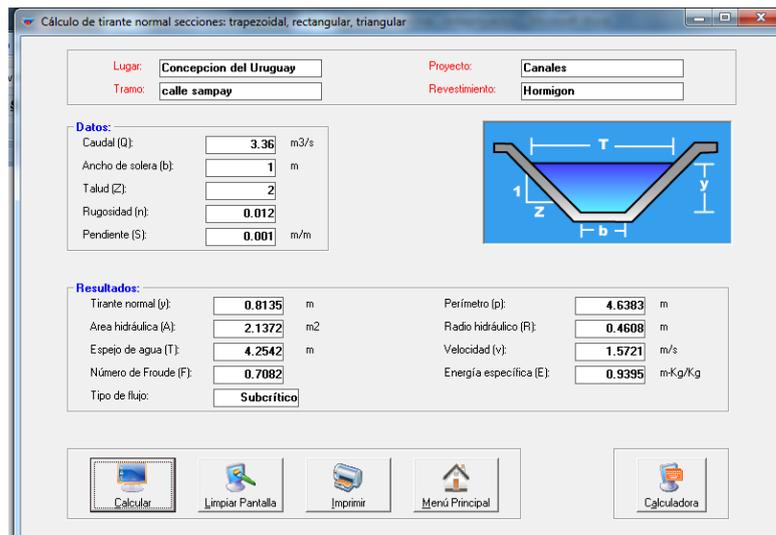
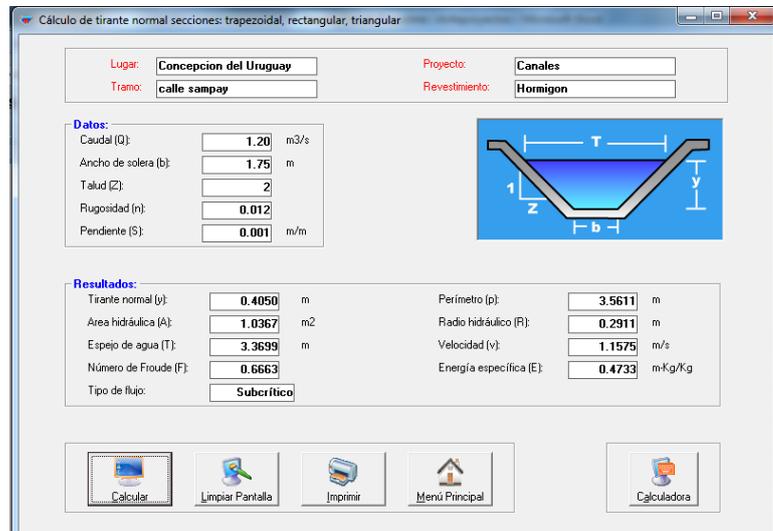
Naturaleza de las paredes	n
Canal revestido con losas de hormigón, teniendo juntas de cemento lisas y limpias, y una superficie lisa fratasada a mano y con lechada de cemento sobre la base de hormigón.	0,012
Canal de hormigón colocado detrás de un encofrado y alisado.	0,014
Zanja pequeña revestida de hormigón, recta y uniforme, con fondo ligeramente cóncavo, los lados y el fondo recubiertos con un depósito áspero.	0,016
Revestimiento con concreto arrojado sin tratamiento de alisado. Superficie cubierta con algas finas y el fondo con dunas de arena arrastrada.	0,018
Canal de tierra excavado en arcilla limosa, con depósito de arena limpia en el centro y barro arenoso limoso cerca de los lados.	0,018
Revestimiento de hormigón hecho sobre roca y lava cortada, en excavación limpia, muy áspera y pozos profundos.	0,02
Canal de riego, recto en arena lisa y apretada fuertemente.	0,02
Revoque o repelio en cemento, aplicado directamente a la superficie preparada de canal de tierra. Con pasto en lugares rotos y arena suelta en el fondo.	0,022
Canal excavado en arcilla limo arenosa. Lecho parejo y duro.	0,024
Zanja revestida en ambos lados y en el fondo piedra partida acomodada en seco.	0,024

Tabla 7-14 – Coeficiente de rugosidad. Fuente: Apunte de Hidráulica General y Aplicada.

El software devuelve los siguientes resultados: para el tramo correspondiente a las sub-cuencas 3 y 4 un ancho de 1,75 m y un tirante de 0,40 m aproximadamente, el cuál al sumarle la revancha de, al menos, 0,20 m, resulta en un tirante final de 0,60 m; para el tramo de la sub-cuenca 2, la cual tiene un volumen mayor de agua que transportar, se obtuvo para un ancho de 1 metro y una pendiente de 0,1%, un tirante de 0,80 metros aproximadamente, el cual sumándole la revancha resulta en un tirante de 1 metro, en la sección más profunda.



A su vez, resulta una velocidad de 1,6 m/seg, la cual verifica la velocidad admisible para un canal recubierto de hormigón como se puede observar en la tabla 7-15.



Naturaleza de la Superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna)	0,20-0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60-0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20-1,50
Hierba	1,20-1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blancas	1,40-2,40
Mampostería, ricas duras	3,00-4,50
Hormigón	4,50-6,00

Tabla 7-15 – Máxima velocidad admisible. Fuente: Manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito - MTC.

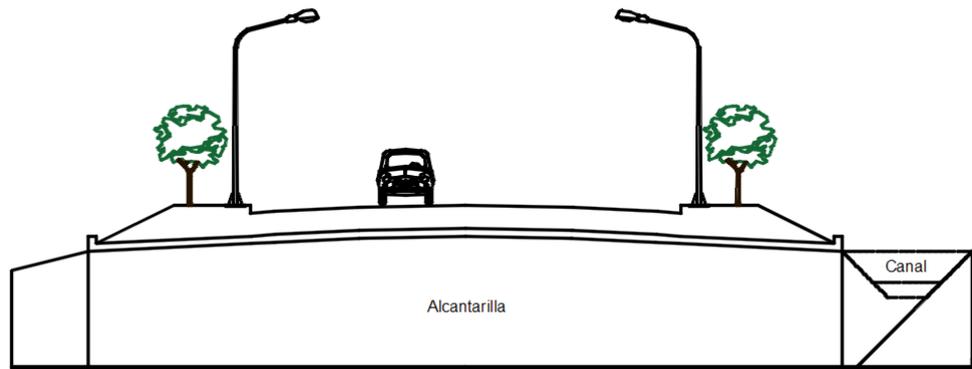


Figura 7-8 – Perfil transversal de la calzada. Fuente: propia.

7.3.1.2 Red de captación

Para calcular la red de captación se consultan formulas, conceptos y bibliografía de la cátedra Hidráulica general y aplicada y de trabajos referidos a la misma.

Para el drenaje de la vía, se propone la instalación de la combinación de sumideros del tipo reja y ventana los cuales captarán la escorrentía que se produzca debido a las precipitaciones.

Dado a que el caudal que ingresa a los sumideros proviene de escorrentía superficial producida, principalmente, en la calzada de la calle, es que se debe calcular la capacidad de conducción de la misma considerando la vía en su máxima capacidad con el tirante de agua a la altura del cordón.

La capacidad de conducción se realiza a través de la fórmula de Chezy-Manning, expresada a continuación:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{2/3} * s^{1/2}$$

Donde

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de rugosidad de Manning. Este coeficiente se obtiene de una tabla.

A: área de la sección transversal del elemento (m²)

P: perímetro mojado (m)

R: radio hidráulico. $R = \frac{A}{P}$ (m)

s: pendiente longitudinal de la calzada (m/m)



Lo que resulta:

- n: 0,013 (corresponde a superficie de concreto liso)
- s: 0,005 m/m
- A = 5 m(anchodecalzadaquealimentaelsumidero) * 0,15 m(espesorpavimento) = 0,75 m²
- $R = \frac{A}{P} = \frac{0,75 \text{ m}}{5 \text{ m}} = 0,15 \text{ m}$

$$Q = \frac{1}{0,013} * 0,42 * 0,15^{2/3} * 0,005^{1/2} = 1,15 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sumidero de ventana:

Se tratan de una abertura en la cara vertical del cordón a modo de ventana, generalmente deprimida con respecto a la cuneta, la altura de la misma se adopta a 0,18m y longitud de 5,00m, para lograr capacidades hidráulicas de acuerdo a los volúmenes a captar.

Para verificar que el sumidero de ventana tenga las dimensiones necesarias se realiza el cálculo del caudal que es capaz de captar con la siguiente ecuación:

$$Q = 1,27 * L * h^{1,5}$$

Donde L: longitud a lo largo de la cuneta (m)

h: altura del agua del escurrimiento en la calle frente al sumidero (m)

$$Q = 1,27 * 5 \text{ m} * (0,18 \text{ m})^{1,5} = 0,48 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sumidero de reja:

Consiste en una cámara a lo largo de la calzada, debe tener la misma longitud que el sumidero de ventana ya que funcionarán en conjunto, y se adopta un ancho de 0,5 m.

$$Q = 1,66 * (L + 2 * b) * h^{1,5}$$

Donde L: longitud a lo largo de la cuneta (m)

b: ancho transversal a la calle (m)

h: altura del agua del escurrimiento en la calle frente al sumidero (m)

$$Q = 1,66 * (5 \text{ m} + 2 * 0,5 \text{ m}) * (0,18 \text{ m})^{1,5} = 0,76 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal total a ser evacuado por el sistema:



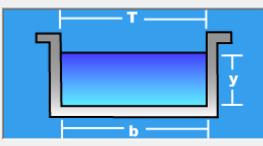
$$Q_{total} = Q_{ventana} + Q_{reja} = (0,48 + 0,76) \frac{m^3}{s} = 1,24m^3/s$$

Por lo que la instalación de los sumideros sería acertada para cumplir con el correcto drenaje de la calle.

7.3.1.3 Red de derivación

El sistema contara con un receptáculo previo a la conducción. Se trata de una caja de hormigón de dimensiones determinadas por el caudal a recibir, el diámetro del tubo de conducción y el tamaño del sumidero. Para la verificación del caudal que puede evacuar dicho espacio se supuso como un canal se sección rectangular. El cálculo se realizó con el programa HCanales.

El recinto tendrá 1 m de altura, 1 m de ancho y una longitud igual al sumidero, es decir, 5 metros.

Lugar:	Concepción del Uruguay	Proyecto:	Desagüe pluvial
Tramo:	Continuación calle Sampay	Revestimiento:	Hormigón
Datos:			
Tirante (y):	0.8	m	
Ancho de solera (b):	1	m	
Talud (Z):	0		
Coefficiente de rugosidad (n):	0.014		
Pendiente (S):	0.015	m/m	
			
Resultados:			
Caudal (Q):	3.1897	m ³ /s	Velocidad (v): 3.9871 m/s
Area hidráulica (A):	0.8000	m ²	Perímetro (p): 2.6000 m
Radio hidráulico (R):	0.3077	m	Espejo de agua (T): 1.0000 m
Número de Froude (F):	1.4233		Energía específica (E): 1.6103 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

El sistema cumple la derivación mediante tubos circulares de hormigón armado de diámetro igual a 800mm, los cuales descargan en el canal principal.

Lugar:	Concepción del Uruguay	Proyecto:	Desagüe pluvial
Tramo:	Continuación calle Sampay	Revestimiento:	Hormigón
Datos:			
Tirante (y):	0.6	m	
Diámetro (d):	0.8	m	
Rugosidad (n):	0.014		
Pendiente (S):	0.015	m/m	
			
Resultados:			
Caudal (Q):	1.3713	m ³ /s	Velocidad (v): 3.3912 m/s
Area hidráulica (A):	0.4044	m ²	Perímetro mojado (p): 1.6755 m
Radio hidráulico (R):	0.2413	m	Espejo de agua (T): 0.6928 m
Número de Froude (F):	1.4172		Energía específica (E): 1.1861 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		



7.4. Cómputo y presupuesto

El costo estimado del total de la obra hidráulica se obtiene mediante analogía, comparando con otras obras de igual tipología ejecutadas en la zona y ajustando el precio de acuerdo a la economía cambiante del país.

7.4.1. Cómputo métrico

A continuación, se presenta a modo de resumen cada uno de los rubros que tienen influencia sensible sobre el proyecto y sus partes intervinientes.

- Trabajos preliminares: comprende todas aquellas tareas previas que se realizan en la obra antes del inicio de la misma, como limpieza del terreno, vallado, colocación de señalización de seguridad reglamentaria, movimiento de equipos, replanteo, etc.
- Movimiento de suelo: este ítem implica todas las tareas de movimiento de suelo, las cuales se llevan a cabo mecánicamente, comprende la excavación para el canal y la excavación para la ampliación del sistema de drenaje por alcantarillas.
- Hormigón armado: aquí se contemplan todas las partes de la obra que requieran el uso de hormigón y armaduras de acero, ellas son: el hormigonado del canal y de las alcantarillas con H-13 y el hormigón de limpieza calidad H-8 para recubrir los suelos de las alcantarillas.
- Obras hidráulicas: se enumeran todos los elementos necesarios para la correcta captación y circulación, como sumideros de ventana y de reja, receptáculo y tubos de hormigón.

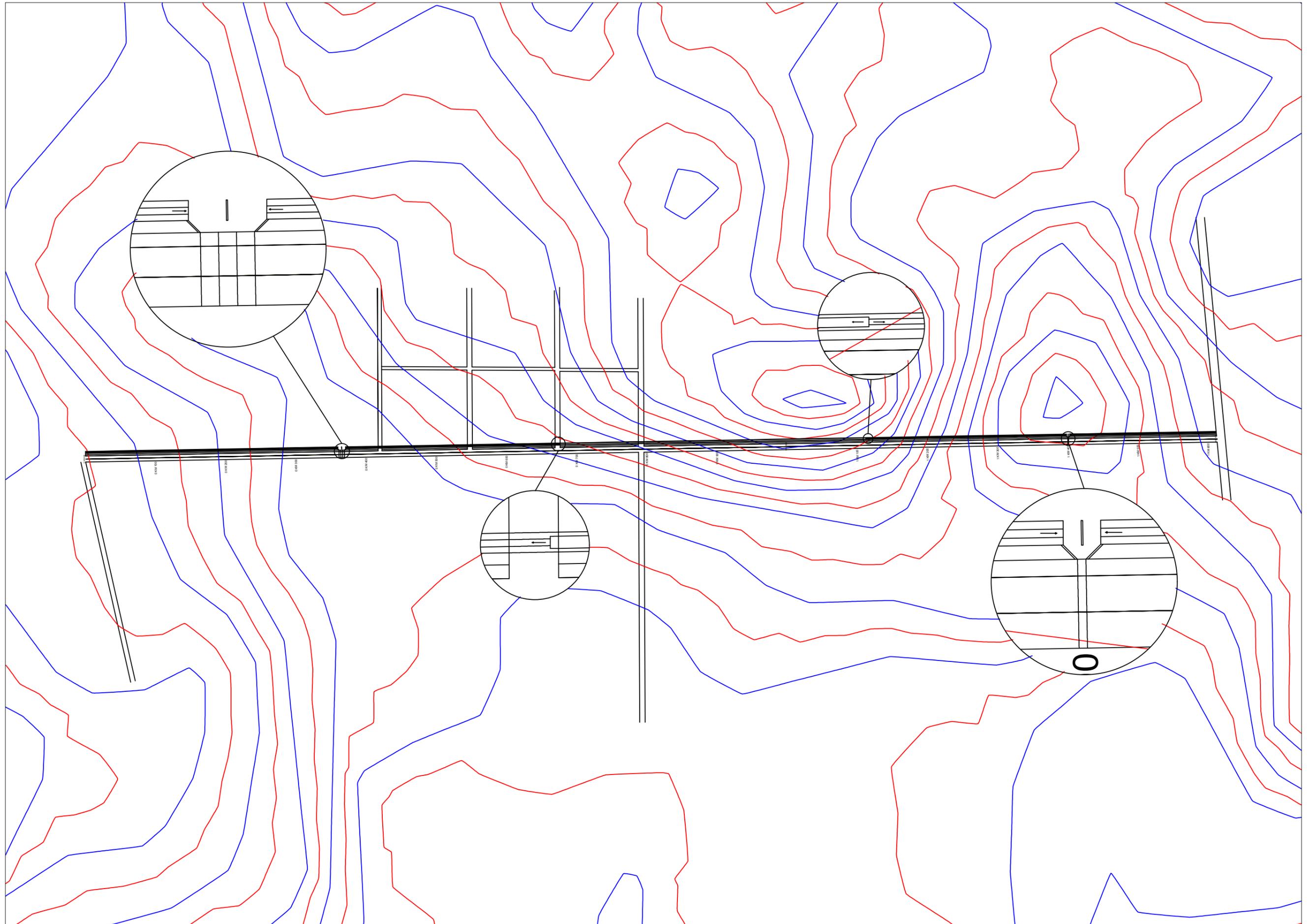
7.4.2. Presupuesto

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el valor final estimado de la obra asciende a \$17.182.332,59, con una cotización del dólar de \$68,93 (al 05/06/2020), se lleva a un costo de U\$D 249.272,20. Los costos unitarios fueron extraídos de la revista “VIVIENDA” del mes de marzo del año 2020. Los valores expuestos pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.

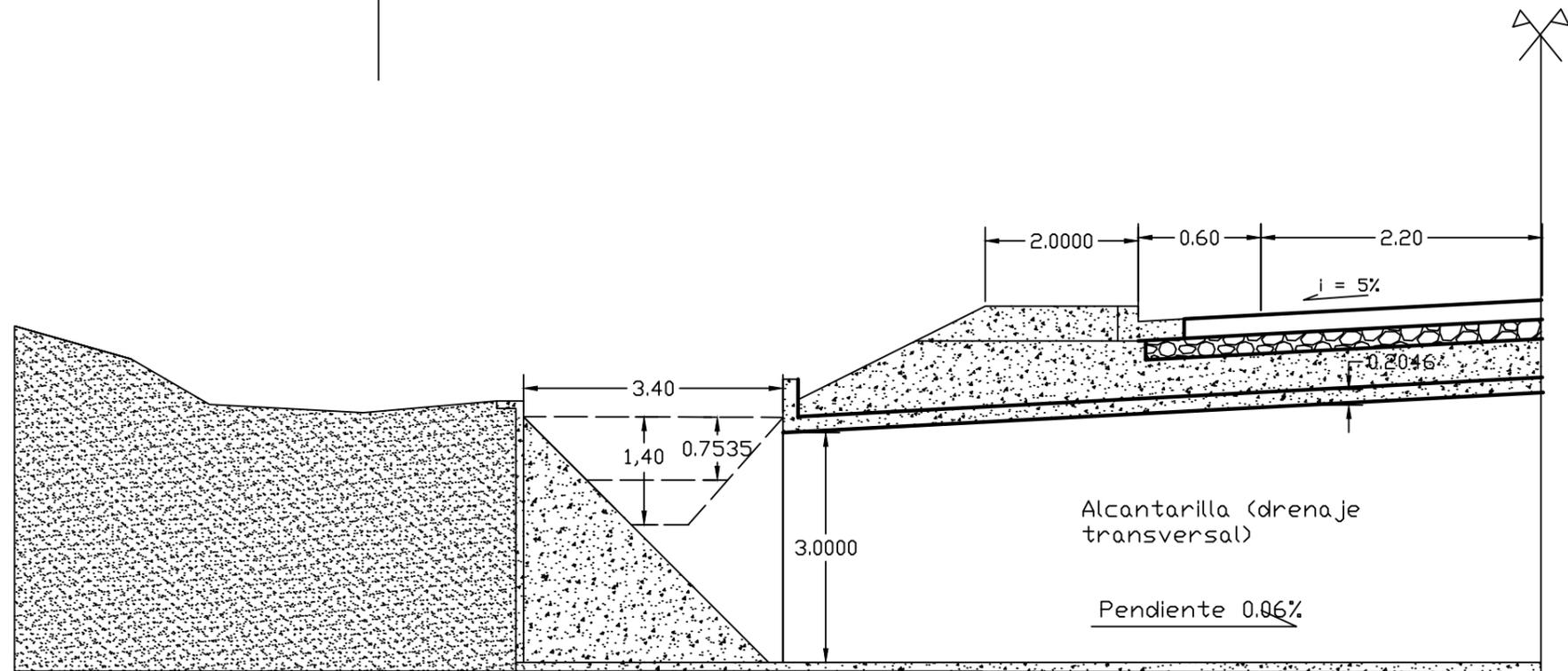
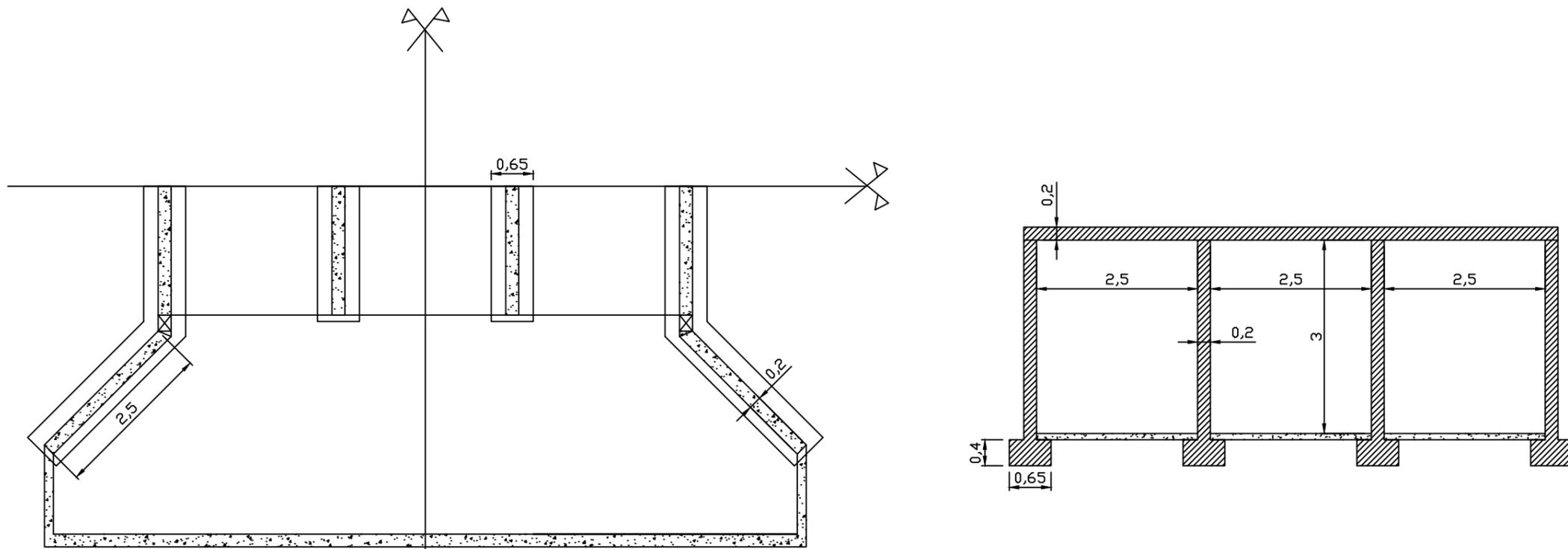


DESCRIPCIÓN	IMPORTE
Trabajos preliminares	\$ 19.998,09
Movimiento de suelo	\$ 4.410.392,57
Alcantarillas	\$ 3.047.767,44
Canal	\$ 7.273.127,00
Obras hidráulicas	\$ 2.431.047,49
COSTO TOTAL	\$ 17.182.332,59

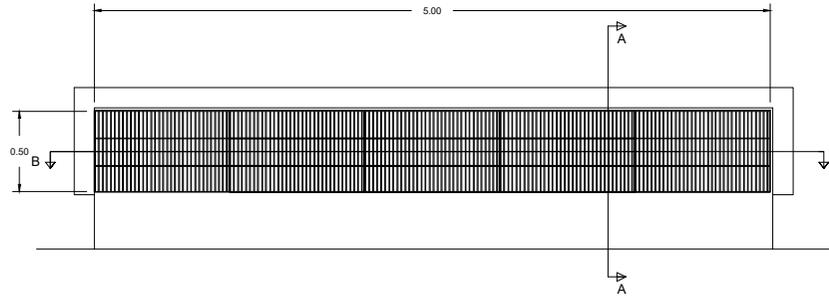
Tabla 7-16 – Valor total del Anteproyecto hidráulico. Fuente: propia.



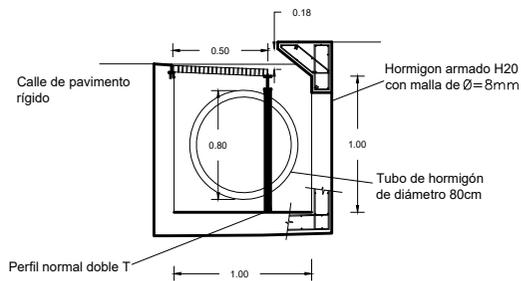
ALCANTARILLAS



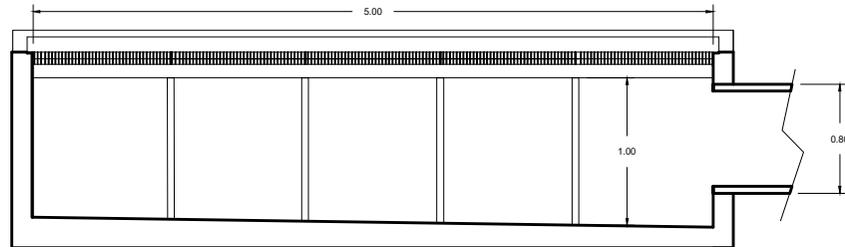
Desagüe pluvial



Corte AA



Corte BB





8. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

En base a la necesidad de proveerle a la Zona Sur-Oeste de la ciudad de Concepción del Uruguay un establecimiento educativo con una magnitud tal que satisfaga la demanda actual, se propone en este anteproyecto la ejecución de una edificación que cumpla con dicha demanda. Además, la misma debe generar el confort necesario para poder desarrollar las actividades educativas en un ámbito lo más ordenado y eficiente posible.

A continuación, se desarrollará la solución a lo planteado a nivel de anteproyecto.

8.1. Programa de necesidades

Para confeccionar el programa de necesidades se debe tener en cuenta que la institución prestará servicio, en un mismo turno, a los tres niveles: jardín, primaria y secundaria, viendo la posibilidad de hacer dos turnos y evaluando la necesidad de un futuro crecimiento del establecimiento según se vea conveniente.

- Área administrativa
 - Cooperadora 15 m²
 - Coordinación Pedagógica 15 m²
 - Dirección 15 m²
 - Rectoría 15 m²
 - Sala de Docentes 15 m²
 - Preceptoría 24 m²
 - Centro de Estudiantes 24 m²
 - Sanitarios y Depósito 19 m²
 - Sanitarios 18 m²
- Área educativa principal
 - Aulas 600 m²
 - Salas jardín con núcleo sanitario 210 m²
 - Aula Especial 120 m²
 - Laboratorio de Química 60 m²
 - Laboratorio de Física y afines 60 m²
 - Laboratorio de Informática 82 m²



- Áreas especiales
 - Biblioteca 96 m²
 - Buffet/Kiosco 68 m²
 - Fotocopiadora/Librería 24 m²
 - SUM 1090 m²
 - Vestuarios SUM 58 m²
 - Enfermería 24 m²
 - Área recreativa/áreas verdes sin definición
 - SUM Jardín 100 m²
- Áreas de servicio
 - Núcleos sanitarios 150 m²
 - Sala de ordenanza y archivos 15 m²
- Otros
 - Estacionamiento autos (14)
 - Estacionamiento bicicletas

Teniendo un total en áreas de 2900 m² aproximadamente, sumándole un 30% de circulación y muros, teniendo una superficie construida total de 3770 m².

8.2. Terreno edificable

En la zona se dispone de un acotado número de terrenos disponibles cuyas características cumplen con las condiciones necesarias de superficie y accesibilidad. A continuación se analizarán tres opciones de las más viables, que se marcan en la figura 8-1.



Figura 8-1 - Imagen satelital posibles terrenos para emplazar la escuela. Fuente: Google Earth.



Terreno 1	
Titular	Particular
Superficie del terreno	29,386 m ²
Accesibilidad	Muy buena
Servicios	Cloacas
	Tendido Electrico
	Agua de Pozo
	Alumbrado Público
	Calle Norte Asfaltada

Tabla 8-1 – Terreno 1- Fuente: propia.



Figura 8-2 - Imagen satelital terreno 1. Fuente: Google Earth.

Terreno 2	
Titular	Municipalidad de C. del Uruguay
Superficie del terreno	45,884 m ²
Accesibilidad	Muy buena
Servicios	Cloacas
	Tendido Electrico
	Agua de Pozo
	Alumbrado Público
	Calle Este Asfaltada

Tabla 8-2 – Terreno 2- Fuente: propia.



Figura 8-3 - Imagen satelital terreno 2. Fuente: Google Earth.

Terreno 3	
Titular	Particular
Superficie del terreno	24.266 m ²
Accesibilidad	Muy buena
Servicios	Cloacas
	Tendido Electrico
	Agua de Pozo
	Alumbrado Público
	Calle Este asfaltada

Tabla 8-3 – Terreno 3- Fuente: propia.



Figura 8-4 - Imagen satelital terreno 3. Fuente: Google Earth.

A partir del conocimiento de estos datos, se compararon los distintos aspectos de los terrenos para determinar el más apropiado para el emplazamiento de la escuela.



Superficie: los tres terrenos cuentan con dimensiones suficientes para poder albergar el edificio, por ello este aspecto no sería relevante.

Ubicación: desde este punto de vista, el terreno 2 es el que se encuentra más alejado del “corazón” de la zona. Sin embargo, como existe la posibilidad de ejecución de más barrios de viviendas, lo que actualmente se consideraría como el centro de la zona dejaría de serlo y por lo tanto, dejaría de tener importancia este ítem.

Accesibilidad: todos los terrenos, en este caso, cuentan con buena accesibilidad.

Servicios: los tres terrenos cuentan con los mismos servicios básicos. Se deberá tener en cuenta las futuras pavimentaciones de la calle Norte del terreno 2 y de la calle Sur del terreno 1.

Costos: el mayor costo es el de adquisición por parte de la Municipalidad en el caso de los terrenos 1 y 3. En cambio, en el terreno 2 no existe tal costo debido a que éste pertenece a la Municipalidad, según los datos que fueron provistos por la Secretaría de Catastro de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.

8.2.1. Selección del Terreno

Luego de haber comparado los terrenos, se observa que todos ellos serían aptos para el emplazamiento de una escuela, sin embargo, el terreno 2 es el único perteneciente a la Municipalidad por lo que es el elegido para tal fin.



Figura 8-6 - Imagen satelital terreno elegido. Fuente: Google Earth.



En la figura 8-6 se puede observar que se decidió utilizar la mitad oeste del terreno elegido, debido a que en la parte este se encuentra emplazado un grupo de viviendas que ocupan ese sector.

Según el Código de Ordenamiento Urbano el terreno pertenece al Distrito R5 Baja Densidad, pero como cuenta con los servicios de infraestructura (agua y cloacas) puede considerarse como R2 y se deben respetar las restricciones de este distrito, como por ejemplo la altura edificable (hasta 9 metros) o realizar el cálculo propuesto en el art. 6.8.1.

Se cuenta con un área disponible de aproximadamente 19.800m², de los cuales, la superficie edificable es de: 11.880 m² para el Factor de Ocupación del Suelo (FOS) y 14.850 m² para el Factor de Ocupación Total (FOT).

Los límites del terreno son: al norte, calle “Sampay”, al este, la superficie restante del terreno de la Municipalidad, al sur y oeste terrenos de propietarios particulares.

8.3. Implantación

Para resolver la implantación del edificio se decidió utilizar una disposición en forma de “peine”, disponiendo dos bloques horizontales adosados con tres bloques perpendiculares a los primeros.

En la figura 8-7 se puede observar la implantación del edificio en el terreno adoptado.



Figura 8-7 - Forma de disposición del recinto e implantación. Fuente: propia.



8.4. Pautas de Diseño

Para el correcto funcionamiento de las instalaciones es necesaria una eficiente distribución de los espacios, respetando las áreas obtenidas en el plan de necesidades y dando lugar a circulaciones adecuadas, teniendo en cuenta que se trata de un edificio de carácter público y que será recorrido por los habitantes de la zona.

La idea principal es dividir los recintos en cinco bloques, los que se pueden observar en la figura 8-8:

- El administrativo, que se desarrolla a lo largo del frente del terreno, cuenta con un sector público y otro enteramente privado donde desempeña sus tareas el personal de la casa.

- El perteneciente a nivel inicial, el cual está dispuesto perpendicular al bloque anterior y es enteramente privado. Además, el mismo cuenta con su propio patio seco de recreo.

- El bloque correspondiente a nivel primario que también está dispuesto perpendicular al bloque administrativo el cual, además, es enteramente privado. A su vez, el mismo cuenta con su propio patio que se compone de dos partes, una parte seca de recreo y una parte verde para realizar actividades de esparcimiento.

- El cuarto bloque es el que alberga el nivel secundario y cuenta con instalaciones similares al bloque primario. La diferencia con éste se encuentra en la cantidad de patios de recreo, contando el secundario con un solo patio seco, pero de mayor superficie que el primario, sin embargo, éste es compartido con el bloque SUM.

- El último bloque, adosado al administrativo, es el Salón de Usos Múltiples “SUM”. El mismo, presenta un ingreso independiente al del establecimiento, el cual permite la realización de actividades extra áulicas sin la necesidad de apertura de la escuela.

Finalmente, en base al plan de necesidades y a las superficies mínimas exigidas por el Código de Ordenamiento Urbano, se determinan las superficies de los bloques:

- Bloque 1: Sector Administrativo – Planta Baja
 - Hall de entrada.
 - Rectoría.
 - Dirección.
 - Salas de docentes.



- Módulo de baño privado.
- Coordinación pedagógica.
- Fotocopiadora/Librería.
- Enfermería.
- Centro de estudiantes.
- Ordenanza y archivos.
- Preceptoría.

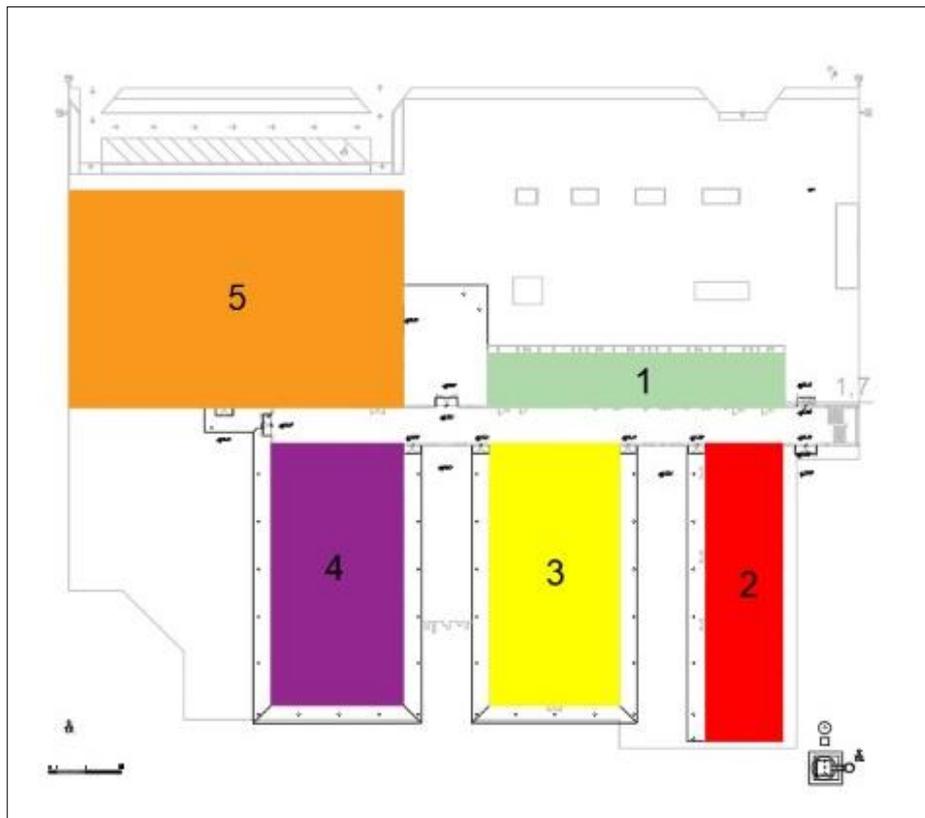


Figura 8-8 - Bloques. Fuente: propia.

- Bloque 2: Sector Jardín – Planta Baja
 - Aulas.
 - Salón de usos múltiples jardín.
- Bloque 3: Sector Nivel Primario – Planta Baja
 - Aulas.
 - Aula especial.
- Bloque 4: Sector Nivel Secundario – Planta Baja
 - Aulas.
 - Laboratorio.



- Bloque 5: Sector SUM – Planta Baja
 - o Salón de usos múltiples
 - o Vestuarios
 - o Buffet/Kiosco.
 - o Cantina.
 - o Depósito.
- Bloque 5: Sector SUM – Planta Alta
 - o Biblioteca.
 - o Laboratorio Informática

Al Norte se encontrará el acceso principal. Al ingresar al predio, los concurrentes se encontrarán con una plaza seca de recepción y para el estacionamiento de bicicletas y motocicletas. Se contará también con un apartado dentro del terreno destinado al estacionamiento de automóviles a 45°.

Se ingresa, entonces, al bloque administrativo, el cual cuenta con cuatro salidas de emergencia. Una de ellas, se ubica al final del pasillo principal, sobre el lado Este; y las otras tres son las que corresponden a los tres patios de recreo.

Los bloques correspondientes a los niveles primario y secundario cuentan con un núcleo sanitario en cada uno de ellos. Además, cuentan con un módulo para incluir escalera y ascensor. Esto se debe a la posibilidad de que en el futuro se realice una ampliación, agregando un segundo nivel a los tres bloques, para que puedan funcionar dos divisiones en un mismo turno. Por esta misma razón, se dejan previstas las instalaciones eléctricas y sanitarias, de todos los bloques, a excepción del bloque del SUM.

En primera instancia, solo el bloque del SUM cuenta, en una parte de éste, con dos niveles. Por lo que debe tener un módulo de circulación vertical del tipo escalera y ascensor.

A la planta alta del SUM solo se puede ingresar desde el interior del establecimiento, ocurriendo lo mismo con el buffet que se encuentra en planta baja. Al salón, en cambio, se puede acceder desde el establecimiento o desde el exterior por un ingreso independiente. Esto se dispone para que se puedan llevar a cabo actos multitudinarios de distinta índole y



actividades deportivas sin necesidad de ingresar al establecimiento escolar. Este salón posee capacidad para 730 personas sentadas.

El SUM cuenta con una altura aproximada de 11 metros, por lo que es necesario calcular la altura edificable para que la obra cumpla con las restricciones del Código de Ordenamiento Urbano para un distrito R2. Según el artículo 6.8.1:

$$R = tg(\alpha) = \frac{h}{d}$$

Dónde: h= altura parámetro = 9 metros.

d= ancho de LM al eje de la calle = 9,25 metros.

De este cálculo se obtiene que se debe retirar la construcción una distancia de 2,05 metros de la Línea Municipal.

Para aumentar el aprovechamiento de los espacios se disponen dos depósitos, el primero bajo la escalera de dos tramos y el segundo bajo las gradas, ambos situados en el bloque del SUM.

Para el acceso de personas con discapacidades motoras, se resuelve evitar desniveles entre los módulos y la disposición de ascensores y baños adaptados. En caso de que existan pequeños desniveles, como en el caso del patio de recreo con respecto al nivel del edificio, se cuenta con rampas. Estas rampas se encuentran ubicadas en todas las puertas que dan al exterior, en el estacionamiento y en la entrada para ambulancia. Las rampas tienen una pendiente del 6%,

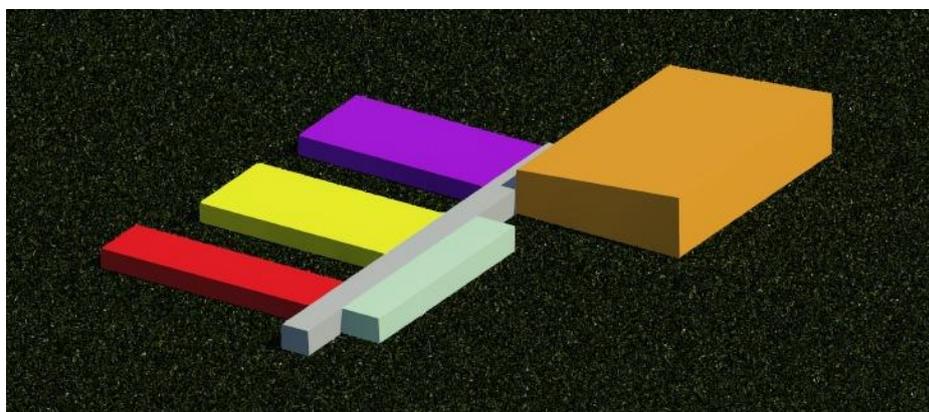


Figura 8-9 – Volumetría de la obra. Fuente: propia.

Los espacios planteados en el establecimiento son los adecuados para la realización de las actividades correspondientes a cada uno. Los mismos, fueron dispuestos según proyectos



de similares características, teniendo en cuenta la capacidad que tendrá el establecimiento. Además, se consultó el organigrama escolar perteneciente a la Provincia de Entre Ríos, del Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios Zonal Uruguay, el cual proporciona información acerca de los cargos que se deben desempeñar en un establecimiento educativo, dato indispensable para crear la suficiente cantidad de habitaciones y disponer éstas, de tal manera, que el funcionamiento institucional sea ordenado y satisfactorio.

8.5. Esquemas de la obra

Ya definidas las características físicas y sectoriales del establecimiento, se procede a mostrar los esquemas del proyecto. Encontrando plantas, cortes y vistas, adjuntándose los planos en escala para un mayor nivel de detalle.



Figura 8-10– Fachada norte. Fuente: propia.

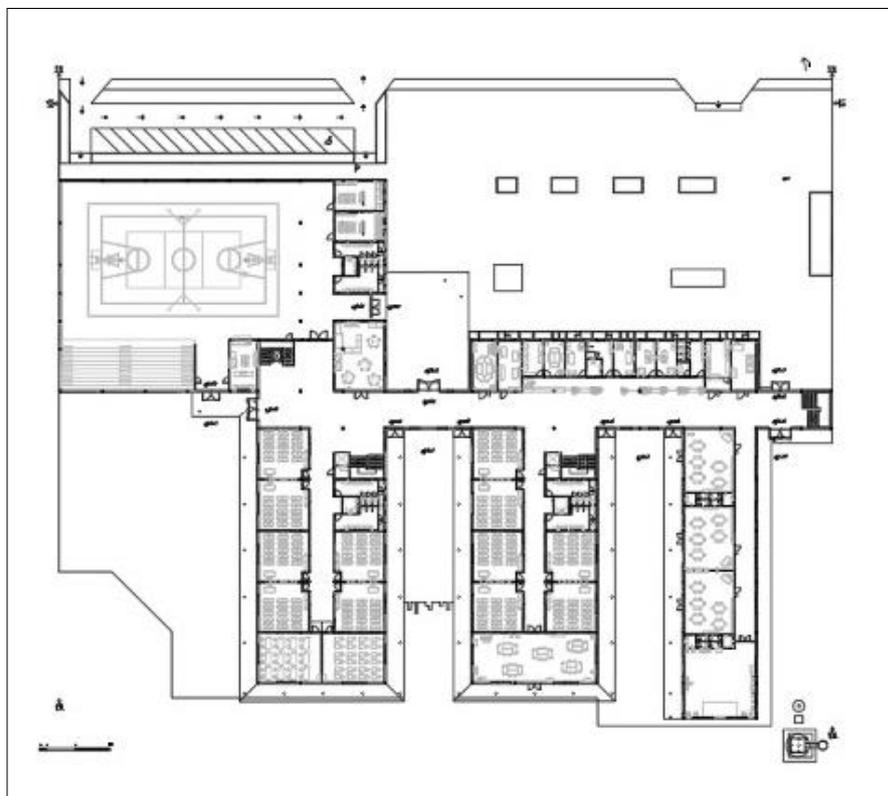


Figura 8-11 - Planta baja. Fuente: propia.

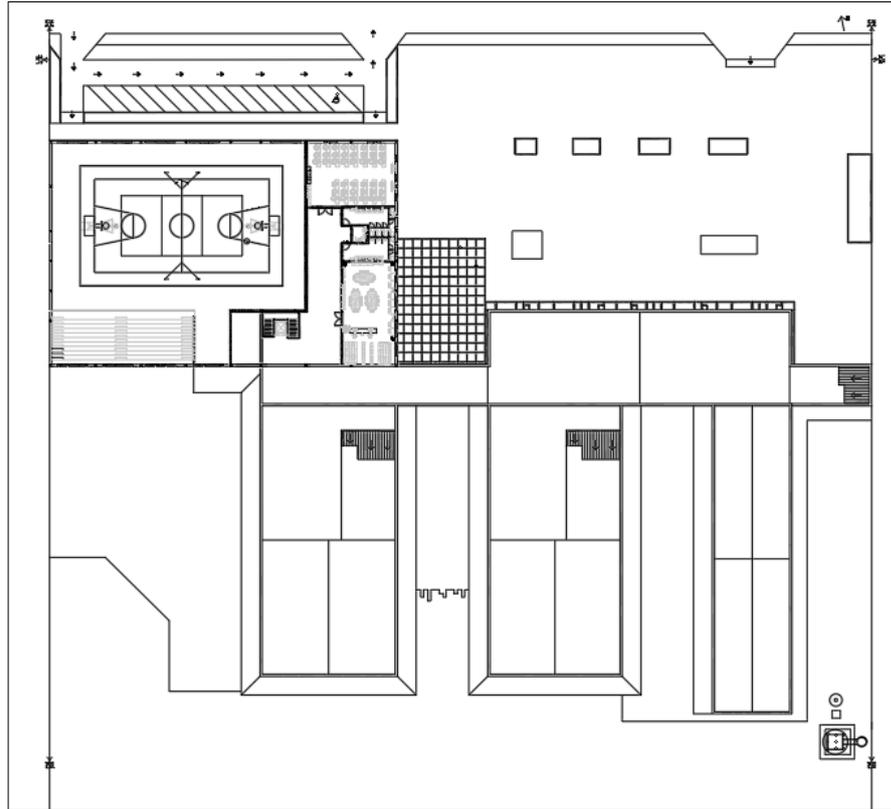


Figura 8-12 - Planta alta. Fuente: propia.



Figura 8-13 – Distribución de espacios en planta baja. Fuente: propia.

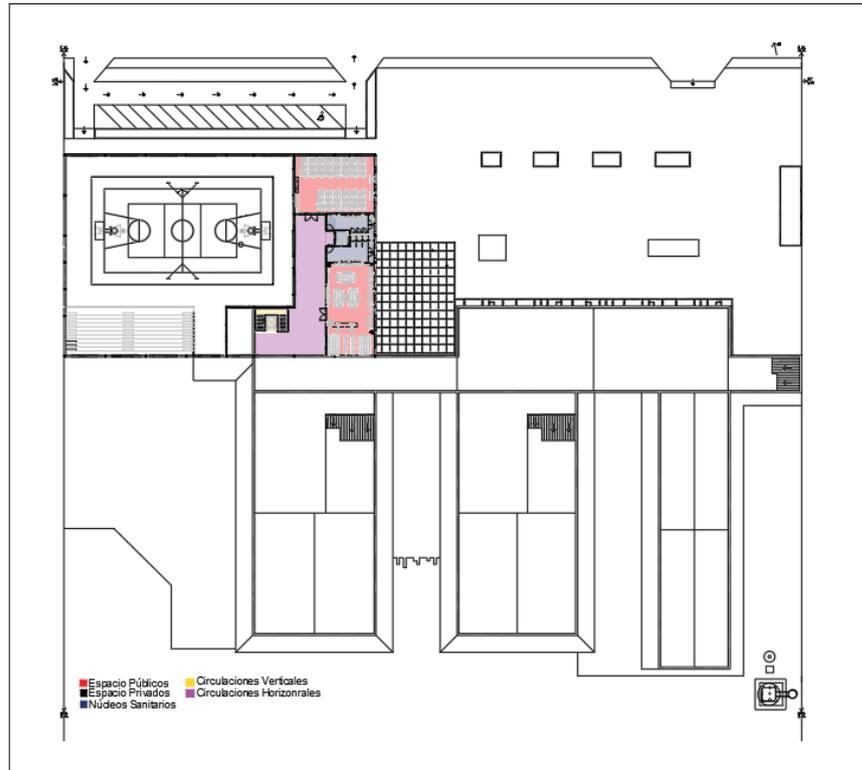


Figura 8-14 – Distribución de espacios en planta alta. Fuente: propia.

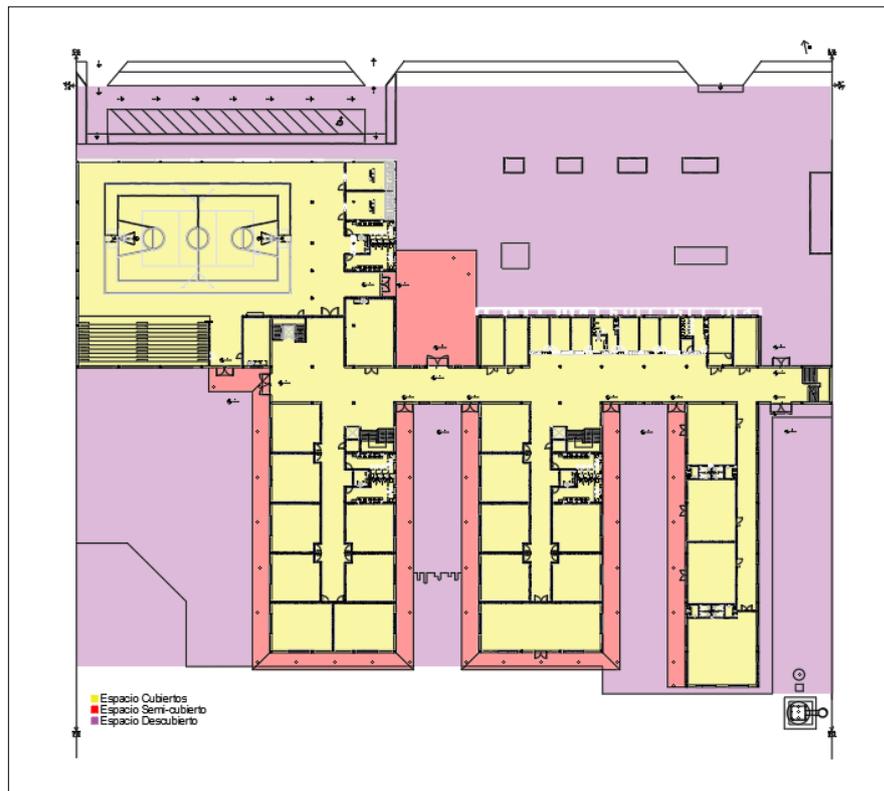


Figura 8-15 – Distribución de espacios cubiertos y semi-cubiertos. Fuente: propia.



8.6. Memoria descriptiva

8.6.1. Fundaciones

A partir de un estudio de suelos realizado por IAPV (ver estudio de suelos en el Anexo A) se puede establecer que el lugar presenta una arcilla inorgánica altamente expansiva hasta una profundidad de aproximadamente 1,80m. La capacidad de carga para dicha profundidad es de $1,20 \text{ kg/cm}^2$, valor que se corresponde con cimentaciones de zapatas aisladas.

Por lo que, la subestructura encargada de recibir y transmitir al suelo las cargas del edificio es resuelta con un conjunto de zapatas aisladas a 1,80 metros de profundidad. Materializadas en su totalidad con hormigón H-20 y barras de acero ADN-420. La ubicación en planta de cada una de ellas, así como sus dimensiones, se observan en la memoria de cálculo y en los planos correspondientes que se anexan.

8.6.2. Estructura resistente

La superestructura se materializa en su totalidad de hormigón H-20 y barras de acero ADN-420, con la tipología de piso conformado por una losa maciza de hormigón y un entramado de vigas. A su vez, se ubican columnas de sección rectangular con diferentes dimensiones dependiendo el compromiso estructural de cada una, que van desde el nivel de fundación hasta el nivel de cubierta.

En el caso de la cubierta de todo el establecimiento las losas se resuelven en forma de losas casetonadas, en ambos sentidos, de un espesor total de 30 cm, con una capa de compresión de 5 cm y nervios de 25 cm de altura. Los casetones serán de 50 x 50 cm y el espesor de los nervios de 12 cm, quedando una distancia de 62 cm entre ejes de nervios. Por su parte, las losas casetonadas están vinculadas con vigas de 45cm ubicadas de canto. En los espacios donde, debido a la magnitud de las cargas o a la distancia entre columnas, estas losas resultan insuficientes, se realizan losas casetonadas con espesores de 35 y 45 cm, con casetones de 70 x 70 cm y el espesor del nervio de 12 cm, quedando una distancia de 82 cm entre ejes de nervios. De ser necesario también se utilizan vigas de 60 cm para generar la vinculación.

En el caso de las demás vigas y las columnas, las dimensiones y armaduras se observan en la memoria de cálculo.



Figura 8-16 - Losa casetonada tipo. Fuente: www.google.com.ar.

8.6.3. Cubierta

La cubierta correspondiente al SUM se resuelve con una estéreo estructura con elementos formados con perfiles de acero conformado que sostiene una cubierta plana de chapa acanalada de acero zincado de 0,4mm de espesor con una pendiente de 8% para evacuación del agua de lluvia a través de caños pluviales.

En lo que respecta a los bloques de jardín, primaria, secundaria y administración, se desarrolla una losa casetonada como se describió en la sección estructuras. La misma tiene una pendiente del 2% para proporcionar una correcta evacuación del agua de lluvia a través de caños pluviales, además se le coloca una membrana líquida acrílica impermeabilizante con aislación térmica (SikaFill Térmico) para evitar la infiltración de agua. En todo el perímetro exterior se coloca un muro a fin de poder proteger los hierros de las columnas que fueron dejados para poder continuar en un futuro el desarrollo vertical del establecimiento.

En cuanto a la superficie que abarcan las circulaciones verticales propuestas para la ampliación futura de la institución, se resuelve una cubierta de chapa apoyada sobre ladrillos para darle la pendiente necesaria de escurrimiento. Esta solución se plantea de manera temporal, ya que deberá ser retirada cuando se realice la ampliación.

En los espacios que se desarrollan en la segunda planta del SUM, cada sala tiene su propio cielorraso de placa de yeso a una altura de 3 metros.

En todo el perímetro exterior del SUM se coloca una cenefa de chapa, cuya finalidad es ocultar las cubiertas.



Las dimensiones en planta y corte de la cubierta se observan en los planos del apartado Anexos del presente proyecto.

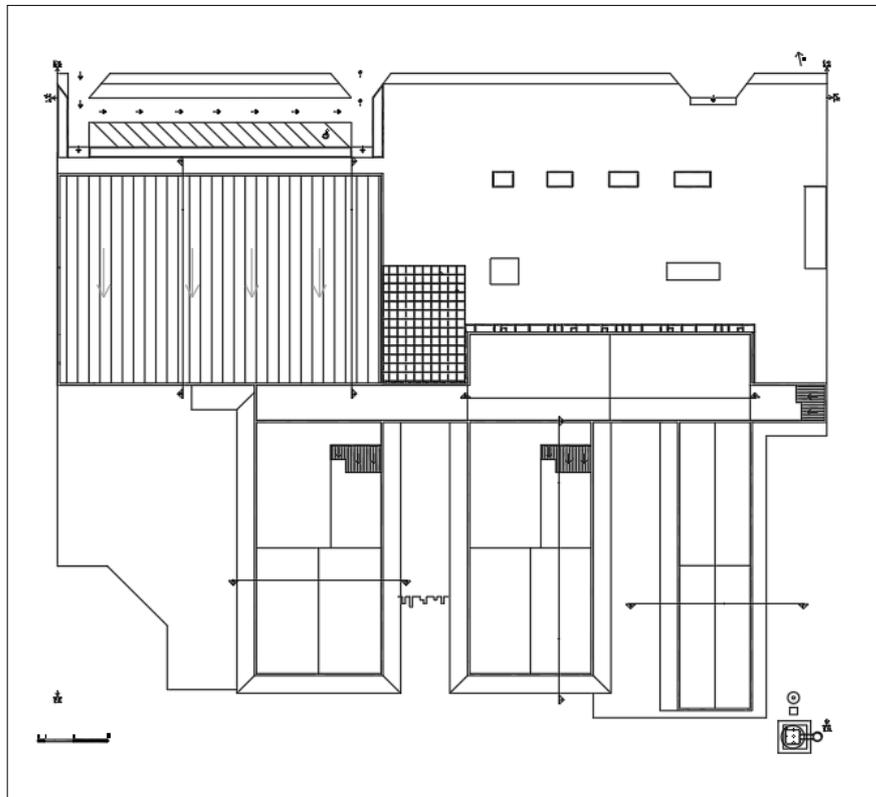


Figura 8-17 - Planta de techos. Fuente: propia.

En el ingreso principal se plantea la colocación de un alero materializado de perfiles de acero conformado, los cuales son tubulares de sección cuadrada en la parte interna y perfiles U en el perímetro, chapa de polipropileno transparente y columnas de sección circular de acero dispuestas de forma inclinada.

8.6.4. Muros

8.6.4.1. Cerramiento exterior

Los cerramientos exteriores de todos los bloques adoptan el sistema de construcción tradicional de mampostería de ladrillo hueco, con un espesor de paquete de 30cm. Dicho muro está compuesto por dos hileras de ladrillo de 12x18x32dejando un espacio hueco entre ambas, que se llena con poliestireno expandido, para generar una aislación.



Todos los muros llevan azotado impermeable, jaharro o revoque grueso y, posteriormente, enlucido o revoque fino.

En cada una de las caras de los muros, se colocan aberturas (ventanas) que no responden a una modulación determinada, las mismas son de vidrio con marco de aluminio.

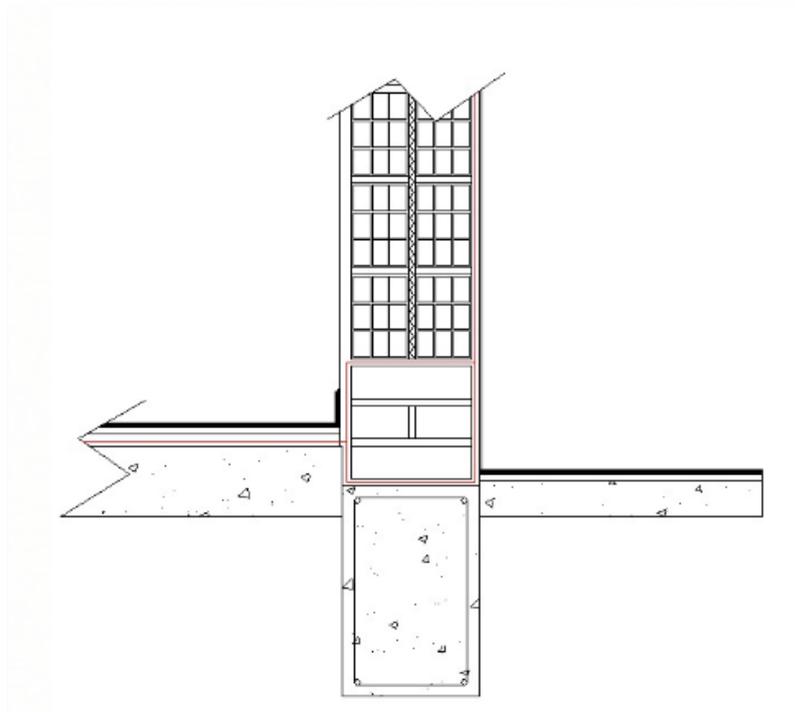


Figura 8-18 - Muro de ladrillo hueco doble y cámara de aislamiento interior. Fuente: propia.

8.6.4.2. Cerramiento interior

Para el cerramiento interior se aplica un sistema constructivo denominado “*Steel Framing*”, el cual consiste en un entramado de perfiles obtenidos por el conformado de chapas laminadas en frío de acero galvanizado en combinación con paneles de placas de yeso, los cuales pueden resolverse de dos tipos: tradicionales para el cerramiento de habitaciones y resistentes a la humedad para los sanitarios.

En los espacios donde la edificación es definitiva, se resuelve montar cerramientos con doble perfilera metálica, mientras que en oficinas se disponen placas de yeso con perfilera simple, ya que se tiene en cuenta la posibilidad de eliminar las separaciones para crear espacios de mayor superficie.

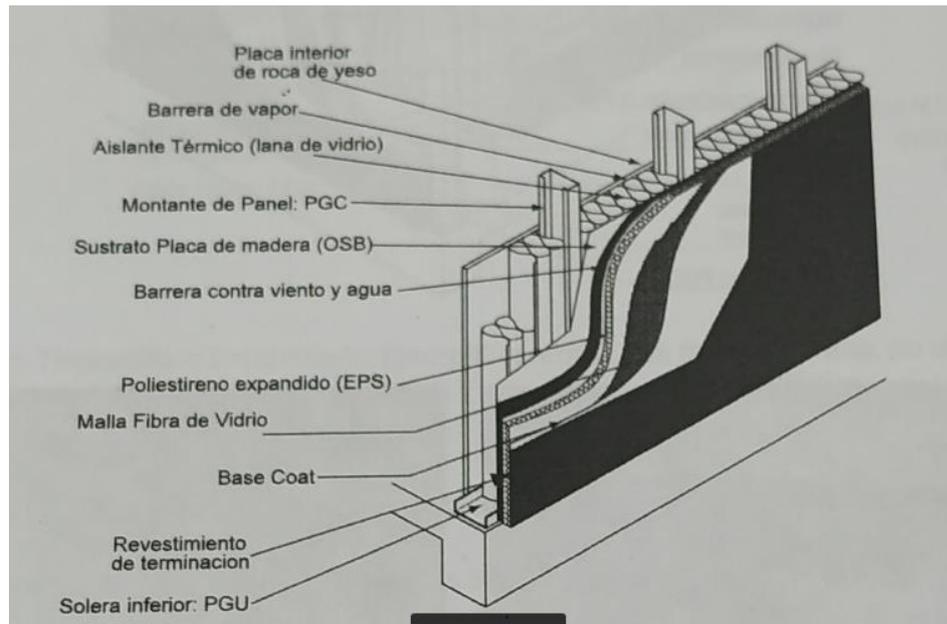


Figura 8-19 - Composición de mampostería con sistema constructivo "Steel Framing". Fuente: Manual "Introducción al sistema Steel Framing" Autor: Arquitecto Esteban Jáuregui.

8.6.5. Revestimientos

El revestimiento en los sanitarios, vestuarios y sobre mesada en la cocina se resuelve colocando azulejos de 10 x 10 cm de color blanco esmaltado.

En el caso de las paredes interiores y exteriores, se recubren con pintura de látex interior y exterior respectivamente.

La pintura del cielorraso es látex de interior del mismo color que las paredes interiores.

En cuanto a los muros exteriores correspondientes al bloque SUM, además de la pintura látex de exterior, cuenta con un diseño personalizado materializado en chapa perforada.

8.6.6. Contrapisos y carpeta cementicia

En el nivel de piso la losa es llena de 17 cm de espesor. Posee un contrapiso de hormigón pobre de 15 cm y una carpeta de 2 cm de espesor.

La carpeta cementicia se realiza sobre los contrapisos para nivelar y proveer una superficie plana para la colocación de los solados, así como también brindar la pendiente adecuada para el desagüe. Sobre la losa de la cubierta se agregará hidrófugo tipo SIKA o similar, en las proporciones que indica el fabricante.



8.6.7. Pisos

En los interiores los solados son de cerámicos de interior antideslizantes color arena. Estos se disponen tanto en los bloques de los tres niveles educativos, como también en el bloque administrativo y en la segunda planta del bloque del SUM.

Los núcleos sanitarios y vestuarios cuentan con cerámicas de interior de color marfil.

Los pisos correspondientes al estadio deportivo del SUM se resuelven:

- En la superficie correspondiente a la cancha, con un piso flotante de parquet, el cual se construye colocando en primera instancia un film de polietileno de 100 micrones de espesor que actúa como barrera de vapor y seguidamente dos tramas de madera de pino Paraná de 1" x 3" cruzadas a 90 grados. Se procede entonces a la colocación de la madera de guatambú que constituye el piso propiamente dicho y se realiza el pulido de la totalidad de la superficie para lograr un acabado óptimo para luego plastificar con esmalte poliuretánico y se pintan las líneas de juego.
- En la superficie correspondiente a las circulaciones, como pasillos, entrada y tribuna, con microcemento alisado.



Figura 8-20 - Izquierda: Piso de cerámica. Derecha: Piso parquet. Abajo: Piso de microcemento alisado - Fuente: www.google.com.ar.



Para los pisos exteriores, es decir en los “patios secos de recreo”, se utiliza cemento alisado color gris, de 2mm de espesor. Debido a las grandes dimensiones a cubrir con este material, se deben plantear cada 25m² juntas de dilatación de PVC color gris claro. Se aplican dos manos de este material con llana sobre la carpeta cementicia. También se deben aplicar dos manos de sellador.

En las veredas perimetrales, se utiliza baldosones de vereda.

8.6.8. Cielorrasos

Todos los cielorrasos son suspendidos, de placa de yeso tradicionales fijadas a una estructura de perfiles de hierro galvanizado.

Se propone el cielorraso bidireccional D112 del sistema KNAUF. Es continuo y sin juntas a la vista. Está compuesto por una estructura de Perfiles suspendidos colocados en dos sentidos y fijados al techo por medio de Anclajes Directos y relacionados a las paredes a través de perfiles U. Sobre esta estructura se atornillan una o dos capas de placas de yeso.

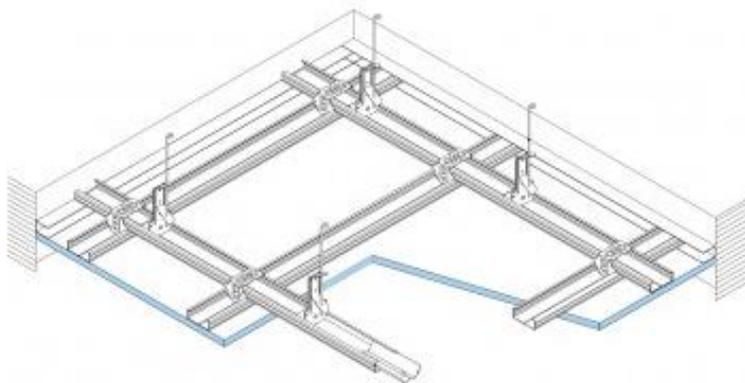


Figura 8-21 - Cielorraso de placas de yeso. Fuente: www.knauf.com.ar.

8.6.9. Accesibilidad

Para saltar los desniveles entre el exterior y el interior, se disponen escalones y rampas para una mejor accesibilidad al edificio.

8.6.9.1. Núcleo de circulación vertical

En cuanto a las circulaciones verticales, los bloques de nivel primario y secundario y el bloque SUM presentan sus propios núcleos, los que constan de un ascensor hidráulico y una escalera de dos tramos con forma de “C”. En los dos primeros, el ascensor se encuentra a un lado de la escalera, mientras que en el bloque SUM, el ascensor se encuentra contenido por la escalera, como se puede observar en la figura 8-22.

El bloque de nivel inicial y el bloque de administración no poseen un núcleo completo pero ambos se encuentran próximos a una escalera de dos tramos.

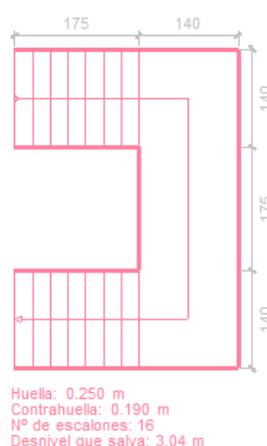


Figura 8-22 - Núcleo de circulación vertical, correspondiente al bloque SUM, con escalera en “c”. Fuente: propia.

Las dimensiones de los ascensores en su interior son de 1,5 m x 1,2 m, suficiente para que entre una persona en silla de ruedas y un acompañante.

Escaleras

Para el diseño de las escaleras de tipología en “C”, se siguen los lineamientos la “Ley 19.587 – Higiene y Seguridad en el Trabajo – C.A.B.A.”. La cual en su Anexo VII especifica medidas de seguridad para casos de incendio y la necesidad de evacuación del edificio. Además, se tiene en cuenta la cantidad de alumnos que podrán acceder al segundo nivel según la cantidad de aulas previstas. Por lo que, se determinó un ancho de escaleras de 2,25 m.

Con dichas escaleras se debe salvar el desnivel entre planta baja (+0,00 m) y planta alta (+3,00 m). Las escaleras constan de 16 escalones (contando el descanso) con unas medidas de 0,25 m de huella y 0,19 m de alzada, distribuida en dos tramos de 8 escalones. Las mismas se materializan con hormigón armado y pintadas.



Ascensores

Para solucionar el punto de la movilidad vertical sin uso de escaleras, se proponen ascensores aptos para el transporte de personas con movilidad reducida y que tengan que desplazarse en sillas de rueda. Se coloca una unidad de ascensor hidráulico, que tienen la ventaja que en estos el motor y el pistón se ubica en la parte inferior de la construcción. En este caso el sistema de elevación se encuentra por debajo del nivel del piso como se muestra en el siguiente esquema.



Figura 8-23 - Esquema de ascensor hidráulico. Fuente: www.google.com.ar.

Estos equipos son hechos a medida de acuerdo a la Ley 962 “Ascensores Nuevos” – C.A.B.A., que establece que para una persona en silla de ruedas con su acompañante, las dimensiones interiores mínimas deben ser de 1,10m por 1,30m.

Se utilizarán ascensores hidráulicos por los siguientes motivos:

- Capacidad de pocas paradas.
- Velocidad controlada y suave mediante inyección de aceite y descenso por gravedad.
- Con respecto a la seguridad, estos ascensores están apoyados sobre el brazo hidráulico y ante una falla eléctrica poseen un sistema de recuperación de energía, el cual carga una batería de 12 v capaz de hacer llegar el ascensor a la planta más cercana.



- Ahorro energético, utilizan el motor eléctrico de inyección solo cuando el ascensor debe subir. En caso de descenso, lo hacen por gravedad. Consumiendo energía únicamente en el ascenso.
- La instalación y mantenimiento es un poco más sencilla con respecto a los ascensores electromecánicos, ya que poseen menor cantidad de piezas para el funcionamiento.

8.6.10. Instalaciones sanitarias, pluviales y contra incendio

Los planos de la siguiente sección se pueden observar al final del presente trabajo, en el apartado Anexos.

8.6.10.1 Agua fría y caliente

La red de aprovisionamiento de agua se ejecuta en polipropileno copolimerorandom 3, se utilizan tubos PP-R PN 25 x 4m.

De la misma marca se proveerán todos los accesorios necesarios para la instalación ya sea, codos, curvas, elementos con insertos metálicos, acoples, etc.



Figura 8-24 - cañería de polipropileno copolimerorandom 3. Fuente: www.polimex.com.ar.

Para el cálculo de toda la instalación se utilizó como base el Manual de la OSN y el Manual Metalcaf& Eddy.

Cálculo de reserva diaria:



Colegio	Cantidad	Consumo individual	Consumo total (l/unidad*día)
Estudiantes	900	55	49.500
Personal	100	55	5.500
Agua Caliente			2000
		Total	57.000

Tabla 8-5 - Consumo por persona. Fuente: Introducción al diseño de sistemas de tratamiento de efluentes a través de humedales artificiales – Metalcaf & Eddy.

Dicha reserva se calculó en vista de una futura ampliación, por ello se decidió multiplicar al doble la cantidad de estudiantes y de personal.

En lo que respecta al agua caliente, se van a utilizar duchas de bajo consumo, por ello se estimaron 2000litros para el abastecimiento de las 8 duchas existentes.

A partir de lo obtenido en la tabla 8-5, debemos afectar el valor de la dotación diaria con un coeficiente de simultaneidad, que para este caso se encuentre comprendido entre 0.2 y 0.25. Adoptando en nuestro caso 0.25. Por lo que la reserva diaria será de 57.000 litros x 0.25 = 14.250 litros.

Por lo tanto, el valor a tomar de reserva diaria será de 15.000 litros. Además, se le sumarán 5000 litros para reserva contra incendio, ascendiendo dicho valor a 20.000 litros.

Por otro lado, el tanque de bombeo se calcula, utilizando también el Reglamento de OSN, como 1/3 del valor obtenido para el tanque de reserva, dando como resultado 6667 litros.

A partir de esto se propone colocar un tanque cisterna de 8.000 litros y una torre tanque de 20.000 litros.

Para materializar la torre tanque, el diseño elegido es vertical de PVC reforzado con fibra de vidrio, de la marca Fimet. Además, la torre será reticulada constituida por caños de acero. Sus medidas son 3,25metros de alto por 3,30metros de diámetro. La altura de la torre definida por proyecto es de 12metros, la cual se estimó debido a la presión que se necesitaba para abastecerlas plantas.



En lo que respecta a la elección del tanque cisterna, el diseño seleccionado es de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), también perteneciente a la marca Fimet. Sus medidas son 4 metros de alto por 1,65 metros de diámetro.

Para la distribución de agua se proyectó una cañería de 75 mm, que desciende desde el tanque hasta una altura de 2 metros (medida desde el nivel de suelo) y se vincula con un colector de 75mm. Dicha cañería se prevé colocar en la tres cuarta partes superior del tanque, a fin de poder dejar una reserva contra incendio que se almacenará en la mitad inferior del mismo.

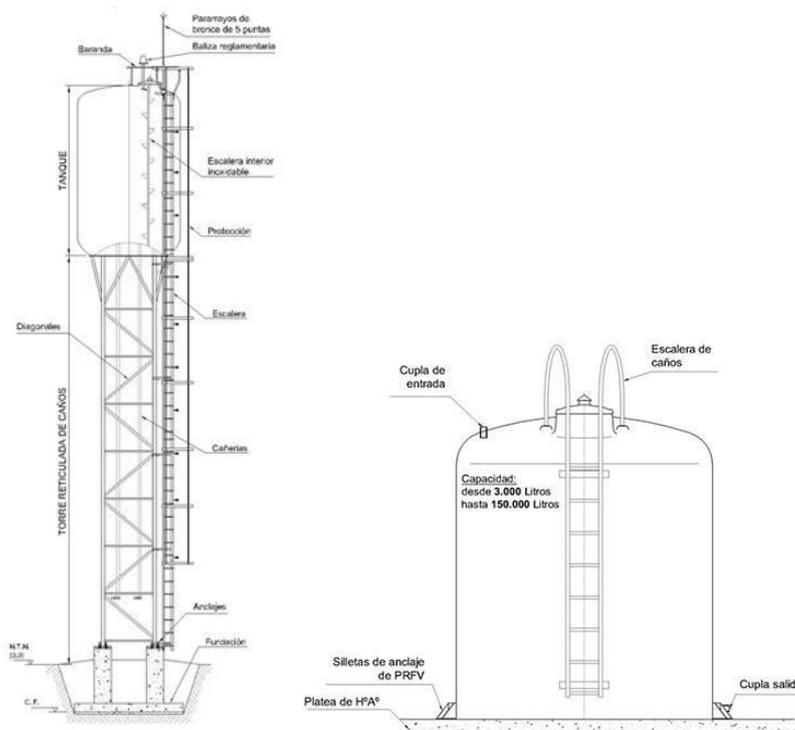


Figura 8-25 - Izquierda: tanque de reserva. Derecha: tanque cisterna. Fuente: www.fimet.com.ar.

Para el cálculo del diámetro del colector, que se espera sea el mismo que el de la bajada que desciende del tanque, se debe sumar la mayor sección más la mitad de cada una de las otras, esto se da cuando el número de bajadas es mayor a dos.

En caso del establecimiento, se proyectaron 7 bajadas, de las cuales dos de ellas se pronostican para abastecer, en un futuro, planta alta de jardín y administración, y planta alta de primario y secundario, por lo que solo se colocará una llave de paso para, en un futuro,



desarrollar las cañerías. Las mismas, se espera tengan un diámetro de 32mm y 38mm respectivamente.

Por otro lado, las 5 bajadas restantes, corresponderán a: las plantas bajas que corresponden a los bloques de primaria, secundaria, jardín y administración, y la planta alta y baja del bloque SUM. Las mismas, tendrán un diámetro de: 32mm, que se corresponde con los dos primeros bloques nombrados anteriormente, 25mm para los siguientes dos bloques, mientras que para el último bloque el diámetro de la bajada tendrá un valor de 50mm.

Por último, la bajada necesaria para el abastecimiento de los hidrantes de incendio, se ubicará en la cuarta parte inferior del tanque y se prevé que esta tenga un diámetro de 100mm. A su vez, se propone que para la futura ampliación se haga una conexión a la cañería existente y se conecten los hidrantes que se colocarán en planta alta.

La impulsión de agua desde el tanque de bombeo al tanque de reserva se realiza mediante una bomba de la marca BTM. El dato de la potencia de la bomba se obtiene del gráfico de rendimiento que se desarrolla a continuación:

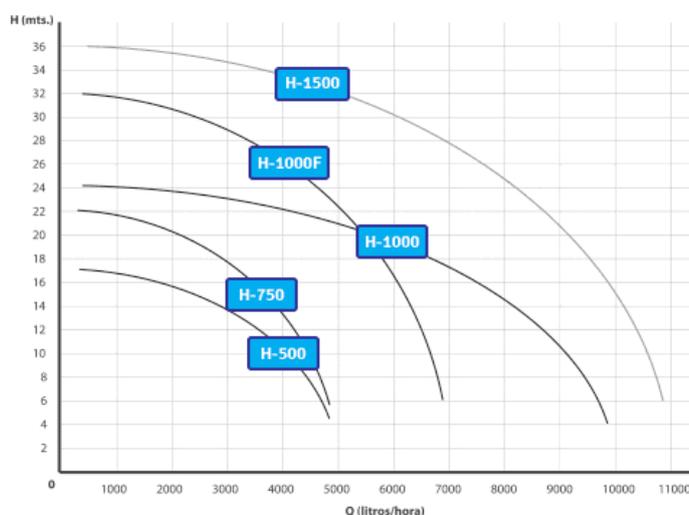


Gráfico 8-1 - Rendimientos de bombas. Fuente: BTM.

Se adopta un tiempo de llenado de 2 horas, por lo que, para llenar el tanque superior de 20.000 litros, es necesario un caudal de 10.000 litros/horas. Por lo tanto, en base al gráfico, para una altura de 12 metros, como es el caso de estos edificios, es suficiente con colocar dos bombas BTM H-1000, que para este caudal tiene una altura de trabajo óptima de 21 m.



Las especificaciones técnicas de la bomba seleccionada son: presión máxima: 26 m.c.a. Potencia: 1 HP. Peso: 10,3 kg. Diámetro de entrada y salida: 1 pulgada.

Para el cálculo de los diámetros de cañería, bajadas y el colector se utilizaron las tablas 2 y 3 del capítulo 5 del “Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias” del Arq. Jaime Nisnovich.

8.6.10.2 Instalación de Gas

En lo que respecta a la instalación de gas, debido a que el establecimiento cuenta con ocho duchas ubicadas en los vestuarios del bloque SUM, se propone colocar dos termotanques de alta recuperación de la marca Eskabe-Acquapiú de 700 ltrs/h, a fin de poder proporcionarle agua caliente a las instalaciones. Éstos, a su vez, se situarán en la fachada sur del bloque SUM dentro de un gabinete. La conexión de los mismo se propone sea en serie.

Por otra parte, los termotanques se alimentarán con tubos de gas envasado ubicados en un gabinete sobre la fachada sur del bloque SUM. La cañería de gas a utilizar en la conexión se propone sea FUSIOGAS con un diámetro igual a 19mm, además la misma debe estar embutida.

Las características de este tipo de termo tanque se presentan a continuación:

Ficha Técnica	
Modelo	A4 700 SH
Línea	Eskabe Acquapiú
Tipo	Alta recuperación
Recuperación Gas Natural (litros por hora con $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$)	680
Recuperación Gas Licuado (litros por hora con $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$)	656
Potencia [kcal/h] Gas Natural	19000
Potencia [kcal/h] Gas Licuado	17500
Capacidad del tanque [ltrs]	40
Sistema Multitubular (4 tubos)	Si
Cant. Duchas de 10', unatras otra, en 1 hora	4
Equivalente a Termos de 120 ltrs en 1 hora	2
Apto p/ abastecer hidromasajes de h/ [ltrs]	132
Encendido piezoeléctrico	Si
Termostato Regulación de Temperatura	Si
Control salida de gases MonoxiProtector	Si
Válvula de seguridad	Si
Válvula de alivio	Si
Regulador de Presión (Sólo GN)	Si
Multigás	Si
Ubicación de entrada y salida de agua	Superior
Salida de Gases Horizontal	Si
Diámetro de Gabinete [cm]	41
Diámetro de conducto chimenea [cm]	4
Altura Gabinete incluido interceptor [cm]	93



Figura 8-26 -Derecha: Ficha Técnica Termo tanque Eskabe-Acquapiú. Izquierda: Imagen Termo tanque A4 700 SH.

Fuente: www.eskabe.com.ar.

8.6.10.3 Desagüe cloacal

Para la instalación cloacal se utilizará la línea Awaduct®, este sistema de tuberías de desagüe está hecho de polipropileno sanitario y cuenta con un sistema de doble O´Ring, ofreciendo mayor hermeticidad a las uniones y filtraciones de líquidos.

Entre las ventajas de estas cañerías, ofrecen hasta 30 veces mayor resistencia a la rotura que las de PVC, soporta fluidos con un PH entre 1 y 14, lo que la hace muy resistentes a la corrosión, soporta elevadas temperaturas de fluidos, lo que hace que estas cañerías no se ablanden con facilidad.



Figura 8-27 - Cañería Polipropileno, accesorios y acople con otros sistemas. Fuente: Awaduct®

El diámetro del colector y las cañerías primarias, será de 110 mm, la pendiente dada para estos caños es de 1:60, que corresponde a la pendiente mínima permitida por O.S.N. Mientras que el diámetro de la cañería secundaria será de 60mm y la pendiente será de 1:100. Además, por decisión de proyecto, se colocarán 9 cámaras de inspección en los patios que reúnen el caudal de los colectores.

8.6.10.4. Desagüe pluvial

Para los desagües pluviales se utilizará la línea Awaduct pero, a diferencia de los materiales usados para el desagüe cloacal, en este caso se propone emplear el sistema de cañerías para usar a la intemperie.

El cálculo de la superficie que pueden desaguar los caños según sus diámetros y pendientes, se realiza en función de la tabla 8-6 de las Normas de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales de O.S.N.



Pendiente		C.C.F.		C.C.A.		C.C.C.		
Total aproximado	mm. por m.	0,100m	0,125m	0,150m	0,175m	0,200m	0,225m	0,250m
1:100	10	341	624	988	1.506	2.138	2.949	3.886
1:110	9	323	592	938	1.429	2.077	2.797	3.687
1:125	8	305	558	883	1.347	1.912	2.637	3.477
1:140	7	285	522	826	1.260	1.789	2.467	3.252
1:165	6	264	483	766	1.170	1.656	2.284	3.010
1:200	5	241	442	698	1.094	1.512	2.085	2.748
1:250	4	215	394	622	950	1.396	1.865	2.458
1:330	3	182	334	464	825	1.171	1.615	2.129
1:500	2	152	279	442	674	956	1.318	1.735
1:1000	1	107	193	312	477	676	936	1.229

Tabla 8-6 - Superficies máximas de desagües de caños pluviales. Fuente: Normas de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales de O.S.N.

En cuanto al cálculo de los caños de bajada (caños de lluvia), se tomaron como referencia los valores de la tabla 8-7, también obtenida de las Normas de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales de O.S.N.:

Diámetro del caño de lluvia	0,060 (**)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos (pendiente hasta 5%)	90	300	450	750	900	1.170	1.480	1.830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1.040	1.290
Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración)	180	600	900	1.500	1.800	2.340	2.960	3.660

(*) Para alcanzar las superficies máximas de desagüe consignadas deberá cumplirse con lo establecido en el inciso: Embudos.

(**) El empleo de caño lluvia de 0,060 m tiene carácter restrictivo, no pudiendo en una misma planta recibir una superficie que exceda los 30 m² y no debiendo contar el caño lluvia con desviación alguna.

Tabla 8-7 - Superficies máximas de desagües de caños de lluvia. Fuente: Normas de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales de O.S.N.

Debido a que en estas tablas se dan las superficies máximas de desagüe para una precipitación de 60mm/h, condición que es común que se supere ampliamente hoy en día, es necesario aumentar el diámetro de cañería para las superficies presentadas en las mismas. Además, en dichas tablas de O.S.N. no se encuentra el tipo de cañería de polipropileno por lo cual se toma el tipo de cañería que representa la condición más desfavorable.

En base a la Gráfico 3-2 del Capítulo 3 del presente trabajo, donde se muestra la relación i-d-T de la ciudad de Concepción del Uruguay, se determinó que para un tiempo de recurrencia de 5 años y una duración de 15 minutos, la intensidad máxima es de 124 mm/h; que en comparación con la intensidad que toma O.S.N. es el doble, por lo tanto, se considerará que la superficie máxima que pueden desaguar los caños sea la mitad que la dada por tabla.



En el caso del establecimiento, se cuenta con cinco superficies de cubiertas, una para cada bloque. Debido a que se prevé una futura ampliación, los bloques jardín, primario, secundario y administración se encuentran cubiertos por una losa, mientras que en el bloque SUM se desarrollará una cubierta de chapa.

A partir de esto, se pudieron obtener diferentes superficies de desagüe pluvial, las que se detallan a continuación en la tabla 8-8 y la figura 8-28:

Bloque	Jardín	Primario	Secundario	Administración	Sum
Tipo de Cubierta	Losa	Losa	Losa	Losa	Chapa
Area total (m2)	410,4	623,5	623,5	641,3	1380
Area 1	102,6	155,9	155,9	72,1	
Area 2	102,6	155,9	155,9	245,4	
Area 3	102,6	218,8	218,8	245,4	
Area 4	102,6	93,0	93,0	148,0	

Tabla 8-8 - Superficies de los bloques del establecimiento escolar para cálculo de desagüe pluvial. Fuente: propia.

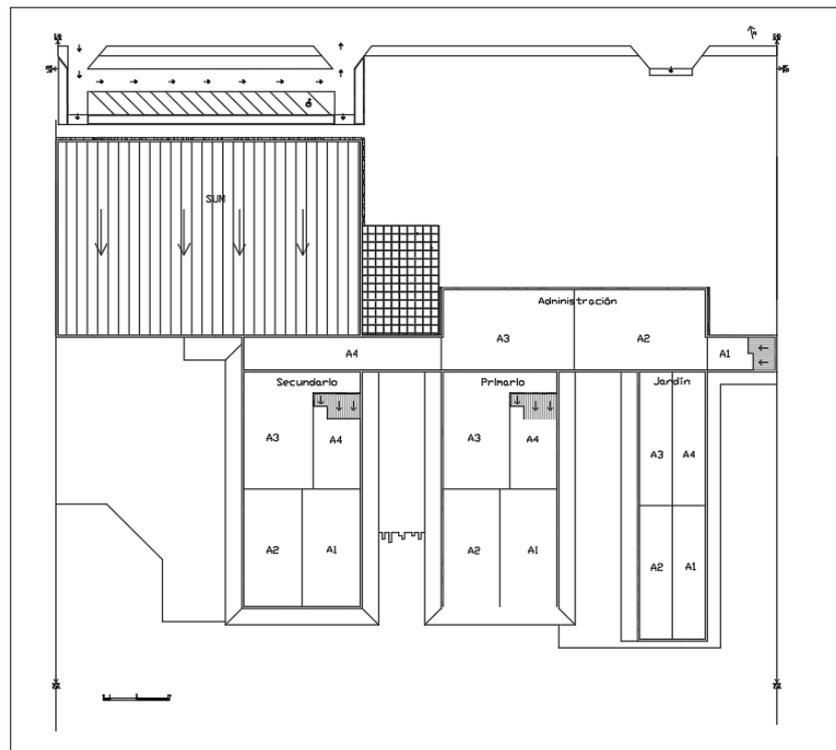


Figura 8-28 - Plano de cubierta, división de áreas. Fuente: propia.

A partir de lo expuesto anteriormente, se decide tomar una pendiente de 1:200, que es la pendiente mínima que se planteó de la obra y por ende la más desfavorable, se usarán, en algunos casos, caños de 160 mm (el equivalente a 150mm que aparece en la tabla), que tienen



capacidad de desagotar hasta 350 m². Sin embargo, existen otros casos en los que se usarán caños de 110mm (el equivalente a 100mm que aparece en la tabla), que tienen la capacidad de desagotar 150m². Siendo ambas cifras superiores a las superficies de cubierta de losa que se describieron anteriormente.

En cuanto los caños de bajada (caños de lluvia), dependiendo el caso, se usarán de 160 mm de diámetro y 110mm de diámetros, para las cubiertas de losa de cada bloque. Dichos caños, tienen capacidad para desagotar una superficie máxima de 375 m² y 120m² respectivamente.

En el Anexo se encuentran los planos en los que se detallaron dichos casos.

En lo que respecta al bloque SUM, cuya superficie es ampliamente superior a la de los demás bloques y tratándose de una cubierta de chapa, la tabla de la OSN plantea que la superficie máxima de desagüe de caños de lluvia para cubiertas inclinadas es de 275m² para un diámetro de cañería de 160mm. Por lo que se propone colocar seis caños de bajadas para desagüe pluvial de un diámetro igual al expuesto anteriormente. Cada uno se presume, va a desagotar una superficie de 235m² aproximadamente. Además, se plantea una canaleta de acero y se realiza un predimensionado de la misma. Para ello, se emplea el “Método Racional Generalizado” con el cual se halla el caudal de aporte que debe recibir la canaleta, cuya expresión es:

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

Se utilizan los siguientes datos:

C= 1 (Coeficiente de escorrentía de la chapa)

I= 200 mm/h (intensidad máxima para un tiempo de recurrencia de 25 años según Gráfico 3-2del Capítulo 3)

A= 46 m * 30 m= 1380 m² = 0,138 ha. (Superficie de la cubierta)

$$Q = \frac{1 * \frac{200mm}{h} * 0,138m^2}{360} = 0,077 \frac{m^3}{seg}$$



Los datos: caudal de aporte obtenido, la pendiente de la cubierta (8%) y el coeficiente de rugosidad de la chapa ($n=0,024$) se introducen en el software HCanales y resulta una canaleta de 0,50 m de ancho por 0,30 m de tirante.

8.6.10.5. Artefactos sanitarios

Todos los artefactos sanitarios, incluidos los accesorios de embutir serán de losa blanca de primera calidad. Los inodoros serán de descarga directa desde la pared. Las griferías y llaves de paso serán de bronce cromado Línea FV, con corte automático. Los baños de varones contarán también con mingitorios.



Figura 8-29 - Artefactos sanitarios. Fuente: www.ferrum.com.



Figura 8-30 - Artefactos sanitarios adaptados. Fuente: www.ferrum.com.



Las cantidades de artefactos se calcularon a partir de las disposiciones del libro “Arte de Proyectar en Arquitectura” de Ernst Neufert.

Los elementos para baños adaptados, serán de la línea Espacio de Ferrum, cuyos elementos se pueden ver a continuación.

8.6.10.6. Servicio contra incendios

En el establecimiento, se propone colocar extintores portátiles en base a polvos químicos secos Triclase con válvula a palanca de autocontrol manual, manómetro de control visual de carga, manguera y boquilla de descargas. Además, se presume colocar, en algunos sectores específicos del establecimiento, matafuegos tipo anhídrido carbónico. Todo lo descripto, se podrán apreciar en los planos desarrollados en los Anexos.

Tomando como base lo estipulado en el Código de Edificación de Concepción del Uruguay, se instalarán a razón de uno cada 200 m². Junto a los extintores, se colocará un balde metálico de arena.

Por otra parte, se recomienda colocar los extintores suspendidos en gabinetes de chapa, marco de frente y contramarco, con frente de vidrio simple entero. Dichos gabinetes, dispondrán de cerradura, accionado con llave de emergencia e irán pintados reglamentariamente, en su interior se alojarán con perchas de acero inoxidable, a una altura y capacidad indicados, señalización normalizada de extintores según IRAM 10.005.

Además, se sugiere colocar detrás de cada extintor un rectángulo superior, en ancho y alto, 20 cm del artefacto, diagramado con franjas de a 45° color bermellón y blanco, realizados con pintura brillante.

También, se propone colocar hidrantes de incendio. Los mismos, se abastecerán por medio del tanque de reserva del establecimiento.

Debido a que en la provincia no se cuentan con Normas que establezcan su colocación en escuelas, se decidió tomar como referencia el Código de Edificación de Rosario para poder llevar a cabo un cálculo estimativo de la cantidad de hidrantes a colocar. Los mismos deberán colocarse a una distancia de 30m entre cada boca, medida que se determina por el largo de la manguera.



También, en el exterior del edificio se colocarán bocas de impulsión tipo “teatro” de diámetro 63mm con accesorios y anillos giratorios, incluye tapa de hierro con inscripción “BOMBEROS” para veredas, accesorios, drenaje, etc.

Por último, los medios de escape del edificio y sus cambios de dirección se señalarán con luces de emergencias.

8.6.11. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que alimentará a los artefactos del predio se diseñó de acuerdo a la normativa vigente de la AEA y de la distribuidora ENERSA. Para llevar a cabo éste, se contó además con el asesoramiento del Ing. Marchesini Federico, quien aportó sus conocimientos y material de consulta.

Se dispondrá de seis tableros seccionales que se dividirán de la siguiente manera: uno correspondiente al sector jardín y al administrativo, otro que alimentará el sector primario, un tercer tablero que alimentará el sector secundario, mientras que los pasillos de estos sectores serán alimentados en su conjunto por un cuarto tablero, y por último, en el bloque SUM se colocarán dos tableros, uno por cada planta. Todos ellos se conectarán a un tablero principal, el cual se colocará en la misma línea que el medidor.

La alimentación se hará por medio de línea trifásica. Mientras que cada uno de los sectores de la escuela se debe alimentar con 220 V, por lo que, se alimentarán mediante una de las fases y neutro respectivamente (conexión monofásica). Por lo tanto, existirán dos sectores que se alimentarán con la fase R, dos con la fase S y los últimos dos con la fase T.

La potencia que habrá en cada una de las fases deberá ser similar a la de las demás, esto es para que la corriente que circule por el neutro de la instalación sea la menor posible.

Para el caso de la iluminación del predio, se consultó las normas UNE 12461 y en el manual luminotécnico de la Asociación Argentina de Luminotecnia. Se realizó esto, para conocer el flujo luminoso que se necesite en cada sector del predio, y de esta forma seleccionar las lámparas adecuadas, la cantidad y la distribución de las mismas.

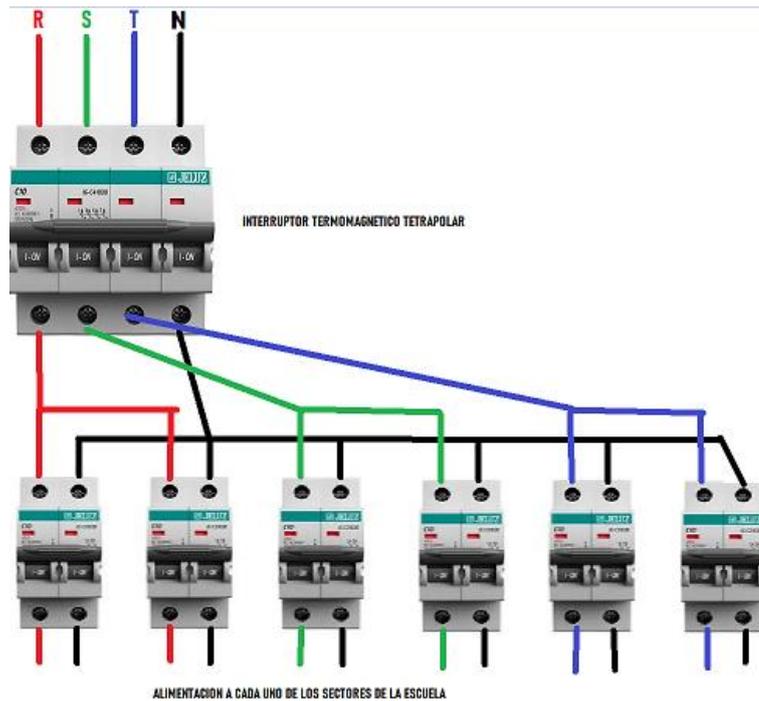


Figura 8-31 -Conexión de tablero principal a tableros seccionales. Fuente: propia.

Por otra parte, se consultó el catálogo de luminarias del fabricante Philips, y con ayuda del software DIALux Evo 8.2, se procedió a realizar la simulación de cada uno de los sectores del predio, y de esta forma se puede conocer la distribución y las lámparas adecuadas para la iluminación, respetando con lo establecido en las normas UNE y en el manual luminotécnico.

Seguidamente, para establecer la potencia eléctrica total se consideró el consumo de los equipos y luminarias con un factor de simultaneidad de 0,8, el cual tiene en cuenta que no todos los consumos se dan en simultáneo. La potencia total obtenida es de 170 kWh.

Los planos de las instalaciones eléctricas se pueden observar al final del presente trabajo, en el apartado Anexos.

8.6.11.1. Iluminación

En este caso, se seleccionó el sistema de iluminación LED comercializado por el fabricante Phillips. Para la iluminación del sector jardín, primario, secundario y administrativo se utilizó la línea “Luminarias estancas”, como así también en cada uno de los locales y pasillos pertenecientes al sector SUM, mientras que en el caso del estadio del SUM se optó por la línea “Carriles y Regletas”.



En los patios que sirven a los distintos niveles educacionales, se colocaron lámparas de pared, con bombillas LED, proporcionando una luz blanca fría.

El ahorro de energía es el principal motivo por el que se eligió este tipo de luminaria. El consumo de la iluminación mediante LED es hasta un 55 % menor que el de fluorescentes e incluso un 80 % menor que el de los halógenos. Además, poseen una mayor vida útil y menores costos de mantenimiento.



Figura8-32 – Izquierda: CR250B LED35S/840 PSU W60L60 IP65. Centro: 4MX900 LED90S/830 PSD A30 WH L1800. Derecha: CR250B LED55S/840 PSU W30L120 IP65.- Guía para Instaladores Iluminación Led Philips.

Para la ventilación mecánica de cada uno de los sectores utilizaremos ventiladores de techo, según lo desarrollado en los planos, de la marca Czerweny, que proporcionarán un ambiente más confortable.



Figura 8-33 – Imagen ilustrativa de las características técnicas del ventilador a instalar. Fuente: www.google.com.ar.



8.7. Cómputo y presupuesto

Para el presupuesto estimado de la obra se tomó como base el índice de precios del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos (CAPER) en su última actualización hasta la fecha. También se hicieron consultas en sitios web de fabricantes.

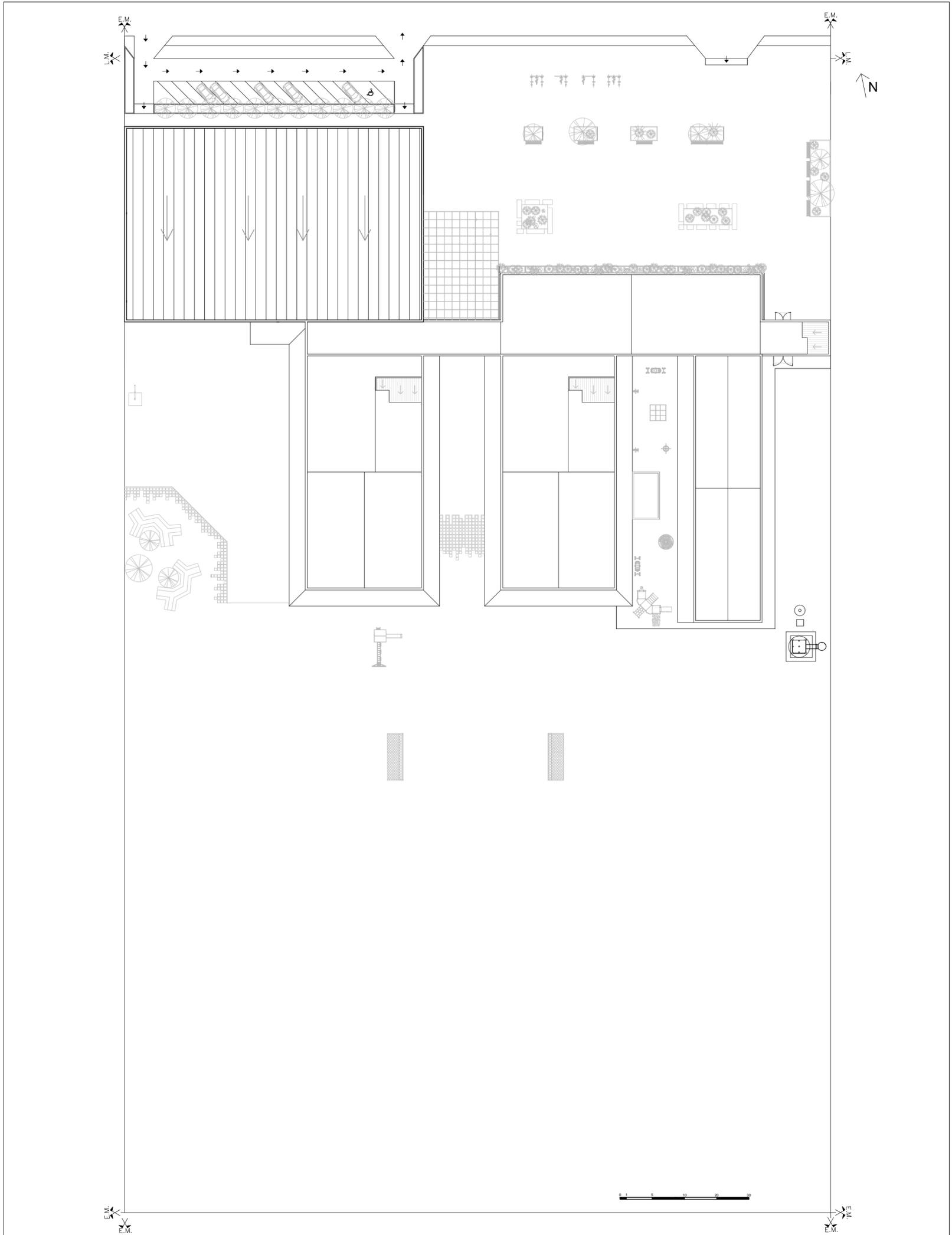
En la siguiente tabla se observa el listado de rubros que contempla la obra y el presupuesto correspondiente a cada uno.

RUBRO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD MÉTRICA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Trabajos preliminares	Global			\$6.686.675,79
Movimiento de tierra	Global			\$1.463.888,01
Estructuras de Hº Aº	Global			\$29.765.216,92
Mamosterías y tabiquerías	Global			\$11.659.859,67
Cubierta	m2	1492,88	\$3.155,43	\$4.710.678,34
Contrapisos	Global			\$5.354.605,19
Cielorrasos	m2	2346,84	\$1.727,87	\$4.055.034,43
Pisos	Global			\$6.957.591,72
Carpinterías	m2	600,7	\$13.751,95	\$8.260.796,37
Pinturas	Global			\$3.469.594,08
Estructura metálica	Global			\$16.145.911,86
Instalaciones eléctricas	Global			\$2.301.210,84
Instalaciones sanitarias	Global			\$6.217.188,49
Equipamiento	Global			\$1.309.044,29
Varios	Global			\$5.265.234,00
COSTO NETO				\$113.622.529,99
COSTO FINAL				\$177.078.440,54

Tabla 8-9 – Valor total del Anteproyecto arquitectónico. Fuente: Propia.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el valor final estimado de la obra asciende a \$177.078.440,54, con una cotización del dólar de \$68,93(al 05/06/2020), se lleva a un costo de USD 2.568.960. Los valores expuestos pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.

IMPLANTACIÓN



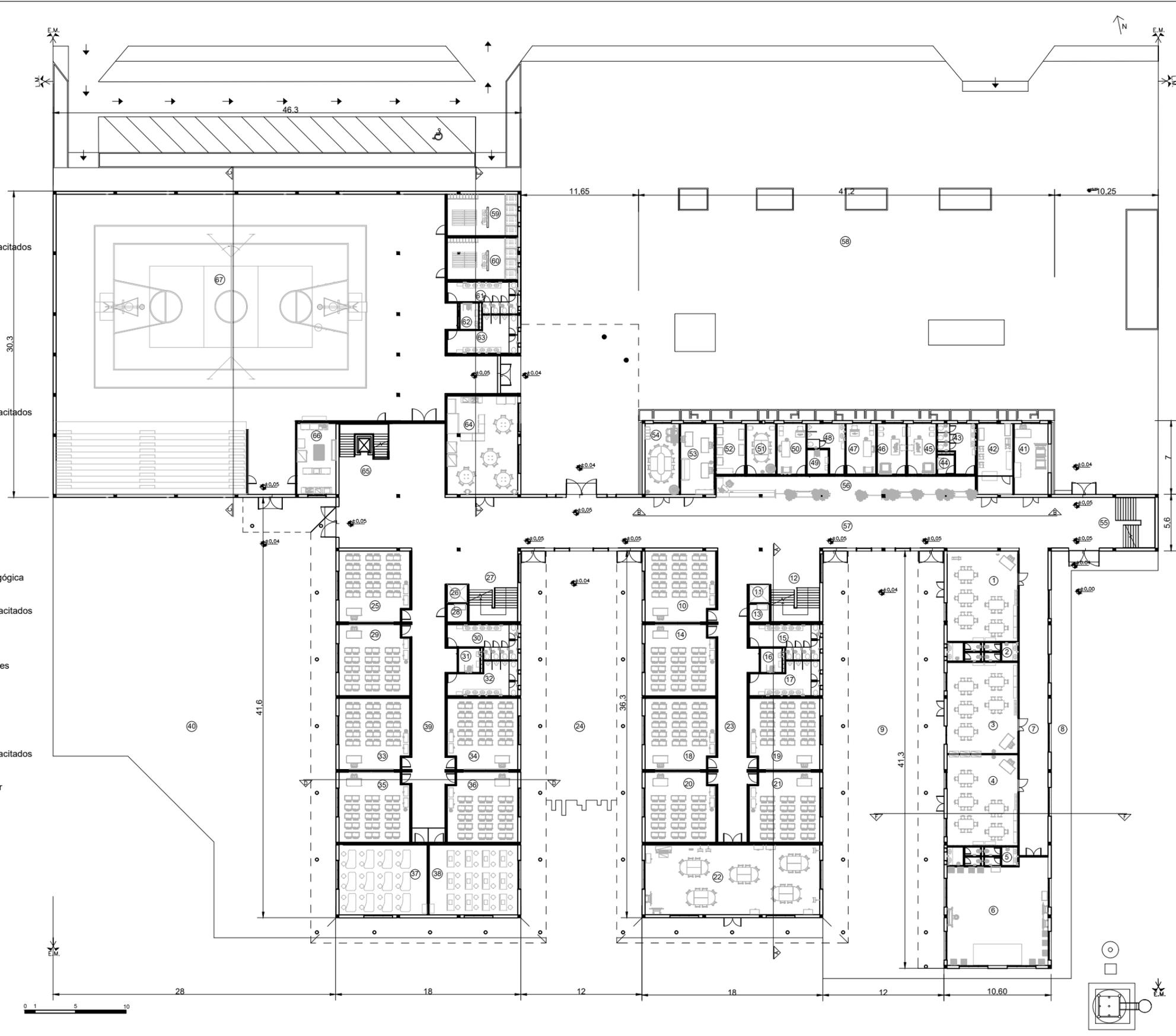
Fuente: Google Earth



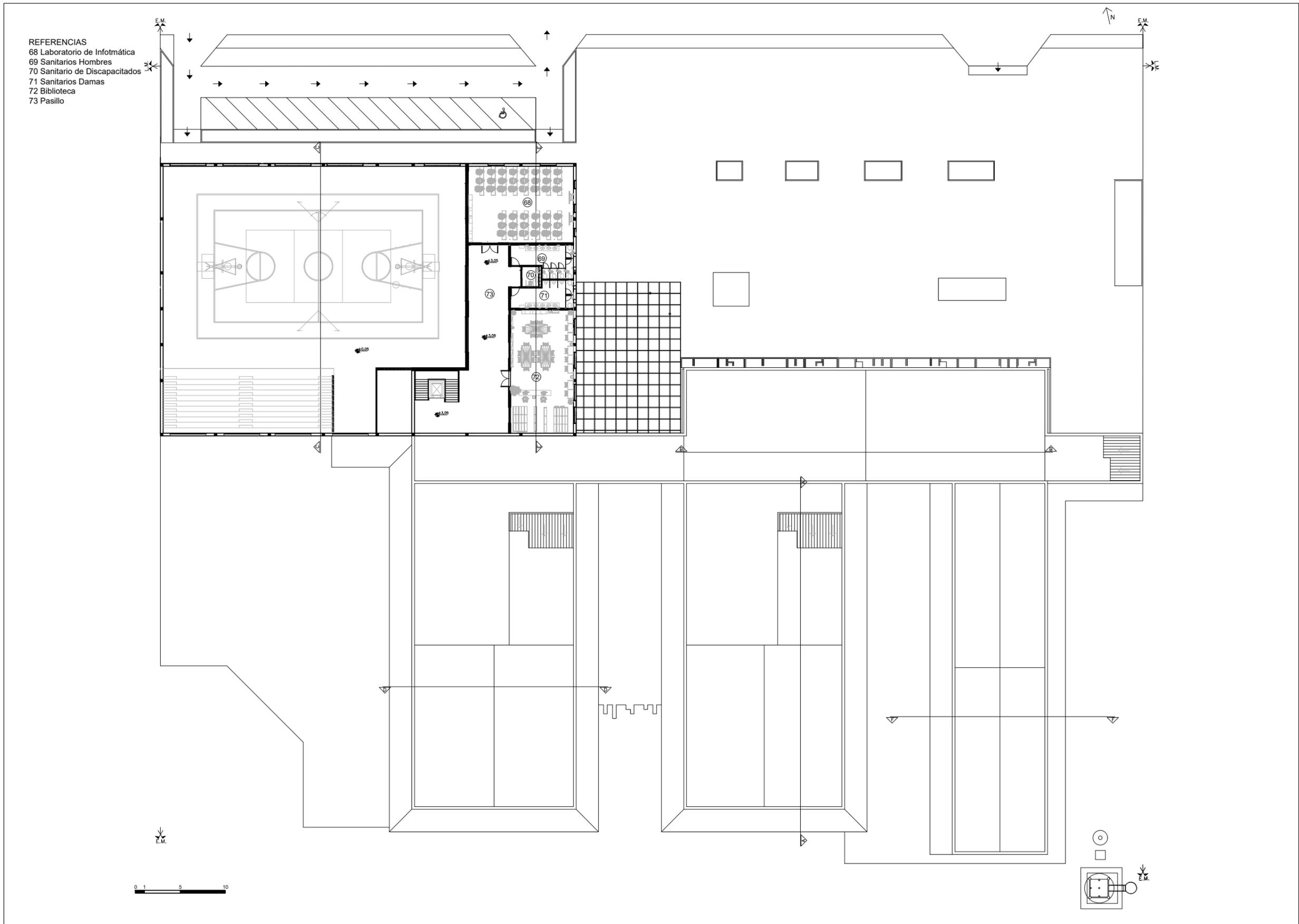
PLANTA BAJA

REFERENCIAS

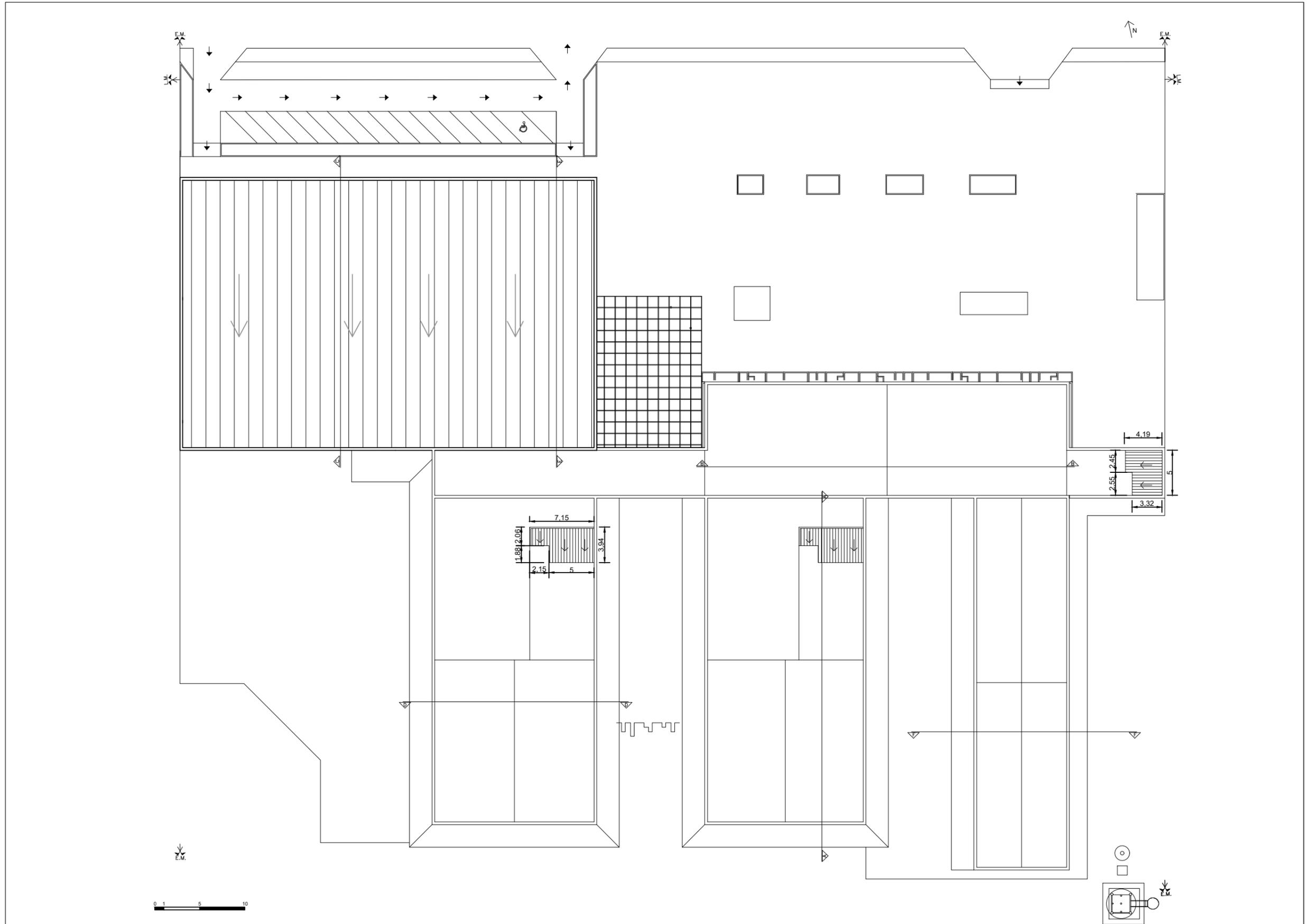
- 1 Aula Jardín
- 2 Sanitarios
- 3 Aula Jardín
- 4 Aula Jardín
- 5 Sanitarios
- 6 SUM Jardín
- 7 Pasillos
- 8 Vereda
- 9 Patio Jardín
- 10 Aula Primario
- 11 Ascensor
- 12 Escalera
- 13 Depósito
- 14 Aula Primario
- 15 Sanitarios Hombres
- 16 Sanitario de Discapacitados
- 17 Sanitarios Damas
- 18 Aula Primario
- 19 Aula Primario
- 20 Aula Primario
- 21 Aula Primario
- 22 Aula Especial
- 23 Pasillo
- 24 Patio Primario
- 25 Aula Secundario
- 26 Ascensor
- 27 Escalera
- 28 Depósito
- 29 Aula Secundario
- 30 Sanitarios Hombres
- 31 Sanitario de Discapacitados
- 32 Sanitarios Damas
- 33 Aula Secundario
- 34 Aula Secundario
- 35 Aula Secundaria
- 36 Aula Secundario
- 37 Laboratorio
- 38 Laboratorio
- 39 Pasillo
- 40 Patio Secundario
- 41 Enfermería
- 42 Fotocopiadora
- 43 Sanitarios Damas
- 44 Depósito
- 45 Cooperadora
- 46 Coordinación Pedagógica
- 47 Dirección
- 48 Sanitarios Hombres
- 49 Sanitario de Discapacitados
- 50 Rectoría
- 51 Sala Docente
- 52 Depósito
- 53 Preceptoría
- 54 Centro de Estudiantes
- 55 Escalera
- 56 Pasillo Privado
- 57 Pasillo
- 58 Patio de Ingreso
- 59 Vestuarios
- 60 Vestuarios
- 61 Sanitarios Hombres
- 62 Sanitario de Discapacitados
- 63 Sanitarios Damas
- 64 Buffet
- 65 Escalera y Ascensor
- 66 Cantina
- 67 Estadio



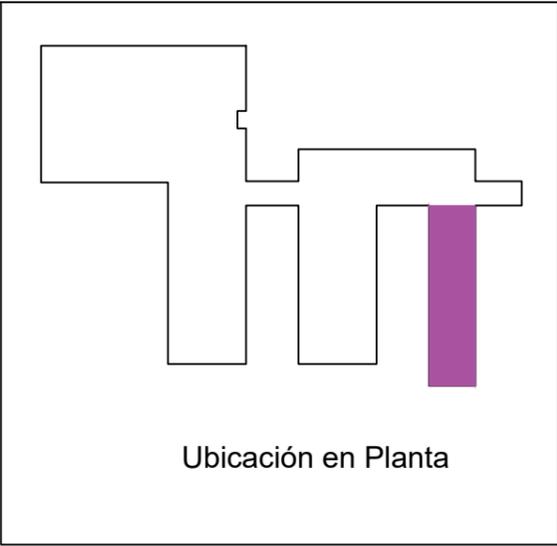
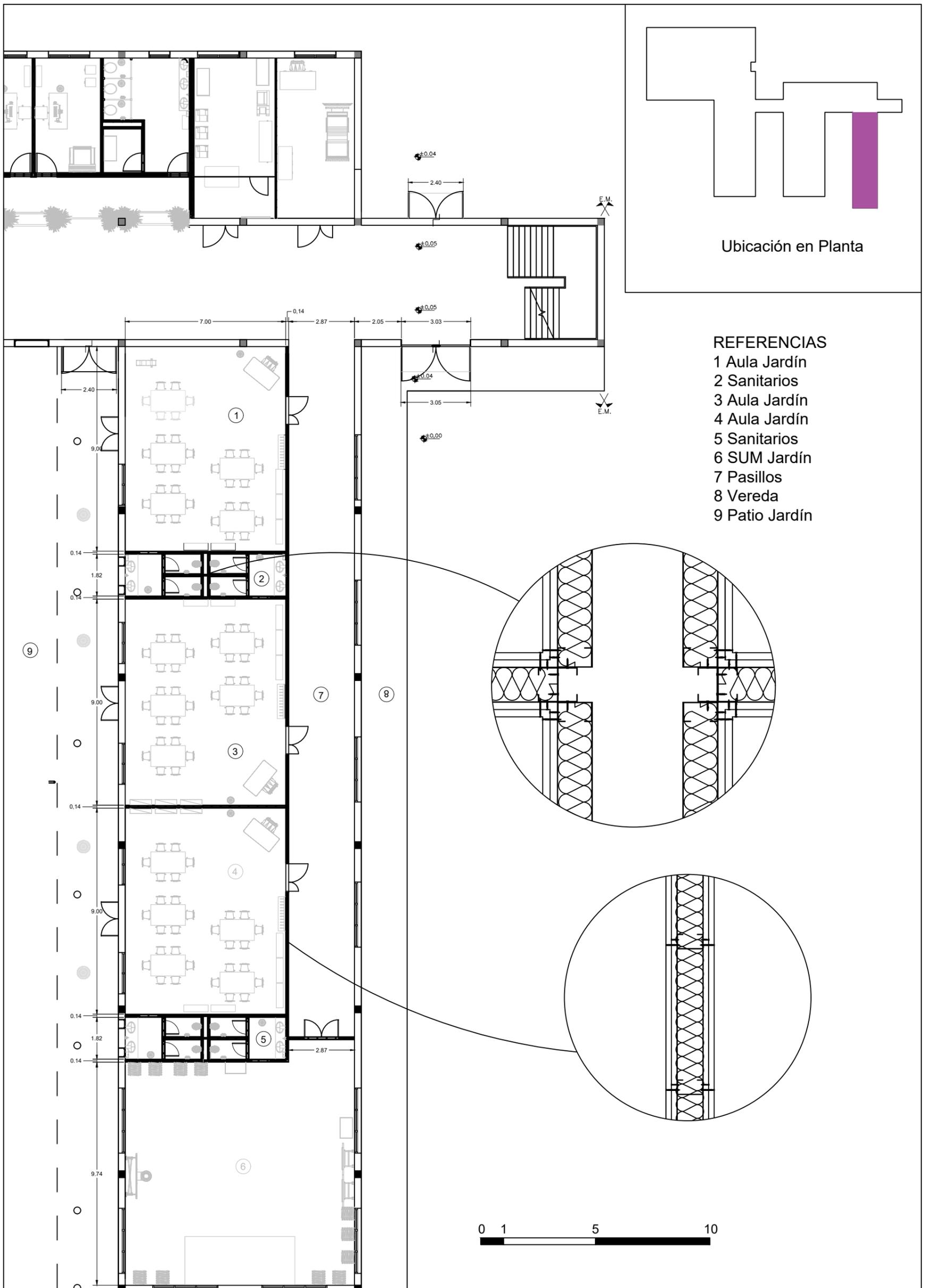
PLANTA ALTA



PLANTA DE TECHOS

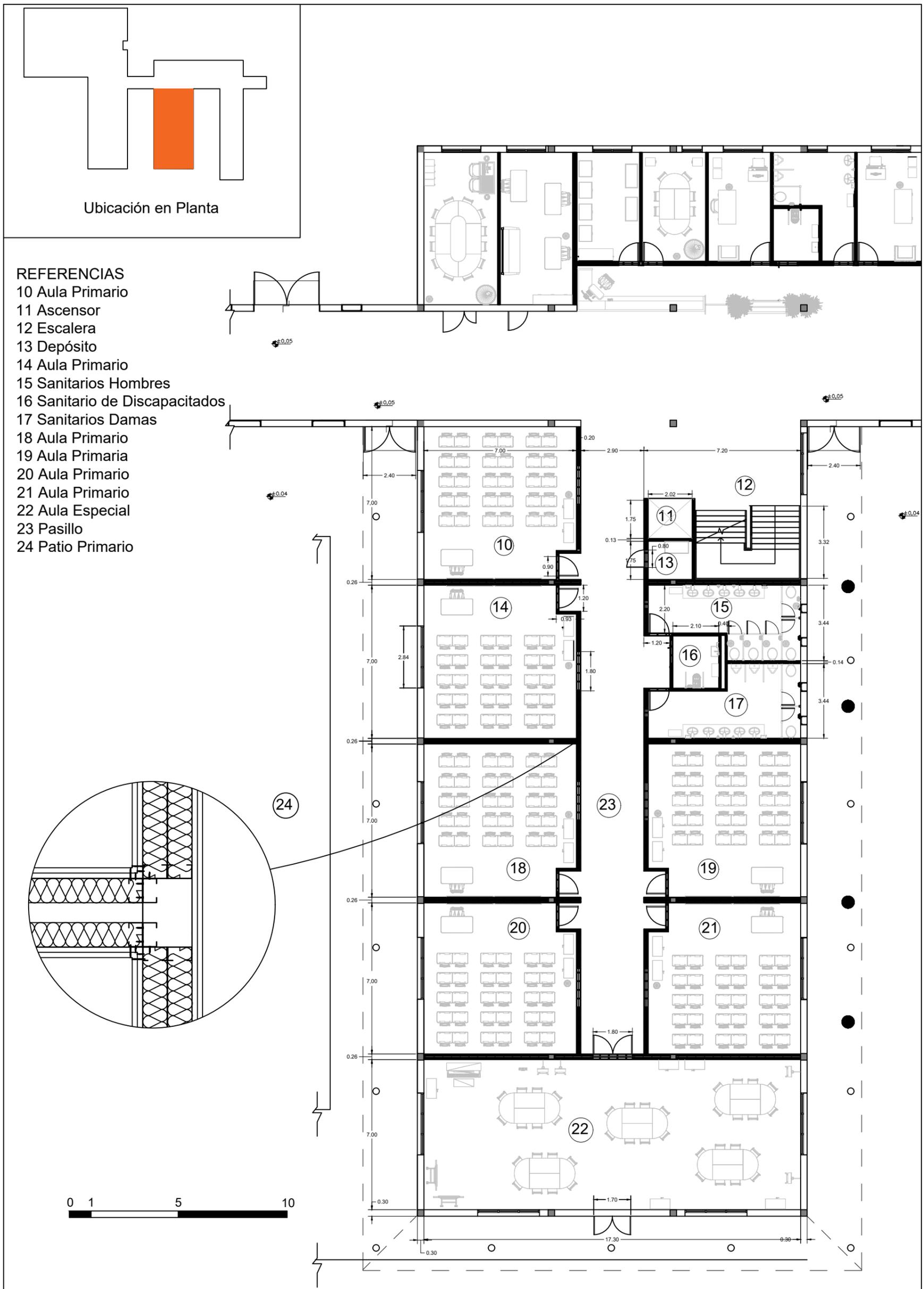


PLANTA JARDÍN

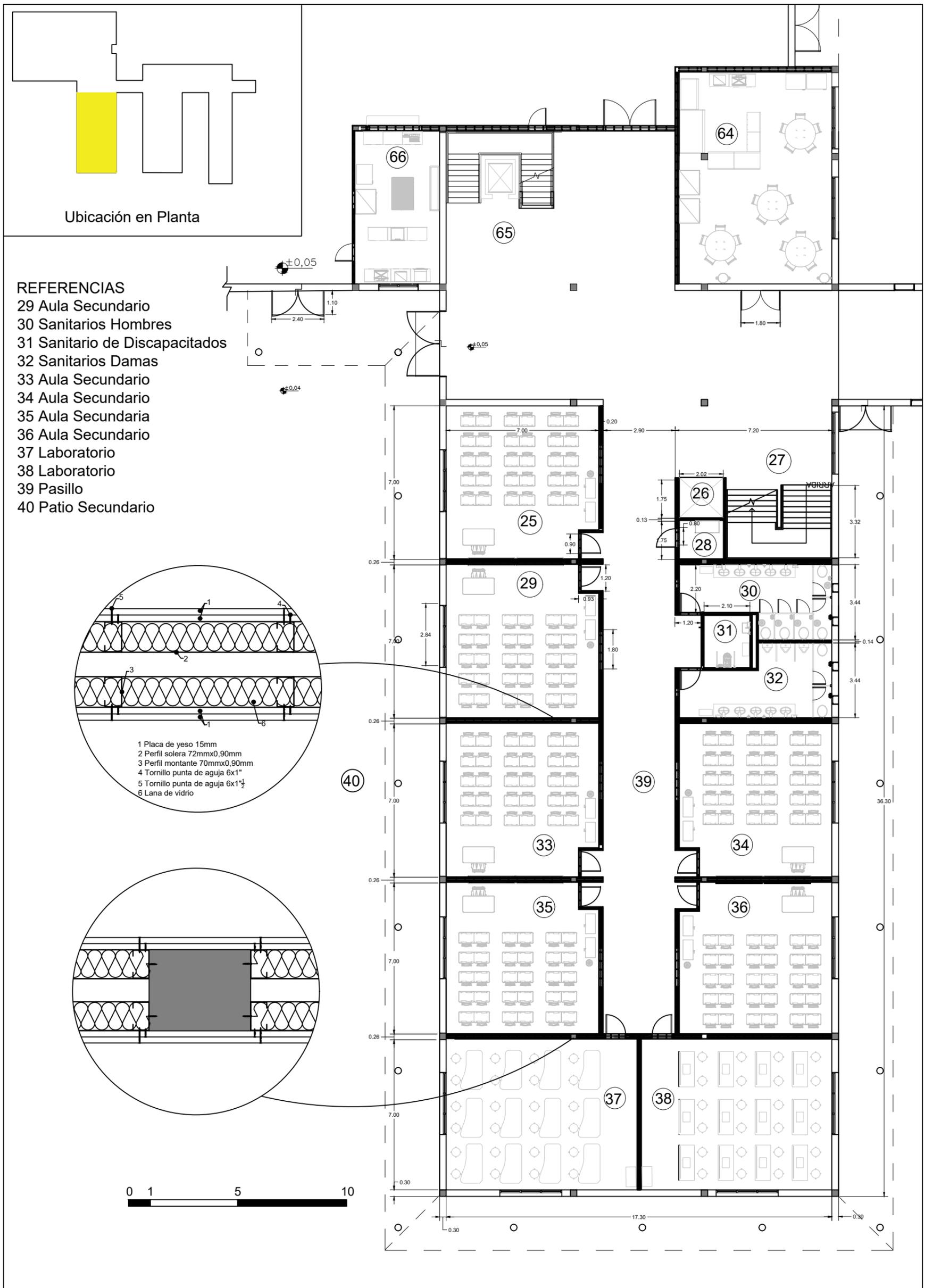


- REFERENCIAS
- 1 Aula Jardín
 - 2 Sanitarios
 - 3 Aula Jardín
 - 4 Aula Jardín
 - 5 Sanitarios
 - 6 SUM Jardín
 - 7 Pasillos
 - 8 Vereda
 - 9 Patio Jardín

PLANTA PRIMARIO



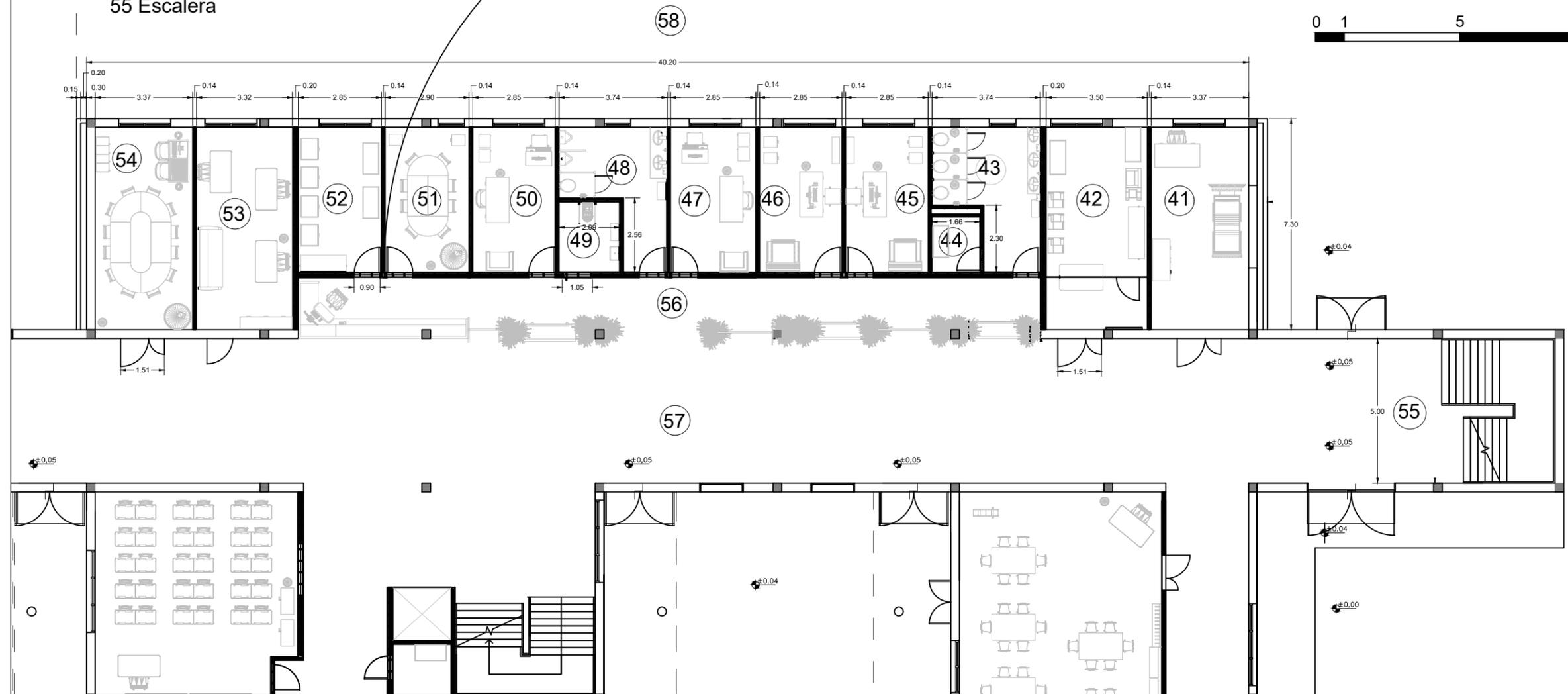
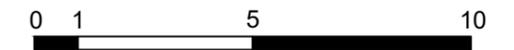
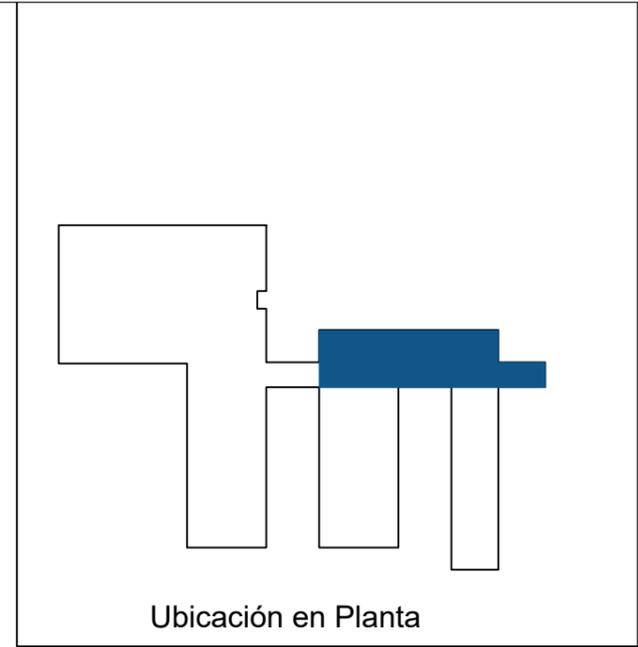
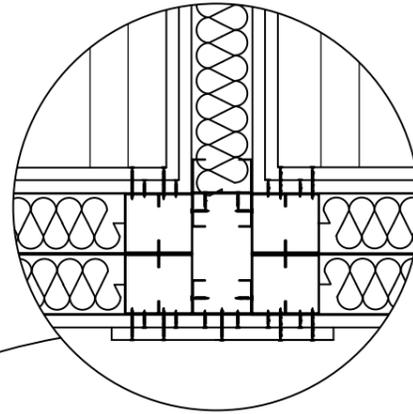
PLANTA SECUNDARIO



PLANTA ADMINISTRACIÓN

- REFERENCIAS
- 41 Enfermería
 - 42 Fotocopiadora
 - 43 Sanitarios Damas
 - 44 Depósito
 - 45 Cooperadora
 - 46 Coordinación Pedagógica
 - 47 Dirección
 - 48 Sanitarios Hombres
 - 49 Sanitario de Discapacitados
 - 50 Rectoría
 - 51 Sala Docente
 - 52 Depósito
 - 53 Preceptoría
 - 54 Centro de Estudiantes
 - 55 Escalera

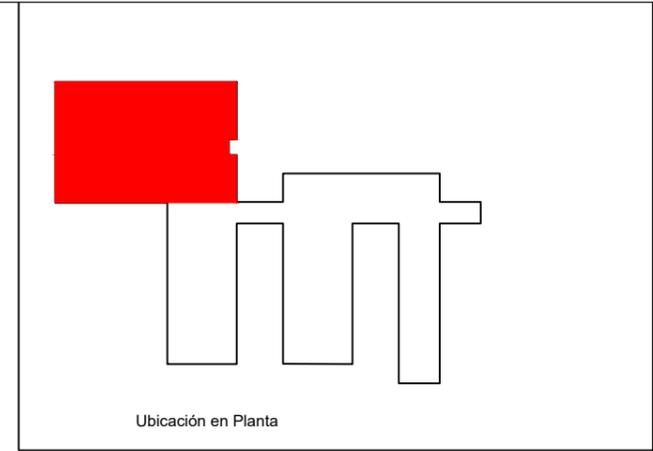
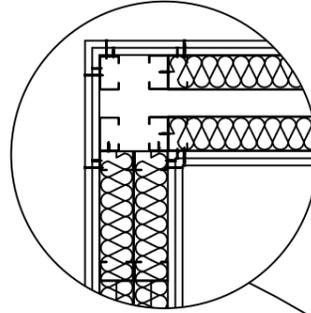
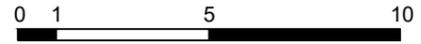
- 56 Pasillo Privado
- 57 Pasillo
- 58 Patio de Ingreso



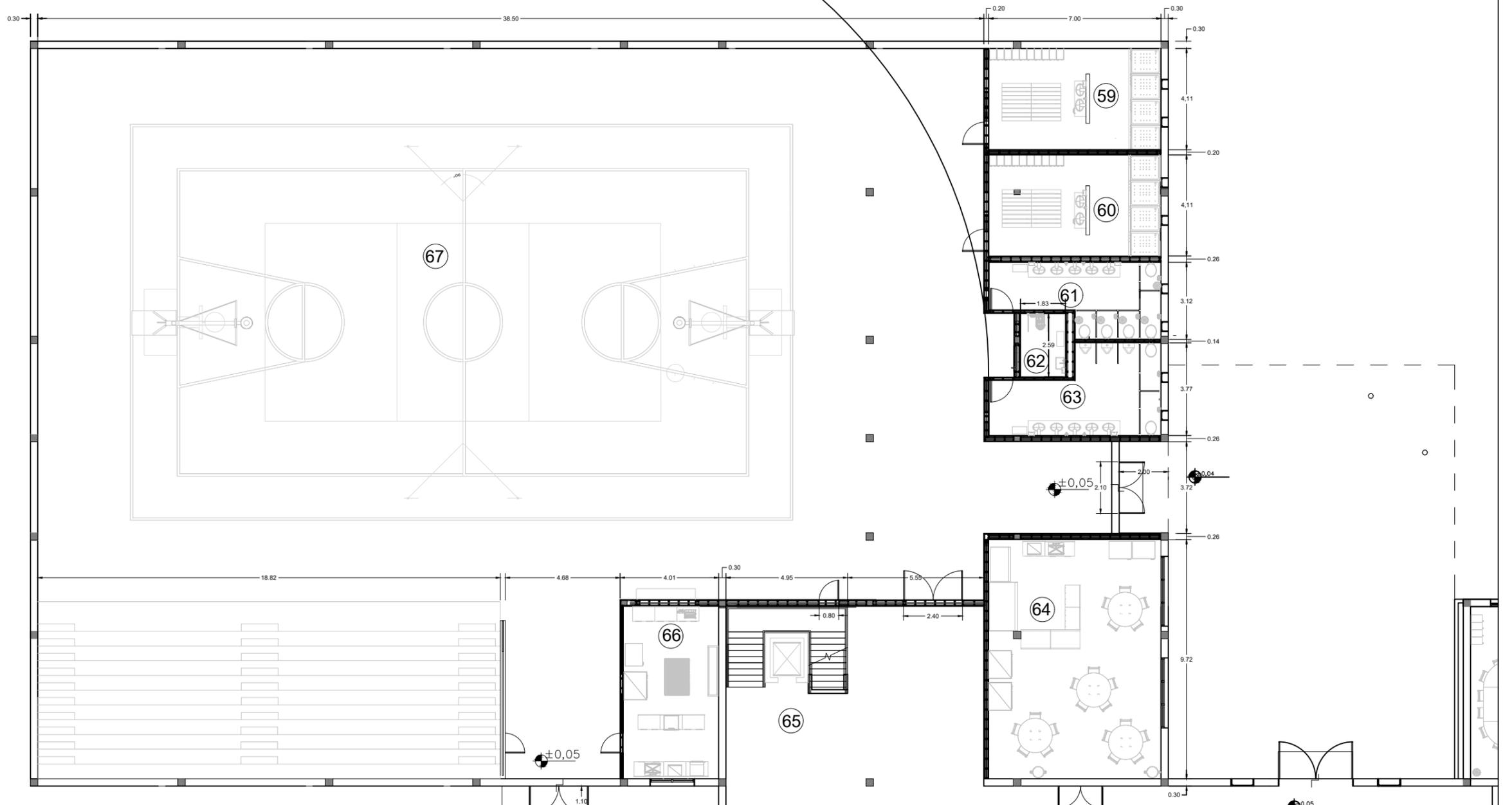
PLANTA BAJA SUM

REFERENCIAS

- 59 Vestuarios
- 60 Vestuarios
- 61 Sanitarios Hombres
- 62 Sanitario de Discapacitados
- 63 Sanitarios Damas
- 64 Buffet
- 65 Escalera y Ascensor
- 66 Cantina
- 67 Estadio



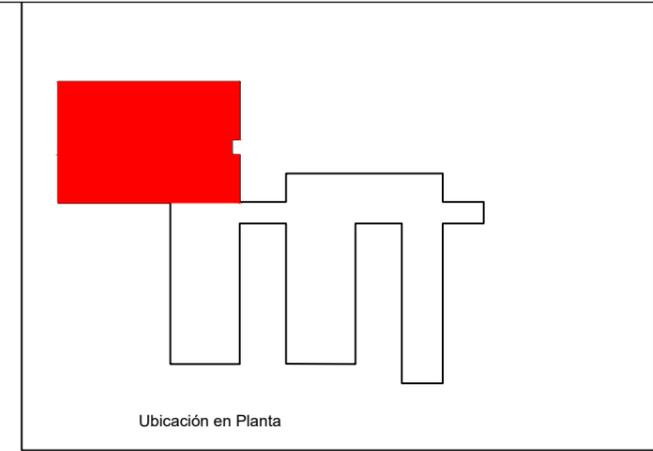
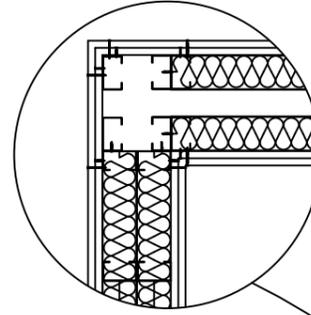
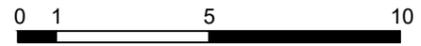
Ubicación en Planta



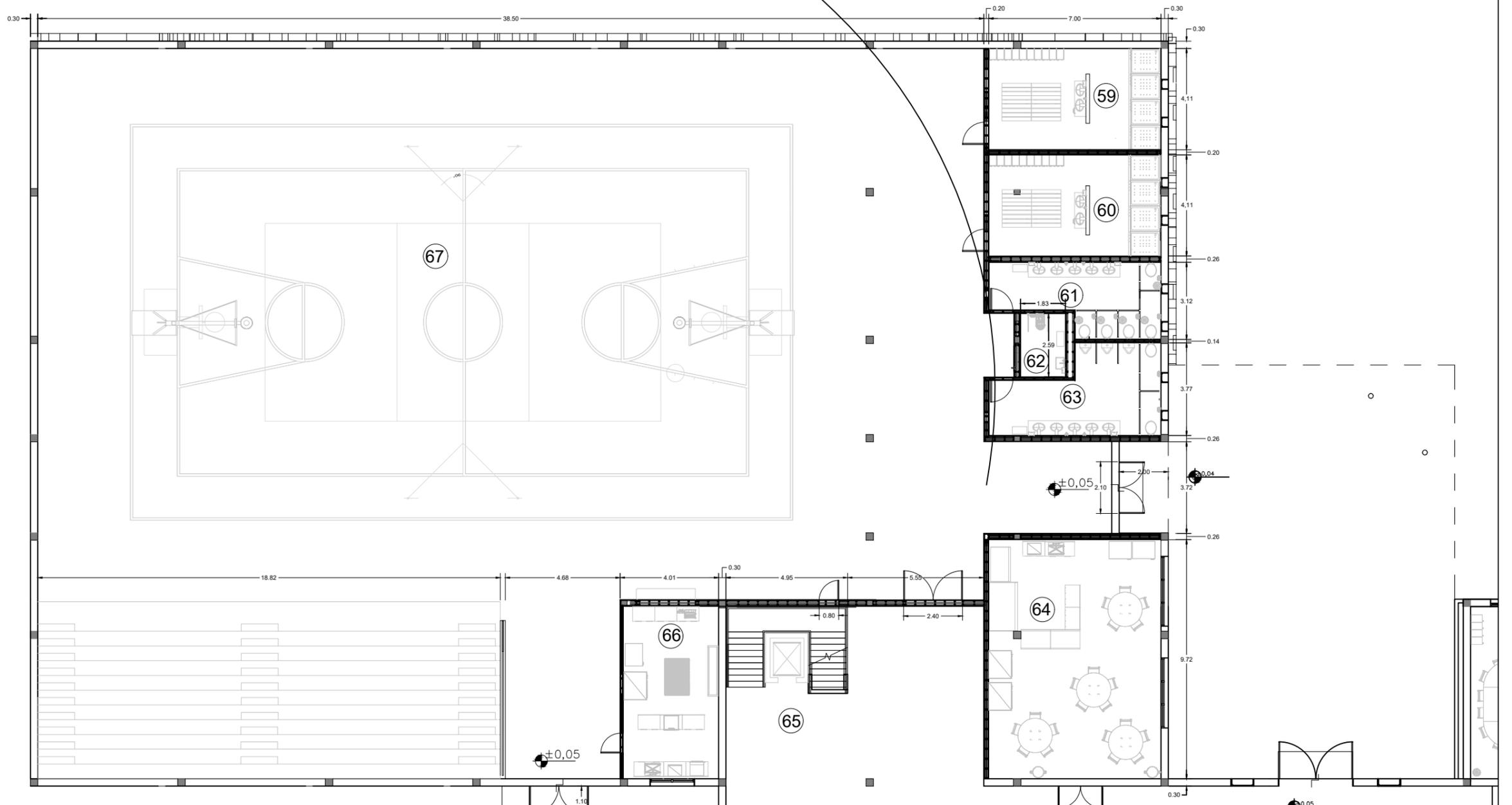
PLANTA BAJA SUM

REFERENCIAS

- 59 Vestuarios
- 60 Vestuarios
- 61 Sanitarios Hombres
- 62 Sanitario de Discapacitados
- 63 Sanitarios Damas
- 64 Buffet
- 65 Escalera y Ascensor
- 66 Cantina
- 67 Estadio



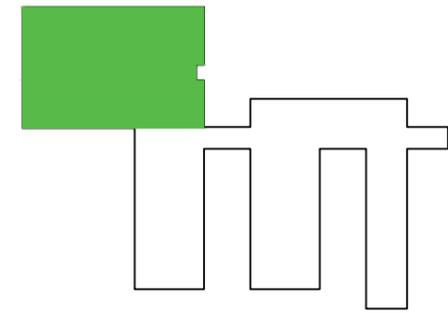
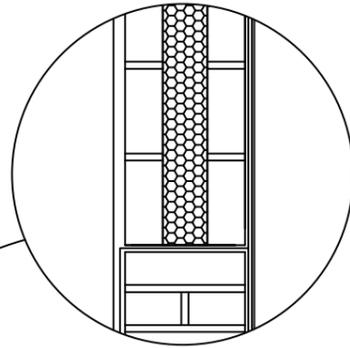
Ubicación en Planta



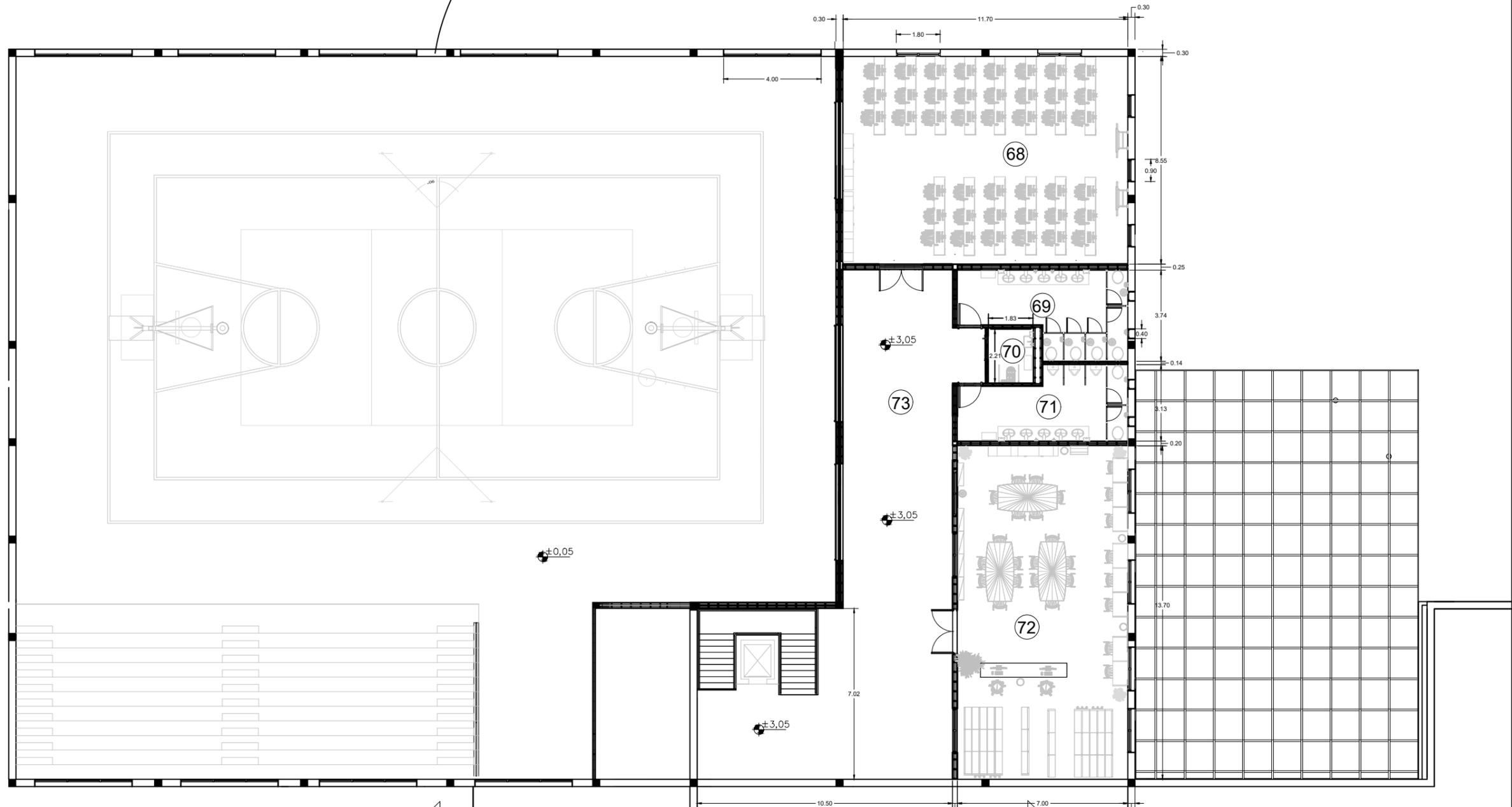
PLANTA ALTA SUM

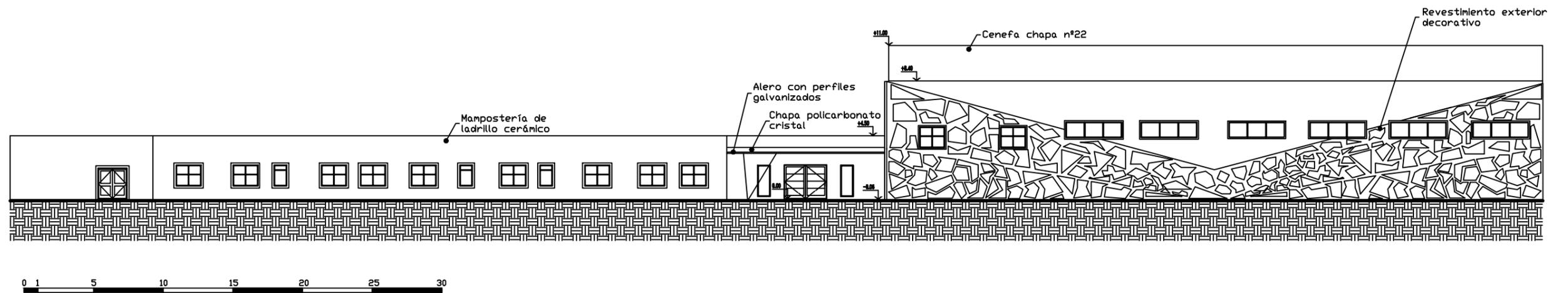
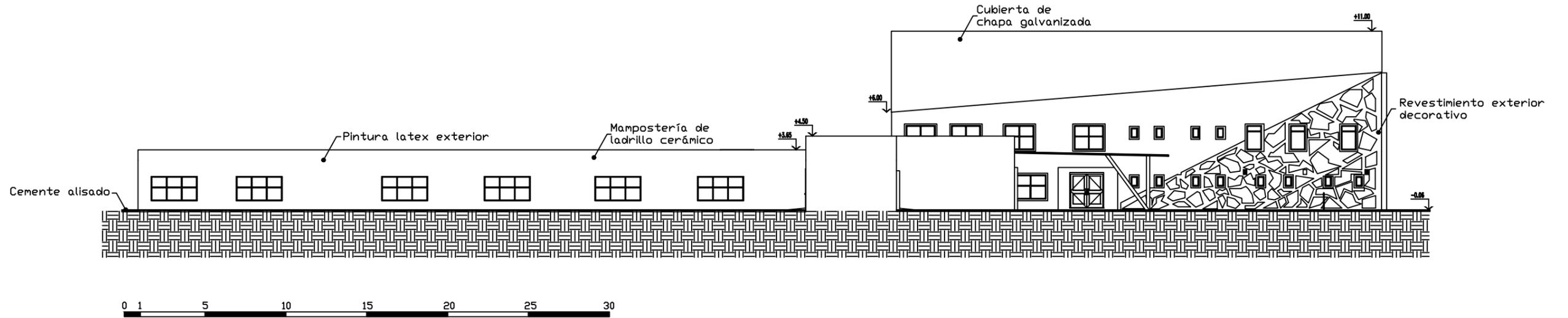
REFERENCIAS

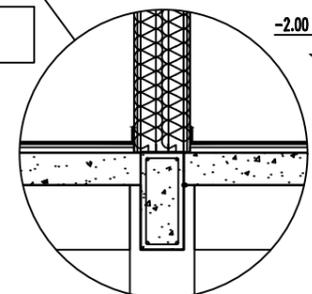
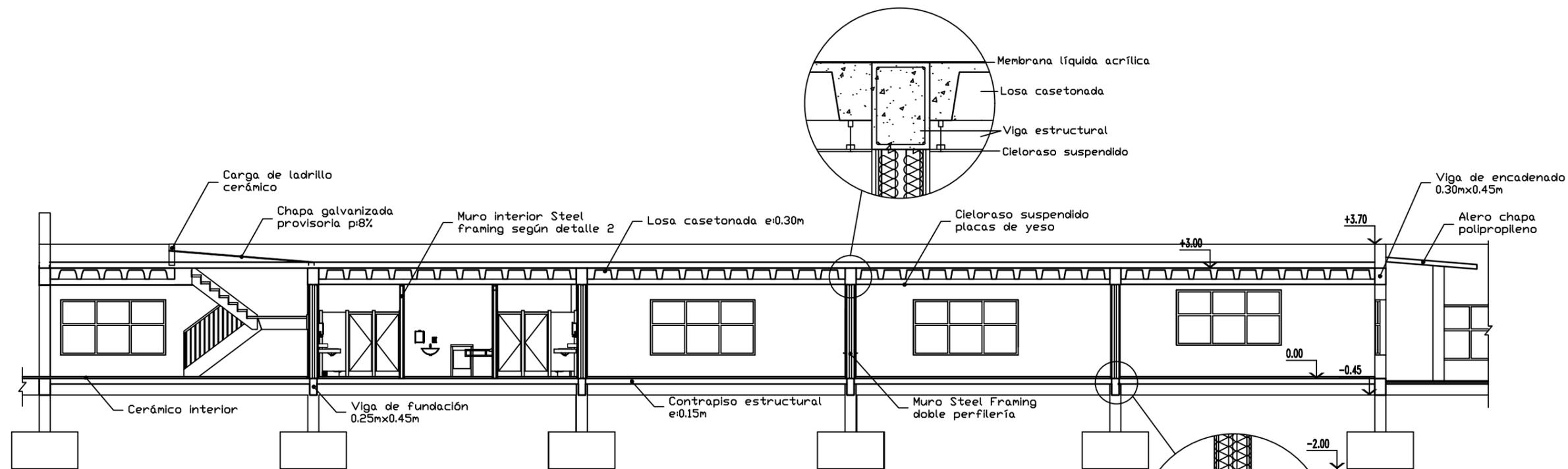
- 68 Laboratorio de Infotmática
- 69 Sanitarios Hombres
- 70 Sanitario de Discapacitados
- 71 Sanitarios Damas
- 72 Biblioteca
- 73 Pasillo



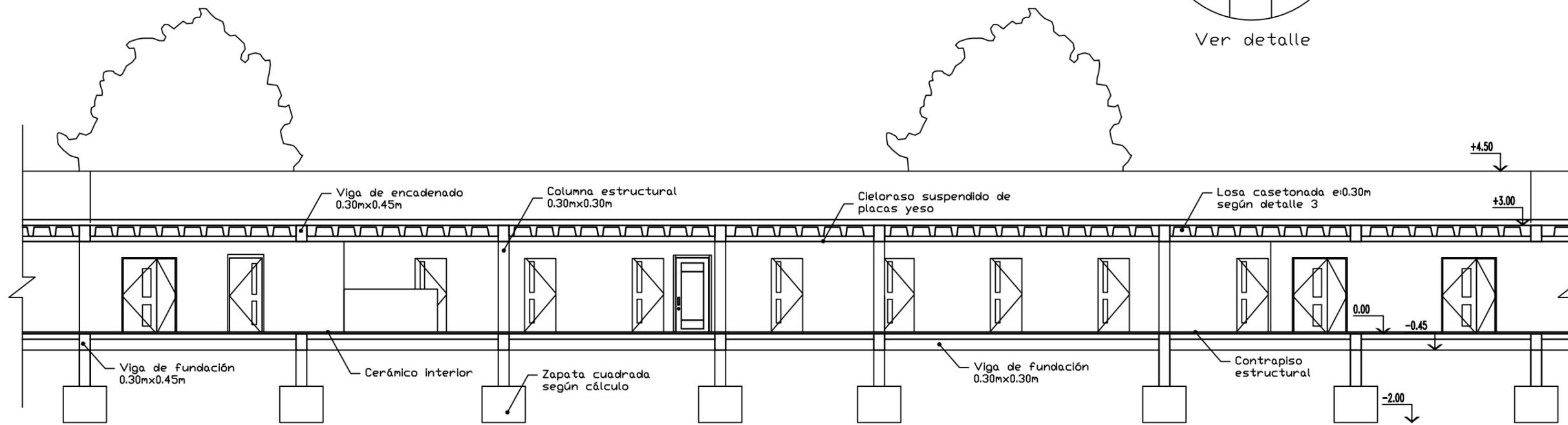
Ubicación en Planta

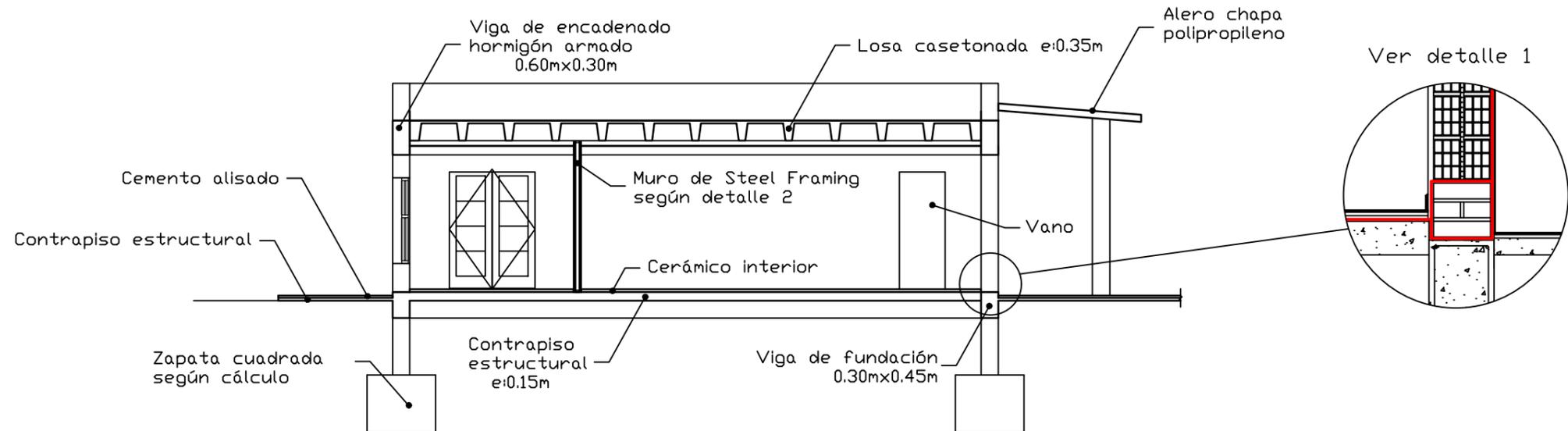
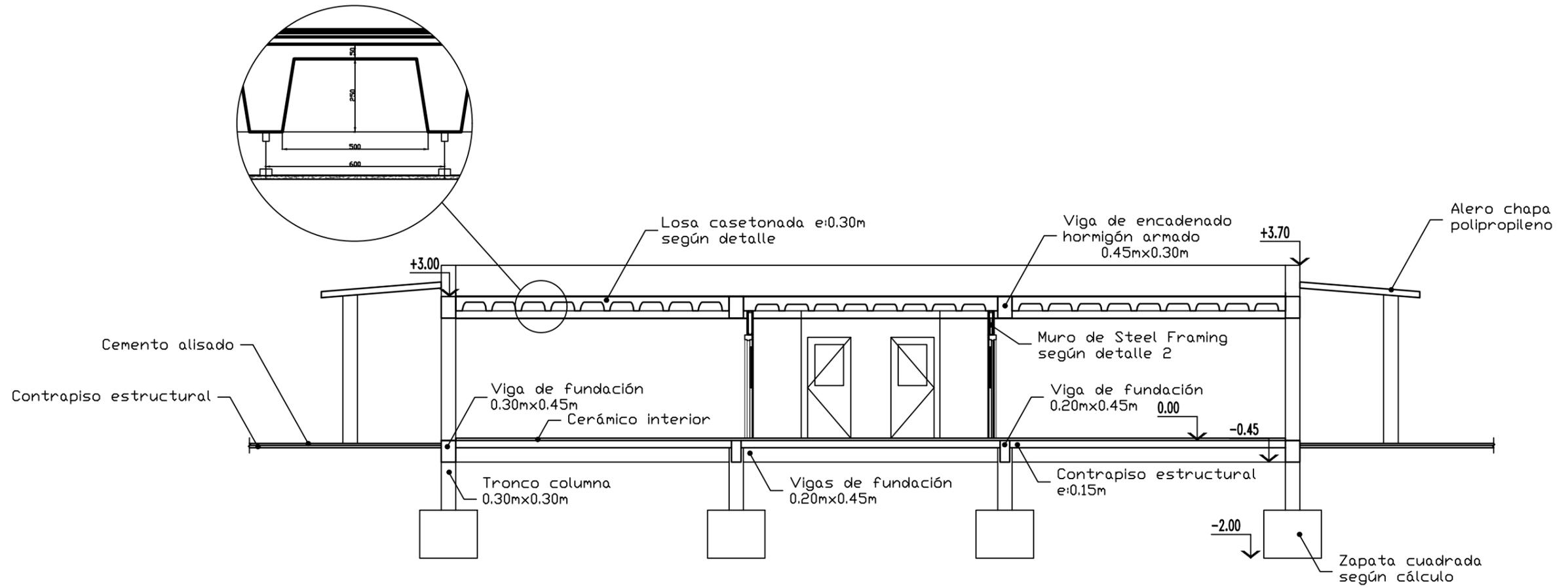


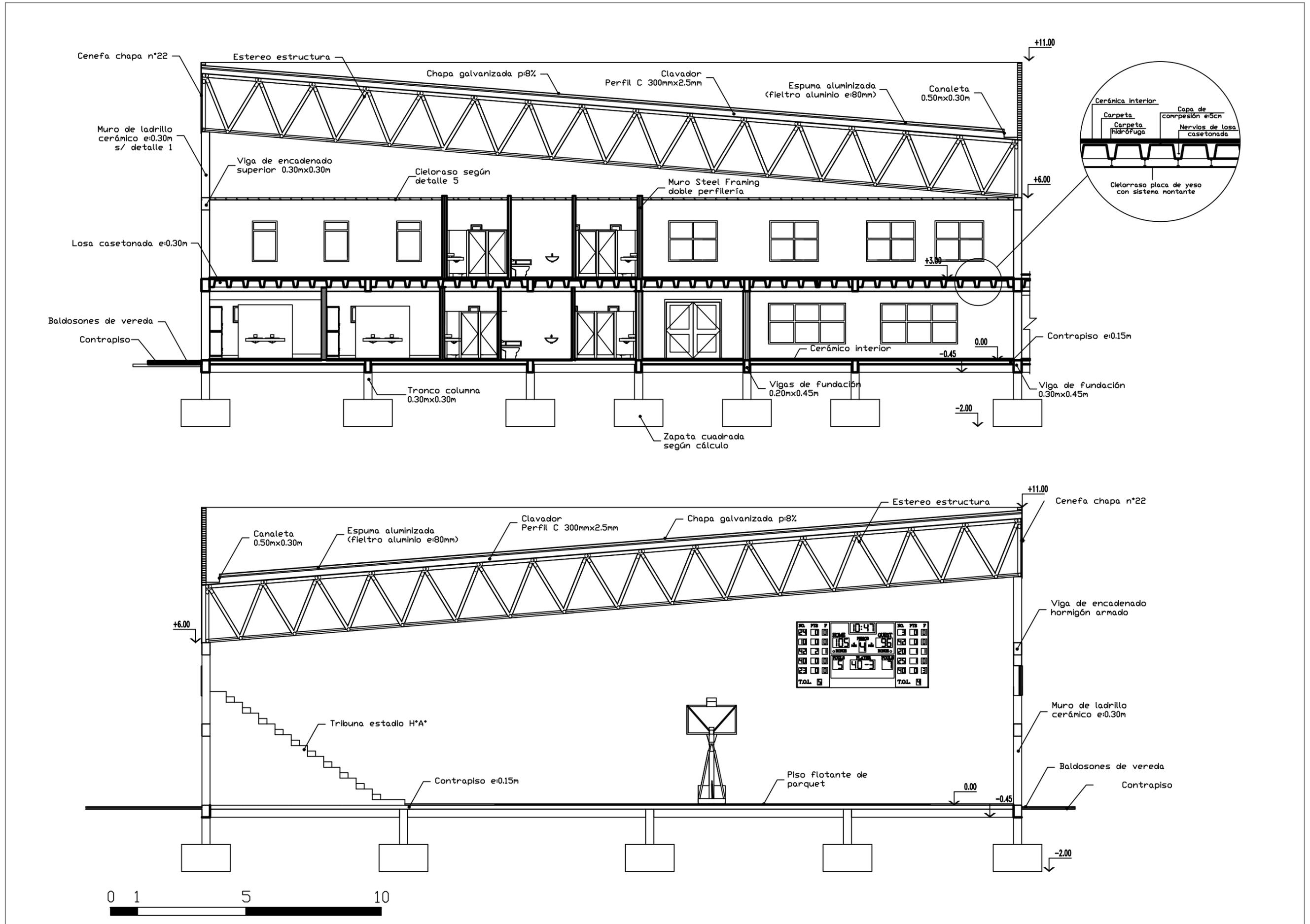


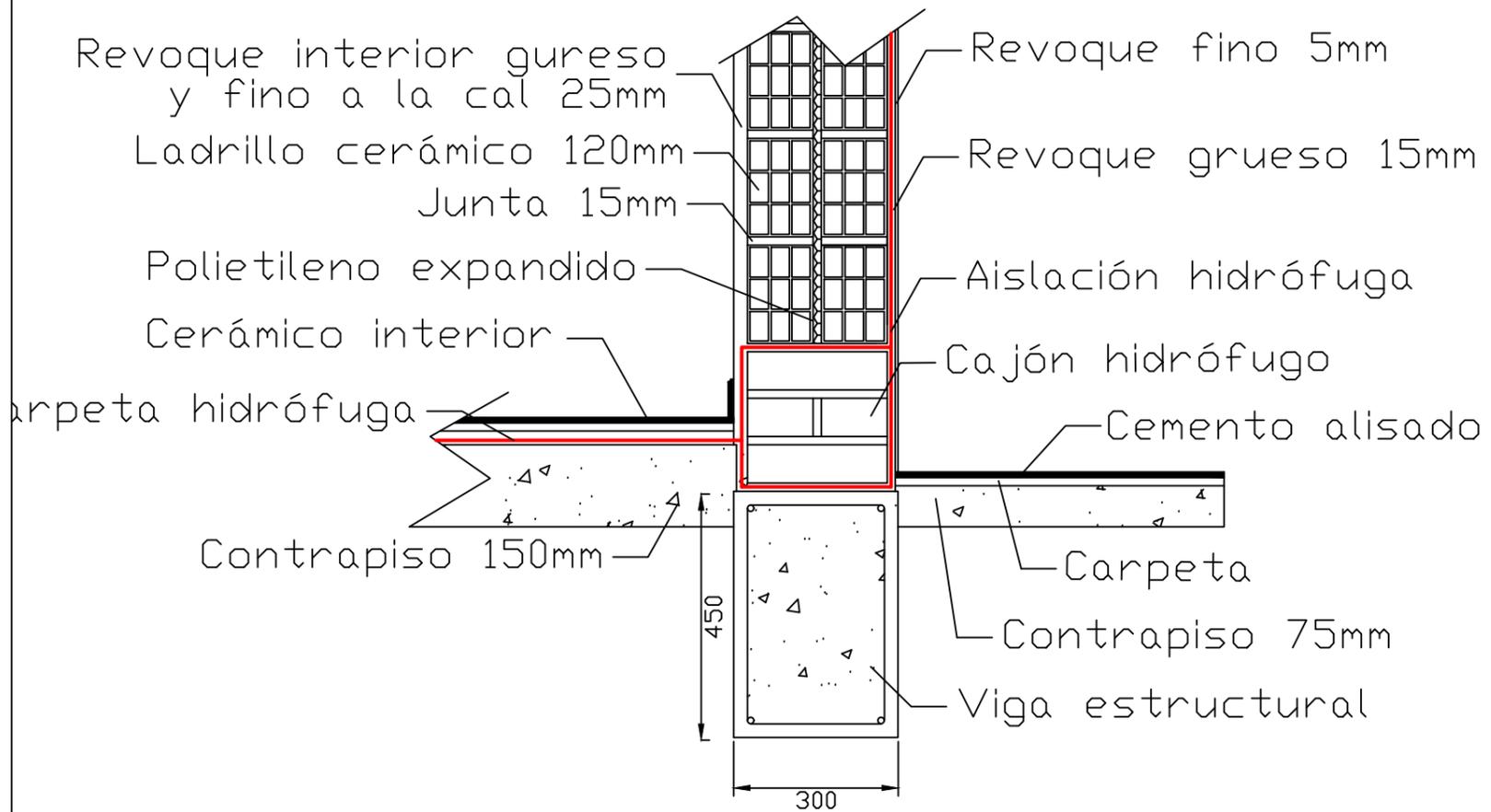


Ver detalle

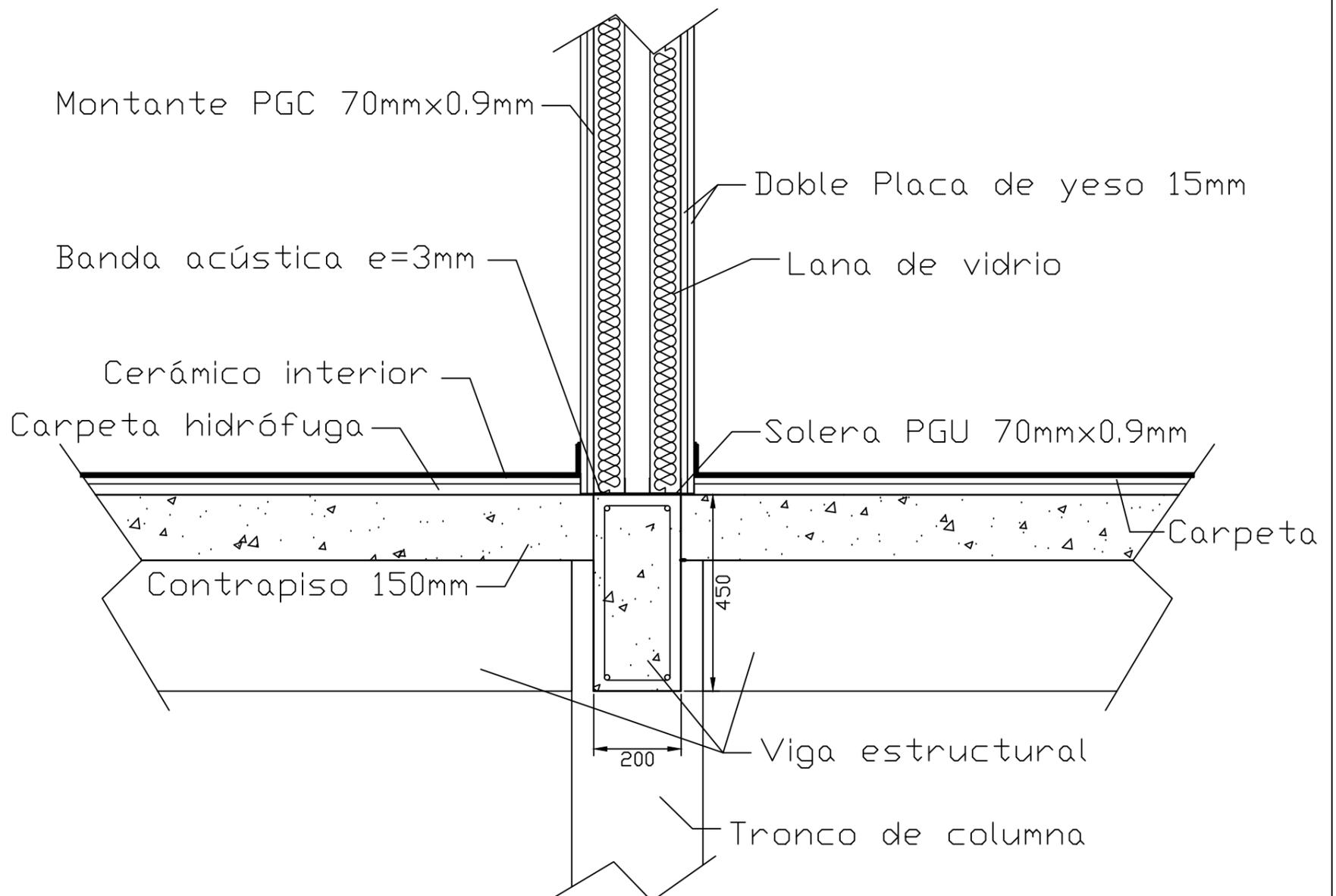




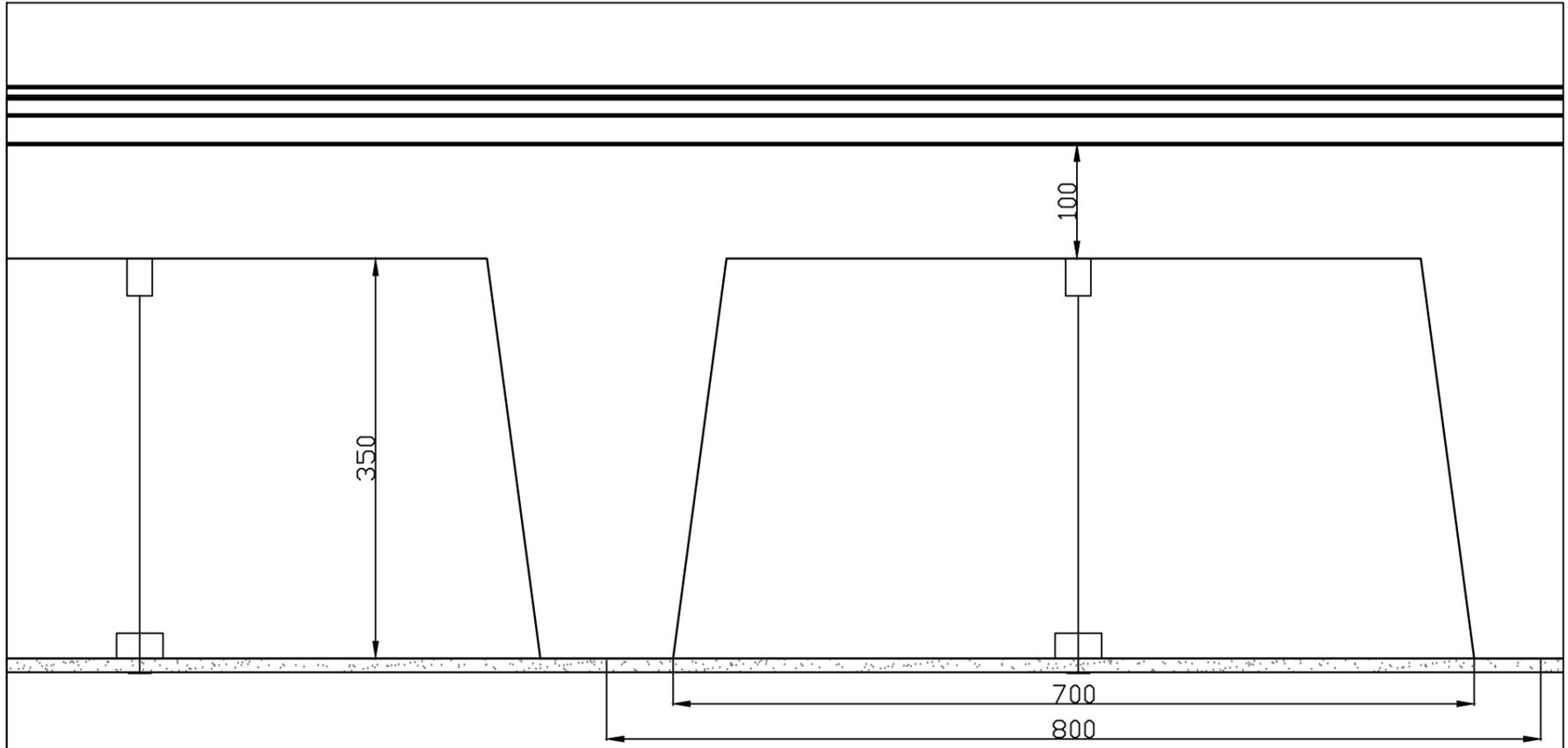




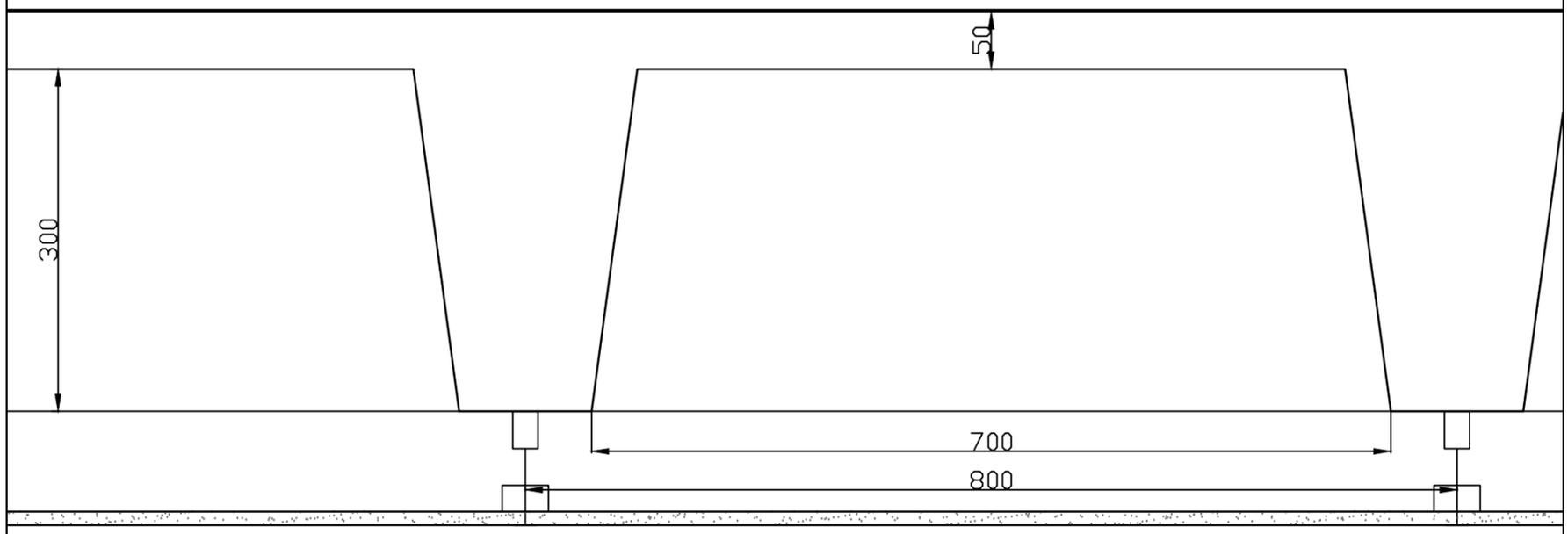
Detalle 1- Muro ladrillo cerámico e:0.3m



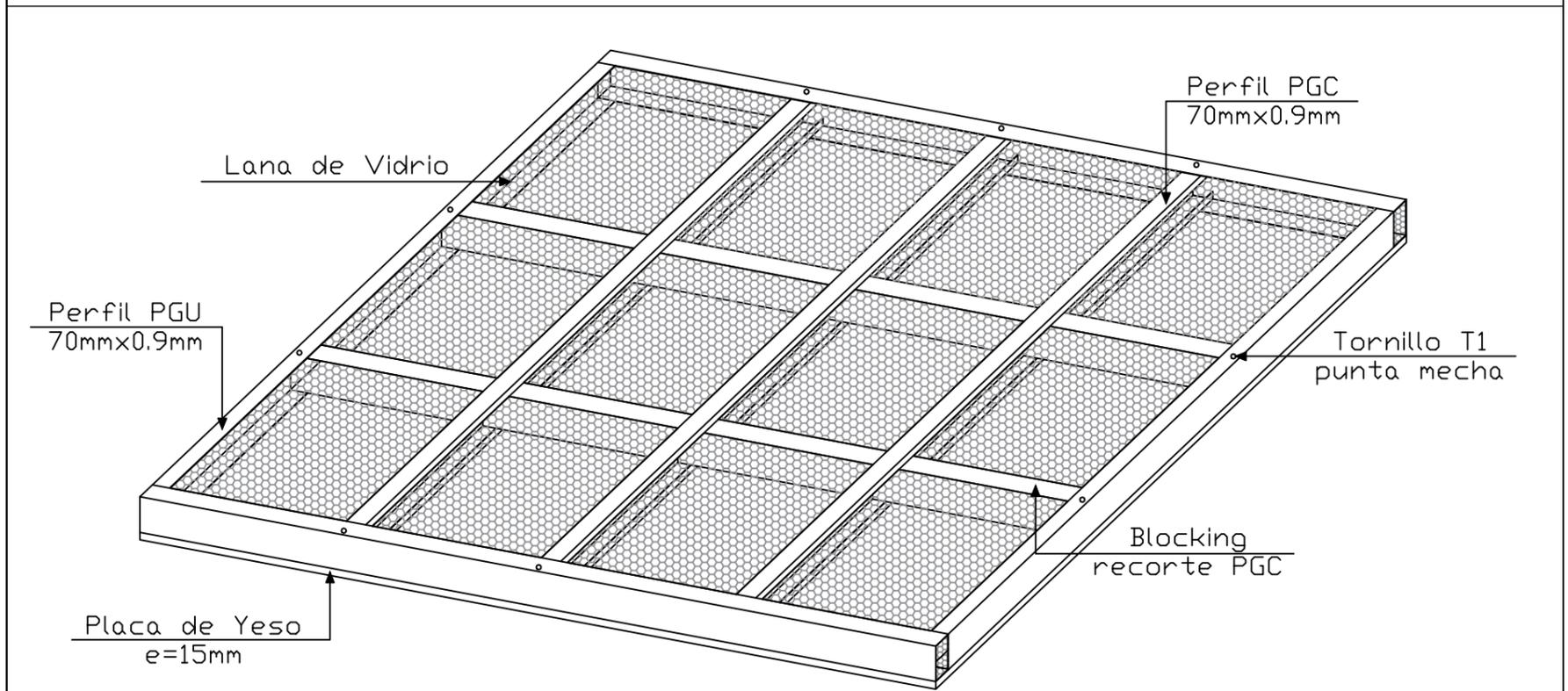
Detalle 2- Tabique divisorio doble, para aislamiento acústica



Detalle 3- Losa casetonada e=0.45m

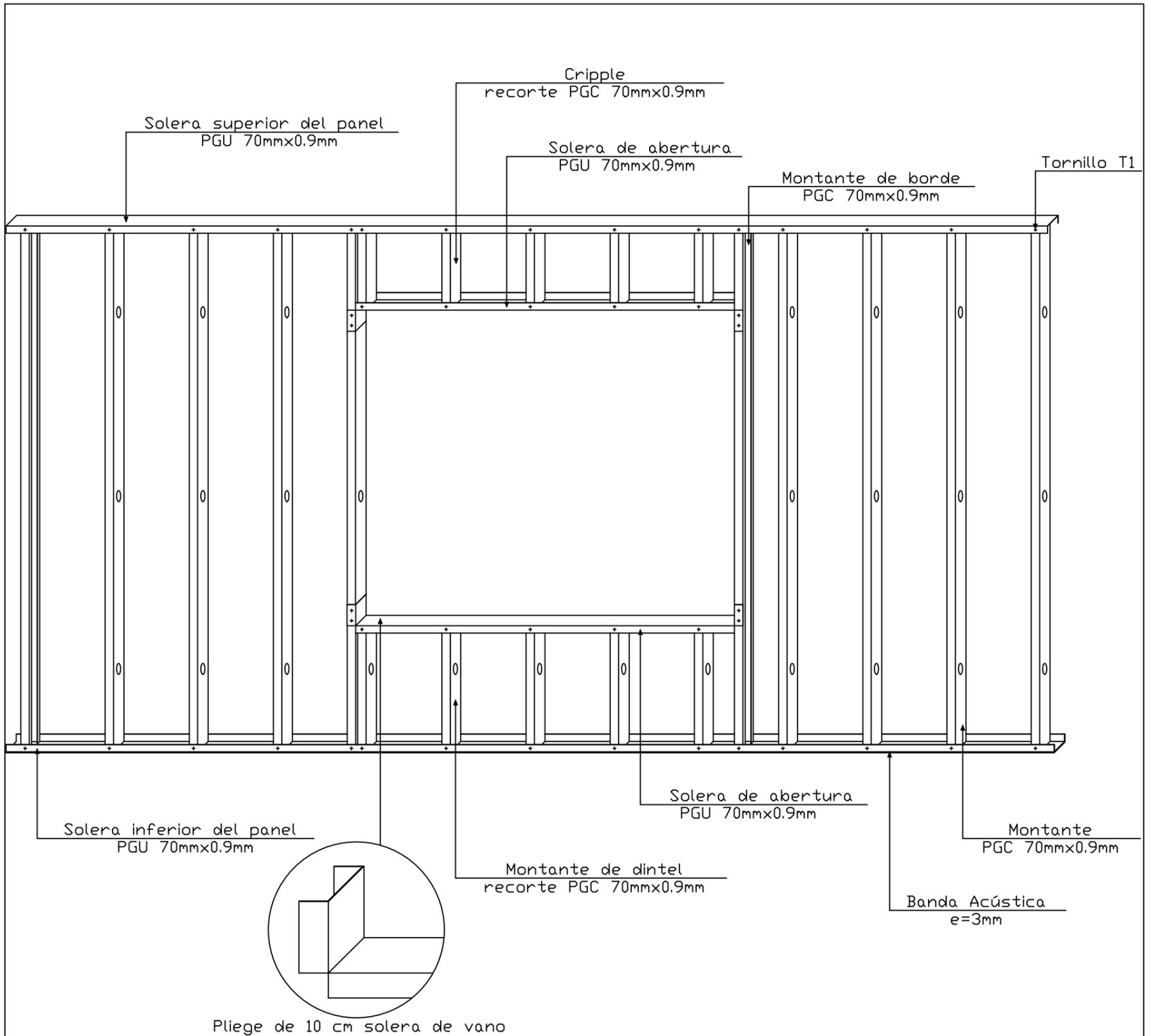


Detalle 4- Losa casetonada e=0.35m

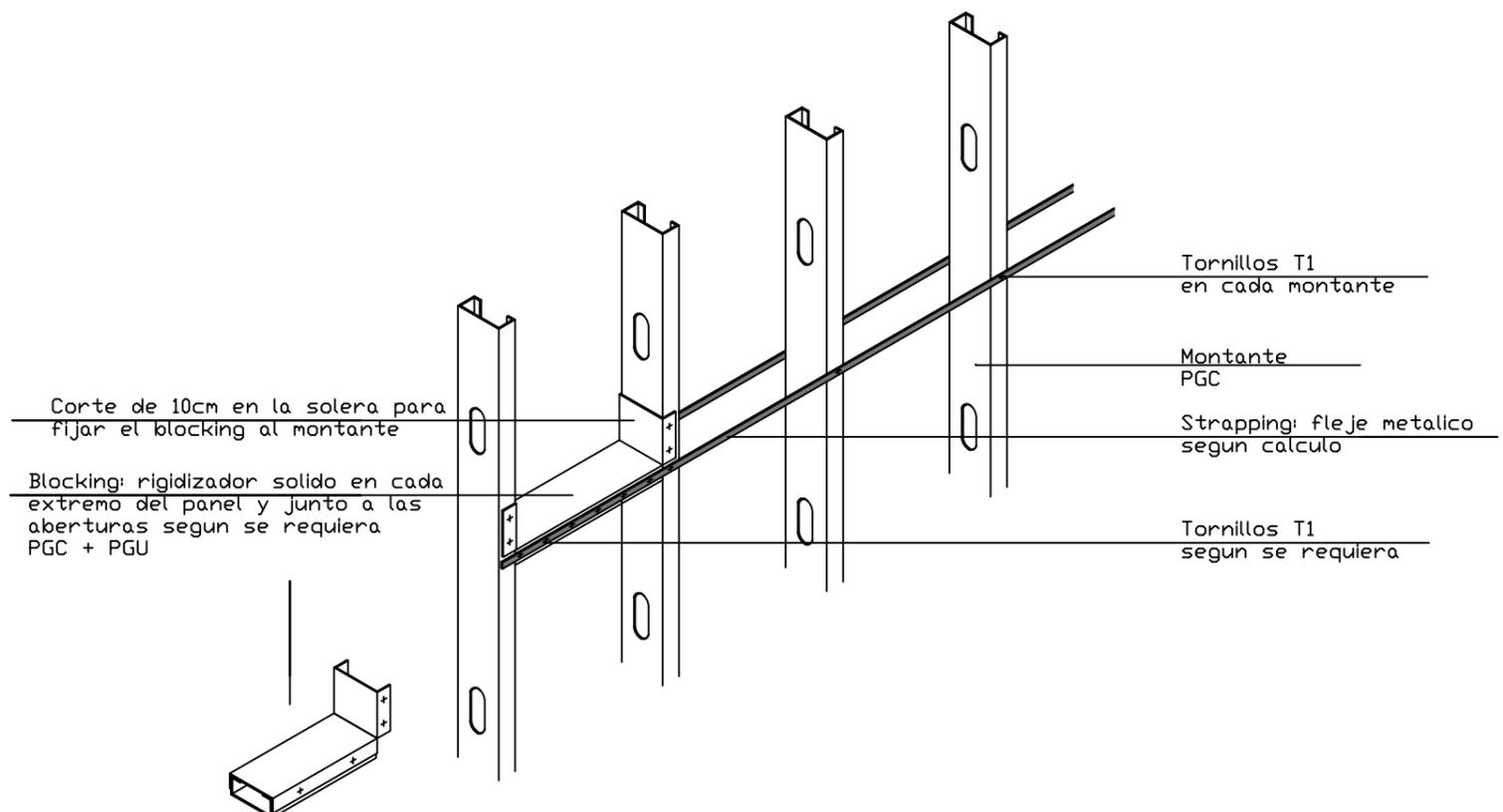


Detalle 5- Cielorraso Planta Alta SUM

DETALLES 3, 4 Y 5

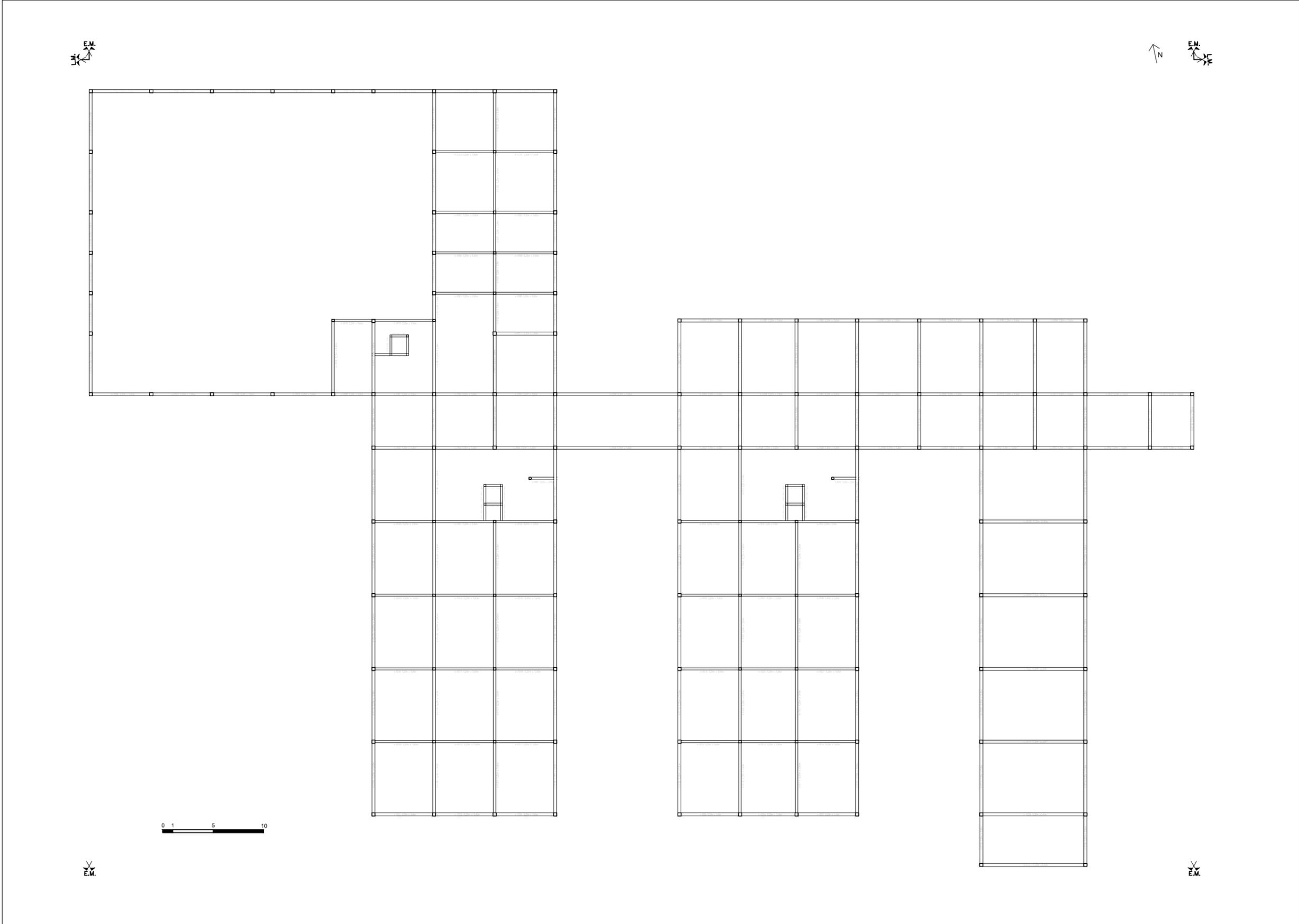


Detalle 6- Perfilería Muros Steel Framing

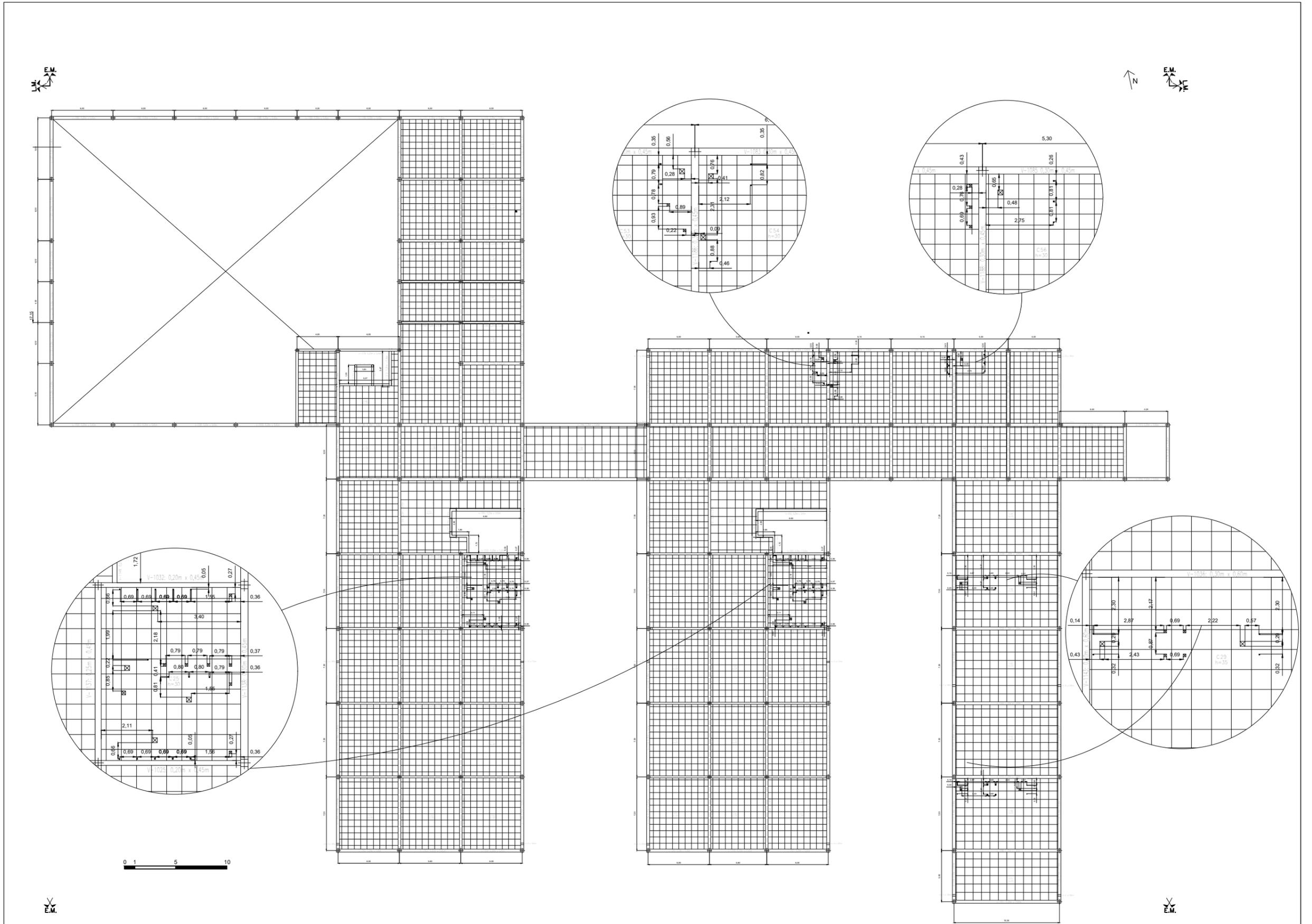


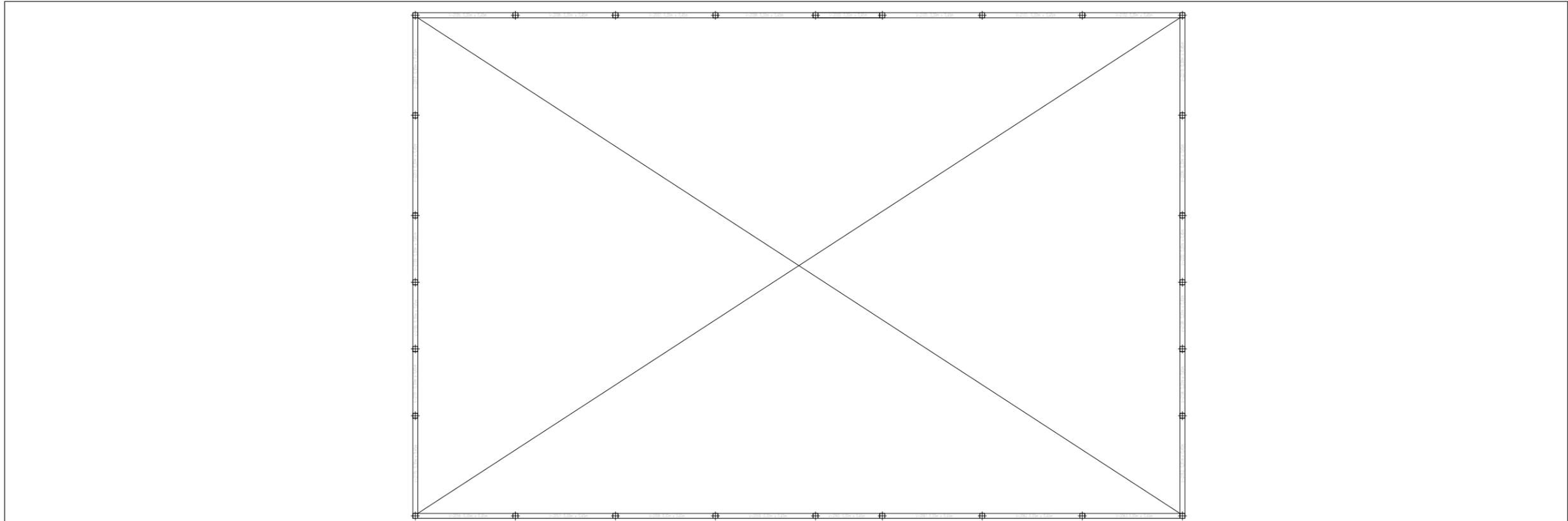
Detalle 7- Rigidización strapping y blocking

ESQUEMA ESTRUCTURAL VIGA DE FUNDACIÓN

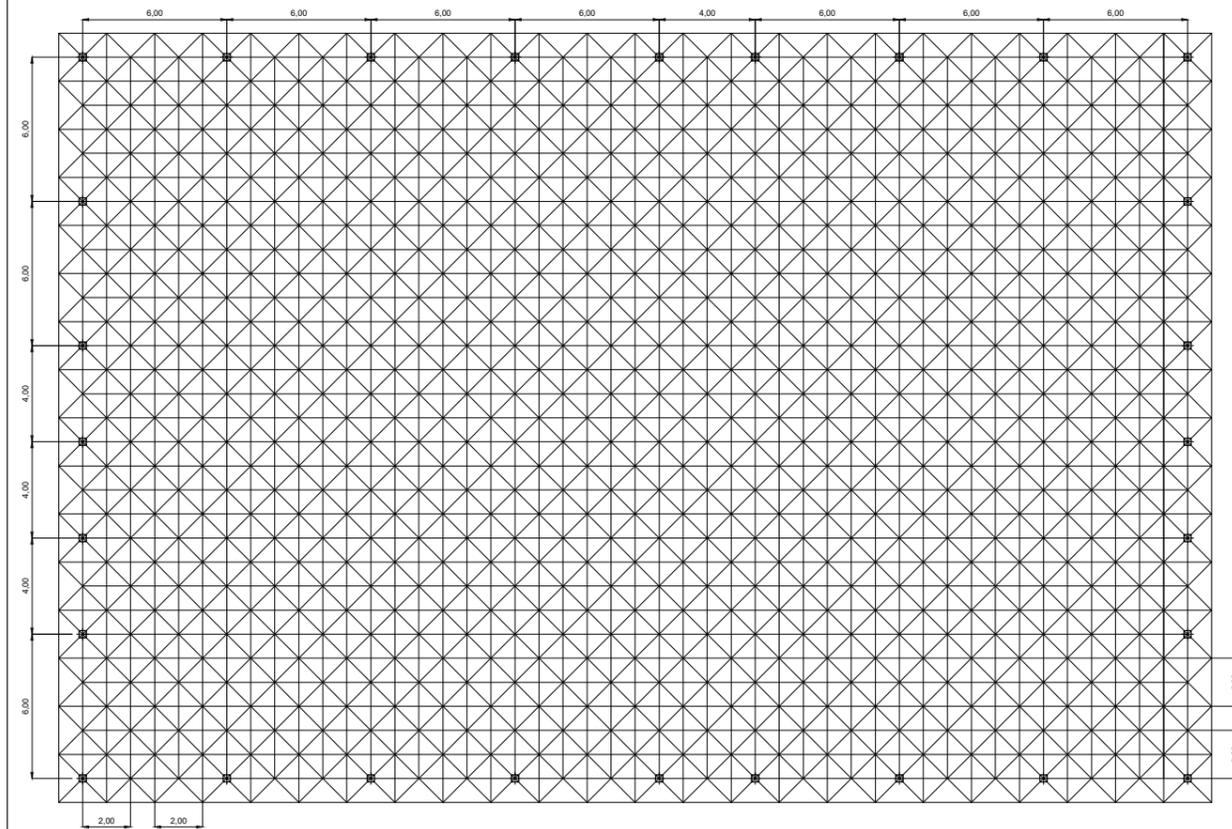


ESQUEMA ESTRUCTURAL SOBRE PLANTA BAJA

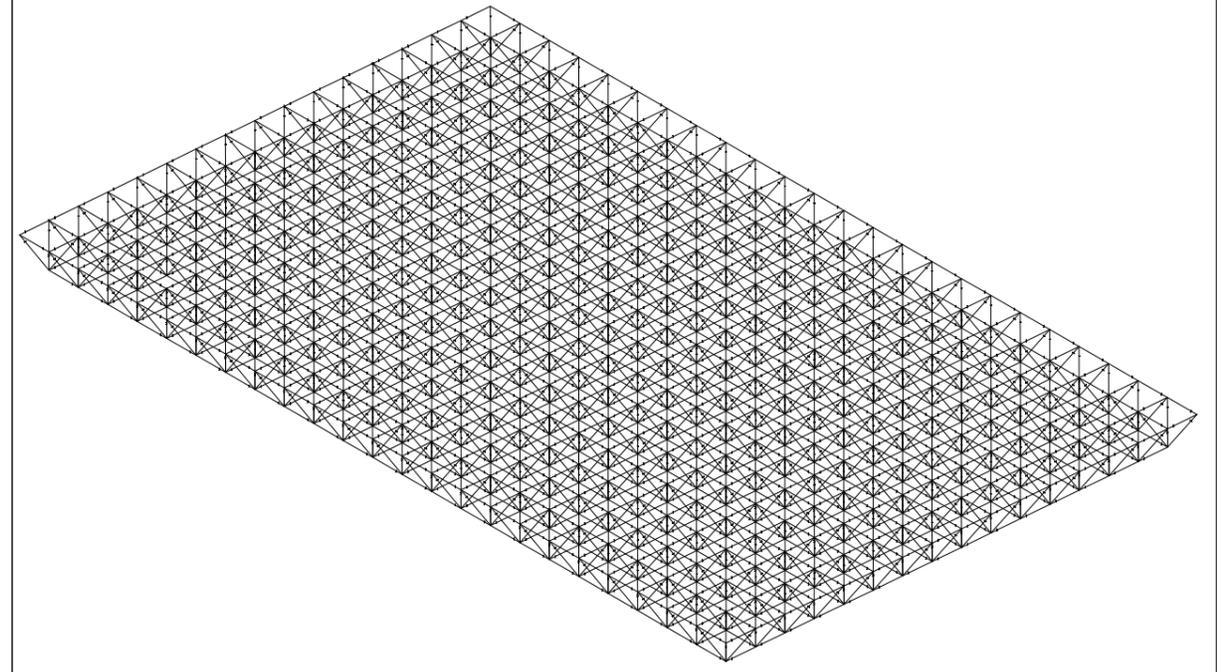




ESQUEMA ESTRUCTURAL SOBRE PLANTA ALTA SUM

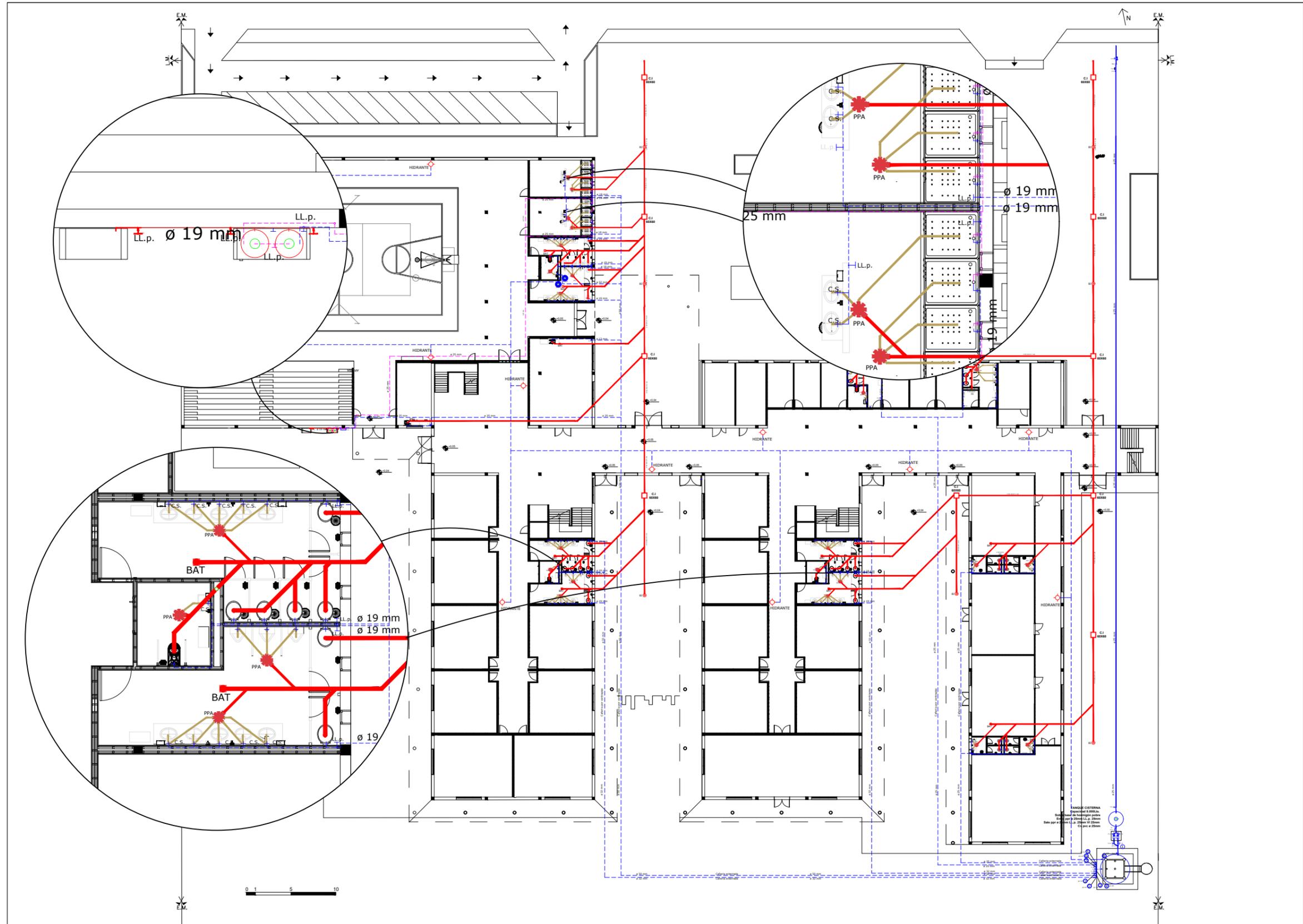


ESQUEMA ESTRUCTURAL BAJO CUBIERTA SUM

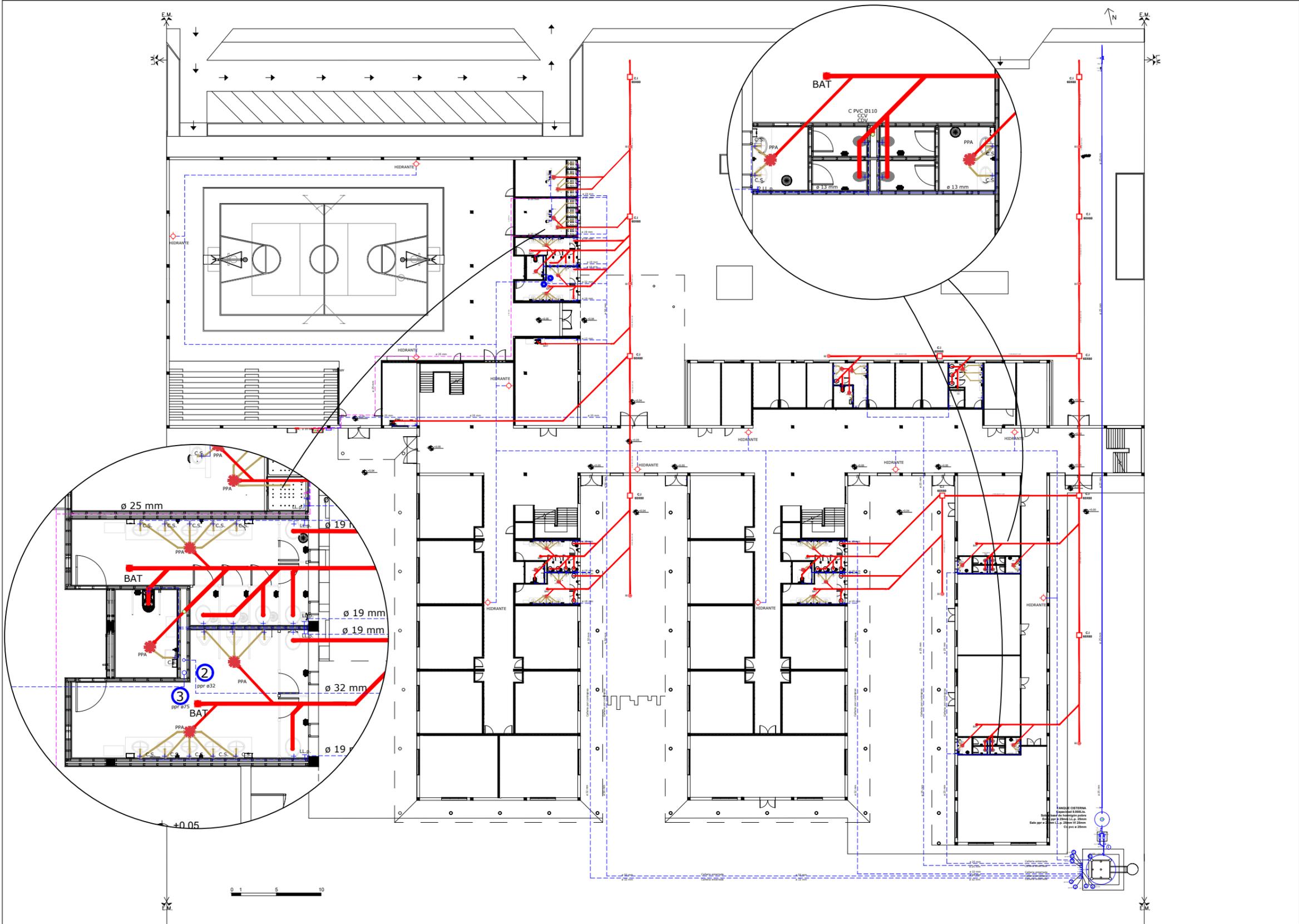


VISTA 3D ESTRUCTURA BAJO CUBIERTA SUM

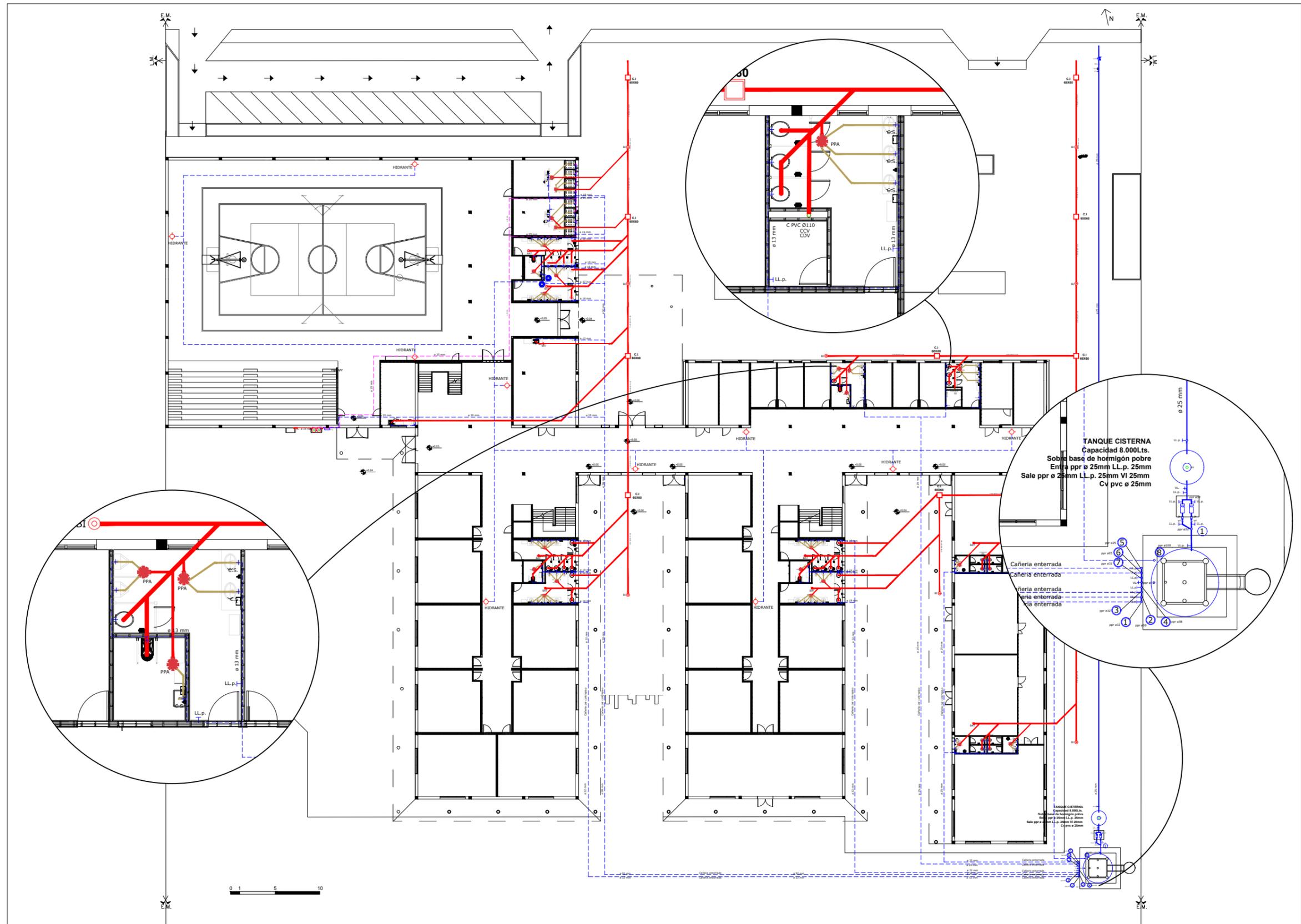
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIÓN SANITARIA Y DE GAS - PLANTA BAJA



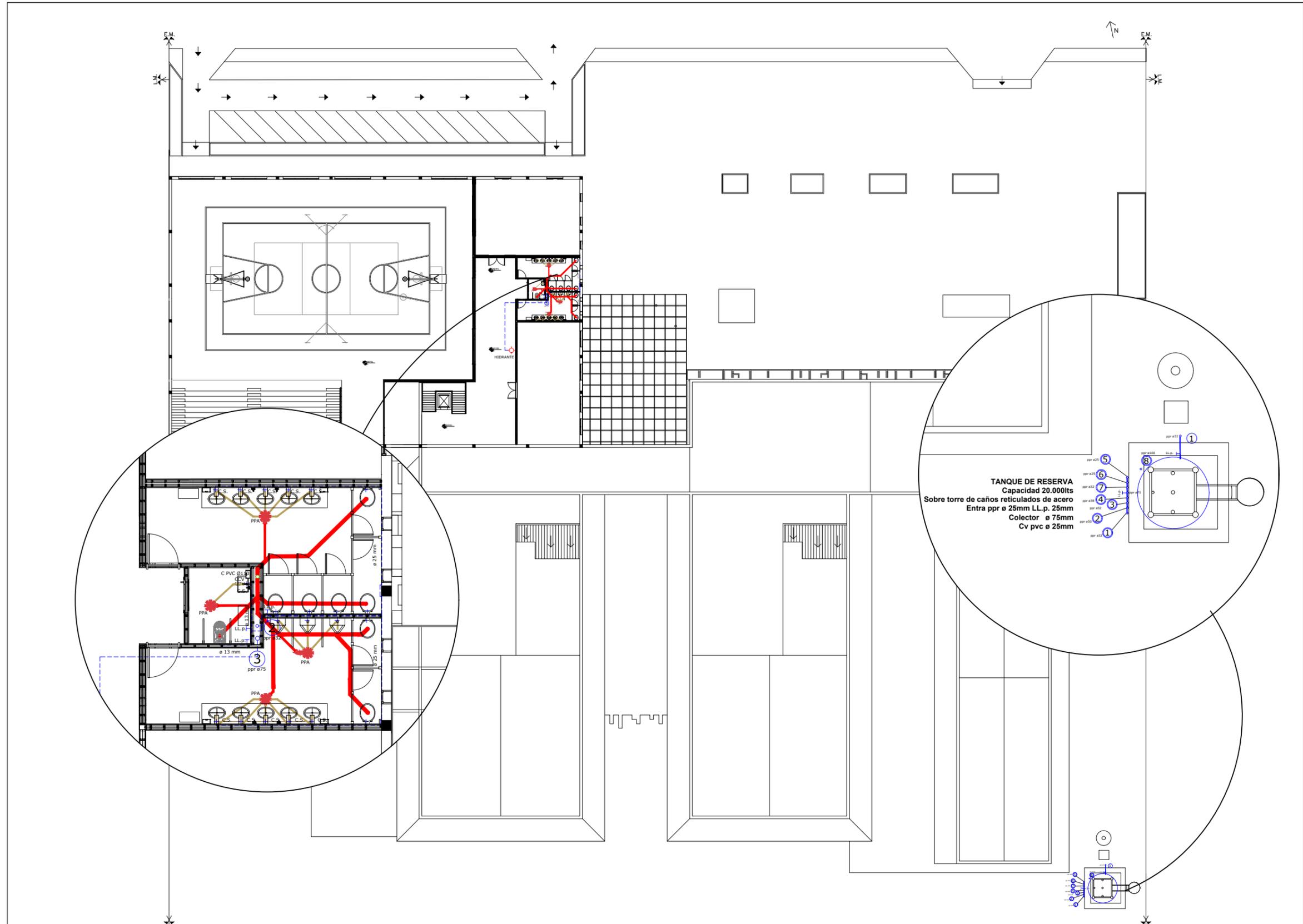
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIÓN SANITARIA - PLANTA BAJA



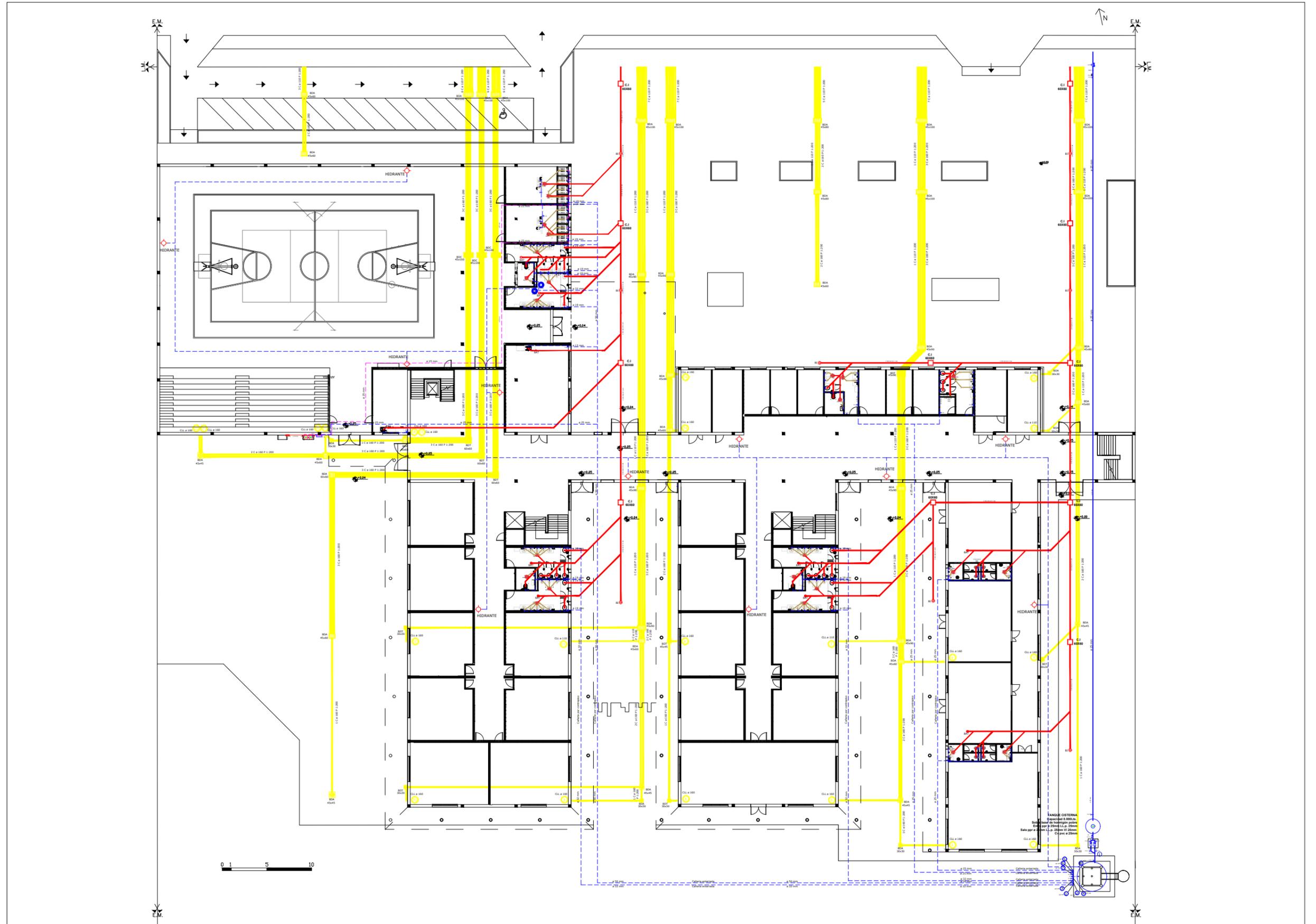
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIÓN SANITARIA - PLANTA BAJA



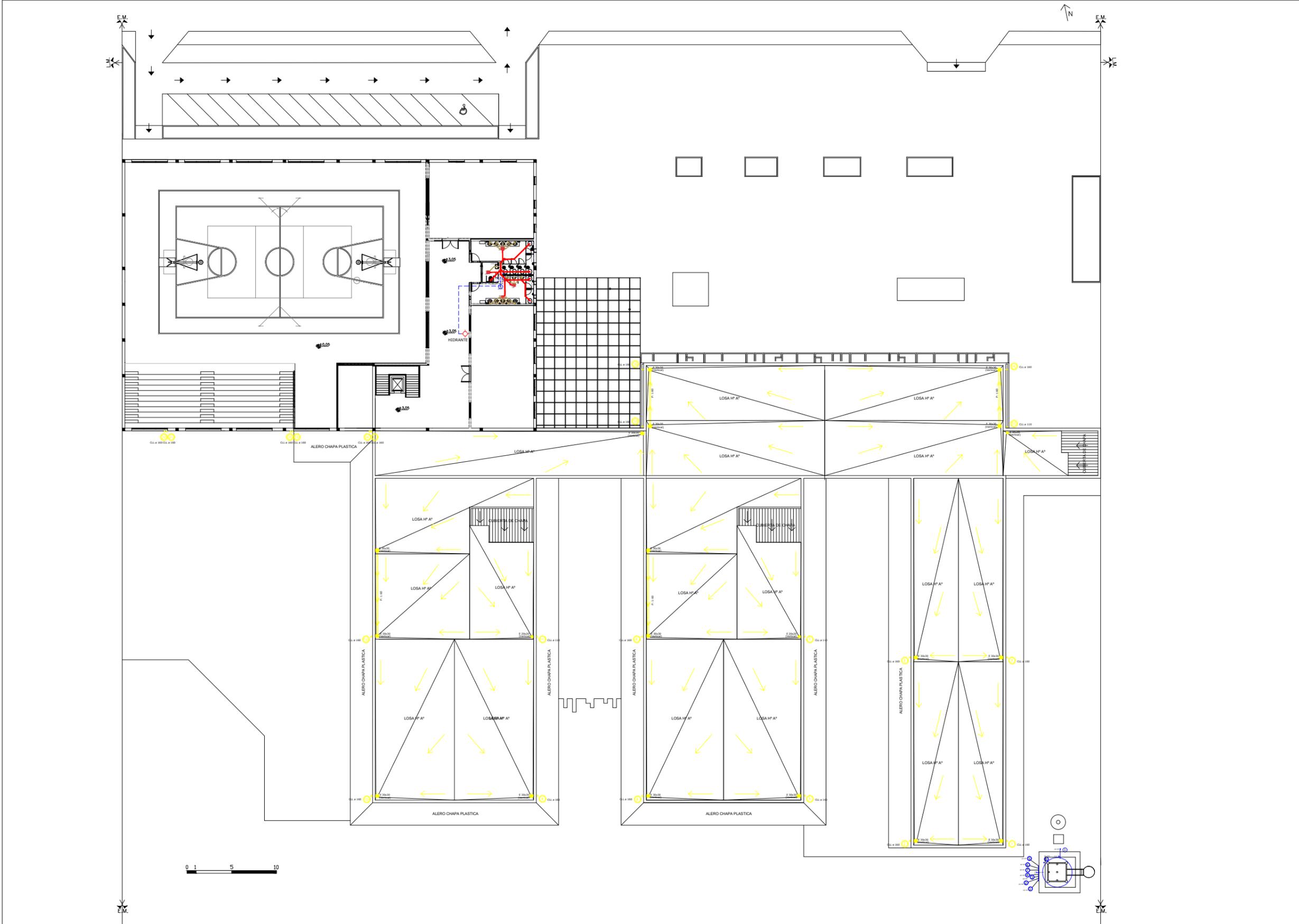
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIÓN SANITARIA - PLANTA ALTA



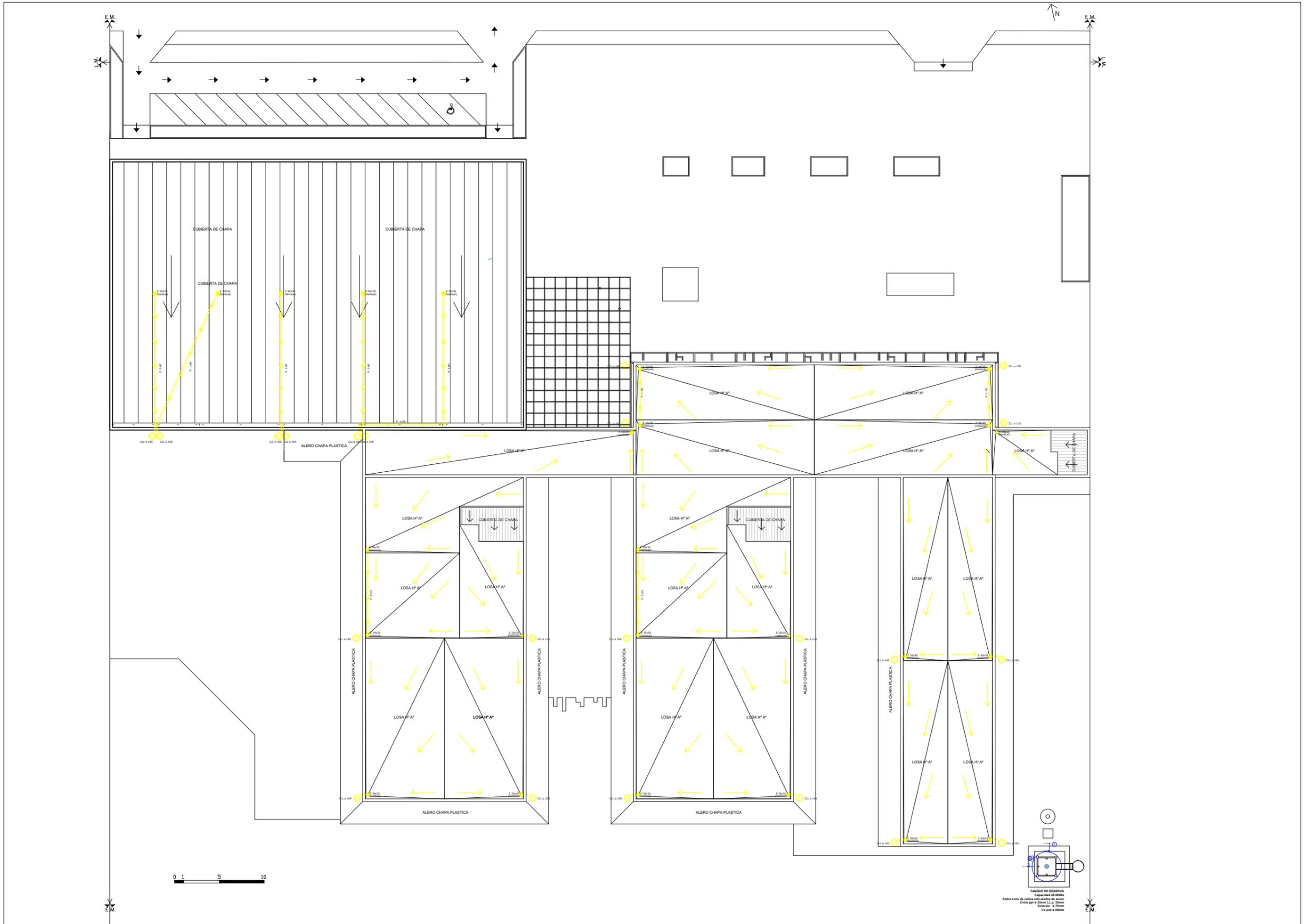
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES - PLANTA BAJA



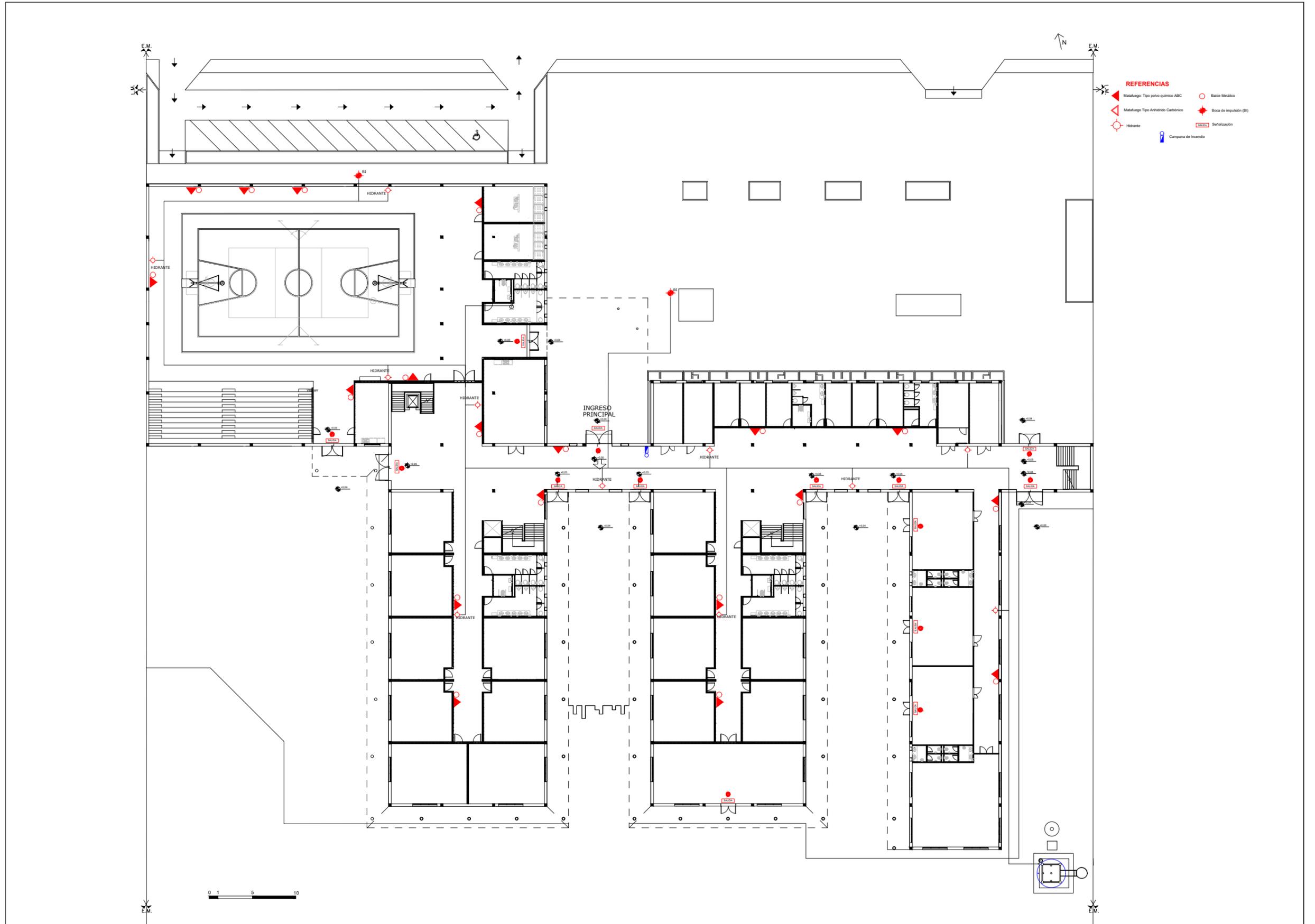
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES - PLANTA ALTA



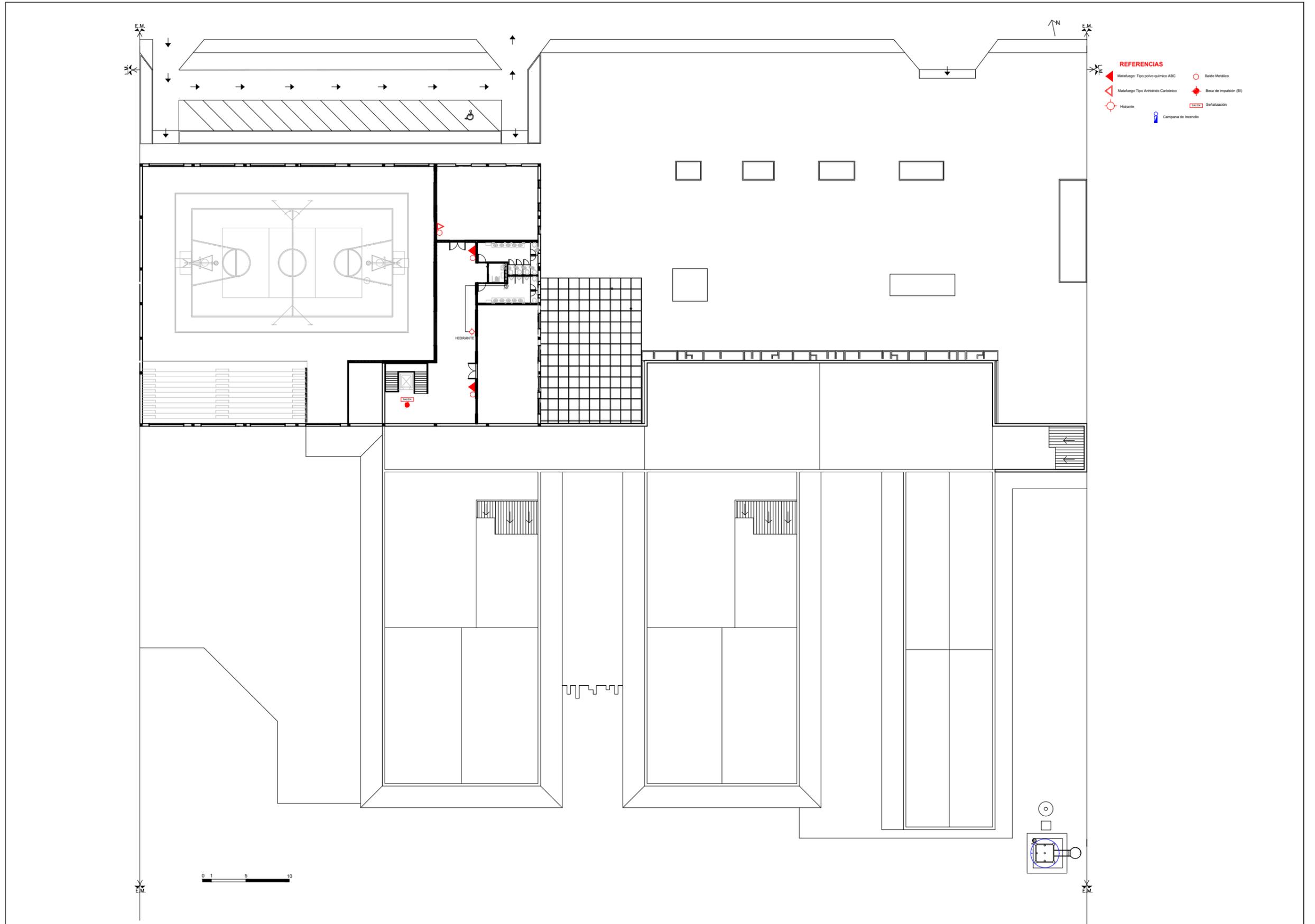
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES - PLANTA DE TECHOS

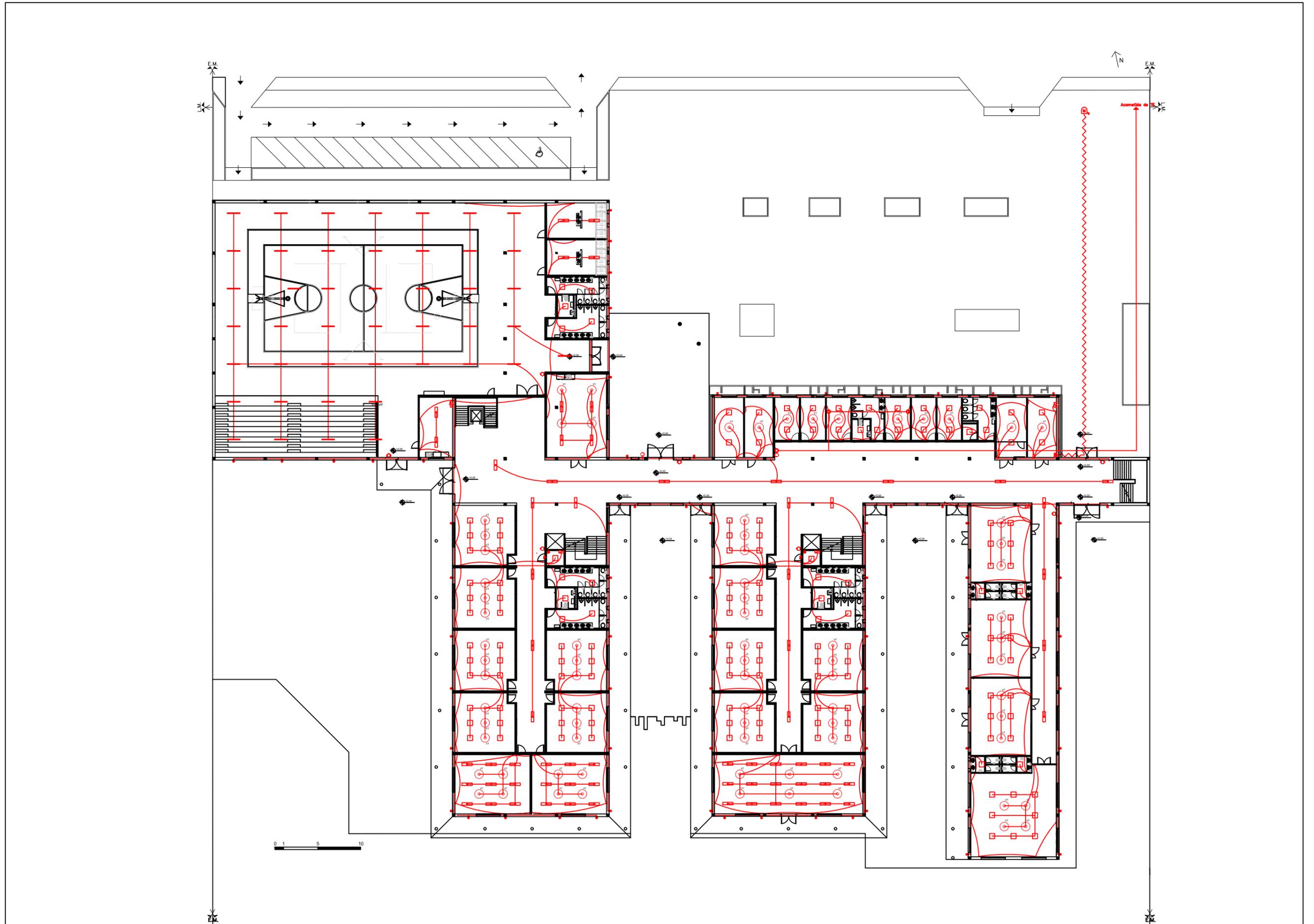


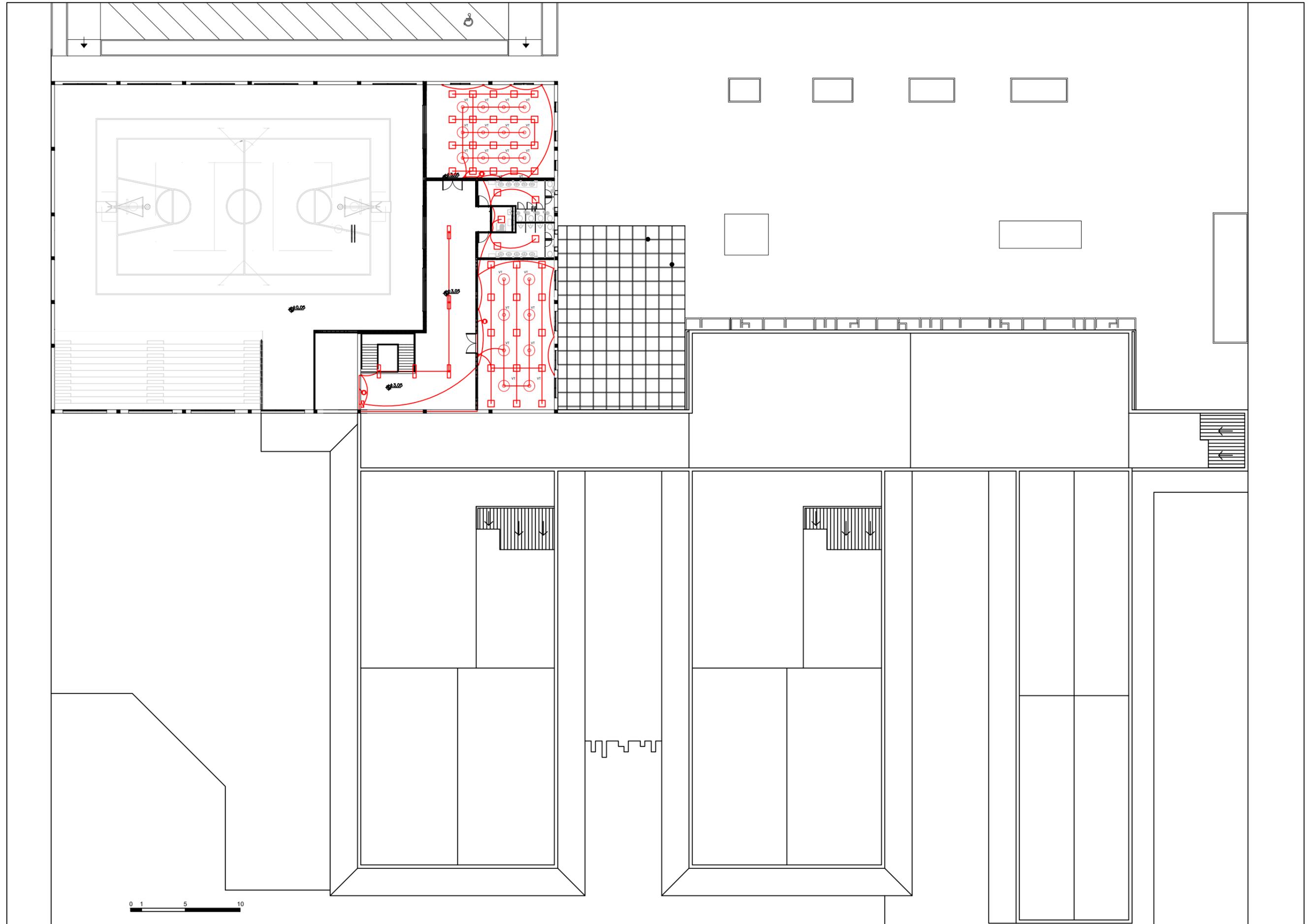
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO - PLANTA BAJA

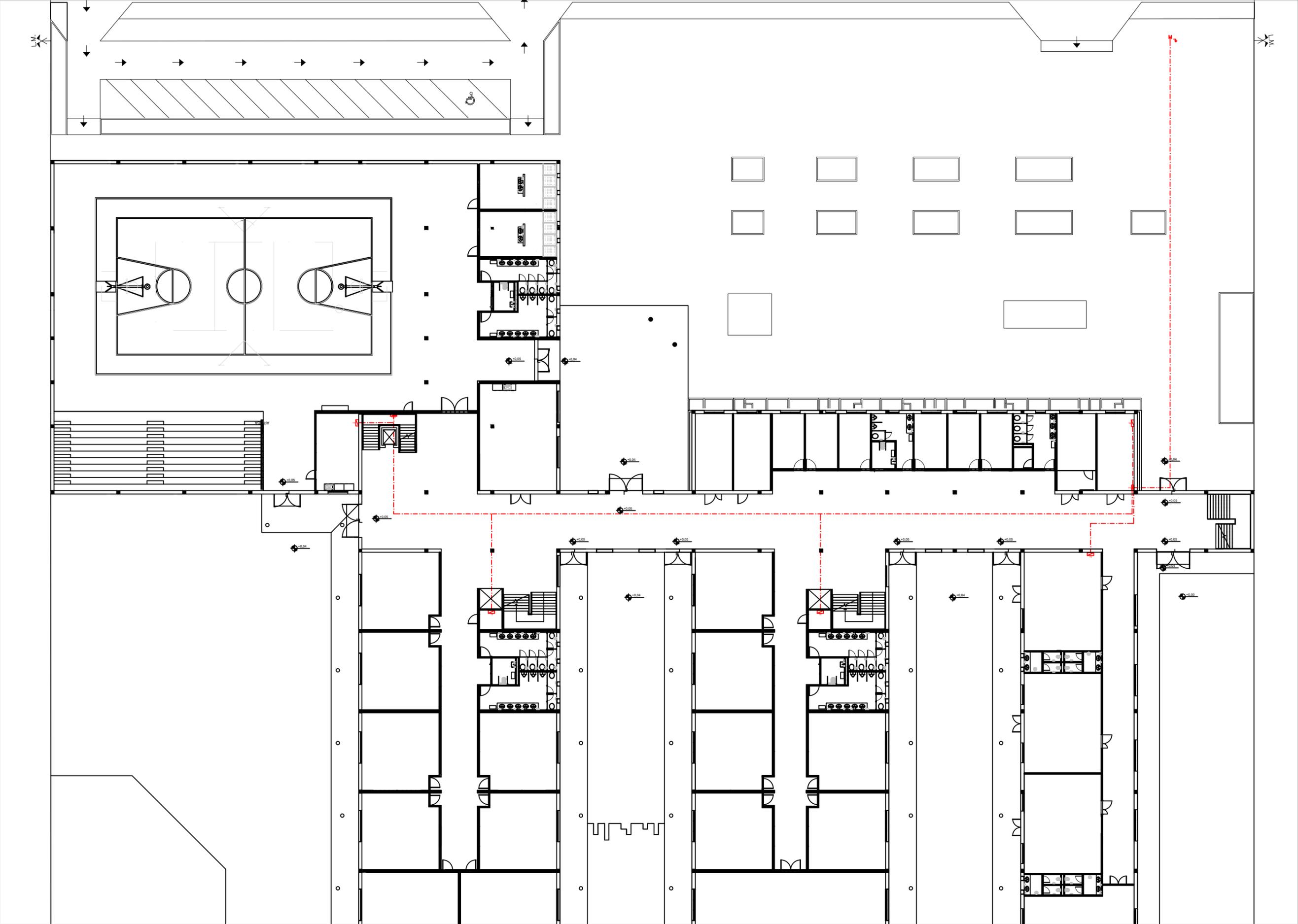


-SQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO - PLANTA ALTA











9. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Para evaluar las soluciones y tomar la decisión más conveniente es necesario confeccionar una matriz de comparación entre las tres alternativas, exponiendo todas las variables que intervienen en la ejecución de las diferentes obras.

Para esta matriz de evaluación de alternativas se tiene en cuenta el beneficio (expresado en porcentaje) el cual es afectado por un valor ponderado o peso, con el que se obtiene el porcentaje total de mejoras para cada alternativa.

Variables a evaluar	Anteproyecto vial			
	Sin mejora	Ponderado	Con Mejora	Ponderado
Riesgo de accidentes	1	15	0,8	12,0
Valorización urbana	1	5	0,7	3,5
Ordenamiento de tránsito	1	10	0,8	8,0
Congestión vehicular	1	5	0,8	4,0
Infraestructura	1	10	0,3	3,0
Escurrimiento de aguas pluviales	1	15	0,2	3,0
Economía regional	1	5	0,5	2,5
Valor social - cultural - educativo	1	5	0,3	1,5
Necesidad de mantenimiento	1	5	-0,4	-2,0
Valorización de terrenos	1	10	0,3	3,0
Recuperación de áreas	1	5	0,3	1,5
Confort al usuario	1	5	0,5	2,5
Espacios verdes	1	5	0,8	4,0
		100		46,5
PORCENTAJE TOTAL DE LA MEJORA				46,50%

Variables a evaluar	Anteproyecto hidráulico			
	Sin mejora	Ponderado	Con Mejora	Ponderado
Riesgo de accidentes	1	15	0,5	7,5
Valorización urbana	1	5	0,6	3,0
Ordenamiento de tránsito	1	10	0,4	4,0
Congestión vehicular	1	5	0,2	1,0
Infraestructura	1	10	0,3	3,0
Escurrimiento de aguas pluviales	1	15	0,8	12,0
Economía regional	1	5	0,1	0,5
Valor social - cultural - educativo	1	5	0,3	1,5
Necesidad de mantenimiento	1	5	-0,4	-2,0
Valorización de terrenos	1	10	0,4	4,0
Recuperación de áreas	1	5	0,4	2,0
Confort al usuario	1	5	0,4	2,0
Espacios verdes	1	5	0,8	4,0
		100		42,5
PORCENTAJE TOTAL DE LA MEJORA				42,50%



Variables a evaluar	Anteproyecto arquitectónico			
	Sin mejora	Ponderado	Con Mejora	Ponderado
Riesgo de accidentes	1	15	0,0	0,0
Valorización urbana	1	5	0,9	4,5
Ordenamiento de tránsito	1	10	0,0	0,0
Congestión vehicular	1	5	0,0	0,0
Infraestructura	1	10	0,8	8,0
Escurrimiento de aguas pluviales	1	15	0,0	0,0
Economía regional	1	5	0,5	2,5
Valor social - cultural - educativo	1	5	1,0	5,0
Necesidad de mantenimiento	1	5	-0,1	-0,5
Valorización de terrenos	1	10	0,8	8,0
Recuperación de áreas	1	5	0,7	3,5
Confort al usuario	1	5	0,8	4,0
Espacios verdes	1	5	0,7	3,5
		100		38,5
PORCENTAJE TOTAL DE LA MEJORA				38,50%

Como se puede observar en los porcentajes totales que resultan de la matriz tanto el anteproyecto vial (46,5%) como el hidráulico (42,5%) brindan soluciones a problemáticas sociales, que mejorarían la seguridad vial, disminuirían el tiempo de transporte y además evitarían el riesgo de inundaciones para los habitantes actuales y futuros de la zona analizada, por lo que, en una selección lógica, éstas serían desarrolladas en primera instancia.

Sin embargo, por una decisión de grupo de continuar con el anteproyecto desarrollado en la cátedra de Diseño Arquitectónico y Urbanístico II, se decide ampliar al nivel de proyecto ejecutivo el establecimiento educativo que se propone emplazar en la zona Sur-Oeste, dando particular atención al cálculo estructural, cronograma de inversiones y plan de trabajos.

En el mismo se incluye memoria de cálculo, planos, pliegos de condiciones generales y particulares y pliegos de especificaciones técnicas generales y particulares.



10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Previo al desarrollo de cualquier proyecto civil, resulta de suma importancia realizar un análisis de los impactos que el mismo tendrá sobre el ambiente, para determinar su factibilidad en este aspecto.

Es por eso que en este capítulo se identificarán, describirán y evaluarán los posibles impactos, tanto positivos como negativos generados por el proyecto del establecimiento educativo en zona Sur-Oeste. Estos estudios son la mejor herramienta para lograr un conocimiento profundo y extenso de la incidencia de una acción, o proyecto, en una determinada localización, por cuanto brinda información integrada de los posibles impactos sobre los diferentes subsistemas (natural, sociocultural y socioeconómico).

10.1. Objetivos

El objetivo principal que se persigue con este estudio es determinar un correcto análisis de impacto ambiental, el cual consiste en identificar, analizar y evaluar las posibles consecuencias que traerá el desarrollo de cada tarea sobre el ambiente, así también como las principales medidas prevención y mitigación a implementar.

Además, establecer pautas y procedimientos que permitan tomar todas las acciones relevantes que colaboren a minimizar los impactos negativos producto de la ejecución de la obra y de su posterior funcionamiento.

10.2. Método de redes

Para la realización de este análisis se tuvieron en cuenta las normativas nacionales, provinciales y municipales junto con las normas IRAM correspondientes.

El método de redes es un procedimiento que integra las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto. Este método permite visualizar de manera clara cuales son los efectos que se ocasionan sobre los diversos recursos y su interrelación, teniendo una visión más general y objetiva de los impactos y su importancia



En primer lugar, se identifican los subsistemas que serán afectados directa o indirectamente por el proyecto. En este caso los subsistemas que se consideran que serán afectados son: agua, aire, suelo, fauna y socio-cultural.

El criterio utilizado en este estudio fue el de identificar aquellas acciones pertenecientes tanto a la etapa de construcción, como a la etapa de funcionamiento del proyecto y posteriormente integrar en el diagrama de redes, las causas de los impactos y sus consecuencias, mediante la identificación de las interrelaciones existentes entre las actividades o acciones causales y los factores ambientales impactados.

En la figura siguiente se muestra el diagrama de redes obtenido para el proyecto, donde se observan los efectos tanto negativos como positivos que ocasionará el mismo a los diferentes subsistemas afectados.



Figura 10-1 - Diagrama de redes para el proyecto de Nueva Escuela Zona Sur-Oeste. Fuente: propia.



10.3. Conclusión

Si bien todo proyecto civil ocasiona impactos en el ambiente, y este no es la excepción, se requiere una evaluación del grado de los mismos para que, de resultar importantes, se planteen medidas de mitigación, se modifiquen los procedimientos a utilizar o bien, se suspendan las actividades causantes de dichos impactos.

De esta manera se llegó a la conclusión de que, si bien existen impactos, la mayoría de ellos no tienen una relevancia mayor a las alteraciones normales que se producen en una obra. Sin embargo, se deben tener en cuenta aquellos relacionados al aire que, en nuestro caso, su importancia va de mediana a alta debido a que, los mismos, dependen de la maquinaria a utilizar para realizar las tareas. En lo que respecta a la remoción de horizonte superficial, los primeros 20 cm de terreno corresponden a tierra vegetal y se deberán remover para poder nivelar el terreno por lo que, van a provocar un impacto alto que tendrá que ser mitigado mediante la revegetalización, acción a través de la cual, se usará el suelo removido para relleno de taludes o incluso para los canteros propios del establecimiento. En cuanto a la pérdida de vegetación arbórea, arbustiva y/o herbácea, una posible solución en caso de que el impacto que se genere sea alto será plantar especies con las mismas características que las extraídas en el proceso de construcción. Por último, en el caso del impacto socio-cultural, si bien es alto, no necesita del planteamiento de una medida de mitigación debido a que es positivo viéndose beneficiado dicho recurso por la realización del proyecto.

Debido a esto, determinamos que, si se siguen las recomendaciones planteadas anteriormente, es factible continuar con el desarrollo del proyecto.



11. PROYECTO EJECUTIVO

Como se expresó en el capítulo 9, el Anteproyecto elegido para desarrollar hasta la instancia de Proyecto Ejecutivo es el Anteproyecto Arquitectónico, es decir, la propuesta de un establecimiento educativo en la zona Sur-Oeste de la ciudad de Concepción del Uruguay.

Realizar un desarrollo completo de los cálculos y documentos que son necesarios en este caso, conlleva a que el proyecto sea extenso, por lo que, a fines didácticos, las autoras de este trabajo resuelven con los docentes de la cátedra “Proyecto Final”, desarrollar hasta la instancia de Proyecto Ejecutivo sólo el edificio correspondiente al Salón de Usos Múltiples.

11.1. Memoria descriptiva

La memoria descriptiva del proyecto fue desarrollada en el capítulo 8, en la Sección 8.6.

11.2. Memoria técnica

En este artículo se presenta la información acerca de la estructura resistente del edificio y el núcleo de circulación vertical, compuesto por la escalera y el ascensor, de bloque SUM. A su vez, se establecen los materiales a utilizar y las dimensiones de las losas casetonadas.

11.2.1. Estructura resistente

La subestructura, encargada de recibir y transmitir al suelo las cargas del edificio, se realiza mediante zapatas aisladas centradas y excéntricas, dependiendo el caso.

Para que las zapatas excéntricas, situadas en el eje medianero, no sean demasiado grandes y no se superpongan, se plantea la elaboración de una serie de 5 pilotes de 25 cm de diámetro situados a 6 metros de éstas. Entre las zapatas medianeras y los pilotes se extienden una serie de tensores que absorben el esfuerzo de vuelco al que son sometidas éstas y lo transfieren a los pilotes. De esta manera se evita que las zapatas tengan dimensiones elevadas.

Las fundaciones se calculan mediante el software de cálculo CypeCad. Dicho software no posee la opción de ingresar tensores en las fundaciones por lo que el cálculo se realiza simulando el tensor como una viga. Así se obtiene que cada tensor debe estar compuesto por 5Ø10 mm, pero por practicidad se adopta 2Ø16 mm, que conforman la misma cuantía de acero.

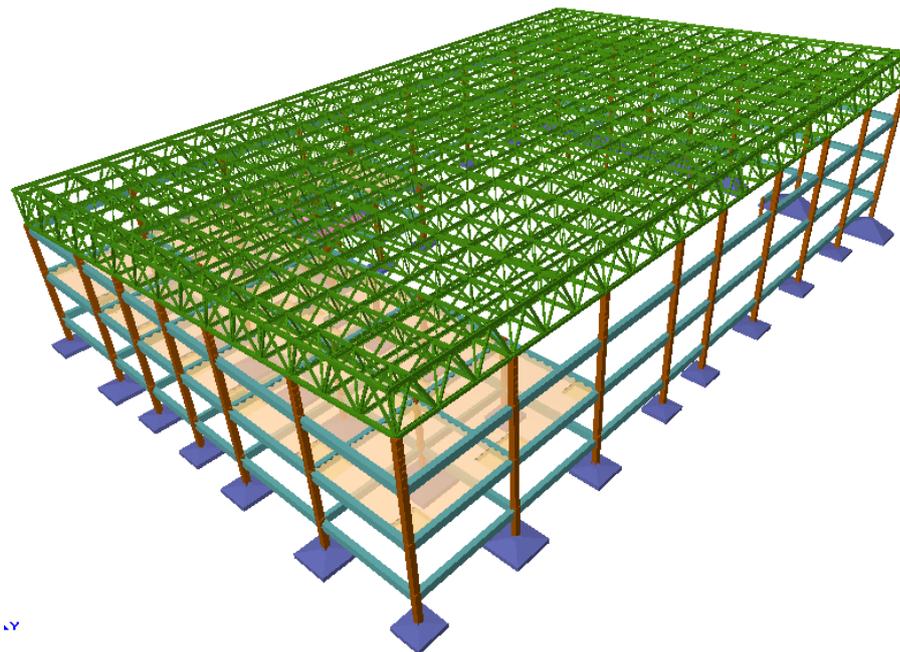


Figura 11-1 – Estructura resistente en CypeCAD. Fuente: propia.

Todas las fundaciones, tanto zapatas como pilotes se materializan con hormigón H-20 y barras de acero ADN-420. La ubicación en planta de cada una de ellas, así como sus dimensiones, y armaduras, pueden observarse en la memoria de cálculo y en los planos anexos.

La superestructura es proyectada en su totalidad de hormigón H-20 y barras de acero ADN-420.

En planta baja, se materializa con la tipología de piso conformado por una losa maciza de hormigón y un entramado de vigas.

Por su parte, el entrepiso se resuelve mediante losas casetonadas bidireccionales y un entramado de vigas ubicadas en el perímetro de las mismas. Dichas losas se proponen de 30cm de altura total con capa de compresión de 5cm. Los casetones son de 50 x 50 cm, y el espesor de los nervios de 12 cm, quedando una distancia de 62 cm entre eje de nervios.

Además, las columnas exteriores se proponen de sección cuadrada de 30 cm x 30 cm y las interiores de sección rectangular de 20 cm x 25 cm, con dimensiones constantes desde la fundación hasta la cubierta.

Por último, la cubierta de chapa sinusoidal, se soporta por una estereo estructura conformada por perfiles metálicos del tipo “CE” de acero conformado A-36. Estos perfiles se unen mediante elementos de conexión cuya forma es similar a la que se puede observar en la

Figura 11-2. Estos elementos de conexión se encuentran en la página web de la empresa Fapym.



Figura 11-2 - Elemento de la Estéreo Estructura. Fuente: www.fapym.com.

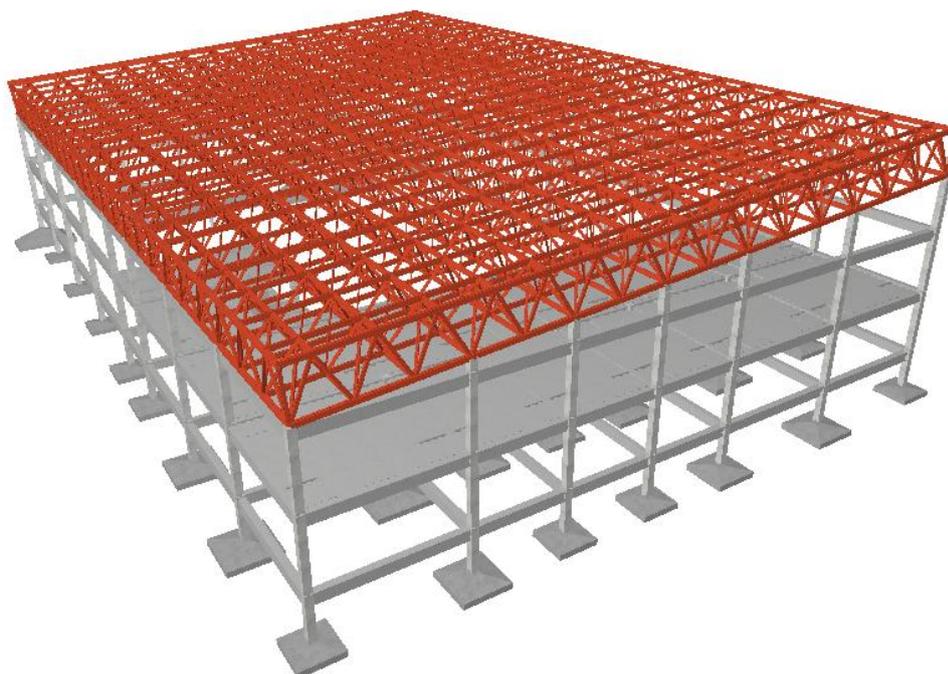


Figura 11-3 – Estéreo-estructura de cubierta. Fuente: propia.

11.2.2. Núcleo de circulación vertical

El bloque SUM cuenta con un único núcleo de circulación vertical compuesto por un ascensor accionado hidráulicamente y una escalera de hormigón armado de dos tramos con descanso. Dicho núcleo se encuentra ubicado próximo al ingreso del buffet.



11.2.2.1. Escaleras

Para el diseño de la escalera de tipología en “C”, se toma en cuenta la “Ley 19.587 - Higiene y Seguridad en el Trabajo - C.A.B.A.” que en su Anexo VII especifica las medidas mínimas de seguridad para casos de incendios y la necesidad de evacuación del edificio.

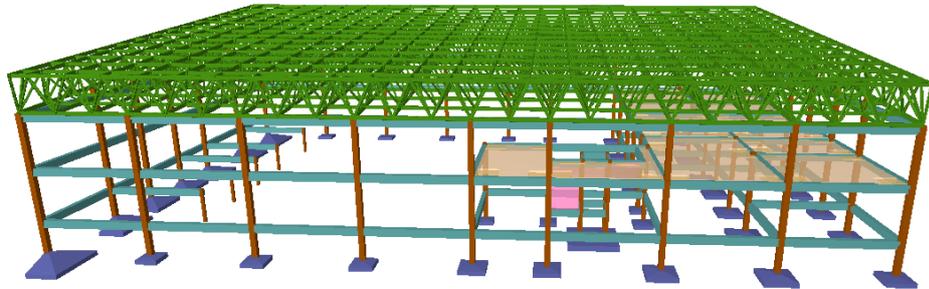


Figura 11-4 - Estructura de hormigón armado y metálica bloque SUM. Fuente: propia.

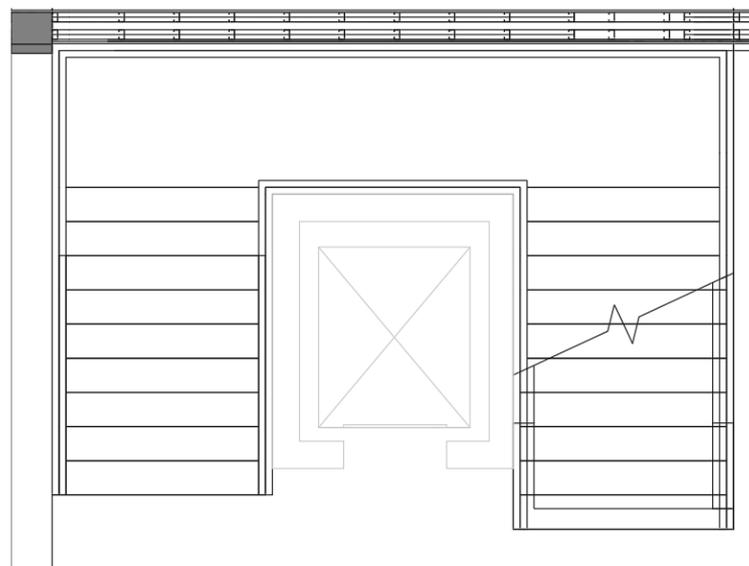


Figura 11-5 - Núcleo de circulación vertical. Fuente: propia

Para el diseño de la misma se tiene en cuenta la cantidad de alumnos que pueden acceder al segundo nivel según la cantidad de aulas previstas. Por lo que, se determina un ancho de escaleras de 1,40 m. La misma debe salvar el desnivel entre planta baja (+0,00m) y planta alta (+3,00m).

La escalera consta de 16 escalones con unas medidas de 0,25 m de huella y 0,19 m de alzada, distribuida en dos tramos de 8 escalones. La misma está materializada con hormigón armado.

11.2.2.2. Ascensores

Como se menciona en el Capítulo 8, para la circulación vertical mecánica se propone utilizar un ascensor hidráulico. El tipo de cabina adoptada según el lineamiento nombrado es TIPO 1 y su sección transversal es de $1,43\text{m}^2$, con 1,10 m de ancho y 1,30 m de largo. Por último, se establece la altura mínima de 2,10 m. El receptáculo cuenta con una sola puerta de ascenso y descenso de pasajeros de un ancho de 1,00 m.

Según el código de edificación de Buenos Aires, el hueco mínimo para alojar la cabina debe ser 0,35 m mayor a las dimensiones de la cabina consideradas, adaptándose 1,45 m de ancho, 1,65m de largo, obteniéndose una sección transversal de $2,40\text{m}^2$.

La sala de máquinas correspondiente se sitúa debajo de las escaleras y se accede mediante una puerta ubicada en el sector SUM de 0,80 m de ancho y 2,00 m de alto, con apertura hacia el exterior. Dicho recinto tiene un lado, que es el mínimo, de 2,00m y un espacio libre de 0,50 m para la circulación. Para garantizar el buen funcionamiento de la maquinaria se proveen ventilaciones e iluminación con un área de $0,30\text{m}^2$.

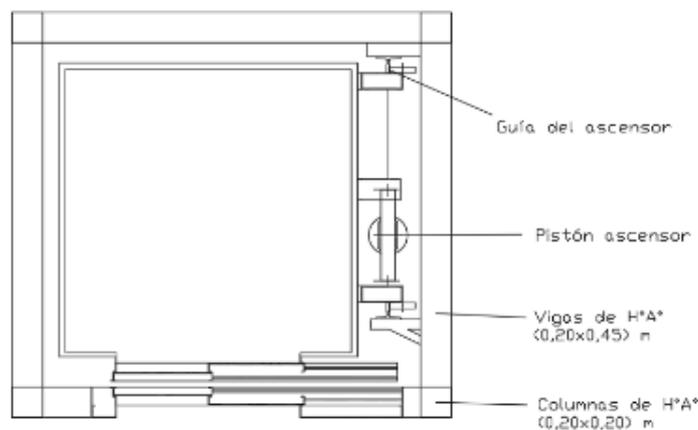


Figura 11-6 - Detalle núcleo de ascensores. Fuente: propia.

11.3. Pliego de cláusulas particulares

El presente proyecto se realiza conforme al pliego de cláusulas particulares existente en la Ciudad de Concepción del Uruguay.

ARTÍCULO 1º - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: las obras que se licitan comprenden el proyecto y ejecución de la Obra: **DE NUEVO EDIFICIO “ESCUELA**



SECTOR SUR-OESTE DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY” – LOCALIDAD CONCEPCIÓN DEL URUGUAY –DEPARTAMENTO URUGUAY. A implantarse en un terreno que es propiedad de la Municipalidad de Concepción del Uruguay, con una superficie de 15,000 m².

ARTÍCULO 2º - PRESUPUESTO OFICIAL: el Presupuesto Oficial de la Obra, objeto del presente llamado, asciende a la suma de PESOS NOVENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE (\$ 96.272.357,00) de acuerdo a las planillas de rubros que forman parte de la documentación, siendo el Valor del Pliego de PESOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS (\$ 96.272,00), precios básicos al mes de OCTUBRE/2020.-

11.4. Pliego de especificaciones técnicas particulares

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas particulares de la estructura resistente, referentes tanto a la estructura de hormigón armado como a la estructura metálica.

11.4.1. Estructura resistente de hormigón

La estructura de hormigón armado utiliza las características de los materiales especificados en los planos y para su ejecución se seguirá las especificaciones en los respectivos capítulos de las Cláusulas Técnicas Generales.

Atento a que el Contratista asume la responsabilidad civil de la obra, deberá realizar una completa revisión de la documentación obrante en el presente Pliego, tanto en las planillas como en detalles. Dicha verificación deberá tomar como base la disposición que figura en los planos de tal manera de no modificar el proyecto arquitectónico.

La modificación de las dimensiones y/o en la complejidad de los elementos estructurales no generará adicional alguno en el presupuesto total de la obra.

Las normas y reglamentaciones de aplicación serán las siguientes:

- CIRSOC 101: Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de edificios.
- CIRSOC 102: Acción del viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.



- Normas IRAM mencionadas en los reglamentos CIRSOC anteriormente indicadas.

Estructura de hormigón armado.

En bases, pilotines, columnas, vigas y losas, la obra de hormigón se hará respetando las condiciones establecidas en las presentes cláusulas y en el Pliego General de Especificaciones para Estructura de H°A°, y las medidas y dimensiones que figuran en planos y planillas.

El hormigón a colocar en la obra deberá ser elaborado en planta fuera de ella o producido en la misma obra para lo cual deberán reunir los requisitos que a continuación se detalla.

Hormigón elaborado

Para elaboración, transporte y colocación del hormigón debe disponerse de los equipos necesarios para una adecuada ejecución de los trabajos y de esta manera obtener hormigones de resistencia uniforme y cumplir con todas las especificaciones (normas IRAM 1666). No podrán utilizarse equipos, tuberías ni accesorios de aluminio, magnesio o sus aleaciones. Los equipos deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos permanentemente en buenas condiciones de funcionamiento.

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas Especificaciones y en el capítulo del CIRSOC 201-2005 respectivo. Antes de ser utilizados, todos los materiales deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad de hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma IRAM 1546.

Consistencia

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos, envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. Ello deberá conseguirse sin que se



produzca la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie del hormigón (Art. 6.6.3.10 CIRSOC 201-2005).

Transporte a Obra

Durante el transporte del hormigón a Obra se adoptarán los cuidados necesarios para que llegue al lugar de colocación sin segregación, contaminación, ni agregado de agua adicional, protegiéndolo contra cualquier efecto climático.

Si se emplean motohormigoneras la descarga total de los vehículos se realizará antes de que transcurran 90 minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el cemento, salvo que se usen aditivos retardadores de fraguado.

Los métodos a utilizar deberán cumplir lo establecido en el Artículo 9.3.3 del CIRSOC 201-2005 y estarán sujetos a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Colocación

El Contratista deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo. El equipo deberá ser capaz de manipular o colocar con facilidad un hormigón con el asentamiento mínimo compatible con la buena calidad y mano de obra.

El hormigonado de los distintos elementos de la estructura no será iniciado sin autorización de la Dirección de Obra y sin que ésta no haya verificado previamente las dimensiones de la pieza, niveles, alineación y aplomado de los encofrados, las armaduras y apuntalamiento de cimbras y encofrados. Dicha autorización no exime al Contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras.

Como regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. En todos los casos en que razones de fuerza mayor la haga necesaria, se respetará lo indicado en el Artículo 10.2.5 del CIRSOC 201-2005.

El hormigón se colocará en los encofrados dentro de los 45 minutos del comienzo de su mezclado, cuando la temperatura ambiente sea superior a los 12° C y dentro de una hora cuando la temperatura sea de 12° C o inferior.

El hormigón deberá caer verticalmente en el centro de cualquier elemento que deba contenerlo. Cuando deba caer dentro de encofrados o en una tolva o balde, la porción inferior



del derrame será vertical y libre de interferencia. La altura de caída libre del hormigón no será mayor de 1,50 m.

Cuando se hormigone una viga alta, tabique o columna que deba ser continua o monolítica con la losa superior, se deberá hacer un intervalo que permita el asentamiento del hormigón inferior antes de colocar el hormigón que constituye la losa superior. La duración del intervalo dependerá de la temperatura y de las características del fragüe, pero será tal que la vibración del hormigón de la losa no vuelva a la condición plástica al hormigón profundo ni produzca un nuevo asentamiento del mismo.

Debe cumplimentarse adicionalmente lo expuesto en CIRSOC 201-2005 10.2.1., 10.2.2 y 10.2.3.

Compactación y Vibrado

El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos.

Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar éstas comprendidas entre 3000 y 4500 revoluciones por minuto.

La aplicación de vibradores, no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse, el contacto con los encofrados (CIRSOC 201-2005 10.2.4).

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según IRAM 1662) se evitará el vibrado de la masa de hormigón. En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar el hormigón dentro de los moldes. Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión.

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 (siete) días. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de 3 (tres) días según el Artículo 10.4.2 del CIRSOC 201-2005.

Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la



superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, cuidando de no lavarse la superficie. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en 8.1.2.2.4 para el agua utilizada en la elaboración del hormigón. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido de hierro del agua de curado, para impedir el manchado de la superficie del hormigón.

La temperatura superficial de todos los hormigones se mantendrá a no menos de 10° C, durante los primeros 4 días después de la colocación. La máxima variación gradual de temperatura de superficie del hormigón no excederá de 10° C en 24 hs.

Durante el tiempo frío, el Contratista deberá tomar las medidas necesarias para curar el hormigón en forma adecuada, sujetas a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Para la protección del hormigón se deberá respetar lo establecido en el Artículo 10.4.1 del CIRSOC 201-2005.-

Si en el lugar de emplazamiento de la obra existiesen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se los mantendrá fuera de contacto con el mismo, por lo menos durante todo el período de colocación, protección y curado.

Hormigonado con temperaturas extremas

En las épocas de temperaturas extremas deberá solicitarse la autorización de la Dirección de Obra para proceder al hormigonado de la estructura.

Se evitará el hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C o pueda preverse dentro de las 48 horas siguientes al momento de su colocación que la temperatura alcance valores cercanos a los 0°C. Deberá cumplirse con lo indicado en el artículo 11.12 del CIRSOC 201- 2005.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se considera tiempo caluroso a los efectos de estas Especificaciones, a cualquier combinación alta de temperatura ambiente, baja humedad relativa y velocidad de viento, que tienda a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya a la



obtención de propiedades anormales del citado material. En este caso, el Contratista deberá cumplir lo establecido en el Artículo 11.2 del CIRSOC 201-2005.

Encofrados

Los encofrados podrán ser de madera, plástico o metálicos. En el caso de hormigón a la vista se utilizará aglomerado fenólico, siempre que en los planos no se especifique un material y/o disposición especial. El Contratista deberá presentar con anticipación (mínimo de 15 días) a su uso en obra, un cálculo y detalles de los encofrados a utilizar.

Se emplearán maderas sanas, perfectamente planas y rectas. Los cantos serán vivos, de manera que el encofrado no presente separaciones entre tablas.

El Contratista deberá efectuar el proyecto, cálculo y construcción de los apuntalamientos, cimbras, encofrados y andamios y puentes de servicio teniendo en cuenta las cargas del peso propio y del hormigón armado, sobrecargas eventuales y esfuerzos varios a que se verá sometido el encofrado durante la ejecución de la estructura.

Tendrán la resistencia, estabilidad, forma y rigidez necesarias para no sufrir hundimientos, deformaciones ni desplazamientos perjudiciales y asegurar de tal modo que las dimensiones resultantes de las piezas estructurales sea la prevista en los planos de encofrado salvo las tolerancias que autorice expresamente la Dirección de Obra.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y bien mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera. En verano o en días muy calurosos esta operación de mojado se practicará momentos antes del hormigonado.

Los moldes se armarán a nivel y a plomo y se dispondrán de forma tal que puedan quitarse los de columnas y laterales de viga, para los que será necesario dejar algunos puntales (soportes de seguridad) sin remover, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentra. Lo mismo ocurrirá de ser necesario en las losas en la que se dispondrán puntales de seguridad en el centro y equidistantes entre sí.

Se dará a los moldes de las vigas de más de 5,00 m de luz, contra flechas mínimas de 2 mm por metro, para tener en cuenta el efecto de asiento del andamiaje. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de tablonces que hagan las veces de base o capitel.



En las columnas cuadradas y rectangulares de H^oA^o se usarán encofrados metálicos recubiertos en su interior con líquido desencofrante para lograr una superficie lisa y terminada.

Armaduras

Para las barras de acero serán de aplicación las normas correspondientes del Artículo 6.7 del CIRSOC 201-2005.

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares y/o en la documentación técnica del proyecto.

Las partidas de acero que lleguen a la obra, deberán ser acompañadas de los certificados de fabricación, que den detalles de la misma, de su composición y propiedades físicas. La Dirección de Obra recibirá del Contratista dos copias de esos certificados, conjuntamente con los elementos que identifiquen la partida. En obra se realizarán los controles indicados en el Artículo 7.8.1 del CIRSOC 201-2005.

Las barras de armadura se cortarán y doblarán ajustándose expresamente a las formas y dimensiones indicadas en los planos y otros documentos del proyecto. Previamente a la colocación de las armaduras se limpiará cuidadosamente el encofrado; las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc.).

Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de la norma mencionada (CIRSOC201-2005), recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones.

Deberá cuidarse muy especialmente la armadura en articulaciones y apoyos, fundamentalmente en sus anclajes.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras. Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o



espaciadores metálicos, de mortero, o ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños.

Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones sea menor de 30 cm. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada.

La separación libre entre dos barras paralelas colocadas en un mismo lecho o capa horizontal, será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro y mayor que 1.3 veces el tamaño máximo del árido grueso. Si se trata de barras superpuestas sobre una misma vertical, la separación libre entre barras podrá reducirse a 0.75 del tamaño máximo del árido grueso. En ningún caso la separación libre será menor de 2 cm.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que los correspondientes a la capa inferior.

Para las ataduras se utilizará alambre negro recocido y todas ellas serán hechas con tres vueltas de este alambre para barras mayores de 20 mm de diámetro y de dos vueltas para barras de diámetros menores.

Fundaciones

El suelo del lugar es arcilloso hasta una profundidad de 1,80 metros, de media a alta plasticidad, con una capacidad de carga de 1,20 kg/cm² (ver Estudio de Suelo en Anexo A).

Los cimientos estarán compuestos principalmente por un conjunto de zapatas aisladas a 1,80 metros de profundidad.

Las zapatas, pilotines y tronco de columnas serán ejecutadas con bases superficiales del tipo Centradas y Excéntricas, dependiendo el caso, construidas en hormigón armado H-20 y Acero ADN 420, en las cantidades y dimensiones mínimas definidas en los planos de fundaciones resultantes posterior al Cálculo.

Los tensores serán 10 barras de 16 mm de diámetro materializadas de Acero ADN 420.

Se deberá tener en cuenta todas las disposiciones previstas en el Capítulo 15 de la Norma CIRSOC 201-2005 para Zapatas.



El anclaje de la armadura en las zapatas y bases superficiales debe cumplir con lo especificado en el Capítulo 12 del CIRSOC 201-2005.

Las vigas de fundación serán materializadas en hormigón armado H-20 y Acero ADN 420.

Columnas

Se ejecutarán en Hormigón Armado. Hormigón H-20 y Acero ADN 420.-

Para Columnas se deberá respetar la cuantía mínima establecida en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201, se recomienda colocar separadores con la siguiente distancia mínima: 1,00 m, disponiendo como mínimo tres planos por tramo y para los estribos dobles o elementos con un ancho superior a 300 mm, dos separadores en cada sección transversal apoyada.

Así también para los elementos comprimidos se establece un mínimo de cuatro barras envueltos por estribos cerrados, rectangulares o circulares. Para otras formas geométricas se debe colocar una barra en cada vértice o esquina, y se debe disponer la armadura transversal correspondiente. –

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicarán para las columnas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

En caso de que el hormigón presente manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos. En el caso de tratarse de que la Superficie de las Columnas sea vistas deberá adecuarse a las reparaciones que la Inspección defina sin que esto genere costos adicionales ya que las mismas serán a cargo de la Contratista.

Por encima de la losa interior y s/P.B. se deberá dejar armadura de empalme con una longitud de acuerdo al reglamento en vigencia y no menor de 1,20 m.

Vigas



Se ejecutarán en Hormigón Armado. Hormigón H-20 y Acero ADN 420. Se deberá de garantizar el recubrimiento mínimo exigido por el CIRSOC 201-2005 de 20mm.

Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201, se recomienda colocar separadores con la siguiente distancia mínima: 1,0 m, disponiendo como mínimo tres (3) planos por tramo y para los estribos dobles o elementos con un ancho superior a 300 mm, 2 separadores en cada sección transversal apoyada.

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicarán para las vigas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

En caso de que el hormigón presente manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos. En el caso de tratarse de que la Superficie de las Vigas sea vistas deberá adecuarse a las reparaciones que la Inspección defina sin que esto genere costos adicionales ya que las mismas serán a cargo de la Contratista.

Losas

Se ejecutarán en Hormigón Armado. Hormigón H-20 y Acero ADN 420. Toda la armadura debe estar adecuadamente apoyada en el encofrado y correctamente vinculada entre sí para evitar que se desplace al colocar el hormigón, o por el movimiento de los operarios.

Se deberá de garantizar el recubrimiento mínimo exigido por el CIRSOC 201-2005 de 20mm.

Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201, se recomienda colocar separadores con la siguiente distancia mínima:

- Armadura superior: 50db ó 500 mm.
- Armadura inferior: 50db ó 1,0 m.

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicarán para las Losas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado,



armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

En caso de que el hormigón presente manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos. En el caso de tratarse de que la Superficie de las Losas sea vistas deberá adecuarse a las reparaciones que la Inspección defina sin que esto genere costos adicionales ya que las mismas serán a cargo de la Contratista.

11.4.2. Estructura metálica

11.4.2.1. Estéreo-estructura

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras, la cubierta metálica con todas sus piezas, partes y accesorios y el montaje de las mismas. No es aplicable esta especificación a las armaduras de las obras de hormigón.

Las tareas comprendidas para la materialización de la estructura metálica, son las siguientes:

- Ejecución de los planos de taller y montaje precisos.
- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, bulones, chapas, conectores, aparatos de apoyo, etc.
- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.
- La fabricación y envío al contratista de las obras de hormigón, en caso de ser otro distinto, de todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o bulones de anclaje.
- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.
- El montaje de la estructura, incluyendo las estructuras de soporte provisionales, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones.
- Los trabajos de protección superficial, incluyendo limpieza, granallado, imprimación y acabado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado y montado.



- Todos los materiales, medios auxiliares y personal necesario para la ejecución de los trabajos.
- Los ensayos mecánicos, de composición química, controles por tintas penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por esta especificación y la normativa vigente.

Descripción

La estructura de la cubierta se resuelve por una placa espacial reticulada compuesta por perfiles de acero.

La placa reticulada, de dos direcciones, se conforma en base a pirámides de base cuadrada, moduladas cada 2 metros de lado y 2 metros de altura entre ejes de nudos, resultando dos redes de barras en mallas cuadradas de 2 metros de lado, entrecruzadas y articuladas por el sistema de diagonales (D) resultantes a 45 grados. Tal entramado espacial se conforma mediante cordones inferiores (CI), cordones superiores (CS) y diagonales (D) resueltos con perfiles “CE” de acero con medidas compatibles a la variación de esfuerzos tracción-compresión resultante, para la configuración de estéreo-estructura.

Esta malla espacial de perfiles de acero se montará articulada en las columnas que ubicadas en todo el perímetro de la estructura del edificio correspondiente, las que se encuentran separadas según las medidas establecidas en los planos, y además, en el perímetro sur de la estructura se apoyará, a su vez, en vigas de encadenado superior. La malla debe soportar el peso de las chapas de la cubierta.

Composición

Elementos interiores

♣ **Cordones inferiores:** Los cordones inferiores son perfiles “CE” de acero predimensionados de 200x80x25x3,2 mm, según se representa en los planos.

♣ **Diagonales:** Las diagonales son perfiles “CE” de acero predimensionadas de 120x50x15x3,2 mm.

♣ **Cordones superiores:** Los cordones superiores se predimensionan conformados con perfiles “CE” de acero de 200x80x25x3,2 mm, al igual que los cordones inferiores.

Elementos perimetrales



♣ **Cordones inferiores:** Los cordones inferiores se forman de dos son perfiles “CE” de acero de 200x80x25x3,2 mm, dispuestos enfrentados formando un cajón soldado.

♣ **Diagonales:** Las diagonales son dos perfiles “CE” de acero predimensionadas de 120x50x15x3,2 mm, dispuestos en forma de cajón soldado.

♣ **Cordones superiores:** Los cordones superiores se predimensionan conformados con perfiles “CE” de acero de 200x80x25x3,2 mm, dispuestos enfrentados formando un cajón soldado.

♣ Los nudos a los que concurren las barras diagonales y los cordones se conformarán por un elemento similar al ofrecido por fabricantes de estereo-estructuras adaptado a las necesidades de este proyecto. Dicho elemento, permite la conexión de hasta ocho barras a través de una unión abulonada.

♣ La unión entre los elementos de la estereo-estructura y las columnas de hormigón se diseñará en base a los esfuerzos que debe transmitir la misma. Dicha unión, se buscará esté compuesta, inicialmente, por el elemento de conexión antes mencionado soldado a la parte superior de un caño tubular rodeado por ocho rigidizadores trapezoidales, que se le soldarán al mismo, a fin de evitar el aplastamiento de la pieza. Por último, en la parte inferior del tubular se soldará una placa de anclaje, cuyos hierros se anclarán, a continuación, en la columna de hormigón armado.

Tanto las dimensiones de las piezas, como el diseño de los medios de unión se podrán observar en los planos del proyecto.

Bulones de alta resistencia

Para la colocación de bulones de alta resistencia se debe verificar, antes de realizar la unión, que las superficies de las piezas a unir son absolutamente planas. También se debe comprobar antes de realizar la unión que estas superficies están completamente limpias y sin pintar (libres de pintura, polvo, grasa, óxido, cascarilla de laminación, etc.). La grasa que pudiera haber se debe limpiar con disolventes adecuados. La cascarilla de laminación de estas superficies debe eliminarse también.



Pintura

Las pinturas y materiales a emplear, así como la ejecución de la mano de obra se registrarán por las normas IRAM.

El pintado de las estructuras deberá ejecutarse cuando las superficies de éstas estén completamente secas, no debiéndose pintar en días cuya humedad relativa ambiente sea superior a 85% o cuya temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 50°C. La condición del ambiente de pintado debe cumplir con: ausencia de polvos y/o gases corrosivos. En todo lo atinente a este tema será además la aplicación obligatoria todo lo que al respecto indica el CIRSOC 301.

La estructura metálica destinada a ser pintada deberá ser sometida previamente a una prolija limpieza mediante alguno de los métodos indicados en el CIRSOC 301 y norma IRAM 1042.

Inmediatamente después de efectuada la limpieza en el taller, el contratista aplicará a todas las superficies de la estructura dos manos de pintura anticorrosiva de fondo. La aplicación de dicha pintura deberá hacerse efectiva después de la limpieza, pero antes de que existan nuevas señas de oxidación.

A continuación del secado de la segunda mano de antióxido, se aplicará a todas las superficies de la estructura dos manos de pintura esmalte sintético, aplicado a pincel o a soplete, y de color a determinarse por el proyecto. Una vez montada la estructura en su lugar definitivo y de ser necesario, se efectuarán los retoques correspondientes de la pintura esmalte. El espesor de las diferentes pinturas de cobertura o recubrimiento deberán superar el mínimo requerido según sea el caso.

Se deja en claro que será de obligatorio cumplimiento de los reglamentos CIRSOC 301, 303 y 308 para estructuras metálicas. Los materiales componentes deben cumplir las exigencias de las normas IRAM pertinentes como es el caso de la IRAM-IAS U500 (Soldaduras).



11.5. Memoria de cálculo estructural

En este capítulo se presenta la memoria de cálculo de la estructura resistente. Esta consta del análisis de las cargas actuantes, el cálculo y dimensionado de los elementos de hormigón armado y el diseño, cálculo y verificación de las uniones metálicas.

11.5.1. Análisis de cargas

Las cargas que actúan sobre la estructura pueden dividirse en tres tipos: peso propio, cargas muertas y sobrecargas de uso. Las primeras se determinan según las dimensiones de la estructura y los datos que pueden ofrecer los proveedores. Mientras que, las sobrecargas de uso, se obtienen de acuerdo al CIRSOC 101-2005 “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras”.

11.5.1.1. Peso propio

Peso propio de la estructura de H^oA^o: 25 kN/m³

11.5.1.2. Cargas muertas

Chapa acanalada de acero zincado 0,4 mm: 0,04 kN/m²

Cielorraso de placas de yeso: 0,20 kN/m²

Muros exteriores de ladrillo hueco cerámico no portante: 10,5 kN/m³

Muros interiores “steelframe” de perfilería simple: 0,48 kN/m²

Muros interiores “steelframe” de perfilería doble: 0,58 kN/m²

Contrapiso de H^o pobre de 15 cm de espesor: 18 kN/m³

Carpeta de H^o de 2 cm de espesor: 23,5 kN/m³

Pisos cerámicos de interior: 0,28 kN/m²

11.5.1.3. Sobrecargas de uso

Circulación: 4 kN/m²

Aulas: 3 kN/m²

Baños: 3 kN/m²

Biblioteca: 7kN/m²

Cubierta inaccesible: 0,58 kN/m²



11.5.2. Estructura resistente

El cálculo de la estructura de H°A° y metálica corresponde al sector del salón de usos múltiples y es realizado mediante el uso del software CypeCAD y Cype 3D. Las comprobaciones y listados obtenidos para cada elemento que conforma la estructura se encuentran en el presente capítulo.

Los cálculos de la estructura de hormigón son basados en el CIRSOC 201-2005, así como también el cálculo de la estructura metálica está basado en la norma americana ANSI/AISC 360-10 (LRFD)(USA); la cuál es la base del reglamento CIRSOC 308.

11.5.3. Cálculo de fundación de ascensores

Los ascensores se fundan mediante una zapata rectangular de hormigón armado, con altura uniforme de 35 cm. Sobre la misma apoya el pistón del ascensor colocado en el proyecto, además de una serie de 4 columnas de secciones de 0,20m x 0,20m y de 4,50m de alto.

La fundación de la estructura del proyecto en general se realiza, como se indica en la memoria de cálculo estructural, a una cota -1.80 m desde el nivel de terreno natural. Sin embargo, se decide realizar la zapata de fundación de los ascensores a una cota -1.50 m. Lógicamente el suelo posee menor capacidad portante, pero existen varias razones que justifican esta decisión, tanto de índole técnica como económica.

Los ascensores hidráulicos colocados sólo exigen 1.50 m libre hacia abajo desde el nivel de planta. El hecho de realizar la fundación de los mismos a una mayor profundidad conlleva un elevado gasto económico debido a la longitud extra con la que debiera contar el pistón hidráulico, siendo éste el elemento clave de este tipo de ascensores.

Referido a lo técnico, colocar la fundación de los ascensores a una profundidad tal podría acarrear problemas de infiltración de agua, a pesar de la existencia del muro de hormigón perimetral. En cuanto a la capacidad portante del suelo, como se menciona anteriormente, la misma es menor que a la profundidad de fundación del resto del proyecto. Sin embargo, esto no supone un problema, debido a que la zona inferior a la zapata de los ascensores se rellena con broza compactada, aprovechando que se excava el lugar hasta la cota -1.80 m para la realización del resto de las fundaciones. Al realizar el relleno que se



menciona, se asegura una resistencia suficiente para los requerimientos que la fundación de los ascensores posee.

A continuación, se presenta el cálculo y dimensionamiento de la zapata antes mencionada:

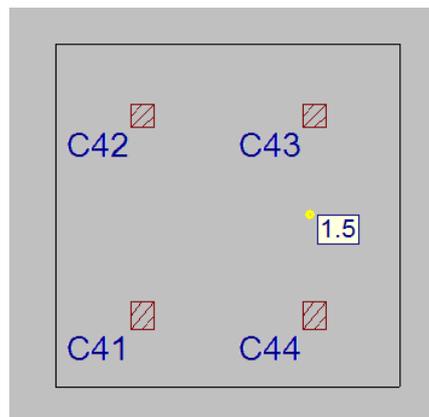


Figura 11-7 - Zapata de fundación para ascensores con la carga de empuje del pistón en toneladas.

Datos:

$P, N_s = 15 \text{ kN}$ (Carga de empuje del pistón)

$d = 0,20 \text{ m}$ (Diámetro del pistón)

$D_f = 1,50 \text{ m}$

Hormigón: H20

Acero ADN 420

El cálculo de la fundación para el ascensor se realiza mediante el software CYPECAD, en el cual se ingresan las características del suelo, la carga de empuje del pistón y las cuatro columnas de $0,20 \text{ m} \times 0,20 \text{ m}$ en las cuales se sujetarían las guías a través de las que el ascensor se desplaza.

El software procesa los datos ingresados y resuelve el dimensionado y la armadura correspondientes para soportar las cargas a la que está sometida la fundación. Este resultado es:

→ Se coloca $1\emptyset 12 \text{ c}/17 \text{ c}$ en ambas direcciones.

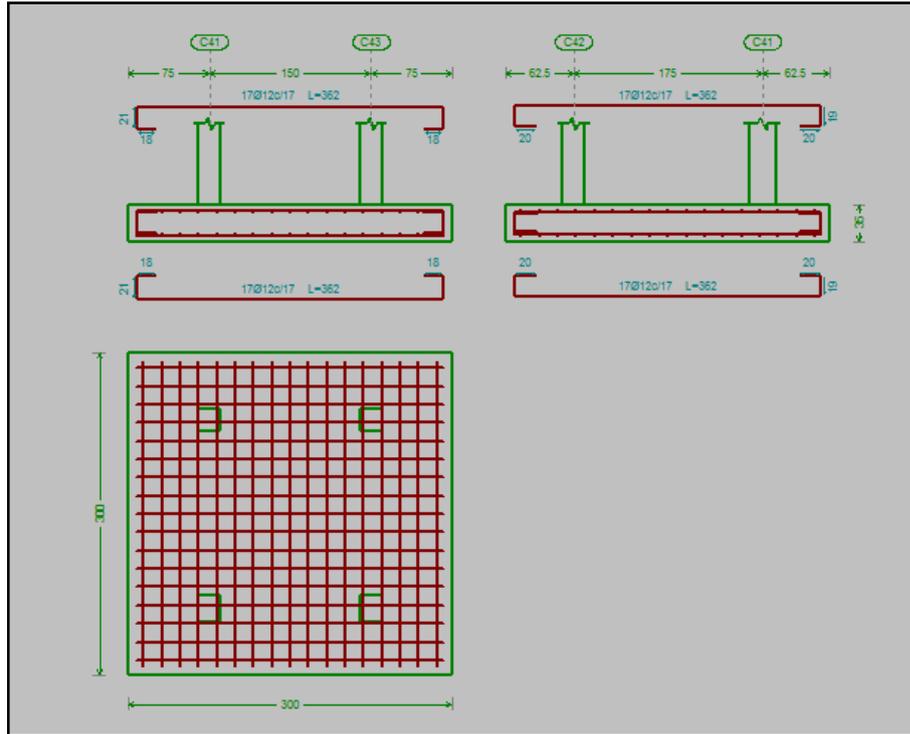


Figura 11-8 - Dimensiones y armadura para zapata de fundación para ascensor.

11.5.4. Cálculo y verificaciones de uniones metálicas

En esta sección se desarrolla el cálculo y las verificaciones de la unión metálica y la resistencia del perfil correspondiente a la barra N646/N665 de la estereo estructura analizada.

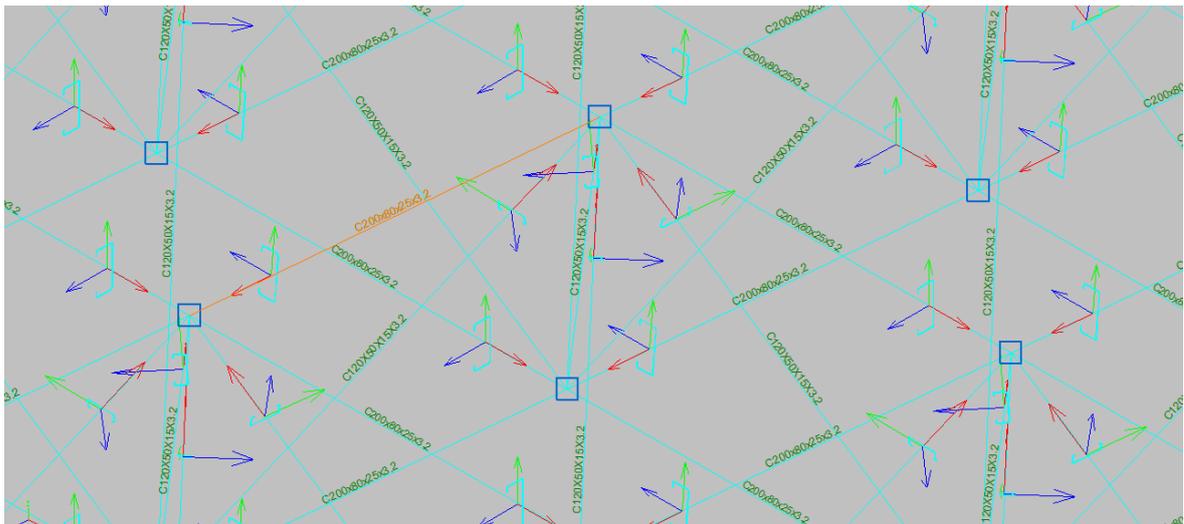


Figura 11-9 - Imagen de CypeCAD de la barra N646/N665. Fuente: propia



Como el elemento de unión que se propone utilizar está basado en un elemento proveniente de un fabricante reconocido nacionalmente, se considera que dicho elemento posee la resistencia necesaria para soportar todos los esfuerzos que llegan a las barras y transmitirlos, por último, a la estructura de hormigón.

11.5.4.1. Detalle de la unión

El diseño de la unión consta de un elemento al cuál se abulonon los perfiles componentes de la estéreo estructura. Dicho elemento se suelda a la parte superior de un caño tubular rodeado por ocho rigidizadores trapezoidales, que se unen al mismo mediante soldadura, con el fin de evitar el aplastamiento de la pieza. Por último, en la parte inferior del tubular se suelda una placa de anclaje, cuyos hierros se anclan, a continuación, en la columna de hormigón armado.

En la Figura 11-10 se muestra dicho diseño y las dimensiones propuestas de las piezas utilizadas para llevar a cabo la unión.

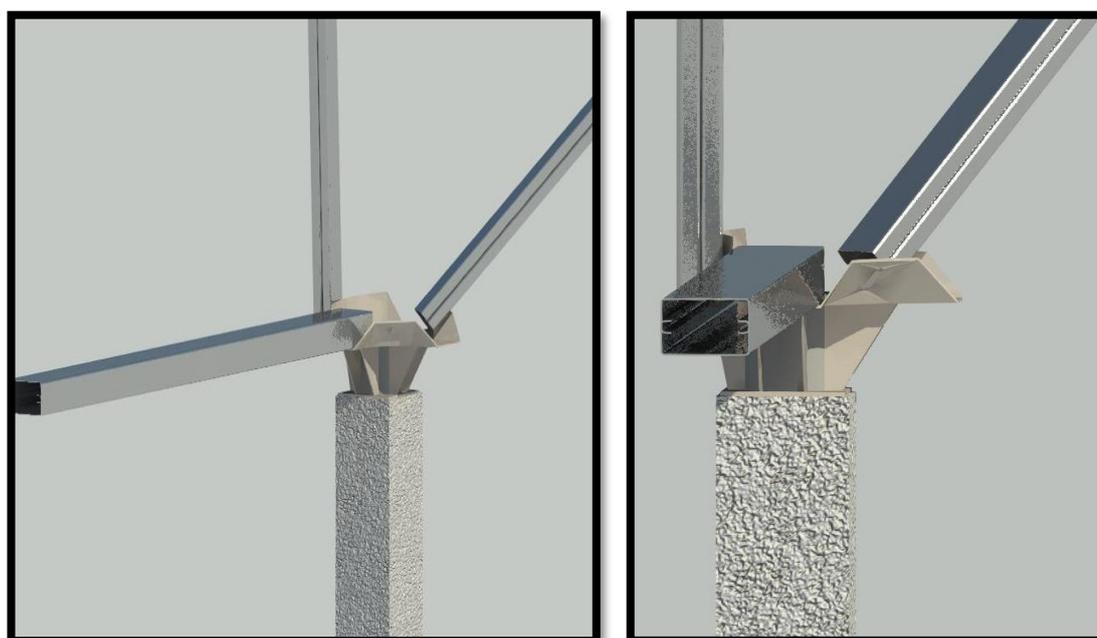


Figura 11-10 - Diseño de la unión entre la estéreo-estructura y la columna de hormigón. Fuente: propia.

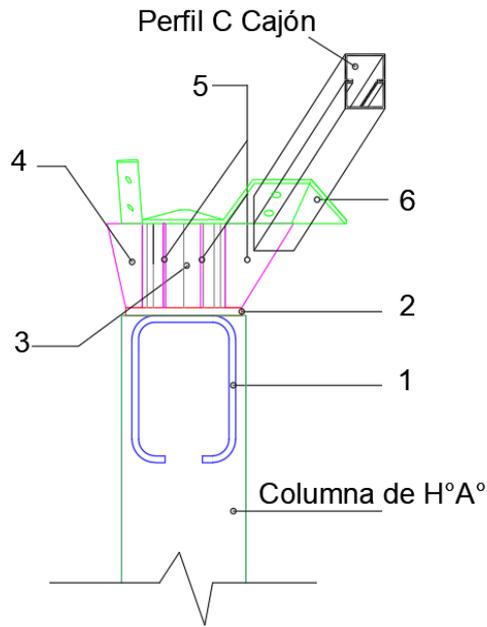
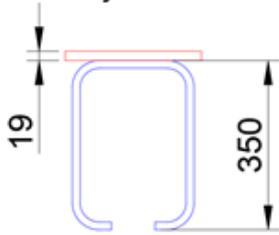
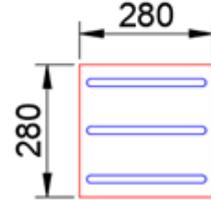


Figura 11-11 - Corte de la unión. Fuente: propia.

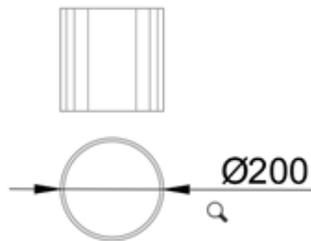
1- Anclajes $\text{Ø}16\text{mm}$ - AL220



2- Placa de anclaje $280 \times 280 \times \frac{3}{4}$ " - F24

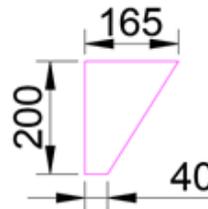


3- Caño tubular $\text{Ø}200 \times 6.4\text{mm}$



Rigidizador $\frac{1}{4}$ "

4- Tipo 1



5- Tipo 2

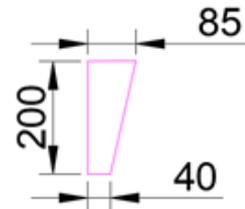


Figura 11-12 - Dimensiones de las piezas utilizadas en la unión. Fuente: propia.

6- Elemento tipo de Unión genérica F24-e:1/4"

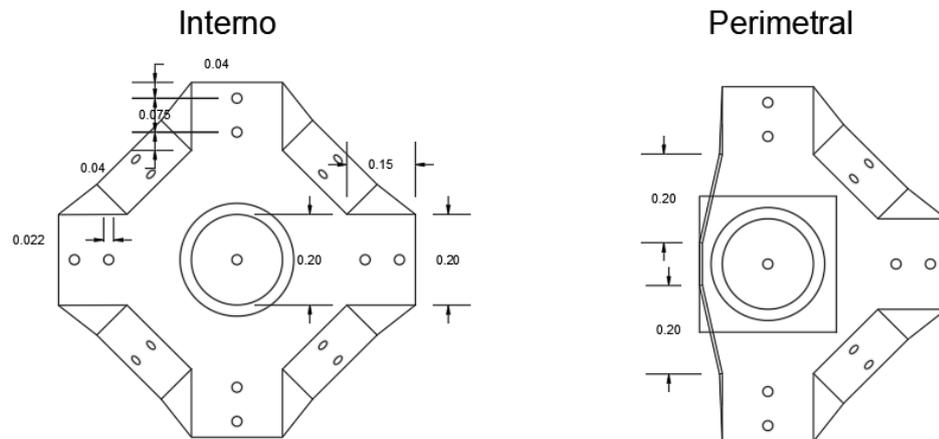


Figura 11-13 - Dimensiones de los elementos especiales. Fuente: propia.

11.5.4.2. Verificación de la unión

Las verificaciones que se presentan en este apartado se realizan en base al libro “Estructuras Metálicas” del autor Gabriel Troglia (séptima edición).

En primer lugar, se verifica el esfuerzo de corte en el bulón y el aplastamiento de la chapa.

Resistencia a corte

Datos base:

- Resistencia: 149,78 kN
- Rosca excluida de los planos de corte
- 1 solo plano de corte ($m=1$)
- Bulón alta resistencia ISO 8.8
 - Diámetro: 20mm
 - Diámetro agujero: 22mm
 - $F_v= 415$ MPa.

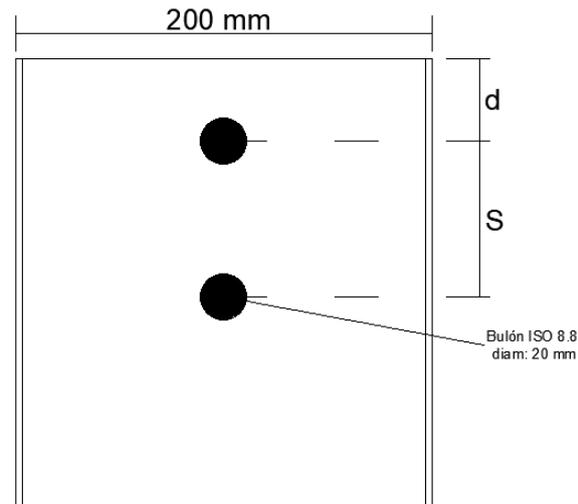


Figura 11-14 -Esquema figurativo de la unión del perfil. Fuente: propia.

$$Rd = \phi * Rn = 0,75 * m * Fv * Ab * n^o * 10^{-1}$$

$$Ab = d^2 * \frac{\pi}{4} = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$Rd = 0,75 * 1 * 415 \text{ MPa} * 3,14 \text{ cm}^2 * 2 * 10^{-1} = 195,47 \text{ kN}$$

$$195,47 \text{ kN} > 149,781 \text{ kN}$$

VERIFICA

Resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa

- Distancia al borde

$$d_{min} \geq 1,75 * \phi_{bulón}$$

$$d_{min} \geq 35 \text{ mm}$$

$$d \text{ adoptado} = 40 \text{ mm}$$

- Separación entre bulones

$$S_{min} \geq 3 * \phi_{bulón} = 3 * 20 \text{ mm}$$

$$S_{min} \geq 60 \text{ mm}$$

$$S \text{ adoptado} = 75 \text{ mm}$$

Aplastamiento

$$Rd1 = 0,75 * 1,2 * \sum Lc * t * Fu * 10^{-1}$$

- $\sum Lc = (40 \text{ mm} + 75 \text{ mm}) - (22 \text{ mm} * 1,5) = 82 \text{ mm}$

- $t=0,635 \text{ cm}$ (placa de unión)



$$Rd1 = 0,75 * 1,2 * 8,2 \text{ cm} * 0,635 \text{ cm} * 370 \text{ MPa} * 10^{-1}$$

$$Rd1 = 173,4 \text{ kN} > 149,781 \text{ kN}$$

VERIFICA

$$Rd2 = \phi * Rn = 0,75 * 2,4 * \phi * t * Fu * n^{\circ} * 10^{-1}$$

$$Rd2 = 0,75 * 2,4 * 2 \text{ cm} * 0,635 \text{ cm} * 370 \text{ MPa} * 2 * 10^{-1}$$

$$Rd2 = 169,16 \text{ kN} > 149,781 \text{ kN}$$

VERIFICA

Resistencia a rotura por bloque de corte

$$Fu * Ant \geq / < 0,6 * Fu * Anv$$

- $F_u=235 \text{ Mpa}$
- $\phi_{\text{cálculo}}=22 \text{ mm}+2 \text{ mm}=24 \text{ mm}$
- $A_{gt}= 10 \text{ cm} * 0,635 \text{ cm} = 6,35 \text{ cm}^2$
- $A_{nt}= (10 \text{ cm} - 0,5 * 2,4 \text{ cm}) * 0,635 \text{ cm} = 5,59 \text{ cm}^2$
- $A_{gv}= (4 \text{ cm} + 7,5 \text{ cm}) * 0,635 \text{ cm} = 5,59 \text{ cm}^2$
- $A_{nv}= (4 \text{ cm} + 7,5 \text{ cm} - 2,4 \text{ cm} * 1,5) * 0,635 \text{ cm} = 5,02 \text{ cm}^2$

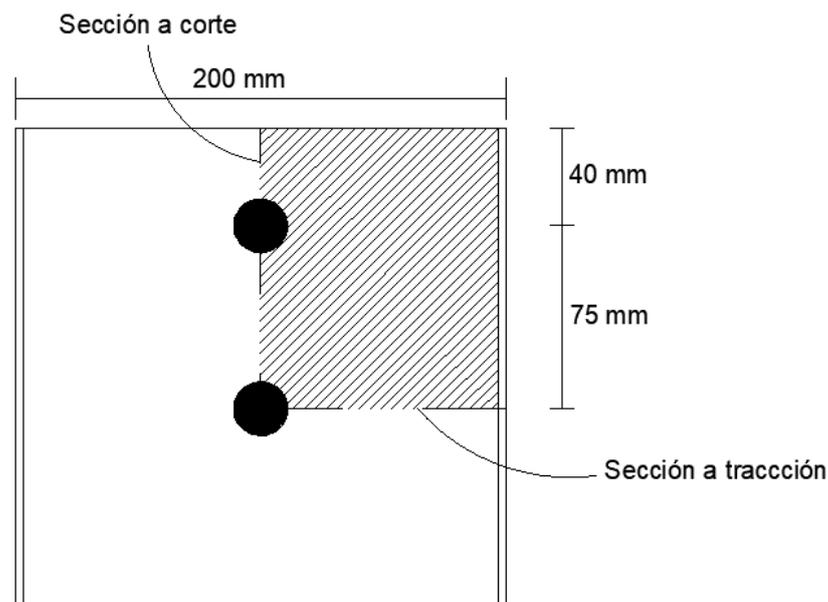


Figura 11-15 - Secciones en la unión del perfil. Fuente: propia.



$$F_u * A_{nt} = 370 \text{ MPa} * 5,59 \text{ cm}^2 * 10^{-1} = 206,83 \text{ kN}$$

$$0,6 * F_u * A_{nv} = 0,6 * 370 \text{ MPa} * 5,02 \text{ cm}^2 * 10^{-1} = 111,44 \text{ kN}$$

$$206,83 \text{ kN} \geq 111,44 \text{ kN}$$

ROTURA POR TRACCIÓN Y FLUENCIA POR CORTE

$$R_d = \phi * R_n = \phi * (F_u * A_{nt} + 0,6 * F_y * A_{gv})$$

$$R_d = 0,75 * (370 \text{ MPa} * 5,59 \text{ cm}^2 + 0,6 * 235 \text{ MPa} * 7,3 \text{ cm}^2) * 10^{-1}$$

$$R_d = 232,32 \text{ kN} > 149,781 \text{ kN}$$

VERIFICA

11.5.4.3. Verificación del perfil

Datos base:

- Analizaremos la barra más exigida del conjunto, siendo la barra N646/N665
- Acero F24
 - $F_u = 370 \text{ MPa}$.
 - $F_y = 235 \text{ MPa}$.

Tracción

- Fluencia en área bruta

$$R_d = 0,9 * A_g * F_y * 10^{-1}$$

- ✓ Área bruta

$$A_g = 1271,04 \text{ mm}^2 = 12,71 \text{ cm}^2$$
$$R_d = 0,9 * 12,71 \text{ cm}^2 * 235 \text{ MPa} * 10^{-1}$$

$$R_d = 268,82 \text{ kN} > 149,795 \text{ kN}$$

VERIFICA

- Rotura en área neta

$$R_d = 0,75 * A_e * F_u$$

$$A_e = U * A_g$$

$$A_n = A_g - 1 * \phi_{\text{calculo}} * t$$

$$U = 1 - 1 * \left(\frac{\bar{x}}{L}\right)$$



$$\checkmark An = 12,71 \text{ cm}^2 - 1 * 2,4 \text{ cm} * 0,32 \text{ cm}$$

$$An = 11,94 \text{ cm}^2$$

- ✓ Adoptamos $U=1$, y descartamos las alas del perfil para su cálculo, debido a que suponemos que todos los esfuerzos se desvían y circulan por el alma del perfil, terminando en el punto más débil del mismo, que son los agujeros de bulones.

$$\checkmark Ae = 1 * 11,94 \text{ cm}^2$$

$$Rd = 0,75 * 11,94 \text{ cm}^2 * 370 \text{ MPa}$$

$$Rd = 0,75 * 11,94 \text{ cm}^2 * 370 \text{ MPa} * 10^{-1}$$

$$Rd = 331,34 \text{ kN} > 149,795 \text{ kN}$$

VERIFICA

Compresión

$$Lx = kx * L = 1 * 2m = 2m$$

$$Ly == ky * L = 1 * 2m = 2m$$

$$Ag = 12,71 \text{ cm}^2$$

Obtenido de tablas:

$$Ix = 766,45 \text{ cm}^4$$

$$Iy = 107,76 \text{ cm}^4$$

$$rx = 2,94 \text{ cm}$$

$$ry = 7,85 \text{ cm}$$

- Cálculo esbeltez global

$$\lambda_x = \frac{Lx}{rx} = \frac{200 \text{ cm}}{7,85 \text{ cm}} = 25,48$$

$$\lambda_y = \frac{Ly}{ry} = \frac{200 \text{ cm}}{2,94 \text{ cm}} = 68,03$$

Pandea alrededor del eje y



- Cálculo esbeltez local

✓ Alma

Relación ancho/espesor: $\frac{hw}{tw} = \frac{19,36cm}{0,32cm} = 60,5$
(Caso 12 – Tabla B 5-1)

$$\frac{hw}{tw} > \lambda_w$$

$$\lambda_w = \frac{665}{\sqrt{F_y}} = \frac{665}{\sqrt{235 MPa}} = 43,38$$

$$60,5 > 43,38$$

ALMA ESBELTA

✓ Ala

Relación ancho/espesor: $\frac{b}{t} = \frac{8cm}{0,32cm} = 25$
(Caso 4 – Tabla B 5-1)

$$\frac{b}{t} > \lambda_r$$

$$\lambda_r = \frac{250}{\sqrt{F_y}} = \frac{250}{\sqrt{235 MPa}} = 16,31$$

$$25 > 16,31$$

ALA ESBELTA

Por lo tanto, contamos con una sección de elementos esbeltos con $Q=Q_a$, ya que $Q_s=1$ por contar con todos los elementos rigidizados, y sabiendo que $Q < 1$.

$$Q = Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g} = \frac{A_g - (\sum b - be) * t}{A_g}$$

$$\frac{b}{t} \geq \frac{625}{\sqrt{f}}$$

Por tanto proponemos que $Q_a=0,95$, por lo tanto, para pandeo alrededor del eje y tenemos:

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} * \sqrt{\frac{F_y}{E}} * \left(\frac{k * L}{r} \right) = \frac{1}{91,65} * \lambda_y = \frac{68,03}{91,65} = 0,74$$



$$\sqrt{Q} * \lambda_{cy} = \sqrt{0,95} * 0,74 = 0,723 < 1,5$$

$$F_{crit} = Q * 0,658^{Q * \lambda c^2} * F_y = 179,6 \text{ MPa}$$

$$60,5 \geq \frac{625}{\sqrt{\phi * F_{crit}}}$$

$$60,5 \geq \frac{625}{\sqrt{0,85 * 179,6 \text{ MPa}}} = \frac{625}{12,36} = 50,58$$

VERIFICA

$$b_e = \frac{855 * t}{\sqrt{f}} * \left[1 - \frac{170}{\left(\frac{b}{t} * \sqrt{f}\right)} \right]$$

$$b_e = \frac{855 * 0,32 \text{ cm}}{12,35} * \left[1 - \frac{170}{(60,5 * 12,36)} \right] = 17,11 \text{ cm}$$

$$Q = Q_a = \frac{12,71 \text{ cm}^2 - (19,36 \text{ cm} - 17,11 \text{ cm}) * 0,32}{12,71 \text{ cm}^2} = 0,94$$

Cálculo de la resistencia de diseño:

$$R_d = \phi_c * F_{crit} * A_g * 10^{-1}$$

$$R_d = 0,85 * 179,6 \text{ MPa} * 12,71 \text{ cm}^2 * 10^{-1}$$

$$R_d = 194,03 \text{ kN} > 156,774 \text{ kN}$$

VERIFICA

Soldadura

Tubo – Placa

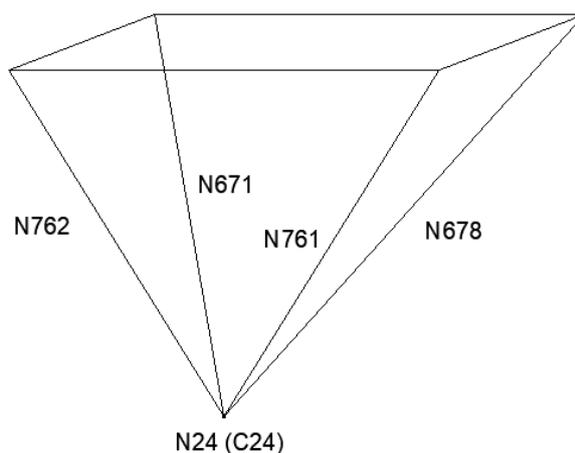


Figura 11-16 - Barras que convergen en la unión metálica de la columna C24. Fuente: propia.

Esfuerzos:

BARRAS	NORMAL BARRA (kN)	FORMULA	EJE COLUMNA (kN)
N671	+42,363	$f \cdot \cos(45^\circ)^2$	-21,18
	- 40,700	$f \cdot \cos(45^\circ)^2$	+20,35
N678	-34,077	$f \cdot \cos(45^\circ)^2$	-17,04
	+34,198	$f \cdot \cos(45^\circ)^2$	+17,10
N761	-15,916	$f \cdot \cos(45^\circ)$	-11,25
	+16,212	$f \cdot \cos(45^\circ)$	+11,46
N762	-29,923	$f \cdot \cos(45^\circ)$	-21,16
	+27,229	$f \cdot \cos(45^\circ)$	+19,25

$$\sum f_{comp} = -21,18kN - 17,04kN - 11,25kN - 21,16kN = -70,73kN$$

$$\sum f_{tracc} = +20,35kN + 17,10kN + 11,46kN + 19,25kN = +68,16kN$$

Tomaremos para el cálculo la sumatoria de esfuerzos de tracción, ya que es la que provocaría algún desperfecto en la unión, y los esfuerzos de compresión serían absorbidos completamente por la columna.

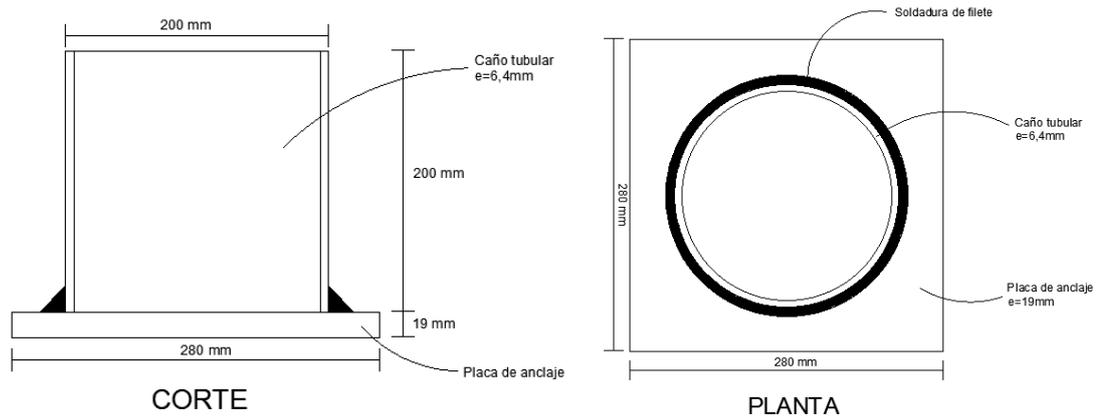
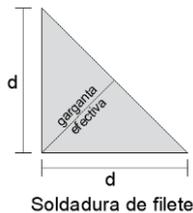


Figura 11-17 - Corte y planta del sistema de unión para el cálculo de soldadura. Fuente: propia.

Condiciones de diseño para soldadura:



$$d_{min} = 8mm$$

$$d_{max} \leq \text{espesor} - 2mm = 19mm - 2mm = 17mm$$

Adoptamos una soldadura de filete con $d = 8mm$

$$Lw = \pi * r = \pi * 100mm = 314,16mm$$

$$Rd = \phi * Fw * Aw * 10^{-1}$$

- ✓ $\phi = 0,60$
- ✓ $Fw = 0,60 * F_{exx}$ Corte en el área efectiva
- ✓ $Aw = 0,707 * d * Lw$
- ✓ Adoptamos un electrodo con $F_{exx} = 480MPa$

$$Rd = 0,60 * 0,60 * 480 MPa * 0,707 * 8 mm * 314,16 mm$$

$$Rd = 307,05 kN > 68,16 kN$$

VERIFICA

Debido a que se nota una gran diferencia entre las resistencias, se puede optar por realizar una soldadura interrumpida, con su previo cálculo y verificación.



11.6. Cómputo y presupuesto

En este apartado se establece el precio de la estructura de hormigón armado y de la estructura metálica diseñada y calculada en los artículos anteriores. Los valores de los ítems que componen el presupuesto son determinados mediante un análisis de precios detallado. Los precios unitarios se obtienen de la planilla de presupuesto interactivo de la página del CPICER, de la revista “Vivienda”, y en algunos casos de comercios de la zona. Para este análisis se utilizó un factor K igual a 1,525, valor que se compone de diferentes elementos, como son los gastos generales, beneficio de la empresa e impuestos. El porcentaje aplicado a gastos generales proviene de gastos directos e indirectos de la empresa que no son abarcados en los rubros e ítems del presupuesto, como son gastos administrativos, gastos en energía y alquileres, equipamientos de oficina, planos, seguros, sueldos de representante técnico, pañolero, sereno, etc.

A continuación, se presentan los análisis de precios, cómputo y precio unitario de cada ítem del presupuesto, y los valores obtenidos para cada uno de ellos, los cuales arrojan un precio global de la obra de PESOS NOVENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE (**\$96.272.357,00**). Considerando el valor del dólar a \$82 (Dólar oficial Banco Nación venta al 6/10/2020) se obtiene el costo en dólares para el metro cuadrado.

Factor K	
(A) Gastos generales	25%
(B) Beneficios	10%
(C) IVA	21%
$K = 1 + (A) + (B) + (C)$	1,525

Costo total	\$63.129.414,56
Factor K	1,525
PRECIO FINAL* (\$)	\$96.272.357,21
PRECIO FINAL (U\$D)	\$1.174.053,14
COSTO M ² (\$)	\$8.752,03
COSTO M ² (U\$D)	\$106,73

Tabla 11-1 – Presupuesto del proyecto ejecutivo.

*Nota: En el precio final, no se contempla los gastos de impuestos provinciales y municipales.



ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO - Análisis de precios

Concepto	Denominación = Bases				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø20	Kg	13,95	\$ 113,59	\$ 1.584,23	
	Hierro nervado Ø16	Kg	15,18	\$ 83,00	\$ 1.260,16	
	Hierro nervado Ø12	Kg	28,96	\$ 136,75	\$ 3.960,02	
	Hierro nervado Ø6	Kg	0,67	\$ 144,76	\$ 96,45	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 335,75	\$ 167,88	
Subtotal						\$ 13.583,99
Mano de Obra	Ayudante	hs	11,30	\$ 142,48	\$ 1.610,02	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	6,15	\$ 168,32	\$ 1.035,17	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 2.645,19
Costo-costo (A) + (B)						\$ 16.229,18
Gastos generales					20% (C)	\$ 3.245,84
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 2.337,00
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 4.580,52
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 26.392,54

Concepto	Denominación = Pilotines				Unidad Técnica (Ml)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø12	Kg	128,89	\$ 136,75	\$ 17.625,43	
	Hierro nervado Ø6	Kg	5,46	\$ 144,76	\$ 790,70	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 335,75	\$ 167,88	
Subtotal						\$ 25.099,26
Mano de Obra	Ayudante	hs	6,15	\$ 142,48	\$ 876,25	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	11,30	\$ 168,32	\$ 1.902,02	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 2.778,27
Costo-costo (A) + (B)						\$ 27.877,52
Gastos generales					20% (C)	\$ 5.575,50
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 4.014,36
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 7.868,15
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 45.335,54



Concepto	Denominación = Vigas de fundación				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø20	Kg	1,08	\$ 113,59	\$ 122,57	
	Hierro nervado Ø16	Kg	7,46	\$ 83,00	\$ 618,86	
	Hierro nervado Ø12	Kg	29,41	\$ 136,75	\$ 4.021,27	
	Hierro nervado Ø10	Kg	14,37	\$ 101,66	\$ 1.460,86	
	Hierro nervado Ø6	Kg	17,95	\$ 144,76	\$ 2.598,01	
	Alambre Nº 16	Kg	0,84	\$ 335,75	\$ 282,03	
	Tablas	m2	2,50	\$ 355,50	\$ 888,75	
	Clavos	Kg	1,00	\$ 213,30	\$ 213,30	
Subtotal						\$ 16.720,90
Mano de Obra	Ayudante	hs	12,50	\$ 142,48	\$ 1.781,00	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	25,00	\$ 168,32	\$ 4.208,00	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 5.989,00
Costo-costo (A) + (B)						\$ 22.709,90
Gastos generales					20% (C)	\$ 4.541,98
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 3.270,23
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 6.409,64
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 36.931,75

Concepto	Denominación = Vigas s/PB				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø25	Kg	0,88	\$ 112,56	\$ 99,30	
	Hierro nervado Ø20	Kg	25,85	\$ 113,59	\$ 2.936,02	
	Hierro nervado Ø16	Kg	10,17	\$ 83,00	\$ 843,82	
	Hierro nervado Ø12	Kg	23,67	\$ 136,75	\$ 3.236,37	
	Hierro nervado Ø10	Kg	12,54	\$ 101,66	\$ 1.275,15	
	Hierro nervado Ø8	Kg	7,85	\$ 117,86	\$ 925,12	
	Hierro nervado Ø6	Kg	16,42	\$ 144,76	\$ 2.377,58	
	Alambre Nº 16	Kg	0,84	\$ 335,75	\$ 282,03	
	Tablas	m2	3,50	\$ 355,50	\$ 1.244,25	
	Clavos	Kg	3,00	\$ 213,30	\$ 639,90	
	Puntales	ml	1,35	\$ 82,00	\$ 110,70	
	Subtotal					
Mano de Obra	Ayudante	hs	18,30	\$ 142,48	\$ 2.607,38	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	32,50	\$ 168,32	\$ 5.470,40	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 8.077,78
Costo-costo (A) + (B)						\$ 28.563,29
Gastos generales					20% (C)	\$ 5.712,66
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 4.113,11
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 8.061,70
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 46.450,76



Concepto	Denominación = Vigas de encadenado superior				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø16	Kg	0,74	\$ 83,00	\$ 61,39	
	Hierro nervado Ø12	Kg	4,33	\$ 136,75	\$ 592,45	
	Hierro nervado Ø10	Kg	24,03	\$ 101,66	\$ 2.443,01	
	Hierro nervado Ø8	Kg	0,86	\$ 117,86	\$ 101,41	
	Hierro nervado Ø6	Kg	14,51	\$ 144,76	\$ 2.100,89	
	Alambre Nº 16	Kg	0,84	\$ 335,75	\$ 282,03	
	Tablas	m2	2,50	\$ 355,50	\$ 888,75	
	Clavos	Kg	2,00	\$ 213,30	\$ 426,60	
	Puntales	ml	1,35	\$ 82,00	\$ 110,70	
Subtotal						\$ 13.522,48
Mano de Obra	Ayudante	hs	12,50	\$ 142,48	\$ 1.781,00	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	25,00	\$ 168,32	\$ 4.208,00	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 5.989,00
Costo-costos (A) + (B)						\$ 19.511,48
Gastos generales					20% (C)	\$ 3.902,30
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 2.809,65
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 5.506,92
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 31.730,35

Concepto	Denominación = Columnas de Hº Aº PB				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø25	Kg	32,75	\$ 112,56	\$ 3.686,34	
	Hierro nervado Ø20	Kg	89,13	\$ 113,59	\$ 10.124,07	
	Hierro nervado Ø16	Kg	22,50	\$ 83,00	\$ 1.867,44	
	Hierro nervado Ø12	Kg	79,69	\$ 136,75	\$ 10.897,19	
	Hierro nervado Ø8	Kg	16,62	\$ 117,86	\$ 1.958,37	
	Hierro nervado Ø6	Kg	15,16	\$ 144,76	\$ 2.194,87	
	Alambre Nº 16	Kg	1,20	\$ 335,75	\$ 402,90	
	Tablas	m2	2,50	\$ 355,50	\$ 888,75	
	Clavos	Kg	4,00	\$ 213,30	\$ 853,20	
	Puntales	ml	0,36	\$ 82,00	\$ 29,52	
Subtotal						\$ 39.417,91
Mano de Obra	Ayudante	hs	17,10	\$ 142,48	\$ 2.436,41	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	14,35	\$ 168,32	\$ 2.415,39	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 4.851,80
Costo-costos (A) + (B)						\$ 44.269,71
Gastos generales					20% (C)	\$ 8.853,94
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 6.374,84
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 12.494,68
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 71.993,17



Concepto	Denominación = Columnas de Hº Aº PA				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø25	Kg	49,36	\$ 112,56	\$ 5.555,88	
	Hierro nervado Ø20	Kg	41,65	\$ 113,59	\$ 4.731,01	
	Hierro nervado Ø16	Kg	55,58	\$ 83,00	\$ 4.613,38	
	Hierro nervado Ø12	Kg	50,44	\$ 136,75	\$ 6.897,94	
	Hierro nervado Ø8	Kg	13,82	\$ 117,86	\$ 1.629,24	
	Hierro nervado Ø6	Kg	3,02	\$ 144,76	\$ 437,17	
	Alambre Nº 16	Kg	1,20	\$ 335,75	\$ 402,90	
	Tablas	m2	2,50	\$ 355,50	\$ 888,75	
	Clavos	Kg	4,00	\$ 213,30	\$ 853,20	
	Puntales	ml	0,36	\$ 82,00	\$ 29,52	
Subtotal						\$ 32.554,23
Mano de Obra	Ayudante	hs	17,10	\$ 142,48	\$ 2.436,41	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	14,35	\$ 168,32	\$ 2.415,39	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 4.851,80
Costo-costo (A) + (B)						\$ 37.406,03
Gastos generales					20% (C)	\$ 7.481,21
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 5.386,47
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 10.557,48
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 60.831,18

Concepto	Denominación = Columnas de Hº Aº s/PA				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø25	Kg	45,69	\$ 112,56	\$ 5.142,69	
	Hierro nervado Ø20	Kg	92,83	\$ 113,59	\$ 10.544,50	
	Hierro nervado Ø16	Kg	18,19	\$ 83,00	\$ 1.509,59	
	Hierro nervado Ø12	Kg	26,63	\$ 136,75	\$ 3.641,69	
	Hierro nervado Ø8	Kg	30,40	\$ 117,86	\$ 3.582,78	
	Hierro nervado Ø6	Kg	2,18	\$ 144,76	\$ 315,77	
	Alambre Nº 16	Kg	1,20	\$ 335,75	\$ 402,90	
	Tablas	m2	2,50	\$ 355,50	\$ 888,75	
	Clavos	Kg	4,00	\$ 213,30	\$ 853,20	
	Puntal	ml	0,36	\$ 82,00	\$ 29,52	
Subtotal						\$ 33.426,63
Mano de Obra	Ayudante	hs	8,50	\$ 142,48	\$ 1.211,08	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	7,00	\$ 168,32	\$ 1.178,24	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 2.389,32
Costo-costo (A) + (B)						\$ 35.815,95
Gastos generales					20% (C)	\$ 7.163,19
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 5.157,50
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 10.108,69
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 58.245,33



Concepto	Denominación = Columnas de Hº Aº Cubierta				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø20	Kg	40,44	\$ 113,59	\$ 4.593,61	
	Hierro nervado Ø12	Kg	19,53	\$ 136,75	\$ 2.670,54	
	Hierro nervado Ø8	Kg	26,79	\$ 117,86	\$ 3.157,78	
	Hierro nervado Ø6	Kg	1,24	\$ 144,76	\$ 179,43	
	Alambre Nº 16	Kg	1,20	\$ 335,75	\$ 402,90	
	Tablas	m2	2,50	\$ 355,50	\$ 888,75	
	Clavos	Kg	4,00	\$ 213,30	\$ 853,20	
	Puntal	ml	0,36	\$ 82,00	\$ 29,52	
Subtotal						\$ 19.290,97
Mano de Obra	Ayudante	hs	8,50	\$ 142,48	\$ 1.211,08	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	7,00	\$ 168,32	\$ 1.178,24	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 2.389,32
Costo-costo (A) + (B)						\$ 21.680,29
Gastos generales					20% (C)	\$ 4.336,06
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 3.121,96
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 6.119,05
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 35.257,36

Concepto	Denominación = Losas casetonadas				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	0,14	\$ 6.205,00	\$ 868,70	
	Casetones polipropileno	u	13,76	\$ 126,40	\$ 1.739,26	
	Hierro nervado	Kg	63,38	\$ 122,08	\$ 7.737,88	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 335,75	\$ 167,88	
	Enconrado	u	1,00	\$ 355,50	\$ 355,50	
	Clavos	Kg	2,00	\$ 213,30	\$ 426,60	
	Puntales	Kg	22,70	\$ 82,00	\$ 1.861,40	
Subtotal						\$ 13.157,21
Mano de Obra	Ayudante	hs	18,50	\$ 142,48	\$ 2.635,88	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	20,50	\$ 168,32	\$ 3.450,56	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 6.086,44
Costo-costo (A) + (B)						\$ 19.243,65
Gastos generales					20% (C)	\$ 3.848,73
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 2.771,09
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 5.431,33
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 31.294,80



Concepto	Denominación = Escaleras				Unidad Técnica (M3)	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón H20	m3	1,05	\$ 6.205,00	\$ 6.515,25	
	Hierro nervado Ø12	Kg	52,48	\$ 136,75	\$ 7.176,02	
	Hierro nervado Ø10	Kg	37,25	\$ 101,66	\$ 3.787,07	
	Hierro nervado Ø8	Kg	9,48	\$ 117,86	\$ 1.117,05	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 335,75	\$ 167,88	
	Enconfrado	u	1,00	\$ 355,50	\$ 355,50	
	Clavos	Kg	2,00	\$ 213,30	\$ 426,60	
	Puntales	Kg	22,70	\$ 82,00	\$ 1.861,40	
Subtotal						\$ 21.406,77
Mano de Obra	Ayudante	hs	18,50	\$ 142,48	\$ 2.635,88	
	1/2 Oficial	hs				
	Oficial	hs	20,50	\$ 168,32	\$ 3.450,56	
	Oficial esp.	hs				
Subtotal						\$ 6.086,44
Costo-costo (A) + (B)						\$ 27.493,21
Gastos generales					20% (C)	\$ 5.498,64
Beneficios					12% (C)+(D)	\$ 3.959,02
IVA					21% (C)+(D)+(E)	\$ 7.759,68
Precio total					(C)+(D)+(E)+(F)	\$ 44.710,55

RUBRO	ITEMS	DESIGNACIÓN	CÓMPUTO		PRESUPUESTO			
			Unidad	Cantidad	Precio unit.	Precio parcial	Precio del rubro	% Inc.
1	Trabajos preliminares						\$1.209.605,11	1,92%
	1.1	Limpieza inicial terreno	m2	1402,89	\$279,63	\$392.290,13		
	1.2	Obrador, instalaciones, conexiones, etc.	m2	4,00	\$15.050,25	\$60.201,00		
	1.3	Nivelación y replanteo	m2	1402,89	\$291,07	\$408.339,19		
	1.4	Cartel reglamentario de Obra	m2	1,00	\$4.265,79	\$4.265,79		
	1.5	Cerco de Obra	ml	110,00	\$3.131,90	\$344.509,00		
2	Movimiento de suelo						\$388.572,47	0,62%
	2.1	Desmonte-retiro capa vegetal de tierra mecánico	m3	280,58	\$802,59	\$225.189,10		
	2.2	Excavación bases; pozos romanos, manual	m3	77,83	\$2.099,18	\$163.383,38		
3	Estructuras de hormigón						\$15.227.217,86	24,12%
	3.1	Bases	m3	75,47	\$26.392,54	\$1.991.845,33		
	3.2	Pilotines	m3	2,25	\$45.335,54	\$102.004,97		
	3.3	Vigas de fundación	m3	37,39	\$36.931,75	\$1.380.877,95		
	3.4	Vigas s/ PB	m3	39,17	\$46.450,76	\$1.819.383,32		
	3.5	Vigas de enc. Sup.	m3	20,68	\$31.730,35	\$656.183,58		
	3.6	Columnas PB	m3	50,38	\$71.993,17	\$3.627.015,88		
	3.7	Columnas PA	m3	28,44	\$60.831,18	\$1.730.038,66		
	3.8	Columnas s/PA	m3	23,00	\$58.245,33	\$1.339.642,58		
	3.9	Columnas cubierta	m3	10,92	\$35.257,36	\$385.010,35		
	3.10	Losas casetonadas	m3	62,76	\$31.294,80	\$1.964.061,70		
	3.11	Escaleras	m3	5,17	\$44.710,55	\$231.153,54		
4	Estructura metálica						\$16.145.911,90	25,58%
	4.1	Estereoestructura	Unidad	1,00	\$16.145.911,90	\$16.145.911,90		
5	Cubierta						\$4.710.678,34	7,46%
	5.1	Cubierta	m2	1492,88	\$3.155,43	\$4.710.678,34		
6	Mamposerías						\$10.179.096,97	16,12%
	6.1	De elevación de ladrillos cerámicos huecos; e=12cm	m2	1685,20	\$1.319,39	\$2.223.436,03		
	6.2	Tabique de Steel Framing doble emplacado de yeso	m2	937,11	\$8.489,57	\$7.955.660,94		
7	Contrapisos						\$1.381.818,59	2,19%
	7.1	Contrapiso 15 cm de espesor	m2	1402,89	\$748,13	\$1.049.544,10		
	7.2	Carpeta Cementicia 2,5 cm de espesor	m2	1402,89	\$236,85	\$332.274,50		



8	Cielorrasos				\$1.258.649,62	1,99%
8.1	Cielorraso suspendido de placa de yeso	m2	728,44	\$1.727,87	\$1.258.649,62	
9	Pisos				\$1.929.772,23	3,06%
9.1	Pisos de microcemento alisado	m2	546,59	\$1.172,53	\$640.893,17	
9.2	Pisos cerámicos esmaltados	m2	92,96	\$921,08	\$85.623,60	
9.3	Pisos cerámicos gres	m2	386,29	\$789,81	\$305.095,70	
9.4	Madera Parquet	m2	434,70	\$2.066,16	\$898.159,75	
10	Carpintería				\$1.801.929,32	2,85%
10.1	Ventanas	m2	76,23	\$13.751,95	\$1.048.311,15	
10.2	Puertas	m2	41,37	\$13.751,95	\$568.918,17	
10.3	Divisiones interiores de baño	Global	1,00	\$184.700,00	\$184.700,00	
11	Pintura				\$2.623.092,54	4,16%
11.1	Pintura al Latex exterior	m2	1967,02	\$514,23	\$1.011.500,69	
11.2	Pintura al látex interior	m2	1803,20	\$596,47	\$1.075.554,70	
11.3	Pintura al Latex para cielorrasos	m2	728,44	\$735,87	\$536.037,14	
12	Revestimiento				\$184.842,09	0,29%
12.1	Cerámicos esmaltados	m2	191,95	\$962,97	\$184.842,09	
13	Instalaciones eléctricas				\$1.438.256,78	2,28%
14	Instalaciones sanitarias				\$927.938,58	1,47%
15	Amoblamiento				\$267.294,40	0,42%
15.1	Mesa pupitre	Unidad	26	\$3.785,40	\$98.420,40	
15.2	Mesas de reunión	Unidad	7	\$8.500,00	\$59.500,00	
15.3	Sillas individuales	Unidad	38	\$1.613,00	\$61.294,00	
15.4	Bancos vestuarios	Unidad	8	\$2.860,00	\$22.880,00	
15.5	Estantería Biblioteca	Unidad	14	\$1.800,00	\$25.200,00	
16	Equipamiento				\$1.492.755,13	2,36%
16.1	Mesada granito	Global	1	\$255,13	\$255,13	
16.2	Ascensor Hidráulico	Unidad	1	\$1.492.500,00	\$1.492.500,00	
17	Instalaciones complementarias				\$33.369,00	0,05%
17.1	Servicio contra incendio	Global	1	\$33.369,00	\$33.369,00	
18	Varios				\$1.928.613,63	3,06%
18.1	Barandas	Global	1	\$46.900,00	\$46.900,00	
18.2	Limpieza periódica y final de obra	Global	1	\$411.798,21	\$411.798,21	
18.3	Ayuda de gremio	Global	1	\$1.469.915,42	\$1.469.915,42	

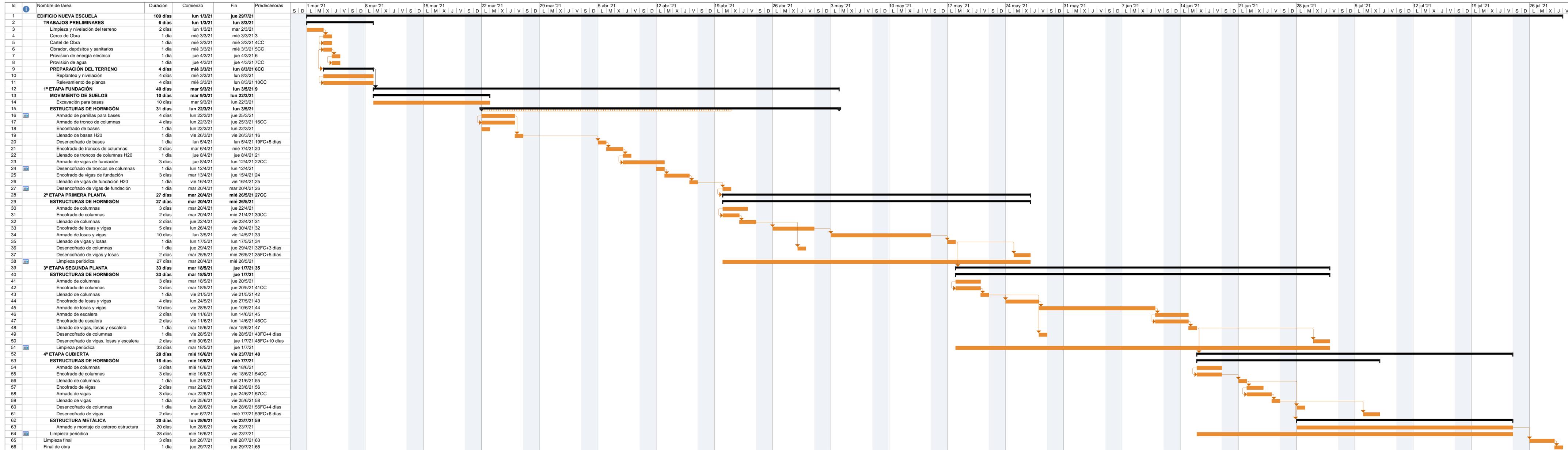
Tabla 11-2 – Cómputo del proyecto ejecutivo

11.7. Plan de trabajos

Manteniendo como foco principal la estructura de hormigón del edificio, el plan de trabajo detallado se centra únicamente en este rubro y en los relacionados al mismo.

Se determina un cronograma en el cual se establecen las actividades a desarrollar, la sucesión y duración en el tiempo de cada una de estas. Se estableció un lapso de finalización de obra de 12 (doce) meses.

Para el desarrollo de las actividades, las tareas se dividen en cuadrillas de 4 personas (1 oficial, 2 medio oficial y 1 ayudante), en las tareas regulares se contará con un total de 3 (tres) equipos. Según los requerimientos de la obra se sumará mano de obra especializada.



Proyecto: PFC
 Fecha: vie 18/9/20

Tarea: Hito
 División: Resumen

Resumen del proyecto:
 Tareas externas:

Hito externo: Tarea inactiva
 Hito inactivo: Hito inactivo

Resumen inactivo: Tarea manual
 solo duración: Informe de resumen manual
 Resumen manual solo el comienzo:

solo fin: Tareas externas
 Hito externo: Progreso
 Fecha límite:



11.8. Análisis financiero

Luego de presentar la información en el cómputo y presupuesto de la obra, sumado al plan de trabajo, se obtienen conclusiones sobre la marcha de la *ESTRUCTURA DE HORMIGÓN* del proyecto y su evolución futura.

Este análisis toma en cuenta la incidencia de cada ítem sobre el costo total de la obra y el avance mensual de cada uno de ellos.

A continuación, se observan los gráficos de avance mensual de la obra en pesos y en porcentaje del total del rubro. También se muestran las curvas de avance acumulado porcentual y en pesos.

RUBROS	IMPORTE	PORCENTAJE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Trabajos preliminares	\$1.209.605,11	2,18%	100%			
Movimiento de suelo	\$388.572,47	0,70%	100%			
Estructura de hormigón	\$7.558.126,77	13,63%	10%	25%	25%	20%
Estructura metálica	\$16.145.911,80	29,11%				
Cubierta	\$4.710.678,34	8,49%				
Mamosterías	\$10.179.096,97	18,35%				
Contrapisos	\$1.381.818,59	2,49%		100%		
Cielorrasos	\$1.258.649,62	2,27%				
Pisos	\$1.929.772,23	3,48%				
Carpintería	\$1.801.929,32	3,25%				
Pintura	\$2.623.092,54	4,73%				
Revestimiento	\$184.842,09	0,33%				
Instalación eléctrica	\$1.438.256,78	2,59%				
Instalación sanitaria	\$927.938,58	1,67%		50%		50%
Amoblamiento	\$267.294,40	0,48%				
Equipamiento	\$1.492.755,13	2,69%				
Instalaciones complementarias	\$33.369,00	0,06%				
Varios	\$1.928.613,63	3,48%	5%	5%	5%	5%
TOTAL	\$55.460.323,37	% de avance	4,42%	6,91%	3,58%	3,74%
		% acumulado	4,42%	11,33%	14,91%	18,64%
		Monto por mes	\$2.450.420,94	\$3.831.750,25	\$1.985.962,37	\$2.072.025,33
		Monto acumulado	\$2.450.420,94	\$6.282.171,19	\$8.268.133,57	\$10.340.158,89

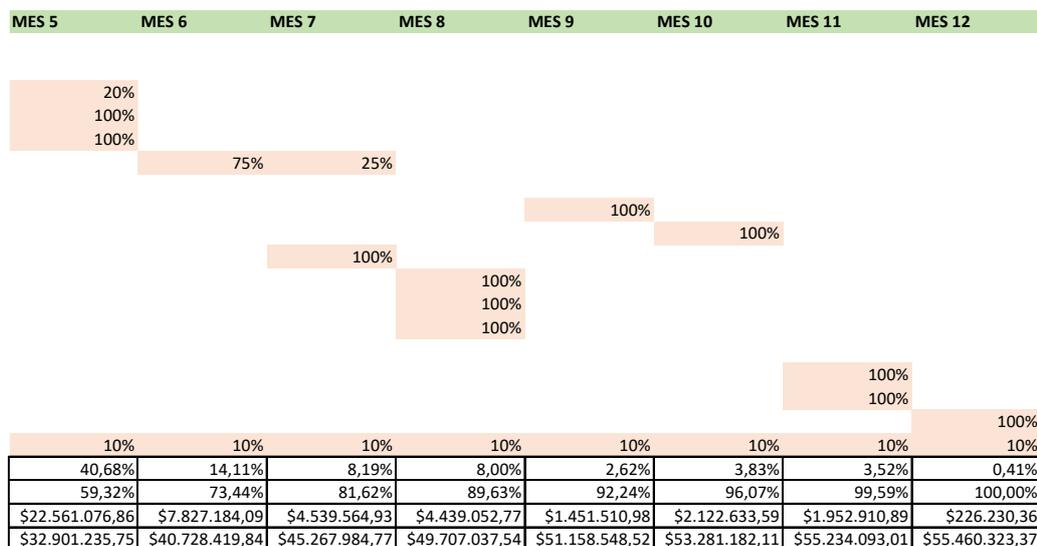


Tabla 11-3 - Análisis financiero de obra

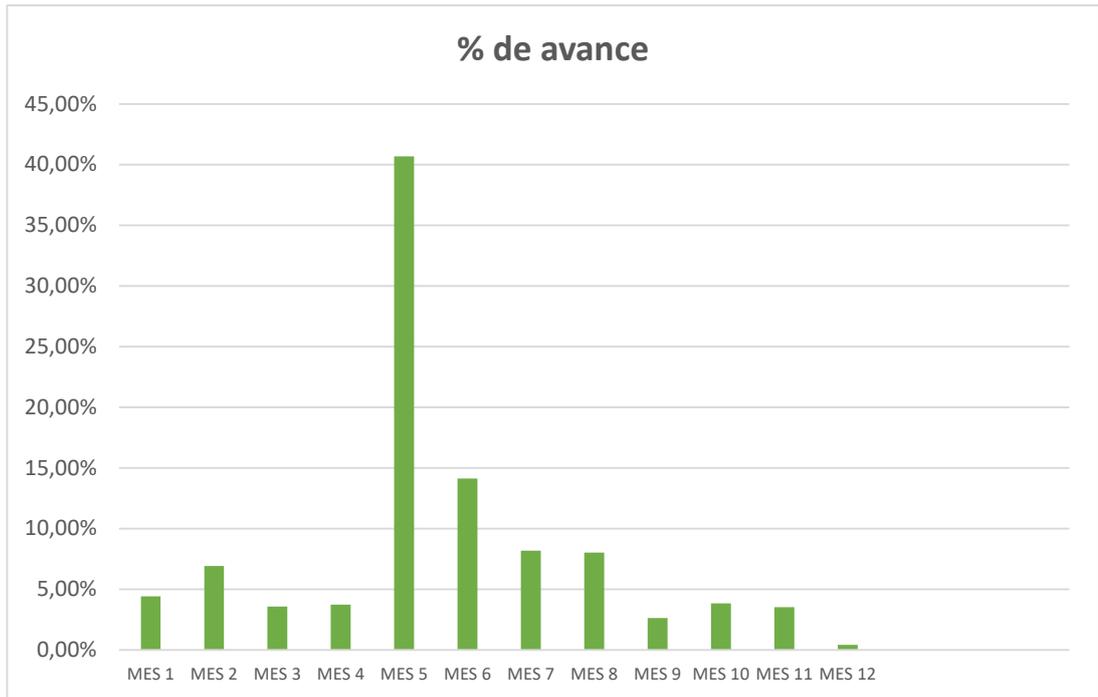


Gráfico 11-1 - Porcentaje de avance mensual

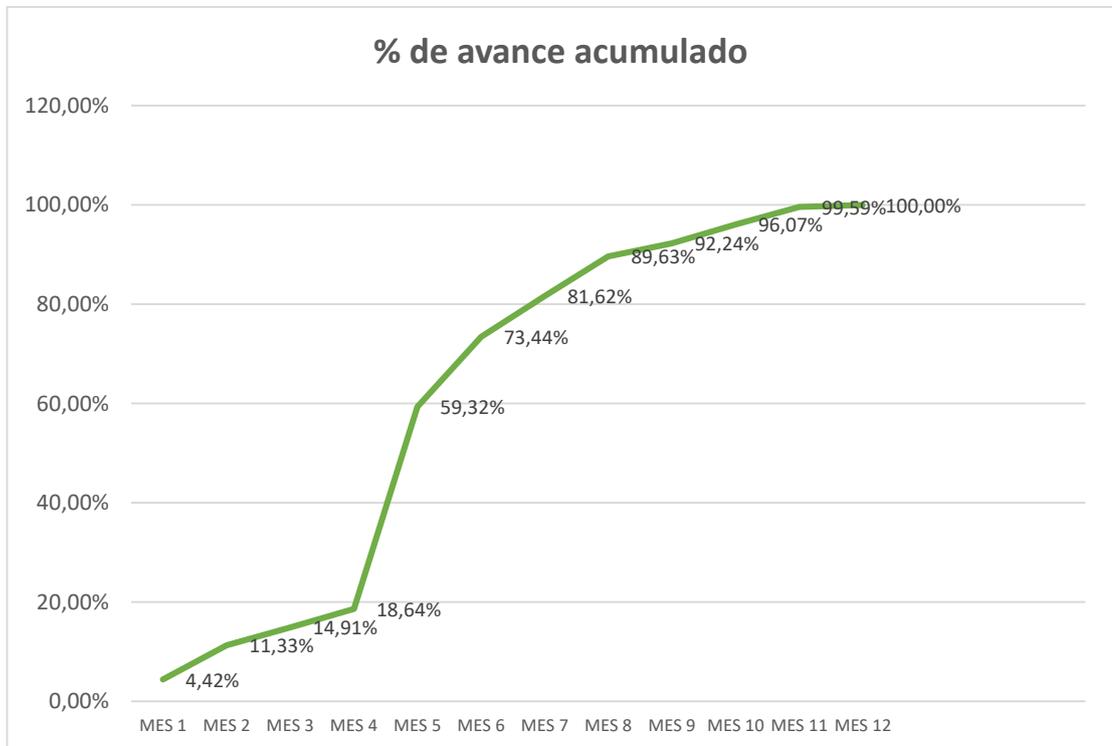


Gráfico 11-2 - Curva de porcentaje de avance mensual acumulado

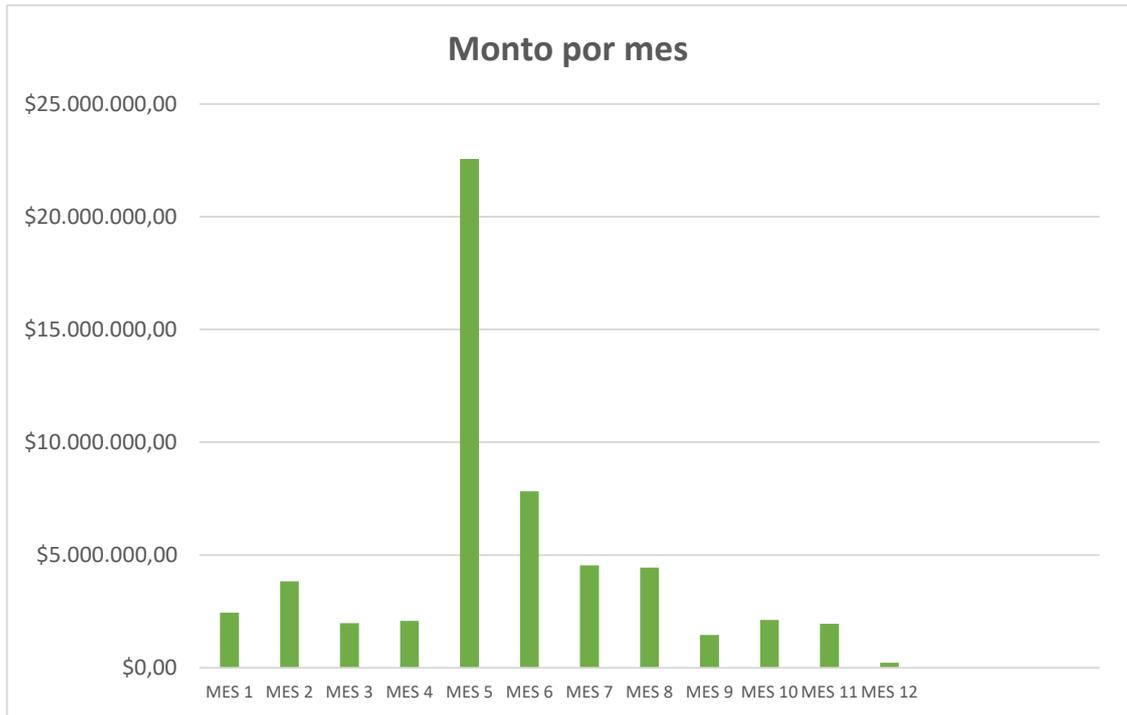


Gráfico 11-3 - Inversiones mensuales



Gráfico 11-4 - Curva de inversiones mensuales acumuladas



12. CONCLUSIÓN FINAL

Al finalizar este trabajo, se puede arribar a las siguientes conclusiones:

La construcción de un establecimiento educativo siempre es y será uno de los planes más indispensables para el bienestar de la sociedad y la importancia de éste no puede medirse en valor monetario. No debe pensarse que este proyecto beneficiaría sólo a un sector de la ciudad, ya que, cada niño que asista a una escuela recibiendo educación de calidad, será en el futuro una parte importante en las actividades que hacen funcionar a las distintas áreas de la ciudad, de la provincia y por qué no, del país. En otras palabras, este proyecto no apunta a otra cosa que a mejorar la calidad de vida y el futuro de los ciudadanos uruguayenses.

Hay sectores de la ciudad que carecen de una buena organización urbana, es por ello que la realización de una nueva vía que comunique dos zonas de la ciudad de forma directa, mejoraría esta condición y además tendría otros beneficios como elevar la puesta en valor de la zona, ordenar el tránsito, minimizar el riesgo de accidentes y mejorar el confort de los usuarios.

Algunos de los beneficios antes mencionados serían consecuencia, a su vez, de las obras hidráulicas anexas a la vía. Redirigir el escurrimiento de aguas pluviales resultaría, también, en la recuperación de áreas.

En lo personal y académico, ha sido una experiencia provechosa. Cada integrante de este equipo proporcionó su mayor esfuerzo para llegar a un resultado satisfactorio y viable. Se comprueba con esto, los beneficios del trabajo en equipo, del intercambio de ideas y de la división del esfuerzo para multiplicar los frutos. Cada etapa de este largo camino, tuvo sus obstáculos, que fueron resueltos con éxito con la ayuda de profesionales que brindaron su desinteresada predisposición.

Para finalizar, se agradece profundamente al personal docente de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional por brindar una formación profesional de calidad, a los compañeros que compartieron este camino, y en especial a las familias de cada una por el apoyo incondicional en esta etapa que orgullosamente hoy culmina.

“El éxito es la suma de pequeños esfuerzos, repetidos día tras día”

Anónimo



BIBLIOGRAFÍA

Libros, apuntes, proyectos, trabajos de investigación, normativas.

Apuntes de cátedra: *“Hidrología y Obras Hidráulicas”*, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Ing. Lescano, Fernando, 2016.

Apuntes de cátedra: *“Vías de Comunicación I y II”*, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Ing. Belvisi, Diego, 2016.

Código de Edificación de Concepción del Uruguay, Municipalidad de Concepción del Uruguay.

Código de Ordenamiento Urbano de Concepción del Uruguay, Municipalidad de Concepción del Uruguay.

Cómputos y Presupuestos, Chandías, M. 2006.

Diseño Geométrico de Carreteras y Calles, AASHTO 1994, Dirección Nacional de Vialidad, 1997.

Guía para Diseño y Construcción de Pavimentos Rígidos, 2da Edición, Ing. Salazar Rodríguez, A. 2015.

Guía para Instaladores Iluminación Led Philips.

Highway Capacity Manual, Transportation Research Board of the National Academies of Science. 2000.

Ley 962 “Accesibilidad Física para Todos”, C.A.B.A. 2002.

Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad, C.A.B.A. 1972.

Manual “Introducción al sistema Steel Framing”, Arq. Jauregui Esteban.

Manual Luminotécnico de la Asociación Argentina de Luminotecnia.

Manual de Señalamiento Horizontal, Dirección Nacional de Vialidad, 2012.

Manual de Señalamiento Vertical, Dirección Nacional de Vialidad, 2017.

Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales, Ing. Rühle, F. 1967.



Normas de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales, Obras Sanitarias de la Nación.

Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial, Dirección Nacional de Vialidad. 2010.

Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Ings. Baldunciel, F., Gallay, L., Larrechart, L., Leuze, G., 2019.

Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Ings. Melgarejo, L., Riheme, G., Sanchis Bisio, Ma. J., 2019.

Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Ings. Dalcol, L., Della Giustina, G., Pessarini, A., Sosa, A., 2019.

Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras, INTI-CIRSOC 101-2005.

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones, INTI-CIRSOC 102-2005.

Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón, INTI-CIRSOC 201-2005.

Reglamento Argentino de Estructuras Livianas para Edificios con Barras de Acero de Sección Circular., INTI-CIRSOC 308-2007.

Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, Asociación Electrotécnica Argentina, 2006.

Revista Vivienda, Marzo 2020.

Tormentas de Diseño para la Provincia de Entre Ríos, Dirección de Hidráulica de Entre Ríos – UTN Facultad Regional Concordia, 2009.

Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, Quinta Edición, Inc. Metcalf & Eddy, 1994.



Páginas web

www.argentina.generadordeprecios.info
www.bombas.com.ar
www.caper.org.ar
www.dpver.gov.ar
www.durlock.com
www.entrerios.gov.ar
www.eskabe.com.ar
www.fapym.com
www.ferrum.com
www.fimet.com.ar
www.hidraulica.gob.ar
www.indec.gob.ar
www.industriassaladillo.com.ar
www.ingeser.com.ar
www.knauf.com.ar
www.polimex.com.ar
www.senadoer.gob.ar
www.turismoentrerios.com



Anexos

Anexo A

Tablas de Movimientos de suelos (Capítulo 6)

Total Volume Table							
Station	Cut Area	Fill Area	Cut Vol	Fill Vol	Cum Cut Vol	Cum Fill Vol	Net Vol
0+50.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+00.00	0.00	7.81	0.00	265.30	0.00	265.30	-265.30
1+50.00	0.00	14.30	0.00	552.93	0.00	818.23	-818.23
2+00.00	0.00	22.63	0.00	923.44	0.00	1741.67	-1741.67
2+50.00	0.00	33.93	0.00	1414.10	0.00	3155.77	-3155.77
3+00.00	0.00	39.61	0.00	1838.46	0.00	4994.23	-4994.23
3+50.00	0.00	37.17	0.00	1919.37	0.00	6913.60	-6913.60
4+00.00	0.00	34.06	0.00	1780.64	0.00	8694.24	-8694.24
4+50.00	0.00	32.92	0.00	1674.39	0.00	10368.64	-10368.64
5+00.00	0.00	26.50	0.00	1485.45	0.00	11854.09	-11854.09
5+50.00	0.00	15.78	0.00	1056.94	0.00	12911.03	-12911.03
6+00.00	0.00	10.74	0.00	663.00	0.00	13574.02	-13574.02
6+50.00	0.00	10.98	0.00	543.08	0.00	14117.10	-14117.10
7+00.00	0.00	15.95	0.00	673.27	0.00	14790.38	-14790.38
7+50.00	0.00	17.91	0.00	846.63	0.00	15637.01	-15637.01
8+00.00	0.00	11.74	0.00	741.35	0.00	16378.36	-16378.36
8+50.00	3.01	3.25	75.32	374.75	75.32	16753.10	-16677.79
9+00.00	14.42	0.35	435.72	89.95	511.04	16843.05	-16332.01
9+50.00	31.74	0.55	1153.81	22.54	1664.85	16865.60	-15200.75
10+00.00	53.27	0.55	2125.11	27.56	3789.96	16893.15	-13103.19

Total Volume Table							
Station	Cut Area	Fill Area	Cut Vol	Fill Vol	Cum Cut Vol	Cum Fill Vol	Net Vol
10+50.00	53.52	0.57	2669.69	27.91	6459.66	16921.06	-10461.40
11+00.00	43.80	0.55	2433.10	27.94	8892.75	16949.00	-8056.24
11+50.00	20.31	0.55	1602.95	27.58	10495.70	16976.58	-6480.88
12+00.00	0.00	12.77	507.84	333.06	11003.54	17309.64	-6306.11
12+50.00	0.00	42.32	0.00	1377.34	11003.54	18686.98	-7683.45
13+00.00	0.00	75.34	0.00	2941.69	11003.54	21628.67	-10625.14
13+50.00	0.00	89.55	0.00	4122.24	11003.54	25750.92	-14747.38
14+00.00	0.00	90.42	0.00	4499.11	11003.54	30250.02	-19246.48
14+50.00	0.00	80.01	0.00	4260.57	11003.54	34510.59	-23507.06
15+00.00	0.00	45.74	0.00	3143.58	11003.54	37654.17	-26650.64
15+50.00	0.00	19.27	0.00	1625.30	11003.54	39279.47	-28275.94
16+00.00	0.08	0.52	1.96	494.80	11005.50	39774.28	-28768.78



Gráficos para el cálculo hidráulico (capítulo 7)

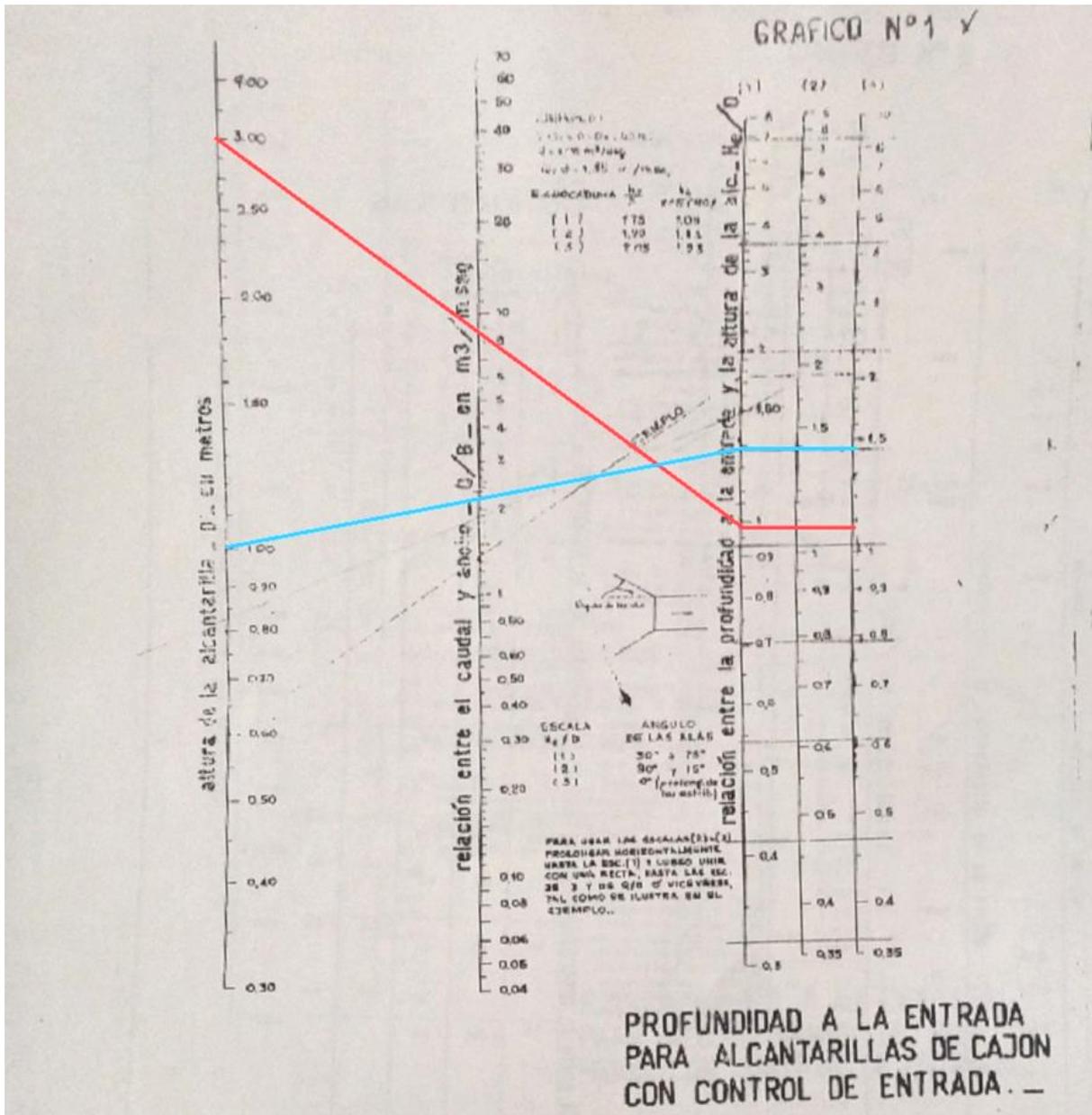


Gráfico 7-1 – Profundidad a la entrada para alcantarillas de cajón con control de entrada. Fuente: Apunte de la Universidad Nacional de Córdoba.

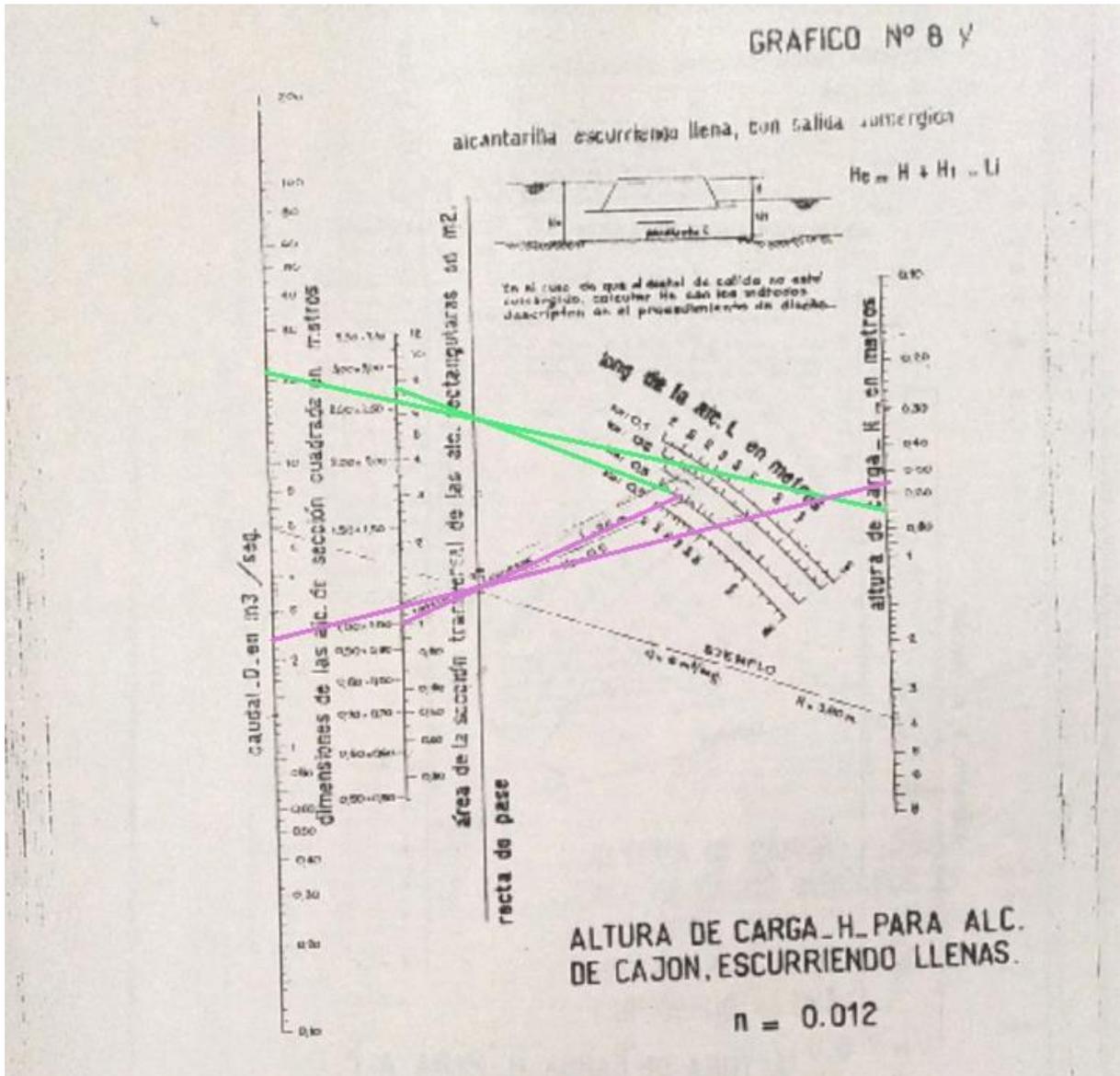


Gráfico 7-2 – Altura de carga para alcantarillas de cajón escurriendo llenas. Fuente: Apunte de la Universidad Nacional de Córdoba.

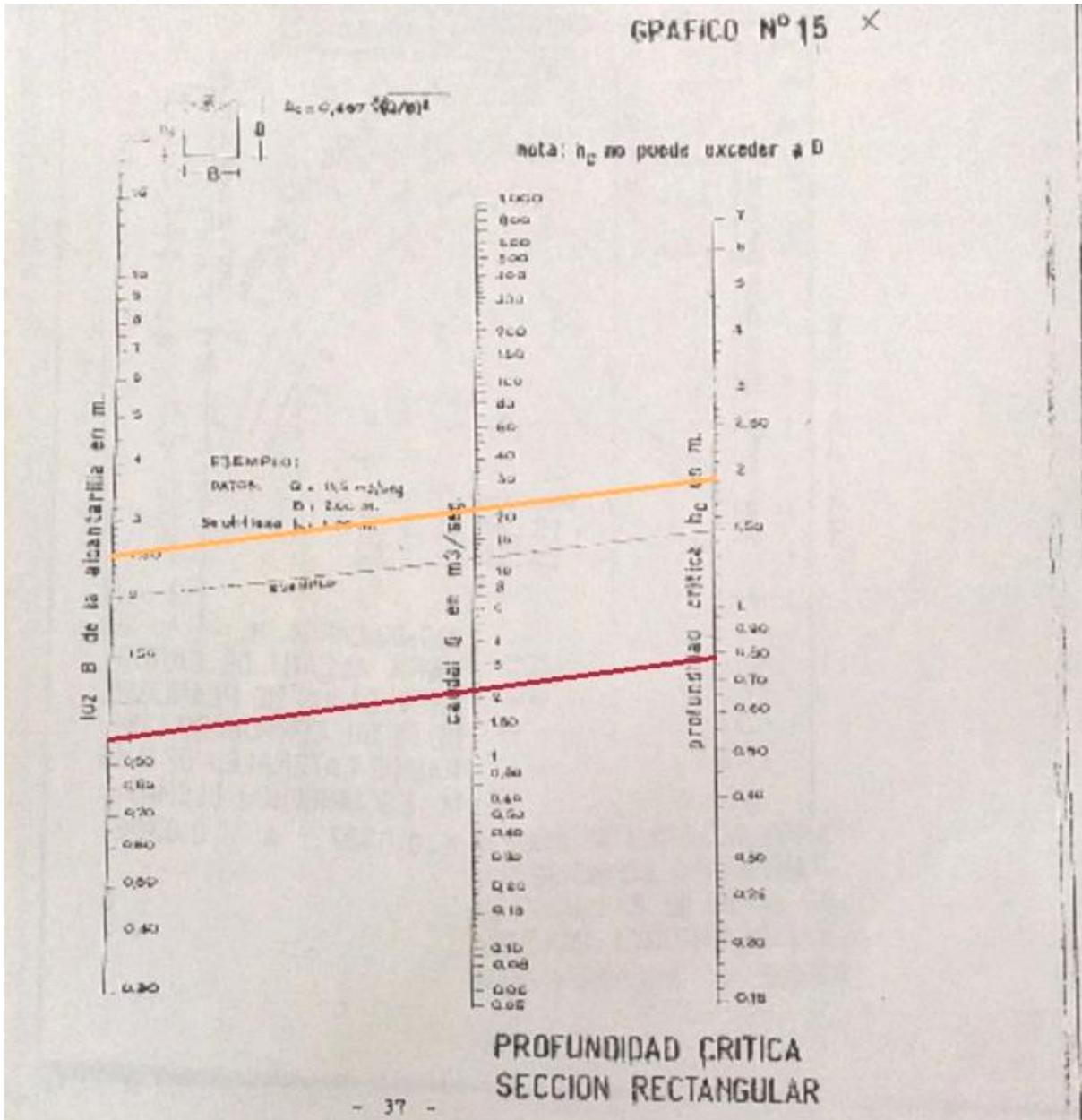


Gráfico 7-3 – Profundidad crítica. Fuente: Apunte de la Universidad Nacional de Córdoba.

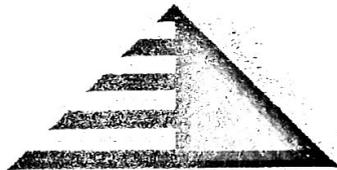
ESTUDIO DE SUELOS



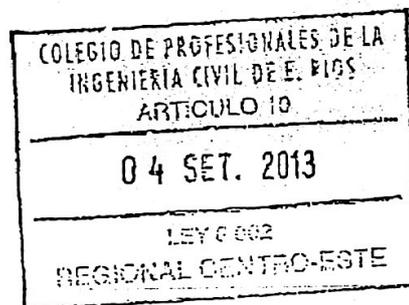
Dora Inés Villalba

Ing. Construcciones - Ing. Laboral
Mat. C.P.I.C.E.R. N° 4641

Para Archivar



Proyecto: Barrio de Viviendas
Concepcion del Uruguay - E.R.
Comitente : TRAZA S.A.



Septiembre de 2013

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A.
ING. JORGE BONUS
DIRECTOR TECNICO

TRAZA S.A.
ING. ALBA GALCERAN
MAT. N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO



INFORME TECNICO

I.- OBJETO DEL ESTUDIO

Se realizó el estudio Geotécnico del suelo de fundación, para conocer sus características y capacidad portante disponibles y así poder confeccionar las recomendaciones a tener en cuenta para las mismas.

Para Archivar

II.- TAREAS DE CAMPAÑA

Se ejecutaron 2(dos) perforaciones, desde la superficie actual del terreno, se reconoció el perfil estratigráfico del mismo, con el objeto de evaluar sus características físico-mecánicas, se ejecutaron las siguientes determinaciones:

- a) Extracción de muestras alteradas con cuchara raspadora e inalterada con cuchara Terzaghi de 50mm. Ensayo normal de penetración en forma continua, con cuantificación del número de golpes p/30 cm en cada cuchara.
- b) Identificación cualitativa tacto-visual y acondicionamiento de las muestras extraídas, asegurando invariabilidad de su estructura y contenido de humedad.
- c) No se detectó la presencia de agua subterránea, a la profundidad alcanzada.

DORA INES VILLALBA
ING. EN CONSULTORIAS
ING. LABORAL
M. G. C. P. I. C. R. N.º 4641

COLEGIO DE PROFESIONALES DE LA
INGENIERIA CIVIL DE E. VENEZUELA
ARTICULO 10
04 SET. 2013

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

LEY 9.992

TRAZA S.A.

SECRETARÍA TÉCNICA
Regional Centro Este
CPICER

TRAZA S. A.
Ing. ALBA C. BERAN
MAT N 5169
REPRESENTANTE TECNICO



III.- TAREAS DE LABORATORIO

Sobre las muestras extraídas se efectuaron los ensayos corrientes para la determinación de sus propiedades índices:

a.- Contenido natural de humedad.

b.- Ensayos físicos de identificación:

b₁. - Límites de Atterberg : Límite líquido, Límite plástico e Índice de plasticidad.

b₂. - Granulometría: Vía seca y vía húmeda.

b₃. - Determinación de Índice de grupo.

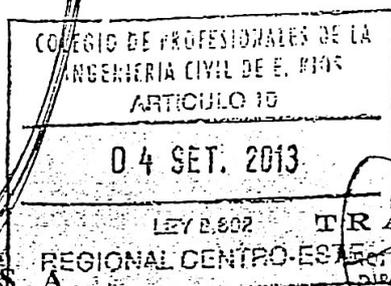
De acuerdo con estos resultados, se clasificaron los suelos por textura, plasticidad y tamaños de partículas conforme al sistema unificado de Casagrande (S.U.C.S.) y H.R.B.

En muestras extraídas sin alteración visible se realizaron ensayos de compresión simple. Se proporciona el valor de coeficiente de Balasto calculado en forma empírica.

Todos los ensayos en el terreno y el laboratorio, se encuentran resumidos en planillas y gráficos del perfil, que se adjuntan al informe.

Con estos datos proporcionados, el profesional que realice el cálculo de la infraestructura, podrá establecer en forma concreta, y según su criterio, la solución técnico-económica más conveniente, con relación a las características del terreno y de la estructura a construir en el mismo.

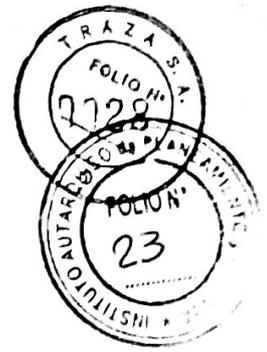
Para Archivar



DORAINES VILLALBA
ING. EN CIENCIAS DE CONSTRUCCIONES
P.O. BOX 1000
Med. 1119 TEL. 174641

TRAZA S.A.
MAURO MARIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A.
ING. ALBA ...
MAT N 5108
REPRESENTANTE TÉCNICO



IV.- ANÁLISIS DEL PERFIL GEOTECNICO

Se indica a continuación los distintos estratos detectados y sus principales características físico-mecánicas. La compactación y densificación están cuantificadas por el resultado "N" del ensayo de penetración.

Los niveles detallados son referidos al nivel de boca de perforación, el día del sondeo.

PERFORACIÓN 1

Para Archivar

0,00 m a 0,50 m

Suelo orgánico, color negro, muy plástico.

0,50 m a 2,65 m

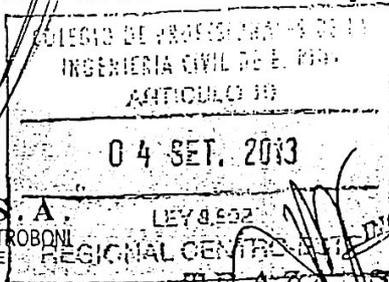
Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH - A₇₆), color negro, medianamente compacta (N=6), con material calcáreo.

Estos suelos suelen presentar la característica de estar sujetos a cambios de volumen extremadamente altos.

2,65 m a 3,00 m (fin de la perforación)

Limo inorgánico ligeramente plástico (ML - A₇₆), de medianamente compacto a compacto (N = 8), color marrón claro, con vetado verdoso y rojizo y escaso material calcáreo.

Estos suelos suelen estar sujetos a considerables cambios volumétricos.



DORA INES VILLALBA
ING. EN CONSTRUCCIONES
INCLAS. SPAL
Mol. C.I.P.C.L.R. N° 4642

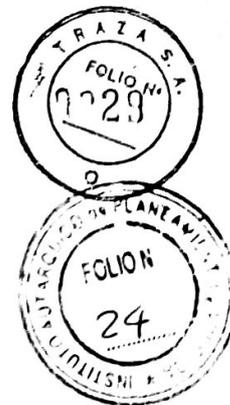
TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

LEY 8922
REGIONAL CENTRO ESTE
TRAZA S.A.

SECRETARIO TÉCNICO
Regional Centro Este
CMICER

Arq. JORGE BONUS
DIRECTOR TÉCNICO

TRAZA S.A.
ING. ALBA C. LUCERAN
MAT N° 5168
REPRESENTANTA TÉCNICO



PERFORACIÓN 2

0,00 m a 0,90 m

Suelo orgánico, color negro, muy plástico.

0,90 m a 1,80 m

Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH - A₇₆), color negro, medianamente compacta (N=7), con material calcáreo.

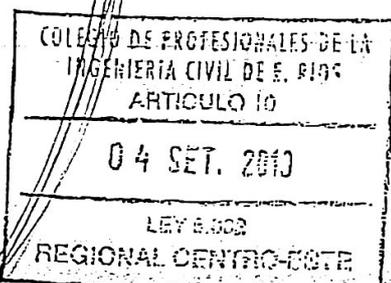
Este tipo de suelo sufre cambios de volumen considerables al pasar de estado húmedo a estado seco.

1,80 m a 3,00 m (fin de la perforación)

Para Archivar

Limo inorgánico ligeramente plástico (ML - A₇₆), compacto (N = 14), color marrón claro con veteado verdoso y rojizo y escaso material calcáreo.

Estos suelos suelen estar sujetos a cambios, extremadamente altos, de volumen.

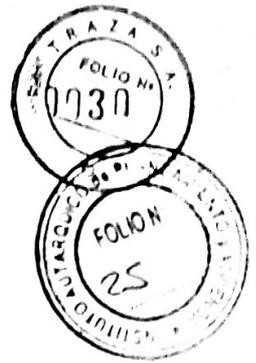


DORA LUIS VILLALBA
INGENIERO EN INSTRUCCIONES
MOL. FEDERAL
MOL. CENTRO-ESTE 4041

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

Jorge Bonus
TRAZA S.A.
ARQ. JORGE BONUS
DIRECTOR TÉCNICO

Alba Colceran
TRAZA S.A.
ING. ALBA COLCERAN
MAT. 5168
REPRESENTANTE TÉCNICO



V.- CONCLUSIONES

De las determinaciones realizadas en campaña y en laboratorio, se obtuvo la información referida a las tensiones admisibles del terreno especificándose los valores referidos a zapatas aisladas rectangulares para una profundidad de fundación no mayor de 2,5 veces el ancho de la zapata, tomándose en cuenta en este caso lo propuesto por Skempton (1951), en la siguiente expresión simple para determinar la capacidad de carga de una zapata rectangular:

$$Q_{d\text{neto}} = 5 C (1 + 0,2 D_f / B) (1 + 0,2 B / L) \text{ Para Arcilla (1)}$$

Donde:

$Q_{d\text{neto}}$: Capacidad de carga unitaria neta a rotura

C : Cohesión

D_f : Profundidad de fundación

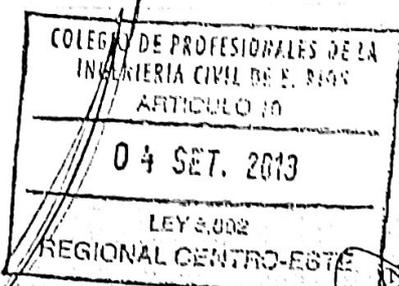
B : Ancho de la zapata

L : Longitud de la zapata

Se determinó que en el suelo estudiado a una profundidad de fundación

$D_f = 1,80\text{m}$ se tiene un $Q_{ad} = 1,20 \text{ Kg/cm}^2$.

Con un coeficiente de seguridad mínimo: 3.



~~DORAINIS VILLALBA
ING. EN CONSTRUCCIONES
ING. LABORAL
M.C. C.I.C.E.R. N° 1841~~

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A.
ARR. JORGE BONUS
DIRECTOR TÉCNICO

TRAZA S.A.
ING. ALBA GALCERAN
MAT N 5168
REPRESENTANTE TÉCNICO



En caso de planteo de losa de cimentación esta debe proyectarse de modo que: $Q_t/A \leq q_{ad}$

$$Q_t = (Q + Q_i) - W_s$$

Donde:

Para Archivar

Q_t : Sobrecarga total neta sobre el suelo.

Q : Carga permanente en la cota de fundación, incluye el peso de la platea.

Q_i : Sobrecarga normal.

W_s : Peso efectivo del suelo que estaba situado por encima de la cota de fundación antes de excavar.

q_{ad} : Capacidad de carga admisible del suelo.

q_{neto} : capacidad de carga unitaria neta a rotura. Se calcula con la fórmula (I), igual que para bases aisladas rectangulares.

Coefficiente de seguridad: 3

Para el cálculo podrá considerarse un Módulo de Balasto $k_{30} = 2,50$ kp/cm³; para placas de 0,30 x 0,30 m², extraído, en forma empírica, de tabla de TERZAGHI (Curso aplicado de cimentaciones. José María Rodríguez Ortiz, Jesus Serra Gesta y Carlos Oteo Mazo. COAM).

El coeficiente de balasto no es un parámetro intrínseco del terreno ya que también depende de las dimensiones en planta de la cimentación.

Por este motivo en las tablas aparece el coeficiente de balasto (K_{30}) para una placa de 30 x 30 cm (dimensiones habituales de una placa de carga).

Algunos autores han propuesto fórmulas para ajustar este coeficiente de balasto (K_{30}) a las dimensiones de la cimentación. Por ejemplo, para zapatas cuadradas de ancho "b", en terrenos cohesivos, se puede estimar

COLEGIO DE PROFESIONALES DE LA
INGENIERIA CIVIL DE E. FIAS
ARTICULO 10

04 SET. 2013

TRAZA S.A.
MAURO LATIAS PIETROBONI
RESIDENTE

REGIONAL CENTRO ESTE
ING. PEDRO A. BECKER
SECRETARIO TECNICO
ING. GEORGE BONUS
INGENIERO TECNICO

DORA LINDA VILLALBA
ING. EN CONSTRUCCIONES
ING. LABORAL
Mét. C.P. COL. R. N° 454

TRAZA S.A.
ING. ALBA G. LECERAN
MAT. N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO



el coeficiente de balasto operativo, según (Terzaghi 1955), mediante la siguiente expresión:

$$k_{\text{cuadrado cohesivo}} = k_{30} [0,30/b]$$

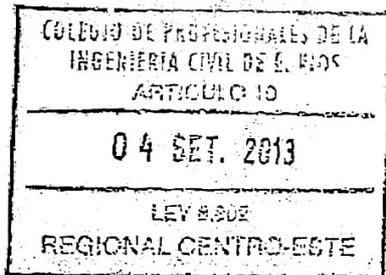
El módulo de balasto de la losa rectangular (l y b en m) en función del de la losa cuadrada se define por (Terzaghi 1955):

$$k_{s, \text{rectangular}} = (2/3) k_{s, \text{cuadrado cohesivo}} [1 + b/(2l)].$$

Se deberá evaluar la solución técnico-económica mas adecuada para la obra a plantar en el terreno.

Para Archivar

DORA INÉS VILLALBA
ING. EN CONSTRUCCIONES
ING. LABORAL
Mat. C. V. C. C. R. N° 4641



ING. PEDRO A. BECKER
Secretario Técnico
Regional Centro Este
CPICER

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A.
DR. JORGE BONUS
DIRECTOR TECNICO

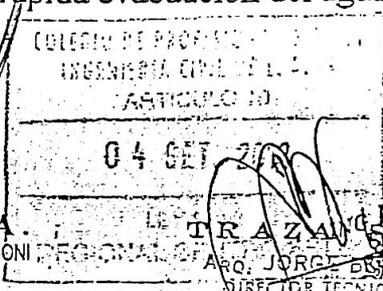
TRAZA S.A.
ING. ALBA G. LECERAN
MAT. N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO



VI.- RECOMENDACIONES

- En lo posible se propone realizar un sistema constructivo de fundación que permita no modificar el contenido de humedad del suelo, evitando dejar durante prolongados períodos de tiempo las excavaciones abiertas sin rellenar, para impedir la pérdida de humedad en el suelo, y como consecuencia la contracción del mismo, que podría llegar a plantear movimientos de riesgo para la superestructura.
- Quando se realicen las excavaciones para las fundaciones, debe tenerse la precaución de su llenado inmediato, para evitar la pérdida de humedad en el suelo, y como consecuencia la contracción del mismo, que podría llegar a plantear movimientos de riesgo para la superestructura.
- Si la fundación se realiza con zapatas aisladas, deberán ejecutarse estrictamente con las dimensiones que resulten de utilizar la tensión admisible recomendada, sin reducción alguna.
- Los contrapisos sobre terreno natural compactado se deben realizar con la precaución de disminuir al máximo el acceso y pérdida de humedad bajo los mismos, mediante desniveles de solados adecuados respecto del terreno natural y vereda perimetral que complementaran un ancho revestido de 0,80 m con pendiente al exterior, en lo posible enlazadas con la estructura de fundación, o talud impermeabilizado que facilite la rápida evacuación del agua de lluvia, haciéndola drenar hacia la calle.

Para Archivo

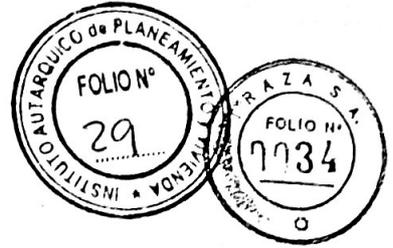


DORA VES VILLALBA
ING. EN CONSTRUCCIONES
CALLE BOLÍVAR
MAYAGÜEZ, P.R. 00941

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A. CENTRO ESTE
ING. JORGE BRUNO SPICER
DIRECTOR TÉCNICO

TRAZA S.A.
ING. ALBA GALCERAN
MAT. N° 5168
REPRESENTANTE TÉCNICO



En el caso que la fundación se realice con losa de cimentación, se recomienda practicar el tratamiento de la capa de suelo plástico (arcilla), por lo menos los primeros 50cm.

Una opción sería utilizar un método relativamente sencillo para estabilizar las arcillas plásticas, en la gran mayoría de sus tipos y características particulares, que consiste en disgregar la capa de arcilla empleando desde arados agrícolas hasta el uso de diversas máquinas con tambores disgregadores de variados tamaños y diseños, una vez disgregada la capa de arcilla, incorporarle un cierto porcentaje de cal (2 - 3% en peso), a la arcilla disgregada, no se le agrega cal en polvo, sino que únicamente se modifica el pH del agua que se va a emplear (agregando la cal a dicha agua) y esta agua modificada se emplea, para proporcionar la humedad óptima requerida por la arcilla para su homogeneización y compactación; la cal obra un favorable efecto en el comportamiento de una arcilla plástica, al modificar el valor de sus Límites de Consistencia, su expansión se atenúa sensiblemente, la fuerza de empuje disminuye y su capacidad de soporte se incrementa, mejorando así su comportamiento plástico, para los fines generalmente buscados en la construcción.

Otra opción sería retirar la capa de suelo plástico, por lo menos los primeros 50cm, rellenar con suelo de aporte y apisonar en capas, el apisonado puede realizarse con el mismo camión que trae el suelo de aporte o bien, si es necesario, con maquinaria pesada.

La superficie a tratar debe sobrepasar, por lo menos, en 1m el perímetro de la platea de fundación.

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE
LEY 8.662
REGIONAL GERENTE

ING. P. BECKER
S. A.
AG. JORGE BONUS
DIRECTOR TECNICO

DORA LUIS VILLALBA
ING. EN CONSULTORIAS
Y LABORAL

TRAZA S.A.
ING. ALBA GALCERAN
MAT N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO

Para Archivar



- Antes de construir la platea es aconsejable la colocación de un film plástico de por lo menos 200micrones, para evitar el paso de la humedad a través de la losa, por supuesto también la platea deberá tener su correspondiente capa aisladora.
- Se recomienda cuidar la estanqueidad del saneamiento, evitar riegos próximos, estanques, infiltración de agua de lluvia,...así como la construcción de una acera generosa (0,60 a 0,80m) en lo posible enlazadas con la estructura de fundación, para alejar en lo posible la frontera seco-húmedo del terreno del ámbito de la cimentación, siempre favorecerán el trabajo de la losa conforme a las condiciones iniciales.

Para Archivar

DORAINES VILLALBA
ING. EN CONSTRUCCIONES
ING. LAORAL
Mat. C.P. I.C.L.R. N° 4541

COLEGIO DE PROFESIONALES DE LA
INGENIERIA CIVIL DE E. P. 05
ARTICULO 10.
04 SET. 2013
LEY 0002
REGIONAL CENTRO-ESTE

Pedro Becker
ING. PEDRO BECKER
Secretario Técnico
Regional Centro Este
CPICR

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A.
ARO, JORGE BONUS
DIRECTOR TECNICO

TRAZA S.A.
ING. ALBA C. LGERAN
MAT. N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO



ACLARACIONES

- NF : Nivel de aguas subterráneas.
- ϕ : Ángulo de fricción interna.
- C : Cohesión.
- Q_u : Resistencia a la compresión simple de probetas de suelo.
- W_n : Humedad natural.
- W_l : Límite líquido.
- W_p : Límite plástico.
- # : Tamiz.
- I_g : Índice de grupo.
- S.U.C.S. : Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
- H.R.B. : Highway Research Board, sistema para clasificación utilizado en U.S.A. para la construcción de carreteras.
- C.B.R. : California Boreaux Resistant (Valor soporte en suelos).

Para Archivar

COLEGIO DE PROFESIONALES DE LA
INGENIERIA CIVIL DE E. 2105
ARTICULO 10

04 SET, 2013

LEY 8.663
REGIONAL CENTRO-ESTE

[Signature]
DOMINICOS VILLALBA
INGENIERO EN CONSTRUCCIONES
ING. LABORAL
Mat. C.P. I.C.I.U. N° 4641

[Signature]
ING. PEDRO BECKER
Secretario Técnico
Regional CICER

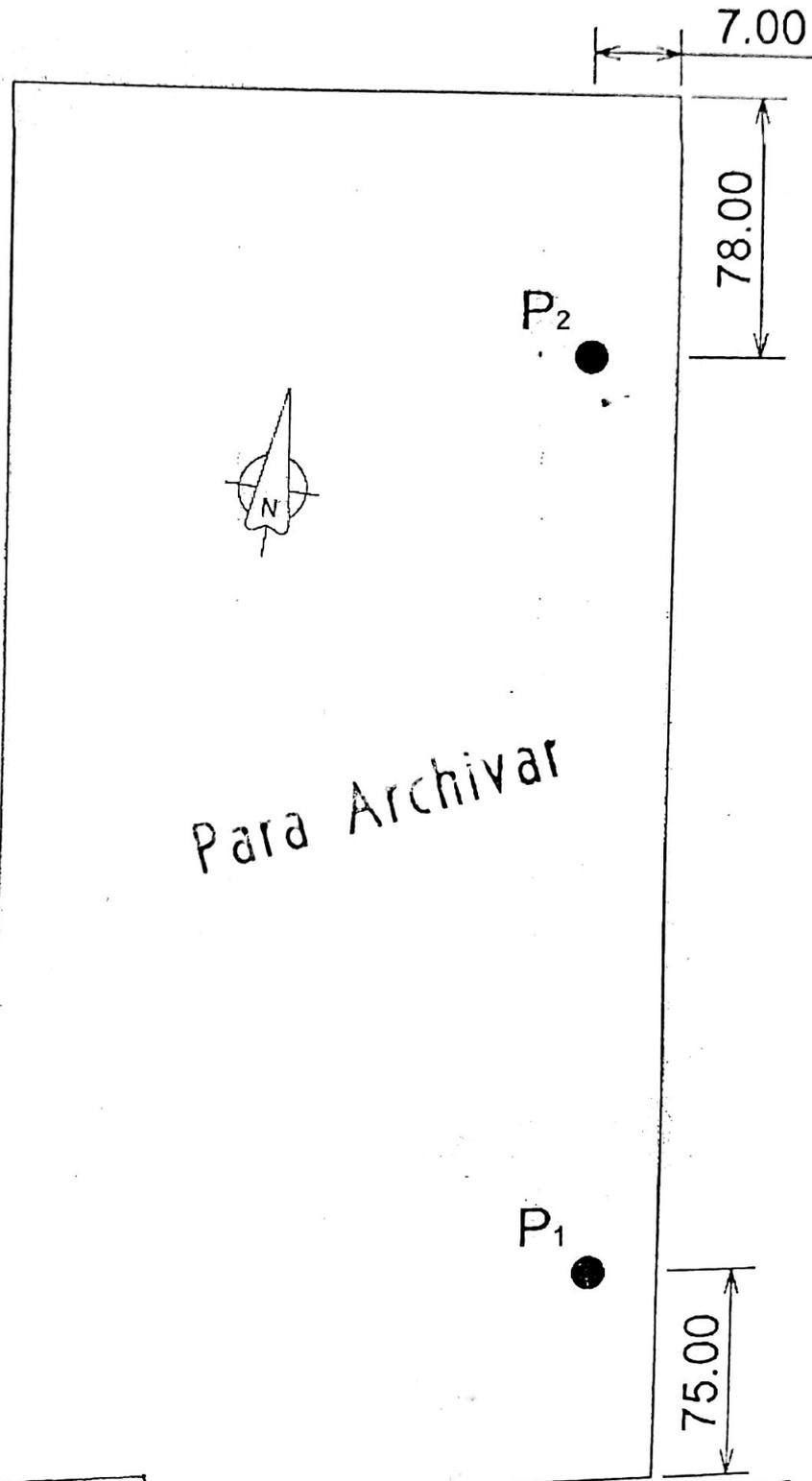
Concepción del Uruguay, Septiembre de 2013.-

TRAZA S.A.
MAURO MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE

TRAZA S.A.
ING. JORGE BONUS
DIRECTOR TECNICO

TRAZA S.A.
ING. ALBA CORDERAN
MAT. N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO

CROQUIS DE UBICACION SIN ESCALA



Para Archivar

COLEGIO DE PROFESIONALES DE LA
INGENIERIA CIVIL DE E. P. 1955
ARTICULO 10
04 SET. 2013
TRAZA S.A.
MATIAS PIETROBONI
PRESIDENTE CENTRO-ESTE

ING. DORADO BECKER
Secretario Técnico
Regional Centro Este
TRAZA S.A.
ARQ. JORGE BONUS
DIRECTOR TECNICO

DORA INES VILLALBA
INGENIERA
INGENIERA TRAZA S.A.
M.C. CELIA ALBA GALLERAN
MAT N° 5168
REPRESENTANTE TECNICO



Anexo B – Memoria de cálculo en CypeCAD.

En el presente anexo, se muestran los gráficos de esfuerzos en vigas y losas, y las planillas de resultados obtenidas a partir del software de cálculo estructural CypeCad.

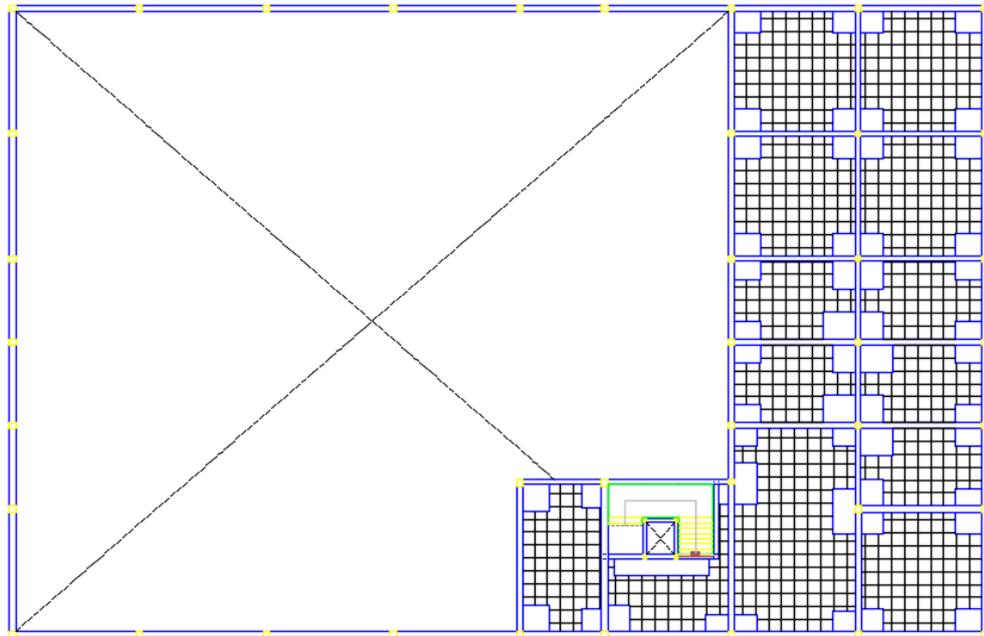
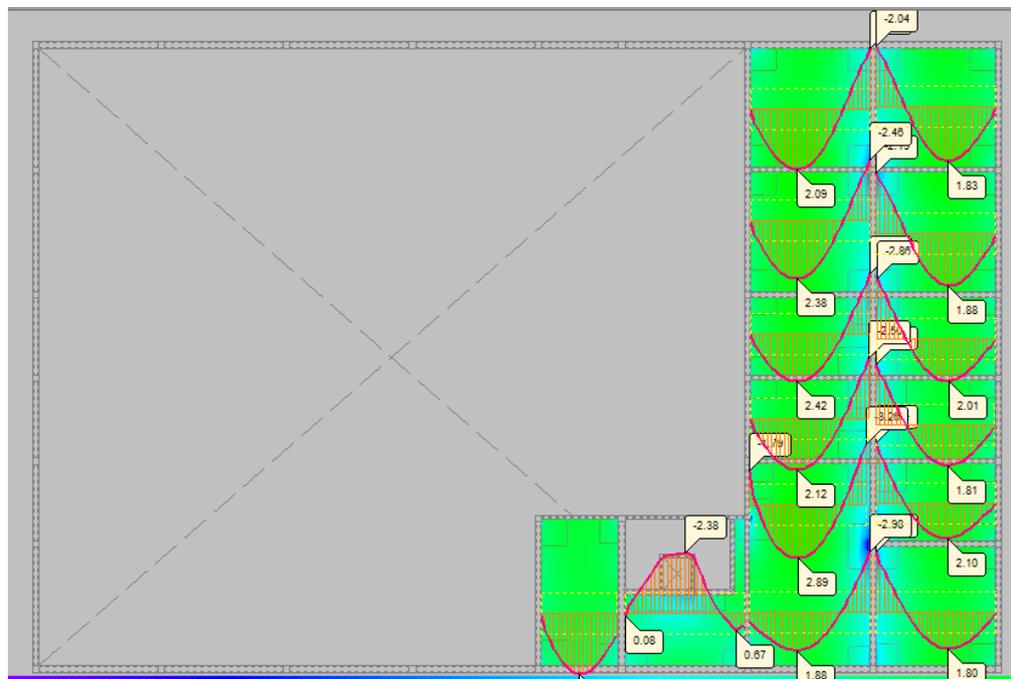


Figura 13-1 – Losas 1er piso en CypeCad.



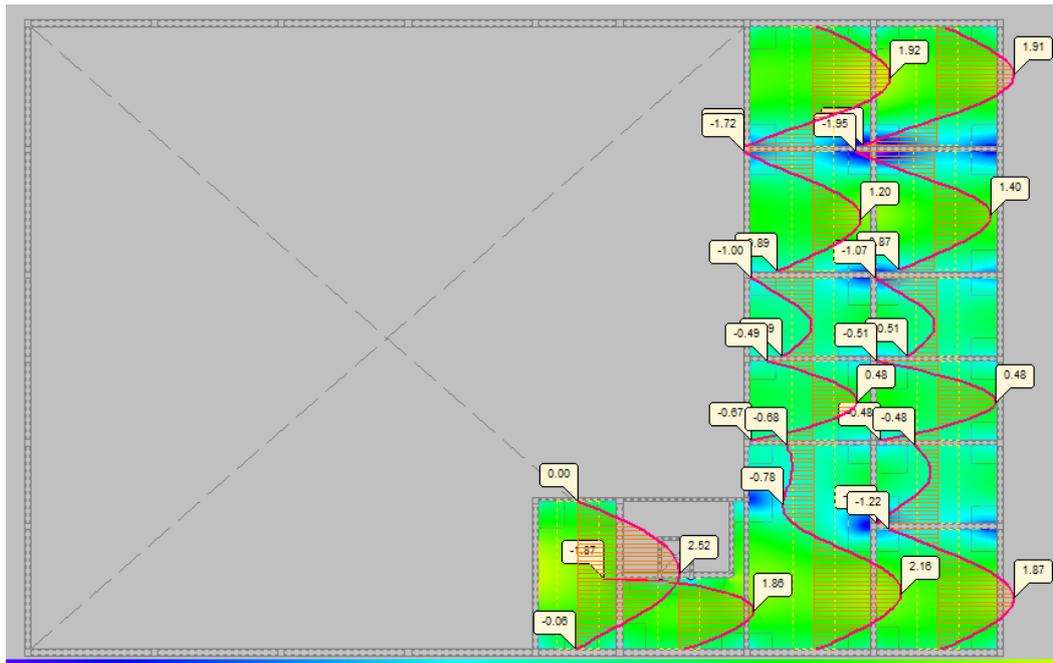


Figura 13-2 – Momentos en Losas del 1er piso en CypeCad. Arriba: Momentos en x. Abajo: Momentos en y.

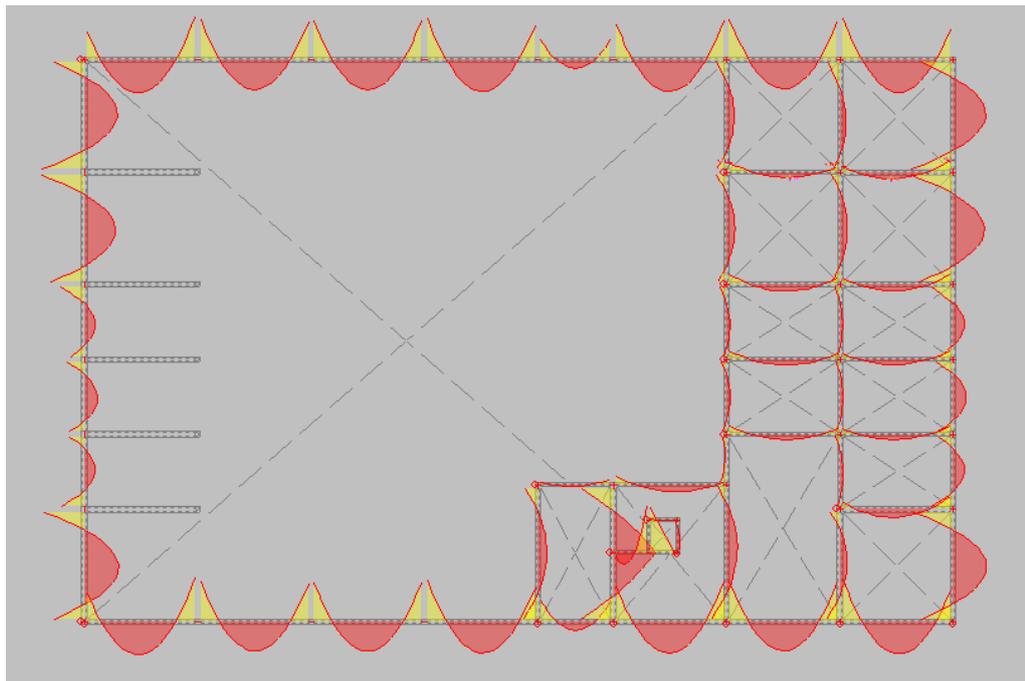


Figura 13-3 – Momentos en Vigas de fundación.

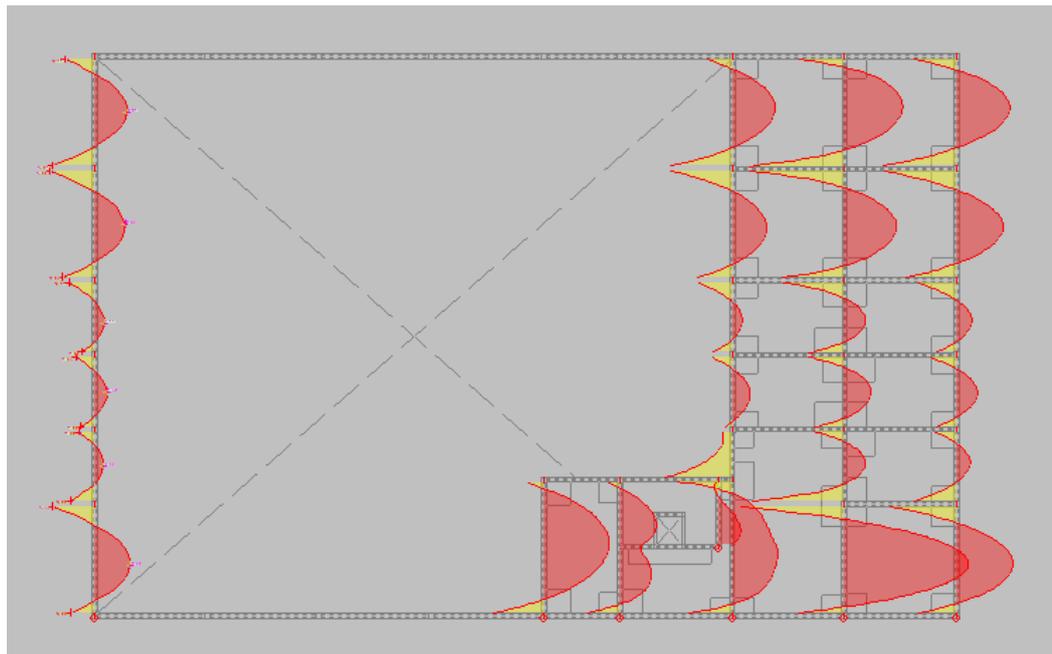
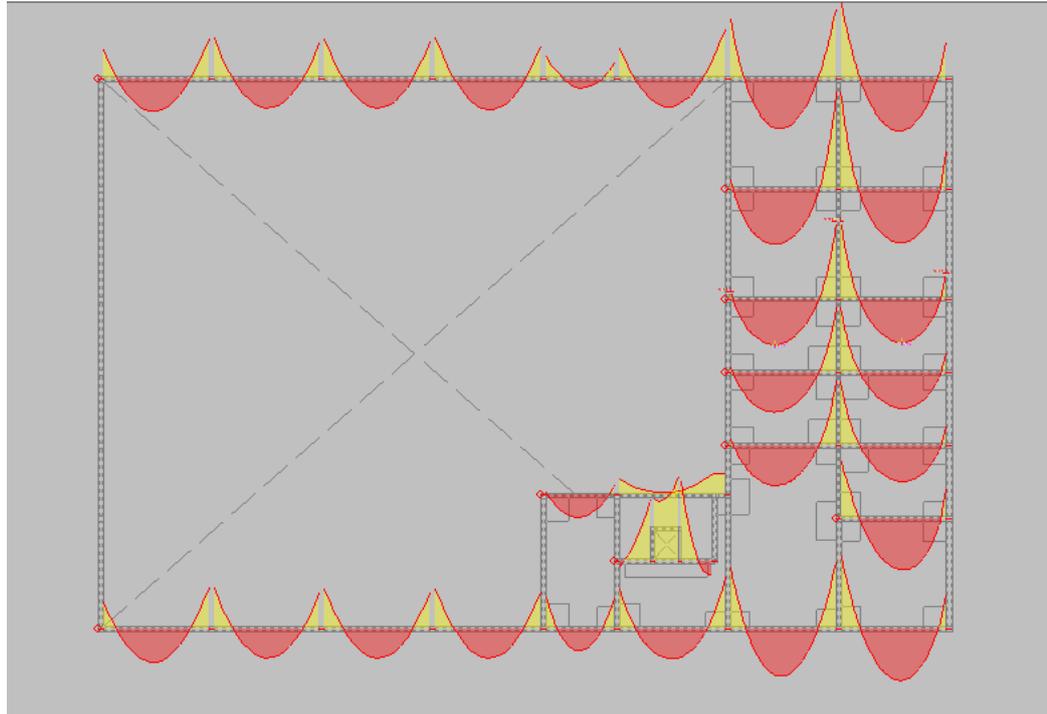


Figura 13-4 – Momentos en Vigas de borde de primer piso. Arriba: momentos en x. Abajo: momentos en y.

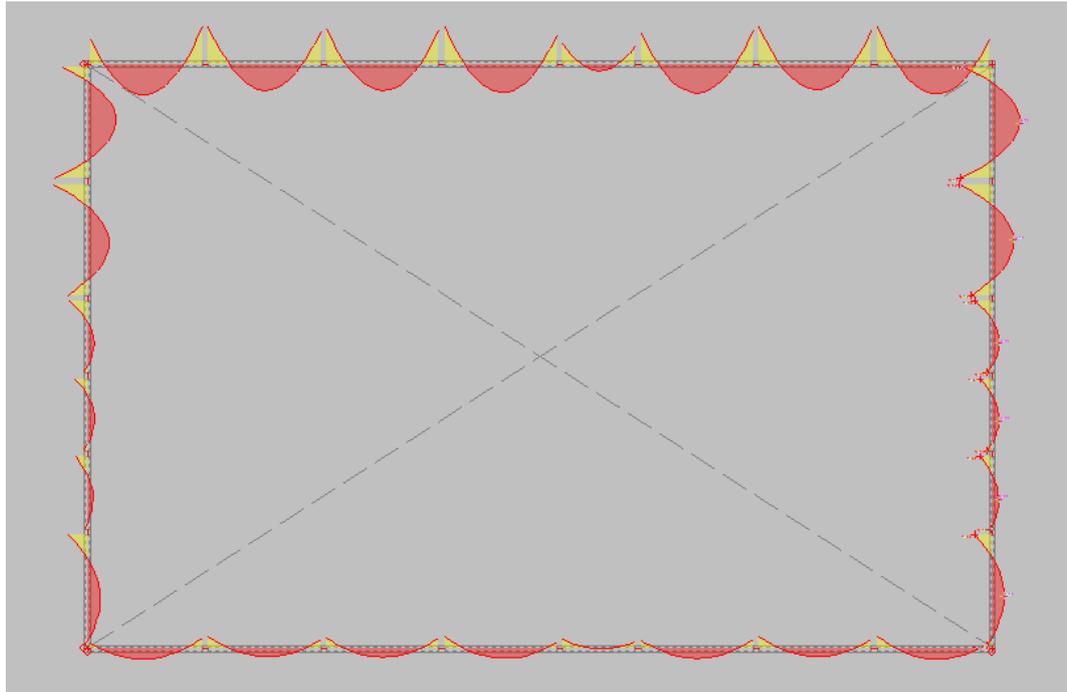


Figura 13-5 – Momentos en Vigas de encadenado superior.

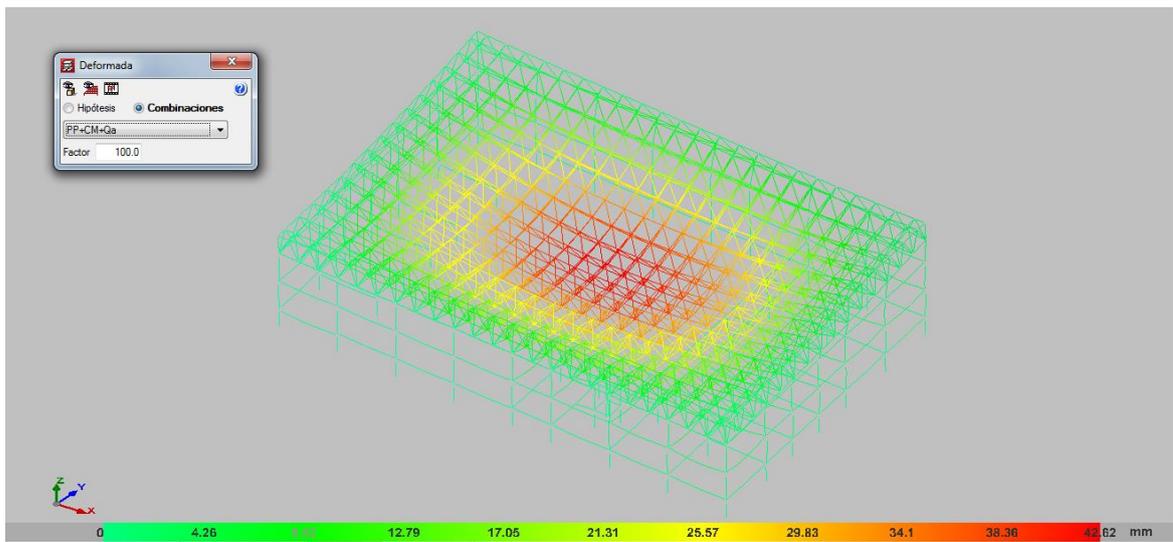


Figura 13-6 – Deformada de la estéreo-estructura

1.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
2.1.- Viento.....	2
2.2.- Hipótesis de carga.....	3
3.- ESTADOS LÍMITE.....	3
4.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	4
5.- LISTADO DE PAÑOS.....	5
6.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN.....	5
7.- MATERIALES UTILIZADOS.....	5
7.1.- Hormigones.....	5
7.2.- Aceros por elemento y posición.....	5
7.2.1.- Aceros en barras.....	5
7.2.2.- Aceros en perfiles.....	5



Listado de datos de la obra

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categoría de uso: General

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Viento

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones

Categoría de uso: III

Velocidad básica del viento: 48.0 m/s

Dirección X: Tipo de estructura C

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	30.00	46.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Cubierta 6	0.696	1.141
Cubierta 5	1.384	2.270
Cubierta 4	1.140	1.872
Cubierta 3	0.903	1.484
Cubierta 2	0.895	1.472
Cubierta 1	1.109	1.826
Encadenado superior	4.770	7.858
Planta alta	7.896	13.054
Planta baja	0.000	0.000



2.2.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes 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.-
-------------	--

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CIRSOC 201-2005
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Configuración de la cubierta: General
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características



Listado de datos de la obra

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

4.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9	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
C10, C11	4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	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
C12, C13	5	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C14, C15	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C16, C17	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C18, C19	3	30x30	1.00	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
	8	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28	3	30x30	1.00	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
	9	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C29, C30, C31, C33, C35, C37, C39	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C32	2	25x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C34, C36, C38, C40	2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P1, P2, P3, P4, P5	1	Diámetro 25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
C41, C44	2	20x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	20x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C42, C43	2	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



Listado de datos de la obra

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

5.- LISTADO DE PAÑOS

Casetonados considerados

Nombre	Descripción
LOSA DE 50	Casetón perdido Nº de piezas: 3 Peso propio: 0.476 t/m ² Altura: 30 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 62 cm Anchura del nervio: 12 cm

6.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.20 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.80 kp/cm²

7.- MATERIALES UTILIZADOS

7.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm ²)
Todos	H-20	204	1.00	15	214261

7.2.- Aceros por elemento y posición

7.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	ADN 420	4281	1.00

7.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN.....	2
2.- CÓMPUTO.....	5
3.- COMPROBACIÓN.....	14



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C1, C10	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 185.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 185.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 370.0 cm Ancho pedestal X: 35.0 cm Ancho pedestal Y: 40.0 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 85.0 cm	Sup X: 14Ø20c/25 Sup Y: 7Ø20c/24 Inf X: 14Ø20c/25 Inf Y: 7Ø20c/24
C2, C37	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 150.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 30.0 cm	X: 6Ø12c/22 Y: 6Ø12c/22
C3, C4, C24, C39	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 160.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 35.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 8Ø12c/19
C5	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 180.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 40.0 cm	X: 10Ø12c/17 Y: 10Ø12c/17
C6, C17, C26	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 190.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 40.0 cm	X: 11Ø12c/17 Y: 11Ø12c/17
C7, C19	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 210.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 45.0 cm	X: 12Ø12c/16 Y: 12Ø12c/16
C8	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 220.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 50.0 cm	X: 8Ø16c/26 Y: 8Ø16c/26
C9	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 170.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 35.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 8Ø12c/19
C11	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 200.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 45.0 cm	X: 12Ø12c/16 Y: 12Ø12c/16



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencias	Geometría	Armado
C12	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 145.0 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Ancho pedestal X: 35.0 cm Ancho pedestal Y: 40.0 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 75.0 cm	Sup X: 17Ø16c/18 Sup Y: 6Ø20c/27 Inf X: 17Ø16c/18 Inf Y: 6Ø20c/27
C13, C15, C21, C22, C23, C28	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 170.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 35.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 8Ø12c/19
C14	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 150.0 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Ancho pedestal X: 35.0 cm Ancho pedestal Y: 40.0 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 75.0 cm	Sup X: 17Ø16c/18 Sup Y: 6Ø20c/27 Inf X: 17Ø16c/18 Inf Y: 6Ø20c/27
C16	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 190.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 380.0 cm Ancho pedestal X: 35.0 cm Ancho pedestal Y: 40.0 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 90.0 cm	Sup X: 15Ø20c/24 Sup Y: 12Ø16c/15 Inf X: 15Ø20c/24 Inf Y: 12Ø16c/15
C18	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 210.0 cm Ancho final X: 195.0 cm Ancho final Y: 210.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 420.0 cm Ancho pedestal X: 35.0 cm Ancho pedestal Y: 40.0 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 100.0 cm	Sup X: 19Ø20c/22 Sup Y: 10Ø20c/21 Inf X: 19Ø20c/22 Inf Y: 10Ø20c/21



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencias	Geometría	Armado
C20	Zapata rectangular excéntrica piramidal Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 190.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 380.0 cm Ancho pedestal X: 35.0 cm Ancho pedestal Y: 40.0 cm Coordenada pedestal X: 2.5 cm Coordenada pedestal Y: 0.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 90.0 cm	Sup X: 15Ø20c/24 Sup Y: 12Ø16c/15 Inf X: 15Ø20c/24 Inf Y: 12Ø16c/15
C25	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 160.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 35.0 cm	Sup X: 8Ø12c/19 Sup Y: 8Ø12c/19 Inf X: 8Ø12c/19 Inf Y: 8Ø12c/19
C27	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 220.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 50.0 cm	X: 8Ø16c/26 Y: 8Ø16c/26
C29	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 250.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 10Ø16c/24 Y: 10Ø16c/24
C30	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 125.0 cm Ancho pedestal: 40.2 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 30.0 cm	X: 5Ø12c/22 Y: 5Ø12c/22
C31, C35	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 140.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 30.0 cm	X: 6Ø12c/22 Y: 6Ø12c/22
C32	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 155.0 cm Ancho pedestal: 35.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 35.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 8Ø12c/19
C33	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 130.0 cm Ancho pedestal: 40.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 30.0 cm	X: 6Ø12c/22 Y: 6Ø12c/22
C34	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 205.0 cm Ancho pedestal: 35.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 45.0 cm	X: 12Ø12c/16 Y: 12Ø12c/16
C36	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 195.0 cm Ancho pedestal: 35.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 45.0 cm	X: 12Ø12c/16 Y: 12Ø12c/16



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencias	Geometría	Armado
C38	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 215.0 cm Ancho pedestal: 35.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 50.0 cm	X: 8Ø16c/26 Y: 8Ø16c/26
C40	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 245.0 cm Ancho pedestal: 35.0 cm Altura borde: 30.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 18Ø12c/13 Y: 18Ø12c/13
(C41-C42-C43-C44)	Zapata cuadrada Ancho: 330.0 cm Altura: 40.0 cm	Sup X: 12Ø16c/27 Sup Y: 12Ø16c/27 Inf X: 12Ø16c/27 Inf Y: 12Ø16c/27

2.- CÓMPUTO

Referencias: C1 y C10		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			14x2.44	34.16
	Peso (kg)			14x6.02	84.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			7x3.55	24.85
	Peso (kg)			7x8.76	61.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			14x(2.47-3.11)	39.06
	Peso (kg)			14x(6.09-7.67)	96.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			7x(3.57-3.77)	25.69
	Peso (kg)			7x(8.81-9.30)	63.36
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.73		13.84
	Peso (kg)		8x1.54		12.29
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14			3.42
	Peso (kg)	3x0.25			0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	13.84	123.76	
	Peso (kg)	0.76	12.29	305.24	318.29
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	15.22	136.14	
	Peso (kg)	0.84	13.52	335.76	350.12

Referencias: C2 y C37		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.97	11.82
	Peso (kg)		6x1.75	10.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.97	11.82
	Peso (kg)		6x1.75	10.49
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.22	9.76
	Peso (kg)		8x1.08	8.67
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	33.40	
	Peso (kg)	0.76	29.65	30.41
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	36.74	
	Peso (kg)	0.84	32.61	33.45



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencias: C3, C4, C24 y C39		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.07	16.56
	Peso (kg)		8x1.84	14.70
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.07	16.56
	Peso (kg)		8x1.84	14.70
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.27	10.16
	Peso (kg)		8x1.13	9.02
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	43.28	
	Peso (kg)	0.76	38.42	39.18
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	47.61	
	Peso (kg)	0.84	42.26	43.10

Referencia: C5		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x1.65	16.50
	Peso (kg)		10x1.46	14.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		10x1.65	16.50
	Peso (kg)		10x1.46	14.65
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.32	10.56
	Peso (kg)		8x1.17	9.38
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	43.56	
	Peso (kg)	0.76	38.68	39.44
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	47.92	
	Peso (kg)	0.84	42.54	43.38

Referencias: C6, C17 y C26		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x1.75	19.25
	Peso (kg)		11x1.55	17.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.75	19.25
	Peso (kg)		11x1.55	17.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.32	10.56
	Peso (kg)		8x1.17	9.38
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	49.06	
	Peso (kg)	0.76	43.56	44.32
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	53.97	
	Peso (kg)	0.84	47.91	48.75

Referencias: C7 y C19		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x1.95	23.40
	Peso (kg)		12x1.73	20.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x1.95	23.40
	Peso (kg)		12x1.73	20.78
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.37	10.96
	Peso (kg)		8x1.22	9.73



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencias: C7 y C19		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	57.76	52.05
	Peso (kg)	0.76	51.29	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	63.54	57.26
	Peso (kg)	0.84	56.42	

Referencia: C8		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			8x2.05	16.40
	Peso (kg)			8x3.24	25.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			8x2.79	22.32
	Peso (kg)			8x4.40	35.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.60		12.80
	Peso (kg)		8x1.42		11.36
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14			3.42
	Peso (kg)	3x0.25			0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	12.80	38.72	73.25
	Peso (kg)	0.76	11.36	61.13	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	14.08	42.59	80.58
	Peso (kg)	0.84	12.49	67.25	

Referencia: C9		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.17	17.36
	Peso (kg)		8x1.93	15.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.17	17.36
	Peso (kg)		8x1.93	15.41
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.73	13.84
	Peso (kg)		8x1.54	12.29
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	48.56	43.87
	Peso (kg)	0.76	43.11	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	53.42	48.26
	Peso (kg)	0.84	47.42	

Referencia: C11		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x1.85	22.20
	Peso (kg)		12x1.64	19.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x1.85	22.20
	Peso (kg)		12x1.64	19.71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.37	10.96
	Peso (kg)		8x1.22	9.73
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	55.36	49.91
	Peso (kg)	0.76	49.15	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	60.90	54.90
	Peso (kg)	0.84	54.06	



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C12		ADN 420				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			17x2.09		35.53
	Peso (kg)			17x3.30		56.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				6x3.05	18.30
	Peso (kg)				6x7.52	45.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			17x(2.11-2.65)		40.46
	Peso (kg)			17x(3.33-4.18)		63.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)				6x(3.06-3.22)	18.90
	Peso (kg)				6x(7.55-7.94)	46.62
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x2.10			16.80
	Peso (kg)		8x1.86			14.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14				3.42
	Peso (kg)	3x0.25				0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	16.80	75.99	37.20	
	Peso (kg)	0.76	14.92	119.96	91.76	227.40
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	18.48	83.59	40.92	
	Peso (kg)	0.84	16.41	131.95	100.94	250.14

Referencias: C13, C15, C21, C22, C23 y C28		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.17	17.36
	Peso (kg)		8x1.93	15.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.17	17.36
	Peso (kg)		8x1.93	15.41
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.27	10.16
	Peso (kg)		8x1.13	9.02
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	44.88	
	Peso (kg)	0.76	39.84	40.60
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	49.37	
	Peso (kg)	0.84	43.82	44.66

Referencia: C14		ADN 420				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			17x2.14		36.38
	Peso (kg)			17x3.38		57.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				6x3.05	18.30
	Peso (kg)				6x7.52	45.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			17x(2.16-2.69)		41.31
	Peso (kg)			17x(3.41-4.25)		65.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)				6x(3.06-3.22)	18.90
	Peso (kg)				6x(7.55-7.94)	46.62
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x2.10			16.80
	Peso (kg)		8x1.86			14.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14				3.42
	Peso (kg)	3x0.25				0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	16.80	77.69	37.20	
	Peso (kg)	0.76	14.92	122.64	91.76	230.08
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	18.48	85.46	40.92	
	Peso (kg)	0.84	16.41	134.90	100.94	253.09



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C16		ADN 420				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				15x2.56	38.40
	Peso (kg)				15x6.31	94.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x3.65		43.80
	Peso (kg)			12x5.76		69.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)				15x(2.59-3.29)	44.10
	Peso (kg)				15x(6.39-8.11)	108.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			12x(3.66-3.89)		45.48
	Peso (kg)			12x(5.78-6.14)		71.80
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x2.25			18.00
	Peso (kg)		8x2.00			15.98
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14				3.42
	Peso (kg)	3x0.25				0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	18.00	89.28	82.50	
	Peso (kg)	0.76	15.98	140.94	203.48	361.16
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	19.80	98.21	90.75	
	Peso (kg)	0.84	17.57	155.04	223.83	397.28

Referencia: C18		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			19x2.69	51.11
	Peso (kg)			19x6.63	126.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			9x4.05	36.45
	Peso (kg)			9x9.99	89.90
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			19x(2.71-3.55)	59.28
	Peso (kg)			19x(6.68-8.76)	146.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			9x(4.07-4.34)	37.89
	Peso (kg)			9x(10.04-10.70)	93.45
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.88		15.04
	Peso (kg)		8x1.67		13.35
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14			3.42
	Peso (kg)	3x0.25			0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	15.04	184.73	
	Peso (kg)	0.76	13.35	455.62	469.73
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	16.54	203.20	
	Peso (kg)	0.84	14.68	501.18	516.70

Referencia: C20		ADN 420				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				15x2.56	38.40
	Peso (kg)				15x6.31	94.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x3.65		43.80
	Peso (kg)			12x5.76		69.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)				15x(2.59-3.29)	44.10
	Peso (kg)				15x(6.39-8.11)	108.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			12x(3.66-3.89)		45.48
	Peso (kg)			12x(5.78-6.14)		71.80
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.79			14.32
	Peso (kg)		8x1.59			12.71
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14				3.42
	Peso (kg)	3x0.25				0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	14.32	89.28	82.50	
	Peso (kg)	0.76	12.71	140.94	203.48	357.89



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C20		ADN 420				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	15.75	98.21	90.75	393.68
	Peso (kg)	0.84	13.98	155.03	223.83	

Referencia: C25		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.02	16.16
	Peso (kg)		8x1.79	14.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.02	16.16
	Peso (kg)		8x1.79	14.35
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x(1.45-1.47)	11.68
	Peso (kg)		8x(1.29-1.31)	10.37
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x(1.45-1.47)	11.68
	Peso (kg)		8x(1.29-1.31)	10.37
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.27	10.16
	Peso (kg)		8x1.13	9.02
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	65.84	59.22
	Peso (kg)	0.76	58.46	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	72.42	65.14
	Peso (kg)	0.84	64.30	

Referencia: C27		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			8x2.05	16.40
	Peso (kg)			8x3.24	25.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			8x2.05	16.40
	Peso (kg)			8x3.24	25.89
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.41		11.28
	Peso (kg)		8x1.25		10.01
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14			3.42
	Peso (kg)	3x0.25			0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	11.28	32.80	62.55
	Peso (kg)	0.76	10.01	51.78	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	12.41	36.08	68.81
	Peso (kg)	0.84	11.01	56.96	

Referencia: C29		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.35	23.50
	Peso (kg)			10x3.71	37.10
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.35	23.50
	Peso (kg)			10x3.71	37.10
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.92		15.36
	Peso (kg)		8x1.70		13.64
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14			3.42
	Peso (kg)	3x0.25			0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	15.36	47.00	88.60
	Peso (kg)	0.76	13.64	74.20	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	16.90	51.70	97.46
	Peso (kg)	0.84	15.00	81.62	



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C30		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.72	8.60
	Peso (kg)		5x1.53	7.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.72	8.60
	Peso (kg)		5x1.53	7.64
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.22	9.76
	Peso (kg)		8x1.08	8.67
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	26.96	
	Peso (kg)	0.76	23.95	24.71
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	29.66	
	Peso (kg)	0.84	26.34	27.18

Referencias: C31 y C35		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.87	11.22
	Peso (kg)		6x1.66	9.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.87	11.22
	Peso (kg)		6x1.66	9.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.22	9.76
	Peso (kg)		8x1.08	8.67
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	32.20	
	Peso (kg)	0.76	28.59	29.35
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	35.42	
	Peso (kg)	0.84	31.45	32.29

Referencia: C32		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.02	16.16
	Peso (kg)		8x1.79	14.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.02	16.16
	Peso (kg)		8x1.79	14.35
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.27	7.62
	Peso (kg)		6x1.13	6.77
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.84		2.52
	Peso (kg)	3x0.19		0.56
Totales	Longitud (m)	2.52	39.94	
	Peso (kg)	0.56	35.47	36.03
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	2.77	43.93	
	Peso (kg)	0.62	39.01	39.63

Referencia: C33		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.77	10.62
	Peso (kg)		6x1.57	9.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.77	8.85
	Peso (kg)		5x1.57	7.86
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.22	9.76
	Peso (kg)		8x1.08	8.67



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C33		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.14		3.42
	Peso (kg)	3x0.25		0.76
Totales	Longitud (m)	3.42	29.23	26.72
	Peso (kg)	0.76	25.96	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.76	32.15	29.39
	Peso (kg)	0.84	28.55	

Referencia: C34		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x1.90		22.80
	Peso (kg)		12x1.69		20.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x1.90		22.80
	Peso (kg)		12x1.69		20.24
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.94			2.82
	Peso (kg)	3x0.21			0.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.61	6.44
	Peso (kg)			4x2.54	10.17
Totales	Longitud (m)	2.82	45.60	6.44	51.28
	Peso (kg)	0.63	40.48	10.17	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.10	50.16	7.08	56.41
	Peso (kg)	0.69	44.53	11.19	

Referencia: C36		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x1.80		21.60
	Peso (kg)		12x1.60		19.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x1.80		21.60
	Peso (kg)		12x1.60		19.18
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.94			2.82
	Peso (kg)	3x0.21			0.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.61	6.44
	Peso (kg)			4x2.54	10.17
Totales	Longitud (m)	2.82	43.20	6.44	49.16
	Peso (kg)	0.63	38.36	10.17	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.10	47.52	7.08	54.08
	Peso (kg)	0.69	42.20	11.19	

Referencia: C38		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.00	16.00
	Peso (kg)		8x3.16	25.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.00	16.00
	Peso (kg)		8x3.16	25.26
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.94		2.82
	Peso (kg)	3x0.21		0.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.87	7.48
	Peso (kg)		4x2.95	11.81
Totales	Longitud (m)	2.82	39.48	62.96
	Peso (kg)	0.63	62.33	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.10	43.43	69.26
	Peso (kg)	0.69	68.57	



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C40		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x2.30		41.40
	Peso (kg)		18x2.04		36.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		18x2.30		41.40
	Peso (kg)		18x2.04		36.76
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.94			2.82
	Peso (kg)	3x0.21			0.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.15	8.60
	Peso (kg)			4x3.39	13.58
Totales	Longitud (m)	2.82	82.80	8.60	
	Peso (kg)	0.63	73.52	13.58	87.73
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	3.10	91.08	9.46	
	Peso (kg)	0.69	80.88	14.93	96.50

Referencia: (C41-C42-C43-C44)		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			12x4.13	49.56
	Peso (kg)			12x6.52	78.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x4.13	49.56
	Peso (kg)			12x6.52	78.24
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			12x4.13	49.56
	Peso (kg)			12x6.52	78.24
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			12x4.13	49.56
	Peso (kg)			12x6.52	78.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.28		7.68
	Peso (kg)		6x1.14		6.82
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.84			2.52
	Peso (kg)	3x0.19			0.56
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.74			2.22
	Peso (kg)	3x0.16			0.49
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.74			2.22
	Peso (kg)	3x0.16			0.49
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.28		7.68
	Peso (kg)		6x1.14		6.82
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.84			2.52
	Peso (kg)	3x0.19			0.56
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.28		5.12
	Peso (kg)		4x1.14		4.55
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.28		5.12
	Peso (kg)		4x1.14		4.55
Totales	Longitud (m)	9.48	25.60	198.24	
	Peso (kg)	2.10	22.74	312.96	337.80
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.43	28.16	218.06	
	Peso (kg)	2.31	25.01	344.26	371.58

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	ADN 420 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	H-20	Limpieza	
Referencias: C1 y C10	2x0.84	2x13.52		2x335.76	700.24	2x3.31	2x0.68	2x9.44
Referencias: C2 y C37	2x0.83	2x32.62			66.90	2x0.61	2x0.23	2x1.80
Referencias: C3, C4, C24 y C39	4x0.84	4x42.26			172.40	4x0.75	4x0.26	4x2.24
Referencia: C5	0.83	42.55			43.38	1.02	0.32	2.88
Referencias: C6, C17 y C26	3x0.83	3x47.92			146.25	3x1.13	3x0.36	3x3.04
Referencias: C7 y C19	2x0.84	2x56.42			114.52	2x1.46	2x0.44	2x3.78



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Elemento	ADN 420 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	H-20	Limpieza	
Referencia: C8	0.84	12.50	67.24		80.58	1.70	0.48	4.40
Referencia: C9	0.84	47.42			48.26	0.85	0.29	2.38
Referencia: C11	0.83	54.07			54.90	1.33	0.40	3.60
Referencia: C12	0.84	16.41	131.96	100.93	250.14	2.30	0.51	7.20
Referencias: C13, C15, C21, C22, C23 y C28	6x0.84	6x43.82			267.96	6x0.85	6x0.29	6x2.38
Referencia: C14	0.84	16.41	134.90	100.94	253.09	2.37	0.53	7.28
Referencia: C16	0.84	17.58	155.03	223.83	397.28	3.72	0.74	10.35
Referencia: C18	0.83	14.69		501.18	516.70	4.73	0.88	12.60
Referencia: C20	0.84	13.98	155.03	223.83	393.68	3.72	0.74	10.35
Referencia: C25	0.83	64.31			65.14	0.75	0.26	2.24
Referencia: C27	0.84	11.01	56.96		68.81	1.70	0.48	4.40
Referencia: C29	0.84	15.00	81.62		97.46	2.30	0.63	5.50
Referencia: C30	0.83	26.35			27.18	0.43	0.16	1.50
Referencias: C31 y C35	2x0.84	2x31.45			64.58	2x0.53	2x0.20	2x1.68
Referencia: C32	0.61	39.02			39.63	0.70	0.24	2.17
Referencia: C33	0.83	28.56			29.39	0.46	0.17	1.56
Referencia: C34	0.69	44.53	11.19		56.41	1.39	0.42	3.69
Referencia: C36	0.69	42.20	11.19		54.08	1.26	0.38	3.51
Referencia: C38	0.70		68.56		69.26	1.61	0.46	4.30
Referencia: C40	0.69	80.87	14.94		96.50	2.38	0.60	5.39
Referencia: (C41-C42-C43-C44)	2.31	25.01	344.26		371.58	4.36	1.09	5.28
Totales	34.98	1456.21	1232.88	1822.23	4546.30	62.40	16.72	166.33

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: C1		
Dimensiones: 185 x 370 x 85 / 25		
Armados: Xi: Ø20c/25 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/25 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 21.8014 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm² Calculado: 0.648 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.128 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.458 kp/cm²	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: 73.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 778.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -0.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.20 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.57 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m² Calculado: 52.25 t/m²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C1		
Dimensiones: 185 x 370 x 85 / 25		
Armados: Xi: Ø20c/25 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/25 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 76 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 superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 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: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior 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: 131 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C1		
Dimensiones: 185 x 370 x 85 / 25		
Armados: Xi: Ø20c/25 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/25 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C2		
Dimensiones: 150 x 150 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 5.19443 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.179 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.187 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.241 kp/cm ²	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: 461.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 488.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.59 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 125.72 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - 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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C2		
Dimensiones: 150 x 150 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C3		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados	
	Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ²	
	Calculado: 1.104 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ²	
	Calculado: 1.135 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ²	
	Calculado: 0.976 kp/cm ²	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: 353.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 310.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.52 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.44 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ²	
	Calculado: 111.84 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm	
	Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C3		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación: - C3:	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: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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:	Calculado: 63 cm Mínimo: 31 cm Mínimo: 50 cm Mínimo: 50 cm Mínimo: 50 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C4		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.177 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.22 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.991 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: 261.9 %	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C4		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 267.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.90 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.20 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 120.42 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C4:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C5 Dimensiones: 180 x 180 x 40 / 25 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 12.0948 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.155 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.277 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.105 kp/cm ²	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: 414.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 583.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.36 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.81 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 127.29 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C5:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 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	Calculado: 38 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 33 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C5		
Dimensiones: 180 x 180 x 40 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C6		
Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.144 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.316 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.23 kp/cm ²	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: 624.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 527.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.80 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.80 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 140.88 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C6:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C6 Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 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:	Calculado: 43 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 41 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 41 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C7 Dimensiones: 210 x 210 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 13.2405 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.118 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.149 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.022 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1419.2 % Reserva seguridad: 2110.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 11.33 t·m Momento: 11.60 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 14.33 t Cortante: 14.69 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 145.06 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C7:	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:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C7 Dimensiones: 210 x 210 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 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:	Calculado: 51 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 40 cm Mínimo: 38 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C8 Dimensiones: 220 x 220 x 50 / 25 Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 15.5241 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.156 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.223 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.156 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2071.2 % Reserva seguridad: 2538.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 13.86 t·m Momento: 14.38 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 15.86 t Cortante: 16.49 t	Cumple Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C8		
Dimensiones: 220 x 220 x 50 / 25		
Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 148.61 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C8:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	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: 50 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 50 cm Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 52 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C9		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.125 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.2 kp/cm ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C9		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.476 kp/cm ²	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: 1048.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 729.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.14 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.54 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 115.83 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C9:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C9 Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C10 Dimensiones: 185 x 370 x 85 / 25 Armados: Xi: Ø20c/25 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/25 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 21.8014 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.708 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.456 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.407 kp/cm ²	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: 69.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 572.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.30 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.42 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.53 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 54.95 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C10:	Mínimo: 20 cm Calculado: 76 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 superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 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: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C10 Dimensiones: 185 x 370 x 85 / 25 Armados: Xi: Ø20c/25 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/25 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior 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: 131 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C11 Dimensiones: 200 x 200 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.153 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.253 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.264 kp/cm ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C11		
Dimensiones: 200 x 200 x 45 / 25		
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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2086.4 % Reserva seguridad: 928.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 10.61 t·m Momento: 10.29 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 13.62 t Cortante: 13.19 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 138.21 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C11:	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: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 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:	Calculado: 45 cm Mínimo: 35 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 38 cm Mínimo: 36 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C12		
Dimensiones: 160 x 320 x 75 / 25		
Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø20c/27 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 21.8014 grados	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C12 Dimensiones: 160 x 320 x 75 / 25 Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø20c/27 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.737 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.476 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.384 kp/cm ²	Cumple Cumple 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. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 70.6 % Reserva seguridad: 184.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: -0.94 t·m Momento: 7.51 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 3.05 t Cortante: 5.73 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 50.99 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C12:	Mínimo: 23 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 27 cm Calculado: 18 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 27 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C12 Dimensiones: 160 x 320 x 75 / 25 Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø20c/27 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 107 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C13 Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.185 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.282 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.369 kp/cm ²	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: 1593.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 344.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.06 t·m	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C13		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.91 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.20 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 139.89 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C13:	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:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 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: 55 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C14		
Dimensiones: 165 x 320 x 75 / 25		
Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø20c/27 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 21.0375 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.744 kp/cm ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

<p>Referencia: C14 Dimensiones: 165 x 320 x 75 / 25 Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø20c/27 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø20c/27</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.5 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.437 kp/cm ²	Cumple
<p>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.</p>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 68.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 226.3 %	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p>		
- En dirección X:	Momento: -1.01 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.84 t·m	Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p>		
- En dirección X:	Cortante: 3.24 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.96 t	Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</p>		
	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 52.17 t/m ²	Cumple
<p>Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</p>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en fundación: - C14:</p>		
	Mínimo: 23 cm Calculado: 67 cm	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</p>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros</p>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<p>Separación máxima entre barras: Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</p>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
<p>Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</p>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
<p>Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p>		



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C14 Dimensiones: 165 x 320 x 75 / 25 Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø20c/27 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 86 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C15 Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.132 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.209 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.313 kp/cm ²	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: 1536.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 386.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.67 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.54 t	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C15		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 130.8 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C15:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C16		
Dimensiones: 195 x 380 x 90 / 25		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø16c/15 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 22.1094 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.724 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.474 kp/cm ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C16		
Dimensiones: 195 x 380 x 90 / 25		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø16c/15 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.267 kp/cm ²	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: 68.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 295.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.36 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 55.16 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C16:	Mínimo: 23 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior 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: 139 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C16 Dimensiones: 195 x 380 x 90 / 25 Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø16c/15 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C17 Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.114 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.206 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.194 kp/cm ²	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: 1765.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 470.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.21 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 133.75 t/m ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C17 Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: <small>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</small>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C17:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <small>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</small> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <small>Criterio de CYPE Ingenieros</small>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <small>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</small> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</small> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm Mínimo: 36 cm Mínimo: 38 cm Mínimo: 36 cm Mínimo: 38 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C18 Dimensiones: 210 x 420 x 100 / 25 Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/21 Xs: Ø20c/22 Ys: Ø20c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <small>Criterio de CYPE Ingenieros</small>	Máximo: 30 grados Calculado: 23.1986 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE Ingenieros</small> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.741 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.485 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.396 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <small>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</small> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 67.4 % Reserva seguridad: 761.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: -1.94 t·m	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C18 Dimensiones: 210 x 420 x 100 / 25 Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/21 Xs: Ø20c/22 Ys: Ø20c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 16.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 60.65 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C18:	Mínimo: 20 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 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: 147 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 121 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 121 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 147 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C18 Dimensiones: 210 x 420 x 100 / 25 Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/21 Xs: Ø20c/22 Ys: Ø20c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 121 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C19 Dimensiones: 210 x 210 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 13.2405 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.134 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.179 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.221 kp/cm ²	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: 2137.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1096.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.24 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.66 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 143.76 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C19:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C19 Dimensiones: 210 x 210 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 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:	Calculado: 51 cm Mínimo: 38 cm Mínimo: 40 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 39 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C20 Dimensiones: 195 x 380 x 90 / 25 Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø16c/15 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 22.1094 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.706 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.485 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.475 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 70.4 % Reserva seguridad: 1148.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -1.06 t·m Momento: 13.90 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.07 t Cortante: 8.42 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 58.43 t/m ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C20 Dimensiones: 195 x 380 x 90 / 25 Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø16c/15 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C20:	Mínimo: 20 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 15 cm Calculado: 24 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 15 cm Calculado: 24 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 139 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 139 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 107 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C20		
Dimensiones: 195 x 380 x 90 / 25		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø16c/15 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C21		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.101 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.119 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.119 kp/cm ²	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: 742.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 821.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.45 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.16 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.17 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 124.78 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C21:	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:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C21		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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:	Calculado: 68 cm Mínimo: 55 cm Mínimo: 36 cm Mínimo: 36 cm Mínimo: 55 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C22		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.131 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.185 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.109 kp/cm ²	 Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 361.7 % Reserva seguridad: 708.7 %	 Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.64 t·m Momento: 5.65 t·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 9.49 t Cortante: 9.51 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 127.93 t/m ²	 Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	 Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C22		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación: - C22:	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: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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: 55 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C23		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.186 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.252 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.109 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: 315.6 %	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C23 Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 750.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.06 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 135.3 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C23:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 55 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C24		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.125 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.226 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.064 kp/cm ²	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: 199.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 680.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.68 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.65 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.05 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.98 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 113.52 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C24:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 63 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C24 Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Mínimo: 50 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C25 Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.093 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.265 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.147 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 94.0 % Reserva seguridad: 648.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 4.74 t·m Momento: 4.49 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 8.18 t Cortante: 7.71 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 109.69 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C25:	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 superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C25		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 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: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 50 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 50 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C26		
Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 11.3099 grados	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Comprobación	Valores	Estado
Referencia: C26 Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.199 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.226 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.136 kp/cm ²	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: 813.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 757.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.48 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.61 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 144.6 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C26:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 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	Calculado: 43 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C26 Dimensiones: 190 x 190 x 40 / 25 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C27 Dimensiones: 220 x 220 x 50 / 25 Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 15.5241 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.115 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.181 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.164 kp/cm ²	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: 1206.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1529.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.31 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.95 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.26 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 138.68 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C27:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C27		
Dimensiones: 220 x 220 x 50 / 25		
Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C28		
Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 8.74616 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.128 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.352 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.387 kp/cm ²	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: 963.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1083.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.29 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.41 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 129.52 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C28:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C28 Dimensiones: 170 x 170 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
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: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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:	Calculado: 68 cm Mínimo: 55 cm Mínimo: 34 cm Mínimo: 55 cm Mínimo: 34 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C29 Dimensiones: 250 x 250 x 55 / 25 Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 15.9454 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.142 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.159 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.218 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3342.1 % Reserva seguridad: 1332.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 21.30 t·m Momento: 21.48 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 21.70 t Cortante: 21.89 t	Cumple Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C29		
Dimensiones: 250 x 250 x 55 / 25		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 174.12 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C29:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 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	Calculado: 65 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C30		
Dimensiones: 125 x 125 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 6.72552 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.924 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.991 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.373 kp/cm ²	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: 403.8 %	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C30 Dimensiones: 125 x 125 x 30 / 25 Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 133.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.61 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.95 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 65.86 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C30:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C31		
Dimensiones: 140 x 140 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 5.71059 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.743 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.101 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.276 kp/cm ²	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: 300.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 321.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.37 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.38 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.98 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 65.12 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C31:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 43 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C31		
Dimensiones: 140 x 140 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C32		
Dimensiones: 155 x 155 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.188 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.225 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.356 kp/cm ²	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: 1948.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1182.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.70 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 148.78 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C32:	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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C32 Dimensiones: 155 x 155 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
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: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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: 50 cm Calculado: 63 cm Mínimo: 50 cm Calculado: 63 cm Mínimo: 53 cm Calculado: 65 cm Mínimo: 53 cm Calculado: 65 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C33 Dimensiones: 130 x 130 x 30 / 25 Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 6.34019 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.723 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.705 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.313 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 620.6 % Reserva seguridad: 76.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.45 t·m Momento: 2.31 t·m	Cumple Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C33		
Dimensiones: 130 x 130 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.02 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 54.56 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C33:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 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: 38 cm 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 los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C34		
Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 13.2405 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.127 kp/cm ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C34 Dimensiones: 205 x 205 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.137 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.219 kp/cm ²	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: 2490.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1214.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.65 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.74 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.73 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 174.28 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C34:	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:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm 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		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 42 cm 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
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C35		
Dimensiones: 140 x 140 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 5.71059 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.914 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.914 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.412 kp/cm ²	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: 916.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 155.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.27 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.13 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.70 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 83.73 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C35:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 43 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C35		
Dimensiones: 140 x 140 x 30 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C36		
Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.196 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.207 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.313 kp/cm ²	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: 2313.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1259.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.36 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.32 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.26 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.20 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 164.85 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C36:	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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C36 Dimensiones: 195 x 195 x 45 / 25 Armados: Xi: Ø12c/16 Yi: Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
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: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 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: 39 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C37 Dimensiones: 150 x 150 x 30 / 25 Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 5.19443 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.016 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.018 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.361 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 961.4 % Reserva seguridad: 227.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.25 t·m Momento: 3.71 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.54 t Cortante: 7.55 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 108.17 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C37 Dimensiones: 150 x 150 x 30 / 25 Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación: - C37:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 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: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 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: 48 cm Calculado: 61 cm Calculado: 61 cm Calculado: 61 cm Calculado: 61 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - 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: 19 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C38 Dimensiones: 215 x 215 x 50 / 25 Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 15.5241 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.174 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.189 kp/cm ² Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.257 kp/cm ²	Cumple Cumple 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: 2712.5 %	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C38		
Dimensiones: 215 x 215 x 50 / 25		
Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1737.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.66 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.63 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 171.35 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C38:	Mínimo: 21 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: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	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	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C39		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 9.46232 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.146 kp/cm ²	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C39 Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.148 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.455 kp/cm ²	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: 1490.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 444.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.04 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.98 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.76 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros		
	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 114.06 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C39:		
	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:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros		
	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:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 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: 50 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C39		
Dimensiones: 160 x 160 x 35 / 25		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C40		
Dimensiones: 245 x 245 x 55 / 30		
Armados: Xi: Ø12c/13 Yi: Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 grados Calculado: 13.3925 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 1.168 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.168 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.235 kp/cm ²	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: 3502.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2836.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.31 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.56 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 192.81 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C40:	Mínimo: 29 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: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Criterio de CYPE Ingenieros	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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16	Mínimo: 10 cm	



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: C40		
Dimensiones: 245 x 245 x 55 / 30		
Armados: Xi: Ø12c/13 Yi: Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 39 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (C41-C42-C43-C44)		
Dimensiones: 330 x 330 x 40		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm ² Calculado: 0.717 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.274 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.491 kp/cm ²	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: 884.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 68.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.62 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.62 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 126.82 t/m ²	Cumple
Altura mínima: Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Calculado: 32 cm	
- C41:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- C42:	Mínimo: 23 cm	Cumple
- C43:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- C44:	Mínimo: 20 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 superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple



Listado de fundación

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia: (C41-C42-C43-C44) Dimensiones: 330 x 330 x 40 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Criterio de CYPE Ingenieros - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	 Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 109 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 109 cm Mínimo: 53 cm Calculado: 77 cm Mínimo: 51 cm Calculado: 74 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 89 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 89 cm Mínimo: 53 cm Calculado: 77 cm Mínimo: 51 cm Calculado: 74 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 49 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



1.- ARMADO DE COLUMNAS Y TABIQUES

1.1.- Columnas

Armado de pilares																	
Hormigón: H-20																	
Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos p _s imos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Cuantía (%)	Estribos		Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)		
				Esquina	Cara X	Cara Y		Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C1	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	5.84	-3.66	-1.12	-0.57	2.25	78.4	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	10	G, O, V	15.80	4.53	1.39	-0.97	3.63	88.1	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, O, V	16.49	-4.73	-1.08	-0.97	3.63	86.7	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, V	26.20	-3.47	0.75	0.66	3.69	65.5	Cumple
C2	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-3.92	-0.39	-1.26	-0.75	0.13	40.8	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-3.92	-0.39	-1.26	-0.75	0.13	40.8	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	18.17	-1.54	0.76	1.01	0.42	35.9	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, V	18.17	-1.54	0.76	1.01	0.42	35.9	Cumple
C3	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-7.86	-0.42	-1.32	-0.79	0.14	52.4	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-7.86	-0.42	-1.32	-0.79	0.14	52.4	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-0.68	0.01	-1.39	-1.06	-0.14	34.0	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	33.61	-0.01	-0.16	-0.16	0.02	33.5	Cumple
C4	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-9.62	-0.45	-1.33	-0.80	0.15	57.5	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-9.62	-0.45	-1.33	-0.80	0.15	57.5	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-2.48	0.03	-1.39	-1.05	-0.16	38.8	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	36.19	-0.01	-0.23	-0.28	0.01	36.0	Cumple
C5	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-6.92	-3.50	-0.22	-0.11	1.17	99.5	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4020	-	-	1.40	1e08	12	G, O, V	14.01	6.84	-0.58	0.52	4.58	97.3	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	10.94	-4.56	0.83	0.61	4.24	87.6	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	44.90	0.54	0.37	0.73	-0.91	44.7	Cumple
C6	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-6.28	3.23	-0.56	-0.32	1.08	92.6	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4020	-	-	1.40	1e08	12	G, O, V	18.14	6.37	0.45	-0.41	4.49	87.0	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	14.61	-4.82	-0.54	-0.38	4.20	85.0	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	49.69	-0.73	-0.71	-1.07	1.23	49.5	Cumple
C7	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, V	-5.78	-3.73	-0.58	-0.29	1.24	76.3	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4016	2016	2016	1.79	1e06	10	G, Q	47.25	5.64	1.00	-0.66	3.38	99.0	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, O, V	25.70	-4.72	-0.29	-0.31	4.57	83.4	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	58.73	0.40	-0.03	0.06	-0.67	58.5	Cumple
C8	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, O, V	-1.07	-4.19	-0.65	-0.35	1.40	75.4	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.40	4025	2016	2016	3.08	1e08	12	G, Q	55.91	7.21	1.27	-0.91	4.64	94.3	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, O, V	35.50	-5.84	-0.39	-0.38	5.89	90.7	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, O	67.30	0.78	-0.11	-0.07	-1.31	67.0	Cumple
C9	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, O, V	6.20	-5.19	1.74	0.81	2.85	87.6	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4025	-	-	2.18	1e08	30	G, O, V	24.20	5.38	-3.22	2.13	3.89	97.5	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, O, V	24.89	-4.53	2.23	2.13	3.89	84.2	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, V	32.67	-2.29	0.90	1.47	2.55	52.8	Cumple
C10	Cubierta 1	30x30	6.00/6.48	-	-	-	1.40	1e08	12	G, V	-6.00	0.00	0.00	8.35	4.00	87.0	Cumple
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, V	-1.87	4.91	3.21	-1.73	3.79	99.1	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, V	-1.35	-4.76	-1.21	-1.73	3.79	87.0	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	14.52	-3.24	0.21	-0.04	3.30	91.5	Cumple
C11	Cubierta 1	30x30	6.00/6.48	-	-	-	1.40	1e08	12	G, V	-6.20	0.00	0.00	-8.62	4.18	90.2	Cumple
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40	1e08	12	G, V	-1.75	-4.42	2.75	2.28	3.49	98.6	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4025	2016	2016	3.08	1e08	19	G, Q	46.05	-2.39	-6.49	3.87	-1.60	91.4	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q	46.74	1.70	3.38	3.87	-1.60	89.7	Cumple
C12	Cubierta 2	30x30	6.00/6.80	-	-	-	1.40	1e08	12	G, V	-4.30	-1.85	5.21	6.52	2.38	70.4	Cumple
	Cubierta 1	30x30	6.00/6.80	-	-	-	2.18	1e08	12	G, V	-2.78	5.97	4.17	-2.24	4.61	94.1	Cumple
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4025	2016	2016	1.79	1e06	10	G, V	-2.27	-5.78	-1.53	-2.24	4.61	88.4	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4016	2016	2016	1.79	1e06	10	G, V	-2.27	-5.78	-1.53	-2.24	4.61	88.4	Cumple
C13	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4020	-	-	1.40	1e08	12	G, V	7.05	2.84	0.33	-0.16	4.30	100.0	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, V	7.37	-3.83	0.09	-0.16	4.30	70.9	Cumple
	Cubierta 2	30x30	6.00/6.80	-	-	-	1.90	1e08	12	G, V	-4.21	-1.78	-5.33	-0.66	2.29	81.3	Cumple
	Cubierta 1	30x30	6.00/6.80	-	-	-	2.18	1e08	12	G, V	-2.62	5.59	-4.04	2.76	4.43	98.3	Cumple
C14	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	2012	2012	1.90	1e08	12	G, V	-2.62	5.59	-4.04	2.76	4.43	98.3	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4016	2016	2016	1.79	1e06	19	G, V	-0.60	-5.33	3.19	2.72	4.11	96.6	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, O, V	19.55	-3.43	1.40	1.60	2.70	72.7	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, O, V	26.27	-2.30	-0.26	-0.35	2.58	45.0	Cumple
C15	Cubierta 3	30x30	6.00/7.12	-	-	-	1.40	1e08	12	G, V	-4.35	-0.96	5.03	4.57	0.86	96.5	Cumple
	Cubierta 2	30x30	6.00/7.12	-	-	-	2.18	1e08	12	G, V	-2.30	5.92	3.96	-2.10	4.55	91.8	Cumple
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4025	-	-	2.18	1e08	12	G, V	-2.30	5.92	3.96	-2.10	4.55	91.8	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	4012	4012	1.51	1e06+X2r06+Y2r06	10	G, V	-1.78	-5.69	-1.38	-2.10	4.55	98.0	Cumple
C16	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, V	8.66	-3.75	0.04	-0.14	4.16	99.8	Cumple
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, V	8.66	-3.75	0.04	-0.14	4.16	65.9	Cumple
	Cubierta 3	30x30	6.00/7.12	-	-	-	1.40	1e08	12	G, V	-4.50	-1.24	-5.08	-4.54	1.23	97.9	Cumple
	Cubierta 2	30x30	6.00/7.12	-	-	-	2.18	1e08	12	G, V	-2.17	5.53	-3.86	2.66	4.34	95.4	Cumple
C16	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	2012	2012	1.90	1e08	12	G, V	-2.17	5.53	-3.86	2.66	4.34	95.4	Cumple
	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.79	1e06	19	G, V	-0.11	-5.43	3.08	2.60	4.27	96.2	Cumple
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, O, V	19.62	-3.11	1.22	1.41	2.37	65.8	Cumple
	Fundación	-	-	40													



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Armado de pilares																												
Hormigón: H-20																												
Columna	Geometría			Armaduras					Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado												
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos		Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)														
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾									Separación (cm)											
C17	Cubierta 4	30x30	6.00/7.44							24	G, V	-5.23	0.00	0.00	-2.99	0.68	82.7	Cumple										
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4020	-	-	1.40	1e08																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4016	2016	2016	1.79										1e06	10	G, V	-0.02	-6.06	2.97	2.27	4.65	96.9	Cumple
	Planta alta			30x30	0.00/2.55	4016	2016	2016	1.79										1e06	19	G, V	-0.02	-6.06	2.97	2.27	4.65	96.9	Cumple
	Planta baja			30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01										1e06	14	G, Q, V	22.90	-3.81	1.38	1.57	3.03	79.0	Cumple
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	30.89	-2.50	-0.31	-0.34	2.91	50.2	Cumple												
C18	Cubierta 5	30x30	6.00/7.92							14	G, V	-4.54	-0.50	1.99	1.23	0.26	59.4	Cumple										
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4012	2012	2012	1.01	1e06																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40										1e08	12	G, V	0.67	5.59	1.56	-0.71	4.24	97.3	Cumple
	Planta alta			30x30	0.00/2.55	4020	-	-	1.40										1e08	24	G, V	1.19	-5.22	-0.26	-0.71	4.24	88.8	Cumple
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	17.69	-3.38	0.03	0.11	3.54	95.2	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	26.57	-3.38	0.09	0.19	3.55	59.6	Cumple												
C19	Cubierta 5	30x30	6.00/7.92							14	G, V	-4.82	-0.50	-2.29	-1.00	0.26	67.0	Cumple										
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4012	2012	2012	1.01	1e06																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40										1e08	12	G, V	3.47	-5.10	2.70	1.62	3.95	96.9	Cumple
	Planta alta			30x30	0.00/2.55	4020	-	-	1.40										1e08	24	G, V	3.47	-5.10	2.70	1.62	3.95	96.9	Cumple
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	34.68	-3.09	1.78	2.05	2.43	80.7	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	58.21	-0.02	-0.53	-0.77	0.04	58.0	Cumple												
C20	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40							14	G, Q, V	0.16	0.80	-0.87	-0.64	-0.33	26.6	Cumple										
	Cubierta 5																											
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4012	2012	2012	1.01	1e06																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01										1e06	14	G, Q, V	7.02	0.25	3.05	-2.32	0.14	68.0	Cumple
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	16.27	-3.27	1.29	-0.92	-2.52	71.5	Cumple												
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	17.44	3.15	-1.06	-0.93	-2.50	62.7	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	26.33	2.34	0.58	0.56	-2.77	48.0	Cumple												
C21	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40							14	G, V	-6.06	-1.93	0.51	0.21	0.35	62.2	Cumple										
	Cubierta 5																											
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4012	2012	2012	1.01	1e06																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01										1e06	14	G, V	-6.06	-1.93	0.51	0.21	0.35	62.2	Cumple
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	0.37	0.05	-1.86	-1.50	-0.41	42.0	Cumple												
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G	37.50	-0.07	0.03	0.20	0.11	37.3	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G	37.50	-0.07	0.03	0.20	0.11	37.3	Cumple												
C22	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40							24	G, V	-9.05	-3.53	0.32	0.13	1.01	79.1	Cumple										
	Cubierta 5																											
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4020	-	-	1.40	1e08																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40										1e08	24	G, V	-9.05	-3.53	0.32	0.13	1.01	79.1	Cumple
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-2.90	0.53	-1.89	-1.56	-1.12	52.9	Cumple												
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	11.12	-0.46	-1.75	-1.86	0.05	46.2	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	38.45	-0.19	-0.19	-0.20	0.31	38.3	Cumple												
C23	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40							24	G, V	-10.95	-4.46	0.16	0.06	1.40	99.3	Cumple										
	Cubierta 5																											
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4020	-	-	1.40	1e08																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40										1e08	24	G, V	-10.95	-4.46	0.16	0.06	1.40	99.3	Cumple
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-4.65	0.80	-1.92	-1.56	-1.54	60.1	Cumple												
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	9.64	-0.34	-1.73	-1.82	-0.06	48.1	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	40.66	-0.24	-0.22	-0.25	0.40	40.5	Cumple												
C24	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40							24	G, V	-9.25	-4.64	0.25	0.10	1.47	98.9	Cumple										
	Cubierta 5																											
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4020	-	-	1.40	1e08																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40										1e08	24	G, V	-9.25	-4.64	0.25	0.10	1.47	98.9	Cumple
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-4.51	0.79	1.99	1.57	-1.61	61.1	Cumple												
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	6.17	-0.17	-1.47	1.81	-0.14	49.6	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	34.12	-0.25	0.29	0.61	0.42	34.0	Cumple												
C25	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40							24	G, V	-8.59	-4.38	-0.30	-0.13	1.37	93.0	Cumple										
	Cubierta 5																											
	Cubierta 4																											
	Cubierta 3																											
	Cubierta 2																											
	Cubierta 1			4020	-	-	1.40	1e08																				
	Encadenado superior			30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40										1e08	24	G, V	-8.59	-4.38	-0.30	-0.13	1.37	93.0	Cumple
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-3.90	0.71	-2.53	-2.04	-1.50	71.0	Cumple												
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	12.57	-0.24	-2.41	-2.93	-0.05	77.5	Cumple												
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	14.62	-0.28	-2.40	-2.93	0.02	40.6	Cumple												



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Armado de pilares																				
Hormigón: H-20																				
Columna	Geometría			Armaduras					Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado					
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos		Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)			Qy (t)				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾									Separación (cm)			
C26	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40						24	G, V	-9.11	-4.02	-0.10	-0.04	1.22	87.8	Cumple			
	Cubierta 5																			
	Cubierta 4																			
	Cubierta 3																			
	Cubierta 2																			
	Cubierta 1						4020	-										-	1.40	1e08
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, V	-9.11	-4.02	-0.10	-0.04	1.22	87.8	Cumple			
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q	39.71	-3.24	1.80	-1.14	-2.04	85.7	Cumple				
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q	40.40	1.96	-1.10	-1.14	-2.04	58.0	Cumple				
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	51.00	-0.20	0.05	0.20	0.35	60.8	Cumple				
C27	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40						14	G, V	-6.30	-2.65	-0.37	-0.15	0.65	78.8	Cumple			
	Cubierta 5																			
	Cubierta 4																			
	Cubierta 3																			
	Cubierta 2																			
	Cubierta 1						4012	2012										2012	1.01	1e06
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	-6.30	-2.65	-0.37	-0.15	0.65	78.8	Cumple			
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4020	2012	2012	1.90	1e08	14	G, Q	51.58	-5.58	0.47	-0.37	-3.42	95.7	Cumple				
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q	52.26	3.15	-0.47	-0.37	-3.42	83.9	Cumple				
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	62.81	-0.58	-0.27	-0.33	0.98	62.5	Cumple				
C28	Cubierta 6	30x30	6.00/8.40						14	G, Q, V	0.43	0.72	1.00	0.70	-0.30	27.2	Cumple			
	Cubierta 5																			
	Cubierta 4																			
	Cubierta 3																			
	Cubierta 2																			
	Cubierta 1						4012	2012										2012	1.01	1e06
	Encadenado superior	30x30	3.00/5.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q	11.22	3.62	2.50	1.58	-2.41	91.7	Cumple			
Planta alta	30x30	0.00/2.55	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, Q, V	23.40	-4.30	-2.55	1.72	-3.06	84.9	Cumple				
Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	24.09	3.50	1.83	1.72	-3.06	81.4	Cumple				
Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G	38.92	0.94	0.79	1.48	-1.58	41.7	Cumple				
C29	Planta alta	30x30	0.00/2.40	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, Q	84.89	1.54	-1.21	-0.99	-1.31	91.7	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4020	-	-	1.40	1e08	24	G, Q	84.89	1.54	-1.21	-0.99	-1.31	91.7	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q	87.94	-0.25	-0.06	0.01	0.43	87.6	Cumple			
C30	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	11.14	-2.83	0.85	-0.67	-2.24	64.9	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	11.83	2.89	-0.85	-0.67	-2.24	53.7	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	11.59	-1.90	0.19	0.26	1.53	31.7	Cumple			
C31	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	9.64	2.80	0.06	0.18	-1.91	55.6	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	9.64	2.80	0.06	0.18	-1.91	45.5	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	14.66	1.66	-0.60	-0.79	-2.14	34.8	Cumple			
C32	Planta alta	25x20	0.00/2.55	4012	2012	-	1.36	1e06	14	G, Q	31.20	0.40	-0.40	-0.38	-0.30	72.9	Cumple			
	Planta baja	25x20	-2.00/-0.45	4012	2012	-	1.36	1e06	14	G, Q	31.20	0.40	-0.40	-0.38	-0.30	72.9	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	-	1.36	1e06	-	G, Q	33.53	0.11	0.20	0.39	-0.18	61.7	Cumple			
C33	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	9.39	-2.80	-1.26	-1.05	1.71	60.2	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	8.39	-2.59	-0.03	0.01	2.91	82.1	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, V	8.39	-2.59	-0.03	0.01	2.91	40.2	Cumple			
C34	Planta alta	25x25	0.00/2.55	4016	-	-	1.29	1e06	19	G, Q	55.73	0.03	-0.23	-0.16	0.02	99.2	Cumple			
	Planta baja	25x25	-2.00/-0.45	4016	-	-	1.29	1e06	19	G, Q	55.73	0.03	-0.23	-0.16	0.02	99.2	Cumple			
	Fundación	-	-	4016	-	-	1.29	1e06	-	G, Q	58.80	0.04	-0.07	-0.05	-0.07	80.0	Cumple			
C35	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	14.60	-2.58	-1.32	-1.10	1.50	57.4	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	11.99	-2.69	-0.08	-0.03	3.08	84.4	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	17.51	-2.70	-0.06	0.03	3.10	44.4	Cumple			
C36	Planta alta	25x25	0.00/2.55	4016	-	-	1.29	1e06	19	G, Q	52.71	0.21	-0.15	-0.09	-0.15	93.2	Cumple			
	Planta baja	25x25	-2.00/-0.45	4016	-	-	1.29	1e06	19	G, Q	52.71	0.21	-0.15	-0.09	-0.15	93.2	Cumple			
	Fundación	-	-	4016	-	-	1.29	1e06	-	G, Q	55.62	-0.02	-0.09	-0.10	0.03	75.7	Cumple			
C37	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	17.98	-2.81	-1.55	-1.28	1.72	65.2	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, V	13.60	-2.57	-0.17	-0.14	2.86	76.3	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	20.76	-2.59	-0.16	-0.09	2.91	46.5	Cumple			
C38	Planta alta	25x25	0.00/2.55	4020	-	-	2.01	1e08	24	G, Q	60.90	-0.18	-0.08	-0.02	0.17	97.6	Cumple			
	Planta baja	25x25	-2.00/-0.45	4020	-	-	2.01	1e08	24	G, Q	60.90	-0.18	-0.08	-0.02	0.17	97.6	Cumple			
	Fundación	-	-	4016	-	-	1.29	1e06	-	G, Q	64.67	-0.07	-0.13	-0.15	0.13	88.0	Cumple			
C39	Planta alta	30x30	0.00/2.55	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	25.29	-2.61	-1.79	-1.52	1.61	69.2	Cumple			
	Planta baja	30x30	-2.00/-0.45	4012	2012	2012	1.01	1e06	14	G, Q, V	25.29	-2.61	-1.79	-1.52	1.61	69.2	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	2012	2012	1.01	1e06	-	G, Q, V	29.36	-2.35	-0.09	0.10	2.49	46.4	Cumple			
C40	Planta alta	25x25	0.00/2.55	4025	2016	2016	4.43	1e08	19	G, Q	78.25	0.08	-0.09	-0.03	-0.02	99.9	Cumple			
	Planta baja	25x25	-2.00/-0.45	4025	2016	2016	4.43	1e08	19	G, Q	78.25	0.08	-0.09	-0.03	-0.02	99.9	Cumple			
	Fundación	-	-	4016	-	-	1.29	1e06	-	G, Q	81.82	0.07	-0.15	-0.19	-0.12	111.3	Cumple			
C41	Planta alta	20x25	0.00/2.55	4012	-	2012	1.36	1e06	14	G, Q, V	12.58	-0.90	0.48	0.29	0.50	51.0	Cumple			
	Planta baja	20x25	-2.00/-0.45	4012	-	2012	1.36	1e06	14	G, Q, V	28.11	0.85	-0.85	0.92	1.25	69.2	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	-	2012	1.36	1e06	-	G, Q, V	28.65	-1.10	0.48	0.20	1.26	68.6	Cumple			
C42	Planta alta	20x20	0.00/2.55	4012	-	-	1.13	1e06	14	G, V	-0.61	-0.62	-0.02	-0.01	0.36	49.5	Cumple			
	Planta baja	20x20	-2.00/-0.45	4012	-	-	1.13	1e06	14	G, V	-2.68	-0.69	0.06	0.08	0.84	65.6	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	-	-	1.13	1e06	-	G, V	-2.68	-0.69	0.06	0.08	0.84	65.6	Cumple			
C43	Planta alta	20x20	0.00/2.55	4012	-	-	1.13	1e06	14	G, V	-0.68	-0.61	-0.01	-0.01	0.35	49.5	Cumple			
	Planta baja	20x20	-2.00/-0.45	4012	-	-	1.13	1e06	14	G, V	-2.58	-0.69	0.01	0.01	0.86	65.5	Cumple			
	Fundación	-	-	4012	-	-	1.13	1e06	-	G, V	-2.58	-0.69	0.01	0.01	0.86	65.5	Cumple			
C44	Planta alta	20x25	0.00/2.55	4012	-	2012	1.36	1e06	14	G, Q	30.34	0.33	-0.46	-0.33	-0.24	70.5	Cumple			
	Planta baja	20x25	-2.00/-0.45	4012	-	2012	1.36	1e06	14	G, Q	30.34	0.33	-0.46	-0.33	-0.24	70.5	Cumple			
	Fundación	-	-	4012																



Armado de pilares																	
Hormigón: H-20																	
Columna	Geometría			Armaduras					Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos		Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuántia (%)	Descripción ⁽¹⁾									Separación (cm)
P5	Planta baja	Diámetro 25	-2.20/-0.45	6Ø12	-	-	1.38	1eØ6	14	G, V	1.49	-0.01	0.18	0.14	0.00	8.1	Cumple
	Fundación	-	-	6Ø12	-	-	1.38	1eØ6	-	G, V	1.49	-0.01	0.18	0.14	0.00	8.1	Cumple

Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

2.- PÉSIMOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

2.1.- Columnas

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
C1	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	5.16	2.07	0.34	-0.57	2.25	Q	64.9	Cumple
			Pie	G, V	5.84	-3.66	-1.12	-0.57	2.25	N,M	78.4	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	15.80	4.53	1.39	-0.97	3.63	N,M	88.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	16.49	-4.73	-1.08	-0.97	3.63	N,M	86.7	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q, V	16.49	-4.73	-1.08	-0.97	3.63	N,M	86.7	Cumple
			Cabeza	G, V	25.78	2.26	-0.28	0.66	3.69	Q	40.7	Cumple
			Pie	G, V	23.91	1.81	-1.08	0.97	2.27	N,M	45.1	Cumple
			Pie	G, V	21.07	-3.22	0.64	0.52	3.28	Q	80.7	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	G, V	26.20	-3.47	0.75	0.66	3.69	N,M	65.5	Cumple
	C2	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-4.43	-0.05	0.66	-0.75	0.13	N,M	27.4
Pie				G, V	-3.92	-0.39	-1.26	-0.75	0.13	N,M	40.8	Cumple
Planta alta (0 - 3 m)		30x30	3 m	G, V	-3.92	-0.39	-1.26	-0.75	0.13	N,M	40.8	Cumple
			Cabeza	G, V	3.22	-0.39	-1.42	1.13	-0.17	Q	33.1	Cumple
Planta baja (-2 - 0 m)		30x30	Pie	G, V	3.74	0.06	1.46	1.13	-0.17	Q	33.1	Cumple
			Cabeza	G, V	10.99	-0.06	-1.02	1.47	0.25	Q	18.8	Cumple
			Pie	G, Q	30.81	0.01	-0.07	0.00	0.02	N,M	30.7	Cumple
			Pie	G, V	11.31	-0.45	1.25	1.47	0.25	Q	18.7	Cumple
Fundación		30x30	Arranque	G, V	18.17	-1.54	0.76	1.01	0.42	N,M	35.9	Cumple
C3		Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-8.37	-0.06	0.69	-0.79	0.14	N,M	39.2
	Pie			G, V	-7.86	-0.42	-1.32	-0.79	0.14	N,M	52.4	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	-7.86	-0.42	-1.32	-0.79	0.14	N,M	52.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	5.20	-0.29	1.40	-1.13	-0.12	Q	32.7	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Pie	G, V	-1.20	-0.35	1.31	-1.06	-0.14	N,M	34.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	5.89	0.02	-1.49	-1.13	-0.12	Q	32.7	Cumple
			0 m	G, V	-0.68	0.01	-1.39	-1.06	-0.14	N,M	34.0	Cumple
			Cabeza	G, V	5.86	-0.11	0.63	-1.06	0.28	Q	14.8	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	G, Q	33.61	-0.01	-0.16	-0.16	0.02	N,M	33.5	Cumple
	C4	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-10.13	-0.07	0.71	-0.80	0.15	N,M	44.8
Pie				G, V	-9.62	-0.45	-1.33	-0.80	0.15	N,M	57.5	Cumple
Planta alta (0 - 3 m)		30x30	3 m	G, V	-9.62	-0.45	-1.33	-0.80	0.15	N,M	57.5	Cumple
			Cabeza	G, V	1.25	-0.36	1.34	-1.09	-0.16	Q	32.6	Cumple
Planta baja (-2 - 0 m)		30x30	Pie	G, V	-2.99	-0.37	1.29	-1.05	-0.16	N,M	39.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	4.76	0.03	-1.48	-1.12	-0.13	Q	32.6	Cumple
			0 m	G, V	-2.48	0.03	-1.39	-1.05	-0.16	N,M	38.8	Cumple
			Cabeza	G, V	4.31	-0.09	0.64	-1.07	0.26	Q	22.8	Cumple
Fundación		30x30	Arranque	G, Q	36.19	-0.01	-0.23	-0.28	0.01	N,M	36.0	Cumple



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones													
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)				
C5	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-7.66	-0.44	0.69	-0.84	0.98	Q	45.7	Cumple	
				G, V	-9.15	-0.36	0.68	-0.82	0.81	N,M	41.8	Cumple	
			Pie	G, V	-6.97	-2.94	-1.46	-0.84	0.98	Q	44.3	Cumple	
				G, V	-6.92	-3.50	-0.22	-0.11	1.17	N,M	99.5	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	14.01	6.84	-0.58	0.52	4.58	N,M	97.3	Cumple	
				G, Q, V	14.69	-4.83	0.74	0.52	4.58	N,M	67.4	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, V	10.94	-4.56	0.83	0.61	4.24	N,M	87.6	Cumple
					G, V	10.02	-0.17	-1.37	1.84	0.10	Q	34.7	Cumple
			Cabeza	G, Q	44.48	-0.87	-0.77	0.73	-0.91	N,M	44.9	Cumple	
				G, V	10.33	-0.33	1.47	1.84	0.10	Q	39.2	Cumple	
Pie			G, Q	44.90	0.54	0.37	0.73	-0.91	N,M	44.7	Cumple		
			G, Q	44.90	0.54	0.37	0.73	-0.91	N,M	44.7	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	44.90	0.54	0.37	0.73	-0.91	N,M	44.7	Cumple		
C6	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-7.06	-0.37	0.88	-1.05	0.81	Q	45.5	Cumple	
				G, V	-8.56	-0.32	0.83	-0.98	0.70	N,M	43.3	Cumple	
			Pie	G, V	-6.37	-2.42	-1.78	-1.05	0.81	Q	44.2	Cumple	
				G, V	-6.28	-3.23	-0.56	-0.32	1.08	N,M	92.6	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	18.14	6.37	0.45	-0.41	4.49	N,M	87.0	Cumple	
				G, Q, V	18.83	-5.08	-0.58	-0.41	4.49	N,M	69.3	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, V	14.61	-4.82	-0.54	-0.38	4.20	N,M	85.0	Cumple
					G, V	22.47	1.30	1.57	-2.06	1.64	Q	29.4	Cumple
			Cabeza	G, Q	49.27	1.18	0.96	-1.07	1.23	N,M	52.3	Cumple	
				G, V	22.89	-1.24	-1.62	-2.06	1.64	Q	29.3	Cumple	
Pie			G, Q	49.69	-0.73	-0.71	-1.07	1.23	N,M	49.5	Cumple		
			G, Q	49.69	-0.73	-0.71	-1.07	1.23	N,M	49.5	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	49.69	-0.73	-0.71	-1.07	1.23	N,M	49.5	Cumple		
C7	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-6.62	-0.44	0.76	-1.00	0.98	Q	39.8	Cumple	
				G, V	-8.26	-0.37	0.73	-0.93	0.82	N,M	29.3	Cumple	
			Pie	G, V	-5.94	-2.93	-1.78	-1.00	0.98	Q	38.7	Cumple	
				G, V	-5.78	-3.73	-0.58	-0.29	1.24	N,M	76.3	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	25.02	6.92	0.50	-0.31	4.57	Q	60.5	Cumple	
				G, Q	47.25	5.64	1.00	-0.66	3.38	N,M	99.0	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, Q, V	25.70	-4.72	-0.29	-0.31	4.57	N,M	69.1	Cumple
					G, Q, V	25.70	-4.72	-0.29	-0.31	4.57	N,M	83.4	Cumple
			Cabeza	G, V	19.51	-0.24	-0.73	1.16	0.01	Q	13.4	Cumple	
				G, Q	58.31	-0.63	-0.13	0.06	-0.67	N,M	58.1	Cumple	
Pie			G, V	19.83	-0.26	1.07	1.16	0.01	Q	13.3	Cumple		
			G, Q	58.73	0.40	-0.03	0.06	-0.67	N,M	58.5	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	58.73	0.40	-0.03	0.06	-0.67	N,M	58.5	Cumple		
C8	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	-1.97	-0.48	0.85	-1.04	1.09	Q	36.0	Cumple	
				G, V	-4.68	-0.36	0.78	-0.92	0.82	N,M	23.2	Cumple	
			Pie	G, Q, V	-1.28	-3.27	-1.81	-1.04	1.09	Q	35.2	Cumple	
				G, Q, V	-1.07	-4.19	-0.65	-0.35	1.40	N,M	75.4	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	34.85	8.30	0.51	-0.38	5.89	Q	57.0	Cumple	
				G, Q	55.91	7.21	1.27	-0.91	4.64	N,M	94.3	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, Q, V	35.50	-5.84	-0.39	-0.38	5.89	N,M	67.9	Cumple
					G, Q, V	35.50	-5.84	-0.39	-0.38	5.89	N,M	90.7	Cumple
			Cabeza	G, V	26.96	-0.34	0.66	-1.09	-0.16	Q	10.0	Cumple	
				G, Q	66.88	-1.25	0.00	-0.07	-1.31	N,M	62.0	Cumple	
Pie			G, V	27.27	-0.09	-1.03	-1.09	-0.16	Q	9.9	Cumple		
			G, Q	67.30	0.78	-0.11	-0.07	-1.31	N,M	62.3	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	67.30	0.78	-0.11	-0.07	-1.31	N,M	67.0	Cumple		
C9	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	5.51	2.07	-0.32	0.81	2.85	Q	67.4	Cumple	
				G, V	5.52	2.11	-0.29	0.67	2.78	N,M	28.7	Cumple	
			Pie	G, Q, V	6.20	-5.19	1.74	0.81	2.85	N,M	87.6	Cumple	
				G, Q, V	24.20	5.38	-3.22	2.13	3.89	Q	97.5	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q	24.56	4.79	-4.30	2.74	3.05	N,M	90.5	Cumple	
				G, Q, V	24.89	-4.53	2.23	2.13	3.89	Q	86.6	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, Q, V	24.89	-4.53	2.23	2.13	3.89	N,M	84.2	Cumple
					G, V	32.25	1.66	-1.37	1.47	2.55	Q	25.4	Cumple
			Cabeza	G, V	32.14	1.59	-1.45	1.68	2.31	N,M	43.9	Cumple	
				G, V	32.67	-2.29	0.90	1.47	2.55	N,M	46.5	Cumple	
Pie			G, V	32.67	-2.29	0.90	1.47	2.55	N,M	46.5	Cumple		
			G, V	32.67	-2.29	0.90	1.47	2.55	N,M	52.8	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, V	32.67	-2.29	0.90	1.47	2.55	N,M	52.8	Cumple		



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
C10	Cubierta 1 (6 - 6.48 m)	30x30	Cabeza	G, V	-6.00	0.00	0.00	8.35	4.00	Q	87.0	Cumple
				G, V	-6.06	0.00	0.00	8.31	3.91	N,M	12.5	Cumple
			Pie	G, V	-5.90	-1.92	4.01	8.35	4.00	Q	86.9	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-1.87	4.91	3.21	-1.73	3.79	Q	99.1	Cumple
				G, V	0.05	-4.52	-1.09	-1.60	3.63	Q	98.3	Cumple
			Pie	G, V	-1.35	-4.76	-1.21	-1.73	3.79	N,M	87.0	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	-1.35	-4.76	-1.21	-1.73	3.79	N,M	87.0	Cumple
			Cabeza	G, V	5.86	4.26	-1.00	0.46	3.43	Q	85.4	Cumple
				G, V	6.38	-4.48	0.17	0.46	3.43	Q	85.0	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	10.35	-1.97	0.09	-0.03	-2.78	Q	71.6	Cumple
				G, Q, V	17.16	-2.17	-0.03	0.10	-3.00	N,M	38.2	Cumple
			Pie	G, V	14.52	-3.24	0.21	-0.04	3.30	Q	91.5	Cumple
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	21.44	-3.10	0.29	0.08	3.08	N,M	53.7	Cumple	
			G, Q, V	21.44	-3.10	0.29	0.08	3.08	N,M	53.7	Cumple	
C11	Cubierta 1 (6 - 6.48 m)	30x30	Cabeza	G, V	-6.20	0.00	0.00	-8.62	4.18	Q	90.2	Cumple
				G, V	-6.22	0.00	0.00	-8.52	4.12	N,M	12.8	Cumple
			Pie	G, V	-6.10	-2.01	-4.14	-8.62	4.18	Q	90.1	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-2.26	4.47	-3.06	2.28	3.49	N,M	92.5	Cumple
				G, V	-1.75	-4.42	2.75	2.28	3.49	Q	98.6	Cumple
			Pie	Cabeza	G, Q	46.05	-2.39	-6.49	3.87	-1.60	N,M	91.4
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, V	15.23	2.63	0.95	1.06	-2.19	Q	47.6	Cumple
				G, Q	46.74	1.70	3.38	3.87	-1.60	N,M	59.1	Cumple
			Pie	G, Q	46.74	1.70	3.38	3.87	-1.60	N,M	89.7	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	24.78	0.96	-0.02	0.02	1.82	Q	20.0	Cumple
				G, Q	55.54	-0.43	1.05	-1.17	-0.45	N,M	55.3	Cumple
			Pie	G, V	24.49	-1.86	0.01	0.02	1.82	Q	19.9	Cumple
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	55.96	0.27	-0.76	-1.17	-0.45	N,M	55.7	Cumple	
			G, Q	55.96	0.27	-0.76	-1.17	-0.45	N,M	55.7	Cumple	
C12	Cubierta 1 (6 - 6.8 m)	30x30	Cabeza	G, V	-4.47	0.00	0.00	6.52	2.22	Q	63.9	Cumple
				G, V	-4.30	-1.85	5.21	6.52	2.38	N,M	70.4	Cumple
			Pie	Cabeza	G, V	-2.78	5.97	4.17	-2.24	4.61	N,M	94.1
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-2.27	-5.78	-1.53	-2.24	4.61	N,M	72.4	Cumple
				G, V	-2.27	-5.78	-1.53	-2.24	4.61	N,M	88.4	Cumple
			Pie	Cabeza	G, V	1.66	5.16	-1.26	0.60	4.11	N,M	73.8
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, V	2.18	-5.32	0.27	0.60	4.11	N,M	70.6	Cumple
				G, V	7.05	2.84	0.33	-0.16	4.30	Q	100.0	Cumple
			Pie	G, V	7.37	-3.83	0.09	-0.16	4.30	N,M	52.9	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	G, V	7.37	-3.83	0.09	-0.16	4.30	N,M	70.9	Cumple
				G, V	7.37	-3.83	0.09	-0.16	4.30	N,M	70.9	Cumple
	C13	Cubierta 1 (6 - 6.8 m)	30x30	Cabeza	G, V	-4.38	0.00	0.00	-6.66	2.14	Q	71.3
G, V					-4.21	-1.78	-5.33	-6.66	2.29	N,M	81.3	Cumple
Pie				Cabeza	G, V	-2.62	5.59	-4.04	2.76	4.43	N,M	98.0
Encadenado superior (3 - 6 m)		30x30	Cabeza	G, V	-2.10	-5.72	3.00	2.76	4.43	N,M	93.4	Cumple
				G, V	-2.10	-5.72	3.00	2.76	4.43	N,M	93.4	Cumple
			Pie	3 m	G, V	-0.60	-5.33	3.19	2.72	4.11	N,M	96.6
Planta alta (0 - 3 m)		30x30	Cabeza	G, Q, V	18.86	3.44	-2.68	1.60	2.70	Q	77.7	Cumple
				G, Q	34.44	0.19	-5.30	3.14	0.07	N,M	83.9	Cumple
			Pie	G, V	9.91	-3.44	0.64	0.71	2.68	Q	75.6	Cumple
Planta baja (-2 - 0 m)		30x30	Cabeza	G, Q, V	19.55	-3.43	1.40	1.60	2.70	N,M	59.2	Cumple
				G, Q, V	19.55	-3.43	1.40	1.60	2.70	N,M	72.7	Cumple
			Pie	G, V	14.58	1.69	0.00	-0.03	2.58	Q	31.2	Cumple
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	41.62	0.01	0.98	-1.10	0.01	N,M	41.4	Cumple	
			G, Q, V	41.62	0.01	0.98	-1.10	0.01	N,M	41.4	Cumple	
		Pie	G, V	14.89	-2.31	-0.05	-0.03	2.58	Q	62.8	Cumple	
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	26.27	-2.30	-0.26	-0.35	2.58	N,M	45.0	Cumple	
			G, Q, V	26.27	-2.30	-0.26	-0.35	2.58	N,M	45.0	Cumple	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones													
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)				
C14	Cubierta 1 (6 - 7.12 m)	30x30	Cabeza	G, V	-4.82	0.00	0.00	4.40	0.91	Q	41.5	Cumple	
				G, V	-4.85	0.00	0.00	4.38	0.87	N,M	10.0	Cumple	
			Pie	G, V	-4.35	-0.96	5.03	4.57	0.86	N,M	96.5	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-2.30	5.92	3.96	-2.10	4.55	N,M	91.8	Cumple	
			Pie	G, V	-1.78	-5.69	-1.38	-2.10	4.55	N,M	70.1	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	-1.78	-5.69	-1.38	-2.10	4.55	N,M	98.0	Cumple	
			Cabeza	G, V	2.61	5.02	-1.15	0.52	4.01	N,M	83.3	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	30x30	Pie	G, V	3.12	-5.20	0.18	0.52	4.01	N,M	80.7	Cumple
				Cabeza	G, V	8.35	2.70	0.25	-0.14	4.16	Q	95.4	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	Cabeza	G, Q, V	14.17	2.67	0.11	0.01	4.12	N,M	35.3	Cumple
Pie				G, V	8.66	-3.75	0.04	-0.14	4.16	Q	99.8	Cumple	
				G, V	8.66	-3.75	0.04	-0.14	4.16	N,M	65.9	Cumple	
C15	Cubierta 1 (6 - 7.12 m)	30x30	Cabeza	G, V	-4.56	0.00	0.00	-4.60	1.10	Q	43.6	Cumple	
				G, V	-4.74	0.00	0.00	-4.51	0.92	N,M	9.8	Cumple	
			Pie	G, V	-4.50	-1.24	-5.08	-4.54	1.23	N,M	97.9	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-2.17	5.53	-3.86	2.66	4.34	N,M	95.4	Cumple	
			Pie	G, V	-1.65	-5.53	2.92	2.66	4.34	N,M	90.3	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	-0.11	-5.43	3.08	2.60	4.27	N,M	96.2	Cumple	
			Cabeza	G, V	10.33	3.11	-1.14	0.68	2.49	Q	69.7	Cumple	
				G, Q	31.80	-0.64	-4.39	2.60	-0.45	N,M	71.4	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	30x30	Pie	G, V	10.85	-3.25	0.61	0.68	2.49	Q	70.0	Cumple
				G, Q, V	19.62	-3.11	1.22	1.41	2.37	N,M	54.1	Cumple	
				0 m	G, Q, V	19.62	-3.11	1.22	1.41	2.37	N,M	65.8	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	Cabeza	G, V	15.68	1.61	0.01	-0.07	2.49	Q	29.8	Cumple
				G, Q	38.89	0.02	0.74	-0.85	0.02	N,M	38.7	Cumple	
				Pie	G, V	15.99	-2.25	-0.10	-0.07	2.49	Q	54.1	Cumple
				G, Q, V	26.47	-2.26	-0.27	-0.32	2.50	N,M	44.6	Cumple	
				G, Q, V	26.47	-2.26	-0.27	-0.32	2.50	N,M	44.6	Cumple	
C16	Cubierta 1 (6 - 7.44 m)	30x30	Cabeza	G, V	-5.25	0.00	0.00	2.62	0.92	Q	74.8	Cumple	
				G, V	-4.90	-0.83	3.97	2.88	0.58	N,M	79.0	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	-2.60	5.96	3.10	-1.60	4.58	Q	48.3	Cumple	
				G, V	-0.76	5.99	2.90	-1.47	4.61	N,M	94.7	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	30x30	Pie	G, V	-2.09	-5.73	-0.97	-1.60	4.58	N,M	79.3	Cumple
				3 m	G, V	-2.09	-5.73	-0.97	-1.60	4.58	N,M	97.3	Cumple
				Cabeza	G, V	5.66	5.21	-0.75	0.24	4.16	Q	38.2	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	30x30	Pie	G, V	1.78	5.08	-0.83	0.32	4.06	N,M	82.6	Cumple
				G, V	6.35	-5.39	-0.13	0.24	4.16	Q	38.2	Cumple	
				G, V	2.30	-5.28	-0.01	0.32	4.06	N,M	82.7	Cumple	
	Fundación	30x30	Arranque	0 m	G, V	2.30	-5.28	-0.01	0.32	4.06	N,M	88.2	Cumple
				Cabeza	G, V	13.61	3.01	0.05	0.02	4.47	Q	38.7	Cumple
				G, Q, V	14.93	3.01	-0.01	0.08	4.47	N,M	37.9	Cumple	
					G, V	14.03	-3.93	0.09	0.02	4.47	Q	39.6	Cumple
				G, V	7.72	-3.84	0.03	-0.05	4.32	N,M	52.4	Cumple	
				G, V	7.72	-3.84	0.03	-0.05	4.32	N,M	70.1	Cumple	
C17	Cubierta 1 (6 - 7.44 m)	30x30	Cabeza	G, V	-5.23	0.00	0.00	-2.99	0.68	Q	82.7	Cumple	
				G, V	-4.92	-0.91	-4.06	-2.82	0.83	Q	78.2	Cumple	
			Pie	G, V	-4.94	-0.97	-4.09	-2.72	0.68	N,M	81.3	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	30x30	Cabeza	G, V	-2.56	5.72	-3.04	2.25	4.57	Q	68.6	Cumple
				G, V	-2.51	5.35	-3.04	2.26	4.29	N,M	96.7	Cumple	
				Pie	G, V	-2.04	-5.93	2.70	2.25	4.57	Q	68.0	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	30x30	G, V	-0.02	-6.06	2.97	2.27	4.65	N,M	96.9	Cumple	
				3 m	G, V	-0.02	-6.06	2.97	2.27	4.65	N,M	96.9	Cumple
				Cabeza	G, V	19.40	3.86	-2.22	1.34	3.01	Q	80.6	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	30x30	G, Q, V	22.21	3.91	-2.62	1.57	3.03	N,M	78.6	Cumple	
				Pie	G, V	12.78	-3.66	0.80	0.91	2.87	Q	80.3	Cumple
				G, Q, V	22.90	-3.81	1.38	1.57	3.03	N,M	64.9	Cumple	
	Fundación	30x30	Arranque	0 m	G, Q, V	22.90	-3.81	1.38	1.57	3.03	N,M	79.0	Cumple
				Cabeza	G, V	18.21	1.86	0.06	-0.16	2.75	Q	32.1	Cumple
G, Q				46.76	0.61	0.54	-0.64	0.63	N,M	46.6	Cumple		
				Pie	G, V	18.53	-2.41	-0.18	-0.16	2.75	Q	43.1	Cumple
				G, Q, V	30.89	-2.50	-0.31	-0.34	2.91	N,M	50.2	Cumple	
				G, Q, V	30.89	-2.50	-0.31	-0.34	2.91	N,M	50.2	Cumple	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones													
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)				
C18	Cubierta 1 (6 - 7.92 m)	30x30	Cabeza	G, V	-5.05	0.00	0.00	1.12	0.31	Q	36.8	Cumple	
				G, V	-5.30	0.00	0.00	0.98	-0.11	N,M	15.2	Cumple	
			Pie	G, V	-4.54	-0.50	1.99	1.23	0.26	N,M	59.4	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	0.67	5.59	1.56	-0.71	4.24	N,M	97.3	Cumple	
				G, V	1.19	-5.22	-0.26	-0.71	4.24	N,M	88.8	Cumple	
			Pie	G, V	1.19	-5.22	-0.26	-0.71	4.24	N,M	88.8	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	Cabeza	G, V	8.76	4.42	-0.27	-0.02	3.56	Q	87.5	Cumple
					G, V	9.28	-4.65	-0.33	-0.02	3.56	Q	87.7	Cumple
			Pie	G, V	17.38	2.10	-0.15	0.11	3.54	Q	41.6	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	26.15	2.12	-0.21	0.19	3.55	N,M	42.3	Cumple	
				G, V	17.69	-3.38	0.03	0.11	3.54	Q	95.2	Cumple	
			Pie	G, Q, V	26.57	-3.38	0.09	0.19	3.55	N,M	59.6	Cumple	
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	26.57	-3.38	0.09	0.19	3.55	N,M	59.6	Cumple		
C19	Cubierta 1 (6 - 7.92 m)	30x30	Cabeza	G, V	-5.21	0.00	0.00	-1.41	0.26	Q	45.9	Cumple	
				G, V	-5.42	0.00	0.00	-1.15	-0.13	N,M	15.6	Cumple	
			Pie	G, V	-5.04	-0.45	-2.21	-1.15	0.56	Q	40.5	Cumple	
				G, V	-4.82	-0.50	-2.29	-1.00	0.26	N,M	67.0	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, V	2.77	5.32	-1.47	1.64	4.21	Q	40.8	Cumple	
				G, V	0.46	5.32	-1.54	1.50	4.22	N,M	95.0	Cumple	
			Pie	G, V	3.46	-5.43	2.72	1.64	4.21	Q	40.9	Cumple	
				G, V	3.47	-5.10	2.70	1.62	3.95	N,M	96.9	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	Cabeza	G, V	3.47	-5.10	2.70	1.62	3.95	N,M	96.9	Cumple
					G, Q, V	34.26	1.15	-4.77	3.05	0.89	Q	65.2	Cumple
			Pie	G, Q	46.84	0.22	-4.74	2.83	0.09	N,M	89.0	Cumple	
				G, V	22.16	-3.09	1.12	1.29	2.41	Q	50.7	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, Q, V	34.68	-3.09	1.78	2.05	2.43	N,M	68.3	Cumple
					G, Q, V	34.68	-3.09	1.78	2.05	2.43	N,M	80.7	Cumple
			Pie	G, V	29.95	1.21	0.26	-0.41	2.08	Q	22.2	Cumple	
				G, Q	57.79	0.04	0.66	-0.77	0.04	N,M	57.5	Cumple	
	Fundación	30x30	Arranque	G, V	30.26	-2.01	-0.38	-0.41	2.08	Q	22.1	Cumple	
				G, Q	58.21	-0.02	-0.53	-0.77	0.04	N,M	58.0	Cumple	
C20	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	-0.27	0.00	0.00	-0.12	-0.98	Q	26.5	Cumple	
				G, V	-1.20	0.00	0.00	-0.03	0.41	N,M	3.4	Cumple	
			Pie	G, Q, V	0.03	0.65	-0.29	-0.12	-0.73	Q	21.6	Cumple	
				G, Q, V	0.16	0.80	-0.87	-0.64	-0.33	N,M	26.6	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	7.02	0.25	3.05	-2.32	0.14	Q	68.0	Cumple	
				G, V	3.34	2.74	1.63	-1.18	1.94	N,M	67.7	Cumple	
			Pie	G, Q, V	7.71	-0.09	-2.86	-2.32	0.14	Q	67.5	Cumple	
				G, Q	10.81	2.37	-1.82	-1.42	-1.81	N,M	60.6	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, V	16.27	-3.27	1.29	-0.92	-2.52	Q	71.5	Cumple	
				G, Q, V	16.75	-3.24	1.31	-0.93	-2.50	N,M	67.4	Cumple	
			Pie	G, V	16.96	3.14	-1.05	-0.92	-2.52	Q	70.3	Cumple	
				G, Q, V	17.44	3.15	-1.06	-0.93	-2.50	N,M	62.7	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	Cabeza	G, Q, V	17.44	3.15	-1.06	-0.93	-2.50	N,M	62.7	Cumple
					G, V	25.40	-1.95	-0.28	0.57	-2.76	Q	30.7	Cumple
			Pie	G	30.73	-1.87	-0.46	0.59	-1.98	N,M	42.8	Cumple	
				G, V	25.82	2.33	0.60	0.57	-2.76	Q	30.6	Cumple	
	Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	26.33	2.34	0.58	0.56	-2.77	N,M	48.0	Cumple	
				G, Q, V	26.33	2.34	0.58	0.56	-2.77	N,M	48.0	Cumple	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones													
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)				
C21	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-6.54	0.00	0.00	0.21	1.36	Q	46.3	Cumple	
				G, V	-6.61	0.00	0.00	0.24	0.54	N,M	19.0	Cumple	
			Pie	G, V	-6.13	-1.30	1.38	0.85	0.54	Q	33.6	Cumple	
				G, V	-6.06	-1.93	0.51	0.21	0.35	N,M	62.2	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-6.06	-1.93	0.51	0.21	0.35	N,M	62.2	Cumple	
				Cabeza	G, V	2.68	-0.89	1.98	-1.51	-0.36	Q	45.9	Cumple
			Pie	G, V	-0.15	-1.01	1.96	-1.50	-0.41	N,M	51.3	Cumple	
				G, Q, V	4.86	-0.04	-1.92	-1.54	-0.22	Q	45.2	Cumple	
				G, V	0.37	0.05	-1.86	-1.50	-0.41	N,M	42.0	Cumple	
				G, V	0.37	0.05	-1.86	-1.50	-0.41	N,M	42.0	Cumple	
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	0.37	0.05	-1.86	-1.50	-0.41	N,M	42.0	Cumple	
				Cabeza	G, V	7.12	0.01	1.78	-1.37	0.08	Q	39.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	13.92	-0.05	1.82	-1.40	0.03	N,M	35.1	Cumple	
				G, V	7.64	-0.20	-1.71	-1.37	0.08	Q	38.8	Cumple	
				G, Q, V	14.60	-0.13	-1.75	-1.40	0.03	N,M	34.6	Cumple	
				G	37.50	-0.07	0.03	0.20	0.11	N,M	37.3	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	15.24	-0.10	-0.99	1.45	0.12	Q	17.5	Cumple	
G, V				37.01	0.10	-0.28	0.20	0.11	N,M	36.9	Cumple		
Pie			G, V	15.56	-0.28	1.25	1.45	0.12	Q	17.4	Cumple		
			G	37.50	-0.07	0.03	0.20	0.11	N,M	37.3	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G	37.50	-0.07	0.03	0.20	0.11	N,M	37.3	Cumple		
C22	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-9.54	0.00	0.00	0.13	2.02	Q	65.8	Cumple	
				G, V	-9.65	0.00	0.00	0.15	0.37	N,M	19.9	Cumple	
			Pie	G, V	-9.10	-2.91	1.16	0.76	1.21	Q	45.6	Cumple	
				G, V	-9.05	-3.53	0.32	0.13	1.01	N,M	79.1	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-9.05	-3.53	0.32	0.13	1.01	N,M	79.1	Cumple	
				Cabeza	G, V	-3.41	-2.33	2.02	-1.53	-1.12	Q	47.7	Cumple
			Pie	G, V	-3.38	-2.95	0.18	-0.14	-1.29	N,M	57.8	Cumple	
				G, V	-2.90	0.53	-1.89	-1.53	-1.12	Q	46.8	Cumple	
				3 m	G, V	-2.90	0.53	-1.89	-1.53	-1.12	N,M	52.9	Cumple
				Cabeza	G, V	3.76	0.39	1.91	-1.53	0.30	Q	45.2	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Pie	G, V	4.28	-0.37	-2.00	-1.53	0.30	Q	45.2	Cumple	
				Cabeza	G, V	10.80	-0.39	1.13	-1.86	0.05	Q	23.5	Cumple
			Pie	G, Q	38.03	0.30	0.12	-0.20	0.31	N,M	37.9	Cumple	
				G, V	11.12	-0.46	-1.75	-1.86	0.05	Q	46.2	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q	38.45	-0.19	-0.19	-0.20	0.31	N,M	38.3	Cumple	
				G, Q	38.45	-0.19	-0.19	-0.20	0.31	N,M	38.3	Cumple	
			Pie	G, V	11.12	-0.46	-1.75	-1.86	0.05	Q	46.2	Cumple	
G, Q				38.45	-0.19	-0.19	-0.20	0.31	N,M	38.3	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	38.45	-0.19	-0.19	-0.20	0.31	N,M	38.3	Cumple		
C23	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-11.44	0.00	0.00	0.06	2.41	Q	86.1	Cumple	
				G, V	-11.60	0.00	0.00	0.07	0.80	N,M	24.0	Cumple	
			Pie	G, V	-11.12	-3.26	0.17	0.07	1.81	Q	63.7	Cumple	
				G, V	-10.95	-4.46	0.16	0.06	1.40	N,M	99.3	Cumple	
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-10.95	-4.46	0.16	0.06	1.40	N,M	99.3	Cumple	
				Cabeza	G, V	-5.16	-3.13	2.05	-1.56	-1.54	Q	58.8	Cumple
			Pie	G, V	-5.09	-3.69	0.22	-0.18	-1.71	N,M	74.1	Cumple	
				G, V	-4.65	0.80	-1.92	-1.56	-1.54	Q	57.6	Cumple	
				3 m	G, V	-4.65	0.80	-1.92	-1.56	-1.54	N,M	60.1	Cumple
				Cabeza	G, V	2.07	0.61	1.94	-1.55	0.42	Q	47.3	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Pie	G, V	2.59	-0.46	-2.01	-1.55	0.42	Q	47.1	Cumple	
				Cabeza	G, V	9.33	-0.43	1.09	-1.82	-0.06	Q	23.4	Cumple
			Pie	G, Q	40.24	0.38	0.17	-0.25	0.40	N,M	40.1	Cumple	
				G, V	9.64	-0.34	-1.73	-1.82	-0.06	Q	48.1	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q	40.66	-0.24	-0.22	-0.25	0.40	N,M	40.5	Cumple	
				G, Q	40.66	-0.24	-0.22	-0.25	0.40	N,M	40.5	Cumple	
			Pie	G, V	9.64	-0.34	-1.73	-1.82	-0.06	Q	48.1	Cumple	
G, Q				40.66	-0.24	-0.22	-0.25	0.40	N,M	40.5	Cumple		
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	40.66	-0.24	-0.22	-0.25	0.40	N,M	40.5	Cumple		



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
C24	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-9.74	0.00	0.00	0.10	2.48	Q	81.5	Cumple
				G, V	-9.96	0.00	0.00	0.07	1.69	N,M	20.6	Cumple
			Pie	G, V	-9.40	-3.46	0.27	0.11	1.90	Q	61.3	Cumple
				G, V	-9.25	-4.64	0.25	0.10	1.47	N,M	98.9	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-9.25	-4.64	0.25	0.10	1.47	N,M	98.9	Cumple
				Cabeza	G, V	-5.03	-3.32	-2.03	1.57	-1.61	Q	60.2
			Pie	G, V	-4.61	-3.82	-0.38	0.28	-1.80	N,M	75.4	Cumple
				G, V	-4.51	0.79	1.99	1.57	-1.61	Q	59.0	Cumple
				G, V	-4.51	0.79	1.99	1.57	-1.61	N,M	61.1	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	5.09	0.52	-1.97	1.56	0.36	Q	45.7	Cumple
				Cabeza	G, V	0.43	0.60	-1.86	1.47	0.41	N,M	44.1
			Pie	G, V	5.78	-0.39	2.00	1.56	0.36	Q	45.6	Cumple
				G, V	0.94	-0.45	1.89	1.47	0.41	N,M	42.4	Cumple
				G, V	5.86	-0.38	-1.34	1.81	-0.14	Q	48.7	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	5.86	-0.38	-1.34	1.81	-0.14	Q	48.7	Cumple
				G, Q	33.70	0.40	-0.65	0.61	0.42	N,M	33.6	Cumple
Pie			G, V	6.17	-0.17	1.47	1.81	-0.14	Q	49.6	Cumple	
			G, Q	34.12	-0.25	0.29	0.61	0.42	N,M	34.0	Cumple	
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	34.12	-0.25	0.29	0.61	0.42	N,M	34.0	Cumple	
C25	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-9.07	0.00	0.00	-0.13	2.38	Q	75.7	Cumple
				G, V	-9.29	0.00	0.00	-0.09	1.58	N,M	19.2	Cumple
			Pie	G, V	-8.74	-3.21	-0.28	-0.12	1.80	Q	56.3	Cumple
				G, V	-8.59	-4.38	-0.30	-0.13	1.37	N,M	93.0	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-8.59	-4.38	-0.30	-0.13	1.37	N,M	93.0	Cumple
				Cabeza	G, V	-4.41	-3.12	2.68	-2.04	-1.50	N,M	71.4
			Pie	G, V	-3.90	0.71	-2.53	-2.04	-1.50	Q	64.9	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	3 m	G, V	-3.90	0.71	-2.53	-2.04	-1.50	N,M	71.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	6.98	0.28	2.73	-2.18	0.20	Q	63.7
			Pie	G, V	0.40	0.54	2.52	-2.01	0.37	N,M	58.5	Cumple
				G, Q, V	7.67	-0.24	-2.84	-2.18	0.20	Q	63.8	Cumple
				G, V	0.92	-0.40	-2.61	-2.01	0.37	N,M	58.4	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	5.66	-0.36	1.90	-2.66	-0.09	Q	74.1	Cumple
				G, Q, V	14.20	-0.25	2.14	-2.93	0.02	N,M	38.6	Cumple
			Pie	G, V	12.57	-0.24	-2.41	-2.93	-0.05	Q	77.5	Cumple
				G, Q, V	14.62	-0.28	-2.40	-2.93	0.02	N,M	40.6	Cumple
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	14.62	-0.28	-2.40	-2.93	0.02	N,M	40.6	Cumple	
C26	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-9.60	0.00	0.00	-0.04	2.23	Q	72.5	Cumple
				G, V	-9.70	0.00	0.00	-0.03	1.31	N,M	20.0	Cumple
			Pie	G, V	-9.21	-3.13	-0.89	-0.65	1.31	Q	46.6	Cumple
				G, V	-9.11	-4.02	-0.10	-0.04	1.22	N,M	87.8	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-9.11	-4.02	-0.10	-0.04	1.22	N,M	87.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	1.87	-1.72	2.33	-2.05	-1.19	Q	58.6
			Pie	G, V	-3.29	-3.09	0.44	-0.49	-2.06	N,M	60.2	Cumple
				G, V	0.37	1.39	-2.71	-1.94	-1.45	Q	60.1	Cumple
				G, Q, V	2.56	1.32	-2.88	-2.05	-1.19	N,M	52.5	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	21.23	-3.40	1.41	-0.90	-2.34	Q	63.9	Cumple
				G, Q	39.71	-3.24	1.80	-1.14	-2.04	N,M	85.7	Cumple
			Pie	G, V	10.59	0.37	-2.42	-2.04	-0.52	Q	58.1	Cumple
				G, Q	40.40	1.96	-1.10	-1.14	-2.04	N,M	58.0	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q	40.40	1.96	-1.10	-1.14	-2.04	N,M	58.0	Cumple
				Cabeza	G, V	17.97	0.08	0.82	-1.53	0.30	Q	18.2
			Pie	G, Q	50.58	0.34	-0.26	0.20	0.35	N,M	50.4	Cumple
G, V				18.29	-0.39	-1.55	-1.53	0.30	Q	18.1	Cumple	
G, Q				51.00	-0.20	0.05	0.20	0.35	N,M	50.8	Cumple	
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	51.00	-0.20	0.05	0.20	0.35	N,M	50.8	Cumple	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
C27	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, V	-6.79	0.00	0.00	-0.15	1.66	Q	56.7	Cumple
				G, V	-6.85	0.00	0.00	-0.17	0.72	N,M	19.6	Cumple
			Pie	G, V	-6.36	-1.74	-1.21	-0.78	0.72	Q	35.7	Cumple
				G, V	-6.30	-2.65	-0.37	-0.15	0.65	N,M	78.8	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	6 m	G, V	-6.30	-2.65	-0.37	-0.15	0.65	N,M	78.8	Cumple
				Cabeza	G, V	2.37	-1.23	2.37	-1.86	-1.20	Q	65.1
			Pie	G, V	-0.35	-1.28	2.25	-1.77	-1.01	N,M	60.5	Cumple
				G, Q, V	4.49	2.08	-2.42	-1.90	-1.19	N,M	67.5	Cumple
				G, Q	51.58	-5.58	0.47	-0.37	-3.42	N,M	95.7	Cumple
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	35.03	-5.57	0.47	-0.36	-3.60	Q	84.7	Cumple
				G, Q	51.58	-5.58	0.47	-0.37	-3.42	N,M	95.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	35.72	3.62	-0.46	-0.36	-3.60	Q	33.8	Cumple
				G, Q	52.26	3.15	-0.47	-0.37	-3.42	N,M	68.3	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q	52.26	3.15	-0.47	-0.37	-3.42	N,M	83.9	Cumple
				Cabeza	G, V	28.85	0.36	1.22	-1.95	0.53	Q	21.3
Pie			G, Q	62.39	0.94	0.24	-0.33	0.98	N,M	62.1	Cumple	
			G, V	29.16	-0.46	-1.80	-1.95	0.53	Q	21.3	Cumple	
			G, Q	62.81	-0.58	-0.27	-0.33	0.98	N,M	62.5	Cumple	
Fundación	30x30	Arranque	G, Q	62.81	-0.58	-0.27	-0.33	0.98	N,M	62.5	Cumple	
C28	Cubierta 1 (6 - 8.4 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	-0.01	0.00	0.00	0.19	-0.93	Q	25.2	Cumple
				G, V	-1.00	0.00	0.00	0.08	0.42	N,M	2.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	0.43	0.69	1.01	0.70	-0.29	Q	22.6	Cumple
				G, Q, V	0.43	0.72	1.00	0.70	-0.30	N,M	27.2	Cumple
	Encadenado superior (3 - 6 m)	30x30	Cabeza	G, Q	10.53	-2.54	-1.53	1.58	-2.41	Q	77.3	Cumple
				Pie	G, Q	11.22	3.62	2.50	1.58	-2.41	N,M	91.7
			Pie	G, Q, V	23.40	-4.30	-2.55	1.72	-3.06	N,M	84.9	Cumple
	G, Q, V	24.09		3.50	1.83	1.72	-3.06	N,M	68.1	Cumple		
	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	0 m	G, Q, V	24.09	3.50	1.83	1.72	-3.06	N,M	81.4	Cumple
				Cabeza	G, V	31.62	-1.38	-1.29	1.25	-1.86	Q	23.2
			Pie	G	38.44	-1.50	-1.50	1.48	-1.58	N,M	52.5	Cumple
	G, V	32.04		1.51	0.65	1.25	-1.86	Q	23.1	Cumple		
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G	38.92	0.94	0.79	1.48	-1.58	N,M	41.7	Cumple
				G	38.92	0.94	0.79	1.48	-1.58	N,M	41.7	Cumple
			Arranque	G	38.92	0.94	0.79	1.48	-1.58	N,M	41.7	Cumple
C29	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	58.70	-1.84	0.62	-0.59	-1.79	Q	13.7	Cumple
				G, Q	84.24	-1.60	1.17	-0.99	-1.31	N,M	90.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	59.35	2.47	-0.79	-0.59	-1.79	Q	13.6	Cumple
				G, Q	84.89	1.54	-1.21	-0.99	-1.31	N,M	91.7	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q	84.89	1.54	-1.21	-0.99	-1.31	N,M	91.7	Cumple
				Cabeza	G, V	35.69	1.50	0.25	-0.26	2.42	Q	20.5
			Pie	G, Q	87.52	0.41	-0.08	0.01	0.43	N,M	81.1	Cumple
	G, V	36.00		-2.26	-0.15	-0.26	2.42	Q	20.5	Cumple		
	Fundación	30x30	Arranque	G, Q	87.94	-0.25	-0.06	0.01	0.43	N,M	81.5	Cumple
				G, Q	87.94	-0.25	-0.06	0.01	0.43	N,M	87.6	Cumple
C30	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	11.14	-2.83	0.85	-0.67	-2.24	Q	64.9	Cumple
				G, Q	13.43	-2.89	0.98	-0.73	-2.08	N,M	56.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	11.83	2.89	-0.85	-0.67	-2.24	Q	64.8	Cumple
				G, Q, V	11.83	2.89	-0.85	-0.67	-2.24	N,M	53.7	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q, V	11.83	2.89	-0.85	-0.67	-2.24	N,M	53.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	11.17	0.48	-0.21	0.26	1.53	Q	19.6
			Pie	G, Q	15.94	0.54	-0.21	0.14	0.57	N,M	17.7	Cumple
				G, Q, V	11.59	-1.90	0.19	0.26	1.53	Q	40.9	Cumple
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	11.59	-1.90	0.19	0.26	1.53	N,M	31.7	Cumple	
C31	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	8.95	-2.06	-0.39	0.18	-1.91	Q	53.6	Cumple
				G, Q	10.42	-1.99	-0.57	0.29	-1.69	N,M	37.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	9.64	2.80	0.06	0.18	-1.91	Q	55.6	Cumple
				G, Q, V	9.64	2.80	0.06	0.18	-1.91	N,M	45.5	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q, V	9.64	2.80	0.06	0.18	-1.91	N,M	45.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	14.24	-1.65	0.62	-0.79	-2.14	Q	27.7
			Pie	G, Q, V	12.73	-1.36	1.15	-1.67	-1.14	N,M	36.6	Cumple
				G, V	8.92	0.17	-1.32	-1.49	-0.73	Q	36.0	Cumple
Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	14.66	1.66	-0.60	-0.79	-2.14	N,M	34.8	Cumple	
			G, Q, V	14.66	1.66	-0.60	-0.79	-2.14	N,M	34.8	Cumple	



Resumen de las comprobaciones														
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)					
C32	Planta alta (0 - 3 m)	25x20	Cabeza	G, Q, V	24.41	-0.18	0.63	-0.51	-0.10	Q	9.4	Cumple		
				G, Q	30.82	-0.37	0.57	-0.38	-0.30	N,M	71.9	Cumple		
			Pie	G, Q, V	24.79	0.09	-0.67	-0.51	-0.10	Q	9.4	Cumple		
				G, Q	31.20	0.40	-0.40	-0.38	-0.30	N,M	72.9	Cumple		
	Planta baja (-2 - 0 m)	25x20	0 m	G, Q	31.20	0.40	-0.40	-0.38	-0.30	N,M	72.9	Cumple		
				Cabeza	G, V	19.40	0.84	-0.27	0.28	1.12	Q	18.5	Cumple	
			G, Q		33.30	-0.17	-0.39	0.39	-0.18	N,M	63.4	Cumple		
			Pie	G, V	19.57	-0.89	0.16	0.28	1.12	Q	18.5	Cumple		
				G, Q	33.53	0.11	0.20	0.39	-0.18	N,M	61.7	Cumple		
			Fundación	25x20	Arranque	G, Q	33.53	0.11	0.20	0.39	-0.18	N,M	61.7	Cumple
C33	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	8.71	1.56	1.42	-1.05	1.71	Q	53.1	Cumple		
				Pie	G, Q, V	9.39	-2.80	-1.26	-1.05	1.71	N,M	60.2	Cumple	
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	8.07	1.91	-0.04	0.01	2.91	Q	77.5	Cumple		
				G, Q, V	11.54	1.91	-0.09	0.05	2.90	N,M	30.9	Cumple		
			Pie	G, V	8.39	-2.59	-0.03	0.01	2.91	Q	82.1	Cumple		
	Fundación	30x30	Arranque	G, V	8.39	-2.59	-0.03	0.01	2.91	N,M	40.2	Cumple		
	C34	Planta alta (0 - 3 m)	25x25	Cabeza	G, V	23.00	0.73	-0.02	0.00	0.85	Q	10.7	Cumple	
G, Q					55.25	0.08	0.19	-0.16	0.02	N,M	98.2	Cumple		
Pie				G, V	23.36	-1.44	-0.03	0.00	0.85	Q	10.6	Cumple		
				G, Q	55.73	0.03	-0.23	-0.16	0.02	N,M	99.2	Cumple		
Planta baja (-2 - 0 m)		25x25	0 m	G, Q	55.73	0.03	-0.23	-0.16	0.02	N,M	99.2	Cumple		
				Cabeza	G, V	25.14	1.26	0.05	-0.07	1.74	Q	21.3	Cumple	
			G, Q		58.51	-0.06	0.02	-0.05	-0.07	N,M	79.6	Cumple		
			Pie	G, V	25.36	-1.44	-0.06	-0.07	1.74	Q	21.2	Cumple		
				G, Q	58.80	0.04	-0.07	-0.05	-0.07	N,M	80.0	Cumple		
			Fundación	25x25	Arranque	G, Q	58.80	0.04	-0.07	-0.05	-0.07	N,M	80.0	Cumple
C35	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	13.96	0.19	1.97	-1.60	0.27	Q	37.7	Cumple		
				G, Q, V	13.91	1.24	1.49	-1.10	1.50	N,M	41.0	Cumple		
			Pie	G, V	9.81	-2.67	-0.88	-0.73	1.56	Q	46.6	Cumple		
				G, Q, V	14.60	-2.58	-1.32	-1.10	1.50	N,M	57.4	Cumple		
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	11.68	2.08	-0.03	-0.03	3.08	Q	76.7	Cumple		
				G, Q, V	17.09	2.10	-0.10	0.03	3.10	N,M	37.6	Cumple		
			Pie	G, V	11.99	-2.69	-0.08	-0.03	3.08	Q	84.4	Cumple		
				G, Q, V	17.51	-2.70	-0.06	0.03	3.10	N,M	44.4	Cumple		
			Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	17.51	-2.70	-0.06	0.03	3.10	N,M	44.4	Cumple
			C36	Planta alta (0 - 3 m)	25x25	Cabeza	G, V	24.26	0.64	-0.01	-0.02	0.78	Q	9.6
G, Q	52.23	-0.18					0.08	-0.09	-0.15	N,M	92.2	Cumple		
Pie	G, V	24.62				-1.35	-0.06	-0.02	0.78	Q	9.6	Cumple		
	G, Q	52.71				0.21	-0.15	-0.09	-0.15	N,M	93.2	Cumple		
Planta baja (-2 - 0 m)	25x25	0 m		G, Q	52.71	0.21	-0.15	-0.09	-0.15	N,M	93.2	Cumple		
				Cabeza	G, V	26.84	1.19	0.09	-0.13	1.67	Q	20.1	Cumple	
		G, Q			55.33	0.03	0.06	-0.10	0.03	N,M	75.3	Cumple		
		Pie		G, V	27.06	-1.39	-0.11	-0.13	1.67	Q	20.0	Cumple		
				G, Q	55.62	-0.02	-0.09	-0.10	0.03	N,M	75.7	Cumple		
		Fundación		25x25	Arranque	G, Q	55.62	-0.02	-0.09	-0.10	0.03	N,M	75.7	Cumple
C37	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, V	11.22	1.50	1.12	-0.85	1.68	Q	33.0	Cumple		
				G, Q, V	17.30	1.58	1.72	-1.28	1.72	N,M	50.3	Cumple		
			Pie	G, V	15.76	-2.81	-1.35	-1.11	1.71	Q	49.9	Cumple		
				G, Q, V	17.98	-2.81	-1.55	-1.28	1.72	N,M	65.2	Cumple		
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, V	13.28	1.87	0.05	-0.14	2.86	Q	55.9	Cumple		
				G, Q, V	20.34	1.91	-0.02	-0.09	2.91	N,M	35.8	Cumple		
			Pie	G, V	13.60	-2.57	-0.17	-0.14	2.86	Q	76.3	Cumple		
				G, Q, V	20.76	-2.59	-0.16	-0.09	2.91	N,M	46.5	Cumple		
			Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	20.76	-2.59	-0.16	-0.09	2.91	N,M	46.5	Cumple



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
C38	Planta alta (0 - 3 m)	25x25	Cabeza	G, V	31.18	0.82	0.02	-0.05	0.91	Q	10.6	Cumple
				G, Q	60.42	0.26	-0.02	-0.02	0.17	N,M	96.7	Cumple
			Pie	G, V	31.54	-1.49	-0.10	-0.05	0.91	Q	10.6	Cumple
				G, Q	60.90	-0.18	-0.08	-0.02	0.17	N,M	97.6	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	25x25	0 m	G, Q	60.90	-0.18	-0.08	-0.02	0.17	N,M	97.6	Cumple
				Cabeza	G, V	33.74	1.16	0.15	-0.20	1.64	Q	18.9
			G, Q		64.38	0.12	0.11	-0.15	0.13	N,M	77.4	Cumple
			Pie	G, V	33.96	-1.38	-0.16	-0.20	1.64	Q	18.9	Cumple
				G, Q	64.67	-0.07	-0.13	-0.15	0.13	N,M	77.8	Cumple
			Fundación	25x25	Arranque	G, Q	64.67	-0.07	-0.13	-0.15	0.13	N,M
C39	Planta alta (0 - 3 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	24.60	1.49	2.08	-1.52	1.61	Q	24.2	Cumple
				G, Q, V	24.57	1.40	2.17	-1.61	1.51	N,M	57.5	Cumple
			Pie	G, V	17.11	-2.65	-1.21	-1.02	1.62	Q	45.3	Cumple
				G, Q, V	25.29	-2.61	-1.79	-1.52	1.61	N,M	69.2	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	30x30	0 m	G, Q, V	25.29	-2.61	-1.79	-1.52	1.61	N,M	69.2	Cumple
				Cabeza	G, V	19.92	1.52	-0.11	-0.03	2.49	Q	28.6
			G, Q, V		28.94	1.52	-0.25	0.10	2.49	N,M	36.8	Cumple
			Pie	G, V	20.24	-2.35	-0.15	-0.03	2.49	Q	28.5	Cumple
				G, Q, V	29.36	-2.35	-0.09	0.10	2.49	N,M	46.4	Cumple
			Fundación	30x30	Arranque	G, Q, V	29.36	-2.35	-0.09	0.10	2.49	N,M
C40	Planta alta (0 - 3 m)	25x25	Cabeza	G, V	41.87	0.74	0.05	-0.08	0.83	Q	10.0	Cumple
				G, Q	77.77	0.03	-0.02	-0.03	-0.02	N,M	99.1	Cumple
			Pie	G, V	42.23	-1.38	-0.16	-0.08	0.83	Q	10.0	Cumple
				G, Q	78.25	0.08	-0.09	-0.03	-0.02	N,M	99.9	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	25x25	0 m	G, Q	78.25	0.08	-0.09	-0.03	-0.02	N,M	99.9	Cumple
				Cabeza	G, V	45.21	1.03	0.24	-0.32	1.50	Q	17.9
			G, Q		81.53	-0.11	0.15	-0.19	-0.12	N,M	70.6	Cumple
			Pie	G, V	45.43	-1.29	-0.26	-0.32	1.50	Q	17.9	Cumple
				G, Q	81.82	0.07	-0.15	-0.19	-0.12	N,M	70.9	Cumple
			Fundación	25x25	Arranque	G, Q	81.82	0.07	-0.15	-0.19	-0.12	N,M
P1	Planta baja (-2.2 - 0 m)	Diámetro 25	Cabeza	G, V	1.23	0.00	-0.07	0.14	0.01	Q	4.3	Cumple
				G	1.43	0.00	-0.11	0.09	0.00	N,M	5.5	Cumple
			Pie	G, V	1.11	-0.01	0.17	0.12	0.01	Q	7.0	Cumple
				G, V	1.49	-0.01	0.18	0.14	0.01	N,M	8.1	Cumple
	Fundación	Diámetro 25	Arranque	G, V	1.49	-0.01	0.18	0.14	0.01	N,M	8.1	Cumple
P2	Planta baja (-2.2 - 0 m)	Diámetro 25	Cabeza	G, V	1.23	0.00	-0.07	0.14	0.01	Q	4.3	Cumple
				G, Q, V	1.23	0.00	-0.12	0.03	0.01	N,M	5.5	Cumple
			Pie	G, V	1.11	-0.01	0.17	0.12	0.01	Q	6.9	Cumple
	G, V	1.49		-0.01	0.17	0.14	0.01	N,M	8.0	Cumple		
Fundación	Diámetro 25	Arranque	G, V	1.49	-0.01	0.17	0.14	0.01	N,M	8.0	Cumple	
P3	Planta baja (-2.2 - 0 m)	Diámetro 25	Cabeza	G, V	1.23	0.00	-0.07	0.14	0.00	Q	4.2	Cumple
				G, Q, V	1.23	0.00	-0.12	0.03	0.01	N,M	5.5	Cumple
			Pie	G, V	1.11	-0.01	0.16	0.12	0.00	Q	6.8	Cumple
				G, V	1.49	-0.01	0.17	0.14	0.00	N,M	7.9	Cumple
	Fundación	Diámetro 25	Arranque	G, V	1.49	-0.01	0.17	0.14	0.00	N,M	7.9	Cumple
P4	Planta baja (-2.2 - 0 m)	Diámetro 25	Cabeza	G, V	1.23	0.00	-0.07	0.14	0.00	Q	4.3	Cumple
				G, Q, V	1.23	0.00	-0.12	0.02	0.01	N,M	5.6	Cumple
			Pie	G, V	1.11	-0.01	0.17	0.12	0.00	Q	6.9	Cumple
				G, V	1.49	-0.01	0.17	0.14	0.00	N,M	8.0	Cumple
	Fundación	Diámetro 25	Arranque	G, V	1.49	-0.01	0.17	0.14	0.00	N,M	8.0	Cumple
P5	Planta baja (-2.2 - 0 m)	Diámetro 25	Cabeza	G, V	1.23	0.00	-0.07	0.14	0.00	Q	4.3	Cumple
				G, Q, V	1.23	0.00	-0.12	0.01	0.01	N,M	5.8	Cumple
			Pie	G, V	1.11	-0.01	0.17	0.12	0.00	Q	7.0	Cumple
				G, V	1.49	-0.01	0.18	0.14	0.00	N,M	8.1	Cumple
	Fundación	Diámetro 25	Arranque	G, V	1.49	-0.01	0.18	0.14	0.00	N,M	8.1	Cumple



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
C41	Planta alta (0 - 3 m)	20x25	Cabeza	G, V	7.62	0.46	-0.15	0.17	0.58	Q	14.1	Cumple
				G, Q	17.02	-0.27	-0.29	0.30	-0.23	N,M	36.8	Cumple
			Pie	G, V	7.91	-1.02	0.28	0.17	0.58	Q	29.7	Cumple
				G, Q, V	12.58	-0.90	0.48	0.29	0.50	N,M	51.0	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	20x25	Cabeza	G, V	19.33	0.88	-0.64	0.70	1.29	Q	27.4	Cumple
				G, Q, V	28.11	0.85	-0.85	0.92	1.25	N,M	69.2	Cumple
			Pie	G, V	19.50	-1.11	0.45	0.70	1.29	Q	27.3	Cumple
				G, Q, V	28.65	-1.10	0.48	0.80	1.26	N,M	68.6	Cumple
	Fundación	20x25	Arranque	G, Q, V	28.65	-1.10	0.48	0.80	1.26	N,M	68.6	Cumple
	C42	Planta alta (0 - 3 m)	20x20	Cabeza	G, V	-0.84	0.29	0.01	-0.01	0.36	Q	19.8
G, Q, V					-1.13	0.28	0.02	-0.02	0.34	N,M	26.9	Cumple
Pie				G, V	-0.61	-0.62	-0.02	-0.01	0.36	N,M	49.5	Cumple
Planta baja (-2 - 0 m)		20x20	Cabeza	G, V	-2.82	0.62	-0.06	0.08	0.84	N,M	61.8	Cumple
			Pie	G, V	-2.68	-0.69	0.06	0.08	0.84	N,M	65.6	Cumple
Fundación		20x20	Arranque	G, V	-2.68	-0.69	0.06	0.08	0.84	N,M	65.6	Cumple
C43	Planta alta (0 - 3 m)	20x20	Cabeza	G, V	-0.91	0.28	0.00	-0.01	0.35	Q	19.7	Cumple
				G, Q, V	-1.24	0.27	0.01	-0.02	0.33	N,M	26.7	Cumple
			Pie	G, V	-0.68	-0.61	-0.01	-0.01	0.35	N,M	49.5	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	20x20	Cabeza	G, V	-2.72	0.64	-0.01	0.01	0.86	N,M	62.0	Cumple
			Pie	G, V	-2.58	-0.69	0.01	0.01	0.86	N,M	65.5	Cumple
	Fundación	20x20	Arranque	G, V	-2.58	-0.69	0.01	0.01	0.86	N,M	65.5	Cumple
C44	Planta alta (0 - 3 m)	20x25	Cabeza	G, V	15.55	0.44	0.17	-0.15	0.57	Q	11.9	Cumple
				G, Q	29.95	-0.29	0.39	-0.33	-0.24	N,M	69.5	Cumple
			Pie	G, V	15.84	-1.00	-0.20	-0.15	0.57	Q	11.8	Cumple
				G, Q	30.34	0.33	-0.46	-0.33	-0.24	N,M	70.5	Cumple
	Planta baja (-2 - 0 m)	20x25	0 m	G, Q	30.34	0.33	-0.46	-0.33	-0.24	N,M	70.5	Cumple
			Cabeza	G, V	16.09	0.90	0.15	-0.15	1.30	Q	26.7	Cumple
				G, Q, V	23.07	0.87	0.23	-0.25	1.28	N,M	54.6	Cumple
			Pie	G, V	16.27	-1.12	-0.09	-0.15	1.30	Q	26.6	Cumple
	G, Q, V	23.30		-1.11	-0.15	-0.25	1.28	N,M	60.7	Cumple		
	Fundación	20x25	Arranque	G, Q, V	23.30	-1.11	-0.15	-0.25	1.28	N,M	60.7	Cumple

Notas:
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Planta alta

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 14 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 7, 8, 15, 9 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 121: (y= 24.67) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.95)-(x= 45.39) 1Ø12

Superior (x= 39.35)-(x= 42.53) 1Ø16

(x= 39.73)-(x= 41.90) 1Ø12

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 124: (y= 25.29) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.95)-(x= 45.39) 1Ø12

Superior (x= 39.35)-(x= 42.53) 1Ø16

(x= 39.73)-(x= 41.90) 1Ø12

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 127: (y= 25.91) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.95)-(x= 45.64) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.54) 1Ø12

(x= 39.59)-(x= 41.95) 1Ø12

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 130: (y= 26.53) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.95)-(x= 45.70) 1Ø8

Superior (x= 39.58)-(x= 42.54) 1Ø12

(x= 39.59)-(x= 41.95) 1Ø12

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 133: (y= 27.15) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø10

(x= 40.94)-(x= 45.98) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.31) 1Ø12

(x= 39.73)-(x= 41.76) 1Ø8

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 136: (y= 27.77) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø10

(x= 40.94)-(x= 45.98) 1Ø10

Superior (x= 39.70)-(x= 42.34) 1Ø10

(x= 39.72)-(x= 41.81) 1Ø10

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 139: (y= 28.39) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø10

(x= 40.94)-(x= 45.98) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (x= 39.58)-(x= 42.62) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 42.01) 1Ø8
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 142: (y= 29.01) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.62) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 42.01) 1Ø8
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 145: (y= 29.63) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.62) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 42.01) 1Ø8
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 14 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 7, 8, 15, 9 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 199: (x= 40.48) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.18) 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.52) 1Ø10

Superior (y= 23.58)-(y= 26.45) 1Ø12
(y= 23.65)-(y= 25.87) 1Ø12
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 202: (x= 41.10) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.61) 1Ø12

Superior (y= 23.58)-(y= 26.45) 1Ø12
(y= 23.65)-(y= 25.87) 1Ø12
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 205: (x= 41.72) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.61) 1Ø12

Superior (y= 23.58)-(y= 26.45) 1Ø12
(y= 23.65)-(y= 25.87) 1Ø12
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 208: (x= 42.34) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.89) 1Ø10

Superior (y= 23.58)-(y= 26.45) 1Ø12
(y= 23.72)-(y= 25.87) 1Ø10
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 211: (x= 42.96) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.68) 1Ø8



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (y= 23.58)-(y= 26.25) 1Ø12

(y= 23.73)-(y= 25.72) 1Ø8

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 214: (x= 43.58) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø10

(y= 24.94)-(y= 29.97) 1Ø10

Superior (y= 23.70)-(y= 26.27) 1Ø10

(y= 23.73)-(y= 25.75) 1Ø10

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 217: (x= 44.20) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø10

(y= 24.94)-(y= 29.97) 1Ø10

Superior (y= 23.70)-(y= 26.41) 1Ø10

(y= 23.73)-(y= 25.87) 1Ø8

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 220: (x= 44.82) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12

(y= 24.95)-(y= 29.52) 1Ø12

Superior (y= 23.58)-(y= 26.70) 1Ø12

(y= 23.73)-(y= 26.08) 1Ø10

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 223: (x= 45.44) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12

(y= 24.95)-(y= 29.52) 1Ø12

Superior (y= 23.58)-(y= 26.70) 1Ø12

(y= 23.73)-(y= 26.08) 1Ø10

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 2: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 22 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 12, 13, 16, 17 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 121: (y= 24.67)	Inferior 26+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø16
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.87)-(x= 40.96)	1Ø16
	(x= 38.49)-(x= 40.57)	1Ø12
Alineación 124: (y= 25.29)	Inferior 26+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø16
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.87)-(x= 40.96)	1Ø16
	(x= 38.49)-(x= 40.57)	1Ø12
Alineación 127: (y= 25.91)	Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.14)-(x= 39.32)	1Ø12
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.81)-(x= 40.96)	1Ø16
	(x= 38.44)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 130: (y= 26.53)	Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.14)-(x= 39.32)	1Ø12
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.83)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.41)-(x= 40.63)	1Ø12
Alineación 133: (y= 27.15)	Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.29)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 38.04)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.57)-(x= 40.57)	1Ø8
Alineación 136: (y= 27.77)	Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.47)-(x= 39.35)	1Ø8
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 38.06)-(x= 40.61)	1Ø10
	(x= 38.57)-(x= 40.59)	1Ø10
Alineación 139: (y= 28.39)	Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø10
	(x= 34.42)-(x= 39.35)	1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98) 1Ø10
(x= 37.83)-(x= 40.73) 1Ø12
(x= 38.41)-(x= 40.57) 1Ø8

Alineación 142: (y= 29.01) Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14) 1Ø12
(x= 34.95)-(x= 39.35) 1Ø8

Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98) 1Ø10
(x= 37.83)-(x= 40.73) 1Ø12
(x= 38.41)-(x= 40.57) 1Ø8

Alineación 145: (y= 29.63) Inferior 24+ (x= 34.02)-(x= 40.14) 1Ø12
(x= 34.95)-(x= 39.35) 1Ø8

Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98) 1Ø10
(x= 37.83)-(x= 40.73) 1Ø12
(x= 38.41)-(x= 40.57) 1Ø8

Alineaciones transversales

Losas: 22 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 12, 13, 16, 17 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 172: (x= 34.86) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.52) 1Ø12

Superior (y= 23.73)-(y= 26.46) 1Ø8
(y= 23.73)-(y= 25.91) 1Ø8
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 175: (x= 35.48) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.95)-(y= 29.52) 1Ø12

Superior (y= 23.61)-(y= 26.35) 1Ø12
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 178: (x= 36.10) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø10
(y= 24.94)-(y= 29.93) 1Ø10

Superior (y= 23.61)-(y= 26.35) 1Ø12
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 181: (x= 36.72) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø10
(y= 24.94)-(y= 29.93) 1Ø10

Superior (y= 23.70)-(y= 26.06) 1Ø10
(y= 23.73)-(y= 25.59) 1Ø8
(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 184: (x= 37.34) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12
(y= 24.94)-(y= 29.55) 1Ø8



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (y= 23.70)-(y= 26.16) 1Ø10

(y= 23.73)-(y= 25.67) 1Ø10

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 187: (x= 37.96) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12

(y= 24.95)-(y= 29.71) 1Ø10

Superior (y= 23.58)-(y= 26.39) 1Ø12

(y= 23.73)-(y= 25.83) 1Ø10

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 190: (x= 38.58) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12

(y= 24.95)-(y= 29.53) 1Ø12

Superior (y= 23.58)-(y= 26.42) 1Ø12

(y= 23.66)-(y= 25.85) 1Ø12

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 193: (x= 39.20) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.28) +24 1Ø12

(y= 24.95)-(y= 29.53) 1Ø12

Superior (y= 23.58)-(y= 26.42) 1Ø12

(y= 23.66)-(y= 25.85) 1Ø12

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10

Alineación 196: (x= 39.82) Inferior (y= 24.15)-(y= 30.15) 1Ø12

(y= 24.95)-(y= 29.52) 1Ø10

Superior (y= 23.58)-(y= 26.42) 1Ø12

(y= 23.66)-(y= 25.85) 1Ø12

(y= 28.27)-(y= 30.28) +24 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 3: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 28 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 19, 20, 21, 23 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 94: (y= 18.67) Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.14)	1Ø16
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.94)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.50)-(x= 40.59)	1Ø12
Alineación 97: (y= 19.29) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.21)-(x= 39.36)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.94)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.50)-(x= 40.59)	1Ø12
Alineación 100: (y= 19.91) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.21)-(x= 39.36)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.94)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.50)-(x= 40.59)	1Ø12
Alineación 103: (y= 20.53) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.21)-(x= 39.36)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 38.05)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.59)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 106: (y= 21.15) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.21)-(x= 39.36)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 38.05)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.59)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 109: (y= 21.77) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.21)-(x= 39.36)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.90)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.68)	1Ø12
Alineación 112: (y= 22.39) Inferior 31+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø16
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.83)-(x= 40.96)	1Ø16
	(x= 38.46)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 115: (y= 23.01)	Inferior 31+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø16
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.88)-(x= 40.96)	1Ø16
	(x= 38.50)-(x= 40.57)	1Ø12
Alineación 118: (y= 23.63)	Inferior 31+ (x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø16
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.88)-(x= 40.96)	1Ø16
	(x= 38.50)-(x= 40.57)	1Ø12

Alineaciones transversales

Losas: 28 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

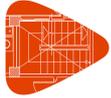
Losas: 19, 20, 21, 23 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 172: (x= 34.86)	Inferior (y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø10
	(y= 18.95)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior (y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø10
	(y= 21.82)-(y= 24.58)	1Ø8
	(y= 22.38)-(y= 24.58)	1Ø8
Alineación 175: (x= 35.48)	Inferior (y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø10
	(y= 18.95)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior (y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø10
	(y= 21.83)-(y= 24.71)	1Ø12
Alineación 178: (x= 36.10)	Inferior (y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø8
	(y= 18.91)-(y= 23.36)	1Ø8
	Superior (y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø10
	(y= 21.83)-(y= 24.71)	1Ø12
Alineación 181: (x= 36.72)	Inferior (y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø8
	(y= 18.91)-(y= 23.36)	1Ø8
	Superior (y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø10
	(y= 21.85)-(y= 24.61)	1Ø10
	(y= 22.40)-(y= 24.58)	1Ø8
Alineación 184: (x= 37.34)	Inferior (y= 18.14)-(y= 24.15)	1Ø12



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

	Superior	(y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø8
		(y= 17.73)-(y= 19.53)	1Ø8
		(y= 21.84)-(y= 24.61)	1Ø10
		(y= 22.40)-(y= 24.58)	1Ø10
Alineación 187: (x= 37.96)	Inferior	(y= 18.03)-(y= 24.15)	1Ø10
		(y= 18.90)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior	(y= 17.63)-(y= 20.08)	1Ø12
		(y= 21.65)-(y= 24.73)	1Ø12
		(y= 22.27)-(y= 24.58)	1Ø10
Alineación 190: (x= 38.58)	Inferior	(y= 18.03)-(y= 24.15)	1Ø10
		(y= 18.90)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior	(y= 17.63)-(y= 20.08)	1Ø12
		(y= 21.74)-(y= 24.73)	1Ø12
		(y= 22.34)-(y= 24.64)	1Ø12
Alineación 193: (x= 39.20)	Inferior	(y= 18.03)-(y= 24.15)	1Ø10
		(y= 18.90)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior	(y= 17.70)-(y= 20.03)	1Ø10
		(y= 17.73)-(y= 19.57)	1Ø8
		(y= 21.74)-(y= 24.73)	1Ø12
		(y= 22.34)-(y= 24.64)	1Ø12
Alineación 196: (x= 39.82)	Inferior	(y= 18.03)-(y= 24.15)	1Ø10
		(y= 18.90)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior	(y= 17.73)-(y= 20.01)	1Ø8
		(y= 17.73)-(y= 19.55)	1Ø8
		(y= 21.74)-(y= 24.73)	1Ø12
		(y= 22.34)-(y= 24.64)	1Ø12



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 4: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 33 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 10, 18, 11, 24 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 94: (y= 18.67) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.52) 1Ø12
(x= 39.72)-(x= 41.93) 1Ø12
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 97: (y= 19.29) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.52) 1Ø12
(x= 39.72)-(x= 41.93) 1Ø12
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 100: (y= 19.91) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.39) 1Ø8

Superior (x= 39.58)-(x= 42.52) 1Ø12
(x= 39.72)-(x= 41.93) 1Ø12
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 103: (y= 20.53) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø10
(x= 40.95)-(x= 46.02) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.47) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.89) 1Ø10
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 106: (y= 21.15) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø10
(x= 40.95)-(x= 46.02) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.47) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.89) 1Ø10
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 109: (y= 21.77) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.76) 1Ø8

Superior (x= 39.58)-(x= 42.55) 1Ø12
(x= 39.63)-(x= 41.96) 1Ø12
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 112: (y= 22.39) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.68) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (x= 39.35)-(x= 42.61) 1Ø16
(x= 39.73)-(x= 41.95) 1Ø10
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 115: (y= 23.01) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.45) 1Ø12

Superior (x= 39.35)-(x= 42.56) 1Ø16
(x= 39.73)-(x= 41.92) 1Ø12
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 118: (y= 23.63) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.45) 1Ø12

Superior (x= 39.35)-(x= 42.56) 1Ø16
(x= 39.73)-(x= 41.92) 1Ø12
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 33 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 10, 18, 11, 24 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 199: (x= 40.48) Inferior (y= 18.03)-(y= 24.15) 1Ø10
(y= 18.92)-(y= 23.36) 1Ø10

Superior (y= 17.73)-(y= 20.01) 1Ø8
(y= 17.73)-(y= 19.55) 1Ø8
(y= 21.78)-(y= 24.73) 1Ø12
(y= 22.37)-(y= 24.66) 1Ø12

Alineación 202: (x= 41.10) Inferior (y= 18.03)-(y= 24.15) 1Ø10
(y= 18.92)-(y= 23.36) 1Ø10

Superior (y= 17.70)-(y= 20.03) 1Ø10
(y= 17.73)-(y= 19.56) 1Ø8
(y= 21.78)-(y= 24.73) 1Ø12
(y= 22.37)-(y= 24.66) 1Ø12

Alineación 205: (x= 41.72) Inferior (y= 18.03)-(y= 24.15) 1Ø10
(y= 18.92)-(y= 23.36) 1Ø10

Superior (y= 17.70)-(y= 20.03) 1Ø10
(y= 17.73)-(y= 19.56) 1Ø8
(y= 21.78)-(y= 24.73) 1Ø12
(y= 22.37)-(y= 24.66) 1Ø12

Alineación 208: (x= 42.34) Inferior (y= 18.15)-(y= 24.15) 1Ø10
(y= 18.95)-(y= 23.36) 1Ø8

Superior (y= 17.60)-(y= 19.98) 1Ø12
(y= 21.77)-(y= 24.73) 1Ø12
(y= 22.36)-(y= 24.59) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Alineación 211: (x= 42.96)	Inferior	(y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø12
	Superior	(y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø8
		(y= 17.73)-(y= 19.53)	1Ø8
		(y= 21.88)-(y= 24.61)	1Ø10
		(y= 22.43)-(y= 24.61)	1Ø10
Alineación 214: (x= 43.58)	Inferior	(y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø8
		(y= 18.95)-(y= 23.36)	1Ø8
	Superior	(y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø8
		(y= 17.73)-(y= 19.53)	1Ø8
		(y= 21.88)-(y= 24.61)	1Ø10
		(y= 22.43)-(y= 24.61)	1Ø10
Alineación 217: (x= 44.20)	Inferior	(y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø8
		(y= 18.95)-(y= 23.36)	1Ø8
	Superior	(y= 17.73)-(y= 19.98)	1Ø10
		(y= 21.88)-(y= 24.61)	1Ø10
		(y= 22.43)-(y= 24.61)	1Ø10
Alineación 220: (x= 44.82)	Inferior	(y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø10
		(y= 18.95)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior	(y= 17.73)-(y= 20.26)	1Ø8
		(y= 17.73)-(y= 19.75)	1Ø8
		(y= 21.83)-(y= 24.73)	1Ø12
		(y= 22.41)-(y= 24.58)	1Ø10
Alineación 223: (x= 45.44)	Inferior	(y= 18.15)-(y= 24.15)	1Ø10
		(y= 18.95)-(y= 23.36)	1Ø10
	Superior	(y= 17.71)-(y= 20.33)	1Ø10
		(y= 21.86)-(y= 24.73)	1Ø12
		(y= 22.43)-(y= 24.58)	1Ø8



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 5: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 34 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 26, 27, 29, 30 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 73: (y= 14.29) Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.28)	1Ø10
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 38.22)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.57)	1Ø8
Alineación 76: (y= 14.91) Inferior	(x= 34.10)-(x= 40.28)	1Ø12
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 38.22)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 79: (y= 15.53) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.28)	1Ø12
	(x= 34.31)-(x= 39.35)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.98)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.64)	1Ø12
Alineación 82: (y= 16.15) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.31)-(x= 39.35)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.98)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.64)	1Ø12
Alineación 85: (y= 16.77) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.31)-(x= 39.35)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 37.98)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.64)	1Ø12
Alineación 88: (y= 17.39) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.31)-(x= 39.35)	1Ø12
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 35.98)	1Ø10
	(x= 38.01)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.55)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 91: (y= 18.01) Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 35.98) 1Ø10
(x= 38.01)-(x= 40.73) 1Ø12
(x= 38.55)-(x= 40.57) 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 34 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 26, 27, 29, 30 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 172: (x= 34.86) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø10

Alineación 175: (x= 35.48) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø10

Alineación 178: (x= 36.10) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø10

Alineación 181: (x= 36.72) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø10

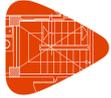
Alineación 184: (x= 37.34) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø8
(y= 14.69)-(y= 18.58) 1Ø8

Alineación 187: (x= 37.96) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.70) 1Ø12

Alineación 190: (x= 38.58) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.70) 1Ø12

Alineación 193: (x= 39.20) Inferior (y= 14.02)-(y= 18.28) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.61) 1Ø10
(y= 14.09)-(y= 18.58) 1Ø10

Alineación 196: (x= 39.82) Inferior (y= 14.02)-(y= 18.28) 1Ø10
Superior (y= 13.72)-(y= 18.69) 1Ø12



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 6: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 40 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 31, 32, 35, 37 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 73: (y= 14.29) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.15) 1Ø10
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.70)-(x= 42.35) 1Ø10
(x= 39.73)-(x= 41.82) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 76: (y= 14.91) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.61) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.38) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.82) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 79: (y= 15.53) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.61) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.47) 1Ø12
(x= 39.67)-(x= 41.89) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 82: (y= 16.15) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.61) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.47) 1Ø12
(x= 39.67)-(x= 41.89) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 85: (y= 16.77) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.61) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.47) 1Ø12
(x= 39.67)-(x= 41.89) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 88: (y= 17.39) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.61) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.40) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.83) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 91: (y= 18.01) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.15) 1Ø10
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (x= 39.58)-(x= 42.40) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.83) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 40 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 31, 32, 35, 37 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 199: (x= 40.48) Inferior (y= 14.02)-(y= 18.28) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.73) 1Ø12

Alineación 202: (x= 41.10) Inferior (y= 14.02)-(y= 18.28) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.61) 1Ø10

(y= 14.09)-(y= 18.58) 1Ø10

Alineación 205: (x= 41.72) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.61) 1Ø10

(y= 14.70)-(y= 18.58) 1Ø8

Alineación 208: (x= 42.34) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.72) 1Ø12

Alineación 211: (x= 42.96) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø8

(y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø8

Alineación 214: (x= 43.58) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø8

(y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø8

Alineación 217: (x= 44.20) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø10

Alineación 220: (x= 44.82) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø8

(y= 14.09)-(y= 18.58) 1Ø8

Alineación 223: (x= 45.44) Inferior (y= 14.14)-(y= 18.15) 1Ø10

Superior (y= 13.72)-(y= 18.58) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 7: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 44 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 38, 39, 41, 43 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 52: (y= 10.29) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.15) 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.38) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.82) 1Ø8
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 55: (y= 10.91) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.83) 1Ø12

Superior (x= 39.58)-(x= 42.40) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.84) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 58: (y= 11.53) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.83) 1Ø12

Superior (x= 39.58)-(x= 42.44) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.87) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 61: (y= 12.15) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.83) 1Ø12

Superior (x= 39.58)-(x= 42.44) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.87) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 64: (y= 12.77) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.28) +24 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.83) 1Ø12

Superior (x= 39.58)-(x= 42.44) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.87) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 67: (y= 13.39) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.15) 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.42) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.85) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 70: (y= 14.01) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.15) 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø8



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (x= 39.58)-(x= 42.42) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.85) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 44 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 38, 39, 41, 43 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 199: (x= 40.48) Inferior (y= 10.14)-(y= 14.27) 1Ø8
(y= 10.69)-(y= 13.60) 1Ø8

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 202: (x= 41.10) Inferior (y= 9.97)-(y= 14.27) 1Ø12

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 205: (x= 41.72) Inferior (y= 9.97)-(y= 14.14) 1Ø12

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 208: (x= 42.34) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø8

(y= 10.52)-(y= 13.60) 1Ø8

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 211: (x= 42.96) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 214: (x= 43.58) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 217: (x= 44.20) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 220: (x= 44.82) Inferior (y= 10.10)-(y= 14.14) 1Ø12

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.86)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 223: (x= 45.44) Inferior (y= 10.10)-(y= 14.14) 1Ø12

Superior (y= 9.72)-(y= 12.30) 1Ø10
(y= 12.86)-(y= 14.57) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 8: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 46 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 47, 49, 50, 51 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 7: (y= 0.70) Inferior (x= 24.12)-(x= 28.45) 1Ø10
(x= 24.70)-(x= 27.79) 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.81) 1Ø10
(x= 26.22)-(x= 28.70) 1Ø12

Alineación 10: (y= 1.32) Inferior (x= 24.12)-(x= 28.45) 1Ø10
(x= 24.70)-(x= 27.79) 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.81) 1Ø10
(x= 26.36)-(x= 28.60) 1Ø10
(x= 26.81)-(x= 28.60) 1Ø8

Alineación 13: (y= 1.94) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø10
(x= 24.15)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.72)-(x= 28.70) 1Ø12

Alineación 16: (y= 2.56) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø10
(x= 24.15)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.72)-(x= 28.70) 1Ø12

Alineación 19: (y= 3.18) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø10
(x= 24.15)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.89)-(x= 28.60) 1Ø10

Alineación 22: (y= 3.80) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.67) 1Ø10
(x= 24.28)-(x= 28.51) 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.89)-(x= 28.60) 1Ø10

Alineación 25: (y= 4.42) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø10
(x= 24.14)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.79)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Alineación 28: (y= 5.04) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø12
(x= 24.38)-(x= 28.13) 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.79)-(x= 28.28) +24 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Alineación 31: (y= 5.66) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø12
(x= 24.38)-(x= 28.13) 1Ø10

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.43) 1Ø10
(x= 26.79)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Alineación 34: (y= 6.28) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø12
(x= 24.53)-(x= 27.67) 1Ø12

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.81) 1Ø10
(x= 26.79)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Alineación 37: (y= 6.90) Inferior 24+ (x= 24.02)-(x= 28.28) +24 1Ø12
(x= 24.53)-(x= 27.67) 1Ø12

Superior 24+ (x= 24.02)-(x= 25.81) 1Ø10
(x= 26.79)-(x= 28.28) +24 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 46 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 47, 49, 50, 51 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 124: (x= 24.83) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 7.53) +36 1Ø16
(y= 1.12)-(y= 6.63) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.60) 1Ø10
(y= 5.25)-(y= 7.53) +24 1Ø10

Alineación 127: (x= 25.45) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 7.53) +36 1Ø16
(y= 1.12)-(y= 6.63) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.60) 1Ø10
(y= 5.25)-(y= 7.53) +24 1Ø10

Alineación 130: (x= 26.08) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 7.53) +27 1Ø12
(y= 0.84)-(y= 7.08) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.60) 1Ø10
(y= 5.25)-(y= 7.53) +24 1Ø10

Alineación 133: (x= 26.69) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 7.53) +27 1Ø12
(y= 0.84)-(y= 7.08) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.60) 1Ø10
(y= 5.25)-(y= 7.53) +24 1Ø10

Alineación 136: (x= 27.32) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 7.53) +24 1Ø12
(y= 0.81)-(y= 6.80) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.60) 1Ø10
(y= 5.25)-(y= 7.53) +24 1Ø10

Alineación 139: (x= 27.93) Inferior (y= 0.15)-(y= 7.53) +24 1Ø12
(y= 0.87)-(y= 6.80) 1Ø8



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.60) 1Ø10
(y= 5.25)-(y= 7.53) +24 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 9: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 54 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 55, 56, 59, 61, 68, 70 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 7: (y= 0.86) Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.15)	1Ø12
	(x= 34.94)-(x= 39.35)	1Ø12
Superior	(x= 33.58)-(x= 35.97)	1Ø12
	(x= 33.73)-(x= 35.49)	1Ø12
	(x= 37.86)-(x= 40.93)	1Ø16
	(x= 38.47)-(x= 40.68)	1Ø12
Alineación 10: (y= 1.48) Inferior	27+ (x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø12
	(x= 34.94)-(x= 39.35)	1Ø12
Superior	(x= 33.58)-(x= 35.97)	1Ø12
	(x= 33.73)-(x= 35.49)	1Ø12
	(x= 37.86)-(x= 40.93)	1Ø16
	(x= 38.47)-(x= 40.68)	1Ø12
Alineación 13: (y= 2.10) Inferior	27+ (x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø12
	24+ (x= 34.05)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior	(x= 33.73)-(x= 35.97)	1Ø8
	(x= 33.73)-(x= 35.52)	1Ø8
	(x= 37.86)-(x= 40.93)	1Ø16
	(x= 38.47)-(x= 40.68)	1Ø12
Alineación 16: (y= 2.72) Inferior	27+ (x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø12
	24+ (x= 34.05)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior	(x= 33.73)-(x= 35.97)	1Ø10
	(x= 37.78)-(x= 40.93)	1Ø16
	(x= 38.41)-(x= 40.60)	1Ø10
Alineación 19: (y= 3.34) Inferior	27+ (x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø12
	24+ (x= 34.05)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior	(x= 33.98)-(x= 34.86)	1Ø10
	(x= 37.67)-(x= 40.93)	1Ø16
	(x= 38.32)-(x= 40.60)	1Ø12
Alineación 22: (y= 3.96) Inferior	27+ (x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø12
	24+ (x= 34.05)-(x= 39.33)	1Ø12
Superior	(x= 33.98)-(x= 34.86)	1Ø10
	(x= 37.64)-(x= 40.93)	1Ø16
	(x= 38.29)-(x= 40.76)	1Ø16
Alineación 25: (y= 4.58) Inferior	27+ (x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø12
	24+ (x= 34.05)-(x= 39.33)	1Ø12



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

	Superior	(x= 33.98)-(x= 34.86)	1Ø10
		(x= 37.64)-(x= 40.93)	1Ø16
		(x= 38.29)-(x= 40.76)	1Ø16
Alineación 28: (y= 5.20)	Inferior 36+	(x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø16
		(x= 34.82)-(x= 39.41)	1Ø10
	Superior	(x= 33.98)-(x= 34.86)	1Ø10
		(x= 37.71)-(x= 41.16)	1Ø20
		(x= 38.40)-(x= 40.95)	1Ø20
Alineación 31: (y= 5.82)	Inferior 36+	(x= 34.05)-(x= 40.15)	1Ø16
		(x= 34.82)-(x= 39.41)	1Ø10
	Superior	(x= 33.73)-(x= 35.99)	1Ø10
		(x= 37.90)-(x= 40.60)	1Ø25
		(x= 38.44)-(x= 40.60)	1Ø16
Alineación 34: (y= 6.44)	Inferior	(x= 34.00)-(x= 40.15)	1Ø16
		(x= 34.78)-(x= 39.35)	1Ø12
	Superior	(x= 33.73)-(x= 35.97)	1Ø8
		(x= 33.73)-(x= 35.53)	1Ø8
		(x= 37.95)-(x= 41.83)	1Ø25
		(x= 38.73)-(x= 41.05)	1Ø20
Alineación 37: (y= 7.06)	Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.15)	1Ø16
		(x= 34.82)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior	(x= 33.70)-(x= 35.97)	1Ø10
		(x= 33.73)-(x= 35.52)	1Ø10
		(x= 37.77)-(x= 41.83)	1Ø25
		(x= 38.58)-(x= 41.02)	1Ø16
Alineación 40: (y= 7.68)	Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.15)	1Ø16
		(x= 34.82)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+	(x= 34.05)-(x= 35.97)	1Ø10
	24+	(x= 34.05)-(x= 35.59)	1Ø8
		(x= 37.76)-(x= 41.19)	1Ø20
		(x= 38.45)-(x= 40.68)	1Ø12
Alineación 43: (y= 8.30)	Inferior 26+	(x= 34.05)-(x= 40.28)	1Ø16
		(x= 34.90)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+	(x= 34.05)-(x= 35.97)	1Ø10
		(x= 37.75)-(x= 40.96)	1Ø16
		(x= 38.40)-(x= 40.73)	1Ø16
Alineación 46: (y= 8.92)	Inferior 26+	(x= 34.05)-(x= 40.28)	1Ø16
		(x= 34.90)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+	(x= 34.05)-(x= 35.97)	1Ø10
		(x= 37.86)-(x= 40.96)	1Ø16
		(x= 38.48)-(x= 40.70)	1Ø12
Alineación 49: (y= 9.54)	Inferior 26+	(x= 34.05)-(x= 40.28)	1Ø16
		(x= 34.90)-(x= 39.35)	1Ø10
	Superior 24+	(x= 34.05)-(x= 35.97)	1Ø10
		(x= 37.86)-(x= 40.96)	1Ø16
		(x= 38.48)-(x= 40.70)	1Ø12



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Alineaciones transversales

Losas: 54 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 55, 56, 59, 61, 68, 70 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 169: (x= 34.67) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 10.27)	1Ø16
(y= 1.13)-(y= 6.56)	1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 5.30)-(y= 10.57)	1Ø10
(y= 6.02)-(y= 10.19)	1Ø8
Alineación 172: (x= 35.29) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 10.27)	1Ø16
(y= 1.13)-(y= 6.56)	1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 5.30)-(y= 10.57)	1Ø10
(y= 6.02)-(y= 10.19)	1Ø8
Alineación 175: (x= 35.91) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 10.25)	1Ø12
(y= 0.56)-(y= 6.56)	1Ø12
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 5.07)-(y= 10.57)	1Ø8
(y= 5.75)-(y= 10.57)	1Ø8
Alineación 178: (x= 36.53) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 10.25)	1Ø12
(y= 0.56)-(y= 6.56)	1Ø12
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 5.07)-(y= 10.57)	1Ø8
(y= 5.75)-(y= 10.57)	1Ø8
Alineación 181: (x= 37.15) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 10.25)	1Ø16
(y= 1.08)-(y= 6.39)	1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 5.07)-(y= 10.57)	1Ø8
(y= 5.75)-(y= 10.57)	1Ø8
Alineación 184: (x= 37.77) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 10.25)	1Ø16
(y= 1.08)-(y= 6.39)	1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 4.55)-(y= 10.57)	1Ø12
Alineación 187: (x= 38.39) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 6.80)	1Ø16
(y= 0.81)-(y= 5.85)	1Ø10
(y= 6.50)-(y= 10.14)	1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39)	1Ø10
(y= 4.34)-(y= 10.58)	1Ø10
(y= 5.17)-(y= 9.33)	1Ø8



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Alineación 190: (x= 39.01) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 6.38) 1Ø16
(y= 0.81)-(y= 5.48) 1Ø10
(y= 6.08)-(y= 10.14) 1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.39) 1Ø10
(y= 4.25)-(y= 10.57) 1Ø12
(y= 4.92)-(y= 10.19) 1Ø10

Alineación 193: (x= 39.63) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 6.38) 1Ø16
(y= 0.81)-(y= 5.48) 1Ø10
(y= 6.08)-(y= 10.14) 1Ø10
Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 1.64) 1Ø10
(y= 4.25)-(y= 10.57) 1Ø12
(y= 4.92)-(y= 10.19) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 10: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 57 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 48, 4, 5, 6 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 7: (y= 0.86) Inferior (x= 28.15)-(x= 34.15) 1Ø10
(x= 28.95)-(x= 33.53) 1Ø8

Superior (x= 27.60)-(x= 34.73) 1Ø12
(x= 27.70)-(x= 34.58) 1Ø12

Alineación 10: (y= 1.48) Inferior 24+ (x= 28.02)-(x= 34.26) +24 1Ø10
(x= 28.95)-(x= 33.58) 1Ø8

Superior (x= 27.49)-(x= 34.73) 1Ø12
(x= 27.70)-(x= 34.58) 1Ø10

Alineación 13: (y= 2.10) Inferior 27+ (x= 28.02)-(x= 34.26) +27 1Ø12

Superior (x= 27.49)-(x= 34.73) 1Ø12
(x= 27.70)-(x= 34.58) 1Ø10

Alineación 16: (y= 2.72) Inferior 24+ (x= 28.02)-(x= 34.26) +24 1Ø10
24+ (x= 28.02)-(x= 34.26) +24 1Ø10

Superior (x= 27.49)-(x= 34.58) 1Ø12
(x= 27.70)-(x= 33.16) 1Ø10

Alineación 19: (y= 3.34) Inferior 24+ (x= 28.02)-(x= 34.26) +24 1Ø10
24+ (x= 28.02)-(x= 34.26) +24 1Ø10

Superior (x= 27.49)-(x= 34.58) 1Ø12
(x= 27.70)-(x= 33.16) 1Ø10

Alineación 22: (y= 3.96) Inferior (x= 32.95)-(x= 34.26) +24 1Ø10
(x= 33.06)-(x= 34.26) +24 1Ø10

Superior (x= 33.25)-(x= 34.33) 1Ø10

Alineación 25: (y= 4.58) Inferior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.26) +24 1Ø8
24+ (x= 33.32)-(x= 34.26) +24 1Ø8

Superior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø10

Alineación 28: (y= 5.20) Inferior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.26) +24 1Ø10

Superior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø10

Alineación 31: (y= 5.82) Inferior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.26) +24 1Ø10

Superior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø10

Alineación 34: (y= 6.44) Inferior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.19) 1Ø10

Superior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø8
24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø8

Alineación 37: (y= 7.06) Inferior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.19) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior 24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø8
24+ (x= 33.32)-(x= 34.58) 1Ø8

Alineaciones transversales

Losas: 57 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 48, 4, 5, 6 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 142: (x= 28.67) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +32 1Ø16
(y= 0.67)-(y= 3.53) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 145: (x= 29.29) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +32 1Ø16
(y= 0.67)-(y= 3.53) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 148: (x= 29.91) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.84) 1Ø12
(y= 0.23)-(y= 3.53) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 151: (x= 30.53) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.84) 1Ø12
(y= 0.22)-(y= 3.53) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 1.29) 1Ø10

(y= 2.65)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 154: (x= 31.15) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.84) 1Ø12
(y= 0.13)-(y= 3.53) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 1.29) 1Ø10

(y= 2.65)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 157: (x= 31.77) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +30 1Ø16
(y= 0.62)-(y= 3.73) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 160: (x= 32.39) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +30 1Ø16
(y= 0.62)-(y= 3.73) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 163: (x= 33.01) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +30 1Ø16
(y= 0.62)-(y= 3.73) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 3.95) +24 1Ø10

Alineación 166: (x= 33.63) Inferior (y= 0.05)-(y= 7.44) 1Ø16
(y= 0.71)-(y= 6.26) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.84) 1Ø10

(y= 5.14)-(y= 7.53) +24 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 11: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 58 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

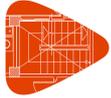
Losas: 25, 36, 60, 64 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 52: (y= 10.29) Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.28)	1Ø10
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 38.22)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 55: (y= 10.91) Inferior	(x= 34.13)-(x= 40.28)	1Ø12
	(x= 34.76)-(x= 38.29)	1Ø8
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 38.22)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.47)-(x= 40.57)	1Ø10
Alineación 58: (y= 11.53) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.28)	1Ø12
	(x= 34.53)-(x= 39.36)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.88)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.45)-(x= 40.57)	1Ø12
Alineación 61: (y= 12.15) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.14)	1Ø12
	(x= 34.53)-(x= 39.36)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.88)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.45)-(x= 40.57)	1Ø12
Alineación 64: (y= 12.77) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.28)	1Ø12
	(x= 34.53)-(x= 39.36)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.88)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.45)-(x= 40.57)	1Ø12
Alineación 67: (y= 13.39) Inferior 24+	(x= 34.02)-(x= 40.28)	1Ø12
	(x= 34.53)-(x= 39.36)	1Ø10
Superior 24+	(x= 34.02)-(x= 36.03)	1Ø10
	(x= 37.92)-(x= 40.73)	1Ø12
	(x= 38.48)-(x= 40.57)	1Ø8
Alineación 70: (y= 14.01) Inferior	(x= 34.15)-(x= 40.28)	1Ø10
	(x= 34.95)-(x= 39.35)	1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior 24+ (x= 34.02)-(x= 36.03) 1Ø10
(x= 37.93)-(x= 40.61) 1Ø10
(x= 38.47)-(x= 40.57) 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 58 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 25, 36, 60, 64 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 172: (x= 34.86) Inferior (y= 10.14)-(y= 14.14) 1Ø10
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 175: (x= 35.48) Inferior (y= 10.14)-(y= 14.14) 1Ø10
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 178: (x= 36.10) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 181: (x= 36.72) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 184: (x= 37.34) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 187: (x= 37.96) Inferior 24+ (y= 10.04)-(y= 14.25) +24 1Ø10
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 190: (x= 38.58) Inferior (y= 10.14)-(y= 14.29) 1Ø8
(y= 10.69)-(y= 13.60) 1Ø8
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 193: (x= 39.20) Inferior (y= 10.14)-(y= 14.29) 1Ø8
(y= 10.69)-(y= 13.60) 1Ø8
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10

Alineación 196: (x= 39.82) Inferior (y= 10.14)-(y= 14.29) 1Ø8
(y= 10.69)-(y= 13.60) 1Ø8
Superior (y= 9.72)-(y= 11.89) 1Ø10
(y= 12.41)-(y= 14.57) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 12: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 62 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 42, 67, 63, 45 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 37: (y= 6.91) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +26 1Ø16
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø16

Superior (x= 39.12)-(x= 42.38) 1Ø20
(x= 39.45)-(x= 41.73) 1Ø16
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 40: (y= 7.53) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +26 1Ø16
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø16

Superior (x= 39.12)-(x= 42.38) 1Ø20
(x= 39.45)-(x= 41.73) 1Ø16
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 43: (y= 8.15) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +26 1Ø16
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.35)-(x= 42.40) 1Ø16
(x= 39.62)-(x= 41.79) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 46: (y= 8.77) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +26 1Ø16
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

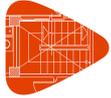
Superior (x= 39.35)-(x= 42.40) 1Ø16
(x= 39.71)-(x= 41.83) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 49: (y= 9.39) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.15) 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.45) 1Ø12

Superior (x= 39.58)-(x= 42.08) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.83) 1Ø12
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 52: (y= 10.01) Inferior (x= 40.03)-(x= 46.15) 1Ø12
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.58)-(x= 42.08) 1Ø12
(x= 39.73)-(x= 41.83) 1Ø10
(x= 44.32)-(x= 46.28) +24 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Alineaciones transversales

Losas: 62 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 42, 67, 63, 45 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 199: (x= 40.48) Inferior	(y= 6.05)-(y= 10.27)	1Ø10
Superior	(y= 5.62)-(y= 10.57)	1Ø12
Alineación 202: (x= 41.10) Inferior	(y= 6.05)-(y= 10.27)	1Ø10
Superior	(y= 5.70)-(y= 10.57)	1Ø10
	(y= 5.70)-(y= 10.19)	1Ø10
Alineación 205: (x= 41.72) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.70)-(y= 10.57)	1Ø10
	(y= 5.70)-(y= 10.19)	1Ø10
Alineación 208: (x= 42.34) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.70)-(y= 10.57)	1Ø10
	(y= 5.70)-(y= 10.19)	1Ø10
Alineación 211: (x= 42.96) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.70)-(y= 10.57)	1Ø10
	(y= 5.70)-(y= 9.60)	1Ø8
Alineación 214: (x= 43.58) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.70)-(y= 10.57)	1Ø10
	(y= 5.70)-(y= 9.60)	1Ø10
Alineación 217: (x= 44.20) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.70)-(y= 10.57)	1Ø10
	(y= 5.70)-(y= 9.60)	1Ø10
Alineación 220: (x= 44.82) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.60)-(y= 10.57)	1Ø12
	(y= 5.70)-(y= 10.19)	1Ø10
Alineación 223: (x= 45.44) Inferior	(y= 6.15)-(y= 10.24)	1Ø10
Superior	(y= 5.60)-(y= 10.57)	1Ø12
	(y= 5.70)-(y= 10.19)	1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Malla 13: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 65 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 52, 53, 69, 66 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 7: (y= 0.67) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.96)-(x= 46.03) 1Ø12

Superior (x= 39.37)-(x= 42.49) 1Ø16

(x= 39.70)-(x= 41.87) 1Ø10

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 10: (y= 1.29) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.96)-(x= 46.03) 1Ø12

Superior (x= 39.37)-(x= 42.49) 1Ø16

(x= 39.70)-(x= 41.87) 1Ø10

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 13: (y= 1.91) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.96)-(x= 46.03) 1Ø12

Superior (x= 39.37)-(x= 42.49) 1Ø16

(x= 39.70)-(x= 41.87) 1Ø10

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 16: (y= 2.53) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.96)-(x= 46.03) 1Ø12

Superior (x= 39.37)-(x= 42.49) 1Ø16

(x= 39.70)-(x= 41.87) 1Ø10

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 19: (y= 3.15) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +24 1Ø12

(x= 40.96)-(x= 46.03) 1Ø12

Superior (x= 39.37)-(x= 42.41) 1Ø16

(x= 39.70)-(x= 41.80) 1Ø12

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 22: (y= 3.77) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +27 1Ø16

(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.37)-(x= 42.48) 1Ø16

(x= 39.47)-(x= 41.86) 1Ø16

(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 25: (y= 4.39) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +27 1Ø16

(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

Superior (x= 39.37)-(x= 42.48) 1Ø16
(x= 39.47)-(x= 41.86) 1Ø16
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 28: (y= 5.01) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +27 1Ø16
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.37)-(x= 42.48) 1Ø16
(x= 39.47)-(x= 41.86) 1Ø16
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineación 31: (y= 5.63) Inferior (x= 40.15)-(x= 46.28) +27 1Ø16
(x= 40.95)-(x= 45.35) 1Ø10

Superior (x= 39.37)-(x= 42.48) 1Ø16
(x= 39.47)-(x= 41.86) 1Ø16
(x= 44.27)-(x= 46.28) +24 1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 65 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 30

Losas: 52, 53, 69, 66 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 30

Alineación 199: (x= 40.48) Inferior (y= 0.08)-(y= 6.25) 1Ø12
(y= 0.77)-(y= 5.34) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13) 1Ø10
(y= 4.16)-(y= 6.60) 1Ø8
(y= 4.64)-(y= 6.60) 1Ø8

Alineación 202: (x= 41.10) Inferior (y= 0.08)-(y= 6.25) 1Ø12
(y= 0.77)-(y= 5.34) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13) 1Ø10
(y= 4.15)-(y= 6.60) 1Ø10
(y= 4.64)-(y= 6.60) 1Ø8

Alineación 205: (x= 41.72) Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 6.15) 1Ø16
(y= 0.95)-(y= 5.34) 1Ø10

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13) 1Ø10
(y= 4.14)-(y= 6.60) 1Ø10
(y= 4.63)-(y= 6.60) 1Ø10

Alineación 208: (x= 42.34) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 6.15) 1Ø12
(y= 0.37)-(y= 5.35) 1Ø12

Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13) 1Ø10
(y= 4.14)-(y= 6.60) 1Ø10
(y= 4.63)-(y= 6.60) 1Ø10

Alineación 211: (x= 42.96) Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 6.15) 1Ø12
(y= 0.37)-(y= 5.35) 1Ø12



Armados de losas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal,

	Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13)	1Ø10
	(y= 4.34)-(y= 6.60)	1Ø10
	(y= 4.79)-(y= 6.60)	1Ø8
Alineación 214: (x= 43.58)	Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 6.15)	1Ø12
	(y= 0.37)-(y= 5.35)	1Ø12
	Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13)	1Ø10
	(y= 4.32)-(y= 6.60)	1Ø10
	(y= 4.77)-(y= 6.60)	1Ø10
Alineación 217: (x= 44.20)	Inferior 24+ (y= 0.02)-(y= 6.15)	1Ø12
	(y= 0.37)-(y= 5.35)	1Ø12
	Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13)	1Ø10
	(y= 4.32)-(y= 6.60)	1Ø10
	(y= 4.77)-(y= 6.60)	1Ø10
Alineación 220: (x= 44.82)	Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 6.15)	1Ø16
	(y= 0.95)-(y= 5.34)	1Ø10
	Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13)	1Ø10
	(y= 4.19)-(y= 6.70)	1Ø12
	(y= 4.70)-(y= 6.60)	1Ø12
Alineación 223: (x= 45.44)	Inferior 26+ (y= 0.02)-(y= 6.15)	1Ø16
	(y= 0.95)-(y= 5.34)	1Ø10
	Superior 24+ (y= 0.02)-(y= 2.13)	1Ø10
	(y= 4.19)-(y= 6.70)	1Ø12
	(y= 4.70)-(y= 6.60)	1Ø12



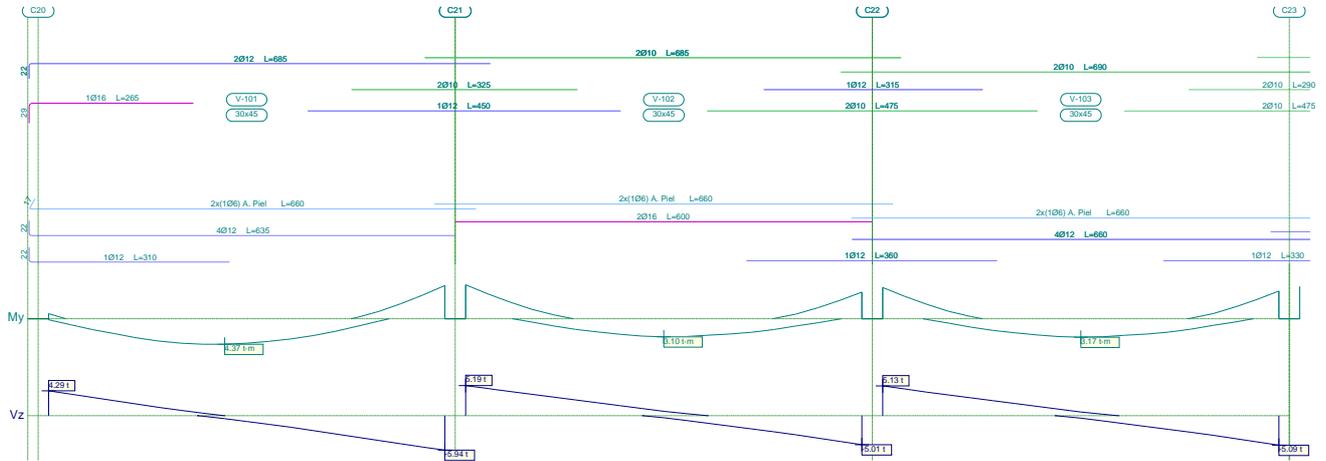
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.- PLANTA BAJA

1.1.- Pórtico 1



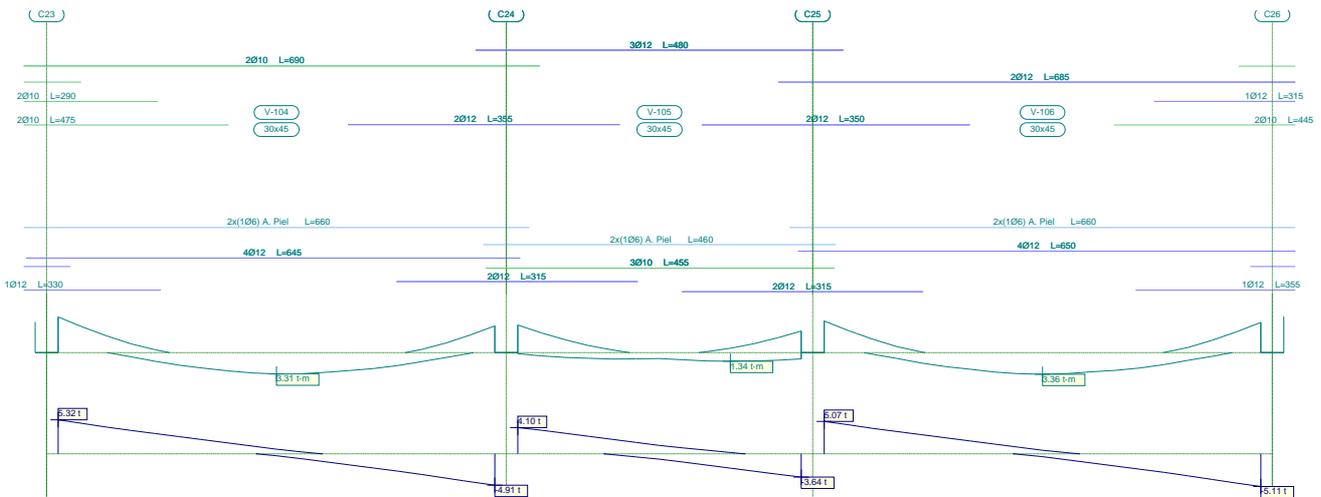
Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.87	--	-5.69	-5.82	--	-4.57	-5.36	--	-4.75
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		4.19	4.37	2.90	2.27	3.10	2.62	2.41	3.17	2.63
	[m]		1.90	2.53	3.80	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-2.56	-5.94	--	-1.80	-5.01	--	-1.88	-5.09
	[m]		--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		4.29	0.92	--	5.19	2.22	--	5.13	2.10	--
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	2.66	5.59	5.41	2.45	5.04	4.98	2.45	5.56
		Nec.	2.25	0.00	4.18	4.19	0.00	3.92	4.19	0.00	4.07
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.66	5.66	4.52	4.02	4.02	5.15	5.66	4.52	5.98
		Nec.	3.65	3.65	2.86	2.26	2.64	2.40	2.34	2.68	2.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			2.78 mm, L/2054 (L: 5.70 m)			1.27 mm, L/4502 (L: 5.70 m)			1.28 mm, L/4455 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



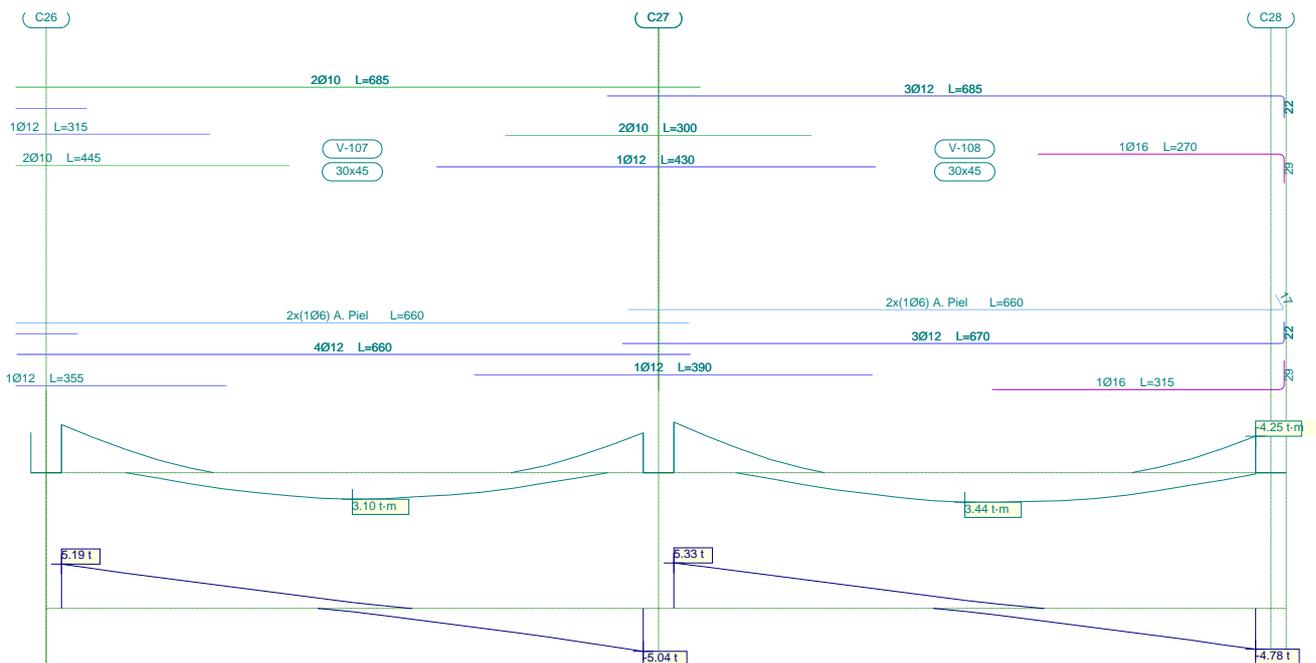
Pórtico 1			Tramo: V-104			Tramo: V-105			Tramo: V-106		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]		-5.54	--	-4.16	-4.29	-0.42	-3.36	-4.92	--	-4.70
	[m]	x	0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t.m]		2.42	3.31	2.79	1.00	1.30	1.34	2.57	3.36	2.76
	[m]	x	1.90	2.85	3.80	1.23	2.47	2.78	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-1.73	-4.91	-0.12	-1.77	-3.64	--	-1.91	-5.11
	[m]	x	--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		5.32	2.19	--	4.10	2.27	0.57	5.07	2.02	--
	[m]	x	0.00	1.90	--	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.52	2.45	5.04	5.70	3.71	5.90	5.42	2.31	5.26
		Nec.	4.19	0.00	3.56	3.68	0.91	2.87	4.18	0.00	4.04
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.98	4.52	6.79	4.71	3.75	4.86	6.79	4.52	6.13
		Nec.	2.40	2.81	2.60	0.83	1.12	1.12	2.55	2.85	2.53
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	4.72	4.72	4.72
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.47 mm, L/3873 (L: 5.70 m)			0.04 mm, L/28702 (L: 1.15 m)			1.44 mm, L/3952 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 1		Tramo: V-107			Tramo: V-108			
Sección		30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-5.62	--	-4.65	-5.91	--	-4.25	
x	[m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	2.31	3.10	2.60	2.44	3.44	3.27	
x	[m]	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80	
Cortante mín.	[t]	--	-1.83	-5.04	--	-1.76	-4.78	
x	[m]	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	5.19	2.16	--	5.33	2.42	--	
x	[m]	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.08	2.47	5.93	6.57	3.89	5.40
		Nec.	4.19	0.00	4.00	4.18	0.00	3.63
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.13	4.52	6.28	5.66	5.30	5.40
		Nec.	2.26	2.62	2.37	2.46	2.93	2.85
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa		1.23 mm, L/4638 (L: 5.70 m)			1.64 mm, L/3471 (L: 5.70 m)			

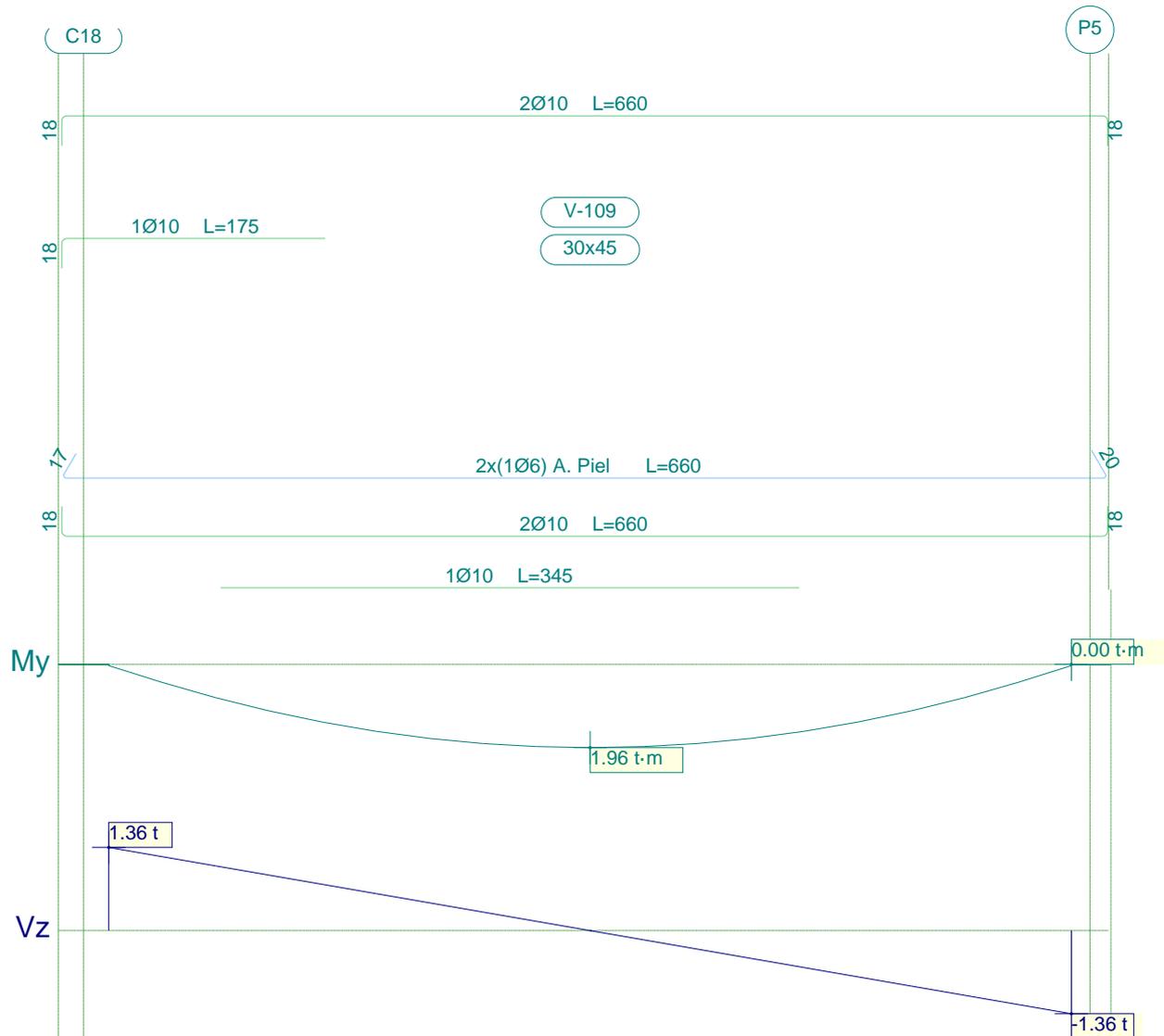


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.2.- Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-109		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	1.75	1.96	1.75
	[m]	1.91	2.87	3.83
Cortante mín.	[t]	--	-0.45	-1.36
	[m]	--	3.83	5.74
Cortante máx.	[t]	1.36	0.45	--
	[m]	0.00	1.91	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



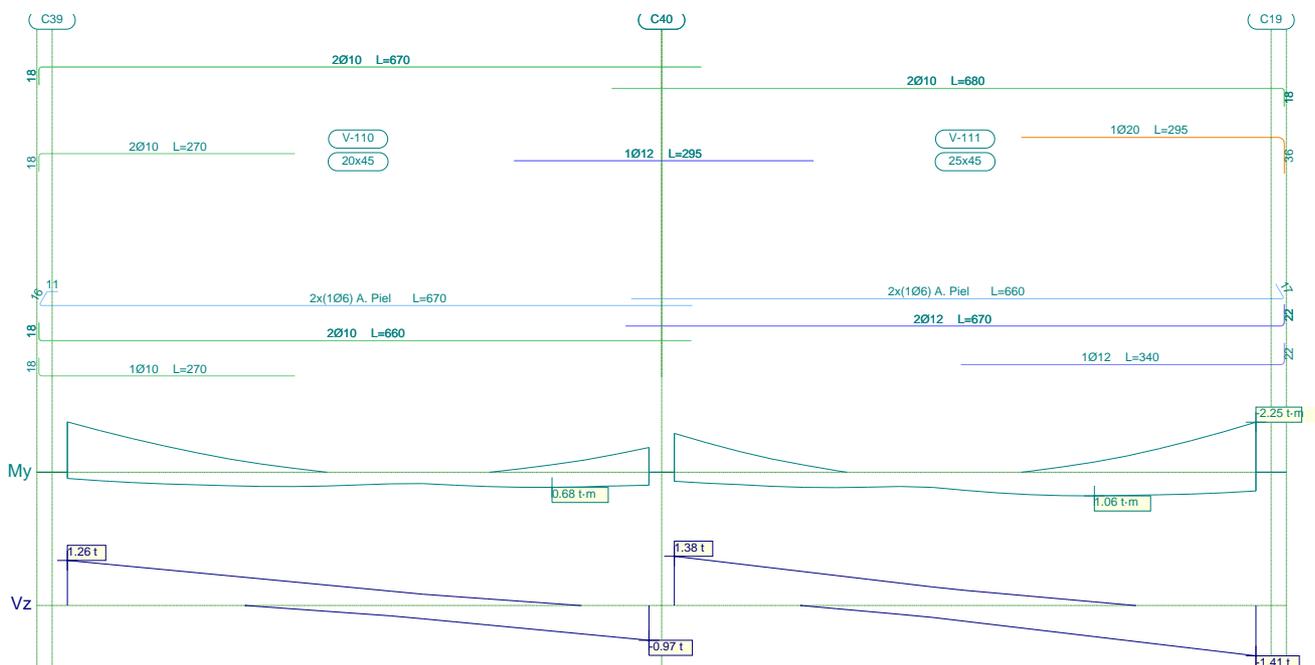
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 2			Tramo: V-109		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.08
		Nec.	1.54	1.62	1.54
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.89 mm, L/6466 (L: 5.74 m)		

1.3.- Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: V-110			Tramo: V-111		
Sección			20x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-2.26	-0.37	-1.11	-1.74	-0.24	-2.25
	[m]		0.00	1.91	5.73	0.00	3.82	5.73
Momento máx.	[t·m]		0.64	0.64	0.68	0.69	1.05	1.06
	[m]		1.91	2.23	4.77	1.59	3.82	4.13
Cortante mín.	[t]		-0.03	-0.46	-0.97	-0.17	-0.76	-1.41
	[m]		1.91	3.82	5.73	1.91	3.82	5.73
Cortante máx.	[t]		1.26	0.74	0.25	1.38	0.73	0.18
	[m]		0.00	1.91	3.82	0.00	1.91	3.82
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	2.47	3.51	3.42	2.66	4.71
		Nec.	1.91	0.50	0.94	1.48	0.38	1.91



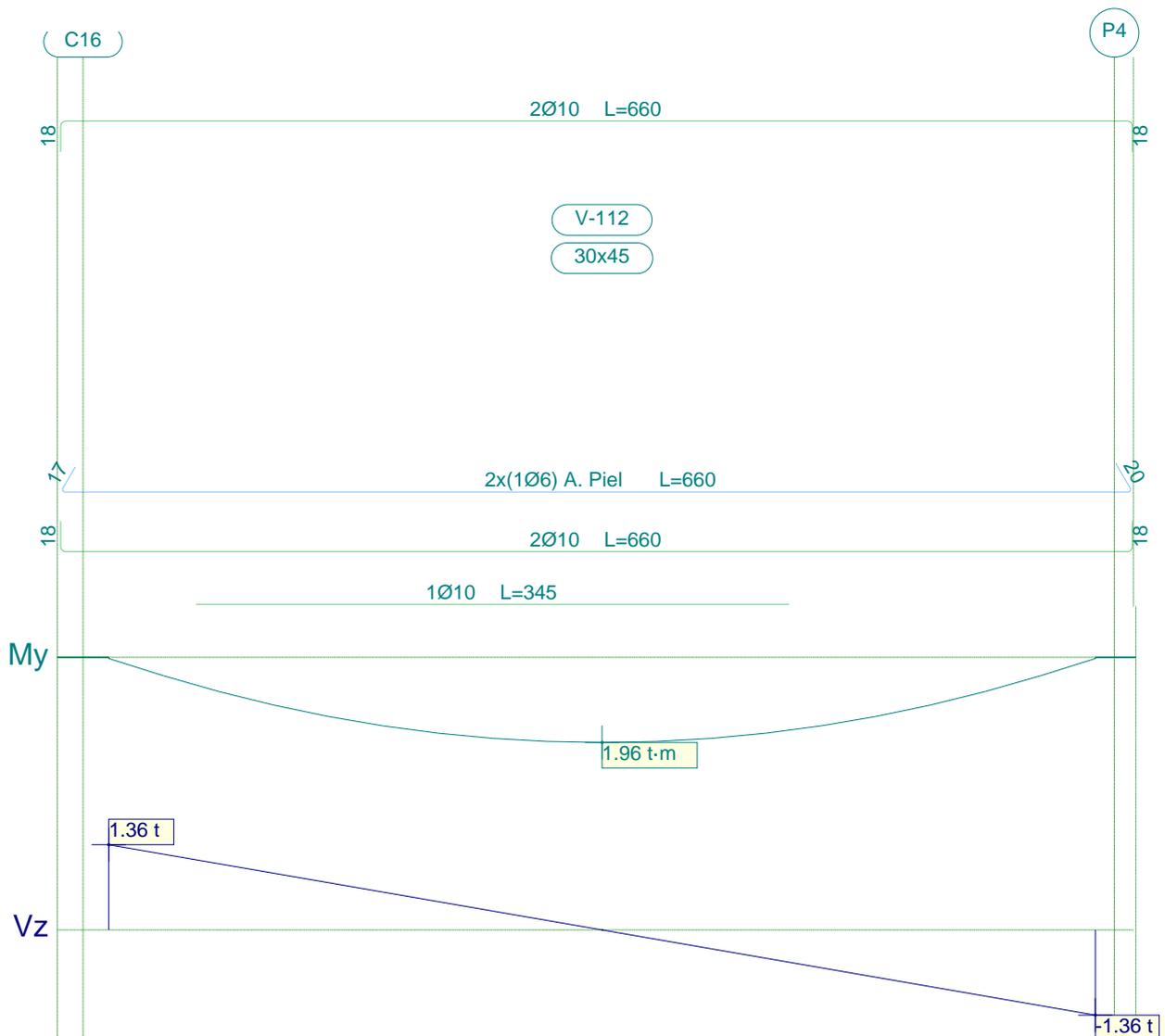
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 3			Tramo: V-110			Tramo: V-111		
Sección			20x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.15	2.41	2.58	3.39	3.39
		Nec.	0.54	0.54	0.57	0.58	0.89	0.89
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57	1.96	1.96	1.96
F. Activa			0.09 mm, L/10191 (L: 0.95 m)			0.15 mm, L/34005 (L: 5.09 m)		

1.4.- Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-112		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	1.75	1.96	1.75
	[m]	1.91	2.87	3.83



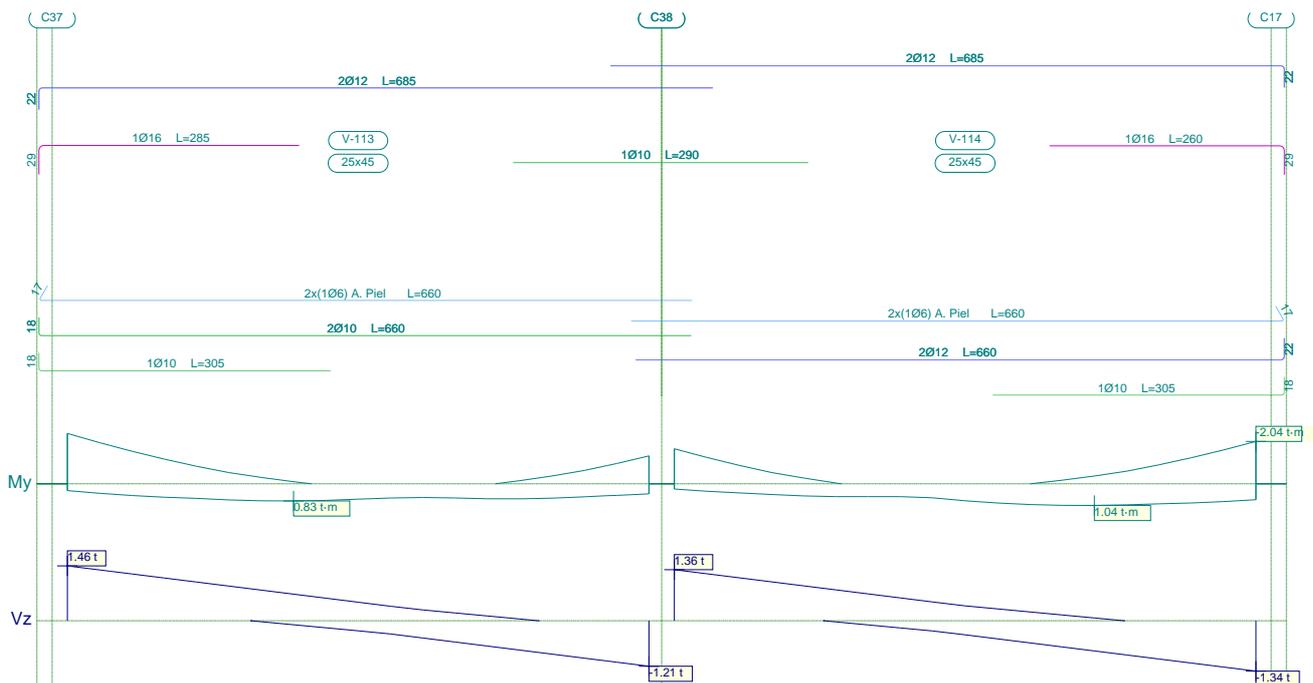
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 4			Tramo: V-112		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]		--	-0.45	-1.36
	[m]		--	3.83	5.74
Cortante máx.	[t]		1.36	0.45	--
	[m]		0.00	1.91	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	1.80
		Nec.	1.54	1.62	1.54
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.89 mm, L/6467 (L: 5.74 m)		

1.5.- Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: V-113			Tramo: V-114		
Sección		25x45			25x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-2.43	-0.31	-1.34	-1.69	-0.17	-2.04
	[m]	0.00	1.91	5.73	0.00	3.82	5.73
Momento máx.	[t·m]	0.82	0.83	0.72	0.62	1.04	1.04
	[m]	1.91	2.23	4.45	1.91	3.82	4.13
Cortante mín.	[t]	-0.03	-0.57	-1.21	-0.11	-0.70	-1.34
	[m]	1.91	3.82	5.73	1.91	3.82	5.73



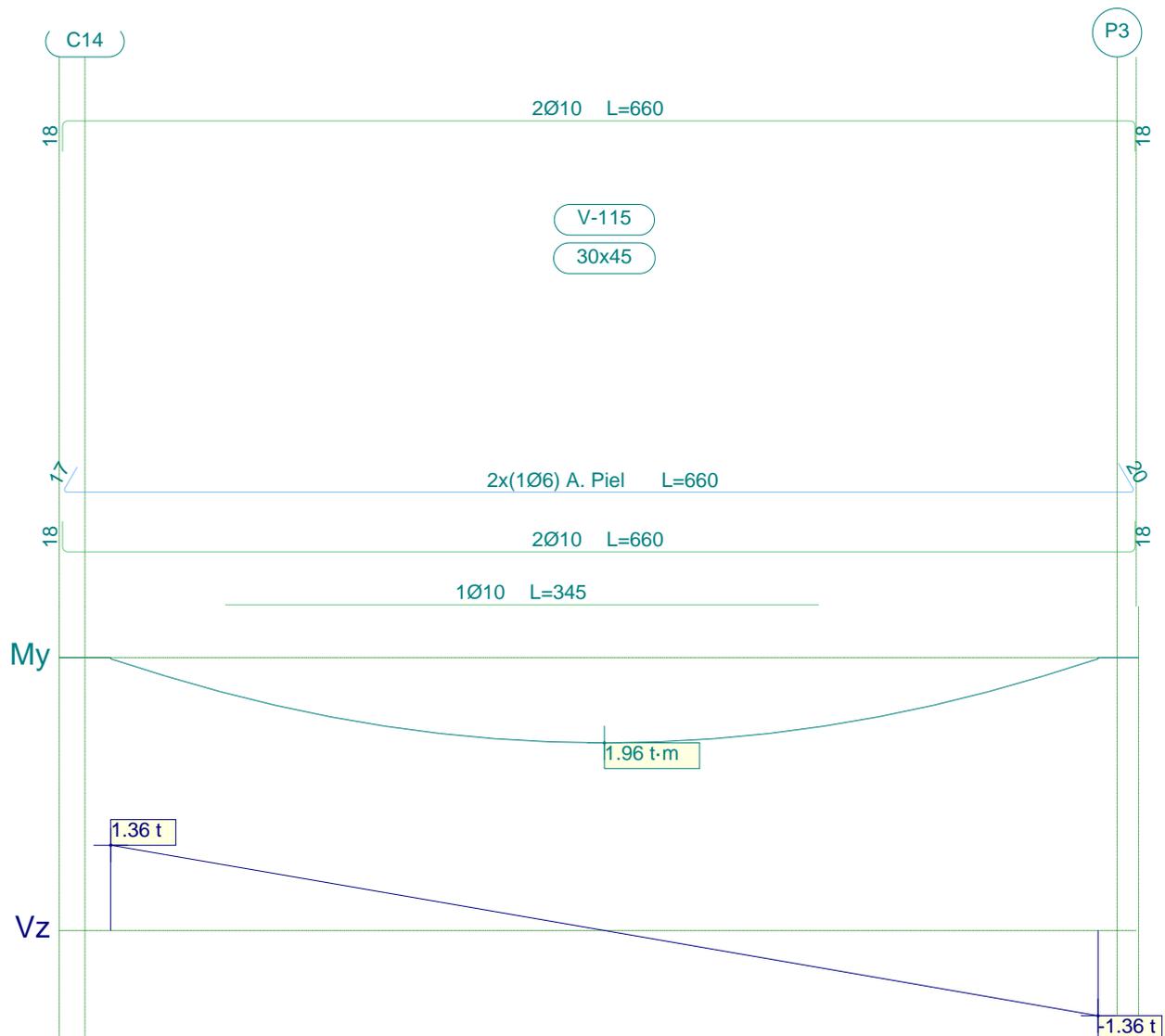
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 5		Tramo: V-113			Tramo: V-114		
Sección		25x45			25x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx. x	[t]	1.46	0.81	0.21	1.36	0.71	0.15
	[m]	0.00	1.91	3.82	0.00	1.91	3.82
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 4.27	3.07	4.04	4.04	2.53	4.27
		Nec. 2.06	0.45	1.14	1.44	0.31	1.72
Área Inf.	[cm ²]	Real 2.36	2.36	1.99	2.26	3.05	3.05
		Nec. 0.69	0.69	0.60	0.52	0.87	0.87
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 2.70	2.70	2.70	4.72	4.72	4.72
		Nec. 1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
F. Activa		0.04 mm, L/9633 (L: 0.42 m)			0.16 mm, L/36082 (L: 5.73 m)		

1.6.- Pórtico 6





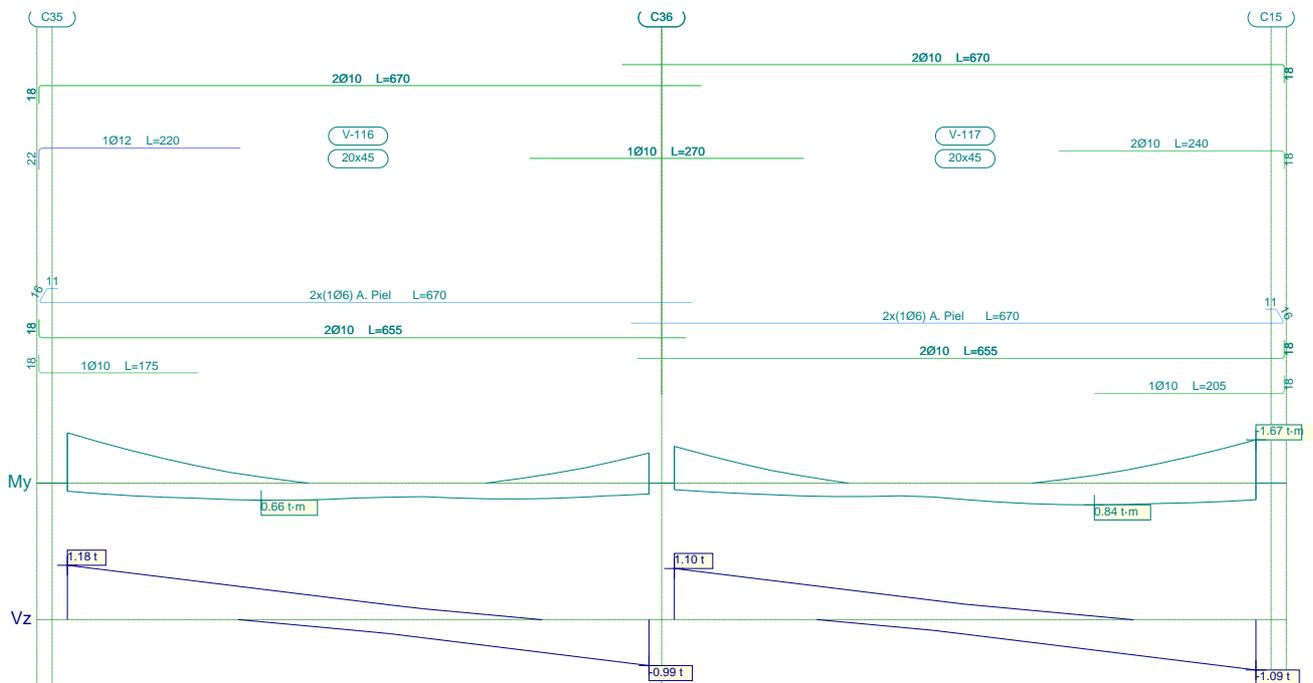
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 6		Tramo: V-115		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	1.75	1.96	1.75
	[m]	1.91	2.87	3.83
Cortante mín.	[t]	--	-0.45	-1.36
	[m]	--	3.83	5.74
Cortante máx.	[t]	1.36	0.45	--
	[m]	0.00	1.91	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real: 1.57	1.57	1.57
		Nec.: 0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real: 2.36	2.36	2.08
		Nec.: 1.54	1.62	1.54
Área Transv.	[cm ² /m]	Real: 2.70	2.70	2.70
		Nec.: 2.36	2.36	2.36
F. Activa		0.89 mm, L/6467 (L: 5.74 m)		

1.7.- Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: V-116			Tramo: V-117		
Sección		20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.94	-0.23	-1.16	-1.42	-0.13	-1.67
	[m]	0.00	1.91	5.73	0.00	3.82	5.73



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 7			Tramo: V-116			Tramo: V-117		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[t·m]		0.66	0.66	0.61	0.52	0.83	0.84
	[m]	x	1.91	1.91	4.45	1.59	3.82	4.13
Cortante mín.	[t]		-0.05	-0.48	-0.99	-0.10	-0.57	-1.09
	[m]	x	1.91	3.82	5.73	1.91	3.82	5.73
Cortante máx.	[t]		1.18	0.66	0.17	1.10	0.59	0.14
	[m]	x	0.00	1.91	3.82	0.00	1.91	3.82
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.70	1.57	2.90	2.90	1.66	3.14
		Nec.	1.64	0.35	0.98	1.20	0.25	1.41
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	1.57	1.67	1.67	1.57	2.36
		Nec.	0.55	0.55	0.51	0.43	0.70	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
F. Activa			0.05 mm, L/13729 (L: 0.64 m)			0.16 mm, L/35289 (L: 5.73 m)		

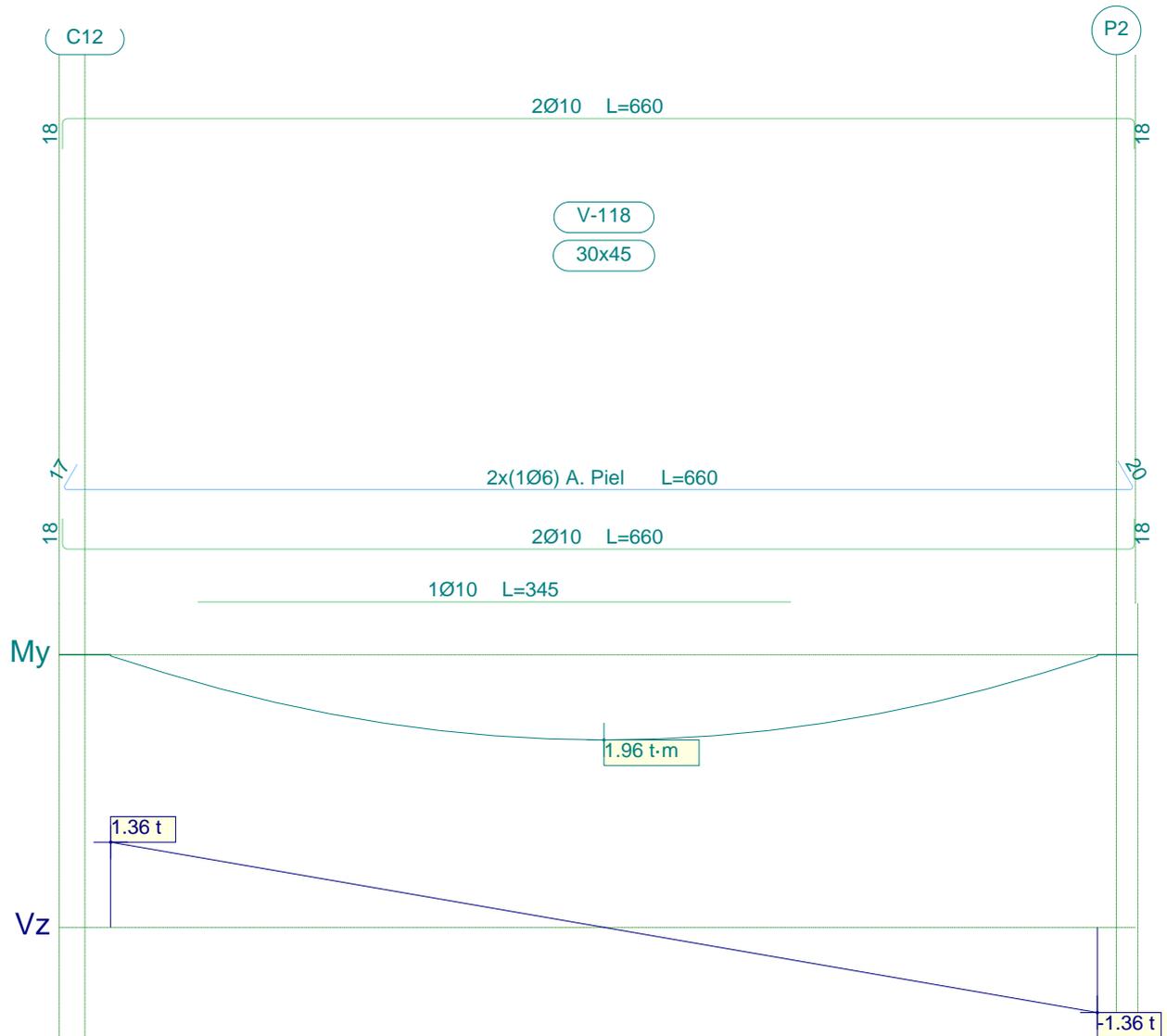


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.8.- Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-118		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	1.75	1.96	1.75
	[m]	1.91	2.87	3.83
Cortante mín.	[t]	--	-0.45	-1.36
	[m]	--	3.83	5.74
Cortante máx.	[t]	1.36	0.45	--
	[m]	0.00	1.91	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



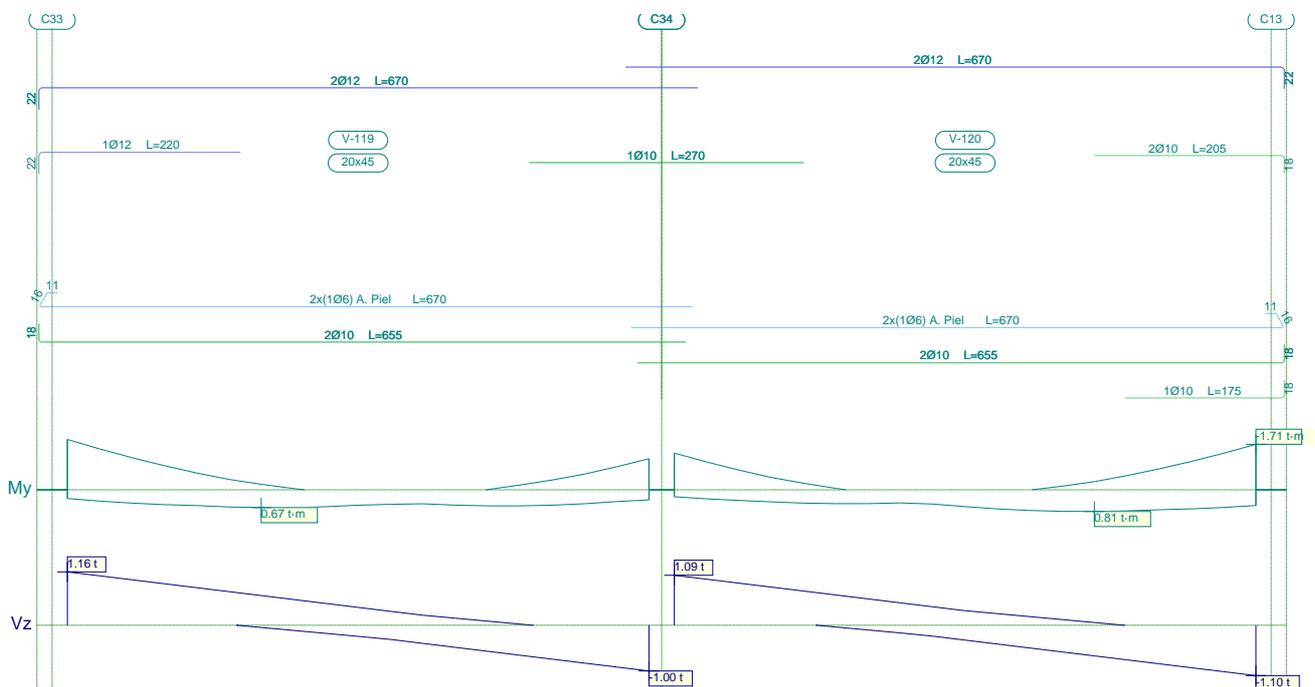
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 8			Tramo: V-118		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	1.80
		Nec.	1.54	1.62	1.54
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.89 mm, L/6467 (L: 5.74 m)		

1.9.- Pórtico 9



Pórtico 9			Tramo: V-119			Tramo: V-120		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-1.89	-0.21	-1.17	-1.38	-0.14	-1.71
	[m]	x	0.00	1.91	5.73	0.00	3.82	5.73
Momento máx.	[t·m]		0.67	0.67	0.60	0.52	0.81	0.81
	[m]	x	1.91	1.91	4.45	1.59	3.82	4.13
Cortante mín.	[t]		-0.05	-0.48	-1.00	-0.10	-0.58	-1.10
	[m]	x	1.91	3.82	5.73	1.91	3.82	5.73
Cortante máx.	[t]		1.16	0.65	0.15	1.09	0.57	0.12
	[m]	x	0.00	1.91	3.82	0.00	1.91	3.82
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	2.26	3.07	3.07	2.26	3.83
		Nec.	1.60	0.33	0.99	1.18	0.25	1.44



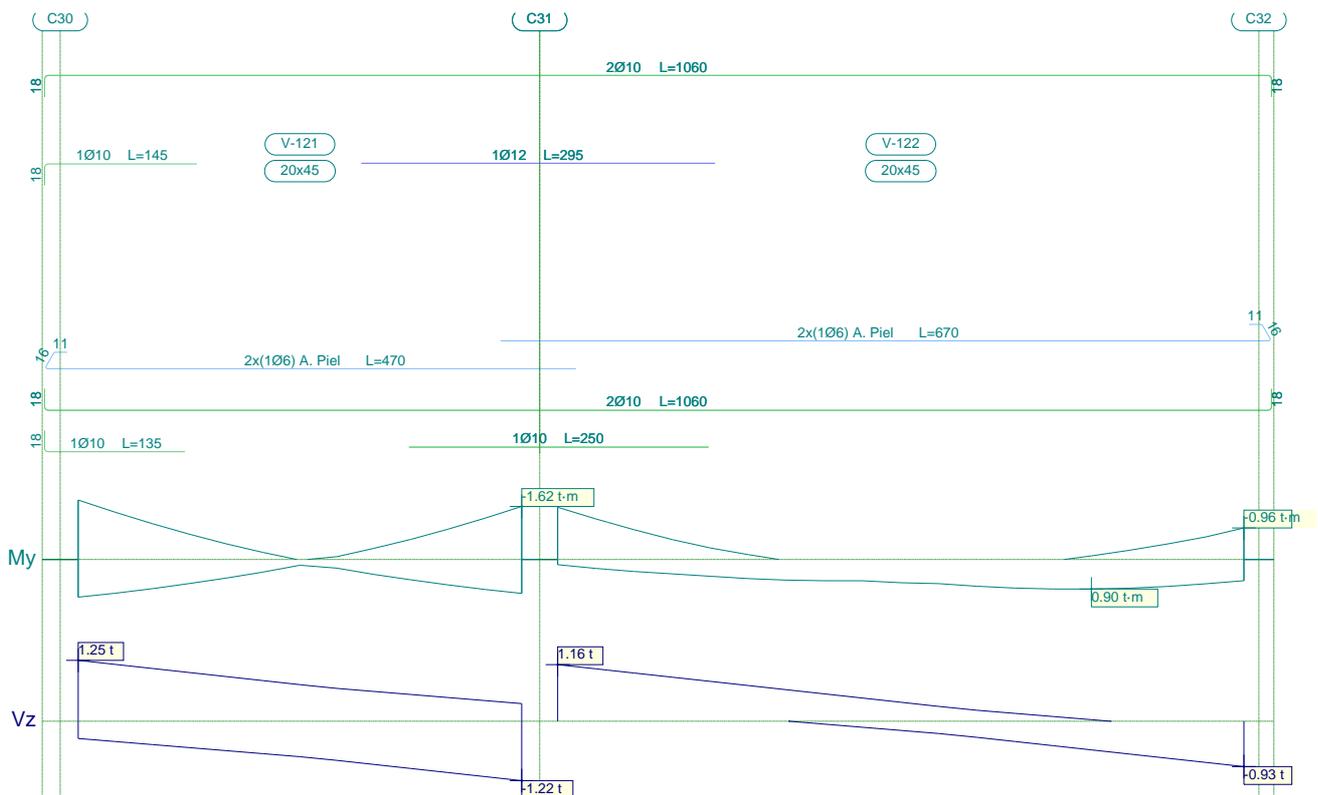
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 9		Tramo: V-119			Tramo: V-120			
Sección		20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.67	1.67	1.57	2.36
		Nec.	0.56	0.56	0.50	0.43	0.68	0.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
F. Activa		0.04 mm, L/10415 (L: 0.42 m)			0.04 mm, L/10906 (L: 0.42 m)			

1.10.- Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-121			Tramo: V-122		
Sección		20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.82	-0.48	-1.62	-1.60	--	-0.96
	[m]	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.73
Momento máx.	[t·m]	1.15	0.57	1.04	0.63	0.87	0.90
	[m]	0.00	1.23	3.70	1.91	3.82	4.45
Cortante mín.	[t]	-0.60	-0.89	-1.22	--	-0.42	-0.93
	[m]	1.23	2.47	3.70	--	3.82	5.73
Cortante máx.	[t]	1.25	0.92	0.61	1.16	0.65	0.16
	[m]	0.00	1.23	2.47	0.00	1.91	3.82
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--



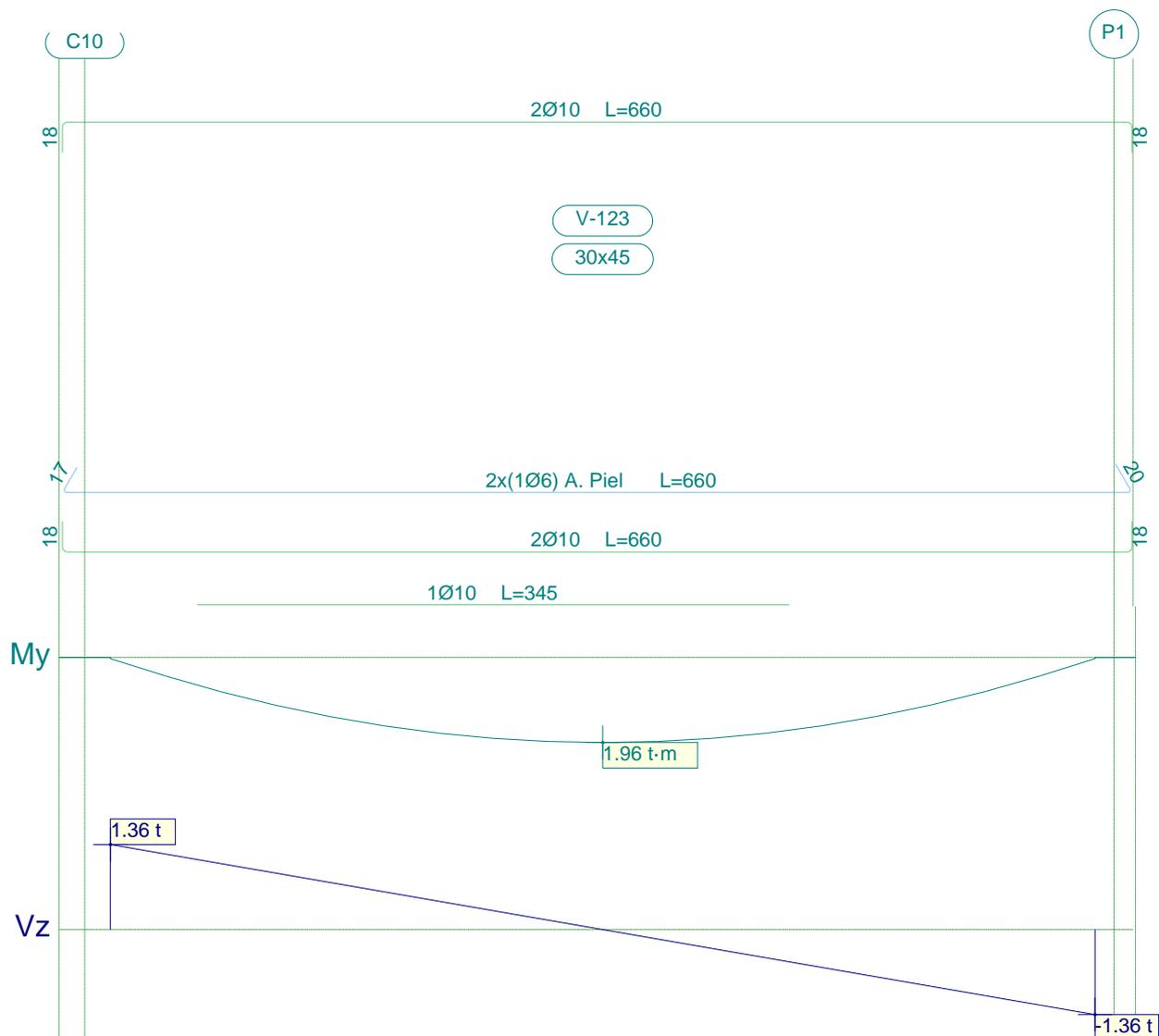
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 10			Tramo: V-121			Tramo: V-122		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	1.74	2.70	2.70	1.57	1.57
		Nec.	1.53	0.65	1.37	1.34	0.09	0.81
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	1.57	2.36	2.36	1.57	1.57
		Nec.	0.97	0.62	0.87	0.54	0.76	0.76
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
F. Activa			0.03 mm, L/43278 (L: 1.23 m)			0.39 mm, L/14785 (L: 5.73 m)		

1.11.- Pórtico 11



Pórtico 11		Tramo: V-123		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 11			Tramo: V-123		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx. x	[t·m]		1.75	1.96	1.75
	[m]		1.91	2.87	3.83
Cortante mín. x	[t]		--	-0.45	-1.36
	[m]		--	3.83	5.74
Cortante máx. x	[t]		1.36	0.45	--
	[m]		0.00	1.91	--
Torsor mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	1.80
		Nec.	1.54	1.62	1.54
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.89 mm, L/6467 (L: 5.74 m)		

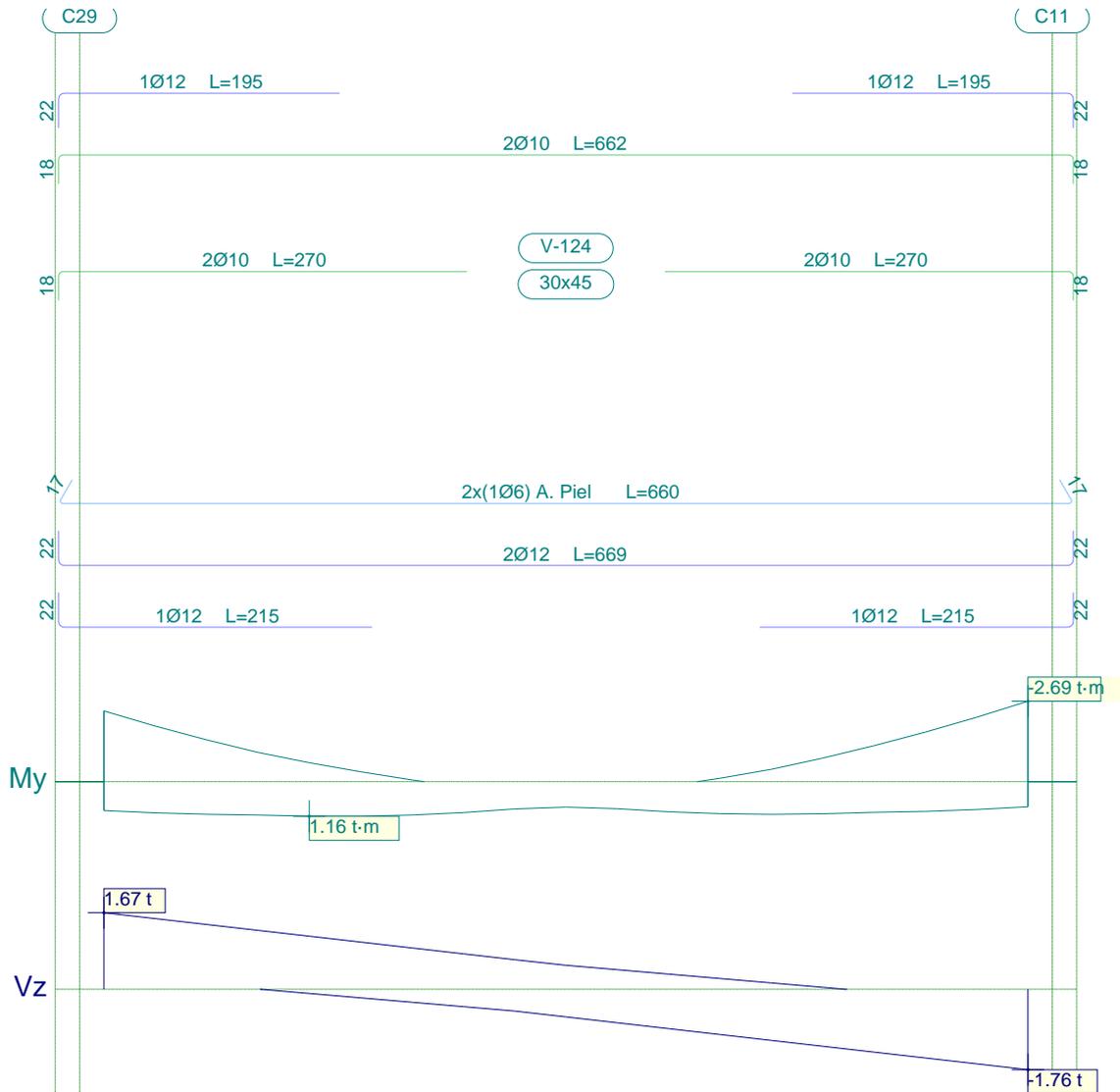


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.12.- Pórtico 12



Pórtico 12		Tramo: V-124		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-2.36	--	-2.69
	[m]	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]	1.16	1.11	1.09
	[m]	1.27	1.90	4.12
Cortante mín.	[t]	-0.28	-0.99	-1.76
	[m]	1.90	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]	1.67	0.90	0.24
	[m]	0.00	1.90	3.80
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



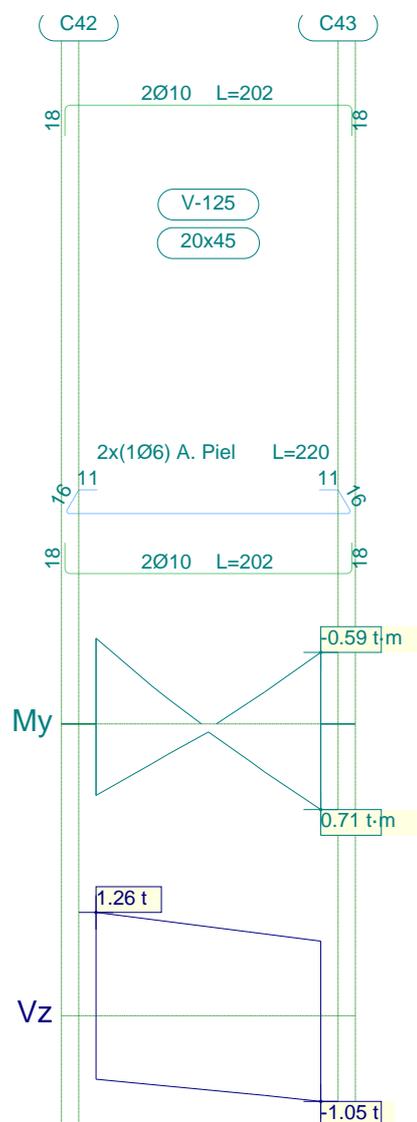
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 12			Tramo: V-124		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	2.49	4.27
		Nec.	1.99	0.26	2.27
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	2.26	3.39
		Nec.	0.97	0.97	0.91
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.15 mm, L/36957 (L: 5.70 m)		

1.13.- Pórtico 13



Pórtico 13			Tramo: V-125		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.71	--	-0.59
	[m]		0.00	--	1.30



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 13			Tramo: V-125		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx. x	[t·m]		0.59	--	0.71
	[m]		0.00	--	1.30
Cortante mín. x	[t]		-0.86	-0.91	-1.05
	[m]		0.42	0.65	1.30
Cortante máx. x	[t]		1.26	1.09	1.02
	[m]		0.00	0.65	0.88
Torsor mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.59	0.19	0.49
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.49	0.25	0.59
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	0.00	1.57
F. Activa			0.00 mm, <L/1000 (L: 1.30 m)		

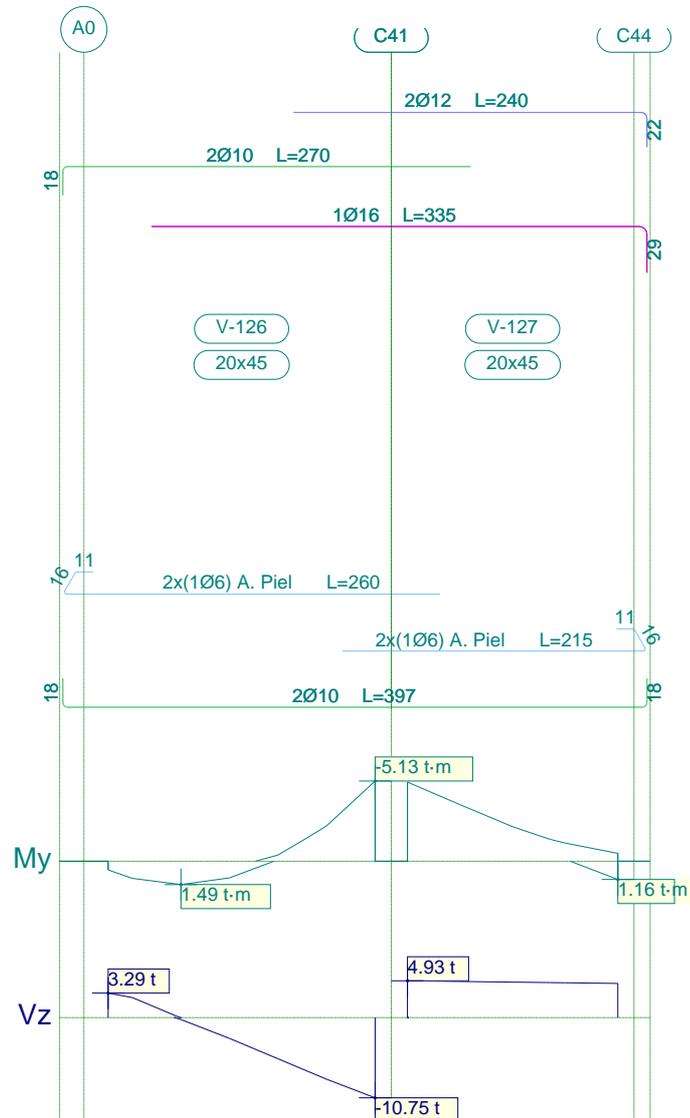


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.14.- Pórtico 14



Pórtico 14		Tramo: V-126			Tramo: V-127		
Sección		20x45			20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t-m]	--	-0.40	-5.13	-5.06	-2.21	-1.40
	[m]	--	1.05	1.65	0.00	0.65	0.88
Momento máx.	[t-m]	1.49	1.06	--	--	--	1.16
	[m]	0.45	0.75	--	--	--	1.30
Cortante mín.	[t]	-0.26	-5.52	-10.75	--	--	--
	[m]	0.45	1.05	1.65	--	--	--
Cortante máx.	[t]	3.29	--	--	4.93	4.75	4.69
	[m]	0.00	--	--	0.00	0.65	0.88
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--



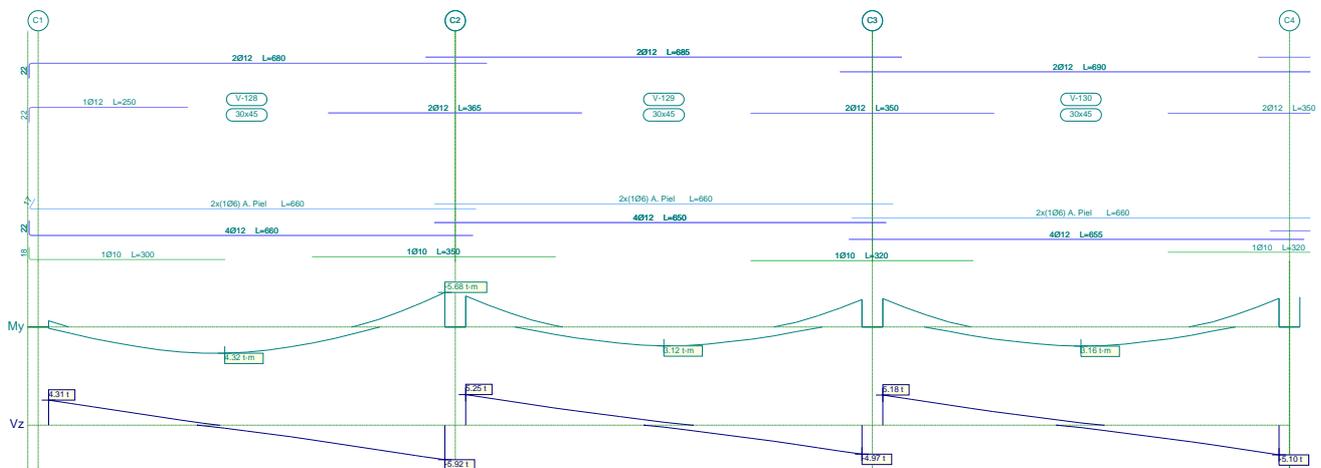
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 14			Tramo: V-126			Tramo: V-127		
Sección			20x45			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.96	3.26	5.21	5.33	4.27	4.27
		Nec.	0.00	1.92	3.39	3.34	2.78	1.87
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.25	1.25	0.00	0.00	0.00	0.98
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	4.59	1.57	1.57	1.57
F. Activa			0.09 mm, L/12167 (L: 1.05 m)			0.20 mm, L/6497 (L: 1.30 m)		

1.15.- Pórtico 15



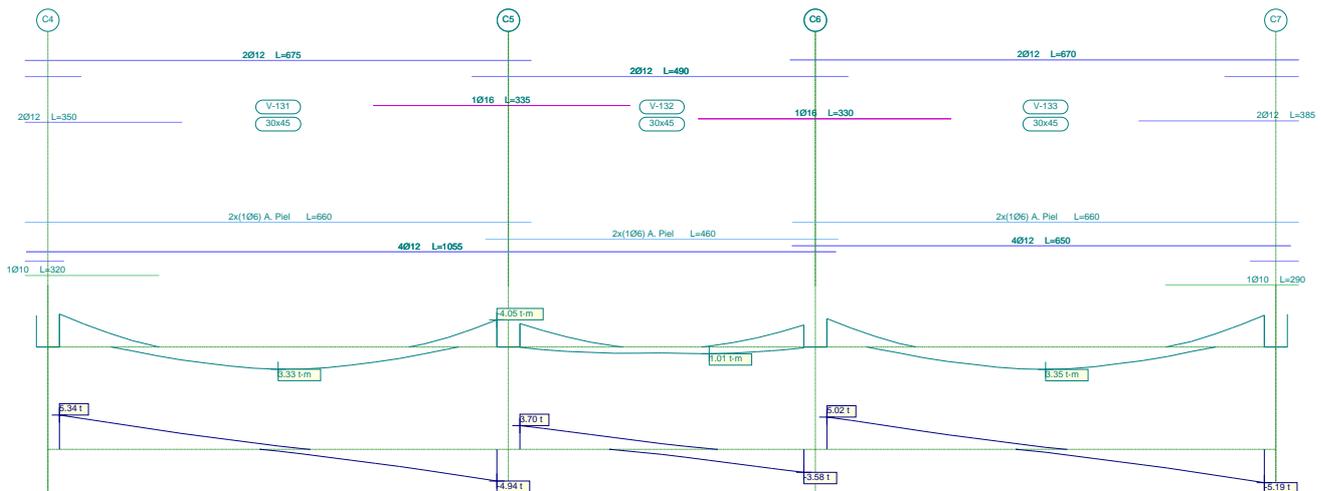
Pórtico 15			Tramo: V-128			Tramo: V-129			Tramo: V-130		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]		-1.02	--	-5.68	-5.10	--	-4.51	-4.67	--	-4.71
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx. x	[t·m]		4.13	4.32	2.64	2.25	3.12	2.41	2.39	3.16	2.39
	[m]		1.90	2.53	3.80	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80
Cortante mín. x	[t]		--	-2.54	-5.92	--	-1.78	-4.97	--	-1.87	-5.10
	[m]		--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx. x	[t]		4.31	0.88	--	5.25	1.97	--	5.18	1.86	--
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín. x	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	2.43	5.11	5.11	2.26	5.14	5.14	2.26	5.12
		Nec.	2.25	0.00	4.18	4.18	0.00	3.89	4.03	0.00	4.06
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.31	5.31	5.44	5.44	4.52	5.31	5.31	4.52	5.31
		Nec.	3.58	3.58	2.66	2.26	2.64	2.39	2.34	2.68	2.39
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			2.71 mm, L/2101 (L: 5.70 m)			1.26 mm, L/4535 (L: 5.70 m)			1.27 mm, L/4488 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



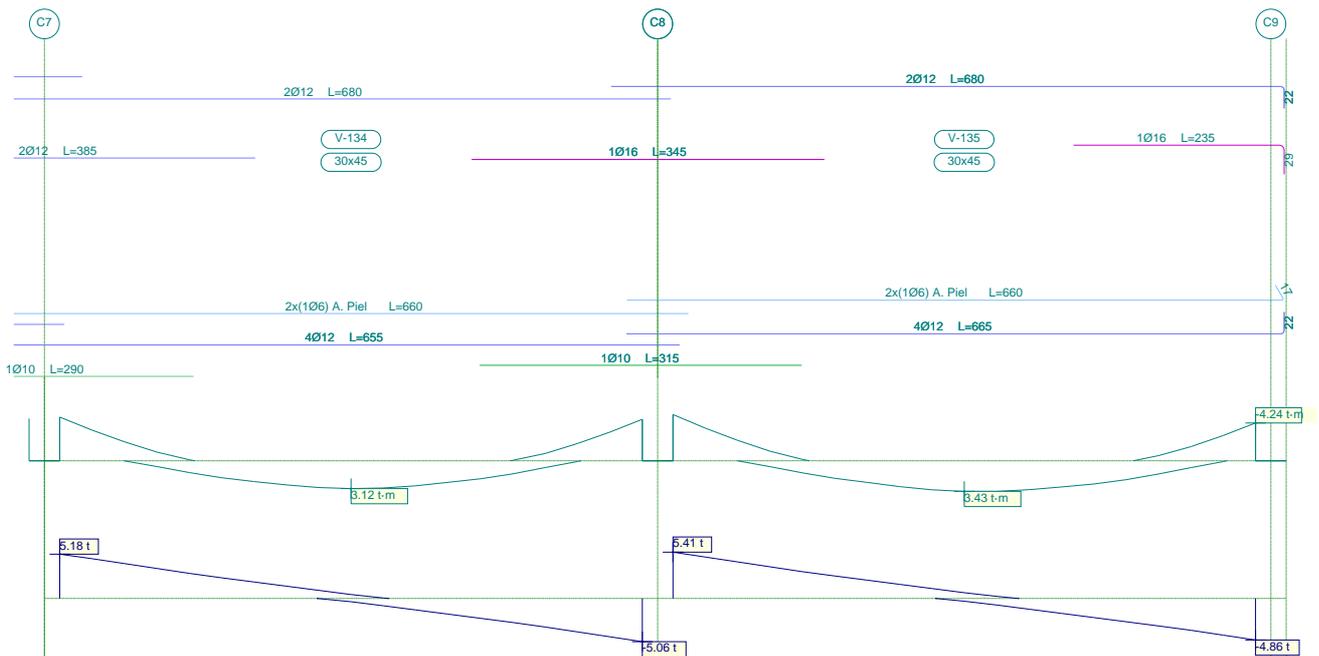
Pórtico 15			Tramo: V-131			Tramo: V-132			Tramo: V-133		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-4.92	--	-4.05	-3.49	-0.15	-3.28	-4.23	--	-4.73
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		2.40	3.33	2.71	0.94	1.01	1.01	2.59	3.35	2.49
	[m]		1.90	2.85	3.80	1.23	2.47	2.47	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-1.70	-4.94	-0.07	-1.71	-3.58	--	-1.92	-5.19
	[m]		--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		5.34	1.99	--	3.70	1.83	0.11	5.02	1.77	--
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.12	2.26	4.51	4.51	2.70	4.46	4.46	2.26	5.62
		Nec.	4.18	0.00	3.49	3.00	0.59	2.81	3.65	0.00	4.09
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.31	4.52	4.52	4.52	4.52	4.80	4.80	4.52	5.31
		Nec.	2.40	2.82	2.62	0.79	0.85	0.85	2.56	2.84	2.50
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.51 mm, L/3779 (L: 5.70 m)			0.05 mm, L/26188 (L: 1.32 m)			1.44 mm, L/3953 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 15		Tramo: V-134			Tramo: V-135			
Sección		30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.89	--	-4.65	-5.18	--	-4.24	
x	[m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	2.33	3.12	2.42	2.43	3.43	2.94	
x	[m]	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80	
Cortante mín.	[t]	--	-1.84	-5.06	--	-1.75	-4.86	
x	[m]	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	5.18	1.92	--	5.41	2.14	--	
x	[m]	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.23	2.30	4.27	4.27	2.26	4.27
		Nec.	4.18	0.00	4.02	4.17	0.00	3.62
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.31	4.52	5.31	5.31	4.52	4.52
		Nec.	2.29	2.64	2.37	2.45	2.91	2.75
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa		1.26 mm, L/4506 (L: 5.70 m)			1.69 mm, L/3374 (L: 5.70 m)			

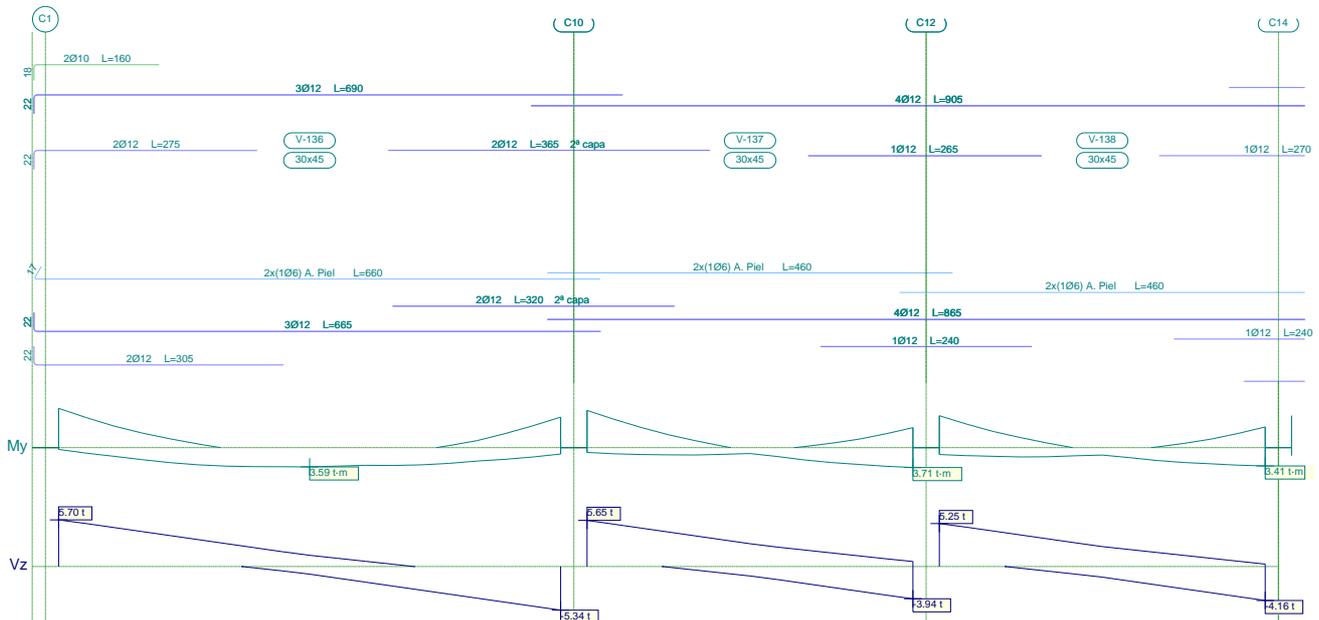


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.16.- Pórtico 16



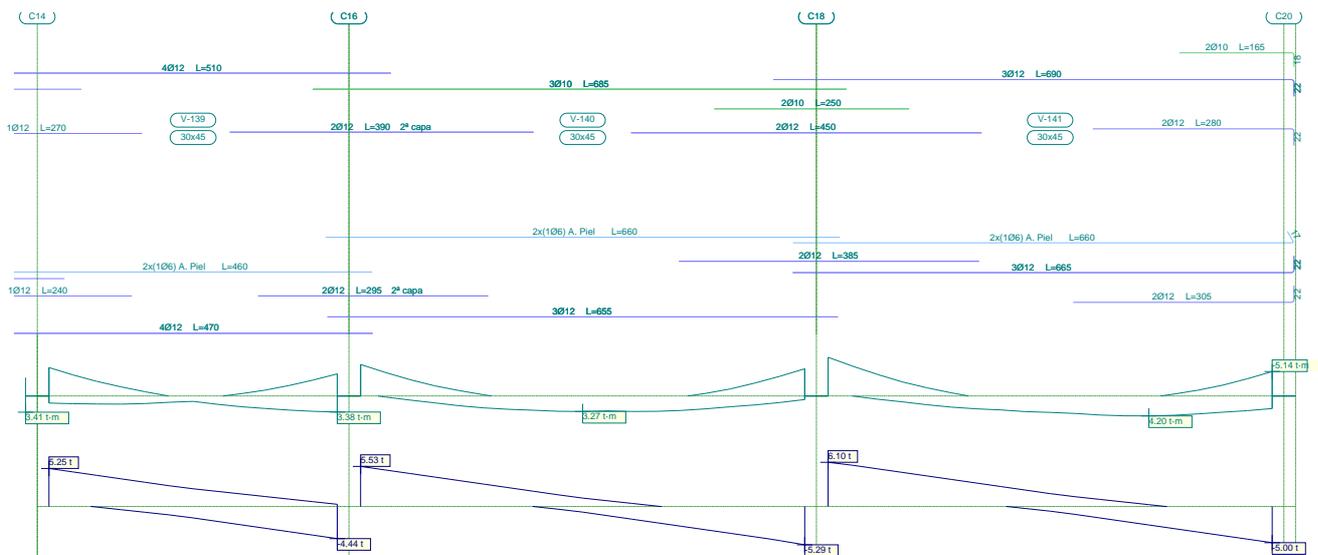
Pórtico 16			Tramo: V-136			Tramo: V-137			Tramo: V-138		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-7.32	--	-5.68	-6.93	-1.28	-3.72	-5.94	-0.83	-3.85
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	1.23	3.70
Momento máx.	[t·m]		3.45	3.59	3.33	1.37	2.29	3.71	1.73	2.39	3.41
	[m]		1.90	2.85	3.80	1.23	2.47	3.70	0.93	2.47	3.70
Cortante mín.	[t]		--	-2.40	-5.34	-0.44	-2.06	-3.94	-0.57	-2.25	-4.16
	[m]		--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante máx.	[t]		5.70	2.80	0.27	5.65	3.74	2.02	5.25	3.38	1.72
	[m]		0.00	1.90	3.80	0.00	1.23	2.47	0.00	1.23	2.47
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.23	4.54	7.82	8.32	5.05	5.66	5.66	4.52	8.32
		Nec.	4.78	0.43	4.06	4.67	2.08	3.16	4.18	1.56	3.32
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.66	5.66	6.37	7.00	4.52	5.66	5.66	4.52	7.36
		Nec.	3.00	3.05	2.93	1.18	2.35	3.15	1.46	2.34	2.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.71 mm, L/3330 (L: 5.70 m)			0.13 mm, L/22944 (L: 3.04 m)			0.26 mm, L/13992 (L: 3.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 16			Tramo: V-139			Tramo: V-140			Tramo: V-141		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-5.98	-0.89	-4.65	-6.62	--	-5.72	-8.13	--	-5.14
	[m]	x	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		1.72	2.26	3.38	2.81	3.27	3.23	2.71	4.18	4.20
	[m]	x	0.93	2.47	3.70	1.90	2.85	3.80	1.90	3.80	4.12
Cortante mín.	[t]		-0.80	-2.53	-4.44	--	-2.24	-5.29	--	-2.06	-5.00
	[m]	x	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		5.25	3.34	1.73	5.53	2.59	0.06	6.10	3.24	0.62
	[m]	x	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	3.80	0.00	1.90	3.80
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.34	5.00	7.98	7.13	3.42	7.97	8.19	4.70	7.23
		Nec.	4.18	1.61	4.06	4.50	0.16	4.19	5.38	0.41	4.18
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.33	4.52	6.87	6.24	3.39	5.90	5.90	5.66	5.66
		Nec.	1.44	2.22	2.96	2.54	2.77	2.76	2.49	3.58	3.58
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.15 mm, L/20810 (L: 3.14 m)			1.37 mm, L/4156 (L: 5.70 m)			1.60 mm, L/3563 (L: 5.70 m)		

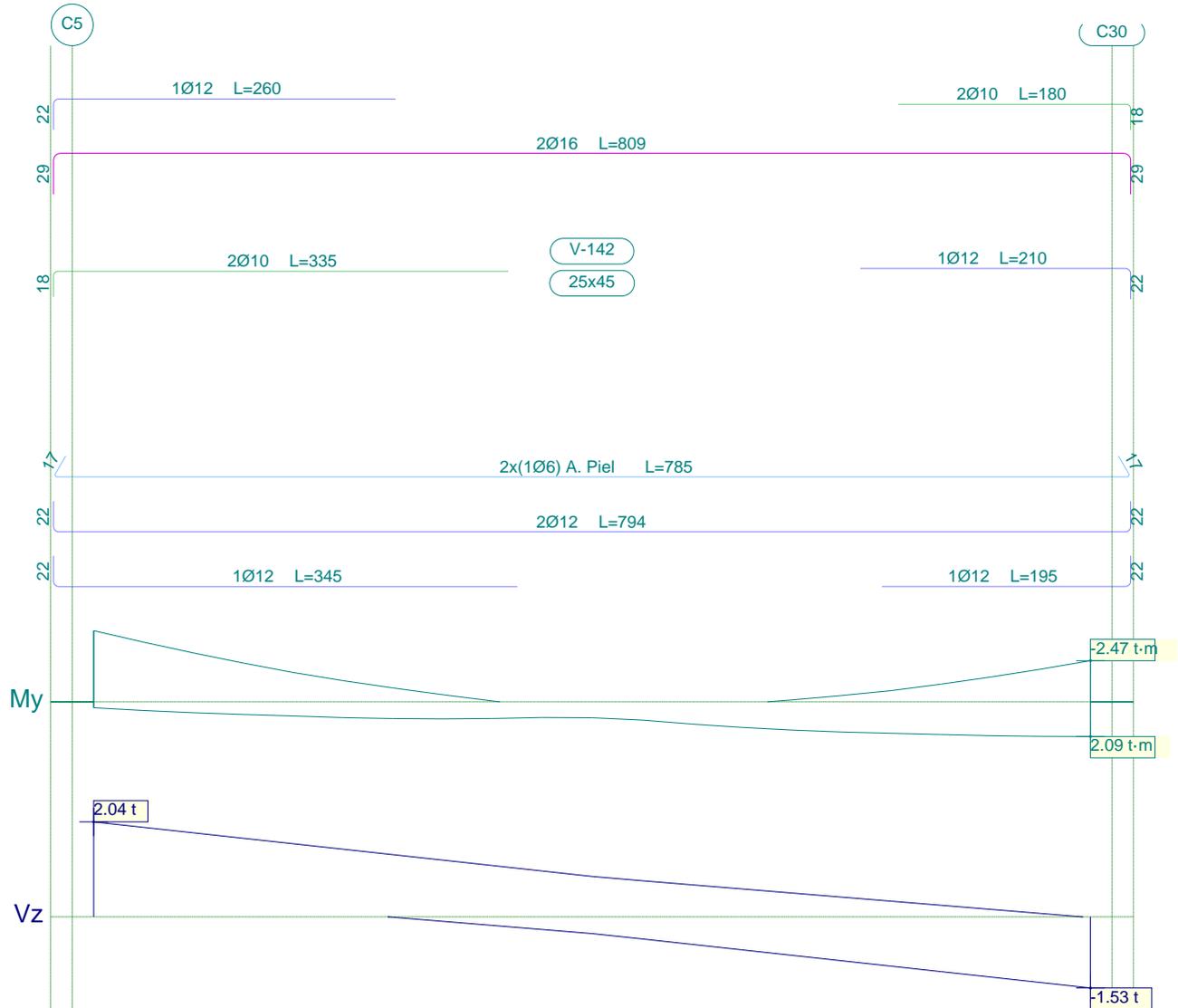


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.17.- Pórtico 17



Pórtico 17		Tramo: V-142		
Sección		25x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-4.28	-0.43	-2.47
	[m]	0.00	2.43	6.95
Momento máx.	[t·m]	1.01	1.54	2.09
	[m]	2.09	4.52	6.95
Cortante mín.	[t]	-0.01	-0.71	-1.53
	[m]	2.09	4.52	6.95
Cortante máx.	[t]	2.04	1.22	0.51
	[m]	0.00	2.43	4.87
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



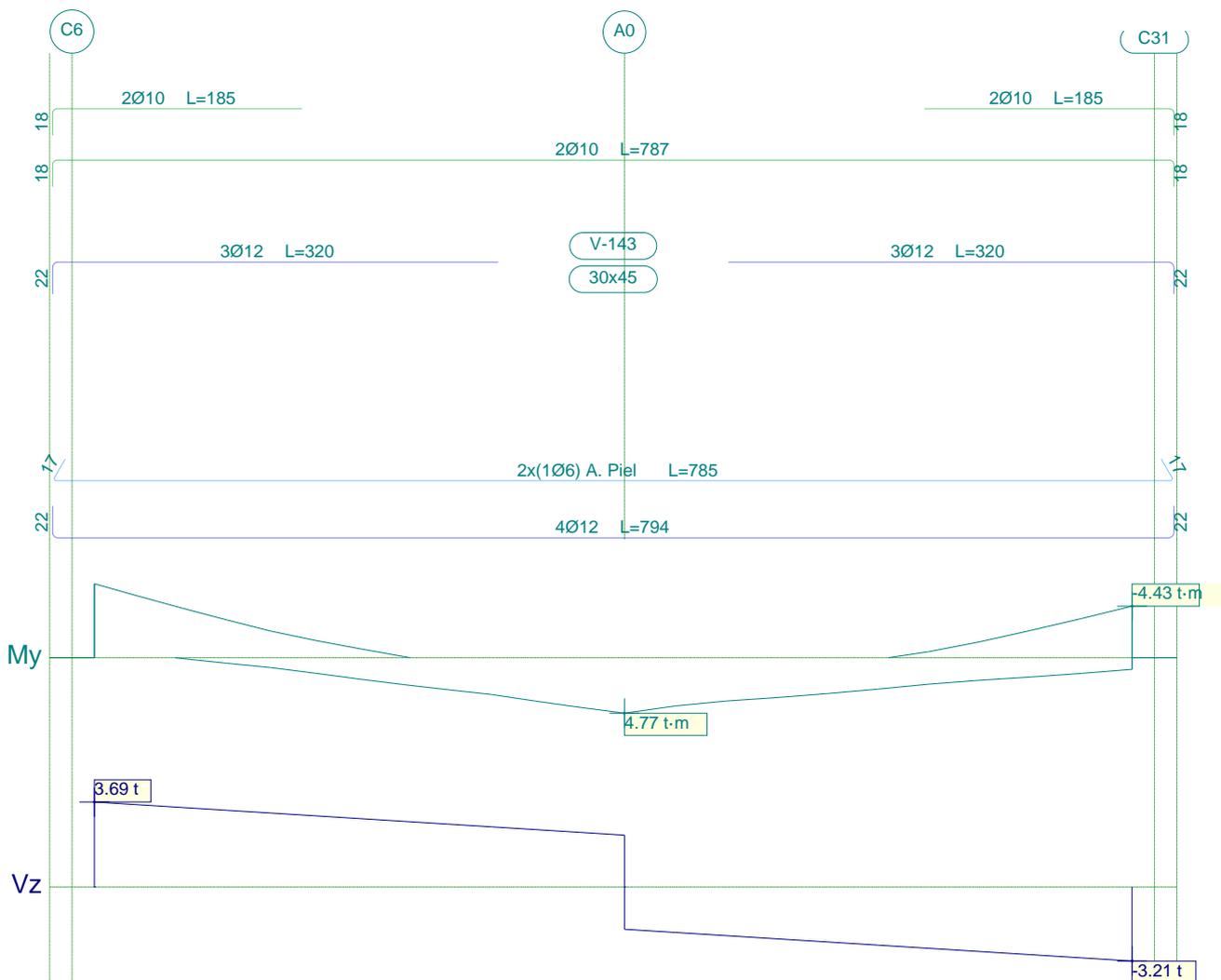
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 17			Tramo: V-142		
Sección			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.72	5.26	6.72
		Nec.	3.48	0.70	2.10
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.35	3.39
		Nec.	0.86	1.43	1.76
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.96	1.96	1.96
F. Activa			0.22 mm, L/26708 (L: 5.84 m)		

1.18.- Pórtico 18



Pórtico 18			Tramo: V-143		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-6.36	--	-4.43
	[m]	x	0.00	--	6.95
Momento máx.	[t·m]		2.31	4.77	3.08
	[m]	x	2.07	3.55	4.91



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 18			Tramo: V-143		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín. x	[t]		--	-2.25	-3.21
	[m]		--	4.57	6.95
Cortante máx. x	[t]		3.69	2.73	--
	[m]		0.00	2.37	--
Torsor mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.53	3.21	6.53
		Nec.	4.18	0.00	3.78
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52
		Nec.	2.32	4.08	2.91
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Activa			2.10 mm, L/3308 (L: 6.95 m)		

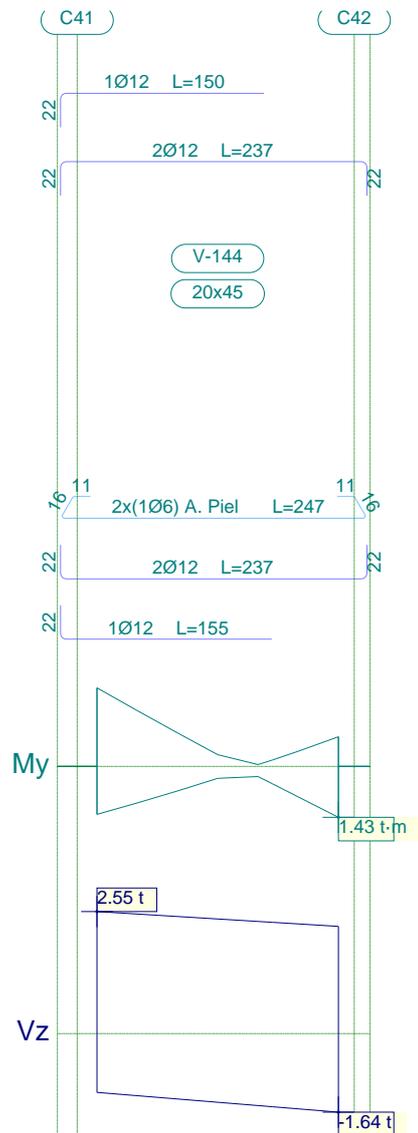


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

1.19.- Pórtico 19



Pórtico 19		Tramo: V-144		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-2.21	-0.94	-0.83
	[m]	0.00	0.51	1.53
Momento máx.	[t·m]	1.35	0.69	1.43
	[m]	0.00	0.51	1.53
Cortante mín.	[t]	-1.36	-1.50	-1.64
	[m]	0.51	1.02	1.53
Cortante máx.	[t]	2.55	2.44	2.34
	[m]	0.00	0.51	1.02
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



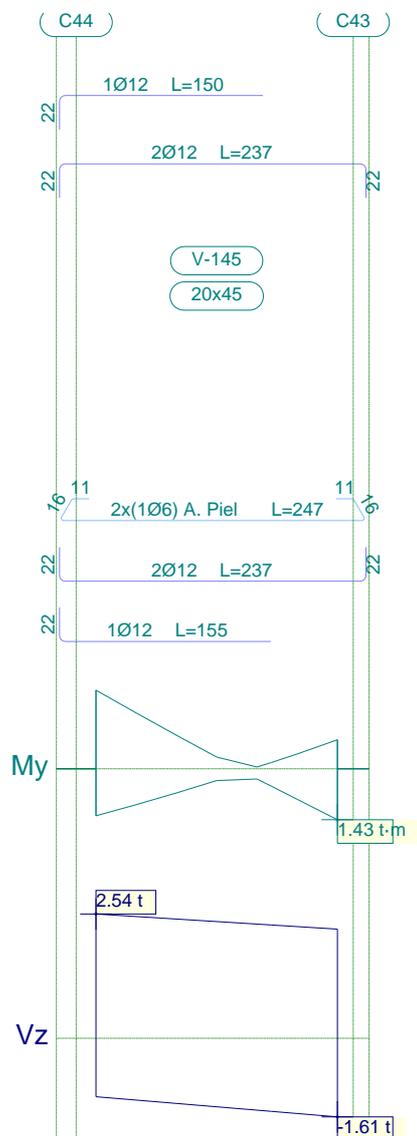
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 19			Tramo: V-144		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.14	2.32
		Nec.	1.88	1.33	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	2.44
		Nec.	1.14	0.86	1.21
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57
F. Activa			0.02 mm, L/185837 (L: 3.05 m)		

1.20.- Pórtico 20



Pórtico 20			Tramo: V-145		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]		-2.21	-0.94	-0.81
		x	[m]	0.00	0.51



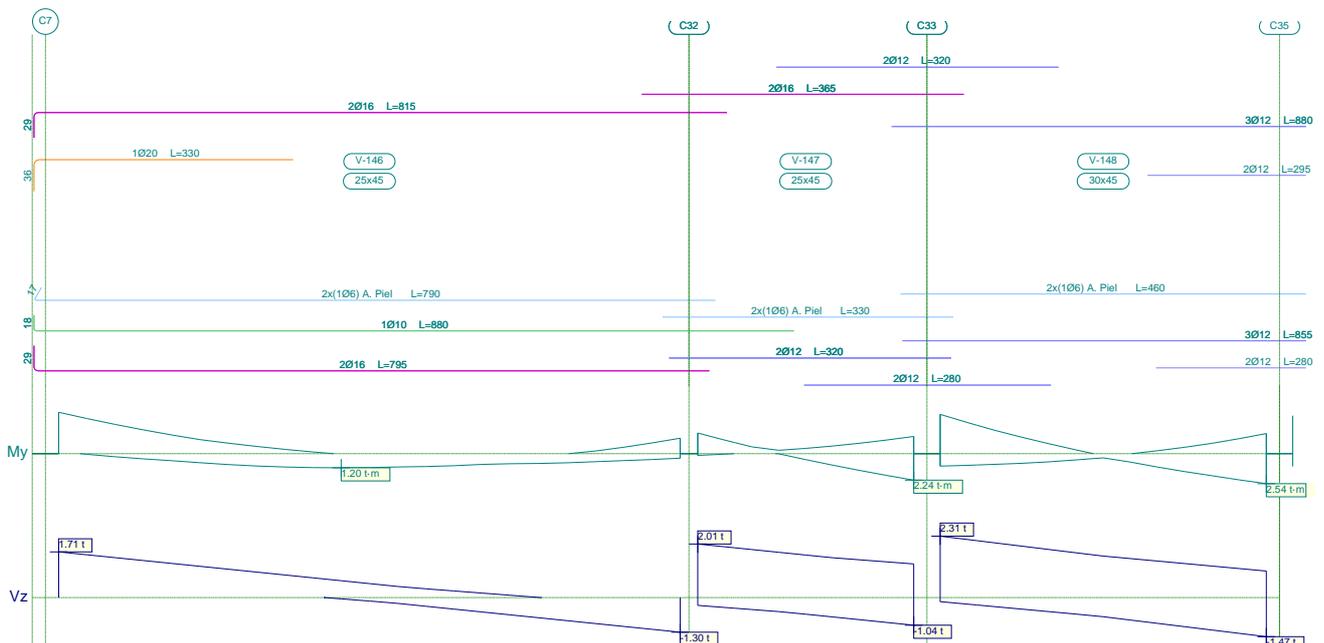
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 20		Tramo: V-145		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[t·m]	1.32	0.68	1.43
	x [m]	0.00	0.51	1.53
Cortante mín.	[t]	-1.33	-1.47	-1.61
	x [m]	0.51	1.02	1.53
Cortante máx.	[t]	2.54	2.44	2.33
	x [m]	0.00	0.51	1.02
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real: 3.39	3.14	2.32
		Nec.: 1.87	1.32	0.68
Área Inf.	[cm ²]	Real: 3.39	3.39	2.44
		Nec.: 1.11	0.85	1.21
Área Transv.	[cm ² /m]	Real: 2.70	2.70	2.70
		Nec.: 1.57	1.57	1.57
F. Activa		0.02 mm, L/96155 (L: 1.53 m)		

1.21.- Pórtico 21



Pórtico 21		Tramo: V-146			Tramo: V-147			Tramo: V-148		
Sección		25x45			25x45			30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-3.50	-0.37	-1.31	-1.75	-0.65	-1.46	-3.33	-0.84	-1.70
	x [m]	0.00	2.56	7.05	0.00	1.53	2.45	0.00	1.23	3.70
Momento máx.	[t·m]	1.04	1.20	0.91	0.15	0.97	2.24	1.05	1.13	2.54
	x [m]	2.24	3.20	4.81	0.00	1.53	2.45	0.00	2.47	3.70

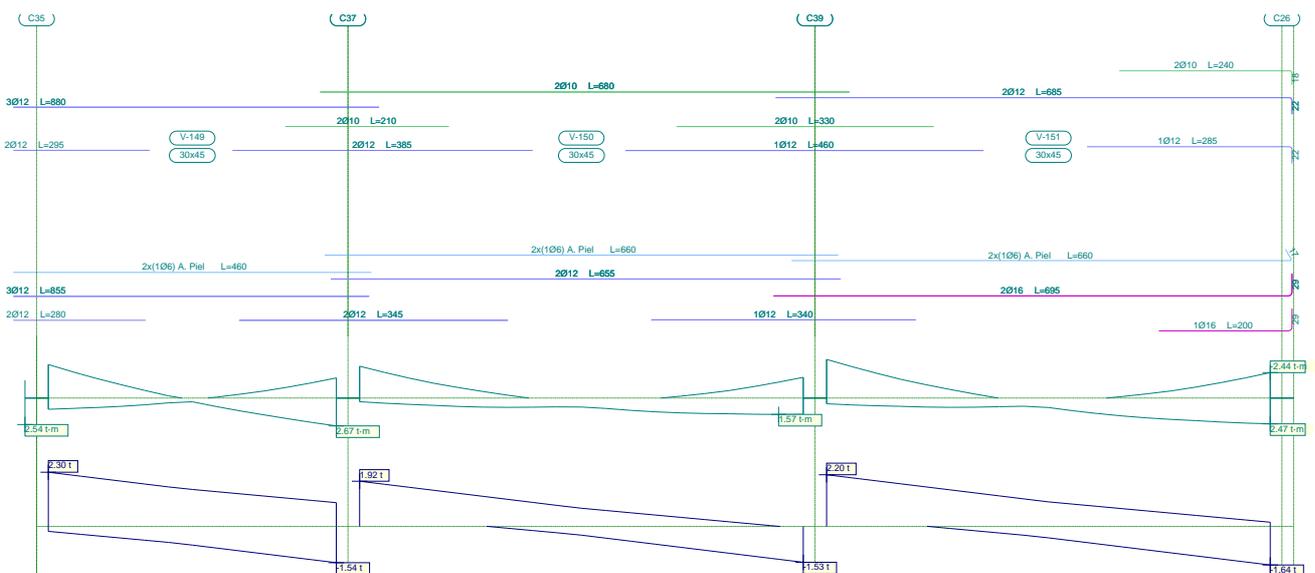


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 21			Tramo: V-146			Tramo: V-147			Tramo: V-148		
Sección			25x45			25x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]		--	-0.43	-1.30	-0.45	-0.73	-1.04	-0.53	-0.97	-1.47
	[m]		--	4.49	7.05	0.61	1.53	2.45	1.23	2.47	3.70
Cortante máx.	[t]		1.71	0.85	0.17	2.01	1.70	1.42	2.31	1.81	1.37
	[m]		0.00	2.56	4.81	0.00	0.92	1.84	0.00	1.23	2.47
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.16	4.28	4.18	4.18	6.09	6.28	6.08	3.76	5.66
		Nec.	3.01	0.52	1.12	1.51	0.74	1.24	2.85	1.17	1.43
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.81	4.81	4.81	3.05	3.62	4.84	5.66	3.49	5.66
		Nec.	0.95	1.01	0.86	0.12	1.19	1.91	0.89	1.27	2.14
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	2.83	2.83	2.83	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.43 mm, L/15339 (L: 6.63 m)			0.02 mm, L/105042 (L: 2.45 m)			0.03 mm, L/121497 (L: 3.70 m)		



Pórtico 21			Tramo: V-149			Tramo: V-150			Tramo: V-151		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-3.21	-0.74	-1.93	-3.05	-0.28	-1.99	-3.70	-0.39	-2.44
	[m]		0.00	1.23	3.70	0.00	1.90	5.70	0.00	1.90	5.70
Momento máx.	[t·m]		1.08	1.24	2.67	0.89	1.32	1.57	0.89	1.72	2.47
	[m]		0.00	2.47	3.70	1.90	3.80	5.38	1.58	3.80	5.70
Cortante mín.	[t]		-0.59	-1.05	-1.54	-0.08	-0.76	-1.53	-0.18	-0.87	-1.64
	[m]		1.23	2.47	3.70	1.90	3.80	5.70	1.90	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		2.30	1.80	1.38	1.92	1.15	0.48	2.20	1.43	0.75
	[m]		0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	3.80	0.00	1.90	3.80



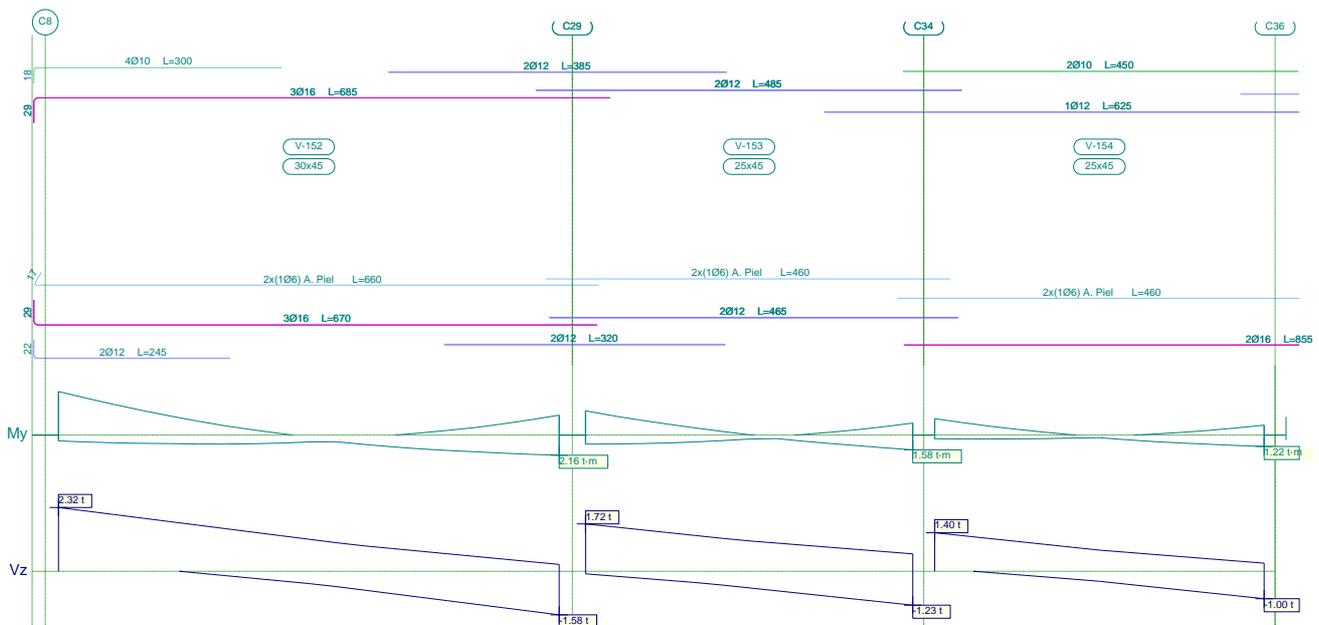
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 21			Tramo: V-149			Tramo: V-150			Tramo: V-151		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor mín. x	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.66	3.71	7.06	6.42	2.60	5.41	5.61	3.10	4.96
		Nec.	2.72	1.09	1.63	2.59	0.52	1.68	3.16	0.69	2.05
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.66	3.46	5.66	4.58	2.37	5.27	5.69	4.02	6.03
		Nec.	0.90	1.36	2.28	0.75	1.19	1.34	0.75	1.61	2.10
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.03 mm, L/97767 (L: 3.28 m)			0.20 mm, L/28545 (L: 5.70 m)			0.14 mm, L/38574 (L: 5.38 m)		

1.22.- Pórtico 22



Pórtico 22			Tramo: V-152			Tramo: V-153			Tramo: V-154		
Sección			30x45			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]		-4.66	-0.98	-2.13	-2.59	-0.77	-1.28	-1.76	-0.31	-1.06
	[m]		0.00	1.90	5.70	0.00	1.24	3.73	0.00	1.25	3.75
Momento máx. x	[t·m]		0.97	1.26	2.16	0.97	0.74	1.58	0.42	0.70	1.22
	[m]		1.90	3.80	5.70	0.00	1.24	3.73	0.31	2.50	3.75
Cortante mín. x	[t]		-0.16	-0.81	-1.58	-0.41	-0.81	-1.23	-0.20	-0.57	-1.00
	[m]		1.90	3.80	5.70	1.24	2.48	3.73	1.25	2.50	3.75
Cortante máx. x	[t]		2.32	1.55	0.83	1.72	1.30	0.95	1.40	0.98	0.61
	[m]		0.00	1.90	3.80	0.00	1.24	2.48	0.00	1.25	2.50
Torsor mín. x	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--

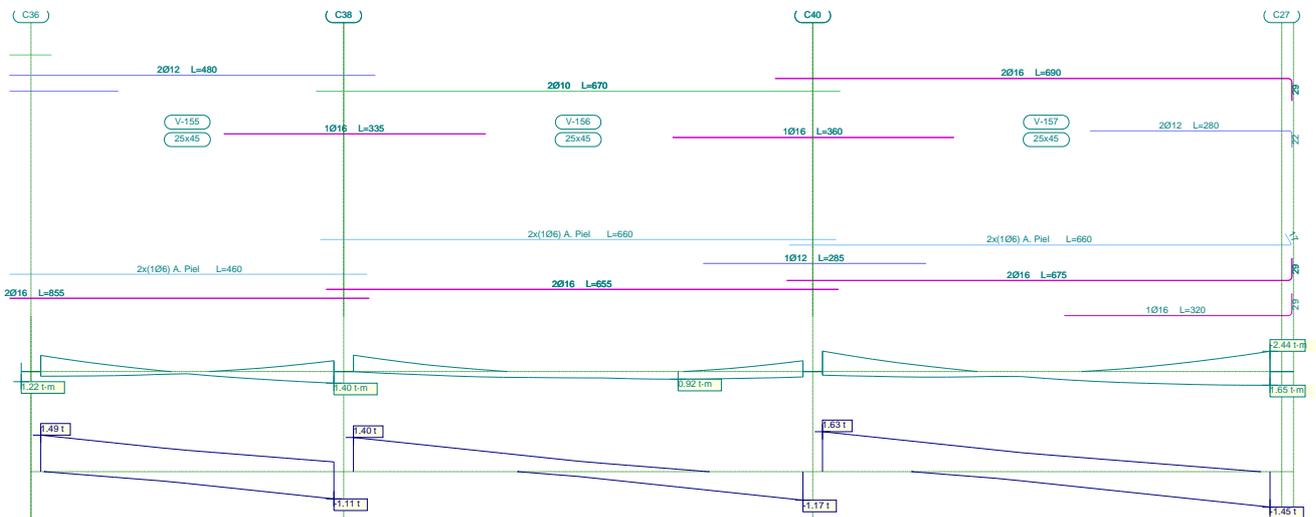


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 22			Tramo: V-152			Tramo: V-153			Tramo: V-154		
Sección			30x45			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	9.17	9.17	8.30	5.92	3.44	3.39	3.11	2.70	3.06
		Nec.	3.99	1.26	1.81	2.22	0.99	1.08	1.49	0.51	0.90
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.30	6.26	8.30	5.09	3.73	2.70	4.02	4.02	4.02
		Nec.	0.81	1.25	1.84	0.82	0.76	1.36	0.36	0.72	1.03
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
F. Activa			0.12 mm, L/7686 (L: 0.95 m)			0.10 mm, L/37987 (L: 3.73 m)			0.03 mm, L/141908 (L: 3.75 m)		



Pórtico 22			Tramo: V-155			Tramo: V-156			Tramo: V-157		
Sección			25x45			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-1.94	-0.38	-1.30	-1.97	--	-1.30	-2.46	-0.31	-2.44
	[m]		0.00	1.25	3.75	0.00	--	5.75	0.00	3.82	5.73
Momento máx.	[t·m]		0.56	0.74	1.40	0.69	0.91	0.92	0.67	1.32	1.65
	[m]		0.00	2.50	3.75	1.92	3.83	4.15	1.27	3.82	5.73
Cortante mín.	[t]		-0.31	-0.69	-1.11	--	-0.52	-1.17	-0.19	-0.81	-1.45
	[m]		1.25	2.50	3.75	--	3.83	5.75	1.91	3.82	5.73
Cortante máx.	[t]		1.49	1.07	0.71	1.40	0.75	0.18	1.63	0.99	0.45
	[m]		0.00	1.25	2.50	0.00	1.92	3.83	0.00	1.91	3.82
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.36	2.60	4.33	4.20	1.57	4.84	6.03	5.30	6.28
		Nec.	1.65	0.60	1.10	1.68	0.16	1.10	2.11	0.47	2.07
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	5.15	5.15	6.03	6.03
		Nec.	0.47	0.78	1.21	0.60	0.78	0.78	0.56	1.19	1.39



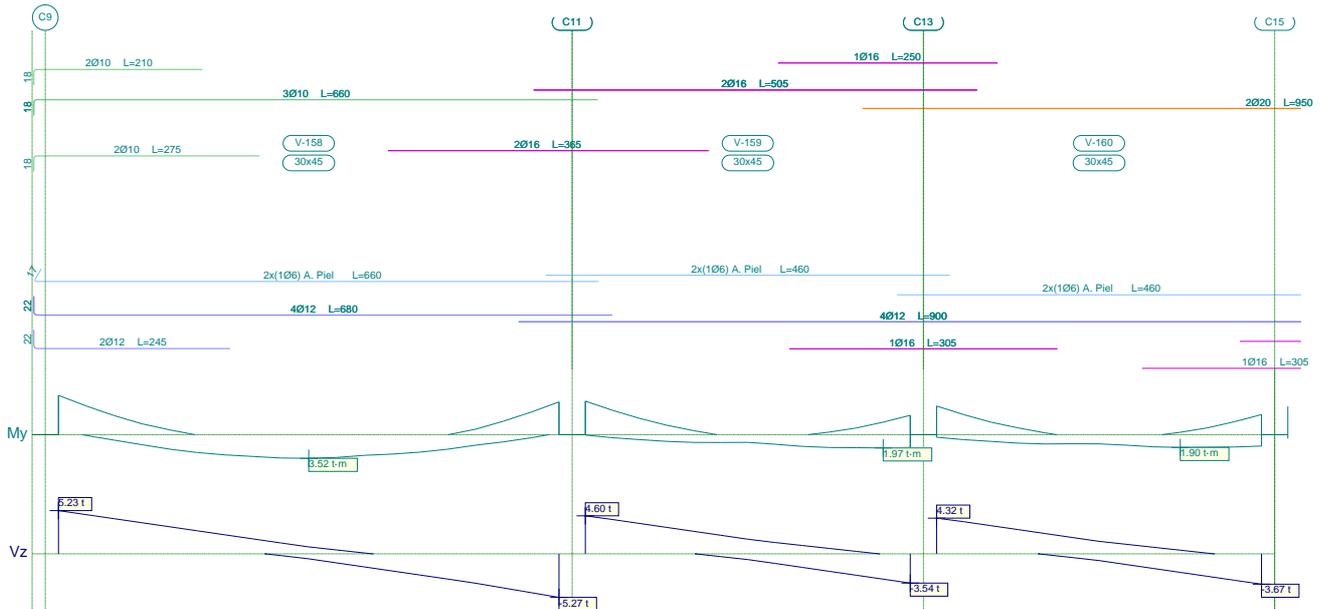
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 22			Tramo: V-155			Tramo: V-156			Tramo: V-157		
Sección			25x45			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
F. Activa			0.03 mm, L/113094 (L: 3.13 m)			0.24 mm, L/23861 (L: 5.75 m)			0.12 mm, L/10851 (L: 1.27 m)		

1.23.- Pórtico 23



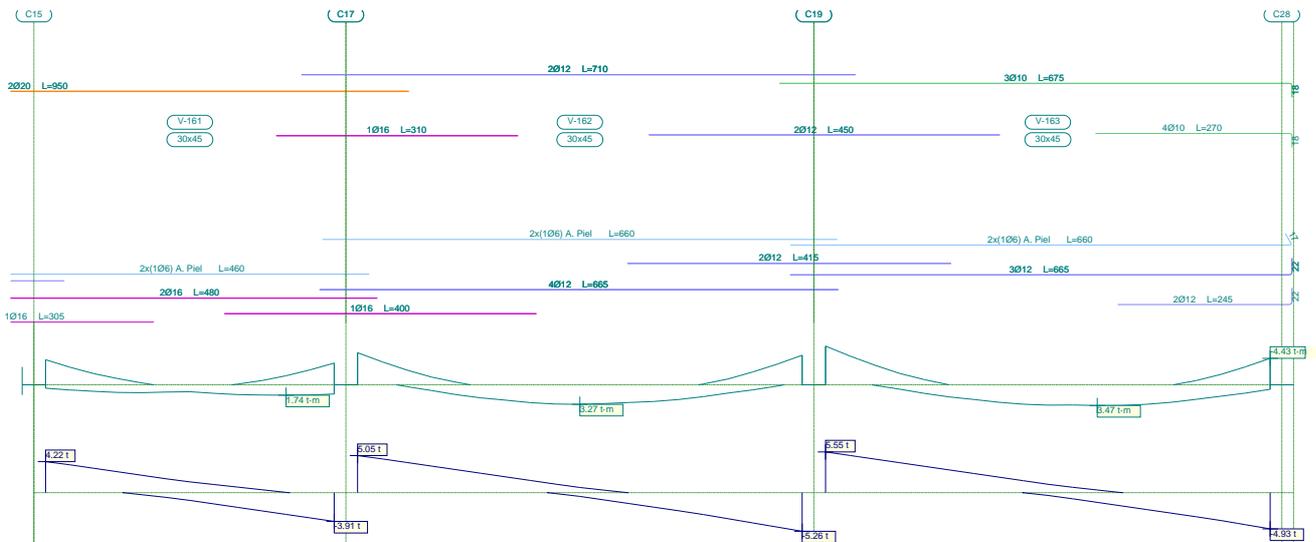
Pórtico 23			Tramo: V-158			Tramo: V-159			Tramo: V-160		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-5.85	--	-4.87	-4.99	-0.60	-2.88	-4.26	-0.27	-2.99
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	1.23	3.70
Momento máx.	[t·m]		3.01	3.52	2.89	1.15	1.73	1.97	1.38	1.81	1.90
	[m]		1.90	2.85	3.80	1.23	2.47	3.39	1.23	2.47	2.78
Cortante mín.	[t]		--	-2.07	-5.27	--	-1.63	-3.54	-0.09	-1.77	-3.67
	[m]		--	3.80	5.70	--	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante máx.	[t]		5.23	2.29	--	4.60	2.72	1.01	4.32	2.46	0.80
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.23	2.47	0.00	1.23	2.47
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.50	3.41	7.06	8.04	4.76	8.25	8.06	6.28	6.28
		Nec.	4.19	0.00	4.17	4.16	1.19	2.49	3.72	0.86	2.55
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.79	4.75	8.37	7.07	4.92	6.54	6.54	4.92	7.92
		Nec.	2.74	2.99	2.60	0.97	1.61	1.66	1.16	1.60	1.60
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.65 mm, L/3464 (L: 5.70 m)			0.17 mm, L/19839 (L: 3.33 m)			0.26 mm, L/14393 (L: 3.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

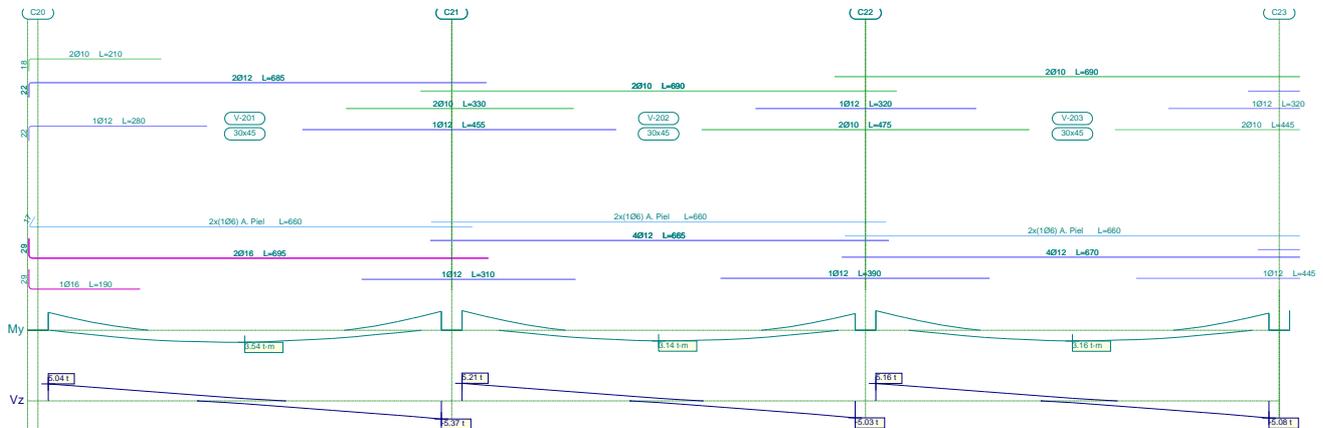


Pórtico 23			Tramo: V-161			Tramo: V-162			Tramo: V-163		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-4.20	-0.31	-3.64	-5.37	--	-4.95	-6.48	--	-4.43
	[m]		0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		1.32	1.64	1.74	2.57	3.27	2.79	2.46	3.47	3.44
	[m]		1.23	2.47	3.08	1.90	2.85	3.80	1.90	3.48	3.80
Cortante mín.	[t]		-0.28	-2.01	-3.91	--	-1.98	-5.26	--	-1.81	-4.93
	[m]		1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		4.22	2.37	0.75	5.05	2.15	--	5.55	2.61	--
	[m]		0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.28	6.28	8.14	7.83	2.60	5.64	5.85	4.20	5.50
		Nec.	3.62	0.88	3.14	4.11	0.00	4.18	4.23	0.00	3.77
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.09	4.51	6.67	7.51	5.95	7.10	6.48	3.62	5.66
		Nec.	1.11	1.44	1.47	2.53	2.77	2.51	2.47	2.94	2.94
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.16 mm, L/19923 (L: 3.23 m)			1.39 mm, L/4097 (L: 5.70 m)			1.58 mm, L/3603 (L: 5.70 m)		



2.- PLANTA ALTA

2.1.- Pórtico 1



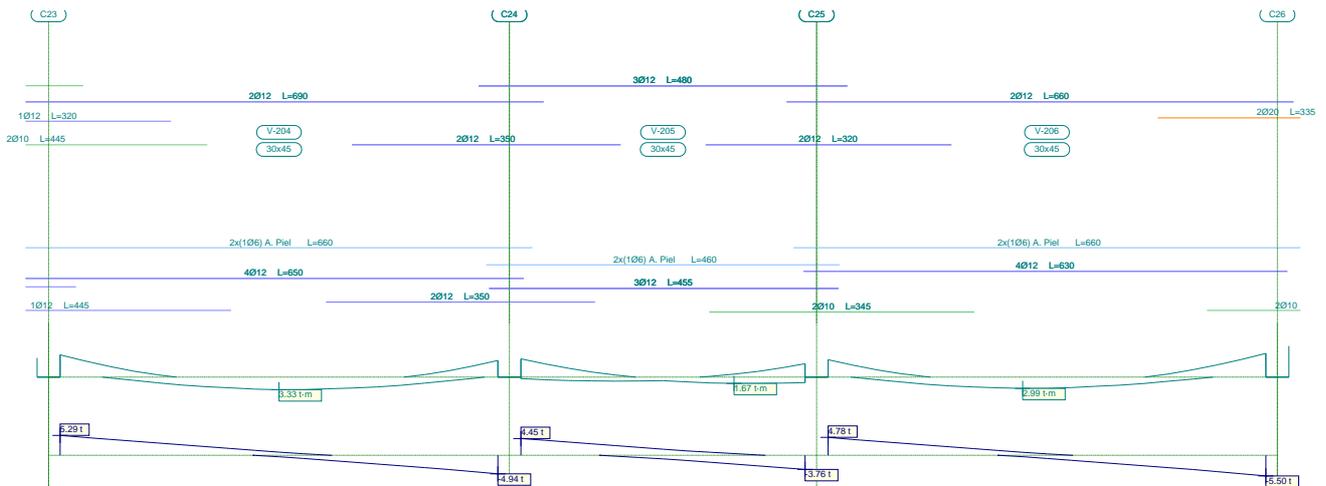
Pórtico 1			Tramo: V-201			Tramo: V-202			Tramo: V-203		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-5.25	--	-5.56	-5.76	--	-4.91	-5.75	--	-5.04
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		3.23	3.54	2.76	2.42	3.14	2.76	2.49	3.16	2.74
	[m]		1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-2.31	-5.37	--	-1.93	-5.03	--	-1.98	-5.08
	[m]		--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		5.04	2.11	--	5.21	2.24	--	5.16	2.24	--
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.96	2.91	5.63	5.41	2.45	5.08	5.08	2.47	5.25
		Nec.	4.18	0.00	4.18	4.19	0.00	4.19	4.19	0.00	4.19
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.03	4.02	6.29	7.13	4.63	6.85	6.85	4.57	6.74
		Nec.	2.86	3.02	2.57	2.29	2.66	2.45	2.33	2.68	2.44
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.72 mm, L/3310 (L: 5.70 m)			1.26 mm, L/4528 (L: 5.70 m)			1.27 mm, L/4498 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



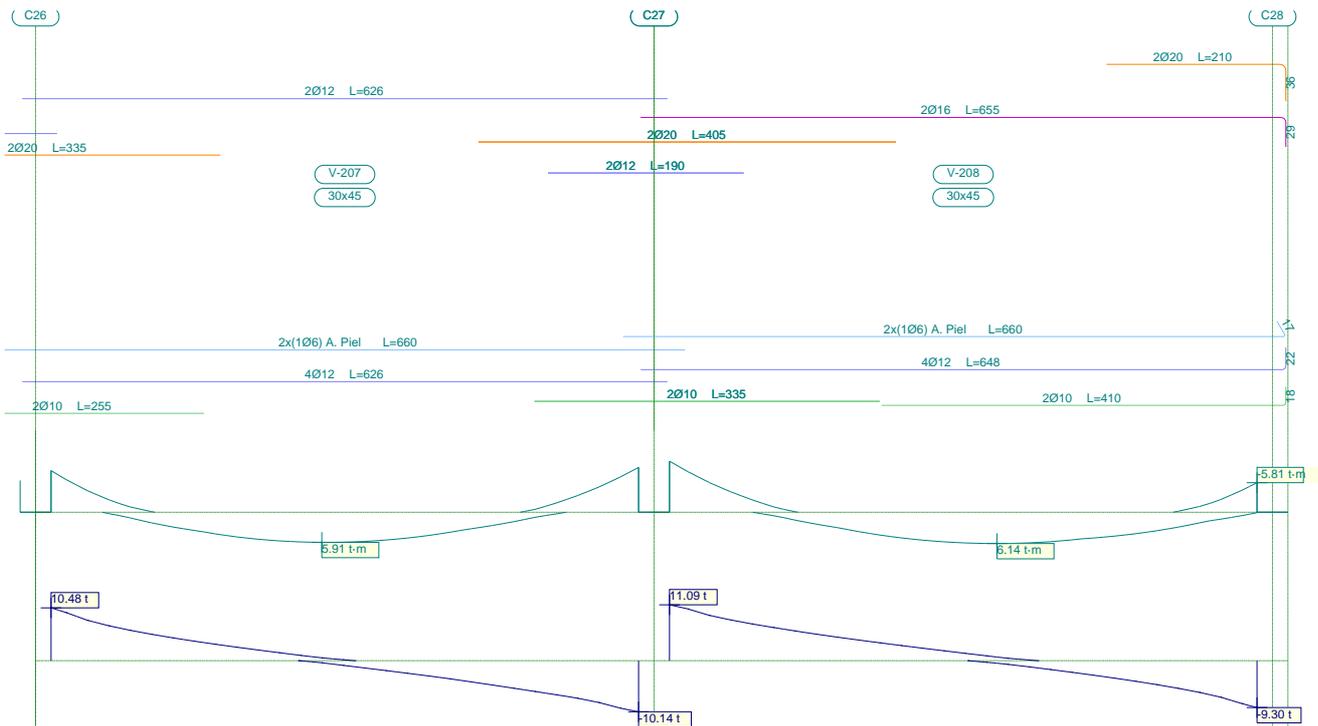
Pórtico 1			Tramo: V-204			Tramo: V-205			Tramo: V-206		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-5.86	--	-4.38	-4.81	-0.54	-3.51	-4.58	--	-6.23
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		2.53	3.33	2.89	1.07	1.54	1.67	2.60	2.99	2.13
	[m]		1.90	2.85	3.80	1.23	2.47	2.78	1.90	2.53	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-1.82	-4.94	-0.24	-1.86	-3.76	--	-2.32	-5.50
	[m]		--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		5.29	2.30	--	4.45	2.57	0.81	4.78	1.77	--
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.46	2.31	5.40	5.89	3.60	5.71	5.22	2.26	8.10
		Nec.	4.18	0.00	3.77	4.15	1.11	3.01	3.94	0.00	4.15
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.74	5.93	6.79	5.66	3.44	4.96	6.09	4.54	6.09
		Nec.	2.40	2.82	2.62	0.90	1.40	1.40	2.39	2.53	2.05
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.49 mm, L/3818 (L: 5.70 m)			0.05 mm, L/24074 (L: 1.16 m)			1.21 mm, L/4170 (L: 5.07 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 1		Tramo: V-207			Tramo: V-208			
Sección		30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-8.18	--	-8.81	-10.03	--	-5.81	
x	[m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	4.84	5.91	3.94	3.80	6.14	5.44	
x	[m]	1.80	2.63	3.87	1.83	3.18	3.90	
Cortante mín.	[t]	--	-3.30	-10.14	--	-2.02	-9.30	
x	[m]	--	3.76	5.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	10.48	2.40	--	11.09	3.82	--	
x	[m]	0.00	1.90	--	0.00	1.94	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.50	-0.13	--	-0.70	
x	[m]	--	--	5.52	1.01	--	5.55	
Torsor máx.	[t]	0.83	--	--	0.51	--	--	
x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.55	2.26	10.03	10.47	5.43	10.31
		Nec.	7.64	0.00	8.05	8.94	0.00	5.94
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.09	4.52	6.09	6.09	6.09	6.09
		Nec.	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.48
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	7.74	2.70	6.29	6.71	3.54	4.72
		Nec.	6.00	2.36	4.42	5.20	2.36	4.46
F. Activa		4.20 mm, L/1358 (L: 5.70 m)			4.09 mm, L/1394 (L: 5.70 m)			

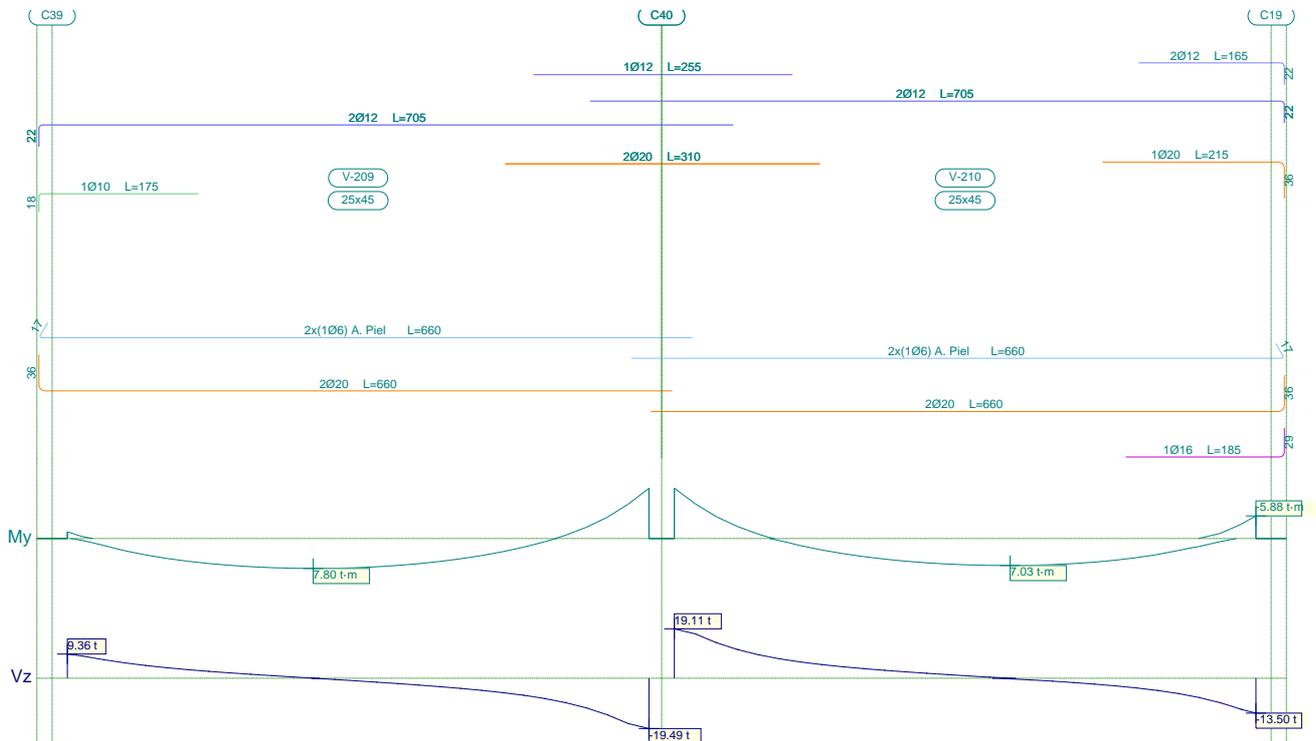


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.2.- Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-209			Tramo: V-210			
Sección		25x45			25x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-1.75	--	-13.07	-13.12	--	-5.88	
	[m]	0.00	--	5.73	0.00	--	5.73	
Momento máx.	[t·m]	7.46	7.80	5.30	4.70	7.03	6.67	
	[m]	1.90	2.42	3.87	1.86	3.31	3.82	
Cortante mín.	[t]	--	-3.59	-19.49	--	-1.12	-13.50	
	[m]	--	3.76	5.73	--	3.72	5.73	
Cortante máx.	[t]	9.36	1.01	--	19.11	3.40	--	
	[m]	0.00	2.01	--	0.00	1.96	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	0.25	
	[m]	--	--	--	--	--	5.58	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.05	2.26	11.55	11.55	2.26	7.67
		Nec.	1.47	0.00	9.33	9.37	0.00	5.78
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	8.30
		Nec.	5.21	5.23	4.35	3.88	4.68	4.66
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	6.71	6.71	2.70	7.74
		Nec.	2.50	1.96	10.24	9.97	1.96	6.87
F. Activa		10.29 mm, L/556 (L: 5.73 m)			7.14 mm, L/802 (L: 5.73 m)			

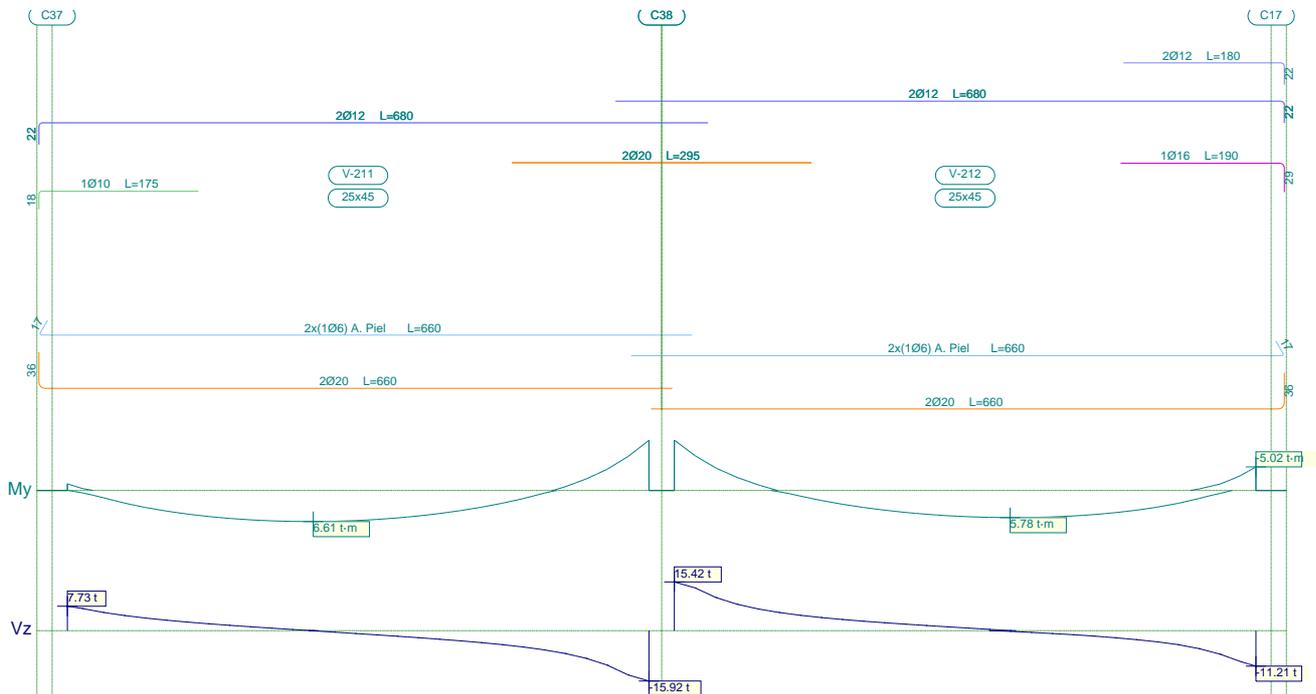


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.3.- Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: V-211			Tramo: V-212			
Sección		25x45			25x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-1.42	--	-10.66	-10.71	--	-5.02	
	x [m]	0.00	--	5.73	0.00	--	5.73	
Momento máx.	[t·m]	6.36	6.61	4.30	3.61	5.78	5.53	
	x [m]	1.90	2.42	3.87	1.86	3.31	3.82	
Cortante mín.	[t]	--	-2.95	-15.92	--	-0.89	-11.21	
	x [m]	--	3.76	5.73	--	3.72	5.73	
Cortante máx.	[t]	7.73	0.81	--	15.42	2.77	--	
	x [m]	0.00	2.01	--	0.00	1.96	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	0.28	
	x [m]	--	--	--	--	--	5.58	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.05	2.26	9.22	9.22	2.26	6.54
		Nec.	1.19	0.00	7.42	7.41	0.00	5.16
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28
		Nec.	4.38	4.39	3.56	3.45	3.80	3.79
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	5.03	4.72	2.70	5.66
		Nec.	1.96	1.96	7.69	7.28	1.96	5.25
F. Activa		7.65 mm, L/748 (L: 5.73 m)			4.63 mm, L/1237 (L: 5.73 m)			

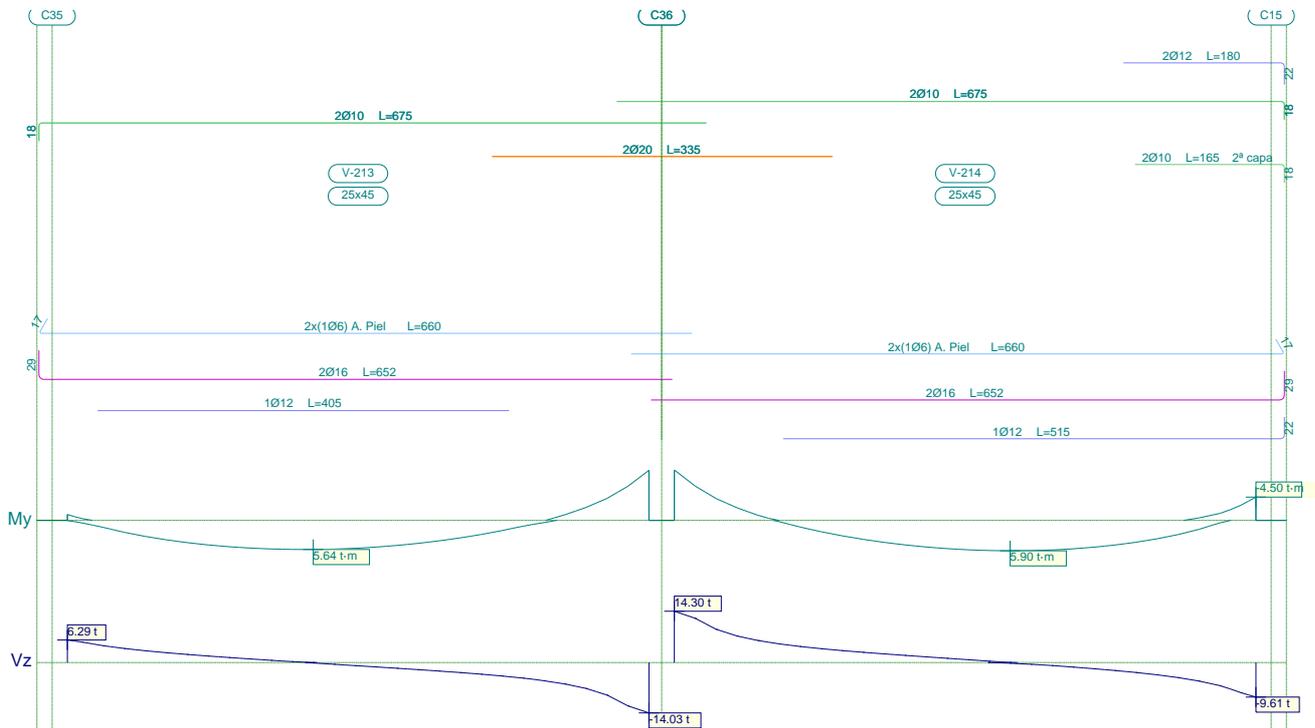


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.4.- Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-213			Tramo: V-214			
Sección		25x45			25x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-1.14	--	-9.68	-9.75	--	-4.50	
	x [m]	0.00	--	5.73	0.00	--	5.73	
Momento máx.	[t·m]	5.46	5.64	3.40	3.68	5.90	5.62	
	x [m]	1.90	2.42	3.87	1.86	3.31	3.82	
Cortante mín.	[t]	--	-2.57	-14.03	--	-0.83	-9.61	
	x [m]	--	3.76	5.73	--	3.72	5.73	
Cortante máx.	[t]	6.29	0.62	--	14.30	2.64	--	
	x [m]	0.00	2.01	--	0.00	1.96	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	0.19	
	x [m]	--	--	--	--	--	5.58	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	8.67	8.67	1.57	5.40
		Nec.	0.95	0.00	6.61	6.70	0.00	4.88
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.15	5.15	5.03	5.15	5.15	5.15
		Nec.	3.68	3.68	3.47	3.47	3.86	3.85
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	4.72	5.03	2.70	4.72
		Nec.	1.96	1.96	6.24	6.49	1.96	3.91
F. Activa		5.60 mm, L/1023 (L: 5.73 m)			5.19 mm, L/1103 (L: 5.73 m)			

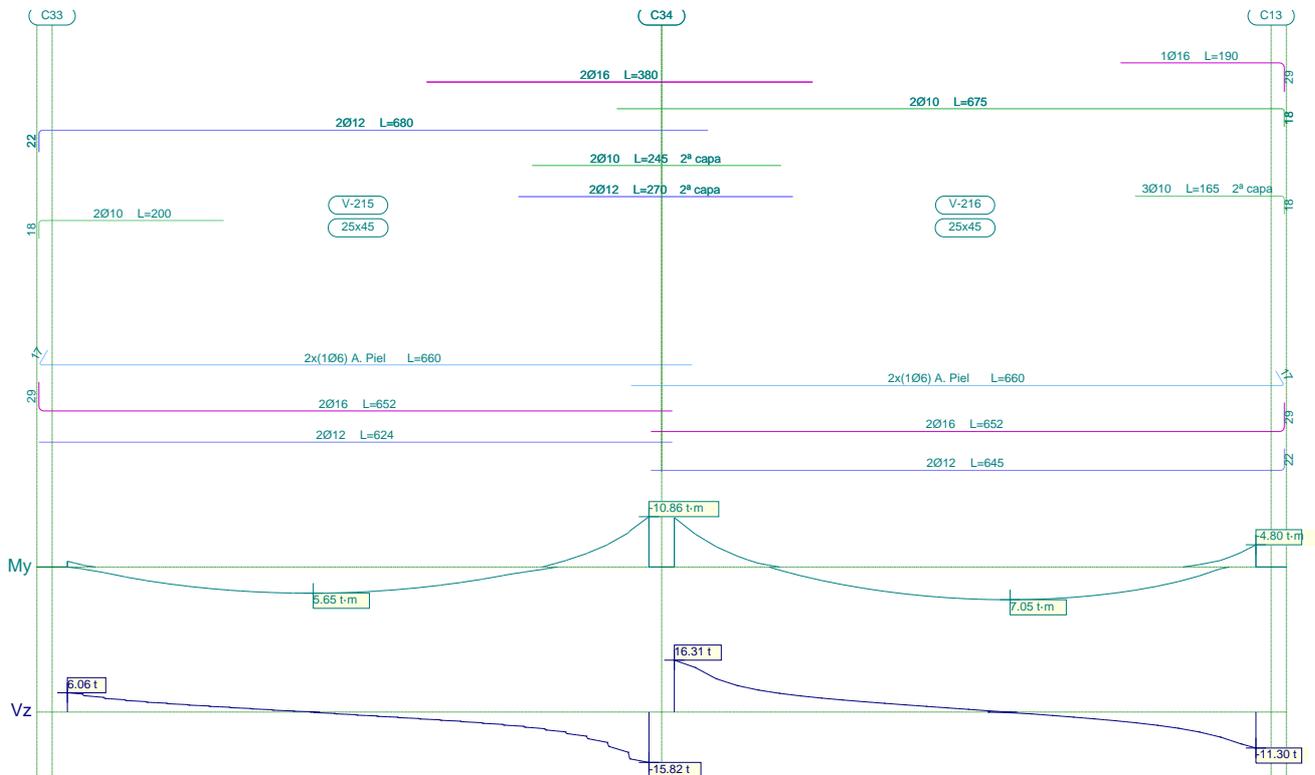


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.5.- Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: V-215			Tramo: V-216			
Sección		25x45			25x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-1.24	--	-10.86	-10.66	--	-4.80	
	[m]	0.00	--	5.73	0.00	--	5.73	
Momento máx.	[t·m]	5.31	5.65	3.36	4.57	7.05	6.68	
	[m]	1.82	2.42	3.87	1.86	3.31	3.82	
Cortante mín.	[t]	--	-2.73	-15.82	--	-1.07	-11.30	
	[m]	--	3.77	5.73	--	3.72	5.73	
Cortante máx.	[t]	6.06	0.86	--	16.31	3.00	--	
	[m]	0.00	1.91	--	0.00	1.96	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	0.21	0.19	0.61	--	--	0.19	
	[m]	0.15	2.01	5.52	--	--	5.58	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.83	3.28	10.63	10.45	1.57	5.94
		Nec.	2.70	1.91	9.75	7.70	0.00	5.14
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28
		Nec.	5.60	5.61	4.81	3.79	4.66	4.64
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	14.37	14.37	14.37	8.38	2.70	5.66
		Nec.	1.96	1.96	9.56	8.22	1.96	5.26
F. Activa		4.81 mm, L/1191 (L: 5.73 m)			6.99 mm, L/819 (L: 5.73 m)			

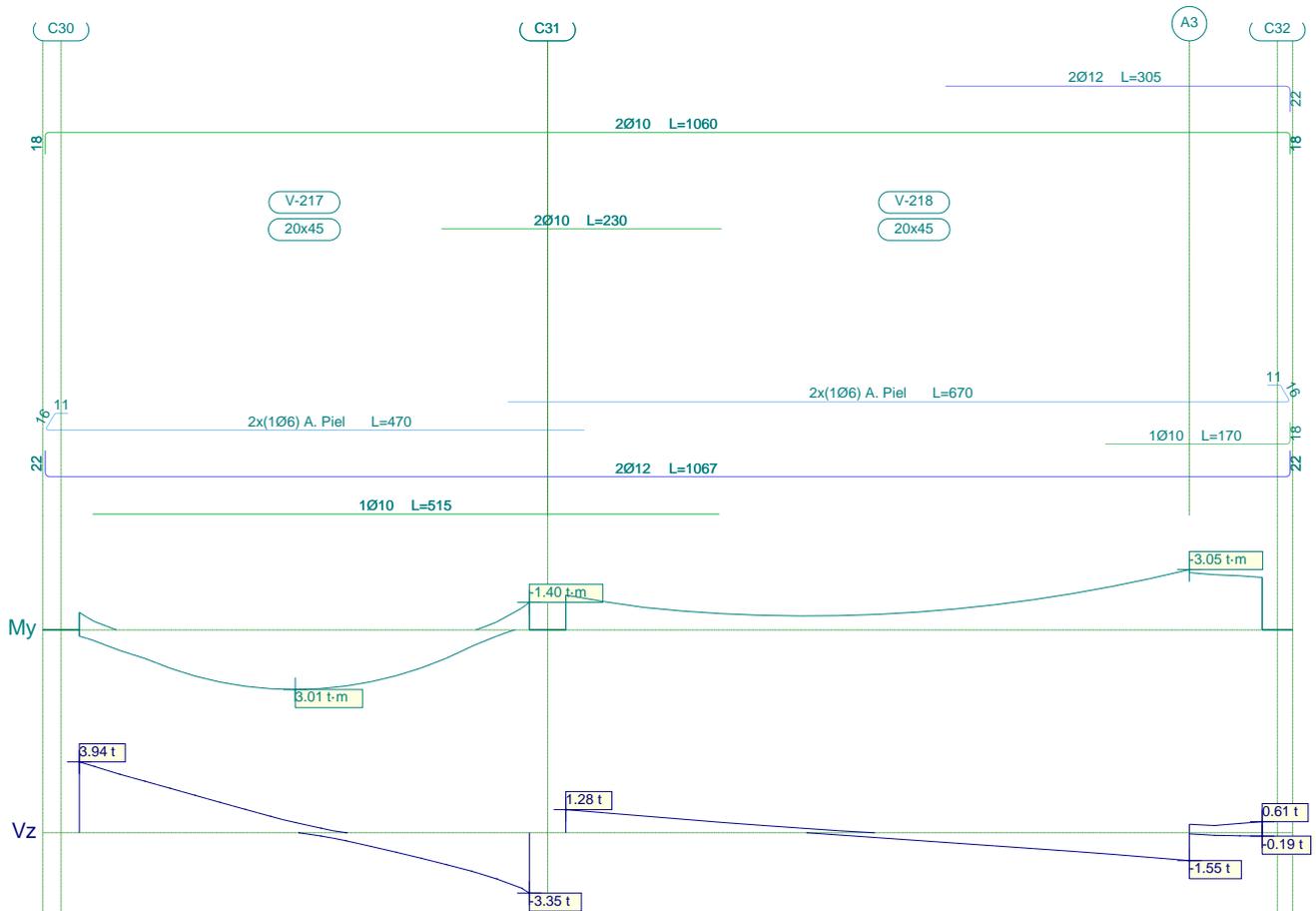


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.6.- Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-217			Tramo: V-218			
Sección		20x45			20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.88	--	-1.40	-1.76	-1.27	-3.05	
	x [m]	0.00	--	3.70	0.00	3.52	5.13	
Momento máx.	[t·m]	2.63	3.01	2.47	--	--	--	
	x [m]	1.16	1.78	2.50	--	--	--	
Cortante mín.	[t]	--	-0.76	-3.35	--	-0.73	-1.55	
	x [m]	--	2.40	3.70	--	3.52	5.13	
Cortante máx.	[t]	3.94	1.50	--	1.28	0.26	0.61	
	x [m]	0.00	1.26	--	0.00	1.92	5.73	
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.22	--	--	-0.18	
	x [m]	--	--	3.64	--	--	5.54	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	3.14	3.14	2.87	3.83
		Nec.	0.74	0.00	2.45	1.48	1.29	3.52
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.05	3.05	3.05	3.05	2.26	3.05
		Nec.	2.54	2.57	2.48	0.00	0.00	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec.	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
F. Activa		1.27 mm, L/2905 (L: 3.70 m)			1.56 mm, L/3681 (L: 5.73 m)			

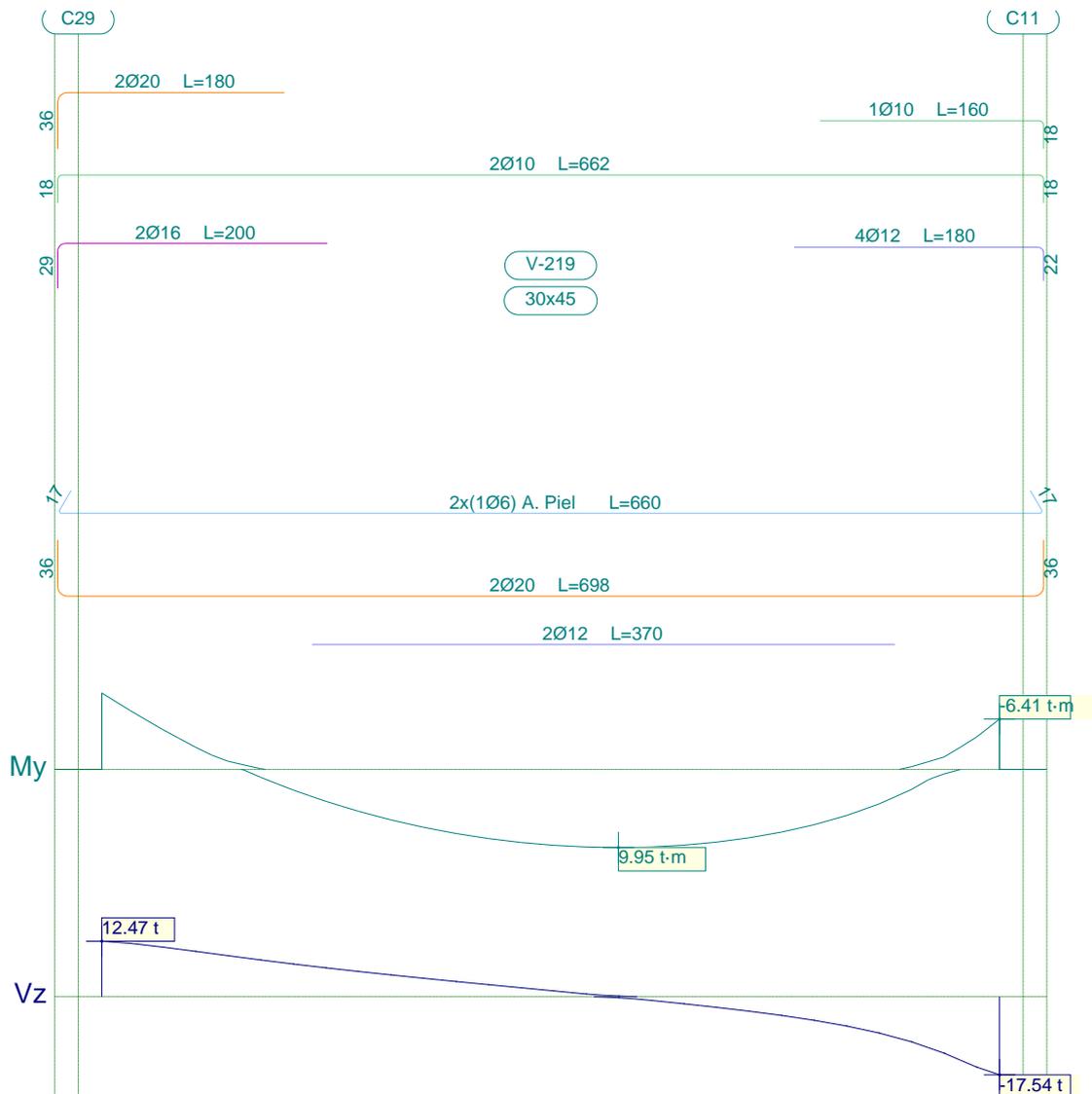


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.7.- Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: V-219		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-9.73	--	-6.41
	[m]	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]	6.41	9.95	9.26
	[m]	1.83	3.28	3.90
Cortante mín.	[t]	--	-1.98	-17.54
	[m]	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]	12.47	4.53	--
	[m]	0.00	1.94	--
Torsor mín.	[t]	-0.34	--	-0.25
	[m]	0.00	--	5.55
Torsor máx.	[t]	--	--	0.26
	[m]	--	--	5.55



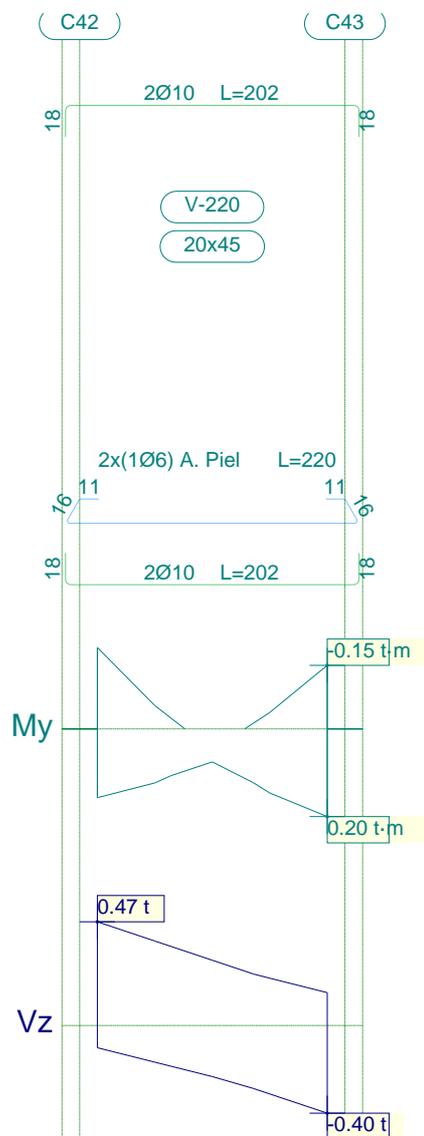
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 7			Tramo: V-219		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.90	1.57	6.88
		Nec.	8.72	0.00	6.34
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.37	8.55	8.55
		Nec.	5.40	6.68	6.63
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.29	2.70	9.15
		Nec.	5.61	2.36	8.74
F. Activa			10.56 mm, L/540 (L: 5.70 m)		

2.8.- Pórtico 8



Pórtico 8			Tramo: V-220		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.19	--	-0.15
x	[m]		0.00	--	1.30



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 8			Tramo: V-220		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx. x	[t·m]		0.16	--	0.20
	[m]		0.00	--	1.30
Cortante mín. x	[t]		-0.19	-0.23	-0.40
	[m]		0.42	0.65	1.30
Cortante máx. x	[t]		0.47	0.30	0.24
	[m]		0.00	0.65	0.88
Torsor mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.15	0.00	0.12
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.13	0.09	0.17
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	0.00	1.57
F. Activa			0.00 mm, <L/1000 (L: 1.30 m)		

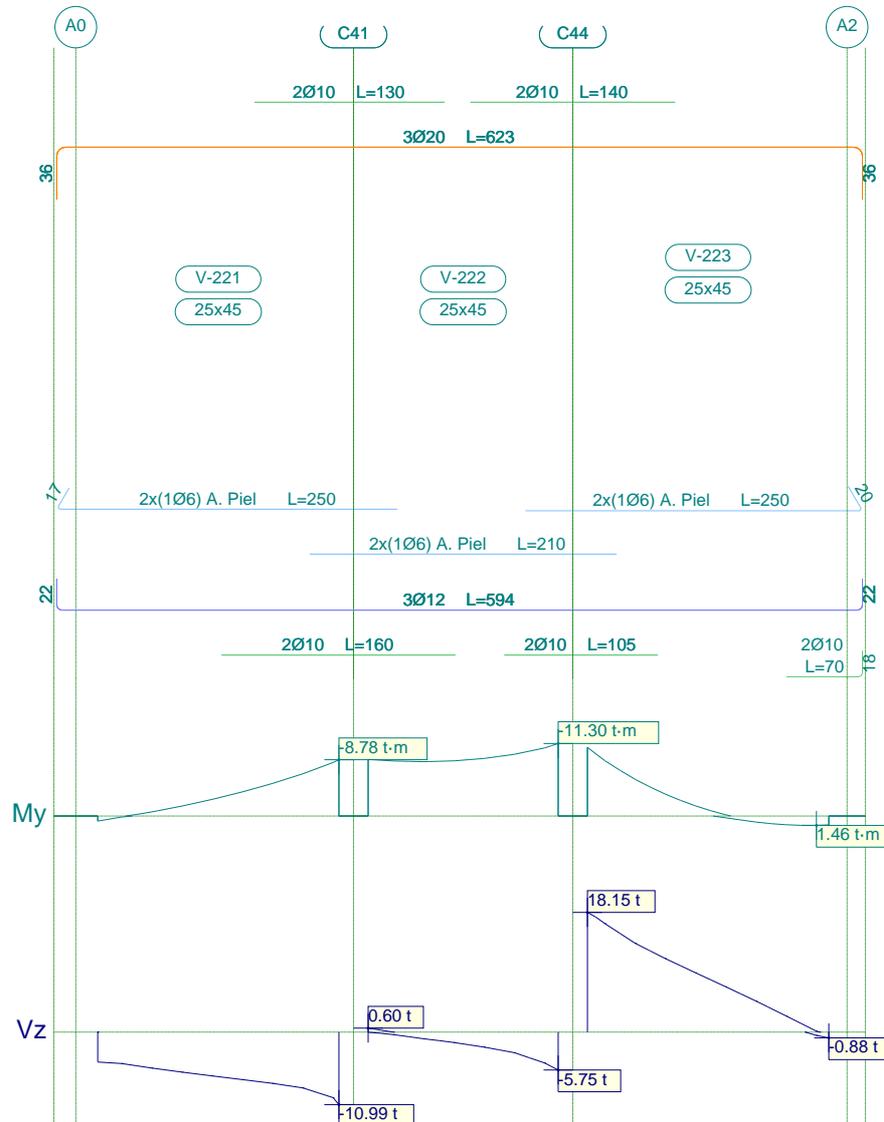


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.9.- Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: V-221			Tramo: V-222			Tramo: V-223		
Sección		25x45			25x45			25x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.10	-4.42	-8.78	-8.83	-8.97	-11.30	-10.71	-2.44	--
	[m]	0.47	1.09	1.65	0.00	0.79	1.30	0.00	0.64	--
Momento máx.	[t·m]	0.79	--	--	--	--	--	--	0.62	1.46
	[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	1.05	1.57
Cortante mín.	[t]	-5.76	-7.49	-10.99	-1.11	-2.27	-5.75	--	--	-0.88
	[m]	0.47	1.09	1.65	0.42	0.79	1.30	--	--	1.65
Cortante máx.	[t]	--	--	--	0.60	--	--	18.15	10.07	4.71
	[m]	--	--	--	0.00	--	--	0.00	0.64	1.15
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.96	--	--	-1.03	-0.17	-0.17	-0.14
	[m]	--	--	1.61	--	--	1.21	0.53	0.64	1.15
Torsor máx.	[t]	0.17	0.17	0.14	0.67	--	--	0.54	--	0.21
	[m]	0.37	0.58	1.20	0.00	--	--	0.00	--	1.57



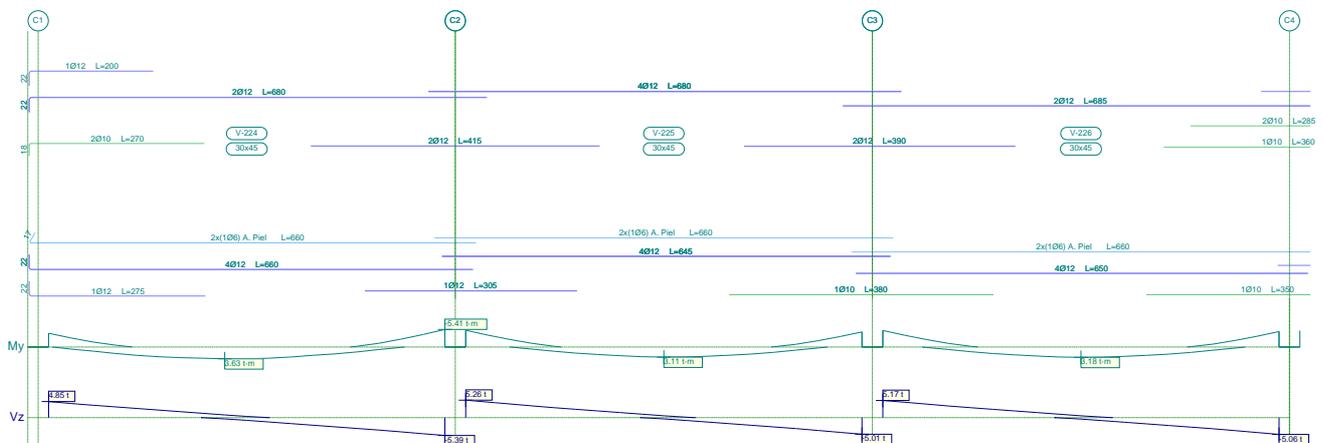
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 9			Tramo: V-221			Tramo: V-222			Tramo: V-223		
Sección			25x45			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	9.43	9.48	10.99	10.84	9.68	11.00	11.00	9.43	9.43
		Nec.	3.97	6.92	7.87	8.02	7.34	9.79	9.33	6.68	2.91
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	4.25	4.96	4.96	3.79	4.68	4.96	3.39	4.11
		Nec.	2.41	2.01	1.91	1.91	0.00	1.91	2.09	2.82	2.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	11.18	11.18	11.18	6.71	6.71	6.71	12.58	12.58	3.77
		Nec.	1.96	1.96	8.26	3.03	1.96	4.96	11.59	2.97	1.96
F. Activa			0.40 mm, L/4156 (L: 1.65 m)			4.09 mm, L/636 (L: 2.60 m)			2.18 mm, L/1516 (L: 3.30 m)		

2.10.- Pórtico 10



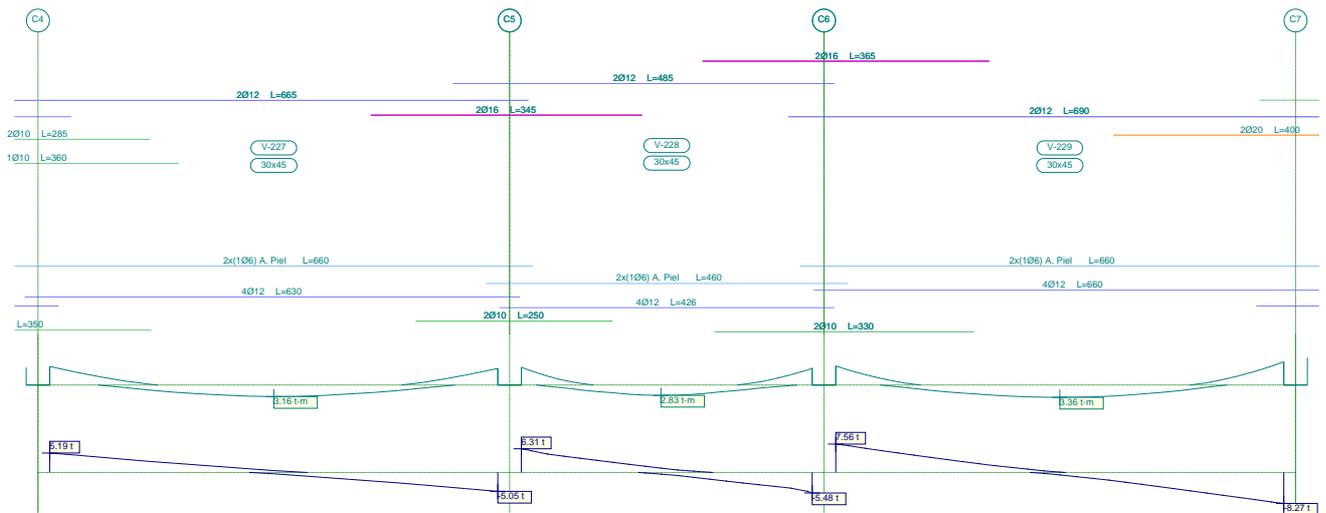
Pórtico 10			Tramo: V-224			Tramo: V-225			Tramo: V-226		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	x	-4.24	--	-5.41	-5.16	--	-4.65	-5.10	--	-4.77
		[m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]	x	3.28	3.63	2.56	2.30	3.11	2.52	2.42	3.18	2.55
		[m]	1.90	2.53	3.80	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]	x	--	-2.29	-5.39	--	-1.83	-5.01	--	-1.89	-5.06
		[m]	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]	x	4.85	1.79	--	5.26	2.02	--	5.17	2.01	--
		[m]	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.96	3.18	5.74	6.79	4.60	6.80	5.83	2.28	5.05
		Nec.	3.61	0.00	4.18	4.18	0.00	4.00	4.18	0.00	4.11
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.66	5.27	5.66	5.66	4.54	5.31	5.31	4.54	5.31
		Nec.	2.92	3.08	2.61	2.26	2.64	2.39	2.34	2.70	2.42
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	4.72	4.72	4.72	6.29	6.29	6.29
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			1.86 mm, L/3063 (L: 5.70 m)			1.23 mm, L/4650 (L: 5.70 m)			1.30 mm, L/4385 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



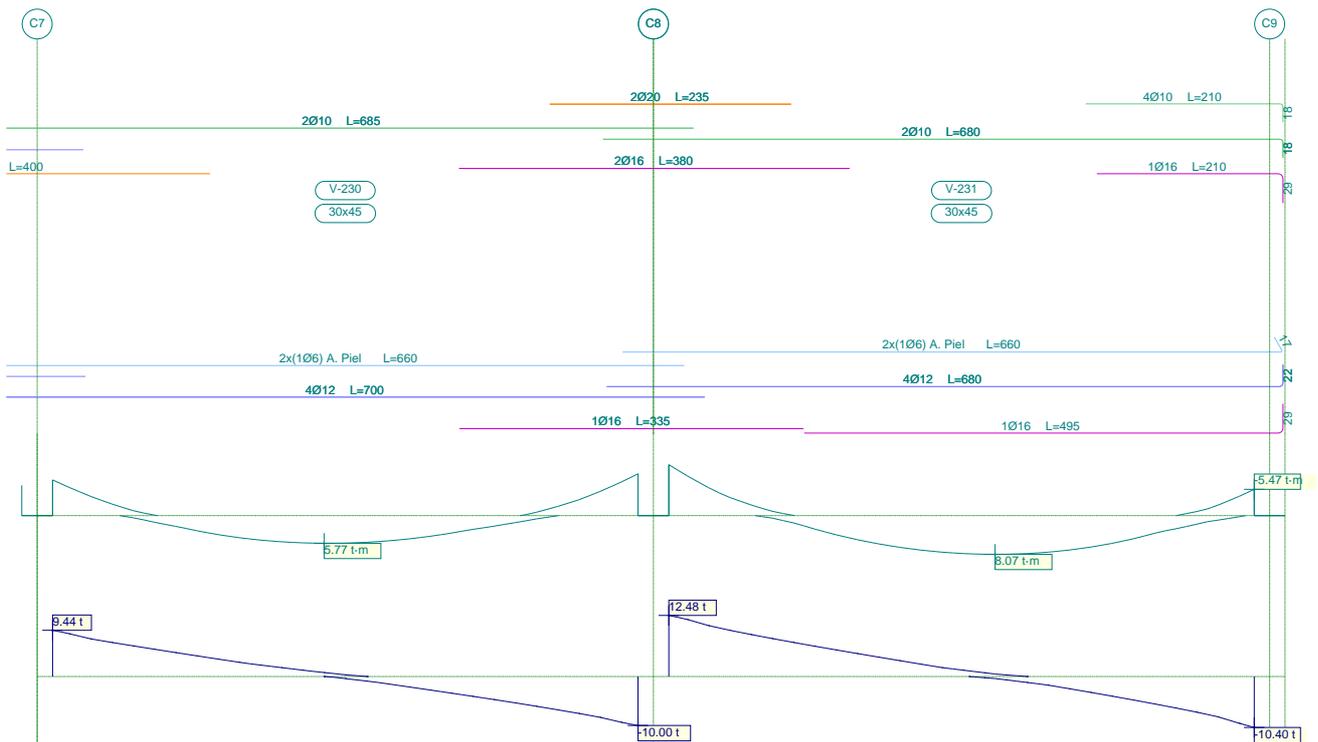
Pórtico 10			Tramo: V-227			Tramo: V-228			Tramo: V-229		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-5.05	--	-4.52	-4.84	--	-4.60	-5.19	--	-6.33
	[m]	x	0.00	--	5.70	0.00	--	3.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		2.40	3.16	2.43	2.09	2.83	1.93	2.49	3.36	2.46
	[m]	x	1.90	2.85	3.80	1.16	1.78	2.50	1.82	2.85	3.88
Cortante mín.	[t]		--	-1.81	-5.05	--	-1.80	-5.48	--	-2.87	-8.27
	[m]	x	--	3.80	5.70	--	2.40	3.70	--	3.78	5.70
Cortante máx.	[t]		5.19	1.97	--	6.31	2.45	--	7.56	2.07	--
	[m]	x	0.00	1.90	--	0.00	1.26	--	0.00	1.92	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	-0.99	--	--	-0.28	-0.21	-0.26
	[m]	x	--	--	--	0.00	--	--	0.00	3.68	4.30
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	0.15	0.99	0.20	--	0.40
	[m]	x	--	--	--	--	2.40	3.64	0.78	--	5.54
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.05	2.26	7.12	6.58	3.46	6.28	6.28	3.60	9.10
		Nec.	4.19	0.00	3.90	5.30	0.12	5.16	5.51	2.16	6.31
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.31	4.52	6.09	6.09	4.52	6.09	6.09	4.52	7.46
		Nec.	2.32	2.68	2.41	3.48	2.40	3.79	3.74	4.28	4.10
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	7.08	7.08	7.08	7.19	7.19	7.19	3.54	3.54	3.54
		Nec.	2.36	2.36	2.36	3.53	2.36	3.58	2.36	2.36	2.59
F. Activa			1.34 mm, L/4256 (L: 5.70 m)			0.45 mm, L/8261 (L: 3.70 m)			1.68 mm, L/3288 (L: 5.54 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 10		Tramo: V-230			Tramo: V-231			
Sección		30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-7.44	--	-8.71	-10.62	--	-5.47	
	[m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	4.61	5.77	3.64	5.01	8.07	7.18	
	[m]	1.82	2.64	3.88	1.83	3.18	3.90	
Cortante mín.	[t]	--	-3.07	-10.00	--	-2.12	-10.40	
	[m]	--	3.78	5.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	9.44	2.61	--	12.48	4.34	--	
	[m]	0.00	1.92	--	0.00	1.94	--	
Torsor mín.	[t]	-0.82	--	--	-0.43	--	--	
	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	0.45	--	--	0.92	
	[m]	--	--	5.54	--	--	5.55	
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.82	1.57	11.06	12.53	1.57	6.72
		Nec.	7.11	0.00	8.00	9.39	0.00	5.71
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.20	4.52	9.08	9.47	6.54	6.54
		Nec.	4.18	4.18	4.15	4.30	5.31	5.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.29	2.70	6.29	7.19	3.54	7.74
		Nec.	5.07	2.36	4.08	5.81	2.36	6.06
F. Activa		3.27 mm, L/1745 (L: 5.70 m)			7.18 mm, L/794 (L: 5.70 m)			

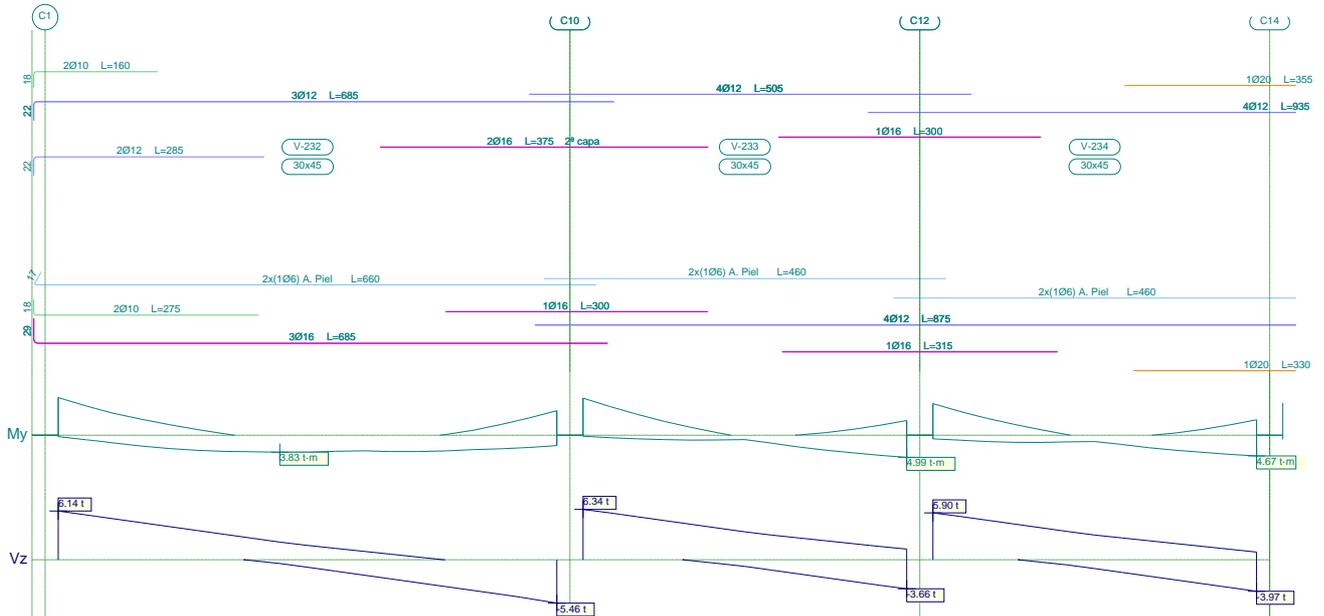


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.11.- Pórtico 11



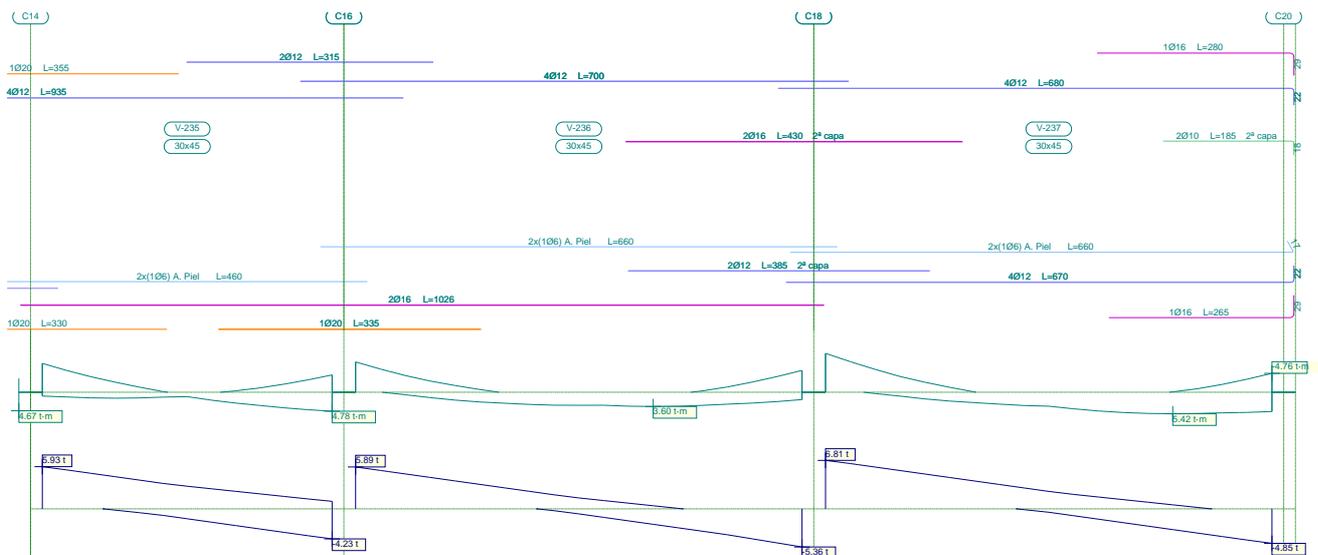
Pórtico 11			Tramo: V-232			Tramo: V-233			Tramo: V-234		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-8.49	-0.33	-5.52	-8.36	-1.78	-3.31	-7.13	-1.24	-3.48
	[m]	x	0.00	1.90	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	1.23	3.70
Momento máx.	[t·m]		3.64	3.83	3.68	1.10	2.65	4.99	1.62	2.81	4.67
	[m]	x	1.90	2.53	4.12	1.23	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante mín.	[t]		--	-2.41	-5.46	-0.11	-1.79	-3.66	-0.30	-2.07	-3.97
	[m]	x	--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante máx.	[t]		6.14	3.20	0.70	6.34	4.47	2.75	5.90	4.03	2.40
	[m]	x	0.00	1.90	3.80	0.00	1.23	2.47	0.00	1.23	2.47
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.23	4.86	9.21	9.70	5.37	9.39	9.36	5.27	7.67
		Nec.	5.59	1.09	4.01	5.79	2.78	2.84	4.72	2.09	2.96
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.60	7.39	8.98	8.90	5.07	6.54	6.54	5.14	7.67
		Nec.	3.18	3.28	3.14	0.92	2.86	4.17	1.36	2.89	4.01
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			2.02 mm, L/2828 (L: 5.70 m)			0.04 mm, L/20961 (L: 0.93 m)			0.28 mm, L/13032 (L: 3.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 11		Tramo: V-235			Tramo: V-236			Tramo: V-237			
Sección		30x45			30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-7.26	-1.30	-4.35	-7.63	--	-5.50	-9.79	--	-4.76	
	[m]	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	1.50	2.73	4.78	2.77	3.60	3.60	2.62	5.11	5.42	
	[m]	0.93	2.47	3.70	1.90	3.80	3.80	1.90	3.80	4.43	
Cortante mín.	[t]	-0.53	-2.35	-4.23	--	-2.18	-5.36	--	-1.94	-4.85	
	[m]	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	5.93	4.05	2.47	5.89	2.95	0.43	6.81	3.92	1.30	
	[m]	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	3.80	0.00	1.90	3.80	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.67	6.54	9.40	10.72	6.04	9.84	9.84	5.24	8.11
		Nec.	4.76	2.17	3.76	5.04	0.43	4.03	6.86	0.78	4.10
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.16	5.29	7.16	7.16	5.36	6.28	6.79	5.03	6.54
		Nec.	1.27	2.84	4.12	2.61	3.18	3.18	2.54	4.18	4.17
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	4.72	4.72	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa		0.13 mm, L/21247 (L: 2.74 m)			1.43 mm, L/3994 (L: 5.70 m)			1.65 mm, L/3446 (L: 5.70 m)			

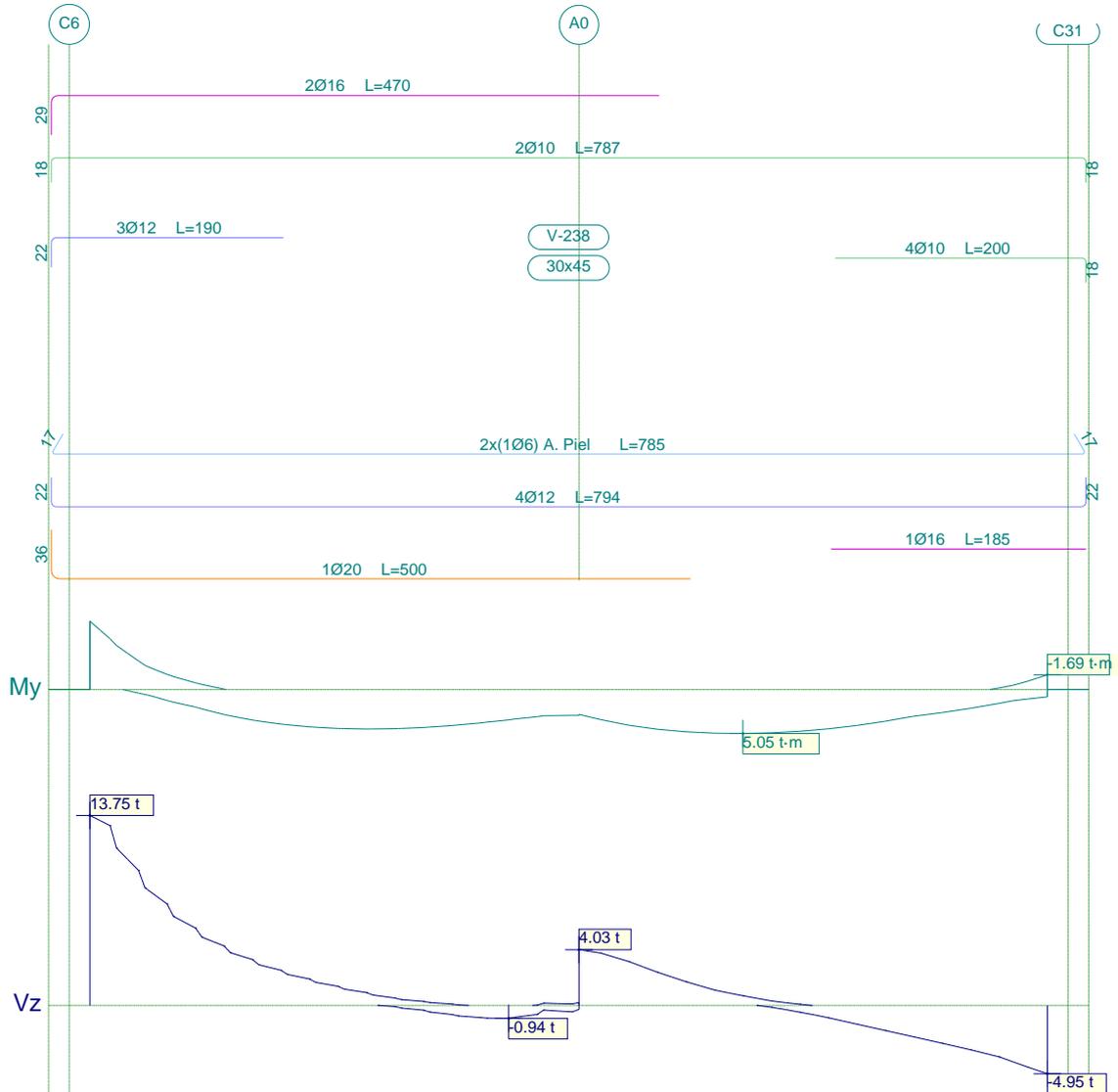


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.12.- Pórtico 12



Pórtico 12		Tramo: V-238		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-7.85	--	-1.69
	[m]	0.00	--	6.95
Momento máx.	[t·m]	4.54	5.01	5.05
	[m]	2.01	4.53	4.74
Cortante mín.	[t]	-0.19	-0.94	-4.95
	[m]	2.26	3.04	6.95
Cortante máx.	[t]	13.75	4.03	0.90
	[m]	0.00	3.55	4.64
Torsor mín.	[t]	-0.70	-0.86	--
	[m]	0.15	3.50	--
Torsor máx.	[t]	--	0.52	0.45
	[m]	--	3.55	6.81



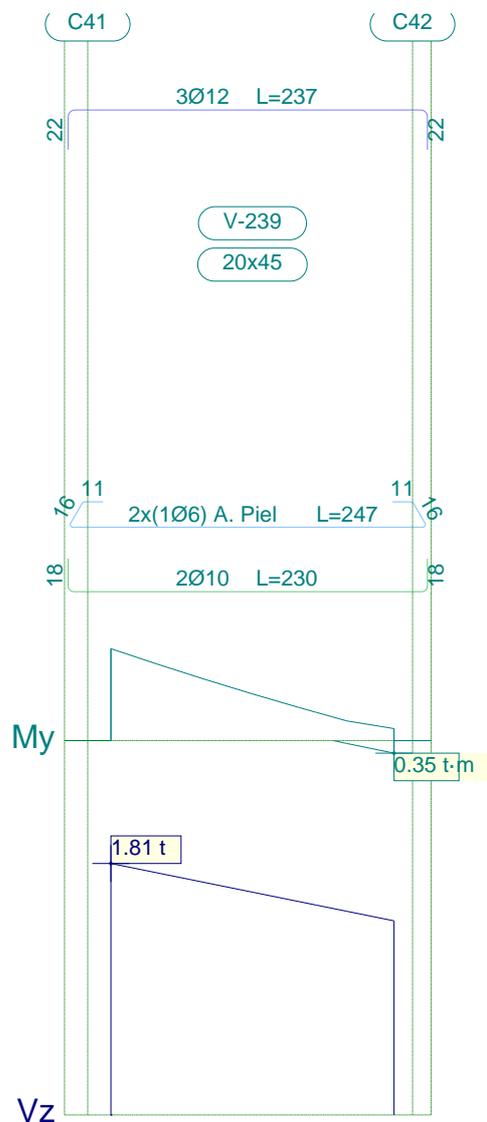
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 12			Tramo: V-238		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.99	5.59	4.71
		Nec.	7.35	2.16	3.22
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.67	7.67	6.54
		Nec.	5.08	5.29	4.18
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	7.74	3.54	3.54
		Nec.	6.93	3.05	2.36
F. Activa			4.36 mm, L/1592 (L: 6.95 m)		

2.13.- Pórtico 13



Pórtico 13			Tramo: V-239		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]		-2.55	-1.69	-0.91
x	[m]		0.00	0.51	1.02



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 13			Tramo: V-239		
Sección			20x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx. x	[t·m]		--	--	0.35
	[m]		--	--	1.53
Cortante mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Cortante máx. x	[t]		1.81	1.67	1.53
	[m]		0.00	0.51	1.02
Torsor mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.17	1.79	1.09
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.29
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57
F. Activa			0.67 mm, L/4559 (L: 3.05 m)		

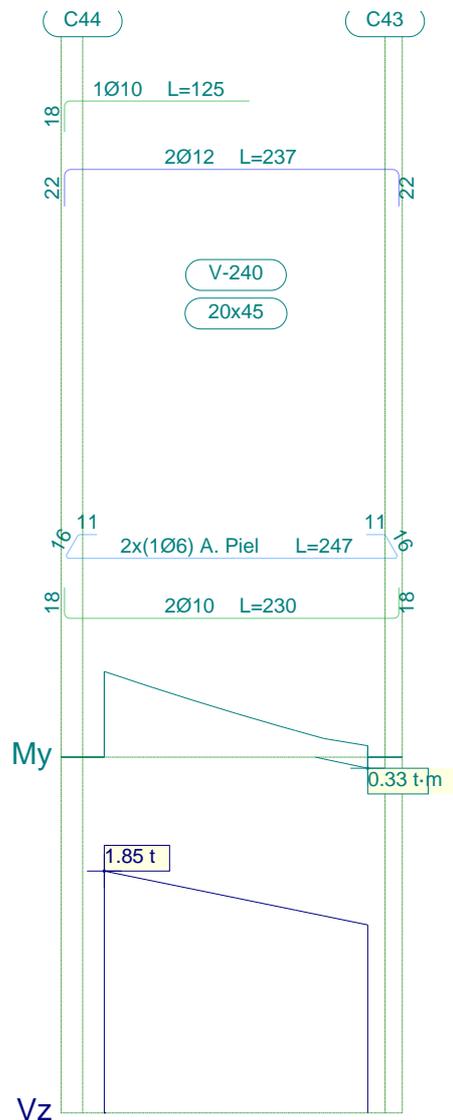


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

2.14.- Pórtico 14



Pórtico 14		Tramo: V-240		
Sección		20x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]	-2.58	-1.72	-0.93
	[m]	0.00	0.51	1.02
Momento máx.	[t.m]	--	--	0.33
	[m]	--	--	1.53
Cortante mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[t]	1.85	1.71	1.58
	[m]	0.00	0.51	1.02
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



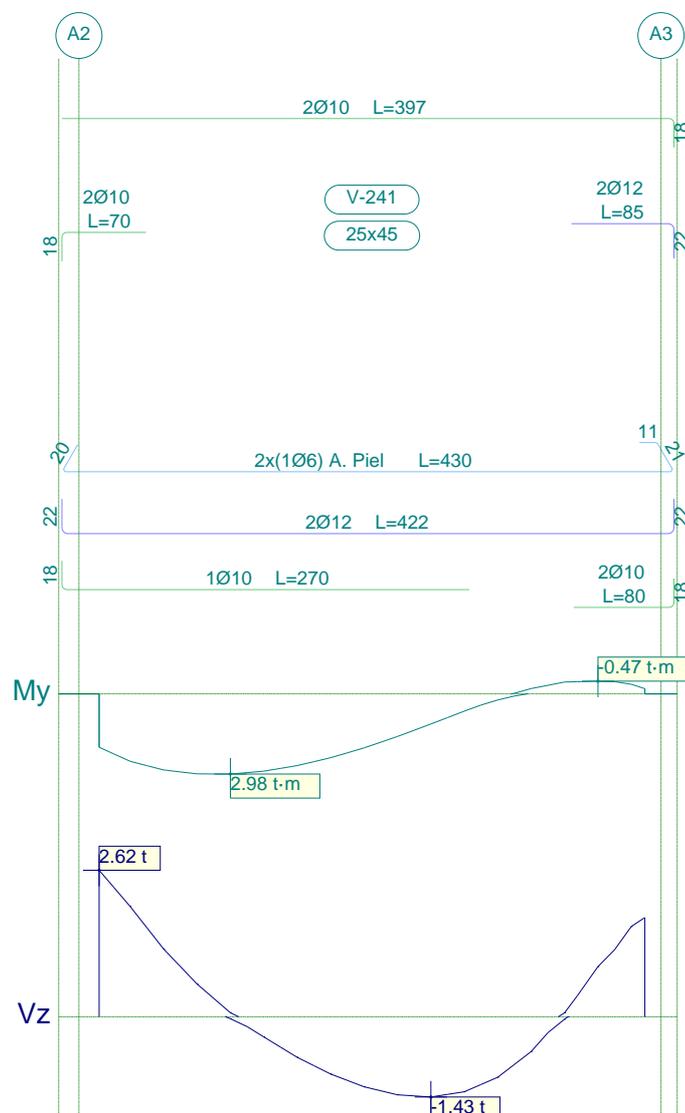
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 14		Tramo: V-240			
Sección		20x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.05	2.71	2.26
		Nec.	2.19	1.81	1.11
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.28
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.57	1.57	1.57
F. Activa		0.68 mm, L/4488 (L: 3.05 m)			

2.15.- Pórtico 15



Pórtico 15		Tramo: V-241		
Sección		25x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	-0.47
x	[m]	--	--	3.09



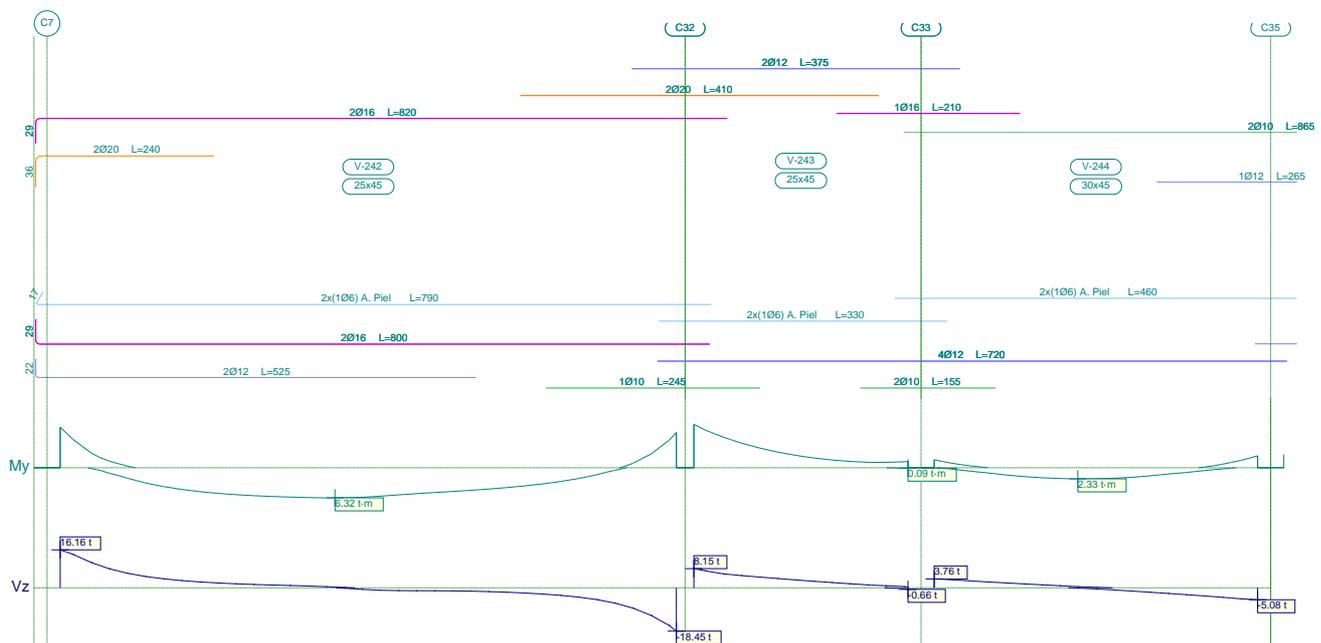
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 15		Tramo: V-241		
Sección		25x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[t·m]	2.98	2.67	0.64
	x [m]	0.81	1.23	2.26
Cortante mín.	[t]	-0.54	-1.43	-1.34
	x [m]	1.12	2.05	2.26
Cortante máx.	[t]	2.62	--	1.77
	x [m]	0.00	--	3.38
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.15
	x [m]	--	--	3.29
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real: 1.57	1.57	2.77
		Nec.: 0.00	0.00	2.20
Área Inf.	[cm ²]	Real: 3.05	3.05	3.45
		Nec.: 2.53	2.53	1.91
Área Transv.	[cm ² /m]	Real: 3.77	3.77	3.77
		Nec.: 1.96	1.96	1.96
F. Activa		0.63 mm, L/5336 (L: 3.38 m)		

2.16.- Pórtico 16



Pórtico 16		Tramo: V-242			Tramo: V-243			Tramo: V-244		
Sección		25x45			25x45			30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-8.52	--	-7.39	-9.09	-3.71	-1.48	-1.68	--	-2.50
	x [m]	0.00	--	7.05	0.00	0.85	1.68	0.00	--	3.70
Momento máx.	[t·m]	5.94	6.32	4.61	--	--	--	2.10	2.33	1.70
	x [m]	2.32	3.14	4.80	--	--	--	1.23	1.64	2.47

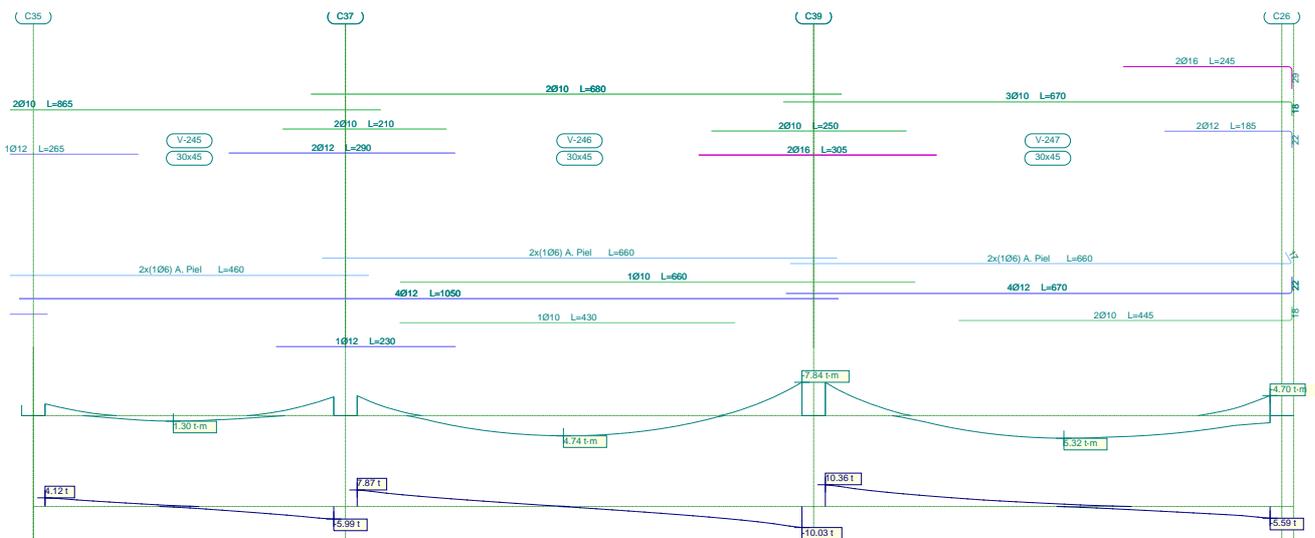


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 16			Tramo: V-242			Tramo: V-243			Tramo: V-244		
Sección			25x45			25x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]		--	-1.42	-18.45	--	--	-0.66	--	-1.64	-5.08
	[m]		--	4.69	7.05	--	--	2.45	--	2.37	3.70
Cortante máx.	[t]		16.16	1.19	--	8.15	4.27	1.99	3.76	1.08	--
	[m]		0.00	2.42	--	0.00	0.85	1.68	0.00	1.33	--
Torsor mín.	[t]		--	--	-0.42	--	--	-0.26	--	--	--
	[m]		--	--	6.97	--	--	2.40	--	--	--
Torsor máx.	[t]		0.25	--	--	0.95	--	--	--	--	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.31	4.02	10.76	10.20	8.55	4.73	3.90	1.57	2.70
		Nec.	7.68	0.00	6.90	8.15	3.80	2.76	1.42	0.00	2.10
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.28	6.28	4.81	5.60	4.52	6.09	6.09	4.52	4.52
		Nec.	4.07	4.15	3.47	1.91	0.00	1.91	1.97	1.97	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	10.06	2.70	11.18	7.19	3.77	3.77	2.70	2.70	2.70
		Nec.	8.98	1.96	11.02	6.28	1.96	1.96	2.36	2.36	2.36
F. Activa			10.57 mm, L/667 (L: 7.05 m)			5.99 mm, L/819 (L: 4.90 m)			0.53 mm, L/6924 (L: 3.70 m)		



Pórtico 16			Tramo: V-245			Tramo: V-246			Tramo: V-247		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-2.78	--	-4.42	-4.68	--	-7.84	-7.81	--	-4.70
	[m]		0.00	--	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		1.07	1.30	0.75	3.90	4.74	3.10	3.47	5.32	4.88
	[m]		1.23	1.64	2.47	1.82	2.64	3.88	1.82	3.06	3.88
Cortante mín.	[t]		--	-2.04	-5.99	--	-2.94	-10.03	--	-1.27	-5.59
	[m]		--	2.37	3.70	--	3.78	5.70	--	3.78	5.70
Cortante máx.	[t]		4.12	1.02	--	7.87	1.77	--	10.36	3.37	0.02
	[m]		0.00	1.33	--	0.00	1.92	--	0.00	1.92	3.88
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	-0.22	-0.13	-0.13	-0.87
	[m]		--	--	--	--	--	5.54	1.20	1.92	5.54



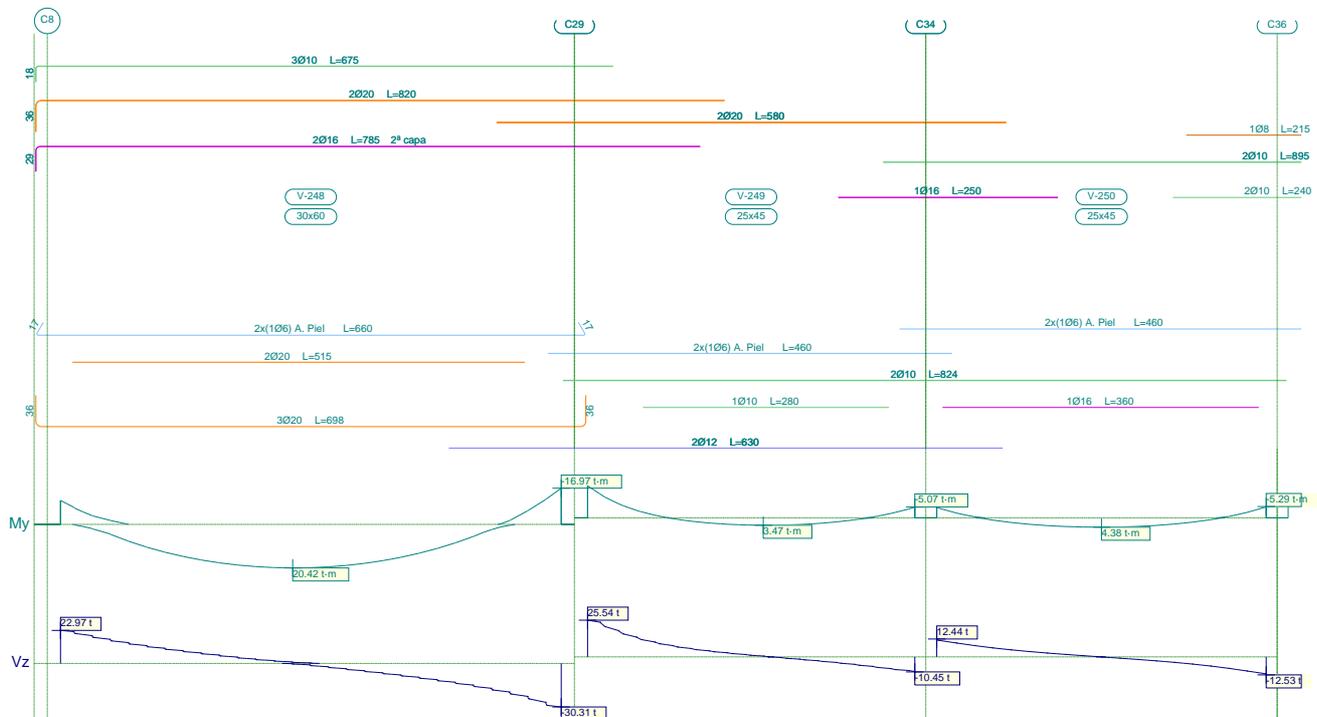
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 16			Tramo: V-245			Tramo: V-246			Tramo: V-247		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[t]		0.14	--	--	0.20	--	--	0.21	--	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.70	1.61	6.19	6.22	1.57	7.95	8.35	2.36	8.64
		Nec.	2.34	0.24	3.79	5.18	0.00	7.33	7.30	0.00	5.18
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	5.66	6.63	6.09	6.41	6.41	6.09	6.09
		Nec.	1.09	1.09	0.94	3.85	4.05	3.44	3.82	4.18	4.99
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.77
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	3.33	3.47	2.36	3.12
F. Activa			0.10 mm, L/14741 (L: 1.51 m)			2.37 mm, L/2365 (L: 5.60 m)			2.88 mm, L/1976 (L: 5.70 m)		

2.17.- Pórtico 17



Pórtico 17			Tramo: V-248			Tramo: V-249			Tramo: V-250		
Sección			30x60			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-11.22	--	-16.97	-15.00	--	-5.07	-4.96	--	-5.29
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	--	3.73	0.00	--	3.75
Momento máx.	[t·m]		18.07	20.42	15.50	1.80	3.47	2.82	3.33	4.38	3.24
	[m]		1.82	2.64	3.87	1.23	2.00	2.55	1.15	1.88	2.60
Cortante mín.	[t]		--	-7.57	-30.31	--	-2.05	-10.45	--	-2.75	-12.53
	[m]		--	3.77	5.70	--	2.47	3.73	--	2.50	3.75
Cortante máx.	[t]		22.97	4.84	--	25.54	4.65	--	12.44	2.68	--
	[m]		0.00	1.91	--	0.00	1.31	--	0.00	1.26	--
Torsor mín.	[t]		-0.26	--	--	-1.13	-0.35	-0.47	--	--	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	1.31	3.71	--	--	--

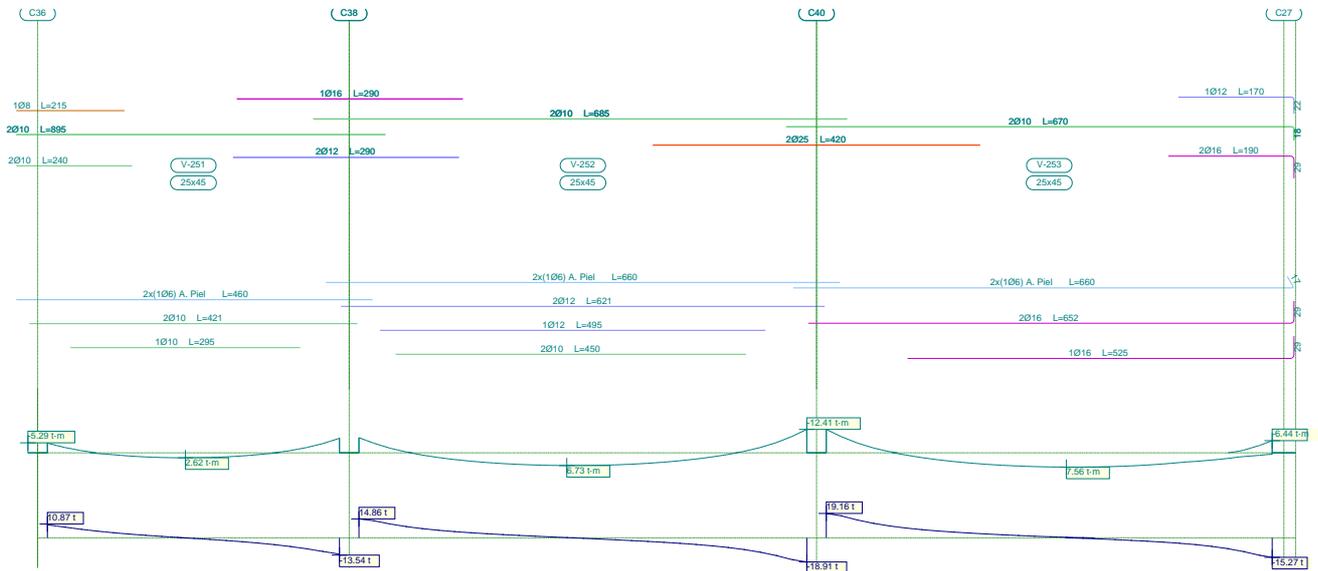


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 17		Tramo: V-248			Tramo: V-249			Tramo: V-250			
Sección		30x60			25x45			25x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor máx. x	[t]	1.11	0.96	2.94	1.36	0.87	0.75	--	--	--	
	[m]	0.15	3.66	5.52	0.35	1.38	3.24	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	12.66	12.66	16.65	17.20	7.67	8.53	7.86	1.84	3.64
		Nec.	8.52	2.98	11.53	13.34	2.05	5.29	3.43	0.00	3.48
Área Inf.	[cm ²]	Real	15.71	15.71	15.71	4.62	4.62	4.62	4.22	3.58	3.58
		Nec.	12.99	13.21	12.31	3.90	4.15	4.13	3.48	3.48	3.48
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.12	20.12	20.12	22.43	22.43	22.43	5.66	2.70	5.92
		Nec.	9.64	2.52	18.10	20.09	4.00	5.87	4.80	1.96	5.20
F. Activa		8.57 mm, L/665 (L: 5.70 m)			0.34 mm, L/4200 (L: 1.44 m)			1.44 mm, L/2602 (L: 3.75 m)			



Pórtico 17		Tramo: V-251			Tramo: V-252			Tramo: V-253			
Sección		25x45			25x45			25x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín. x	[t·m]	-5.28	--	-7.89	-8.03	--	-12.41	-12.39	--	-6.44	
	[m]	0.00	--	3.75	0.00	--	5.75	0.00	--	5.73	
Momento máx. x	[t·m]	1.92	2.62	1.32	5.67	6.73	4.96	5.39	7.56	6.91	
	[m]	1.15	1.77	2.60	1.84	2.67	3.91	1.84	3.08	3.91	
Cortante mín. x	[t]	--	-3.00	-13.54	--	-3.12	-18.91	--	-1.66	-15.27	
	[m]	--	2.50	3.75	--	3.81	5.75	--	3.81	5.73	
Cortante máx. x	[t]	10.87	2.03	--	14.86	2.25	--	19.16	3.41	--	
	[m]	0.00	1.26	--	0.00	1.95	--	0.00	1.95	--	
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.13	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	5.56	
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.64	2.06	6.75	6.76	1.74	11.93	11.93	1.73	6.72
		Nec.	3.49	0.00	5.30	5.40	0.00	8.83	8.81	0.00	6.16



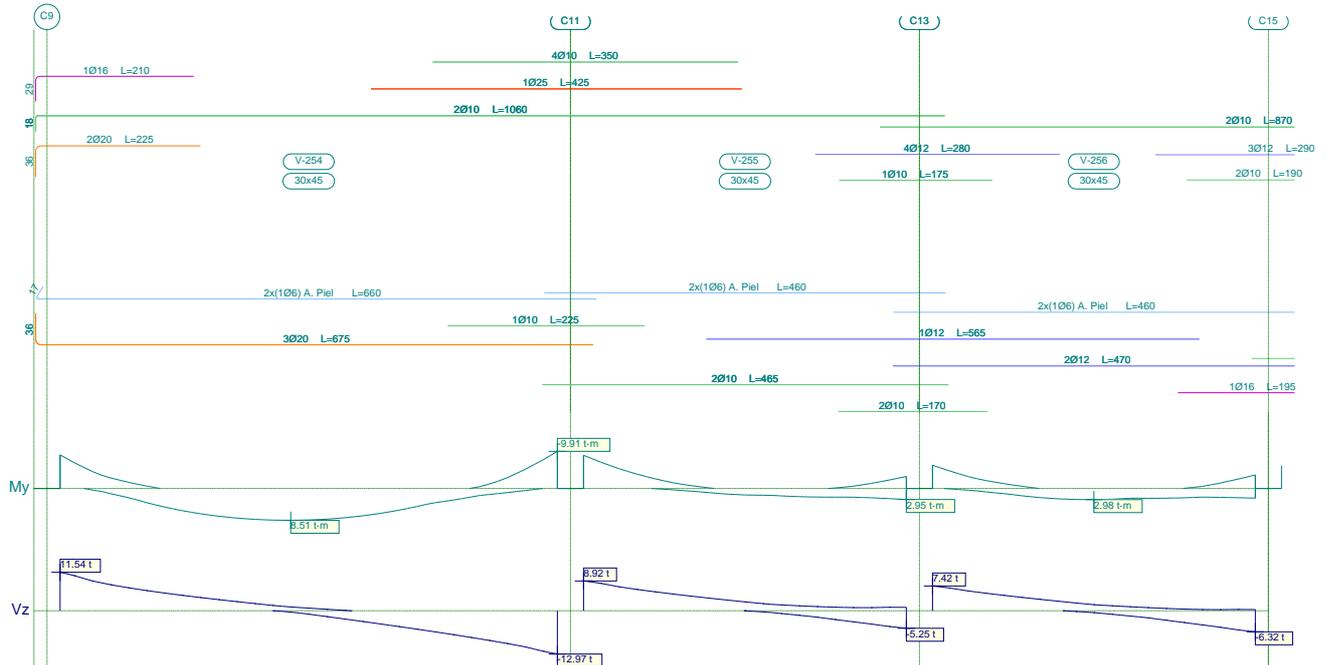
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 17			Tramo: V-251			Tramo: V-252			Tramo: V-253		
Sección			25x45			25x45			25x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	4.96	4.96	4.96	6.03	6.03	6.03
		Nec.	2.15	2.22	1.95	4.20	4.41	3.93	4.33	5.03	4.95
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.72	2.70	6.71	7.74	2.70	11.18	11.18	2.70	9.15
		Nec.	3.97	1.96	5.91	6.87	1.96	9.81	9.99	1.96	7.81
F. Activa			0.16 mm, L/5925 (L: 0.92 m)			6.69 mm, L/860 (L: 5.75 m)			9.49 mm, L/603 (L: 5.73 m)		

2.18.- Pórtico 18



Pórtico 18			Tramo: V-254			Tramo: V-255			Tramo: V-256		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	x	-8.97	--	-9.91	-8.86	-0.46	-3.18	-6.20	--	-3.62
		[m]	0.00	--	5.70	0.00	1.33	3.70	0.00	--	3.70
Momento máx.	[t·m]	x	7.41	8.51	5.81	0.73	2.09	2.95	2.43	2.98	2.63
		[m]	1.82	2.64	3.88	1.23	2.37	3.70	1.23	1.85	2.47
Cortante mín.	[t]	x	--	-4.35	-12.97	--	-1.08	-5.25	--	-1.84	-6.32
		[m]	--	3.78	5.70	--	2.37	3.70	--	2.37	3.70
Cortante máx.	[t]	x	11.54	3.04	--	8.92	4.09	1.48	7.42	3.15	0.93
		[m]	0.00	1.92	--	0.00	1.33	2.47	0.00	1.33	2.47
Torsor mín.	[t]	x	-0.76	--	--	-0.40	--	--	-0.38	--	--
		[m]	0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]	x	--	--	0.55	--	--	0.33	--	--	0.33
		[m]	--	--	5.54	--	--	3.50	--	--	3.50
Área Sup.	[cm ²]	Real	9.87	2.16	9.62	9.62	5.25	7.32	7.26	2.37	6.53
		Nec.	8.14	0.00	8.86	8.06	1.74	4.19	6.20	0.58	4.46
Área Inf.	[cm ²]	Real	9.43	9.43	10.21	3.52	2.70	4.91	5.25	3.39	4.41
		Nec.	5.48	5.66	4.81	2.16	1.95	4.05	2.73	2.52	3.81

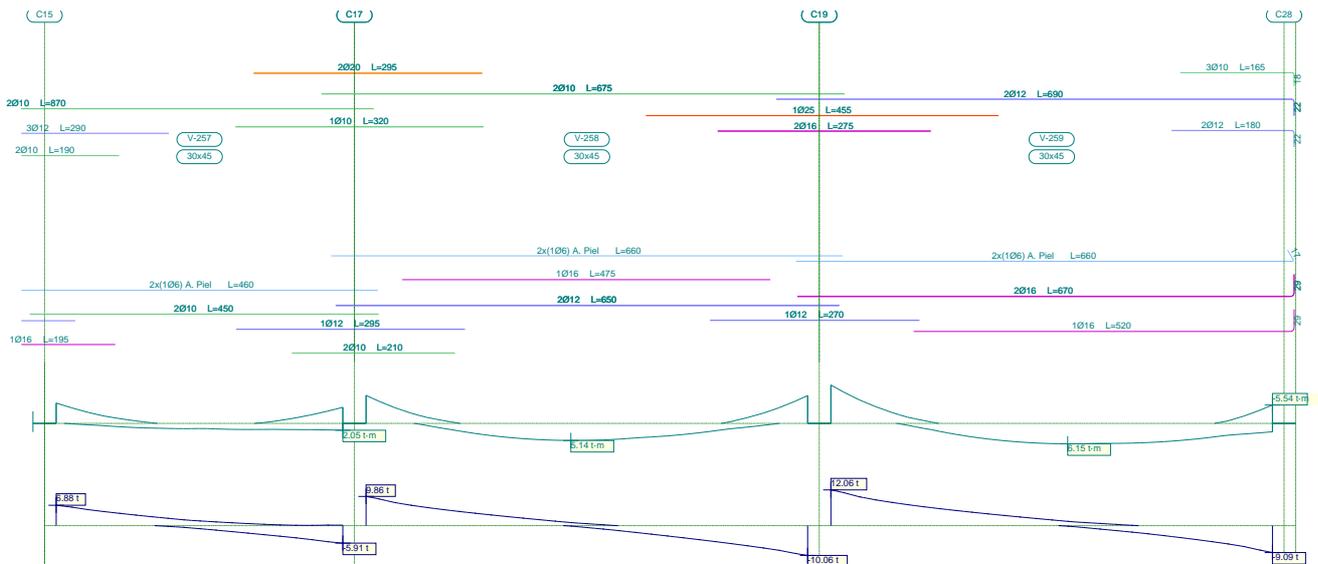


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

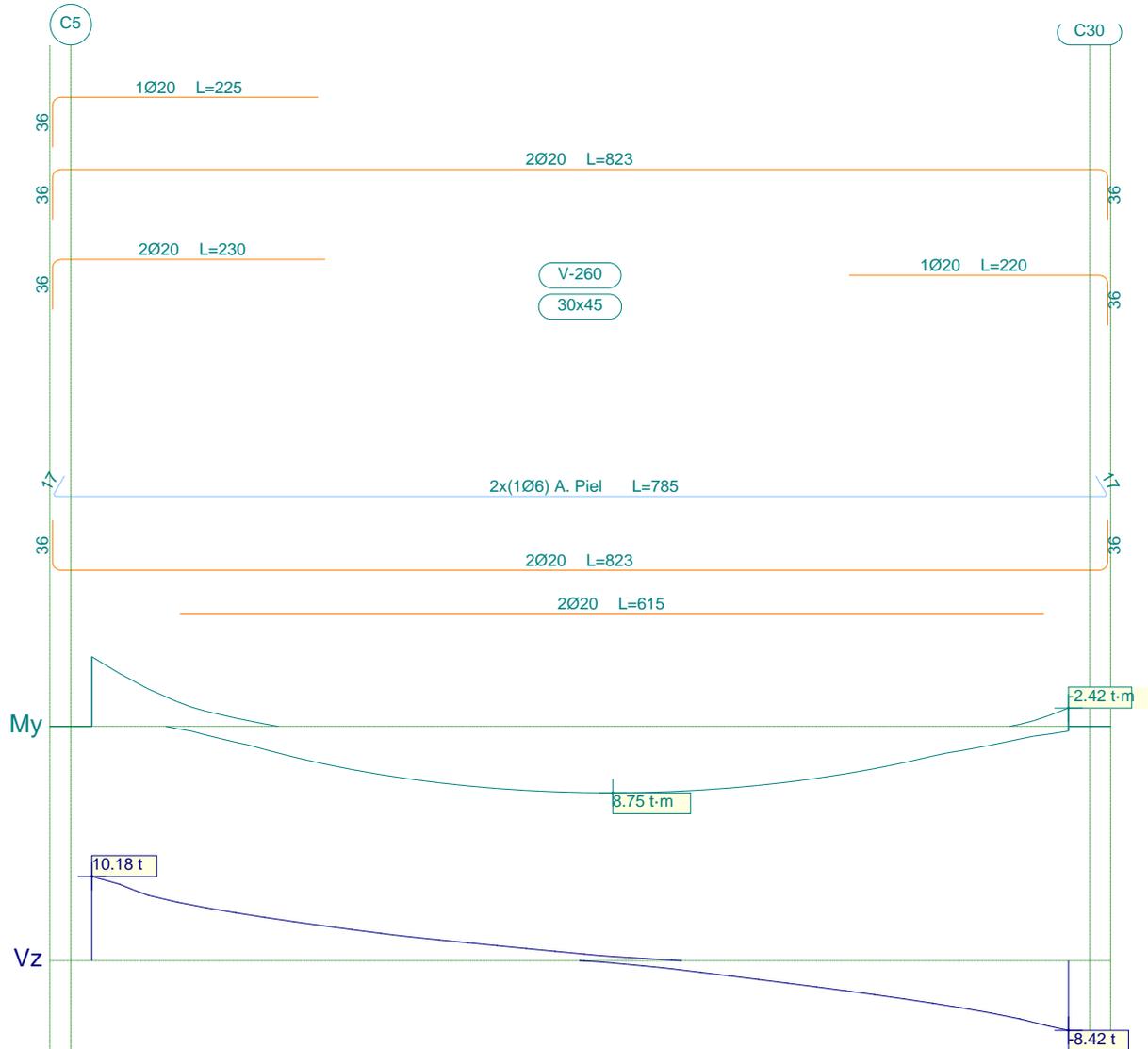
Pórtico 18			Tramo: V-254			Tramo: V-255			Tramo: V-256		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	7.08	2.70	7.74	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54
		Nec.	6.43	2.36	6.70	3.16	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			7.89 mm, L/722 (L: 5.70 m)			0.18 mm, L/8691 (L: 1.59 m)			0.60 mm, L/6203 (L: 3.70 m)		



Pórtico 18			Tramo: V-257			Tramo: V-258			Tramo: V-259		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-6.13	--	-4.84	-8.45	--	-8.38	-11.56	--	-5.54
	[m]	x	0.00	--	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		1.41	1.82	2.05	4.18	5.14	3.77	4.05	6.15	5.93
	[m]	x	1.23	2.37	3.70	1.82	2.64	3.88	1.82	3.06	3.88
Cortante mín.	[t]		--	-2.26	-5.91	--	-3.17	-10.06	--	-1.92	-9.09
	[m]	x	--	2.37	3.70	--	3.78	5.70	--	3.78	5.70
Cortante máx.	[t]		6.88	2.75	0.70	9.86	2.81	--	12.06	4.26	0.11
	[m]	x	0.00	1.33	2.47	0.00	1.92	--	0.00	1.92	3.88
Torsor mín.	[t]		-0.35	--	--	-0.53	--	--	-0.59	--	--
	[m]	x	0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	0.25	--	--	0.42	--	--	0.63
	[m]	x	--	--	3.50	--	--	5.54	--	--	5.54
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.53	2.16	8.84	8.89	2.02	11.52	11.67	2.93	6.88
		Nec.	6.12	0.69	5.30	7.78	0.00	7.74	10.06	0.00	5.73
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.23	1.66	4.66	5.56	4.27	4.39	6.03	6.03	6.03
		Nec.	2.60	1.54	3.47	4.17	4.17	3.75	4.16	4.16	4.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.54	3.54	3.54	4.72	2.70	4.35	7.08	2.70	4.72
		Nec.	2.36	2.36	2.36	4.33	2.36	3.94	6.14	2.36	4.17
F. Activa			0.08 mm, L/12370 (L: 0.99 m)			2.85 mm, L/2002 (L: 5.70 m)			4.60 mm, L/1239 (L: 5.70 m)		



2.19.- Pórtico 19



Pórtico 19		Tramo: V-260		
Sección		30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-9.18	--	-2.42
	[m]	0.00	--	6.95
Momento máx.	[t·m]	6.93	8.75	7.96
	[m]	2.26	3.71	4.64
Cortante mín.	[t]	--	-1.83	-8.42
	[m]	--	4.53	6.95
Cortante máx.	[t]	10.18	2.70	--
	[m]	0.00	2.36	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	0.64	--	--
	[m]	0.00	--	--



Listado de esfuerzos y armado de vigas

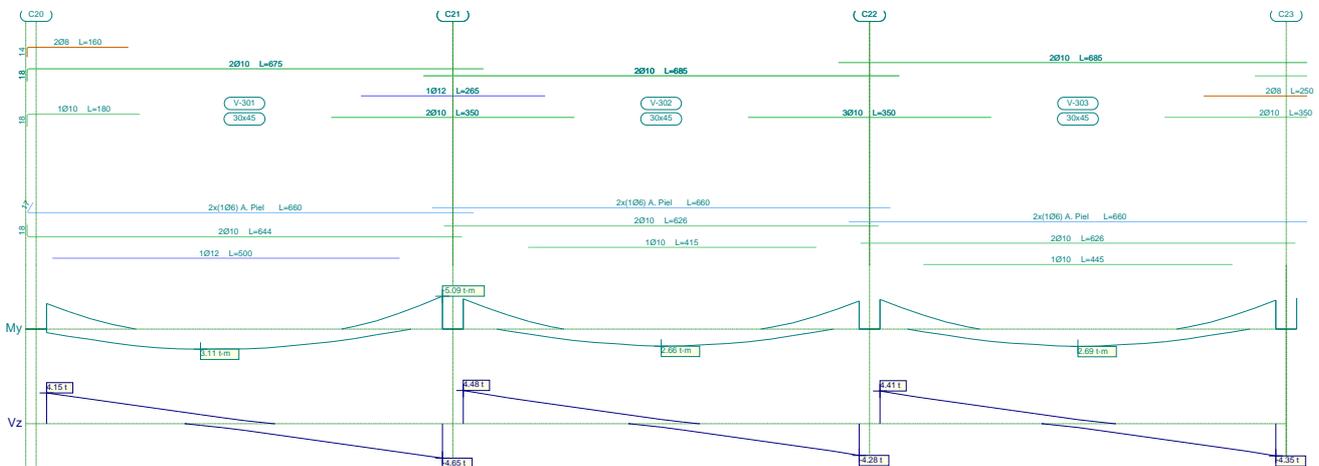
Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 19			Tramo: V-260		
Sección			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.71	6.28	9.43
		Nec.	8.31	0.00	2.06
Área Inf.	[cm ²]	Real	12.57	12.57	12.57
		Nec.	5.19	5.84	5.66
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	2.70	2.70
		Nec.	4.93	2.36	2.36
F. Activa			12.51 mm, L/556 (L: 6.95 m)		

3.- ENCADENADO SUPERIOR

3.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-3.96	--	-5.09	-4.68	--	-4.35	-4.59	--	-4.48
	[m]	x	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		3.07	3.11	2.29	2.08	2.66	2.24	2.19	2.69	2.24
	[m]	x	1.90	2.22	3.80	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-2.15	-4.65	--	-1.69	-4.28	--	-1.76	-4.35
	[m]	x	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		4.15	1.64	--	4.48	1.82	--	4.41	1.80	--
	[m]	x	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.36	1.57	5.01	5.04	1.57	4.72	4.68	1.57	4.89
		Nec.	3.36	0.00	4.19	4.02	0.00	3.72	3.94	0.00	3.84
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.70	2.70	2.70	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	2.63	2.63	2.21	1.92	2.24	2.03	1.99	2.27	2.02
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36

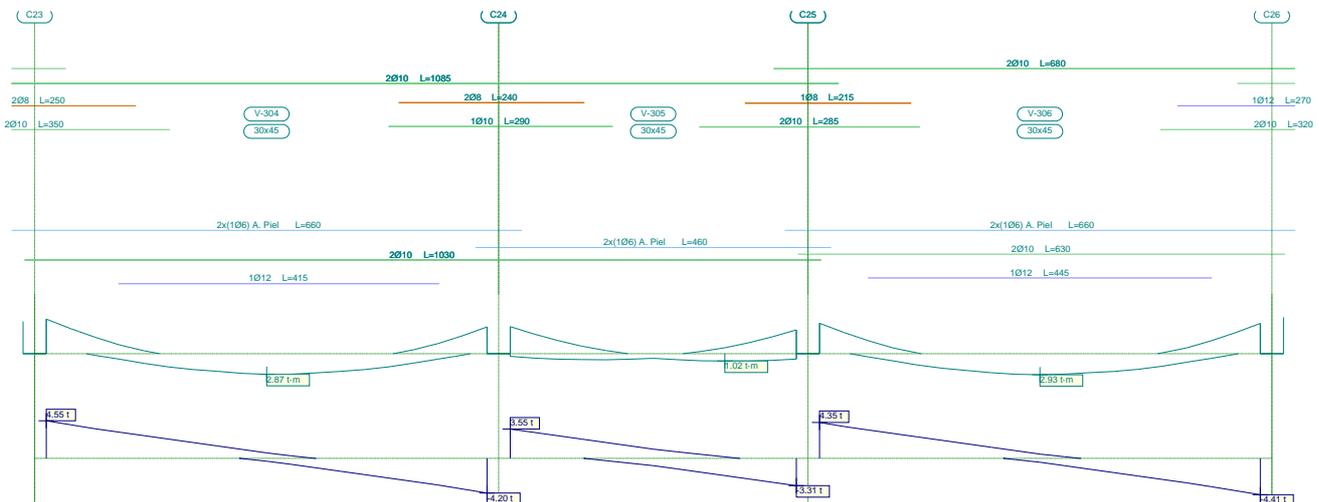


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

Pórtico 1	Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303		
Sección	30x45			30x45			30x45		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	1.43 mm, L/3988 (L: 5.70 m)			0.98 mm, L/5818 (L: 5.70 m)			1.01 mm, L/5633 (L: 5.70 m)		



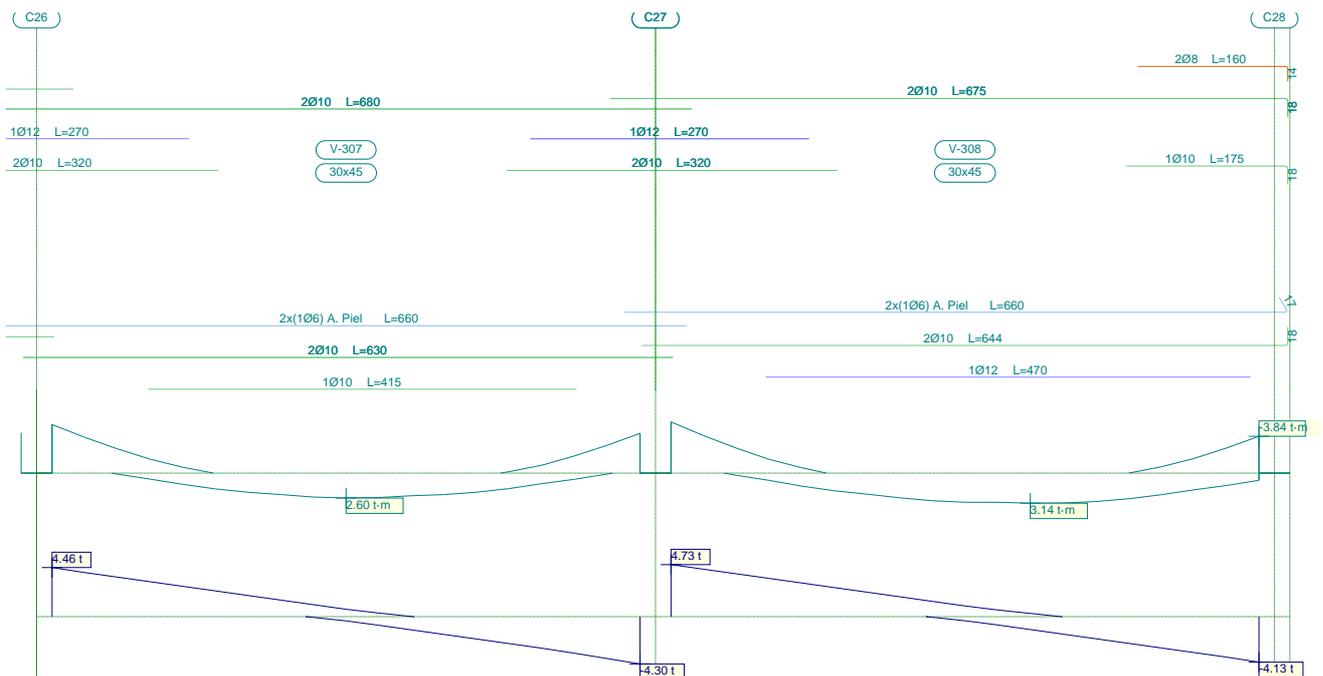
Pórtico 1		Tramo: V-304			Tramo: V-305			Tramo: V-306			
Sección		30x45			30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.81	--	-3.72	-3.76	-0.44	-3.31	-4.23	--	-4.21	
	[m]	0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	2.21	2.87	2.46	0.85	0.99	1.02	2.33	2.93	2.48	
	[m]	1.90	2.85	3.80	1.23	2.47	2.78	1.90	2.85	3.80	
Cortante mín.	[t]	--	-1.56	-4.20	-0.28	-1.69	-3.31	--	-1.72	-4.41	
	[m]	--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	4.55	1.91	--	3.55	1.93	0.48	4.35	1.76	--	
	[m]	0.00	1.90	--	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.83	1.57	3.36	3.36	1.70	4.35	4.31	1.57	4.87
		Nec.	4.13	0.00	3.15	3.19	0.87	2.82	3.62	0.00	3.61
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.70	2.70	2.70	1.57	1.57	1.57	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.07	2.42	2.25	0.71	0.85	0.85	2.23	2.48	2.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa		1.21 mm, L/4714 (L: 5.70 m)			0.06 mm, L/57687 (L: 3.70 m)			1.26 mm, L/4511 (L: 5.70 m)			



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 1		Tramo: V-307			Tramo: V-308			
Sección		30x45			30x45			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-5.06	--	-4.14	-5.34	--	-3.84	
	[m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	
Momento máx.	[t·m]	2.00	2.60	2.24	2.20	3.14	3.12	
	[m]	1.90	2.85	3.80	1.90	3.48	3.80	
Cortante mín.	[t]	--	-1.62	-4.30	--	-1.59	-4.13	
	[m]	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	
Cortante máx.	[t]	4.46	1.92	--	4.73	2.22	--	
	[m]	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.83	1.57	4.85	4.82	1.57	3.36
		Nec.	4.19	0.00	3.55	4.19	0.00	3.25
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.70	2.70	2.70
		Nec.	1.88	2.19	1.98	2.17	2.65	2.65
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa		0.92 mm, L/6193 (L: 5.70 m)			1.42 mm, L/4021 (L: 5.70 m)			

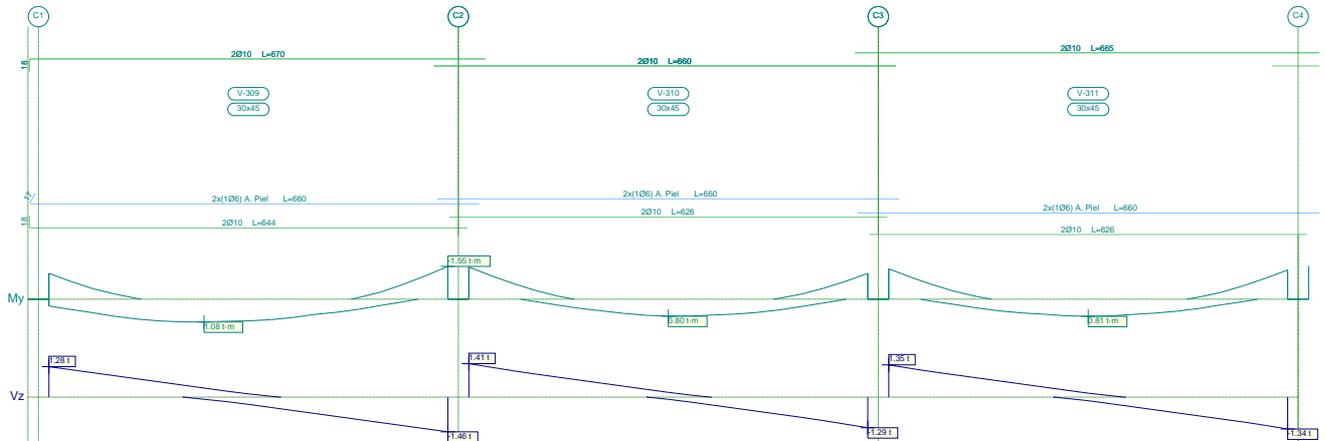


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

3.2.- Pórtico 2



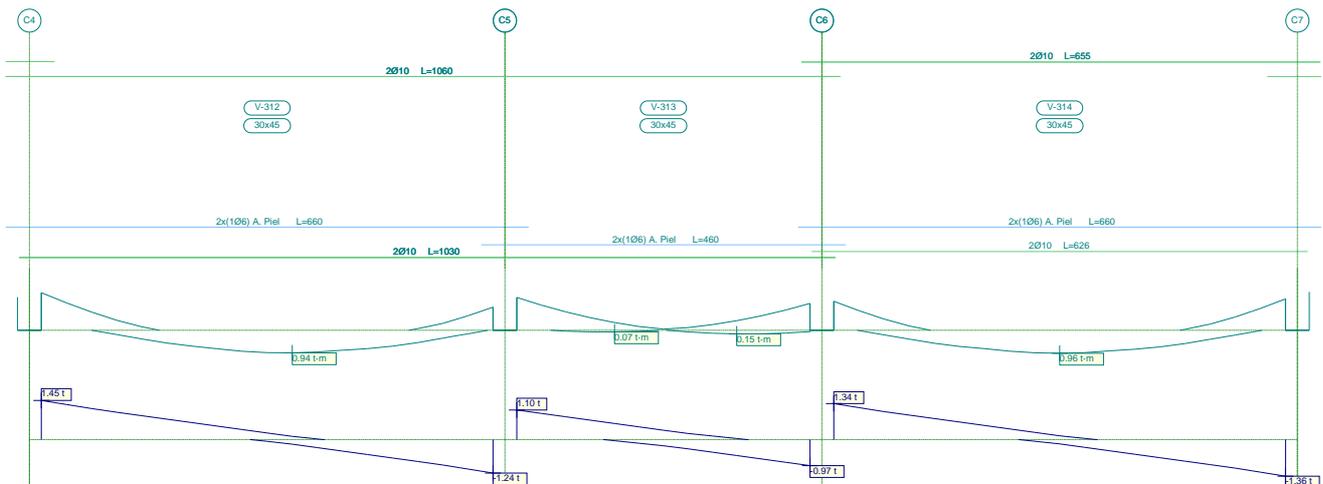
Pórtico 2			Tramo: V-309			Tramo: V-310			Tramo: V-311		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-1.22	--	-1.55	-1.52	--	-1.21	-1.43	--	-1.38
	[m]	x	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		1.07	1.08	0.72	0.55	0.80	0.70	0.65	0.81	0.66
	[m]	x	1.90	2.22	3.80	1.90	2.85	3.80	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-0.69	-1.46	--	-0.46	-1.29	--	-0.53	-1.34
	[m]	x	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		1.28	0.51	--	1.41	0.58	--	1.35	0.55	--
	[m]	x	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	2.00	2.00	1.57	1.59	1.59	1.57	1.86
		Nec.	1.02	0.00	1.31	1.29	0.00	1.03	1.21	0.00	1.17
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.90	0.90	0.72	0.56	0.67	0.62	0.59	0.68	0.60
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.25 mm, L/22471 (L: 5.70 m)			0.18 mm, L/29611 (L: 5.38 m)			0.16 mm, L/34870 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



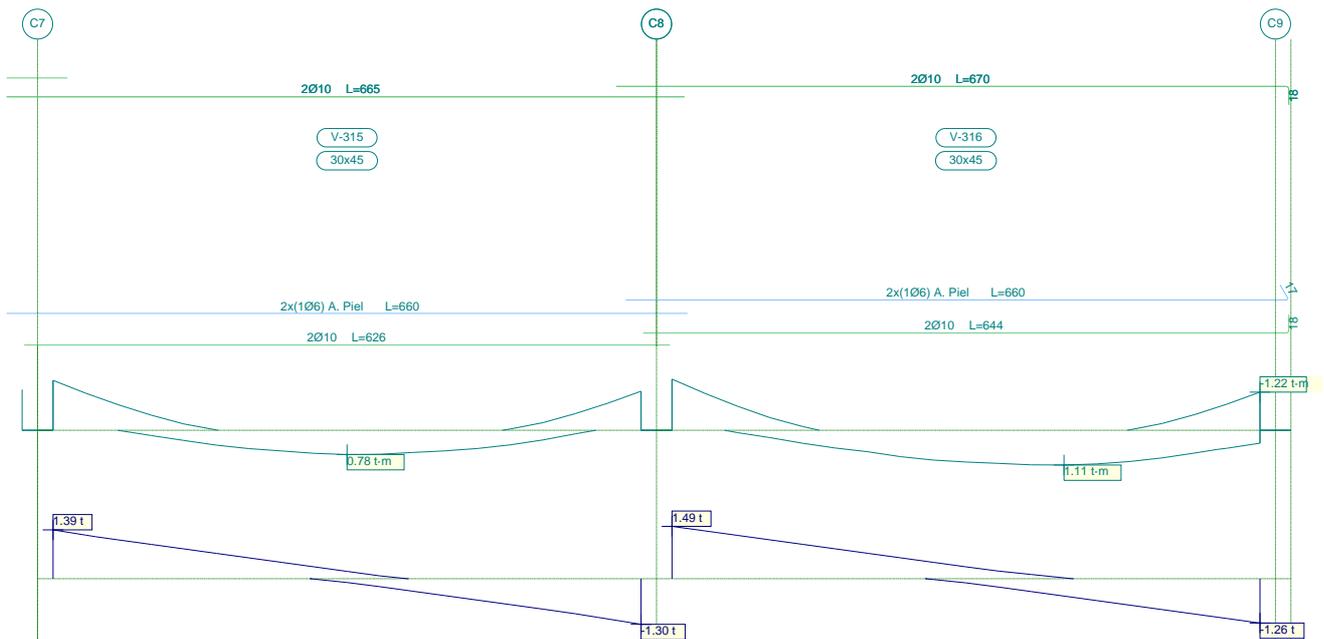
Pórtico 2			Tramo: V-312			Tramo: V-313			Tramo: V-314		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-1.56	--	-0.96	-1.37	-0.32	-1.12	-1.21	--	-1.30
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		0.66	0.94	0.83	--	--	0.15	0.76	0.96	0.79
	[m]		1.90	3.17	3.80	--	--	2.78	1.90	2.85	3.80
Cortante mín.	[t]		--	-0.43	-1.24	-0.04	-0.47	-0.97	--	-0.54	-1.36
	[m]		--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		1.45	0.63	--	1.10	0.60	0.13	1.34	0.52	--
	[m]		0.00	1.90	--	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.86	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.81
		Nec.	1.33	0.00	0.80	1.14	0.44	0.95	1.02	0.00	1.10
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.64	0.78	0.75	0.00	0.09	0.12	0.73	0.80	0.71
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.24 mm, L/23568 (L: 5.70 m)			0.04 mm, L/96086 (L: 3.70 m)			0.25 mm, L/22397 (L: 5.70 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 2		Tramo: V-315			Tramo: V-316		
Sección		30x45			30x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.60	--	-1.25	-1.64	--	-1.22
	x [m]	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]	0.59	0.78	0.66	0.69	1.11	1.11
	x [m]	1.90	2.85	3.80	1.90	3.80	3.80
Cortante mín.	[t]	--	-0.48	-1.30	--	-0.50	-1.26
	x [m]	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]	1.39	0.59	--	1.49	0.72	0.02
	x [m]	0.00	1.90	--	0.00	1.90	3.80
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 1.81	1.57	1.79	1.79	1.57	1.57
		Nec. 1.35	0.00	1.06	1.39	0.00	1.02
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.55	0.65	0.59	0.70	0.93	0.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec. 2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa		0.21 mm, L/25643 (L: 5.32 m)			0.25 mm, L/22611 (L: 5.70 m)		

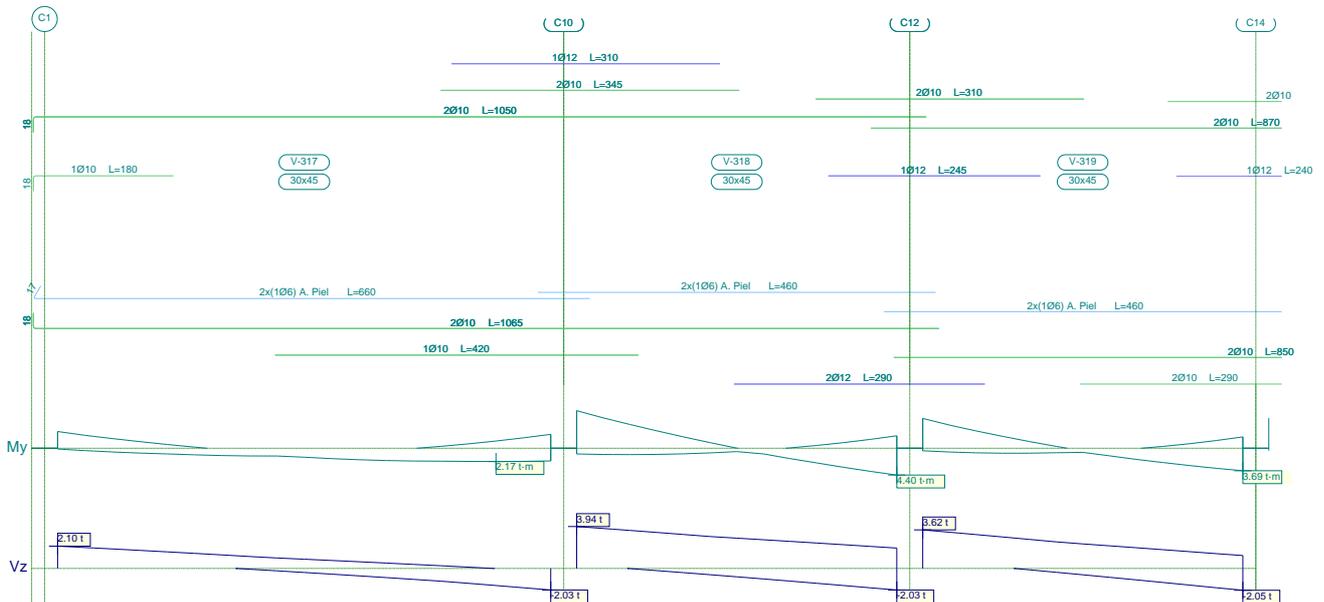


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

3.3.- Pórtico 3



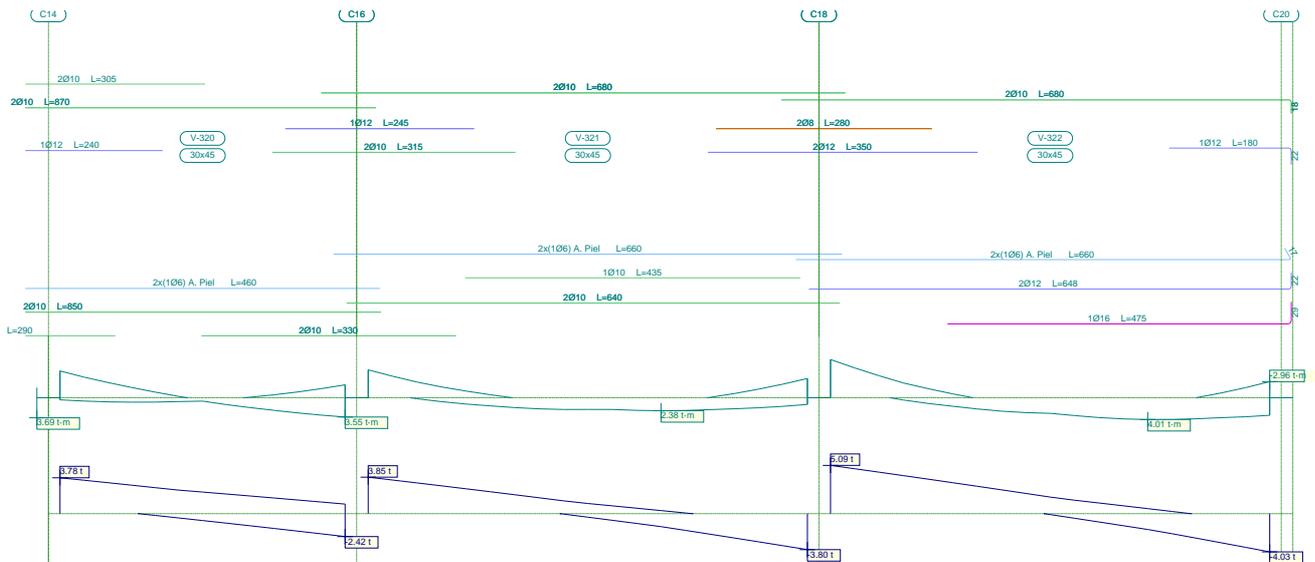
Pórtico 3			Tramo: V-317			Tramo: V-318			Tramo: V-319		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-2.74	--	-2.28	-6.16	-1.86	-2.04	-4.89	-1.10	-1.86
	[m]	x	0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	1.23	3.70
Momento máx.	[t·m]		1.20	2.02	2.17	1.04	1.70	4.40	0.81	1.83	3.69
	[m]	x	1.90	3.80	5.07	0.62	2.47	3.70	0.93	2.47	3.70
Cortante mín.	[t]		--	-0.86	-2.03	-0.40	-1.19	-2.03	-0.13	-1.07	-2.05
	[m]	x	--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante máx.	[t]		2.10	1.27	0.50	3.94	3.19	2.54	3.62	2.73	1.95
	[m]	x	0.00	1.90	3.80	0.00	1.23	2.47	0.00	1.23	2.47
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	1.57	4.27	4.27	3.82	4.43	4.38	3.34	4.27
		Nec.	2.31	0.11	1.92	4.19	2.41	1.73	4.17	1.63	1.56
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	2.36	2.36	2.36	3.83	3.95	4.09	3.14	3.14
		Nec.	1.06	1.76	1.83	0.87	2.03	3.77	0.68	1.97	3.13
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.38 mm, L/15196 (L: 5.70 m)			0.14 mm, L/20530 (L: 2.93 m)			0.12 mm, L/26681 (L: 3.18 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 3			Tramo: V-320			Tramo: V-321			Tramo: V-322		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-4.93	-1.04	-2.37	-5.13	--	-3.54	-7.03	--	-2.96
	[m]	x	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		0.82	1.81	3.55	1.81	2.38	2.38	2.05	3.89	4.01
	[m]	x	0.93	2.47	3.70	1.90	3.80	3.80	1.90	3.80	4.12
Cortante mín.	[t]		-0.19	-1.28	-2.42	--	-1.37	-3.80	--	-1.27	-4.03
	[m]	x	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		3.78	2.74	1.87	3.85	2.00	0.32	5.09	2.89	0.83
	[m]	x	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	3.80	0.00	1.90	3.80
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	3.30	4.62	4.54	1.59	5.52	5.36	1.60	2.70
		Nec.	4.19	1.59	2.01	4.19	0.35	3.02	4.60	0.45	2.50
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	2.36	2.36	3.33	4.27	4.27
		Nec.	0.68	1.94	3.00	1.71	2.01	2.01	2.09	3.42	3.42
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.05 mm, L/21058 (L: 1.15 m)			0.79 mm, L/6745 (L: 5.33 m)			1.34 mm, L/4254 (L: 5.70 m)		

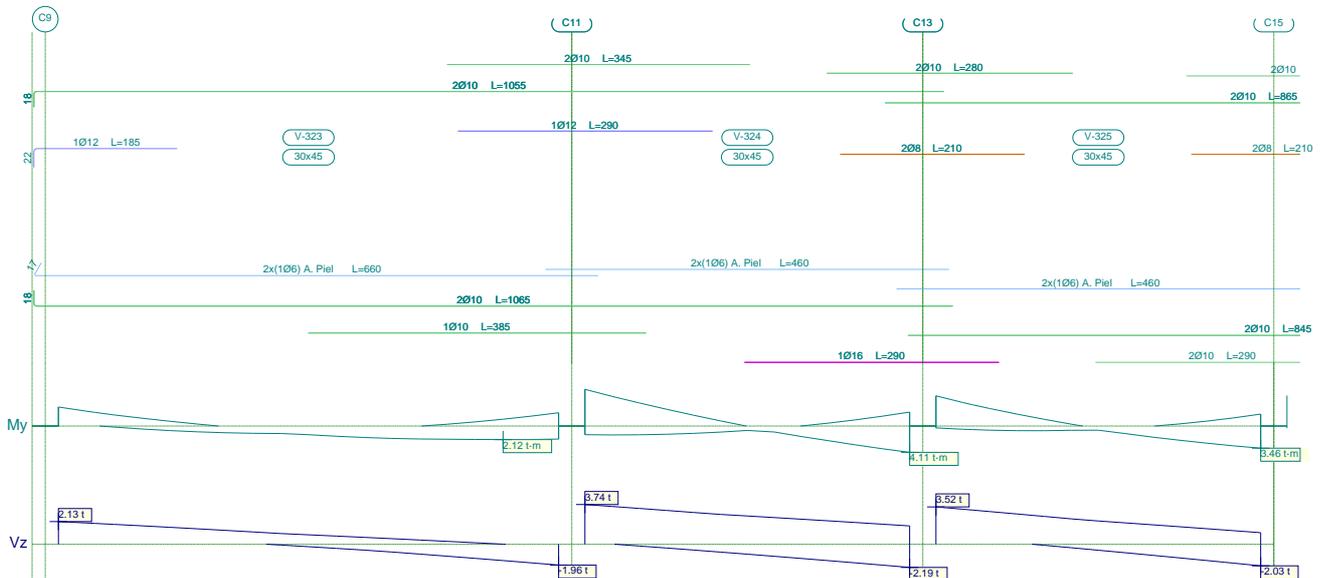


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20

3.4.- Pórtico 4



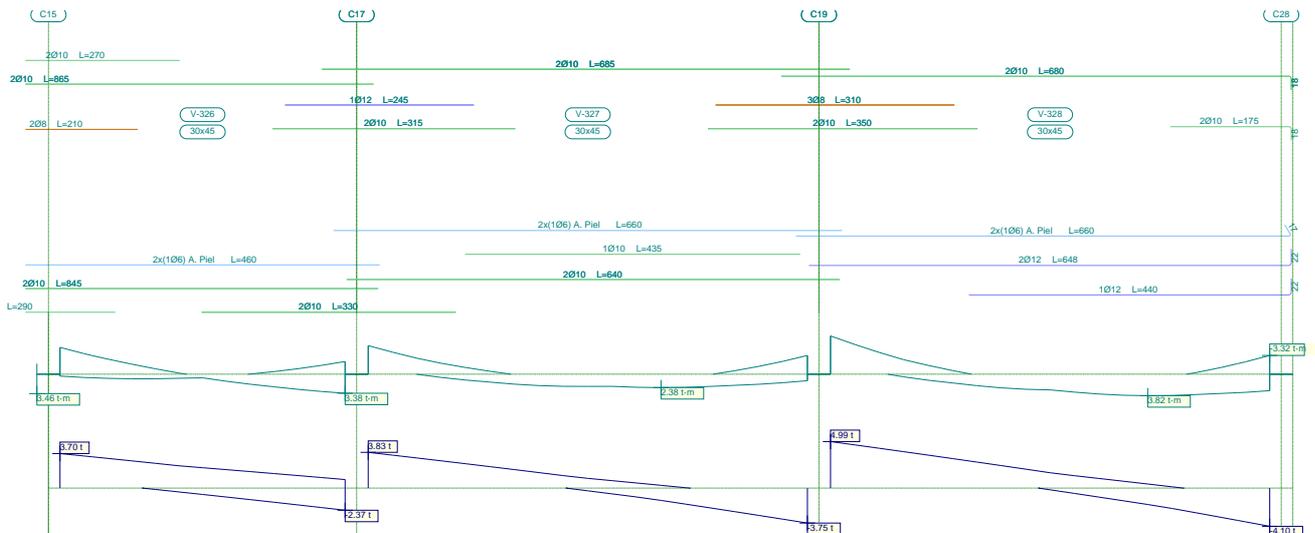
Pórtico 4			Tramo: V-323			Tramo: V-324			Tramo: V-325		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-2.97	--	-2.07	-5.73	-1.70	-2.18	-4.72	-1.05	-1.86
	[m]		0.00	--	5.70	0.00	1.23	3.70	0.00	1.23	3.70
Momento máx.	[t·m]		1.05	1.93	2.12	1.39	1.64	4.11	0.73	1.73	3.46
	[m]		1.90	3.80	5.07	0.31	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante mín.	[t]		--	-0.73	-1.96	-0.54	-1.34	-2.19	-0.10	-1.04	-2.03
	[m]		--	3.80	5.70	1.23	2.47	3.70	1.23	2.47	3.70
Cortante máx.	[t]		2.13	1.31	0.52	3.74	3.00	2.36	3.52	2.62	1.83
	[m]		0.00	1.90	3.80	0.00	1.23	2.47	0.00	1.23	2.47
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.70	1.57	4.27	4.27	3.50	4.39	4.39	2.45	4.15
		Nec.	2.51	0.19	1.74	4.19	2.22	1.84	4.05	1.56	1.56
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	2.36	2.36	2.36	3.38	3.65	3.78	3.14	3.14
		Nec.	0.95	1.70	1.78	1.16	1.93	3.53	0.61	1.86	2.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.05 mm, L/8164 (L: 0.42 m)			0.19 mm, L/16296 (L: 3.17 m)			0.02 mm, L/24330 (L: 0.54 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

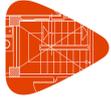
Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Riquelme

Fecha: 28/08/20



Pórtico 4			Tramo: V-326			Tramo: V-327			Tramo: V-328		
Sección			30x45			30x45			30x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-4.76	-0.97	-2.25	-5.07	--	-3.32	-6.79	--	-3.32
	[m]	x	0.00	1.23	3.70	0.00	--	5.70	0.00	--	5.70
Momento máx.	[t·m]		0.82	1.78	3.38	1.77	2.38	2.38	2.04	3.73	3.82
	[m]	x	0.93	2.47	3.70	1.90	3.80	3.80	1.90	3.80	4.12
Cortante mín.	[t]		-0.14	-1.23	-2.37	--	-1.32	-3.75	--	-1.36	-4.10
	[m]	x	1.23	2.47	3.70	--	3.80	5.70	--	3.80	5.70
Cortante máx.	[t]		3.70	2.66	1.77	3.83	1.98	0.30	4.99	2.79	0.74
	[m]	x	0.00	1.23	2.47	0.00	1.90	3.80	0.00	1.90	3.80
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.15	2.44	4.51	4.46	1.59	5.49	5.32	1.59	3.14
		Nec.	4.06	1.51	1.90	4.19	0.32	2.83	4.43	0.40	2.81
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	2.36	2.36	2.48	3.39	3.39
		Nec.	0.68	1.88	2.86	1.70	2.00	2.00	2.05	3.25	3.25
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Activa			0.04 mm, L/26110 (L: 1.09 m)			0.80 mm, L/7133 (L: 5.70 m)			1.28 mm, L/4467 (L: 5.70 m)		

1.- DATOS GENERALES.....	2
2.- NÚCLEOS DE ESCALERA.....	2
2.1.- Escalera 1.....	2
2.1.1.- Geometría.....	2
2.1.2.- Cargas.....	2
2.1.3.- Tramos.....	2



1.- DATOS GENERALES

- Hormigón: H-20
- Acero: ADN 420
- Recubrimiento geométrico: 3.0 cm

Acciones

- CIRSOC 201-2005
- Configuración de la cubierta: General

2.- NÚCLEOS DE ESCALERA

2.1.- Escalera 1

2.1.1.- Geometría

- Ancho: 1.600 m
- Huella: 0.250 m
- Contrahuella: 0.190 m
- Peldañeado: Hormigonado con la losa

2.1.2.- Cargas

- Peso propio: 0.775 t/m²
- Peldañeado: 0.189 t/m²
- Barandillas: 0.300 t/m
- Solado: 0.100 t/m²
- Sobrecarga de uso: 0.300 t/m²

2.1.3.- Tramos

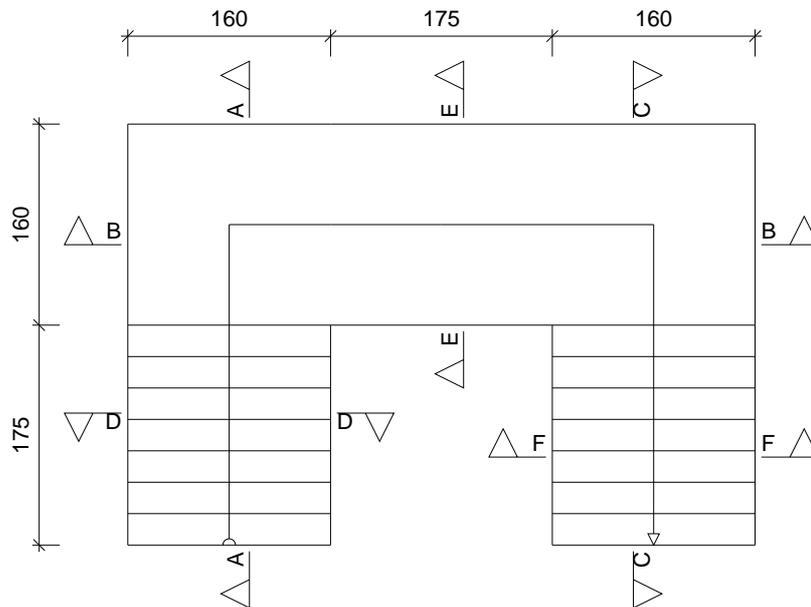
2.1.3.1.- Tramo 1

2.1.3.1.1.- Geometría

- Planta final: Planta alta
- Planta inicial: Planta baja
- Espesor: 0.31 m
- Huella: 0.250 m
- Contrahuella: 0.190 m
- N° de escalones: 16
- Desnivel que salva: 3.04 m
- Descanso sin apoyos



Listado de escaleras



2.1.3.1.2.- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø12c/10	Ø10c/10
B-B	Longitudinal	Ø12c/10	Ø10c/10
C-C	Longitudinal	Ø12c/10	Ø10c/10
D-D	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15
E-E	Transversal	Ø12c/10	Ø10c/10
F-F	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15

Reacciones (t/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	3.72	1.92	1.30
Final del tramo	3.62	1.88	1.26



Listado de escaleras

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

2.1.3.1.3.- Cómputo

Cómputo						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø12	17	4.64	78.88	70.0
A-A	Inferior	Ø10	17	3.81	64.77	39.9
A-A	Inferior	Ø10	17	2.16	36.72	22.6
B-B	Superior	Ø12	17	5.31	90.27	80.1
B-B	Inferior	Ø10	17	5.31	90.27	55.6
C-C	Superior	Ø12	17	2.51	42.67	37.9
C-C	Superior	Ø12	17	3.51	59.67	53.0
C-C	Inferior	Ø10	17	5.10	86.70	53.4
D-D	Superior	Ø8	15	1.97	29.55	11.7
D-D	Inferior	Ø8	18	1.97	35.46	14.0
E-E	Superior	Ø12	17	2.01	34.17	30.3
E-E	Inferior	Ø10	17	2.01	34.17	21.1
F-F	Superior	Ø8	16	1.97	31.52	12.4
F-F	Inferior	Ø8	14	1.97	27.58	10.9
					Total + 10 %	564.3

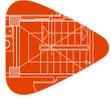
- Volumen de hormigón: 5.17 m³
- Superficie: 15.0 m²
- Cuantía volumétrica: 109.2 kg/m³
- Cuantía superficial: 37.7 kg/m²

2.1.3.1.4.- Esfuerzos

- N: Axil (t)
- M: Flector (t.m)
- V: Cortante (t.m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.633 m	1.266 m	1.899 m	2.532 m	3.165 m	3.798 m
A-A	Peso propio	N	5.944	5.673	5.337	3.961	2.235	0.794	-0.078
		M	-0.016	-0.014	0.223	0.662	0.896	0.237	0.002
		V	0.330	-0.156	-0.467	-0.775	1.388	0.599	0.019
	Cargas permanentes	N	2.830	2.621	2.402	1.722	1.001	0.355	-0.035
		M	-0.017	-0.108	-0.046	0.163	0.328	0.086	0.001
		V	0.332	0.039	-0.188	-0.395	0.500	0.213	0.007
	Sobrecarga de uso	N	2.140	2.063	1.957	1.468	0.821	0.292	-0.029
		M	-0.003	0.021	0.119	0.278	0.348	0.092	0.001
		V	0.074	-0.085	-0.177	-0.272	0.541	0.234	0.008

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.633 m	1.266 m	1.899 m	2.532 m	3.165 m	3.798 m
A-A	1.4-PP+1.4-CM	N	12.285	11.612	10.835	7.957	4.530	1.609	-0.157
		M	-0.047	-0.170	0.248	1.156	1.714	0.451	0.004
		V	0.926	-0.163	-0.917	-1.637	2.644	1.137	0.037
	1.2-PP+1.2-CM	N	10.530	9.953	9.287	6.821	3.883	1.379	-0.134



Listado de escaleras

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Combinaciones										
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones							
			0.000 m	0.633 m	1.266 m	1.899 m	2.532 m	3.165 m	3.798 m	
		M	-0.040	-0.146	0.213	0.991	1.469	0.387	0.004	
		V	0.794	-0.140	-0.786	-1.403	2.266	0.974	0.031	
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	13.954	13.254	12.418	9.170	5.196	1.846	-0.180	
		M	-0.045	-0.112	0.404	1.435	2.026	0.534	0.005	
			V	0.912	-0.276	-1.070	-1.839	3.132	1.349	0.044
			N	7.897	7.465	6.965	5.115	2.912	1.034	-0.101
0.9·PP+0.9·CM		M	-0.030	-0.109	0.159	0.743	1.102	0.290	0.003	
		V	0.596	-0.105	-0.590	-1.052	1.700	0.731	0.024	

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m
B-B	Peso propio	N	-0.140	-1.356	-1.901	-0.278	1.941	1.558	0.314
		M	-0.014	0.169	0.213	-0.075	0.059	0.060	-0.053
		V	0.764	1.543	-1.731	-0.289	0.643	-0.679	-0.472
	Cargas permanentes	N	-0.061	-0.608	-0.844	-0.125	0.868	0.689	0.140
		M	-0.005	0.070	0.103	-0.014	0.027	0.020	-0.022
		V	0.329	0.689	-0.703	-0.131	0.235	-0.299	-0.197
	Sobrecarga de uso	N	-0.052	-0.498	-0.700	-0.102	0.713	0.574	0.116
		M	-0.006	0.063	0.077	-0.033	0.022	0.024	-0.020
		V	0.284	0.567	-0.654	-0.106	0.250	-0.250	-0.177

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m
B-B	1.4·PP+1.4·CM	N	-0.282	-2.749	-3.843	-0.564	3.932	3.146	0.636
		M	-0.028	0.334	0.443	-0.125	0.120	0.111	-0.106
		V	1.530	3.126	-3.408	-0.589	1.228	-1.370	-0.936
	1.2·PP+1.2·CM	N	-0.241	-2.356	-3.294	-0.483	3.370	2.697	0.545
		M	-0.024	0.286	0.379	-0.107	0.103	0.095	-0.091
		V	1.311	2.679	-2.921	-0.505	1.053	-1.174	-0.802
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	-0.324	-3.153	-4.414	-0.646	4.512	3.616	0.730
		M	-0.033	0.388	0.502	-0.159	0.138	0.134	-0.122
		V	1.765	3.587	-3.968	-0.674	1.452	-1.575	-1.086
	0.9·PP+0.9·CM	N	-0.181	-1.767	-2.470	-0.363	2.528	2.023	0.409
		M	-0.018	0.215	0.285	-0.080	0.077	0.072	-0.068
		V	0.983	2.009	-2.191	-0.379	0.790	-0.880	-0.602

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.633 m	1.266 m	1.899 m	2.532 m	3.165 m	3.798 m
C-C	Peso propio	N	0.076	-0.564	-1.804	-4.030	-5.352	-5.608	-5.860
		M	-0.003	0.115	0.603	0.891	0.371	0.047	-0.014
		V	-0.028	0.442	1.224	-0.907	-0.578	-0.250	0.260
	Cargas permanentes	N	0.034	-0.249	-0.792	-1.735	-2.398	-2.591	-2.796
		M	-0.001	0.037	0.209	0.263	0.013	-0.088	-0.017
		V	-0.013	0.149	0.440	-0.456	-0.241	-0.003	0.304
	Sobrecarga de uso	N	0.028	-0.208	-0.667	-1.498	-1.965	-2.039	-2.108
		M	-0.001	0.046	0.237	0.362	0.176	0.045	-0.002



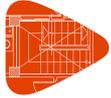
Listado de escaleras

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.633 m	1.266 m	1.899 m	2.532 m	3.165 m	3.798 m
		V	-0.010	0.175	0.478	-0.320	-0.217	-0.120	0.047

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.633 m	1.266 m	1.899 m	2.532 m	3.165 m	3.798 m
C-C	1.4·PP+1.4·CM	N	0.154	-1.138	-3.634	-8.071	-10.850	-11.479	-12.119
		M	-0.006	0.213	1.137	1.615	0.539	-0.057	-0.043
		V	-0.056	0.827	2.330	-1.909	-1.146	-0.355	0.789
	1.2·PP+1.2·CM	N	0.132	-0.975	-3.115	-6.918	-9.300	-9.839	-10.388
		M	-0.005	0.182	0.975	1.384	0.462	-0.049	-0.037
		V	-0.048	0.709	1.997	-1.636	-0.982	-0.304	0.677
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	0.177	-1.308	-4.182	-9.316	-12.445	-13.102	-13.761
		M	-0.006	0.256	1.354	1.964	0.743	0.024	-0.041
		V	-0.065	0.989	2.761	-2.149	-1.329	-0.496	0.752
	0.9·PP+0.9·CM	N	0.099	-0.731	-2.336	-5.189	-6.975	-7.379	-7.791
		M	-0.004	0.137	0.731	1.038	0.346	-0.036	-0.028
		V	-0.036	0.532	1.498	-1.227	-0.737	-0.228	0.508



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

Categoría de uso: General

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CIRSOC 201-2005 Configuración de la cubierta: General
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- 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

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CIRSOC 201-2005

(9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

(9-2)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

(9-3a)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(9-3b)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

(9-4)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

(9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

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



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

2.- ESTEREOESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1 (C1)	0.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2 (C2)	6.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3 (C3)	12.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4 (C4)	18.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5 (C5)	24.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6 (C6)	28.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7 (C7)	34.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8 (C8)	40.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9 (C9)	46.150	0.150	6.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10 (C11)	46.150	6.150	6.480	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11 (C10)	0.150	6.150	6.480	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12 (C12)	0.150	10.150	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13 (C13)	46.150	10.150	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14 (C15)	46.150	14.150	7.120	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N15 (C14)	0.150	14.150	7.120	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16 (C16)	0.150	18.150	7.440	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N17 (C17)	46.150	18.150	7.440	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18 (C19)	46.150	24.150	7.920	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19 (C18)	0.150	24.150	7.920	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N20 (C20)	0.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21 (C21)	6.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22 (C22)	12.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23 (C23)	18.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24 (C24)	24.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N25 (C25)	28.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26 (C26)	34.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27 (C27)	40.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N28 (C28)	46.150	30.150	8.400	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N29	0.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	2.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	2.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	2.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	2.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N36	2.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	4.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	4.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	4.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	4.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	4.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	2.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	4.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	6.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	6.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	6.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	6.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	8.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	8.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	8.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	8.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	8.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	6.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	8.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	10.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	10.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	10.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	10.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	10.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	12.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	12.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	12.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	12.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	10.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	12.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	14.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	14.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	14.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	14.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	14.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	16.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	16.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	16.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	16.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	16.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	14.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	16.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	0.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	2.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	2.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N81	0.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	2.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	2.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	4.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	4.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	4.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	4.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	2.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	4.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	0.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	6.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	6.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	6.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	6.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	8.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	8.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	8.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	8.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	6.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	8.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	10.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	10.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	10.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	10.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	12.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	12.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	12.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	12.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	10.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	12.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	14.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	14.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	14.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	14.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	16.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	16.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	16.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	16.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	14.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	16.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	0.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	2.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	2.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	0.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	2.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N126	0.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	2.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	4.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	4.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	4.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	4.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	2.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	4.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	6.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	6.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	6.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	6.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	8.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	8.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	8.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	8.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	8.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	10.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	10.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	10.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	10.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	12.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	12.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	12.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	12.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	10.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	14.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	14.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	14.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	14.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	16.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	16.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	16.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	16.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	14.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	16.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	18.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	18.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	18.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	18.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	20.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	20.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	20.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	20.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	20.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N171	18.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	20.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	22.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	22.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	22.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	22.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	22.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	24.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	24.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	24.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	24.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	22.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	24.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	26.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	26.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	26.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	26.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	26.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	28.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	28.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	28.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	28.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	26.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	28.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	30.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	30.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	30.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	30.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	30.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	32.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	32.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	32.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	32.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	32.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	30.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	32.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	18.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	18.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	18.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	18.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	20.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	20.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	20.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	20.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	18.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N216	20.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	22.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	22.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	22.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	22.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	24.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	24.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	24.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	24.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	22.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	24.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	26.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	26.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	26.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	26.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	28.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	28.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	28.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	28.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	26.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	28.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	30.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	30.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	30.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	30.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	32.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	32.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	32.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	32.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	30.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	32.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	18.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	18.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	18.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	18.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	20.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	20.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	20.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	20.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	20.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	22.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	22.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	22.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	22.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	24.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N261	24.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	24.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	24.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	22.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	26.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	26.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	26.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	26.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	28.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	28.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	28.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	28.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	26.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	30.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	30.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	30.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	30.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	32.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	32.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	32.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	32.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	30.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	32.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	34.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	34.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	34.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	34.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	36.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	36.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	36.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	36.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	36.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	34.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	36.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	38.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	38.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	38.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	38.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	38.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	40.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	40.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	40.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	40.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	38.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	40.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N306	42.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	42.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	42.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	42.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	42.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	44.150	0.150	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	44.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	44.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	44.150	6.150	6.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	44.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	42.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	44.150	10.150	6.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	46.150	2.150	6.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	46.150	4.150	6.320	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	46.150	8.150	6.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	34.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	34.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	34.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	34.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	36.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	36.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	36.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	36.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	34.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	36.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	38.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	38.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	38.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	38.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	40.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	40.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	40.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N338	40.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	38.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	40.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N341	42.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	42.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	42.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	42.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	44.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	44.150	14.150	7.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	44.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	44.150	18.150	7.440	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	42.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	44.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N351	46.150	12.150	6.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	46.150	16.150	7.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	46.150	20.150	7.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	34.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	34.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	34.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	34.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N358	36.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	36.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	36.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	36.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	36.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	38.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	38.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	38.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	38.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	40.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	40.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	40.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	40.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	38.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	42.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	42.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	42.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	42.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	44.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	44.150	24.150	7.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	44.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	44.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N380	42.150	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	44.144	30.150	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	46.150	22.150	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	46.150	26.150	8.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	46.150	28.150	8.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	0.150	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N386	1.150	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N387	0.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	1.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	0.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	1.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	0.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	1.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	0.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	1.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N395	0.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N396	1.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	0.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	1.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	0.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	1.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	0.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	1.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	0.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	1.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	0.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	1.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	0.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N408	1.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N409	0.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N410	1.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N411	0.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N412	1.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N413	0.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N414	1.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N415	0.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N416	1.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N417	0.150	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N418	1.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N419	3.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N420	3.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N421	3.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N422	3.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N423	3.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N424	3.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N425	3.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N426	3.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N427	3.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N428	3.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N429	3.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N430	3.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N431	3.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N432	3.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N433	3.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N434	5.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N435	5.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N436	7.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N437	7.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N438	5.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N439	7.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N440	5.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N441	7.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N442	5.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N443	7.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N444	5.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N445	7.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N446	5.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N447	7.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N448	5.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N449	7.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N450	5.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N451	7.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N452	5.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N453	7.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N454	5.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N455	7.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N456	5.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N457	7.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N458	5.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N459	7.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N460	5.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N461	7.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N462	5.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N463	7.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N464	9.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N465	9.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N466	11.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N467	11.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N468	13.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N469	13.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N470	15.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N471	15.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N472	9.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N473	11.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N474	13.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N475	15.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N476	9.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N477	11.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N478	13.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N479	15.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N480	9.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N481	11.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N482	9.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N483	9.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N484	11.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N485	13.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N486	15.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N487	13.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N488	15.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N489	11.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N490	13.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N491	15.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N492	9.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N493	11.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N494	13.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N495	15.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N496	9.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N497	11.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N498	13.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N499	15.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N500	9.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N501	11.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N502	13.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N503	15.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N504	9.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N505	11.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N506	13.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N507	15.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N508	9.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N509	11.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N510	13.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N511	15.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N512	9.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N513	11.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N514	13.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N515	15.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N516	9.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N517	11.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N518	13.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N519	15.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N520	9.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N521	11.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N522	13.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N523	15.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N524	17.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N525	17.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N526	19.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N527	19.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N528	17.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N529	19.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N530	21.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N531	21.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N532	23.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N533	23.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N534	25.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N535	25.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N536	21.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N537	23.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N538	25.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N539	27.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N540	27.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N541	27.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N542	29.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N543	29.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N544	29.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N545	31.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N546	31.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N547	31.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N548	33.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N549	33.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N550	33.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N551	35.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N552	35.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N553	35.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N554	37.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N555	37.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N556	37.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N557	39.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N558	39.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N559	39.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N560	41.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N561	41.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N562	41.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N563	43.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N564	43.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N565	43.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N566	45.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N567	45.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N568	45.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N569	17.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N570	19.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N571	21.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N572	17.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N573	19.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N574	23.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N575	25.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N576	27.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N577	29.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N578	31.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N579	33.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N580	35.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N581	37.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N582	39.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N583	41.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N584	43.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N585	45.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N586	21.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N587	23.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N588	17.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N589	17.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N590	19.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N591	21.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N592	23.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N593	25.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N594	25.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N595	27.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N596	27.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N597	29.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N598	29.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N599	31.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N600	31.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N601	33.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N602	33.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N603	35.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N604	35.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N605	37.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N606	37.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N607	39.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N608	39.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N609	41.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N610	41.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N611	43.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N612	43.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N613	45.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N614	45.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N615	17.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N616	17.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N617	17.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N618	17.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N619	17.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N620	17.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N621	17.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N622	17.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N623	19.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N624	21.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N625	19.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N626	19.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N627	19.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N628	19.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N629	19.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N630	19.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N631	19.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N632	19.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N633	21.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N634	23.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N635	25.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N636	27.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N637	29.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N638	31.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N639	33.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N640	35.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N641	37.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N642	39.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N643	41.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N644	43.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N645	45.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N646	23.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N647	25.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N648	27.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N649	29.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N650	31.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N651	33.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N652	35.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N653	37.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N654	39.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N655	41.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N656	43.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N657	45.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N658	21.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N659	21.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N660	21.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N661	21.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N662	21.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N663	21.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N664	21.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N665	23.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N666	23.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N667	23.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N668	23.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N669	23.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N670	23.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N671	23.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N672	25.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N673	25.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N674	25.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N675	25.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N676	25.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N677	25.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N678	25.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N679	27.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N680	29.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N681	31.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N682	33.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N683	35.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N684	37.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N685	39.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N686	41.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N687	43.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N688	45.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N689	27.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N690	29.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N691	31.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N692	33.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N693	35.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N694	37.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N695	39.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N696	41.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N697	43.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N698	45.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N699	27.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N700	27.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N701	27.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N702	27.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N703	27.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N704	29.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N705	29.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N706	29.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N707	29.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N708	29.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N709	31.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N710	33.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N711	35.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N712	37.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N713	39.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N714	41.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N715	43.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N716	45.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N717	31.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N718	33.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N719	35.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N720	37.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N721	39.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N722	41.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N723	43.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N724	45.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N725	31.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N726	31.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N727	31.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N728	33.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N729	33.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N730	33.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N731	35.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N732	35.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N733	35.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N734	37.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N735	37.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N736	37.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N737	39.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N738	39.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N739	39.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N740	41.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N741	41.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N742	41.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N743	43.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N744	43.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N745	43.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N746	45.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N747	45.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N748	45.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N749	45.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N750	43.140	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N751	46.150	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N752	41.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N753	39.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N754	37.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N755	35.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N756	33.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N757	31.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N758	29.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N759	27.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N760	25.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N761	23.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N762	21.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N763	19.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N764	17.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N765	15.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N766	13.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N767	11.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N768	9.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N769	7.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N770	5.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N771	3.147	29.991	10.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N772	46.150	0.991	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N773	46.150	2.991	8.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N774	46.150	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N775	45.150	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N776	46.150	4.991	8.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N777	46.150	6.991	8.554	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N778	46.150	8.991	8.714	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N779	46.150	10.991	8.874	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N780	46.150	12.991	9.034	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N781	46.150	14.991	9.194	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N782	46.150	16.991	9.354	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N783	46.150	18.991	9.514	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N784	46.150	20.991	9.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N785	46.150	22.991	9.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N786	46.150	24.991	9.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N787	46.150	26.991	10.154	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N788	46.150	28.991	10.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N789	43.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N790	41.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N791	39.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N792	37.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N793	35.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N794	33.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N795	31.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N796	29.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N797	27.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N798	25.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N799	23.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N800	21.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final de Carrera - Impini, Pascal, Ri...

Fecha: 28/08/20

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N801	19.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N802	17.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N803	15.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N804	13.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N805	11.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N806	9.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N807	7.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N808	5.153	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N809	3.150	-0.009	7.994	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

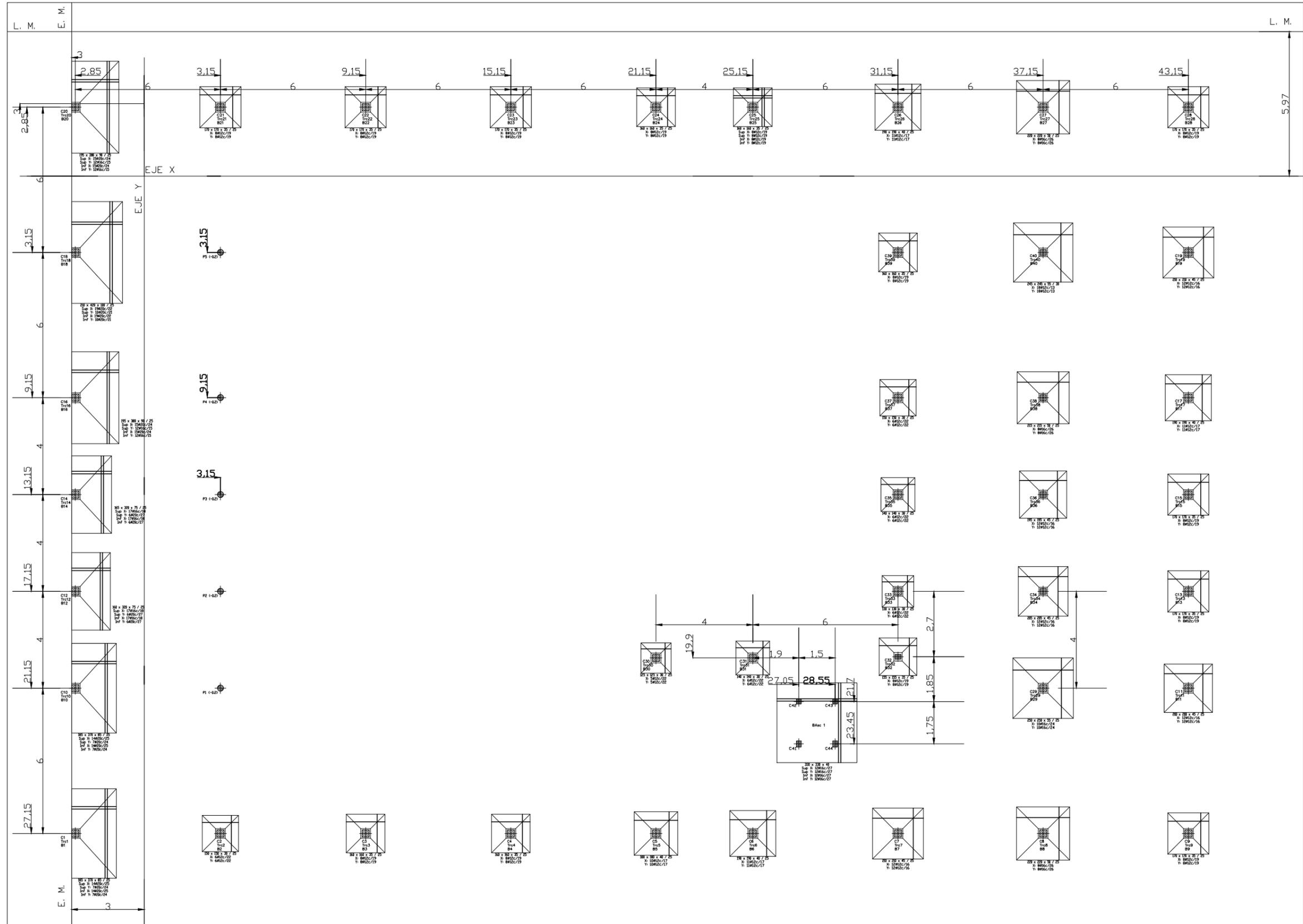
2.1.2.1.- Resumen de cómputo

Resumen de cómputo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	C200x80x25x3.2	C200x80x25x3.2, Doble en cajón soldado	332.473	2992.697		0.817	4.084		6411.55	32061.99	
			C200x80x25x3.2	2660.224			3.268			25650.44		
		C120X50X15X3.2	C120X50X15X3.2, Doble en cajón soldado	710.686	3730.067		1.018	3.181		7992.39	24970.40	
			C120X50X15X3.2	3019.380			2.163			16978.01		
												57032.39

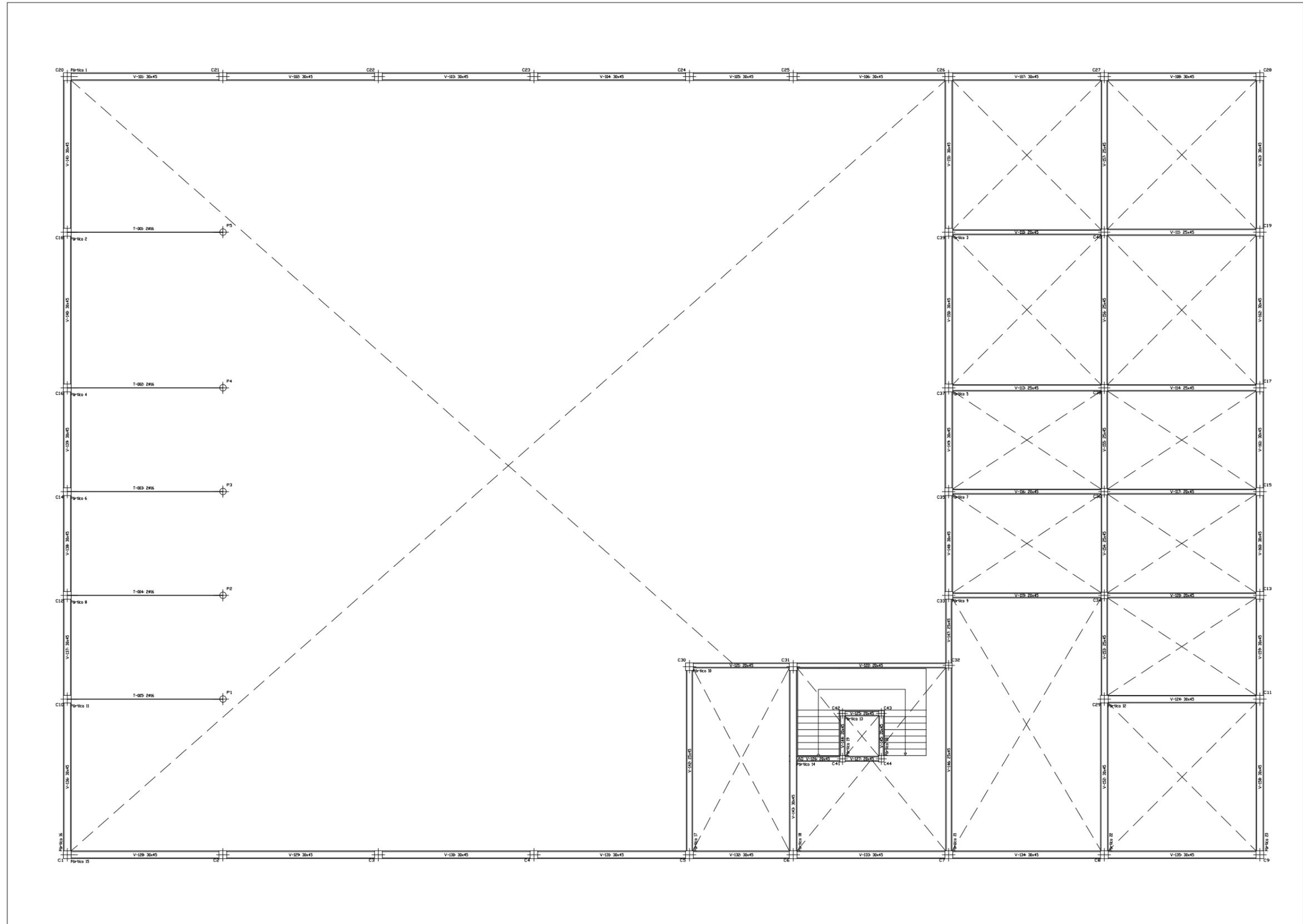
2.1.2.2.- Cómputo de superficies

Acero conformado: Cómputo de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
C200x80x25x3.2	C200x80x25x3.2, Doble en cajón soldado	0.724	332.473	240.873
	C200x80x25x3.2	0.774	2660.224	2059.257
C120X50X15X3.2	C120X50X15X3.2, Doble en cajón soldado	0.444	710.686	315.893
	C120X50X15X3.2	0.454	3019.380	1371.075
Total				3987.098

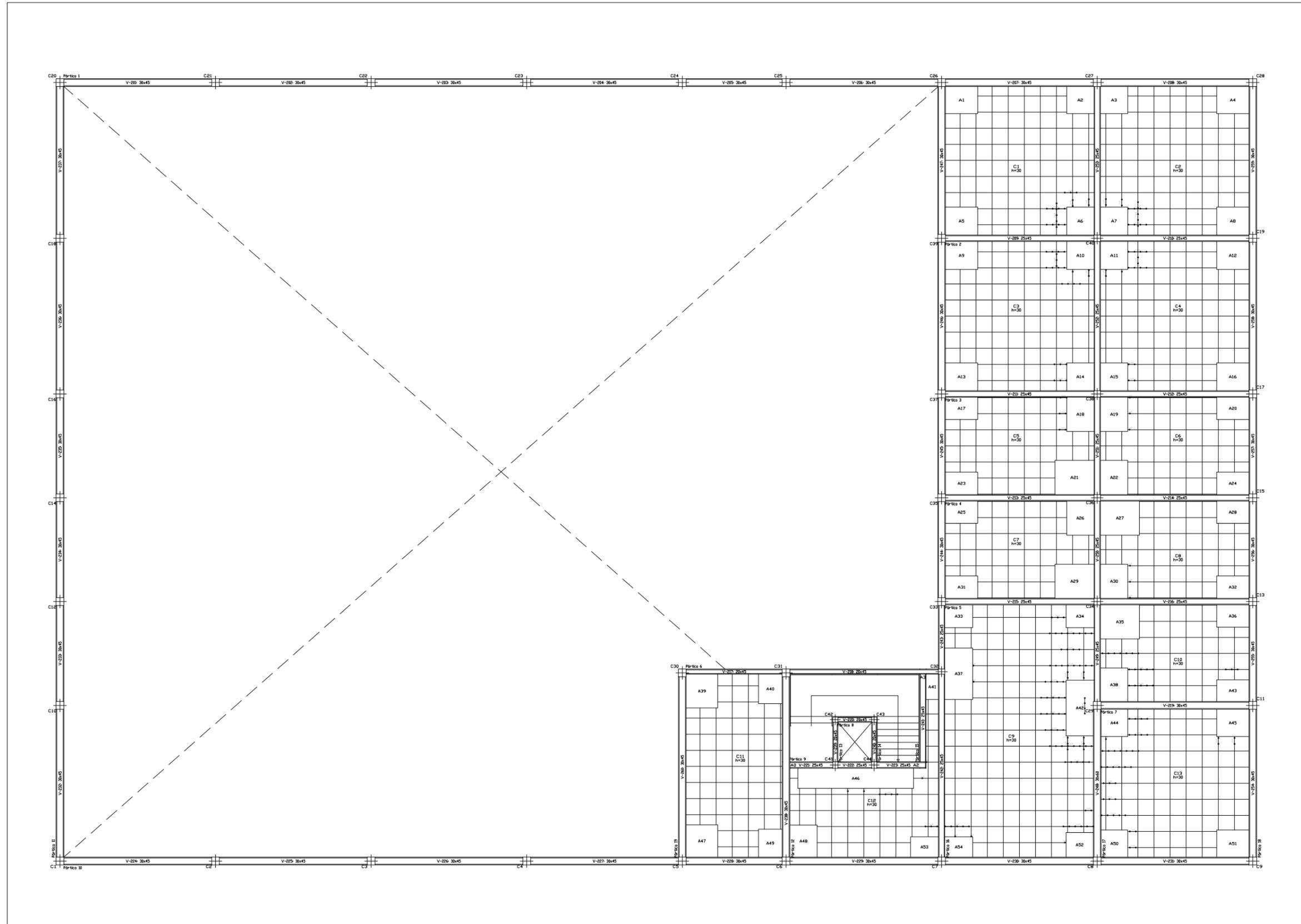
ESQUEMA ESTRUCTURAL FUNDACIÓN



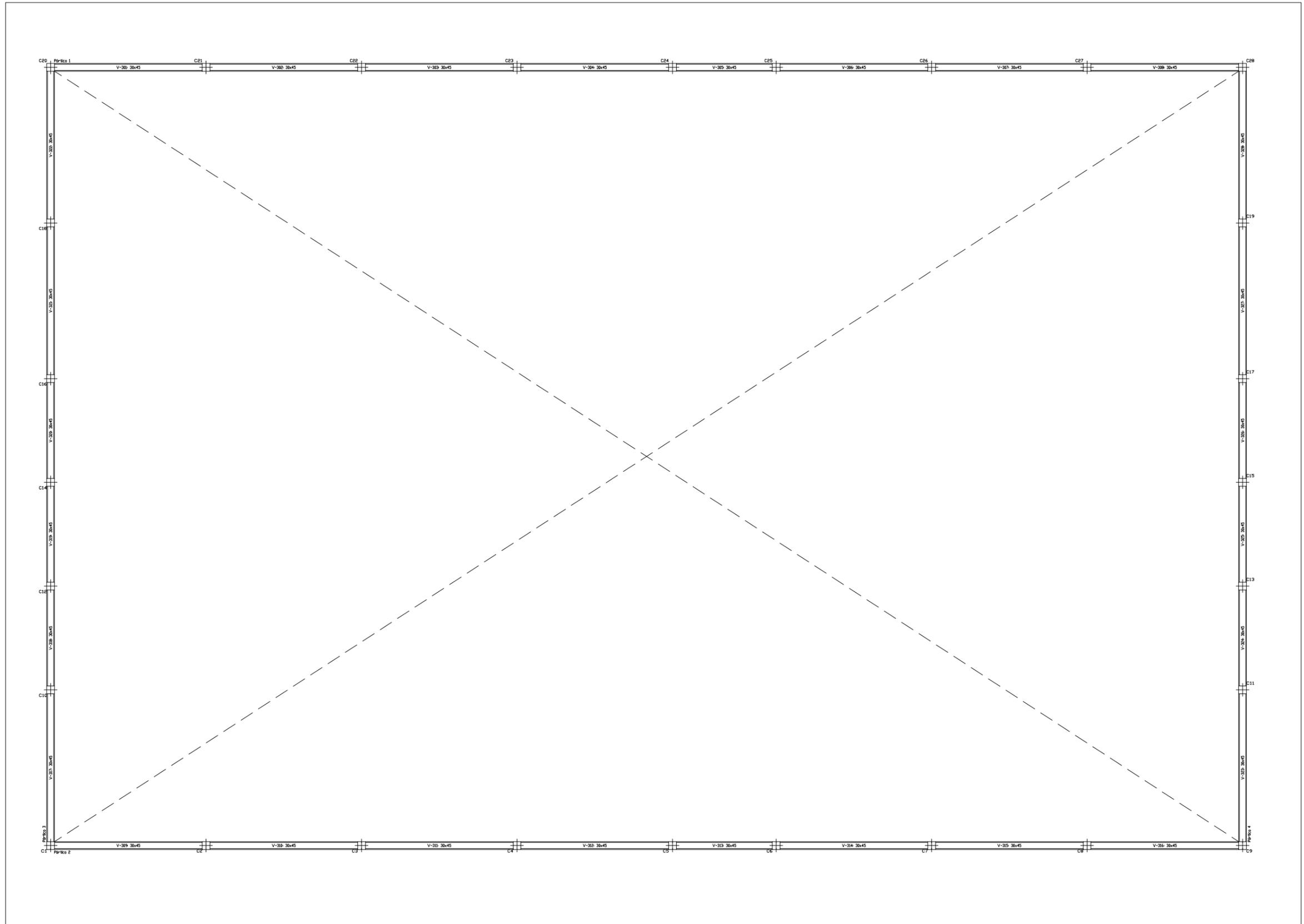
- ESQUEMA ESTRUCTURAL VIGAS DE FUNDACIÓN



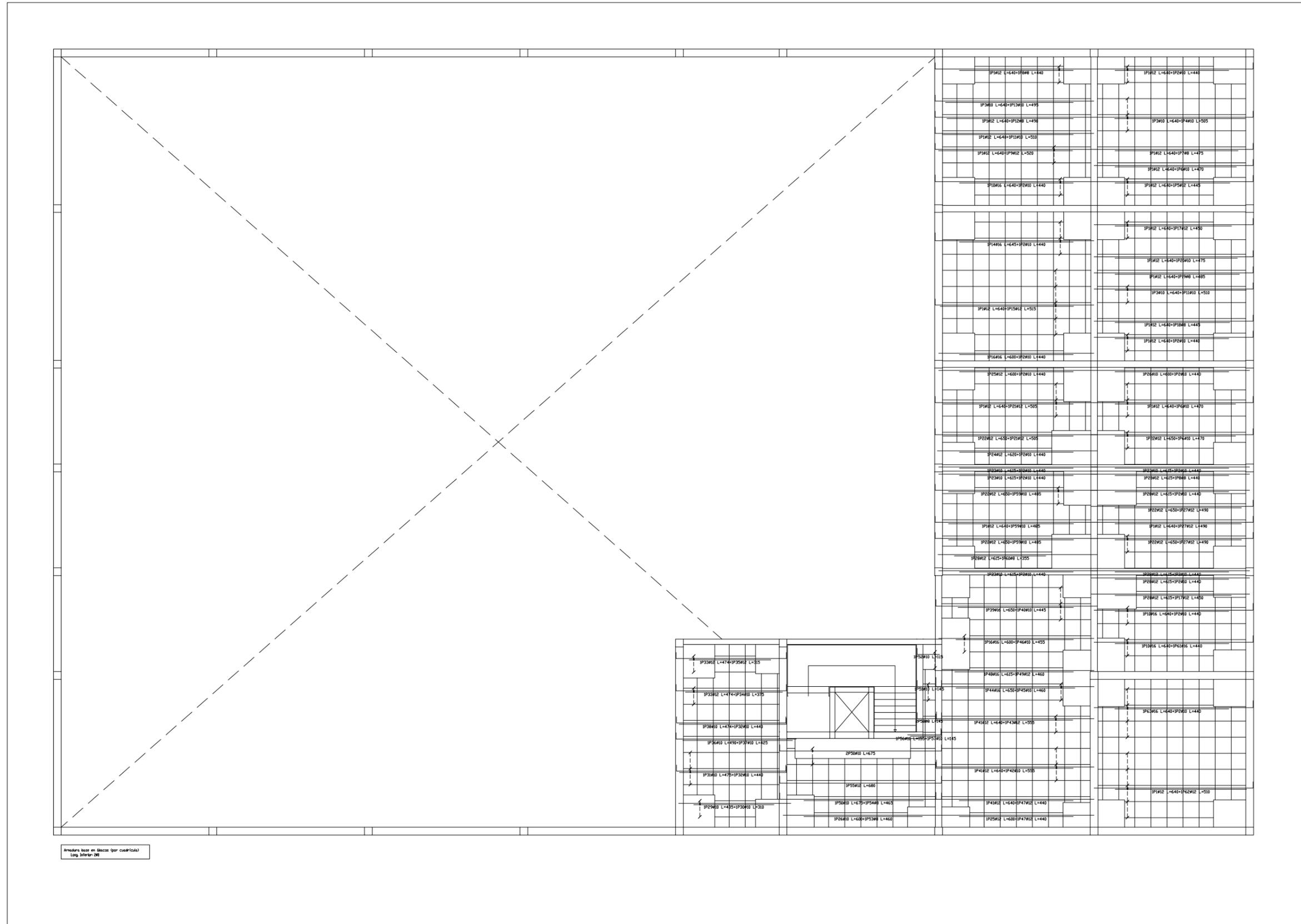
- ESQUEMA ESTRUCTURAL SOBRE PLANTA BAJA



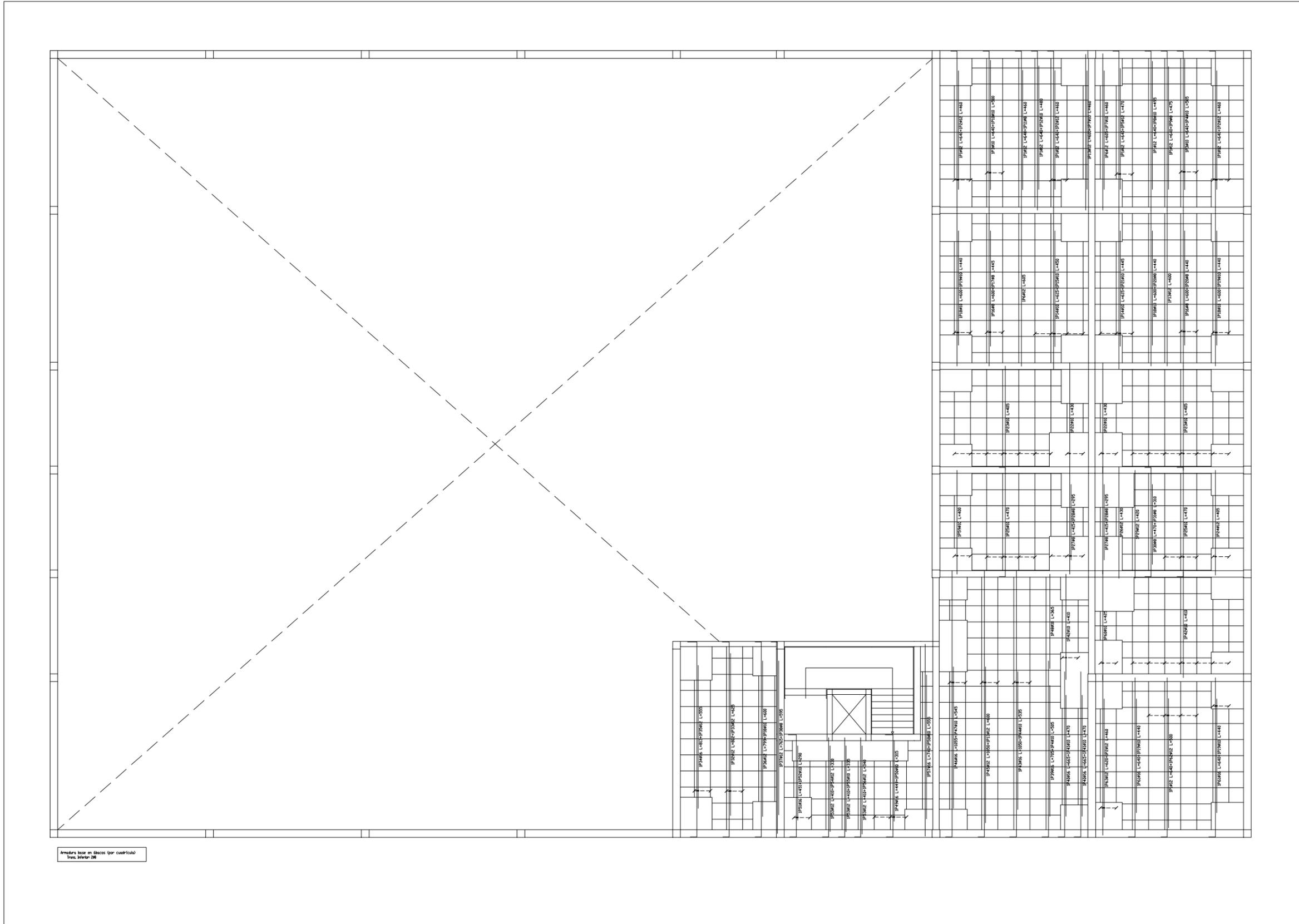
- ESQUEMA ESTRUCTURAL SOBRE PLANTA ALTA



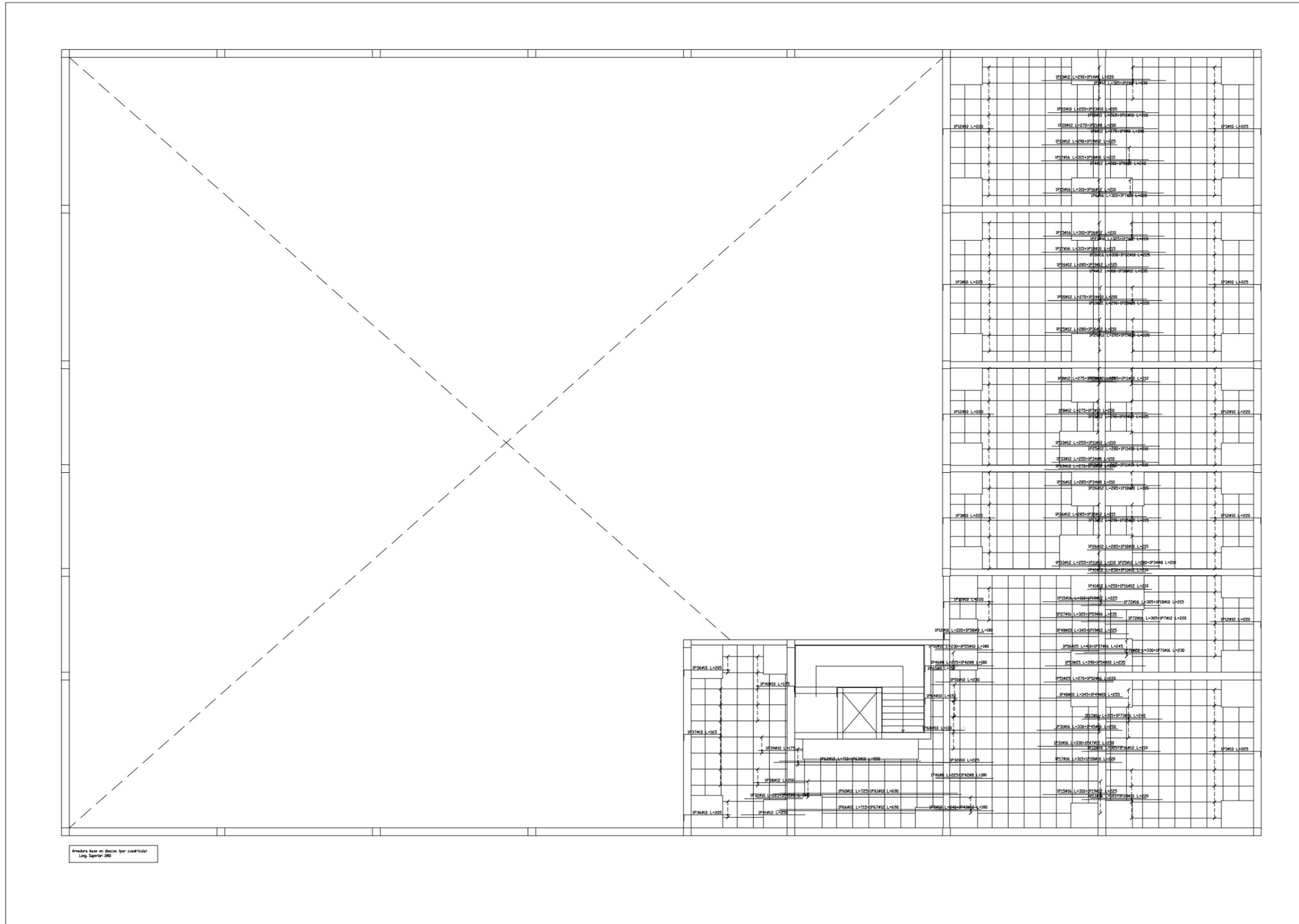
- ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR LOSAS



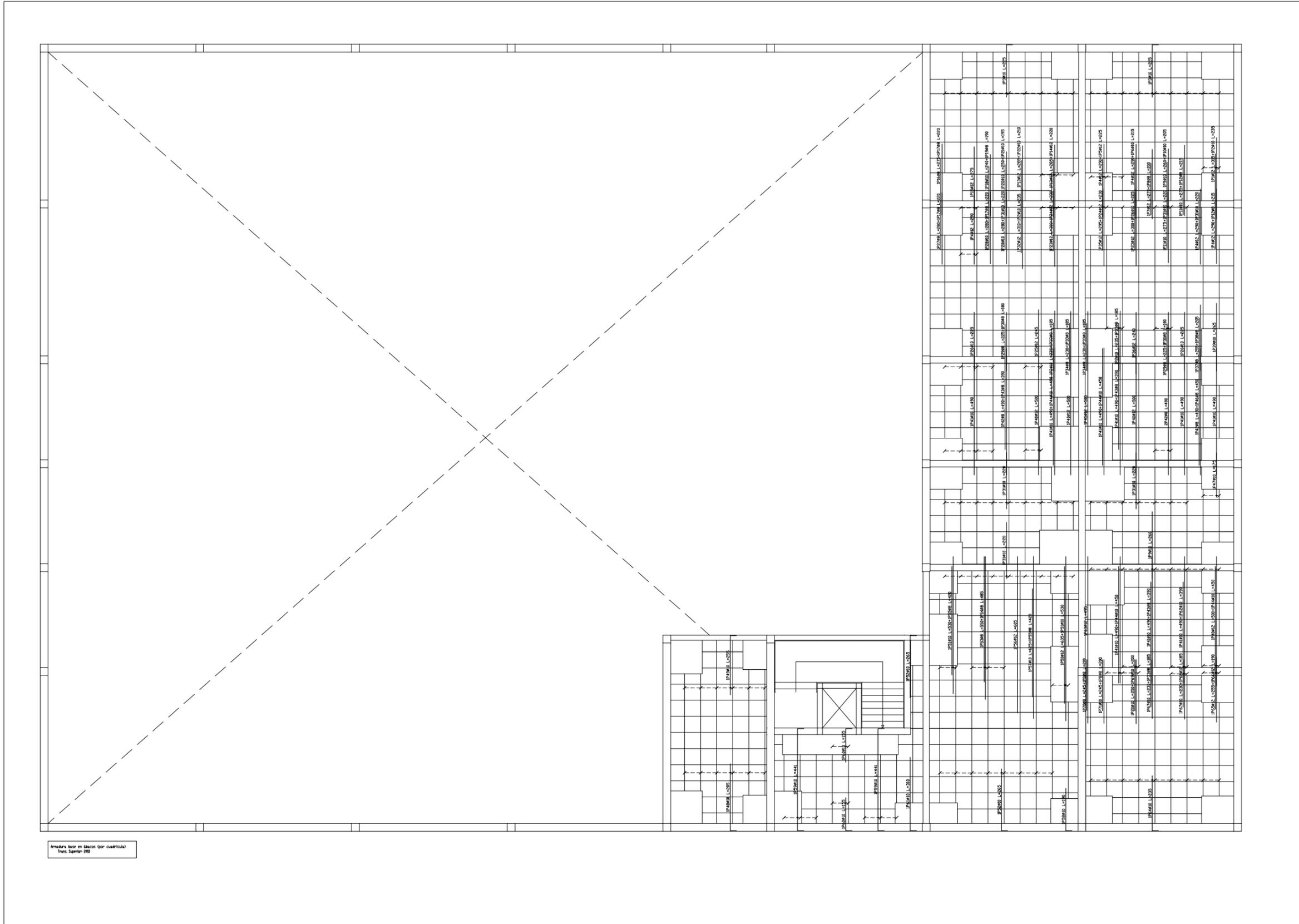
- ARMADURA TRANSVERSAL INFERIOR LOSAS



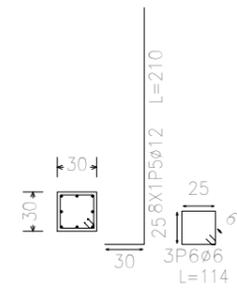
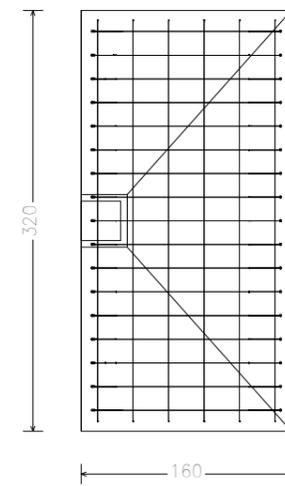
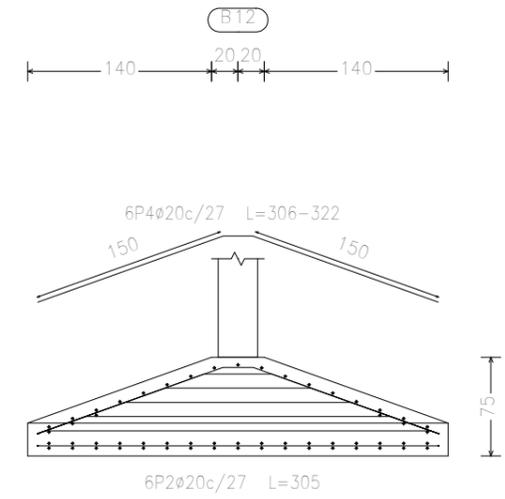
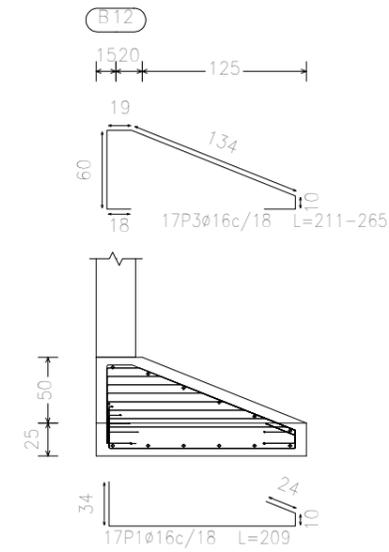
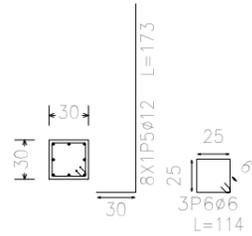
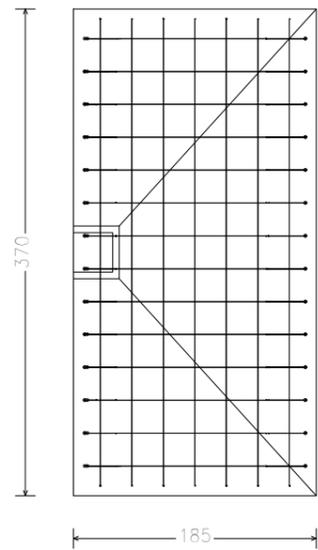
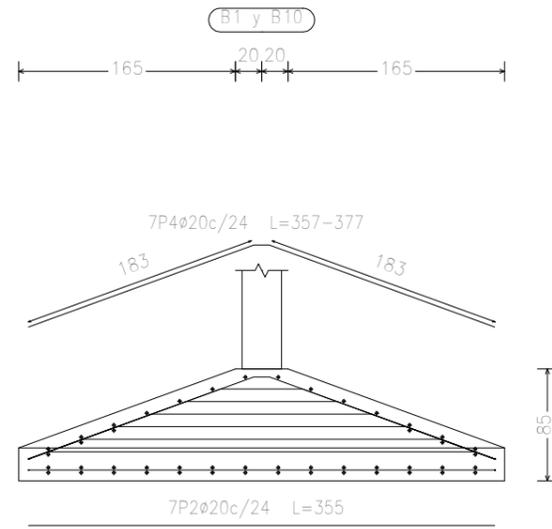
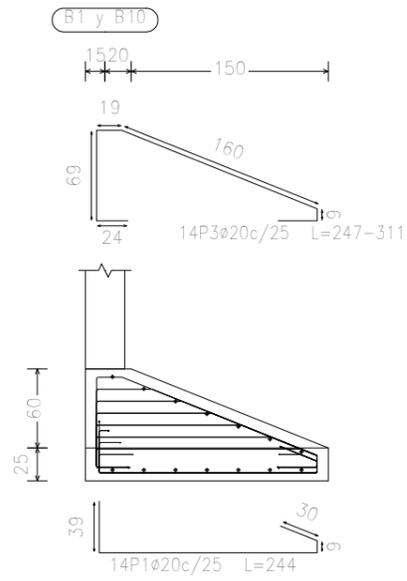
- ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR LOSAS



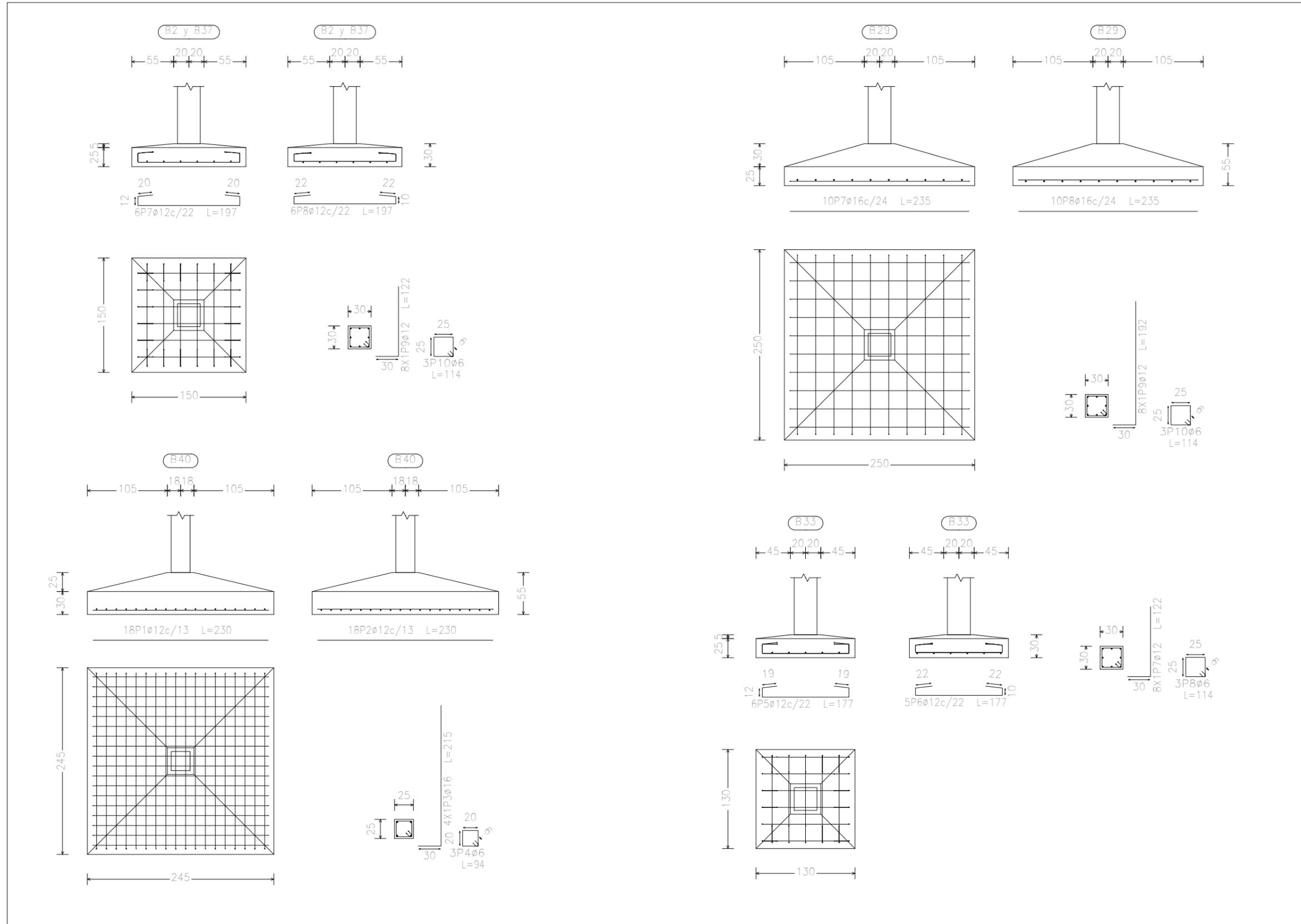
- TRANSVERSAL SUPERIOR LOSAS



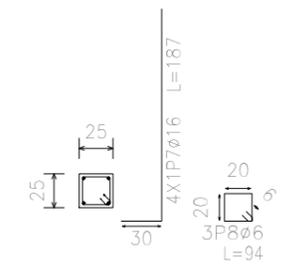
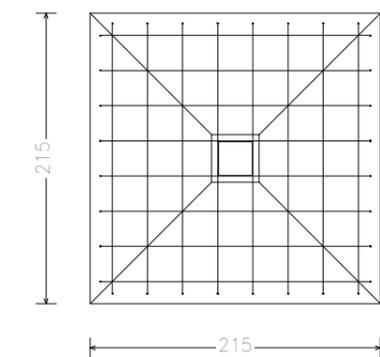
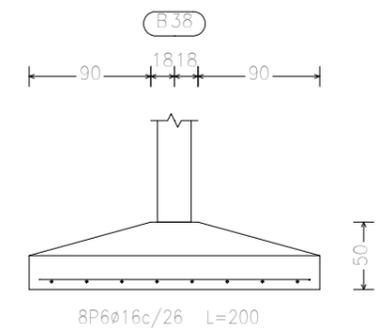
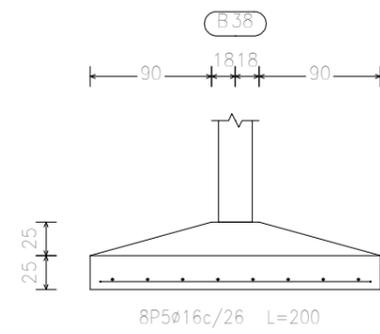
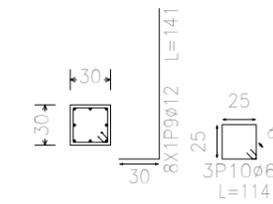
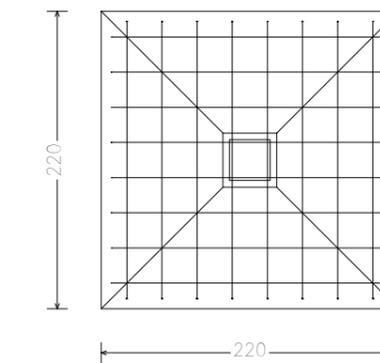
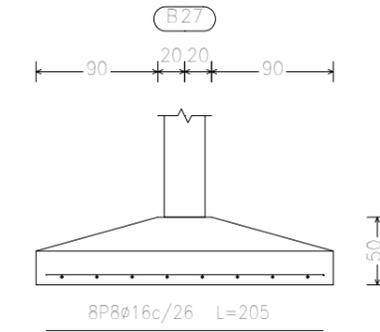
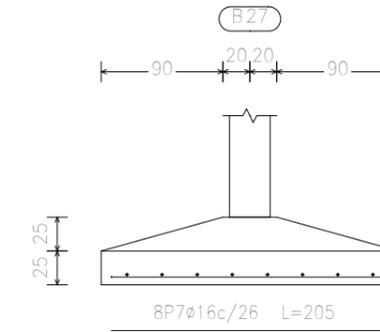
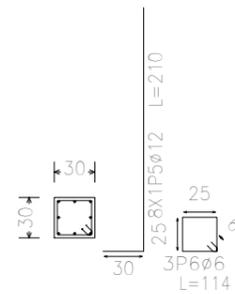
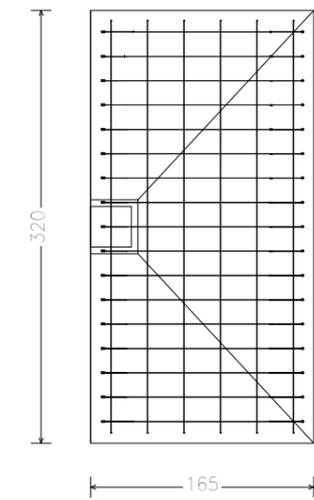
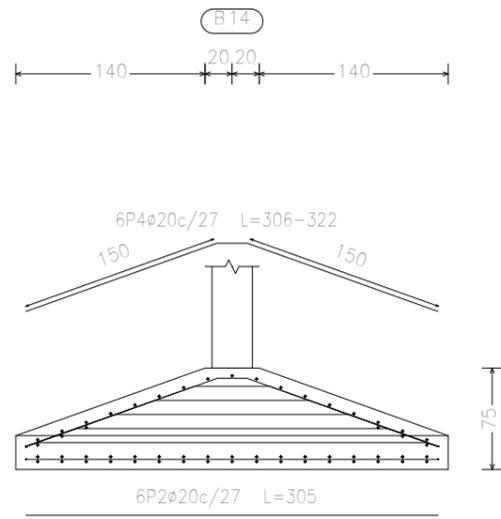
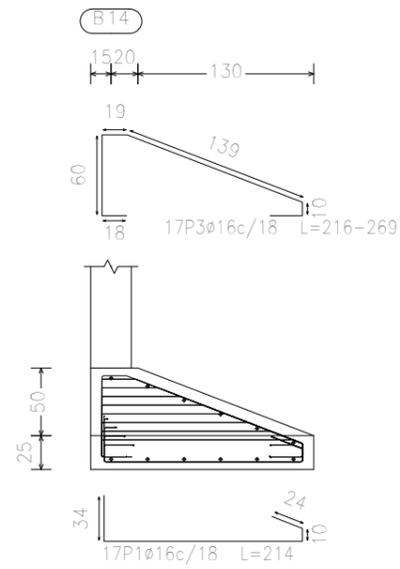
- DETALLE ARMADO DE BASES 1, 10 y 12



- DETALLE ARMADO DE BASES 2, 37, 29, 40 y 33



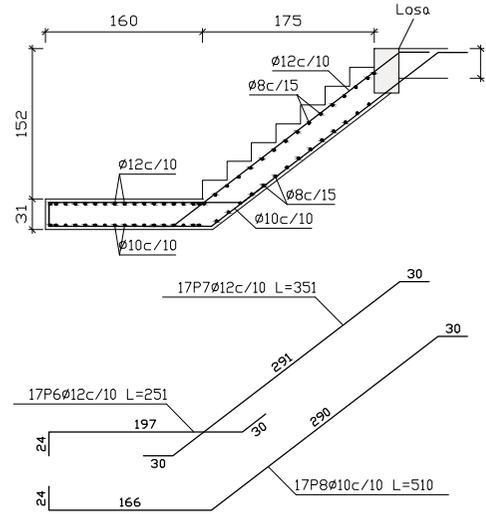
- DETALLE ARMADO DE BASES 14, 27 y 38



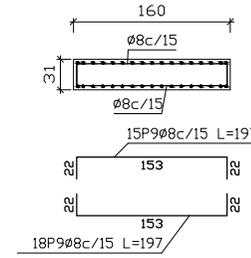
- DETALLE ARMADO DE ESCALERA

Tramo 1	
Geometría	
Ancho	1.60 m
Espesor	0.31 m
Huella	0.25 m
Contrahuella	0.19 m
Desnivel que salva	3.04 m
Nº de escalones	16
Planta final	Planta alta
Planta inicial	Planta baja
Cargas	
Peso propio	0.775 t/m ²
Pelotado (Hormigonado con la losa)	0.189 t/m ²
Solado	0.100 t/m ²
Barandillas	0.300 t/m
Sobrecarga de uso	0.300 t/m ²
Materiales	
Hormigón	Ø12
Acero	
Rec. geométrico	3.0 cm

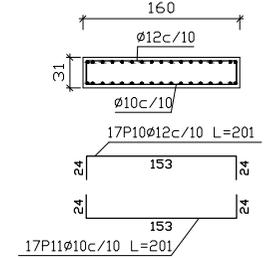
Sección C-C



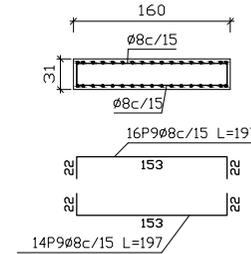
Sección D-D



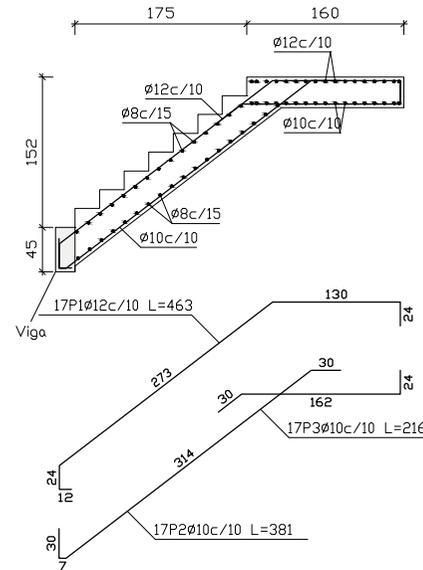
Sección E-E



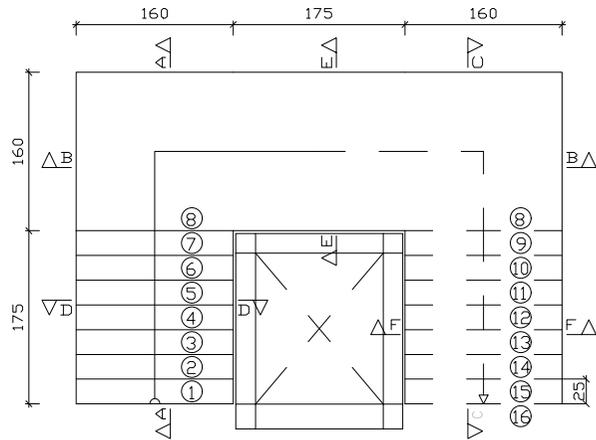
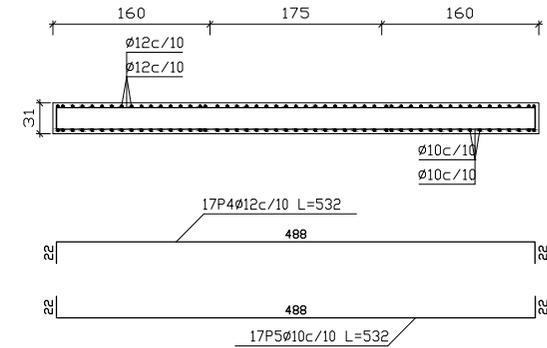
Sección F-F



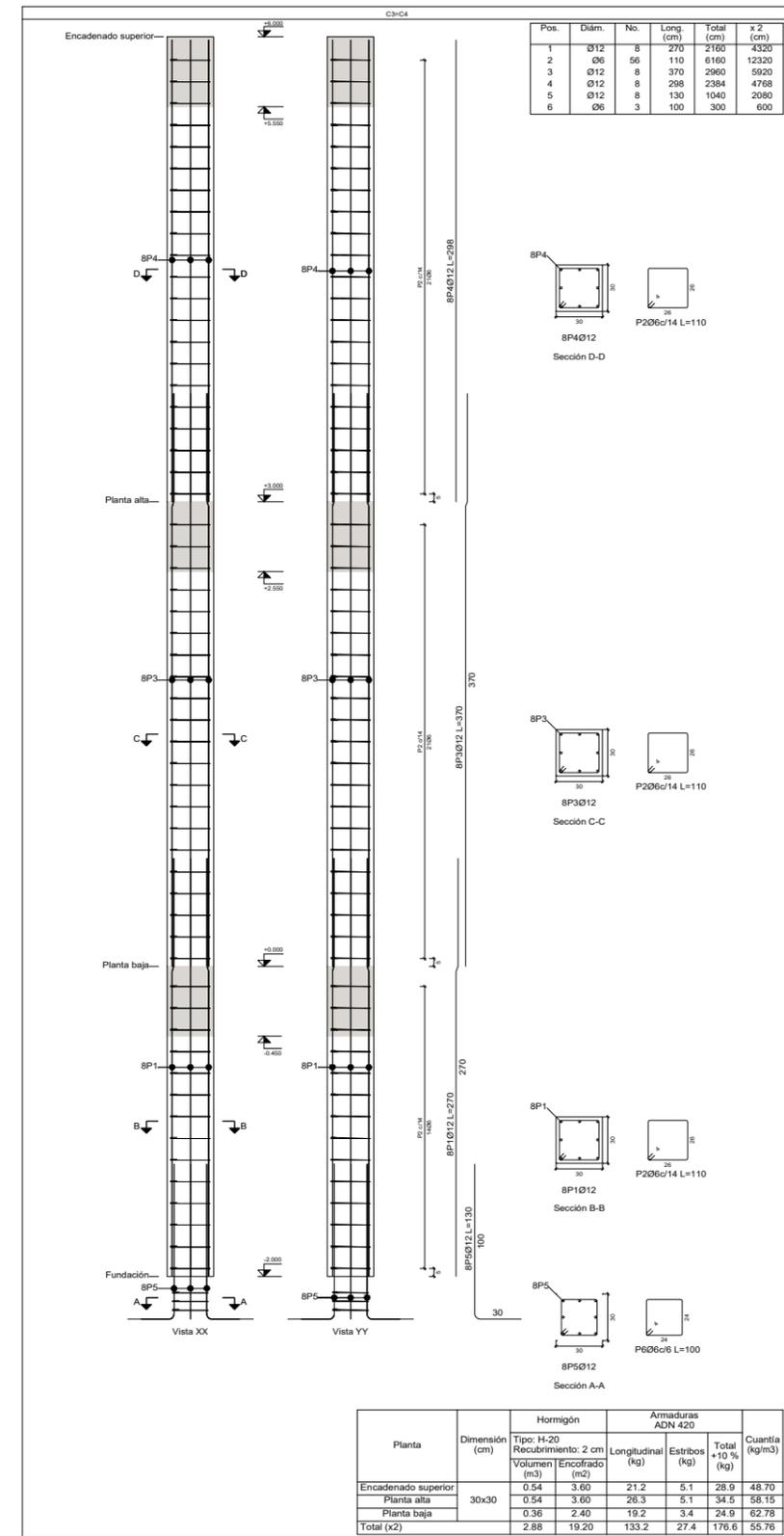
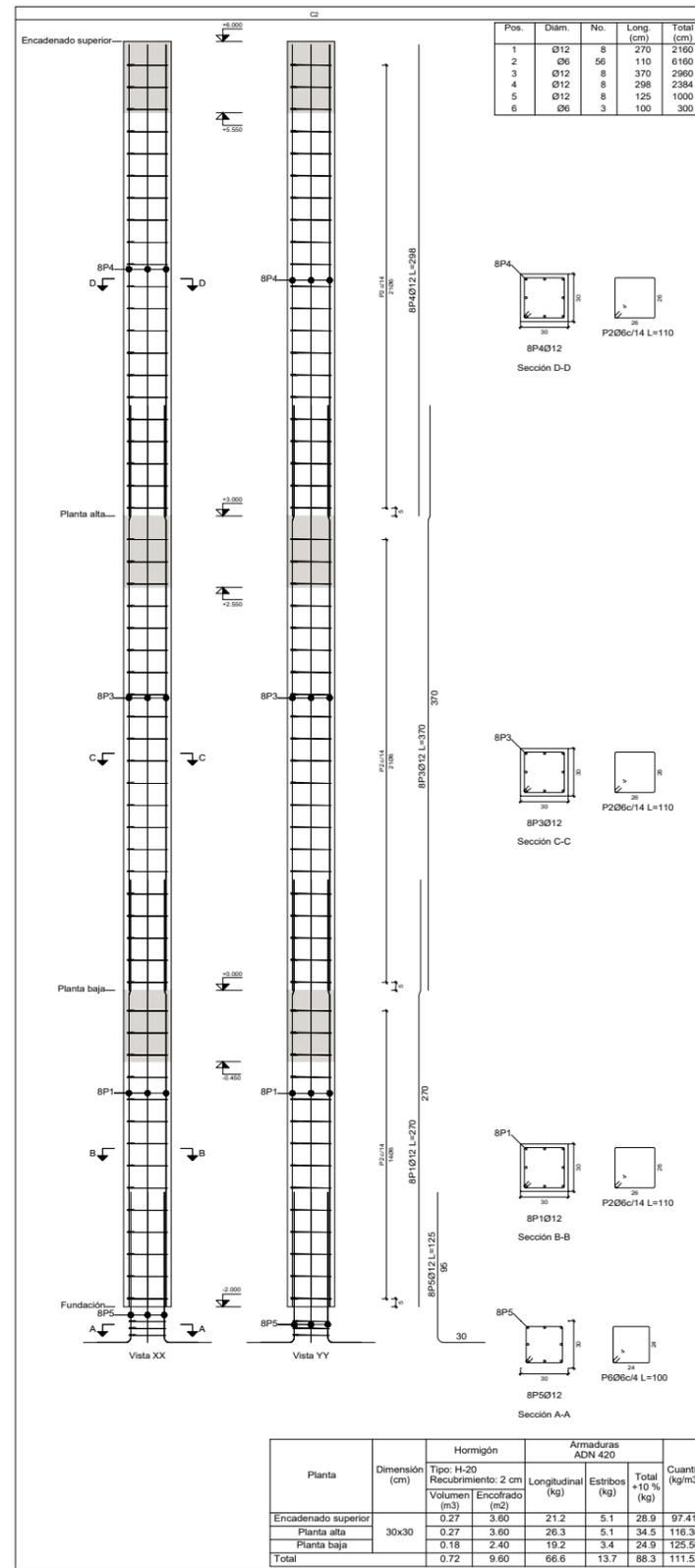
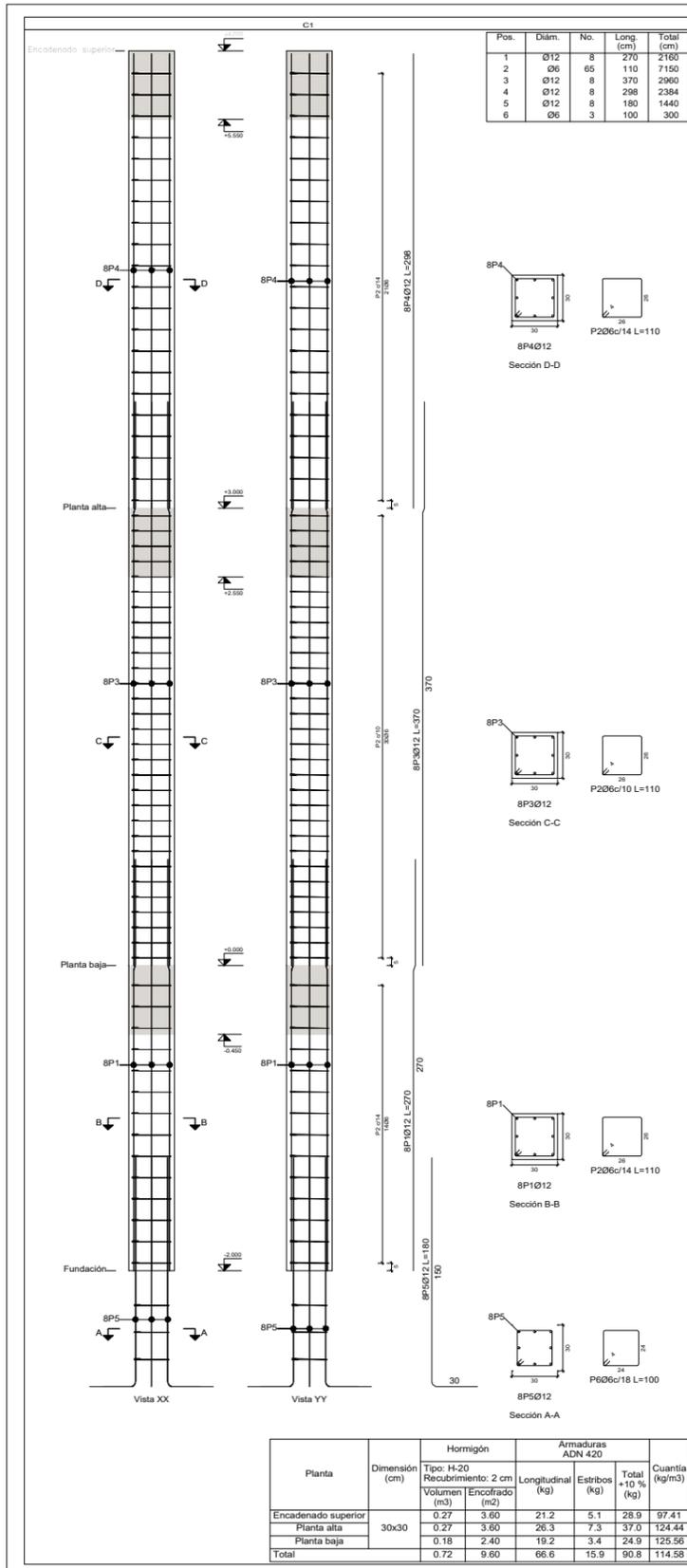
Sección A-A



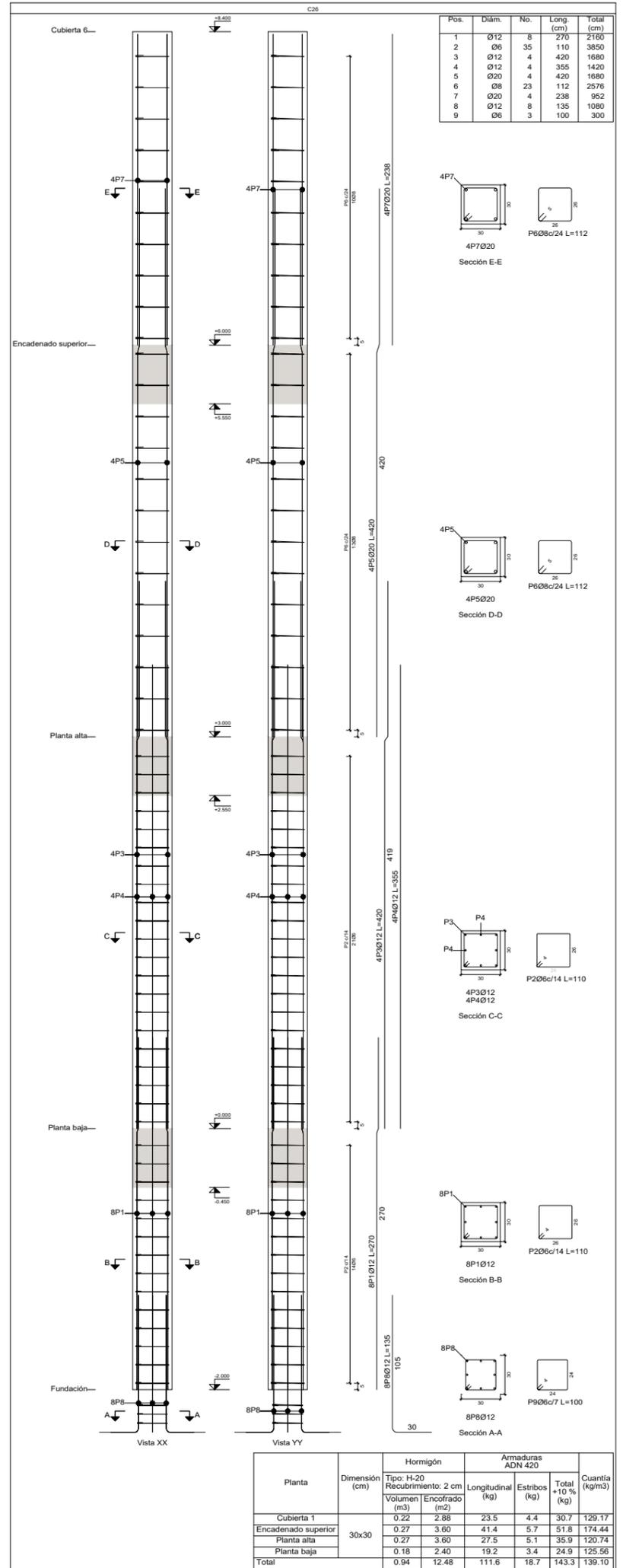
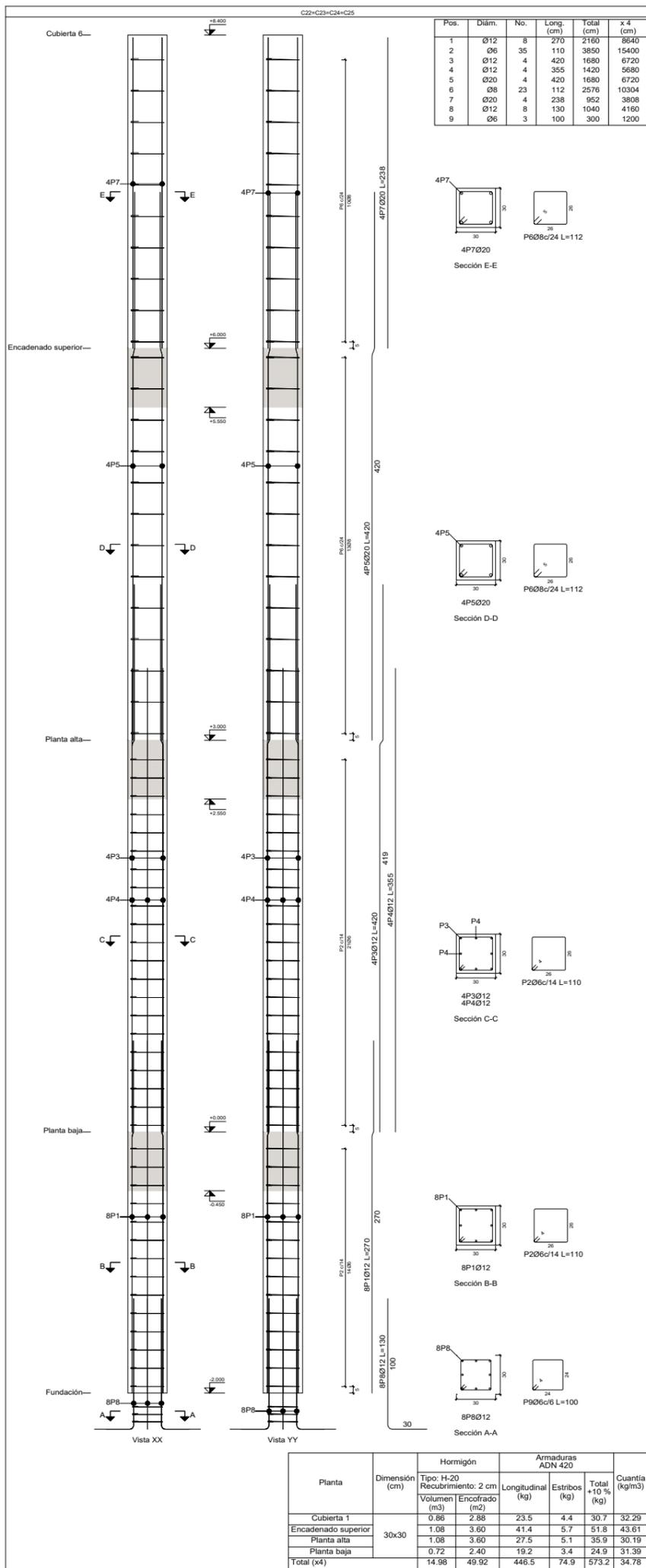
Sección B-B



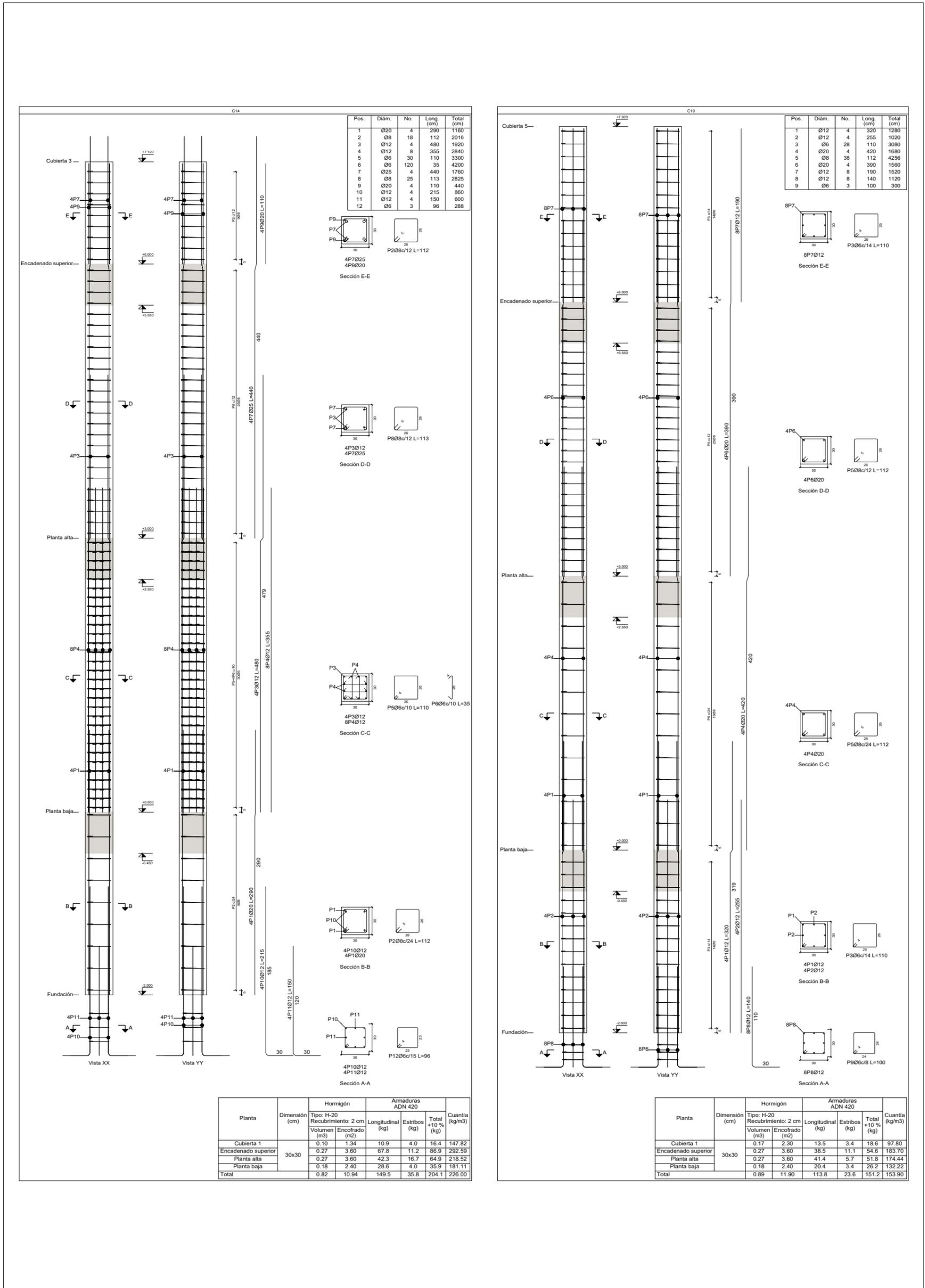
- DETALLE ARMADO DE COLUMNAS 1, 2, 3 y 4



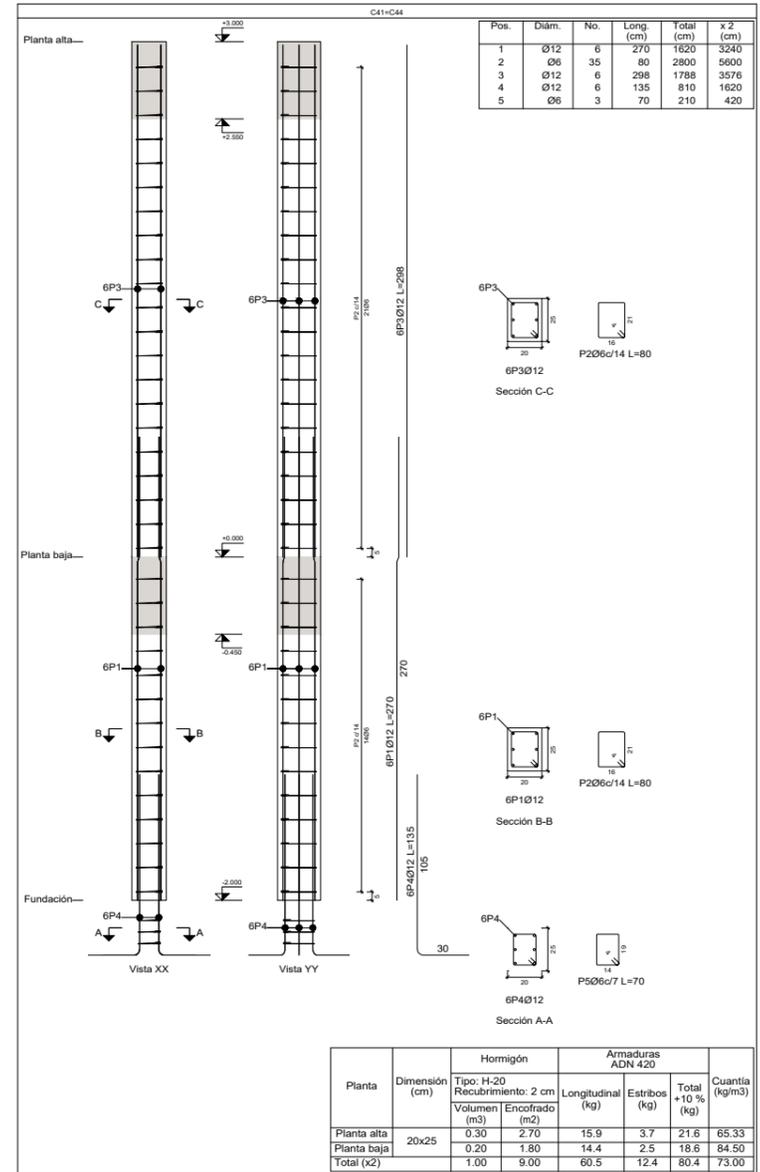
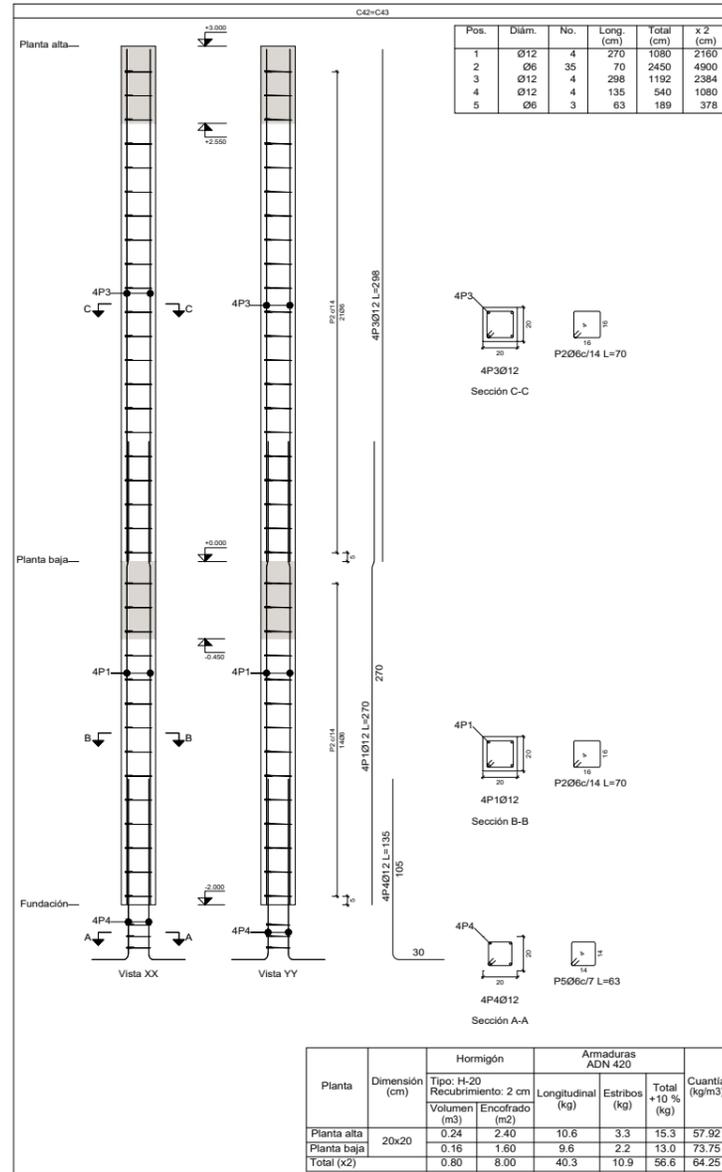
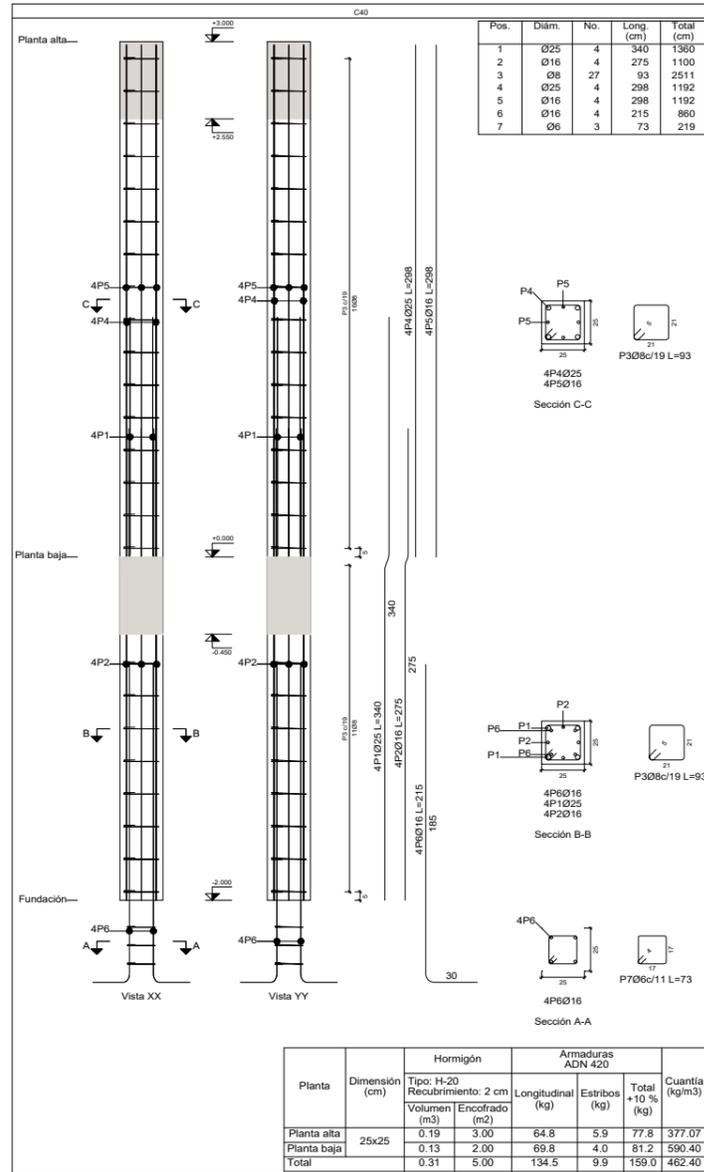
- DETALLE ARMADO DE COLUMNAS 22, 23, 24, 25 y 26



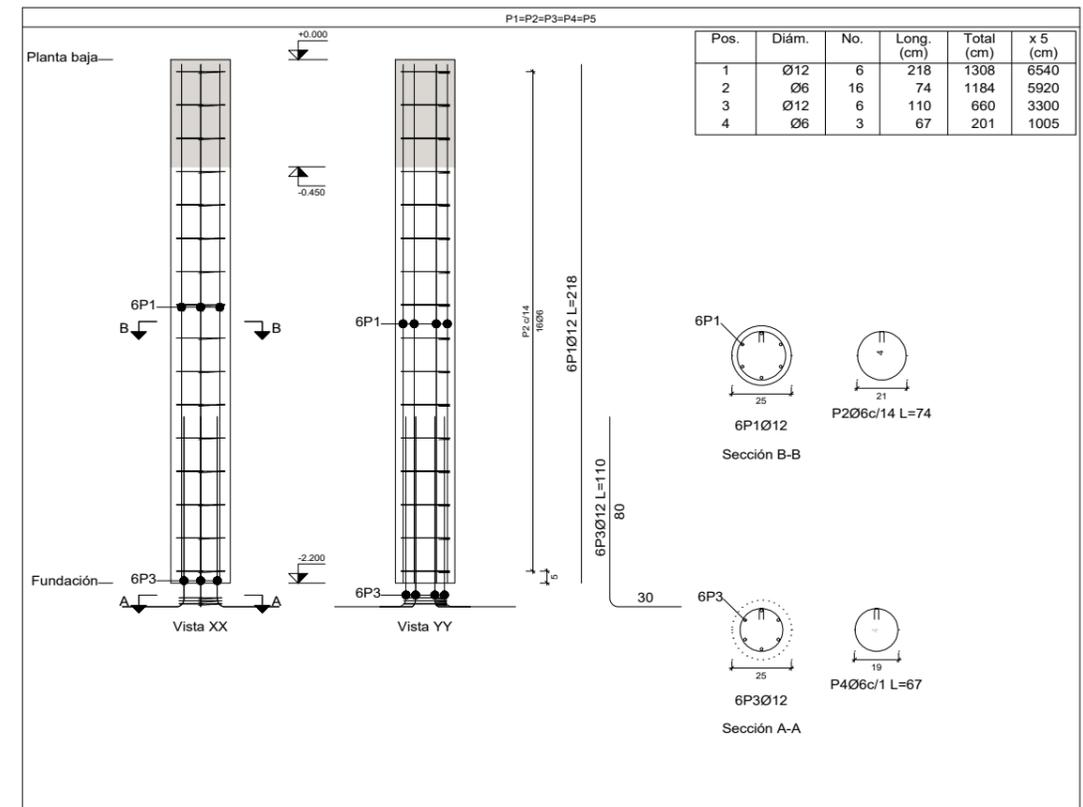
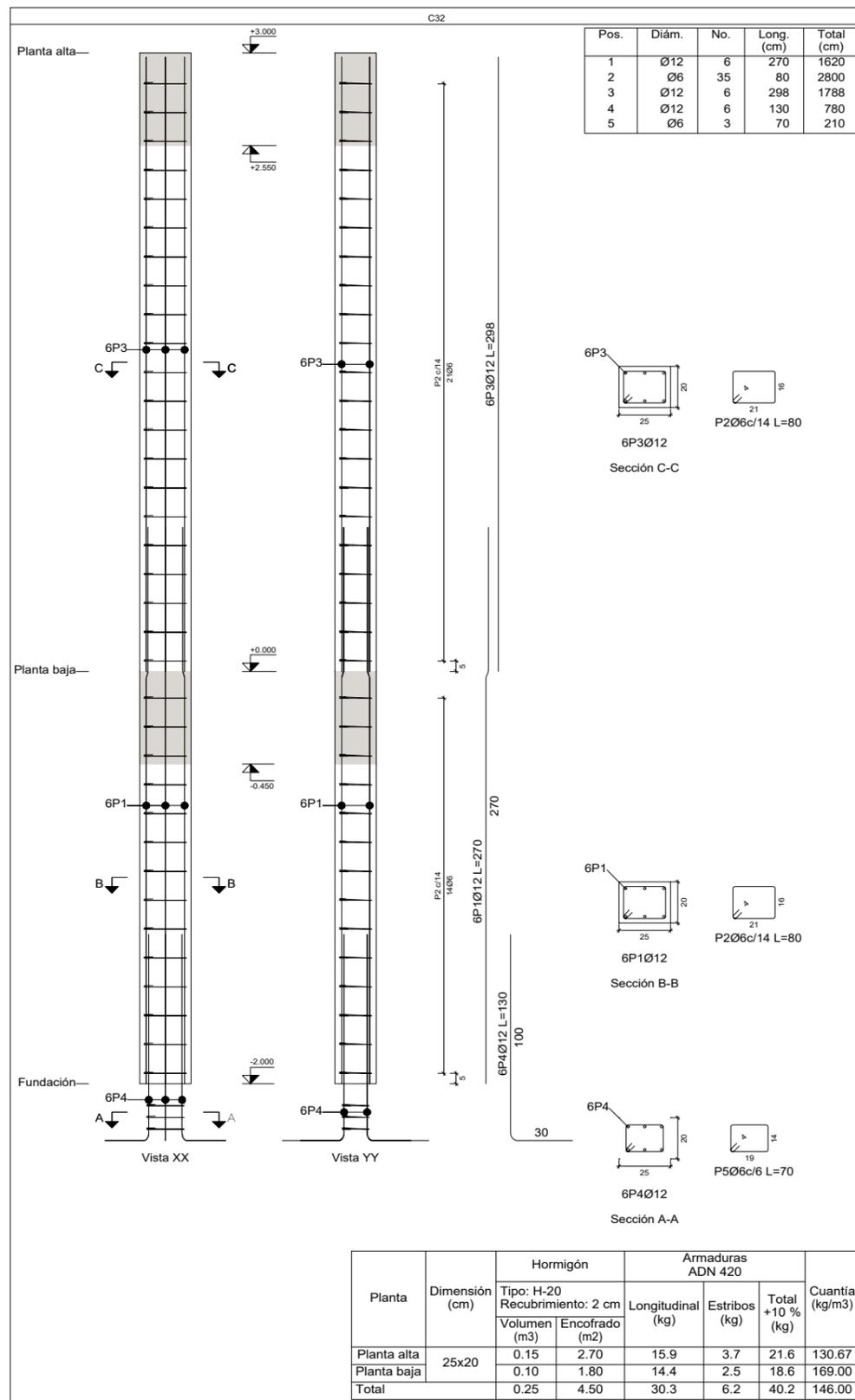
- DETALLE ARMADO DE COLUMNAS 14 y 19



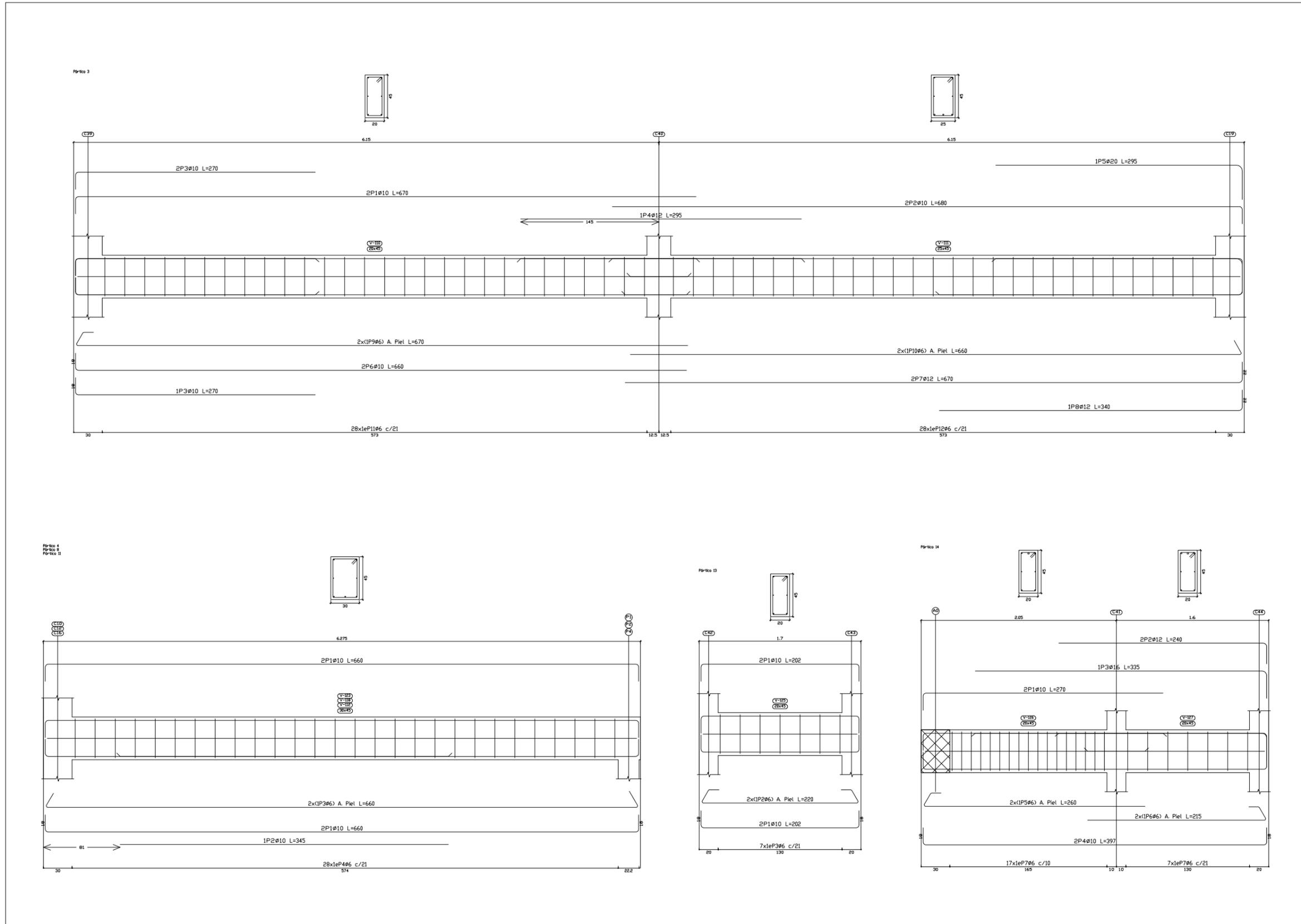
- DETALLE ARMADO DE COLUMNAS 40, 41, 42, 43 y 44



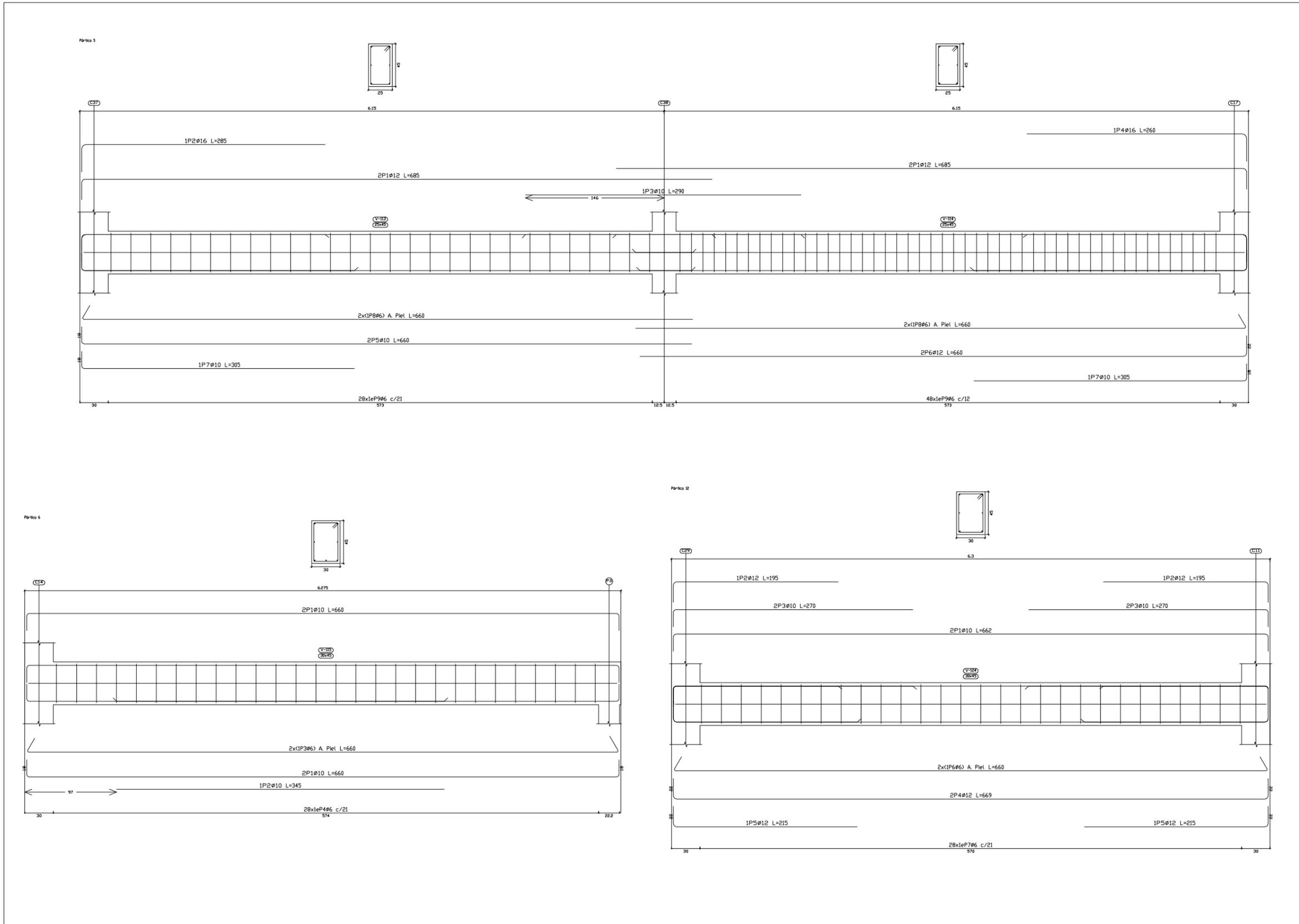
- DETALLE ARMADO DE COLUMNA 32 Y PILOTES 1, 2, 3, 4 y 5



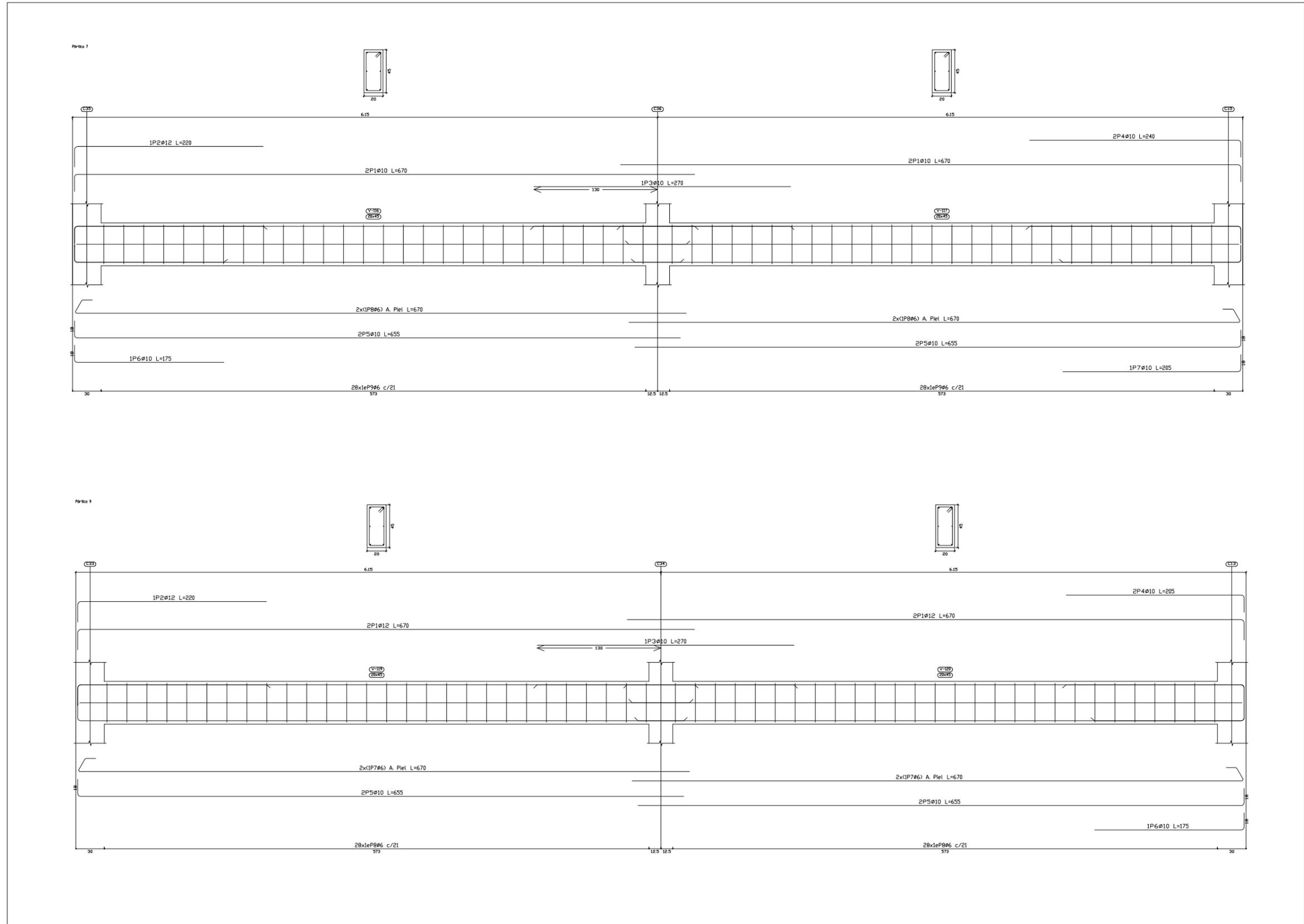
- DETALLE ARMADO DE PORTICOS 3, 4, 8, 11, 13 Y 14 EN PLANTA BAJA



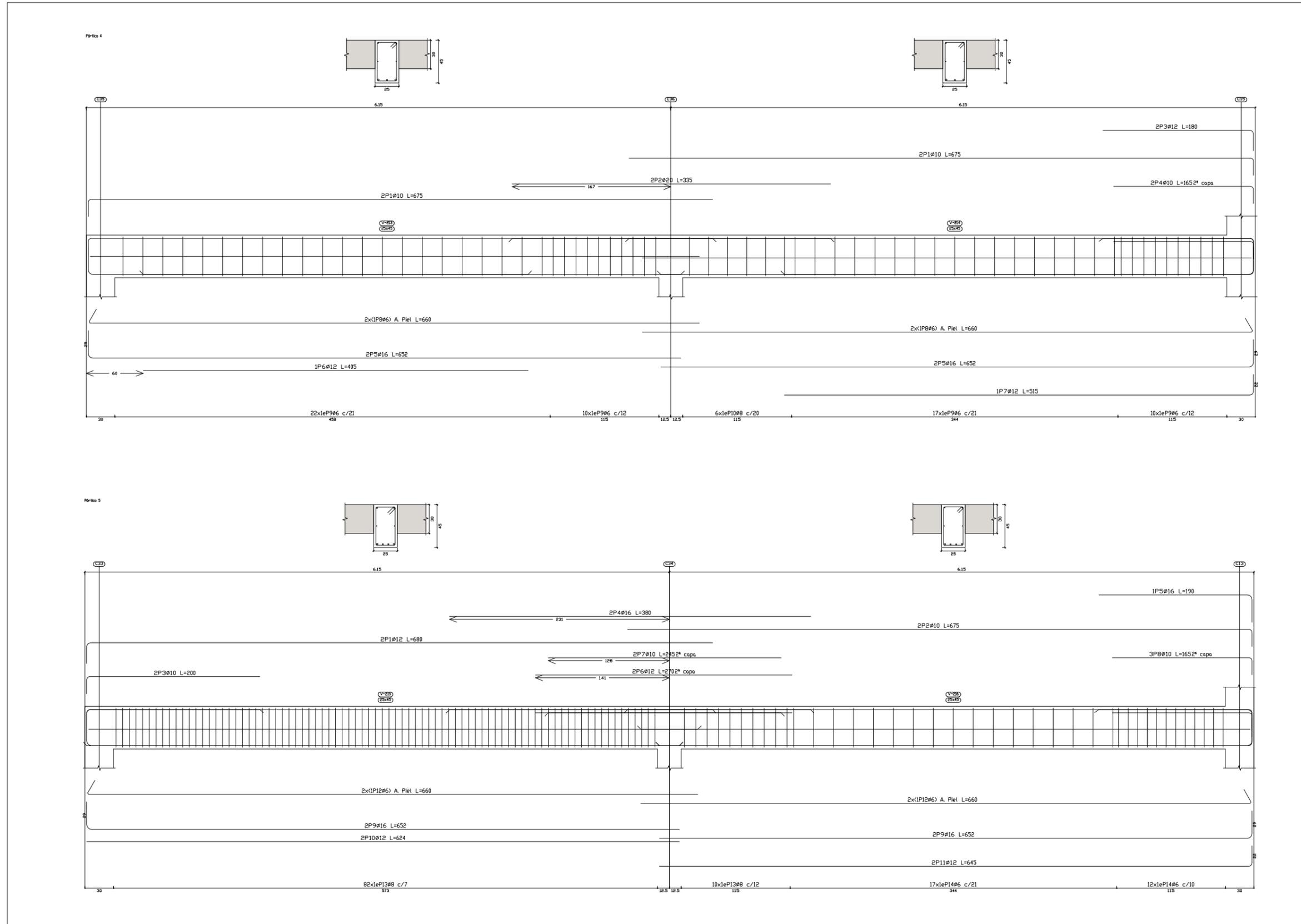
- DETALLE ARMADO DE PORTICOS 5, 6 Y 12 EN PLANTA BAJA



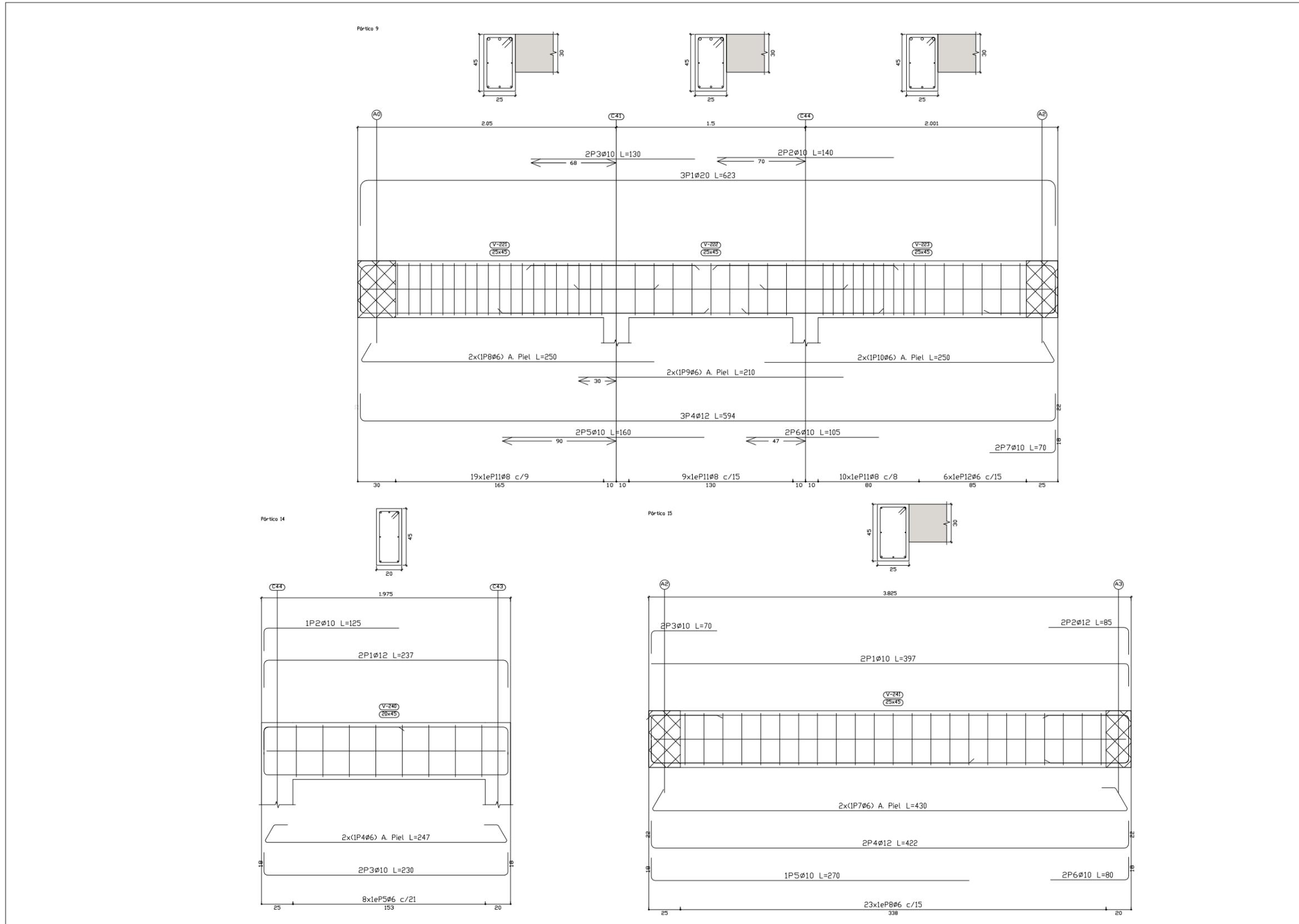
- DETALLE ARMADO DE PORTICOS 7 Y 9 EN PLANTA BAJA



- DETALLE ARMADO DE PORTICOS 4 Y 5 EN PLANTA ALTA



- DETALLE ARMADO DE PORTICOS 9, 14 Y 15 EN PLANTA ALTA



- ILUSTRACIONES



- ILUSTRACIONES



- ILUSTRACIONES



- ILUSTRACIONES

