

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

TRABAJO FINAL

AUTORES
Molina Horacio
Romero R. Marcelo
Sabao Sabrina

TUTORES
Ing. Maidana Alfredo
Ing. Rabadan Osvaldo

CONTENIDO

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN 5
INTRODUCCIÓN 5
Objetivos 6
Ubicacion 7
CAPÍTULO 2: ESTUDIOS PREVIOS 9
CAPITULO 3: DISEÑO ARQUITECTONICO 10
Arquitectura 10
Planta tipo N°1 10
Planta tipo N°2 14
Subsuelos 14
Azoteas 16
CAPITULO 4: DISEÑO ESTRUCTURAL 17
Introducción 17
Descripción 17
Losas 17
Vigas 17
Columnas 18
Tabiques de hormigon armado 18
Sistemas de Fundación 19
Analisis de carga 20
Cargas de viento 20
Cargas permanentes 29
Software de cálculo 39
Configuraciones iniciales 39
Configuración de los materiales a utilizar 41
Configuración del hormigón 42
Configuración de Normas de diseño 46
Definición de niveles del edificio 47

Creación de las secciones de elementos estructurales 48
Creación de los casos de cargas 51
Generación de cargas de viento 53
Creación de cerramientos.....55
Simulación de viento 56
Calculo..... 58
Losa.....58
Viga.....227
Columna.....235
Fundaciones 238
CAPITULO 5: INSTALACIONES..... 414
Instalación de agua fría 414
Introducción 414
Cálculo de Instalación de agua fría y reserva de agua para incendios 415
Material de los tanques y adopción de medidas 416
Cálculo del equipo de bombeo.....417
Cálculo de diámetro de bajadas y cañerías de distribución.....418
Cálculo del colector 419
Ruptores de Vacío 419
Cuadro de resumen agua fria.....420
Diámetros y secciones de las bajadas de TR2 420
Cuadro de Resumen 2.....420
Diámetro y sección del colector del TR2.....422
MATERIAL DE LAS CAÑERÍAS 422
Filtros 422
Instalación agua caliente..... 423
Computo y presupuesto de instalaciones de agua fría, agua caliente, sanitaria..... 424
Instalación Sanitaria 432
Desagüe Primario.....432
Desagüe Secundario.....436
CAPITULO 6: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO..... 438
Introducción..... 438

Cómputo métrico 438
Análisis de precio: 447
Costo - Costo 476
Gastos Generales 480
Beneficios e Impuestos 483
Incidencia y precio de oferta 484
Plan de trabajos 490
Curva de Inversiones: 490
CAPITULO 7: PLANOS 492
Plano 1 : Arquitectura: Planta tipo1 492
Plano 2 : Arquitectura: Planta tipo 2 492
Plano 3 : Arquitectura: Subsuelo 492
Plano 4 : Arquitectura: Azotea A 492
Plano 4A Arquitectura: Azotea B 492
Plano 4B Arquitectura: Corte A 492
Plano 4C Arquitectura Corte B 492
Plano 5 : Diseño Estructural: Planta tipo 1 /Losa-Encofrado 492
Plano 6 : Diseño Estructural: Planta tipo 1 /Losa-Armadura Inferior 492
Plano 7 : Diseño ESTRUCTURAL: PLANTA tipo 1 / Losa-Armadura Superior 492
Plano 8 : Diseño ESTRUCTURAL: PLANTA tipo 2 / Losa-Encofrado 492
Plano 9 : Diseño ESTRUCTURAL: PLANTA tipo 2 / Losa-Armadura Inferior 492
Plano 10 : Diseño ESTRUCTURAL: PLANTA tipo 2 / Losa-Armadura Superior 492
Plano 11 : Diseño ESTRUCTURAL: AZOTEA / Losa-Encofrado 492
Plano 12 : Diseño ESTRUCTURAL: AZOTEA / Losa-Armadura Inferior 492
Plano 13 : Diseño ESTRUCTURAL: AZOTEA / Losa-Armadura Superior 492
Plano 14 : Diseño ESTRUCTURAL: SUBSUELO / Losa-Encofrado 492
Plano 15 : Diseño ESTRUCTURAL: SUBSUELO / Losa-Armadura Inferior . 492
Plano 16 : Diseño ESTRUCTURAL: SUBSUELO / Losa-Armadura Superior 492
Plano 17 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 18 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 19 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 20 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492

Plano 21 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 22 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 23 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 24 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 25 : Diseño ESTRUCTURAL: VIGA / Detalle 492
Plano 26 : Diseño Estructural: Columna / Detalle 492
Plano 27 : Diseño Estructural: Fundaciones / Planta 492
Plano 28 : Diseño Estructural: Fundaciones / Detalle 492
Plano 29 : Diseño Estructural: Fundaciones / Detalle 492
Plano 30 : Diseño Estructural: Fundaciones / Detalle 492
Plano 31 : Diseño Estructural: Fundaciones / Detalle 492
Plano 32 : Diseño Estructural: Fundaciones / Detalle 492
Plano 33 : Diseño Estructural: Fundaciones / Detalle 492
Plano 34 : Instalaciones: Agua y Cloaca 492
Plano 35 : Instalaciones: Agua y Cloaca 492
Plano 36 : Instalaciones: Esquema de ubicación Tanque de bombeo 1 y 2 492
Plano 37 : Instalaciones: Esquema ubicación tanque de reserva 492
Plano 38 : Instalaciones: Esquema de Tanque de reserva y colector 492
Plano 39 : Instalaciones: Esquema de tanque de reserva 2 y colector 492
CAPITULO 8: PLANILLAS 493
Planilla de plan de trabajo y curva de inversiones 493
Planilla armadura de losa planta tipo 1 493
Planilla armadura de losa planta tipo 2 493
Planilla ARMADURA DE losa azotea 493
Planilla armadura de losa subsuelo 493

CAPÍTULO 1: **PRESENTACIÓN**

INTRODUCCIÓN

El presente anteproyecto es sobre el diseño arquitectónico y calculo estructural de un edificio con instalaciones sustentables.

La característica principal del mismo es un sistema de recirculación que toma aguas grises, las filtra y las reutiliza.

El motivo por el que se decidió plantear este tipo de instalación fue debido a que el desarrollo urbano genera zonas de concentración de la población que traen aparejados problemas como desperdicio de agua potable, impermeabilización de suelos, entre otros.

Es por ello que se propone una solución para disminuir el impacto que provoca en el ambiente una construcción como la que se desarrolla en este proyecto.

OBJETIVOS

- Diseñar un proyecto que minimice el impacto ambiental y el consumo de recursos naturales.
- Implementar medidas de eficiencia energética.
- Aplicar criterios de calidad, seguridad, funcionalidad y estética en el desarrollo del proyecto, cumpliendo con la normativa vigente y las expectativas de los usuarios.
- Evaluar la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto, considerando los riesgos y las oportunidades asociados.

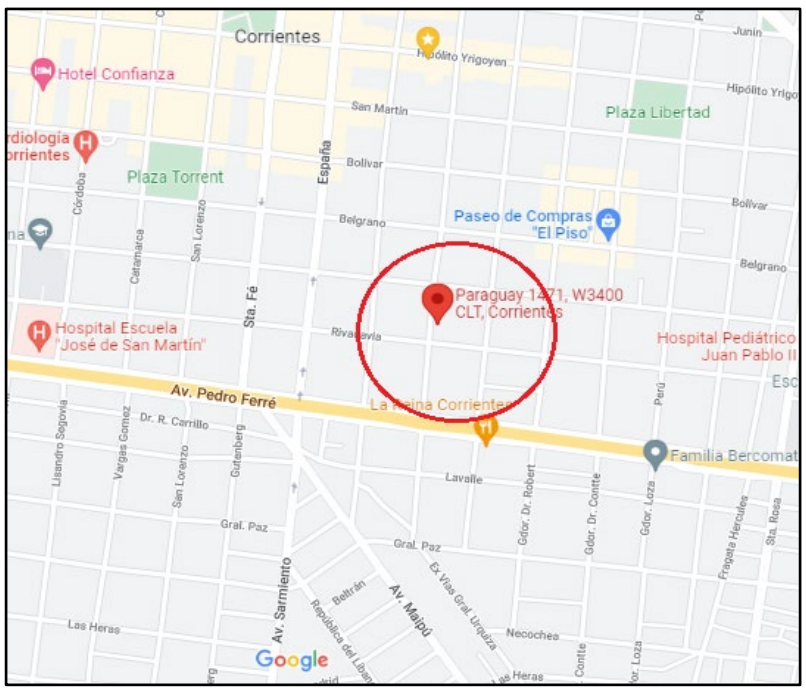
UBICACION

El inmueble objeto de este trabajo, está emplazado en la ciudad de Corrientes (Capital de la Provincia de Corrientes, República Argentina), en el barrio Libertad, sobre la Calle Paraguay 1471, entre Calle Moreno y Calle Rivadavia, vereda Este.

El terreno donde se llevará a cabo este proyecto, es un lote de 10 metros de frente por 38 metros de fondo, donde actualmente se encuentra construida una vivienda unifamiliar la cual será demolida para realizar dicho proyecto.

Imagen 1

Ubicación del Inmueble



Nota: Sitio donde se encuentra el terreno a intervenir, dentro de la Ciudad de Corrientes. Tomada de (Google Maps, 2023)

Imagen 2

Inmueble



Nota: Foto de la situación actual del inmueble

CAPÍTULO 2: ESTUDIOS PREVIOS

El estudio de suelo utilizado para calcular el proyecto fue realizado por la empresa geotécnica TECNEA S.R.L. el 12 de diciembre de 2012, gentileza de la empresa Comitente EM AR CO SA para fines académicos, a menos de 100 metros del lote donde se realizará el proyecto. El mismo se encuentra completo en el Anexo A.

Del ensayo de penetración estándar y Clasificación SUCS se obtuvieron los siguientes resultados que se tuvieron en cuenta:

Recomendaciones:

- Fundación indirecta
- Profundidad de punta: -10m
- Pilotes vinculados por cabezales rígidos
- Como mínimo dos pilotes por cabezal
- Tensiones Admisibles
    - Tensión lateral 1.10 ton/m2
    - Tensión de punta 170 ton/m2

CAPITULO 3: DISEÑO ARQUITECTONICO

ARQUITECTURA

ANÁLISIS DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO

Para en análisis se consideraron aspectos urbanísticos, normativas vigentes y características del entorno. El mismo permitirá sustentar la elección de esta ubicación como la más adecuada para llevar a cabo el proyecto.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El edificio se proyecta construir en una zona céntrica de la ciudad de Corrientes Capital, específicamente en la calle Paraguay N°1471, entre las calles Rivadavia y Moreno. Esta ubicación estratégica garantiza un fácil acceso a servicios y actividades comerciales, administrativas y financieras presentes en el área.

CLASIFICACIÓN DEL DISTRITO

La zona seleccionada pertenece al distrito central norte (CN), clasificado como un área con predominancia de actividades administrativas, financieras, comerciales, de equipamiento y servicios, además de uso residencial en diferentes niveles cualitativos y cuantitativos.

TIPOLOGÍAS ADMITIDAS

De acuerdo con el código de planeamiento urbano de la ciudad, en el distrito CN se permiten tres tipos de edificaciones. Para este proyecto, se ha seleccionado la tipología de "edificio de entre medianeras", que cumple con las normativas establecidas para la zona.

SUPERFICIE EDIFICABLE BÁSICA

Los factores de ocupación se establecen en el Artículo 6.2.7 del código de planeamiento urbano de la ciudad de Corrientes.

6.2.7.1 El factor de ocupación total FOT (Art. 6.2.7.1 _C.P.U.C.C.)

F.O.T. = (Superficie total construida) / (Superficie del terreno)

Para efectos de la aplicación del F.O.T., la superficie edificable es la superficie cubierta menos la superficie de los locales no habitables ubicados en subsuelos y azoteas, así como los aleros y balcones abiertos a tres de sus lados con un vuelo igual o menor a 1,40 metros.

El factor de ocupación suelo FOS (Art. 6.2.7.2 _C.P.U.C.C.)

F.O.S. = (Superficie en planta baja) / (Superficie del terreno)

SUPERFICIE DEL TERRENO

En la determinación de la superficie máxima de la parcela (real o virtual) que puede ser ocupada con el F.O.S., se excluye la superficie resultante de la proyección de balcones abiertos en tres de sus lados con un vuelo igual o menor que 1,40 metros.

Según el Artículo 5.2.3, inciso "d" del código de planeamiento urbano, para la tipología de edificio adoptada y el distrito CN se aplicará el coeficiente de FOT máximo = 6.8 y FOS máximo = 0.75.

La superficie máxima permitida para edificar en planta baja, para nuestra parcela de 384.56m2, según el FOS es de 288.42m2. Según lo establecido en el Artículo 6.2.8, inciso "a", se nos permite computar las cubiertas verdes como superficies absorbentes, lo cual nos permite aumentar la superficie edificable en planta baja en 65.482m2. Por lo tanto, la superficie permitida para construir en planta baja sería de 353.90m2. El valor de FOS calculado para nuestro proyecto equivale a 307.65m2.

El valor de superficie total edificable según nuestra tipología de edificación, superficie del terreno y nuestro distrito, según el FOT, es igual a 2499.64m2. La superficie total edificable de nuestro proyecto

calculada según lo establecido en el Artículo 6.2.7.1 del código es de 2086.96m2. Esto verifica que nuestro proyecto se enmarca de manera adecuada a las limitaciones de uso de suelo establecidas para la tipología establecida y el distrito de implantación, lo cual permitirá desarrollar un proyecto con una adecuada densidad constructiva, sin exceder los límites urbanísticos establecidos.

ALTURAS MÁXIMAS

La altura máxima permitida para edificios entre medianeras en el distrito CN es de 30 metros, con un máximo de 10 plantas. Existe una tolerancia de hasta un 5 % para cada una de las tipologías, lo cual permite superar la altura máxima de 30 metros hasta 1,50 metros. Esto es aprovechado en el proyecto para crear una diferencia de niveles en la azotea y de esa manera poder adecuar el espacio para una piscina, lo cual aumenta considerablemente el valor del edificio. Estas dimensiones ofrecen una oportunidad para crear una estructura de considerable envergadura y funcionalidad.

BASAMENTO Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS

El proyecto contempla un basamento de 9 metros, equivalente a 3 plantas. Además, se permitirá superar la altura máxima establecida mediante construcciones complementarias, como elementos estructurales, tanques, salas de máquinas, conductos, ventilaciones, chimeneas, lucernarios, pararrayos o señales de balizamiento aéreo. La altura máxima del edificio considerando las construcciones complementarias llegaría a los 37.50 metros de altura en su punto más elevado.

NORMAS DE RETIRO

El edificio deberá respetar un retiro de 5 metros desde la línea municipal para edificaciones que superen los 18 metros de altura total, medidos desde la altura máxima del basamento. Además, se deberá garantizar un retiro de fondo mínimo, que varía según la altura del edificio, para asegurar un entorno seguro y estético. Dicho retiro de fondo equivale al 20 % de la longitud máxima de la parcela, lo cual

garantiza un espacio adecuado y cómodo para los residentes y usuarios del edificio. Deben verificarse siempre los siguientes valores mínimos:

4 metros para edificaciones de hasta 24 metros de altura (8 plantas)

6 metros para edificaciones de más de 24 metros de altura (8 plantas)

7 metros para edificaciones de más de 36 metros de altura (12 plantas)

CONCLUSIÓN

La localización propuesta en la ciudad de Corrientes Capital, específicamente en el distrito central norte, cumple con las normativas y parámetros urbanísticos establecidos. La elección de la tipología "edificio entre medianeras" garantiza un adecuado aprovechamiento del espacio disponible y la posibilidad de desarrollar un proyecto moderno y funcional. La ubicación estratégica en una zona céntrica brinda ventajas tanto en términos de accesibilidad como de potencial económico. La construcción del edificio contribuirá al desarrollo urbano sostenible de la ciudad y generará empleo local.

En resumen, esta localización presenta una oportunidad única para llevar a cabo un proyecto arquitectónico de calidad y aportar beneficios significativos a la ciudad de Corrientes Capital.

PLANTA TIPO N°1

La misma cuenta con 4 departamentos de 5 ambientes, tres dormitorios, cocina- comedor, y baño completo.

Los dormitorios con una superficie aproximada de 10 m2 cada uno. Por otro lado, el estar comedor de 20 m2.

Todos los ambientes están ventilados al exterior.

El núcleo húmedo formado por la cocina y el baño se encuentra entre los dormitorios y el estar comedor.

La zona privada se encuentra asilada del estar e ingreso al departamento mediante un pasillo que logra la privacidad necesaria para dichos ambientes.

Los departamentos de frente y fondo cuentan con un balcón de 14.16 m2 de superficie. *(véase planos 1)*

PLANTA TIPO N°2

Esta planta cuenta con tres departamentos, cada uno con 5 ambientes, los cuales son, tres dormitorios, cocina-comedor y baño completo.

Los dormitorios con una superficie aproximada de 16 m2, el estar comedor 32 m2 aprox.

Como en la planta tipo 1 los dormitorios están dispuestos de manera de aislar el área privada de la vivienda, separados por el núcleo húmedo de la zona de estar. *(véase planos2)*

SUBSUELOS

Los subsuelos cuentan con zona de estacionamiento compuesta por 10 espacios de vehículos por nivel.

Para acceder a los distintos niveles de subsuelo en vehículo, el edificio cuenta con un elevador, guiados mediante una estructura portante para la elevación de todo tipo de vehículos.

Capacidad de elevación: 2.300 kg.

Peso del equipo: 1.000 kg.

Altura plataforma: 1,70 (auto) o 2,10 (camioneta) Mts.

Altura mínima techo: 3,40 (auto) o 4,20 (camioneta) Mts.

Ancho entre postes: 2,10 Mts.

Ancho total: 2,55 Mts.

Voltaje: 220/240V, 50/ 60 Hz. Mono o Trifásica.

Dispositivo de liberación: Auto liberación eléctrica.

Operación: Llave maestra.

Pack de energía: Bombeo de energía hidráulica 2,2 kw.

Tiempo de subida o bajada: 50/ 45 Segundos.

Terminación: Plataforma galvanizada, tratamiento de pintura especial.

(véase planos 3)

AZOTEAS

La azotea en su primer nivel, cuenta con un solárium y una piscina dispuestos en una superficie de 200 m2 y además una sala de máquinas.

Además, abarcando los dos niveles de azotea, se encuentra un recinto destinado al Tanque de reserva principal, con espacio disponible para lo necesario para mantenimiento y acceso a válvulas. *(véase planos 4)*

CAPITULO 4: DISEÑO ESTRUCTURAL

INTRODUCCIÓN

Para el cálculo y diseño estructural debemos realizar el análisis y disposición de los distintos elementos componentes del edificio y a su vez, se efectúa el dimensionamiento y verificación de los elementos estructurales componentes del sistema, tanto de la superestructura como de la subestructura/cimentación.

DESCRIPCIÓN

LOSAS

El tipo de losa a utilizar será maciza de 12cm de espesor, compuesta por una zona traccionada conformada por barras de acero y una capa de hormigón que toma el esfuerzo de compresión.

VIGAS

Las vigas en esta estructura serán utilizadas en el mayor de los casos bordeando el perímetro del edificio, de manera de que la losa no se encuentre en voladizo y reducir de esa forma la flecha en los bordes, y como apeo en las columnas. Por lo tanto, en el caso de las vigas perimetrales, éstas tendrán una sección de **20cm x 70cm**, debido a que los apoyos, que son las columnas y los tabiques, se encuentran distanciados entre sí y a modo de predimensionamiento se utilizó la fórmula L/10, donde L es la luz de cálculo de la viga. Se colocaron a su vez vigas que apoyan en los tabiques de escaleras, para poder tomar la carga de la losa de la escalera. La geometría propuesta para las vigas responde a la inercia mínima necesaria, ya que la carga que deben soportar es muy inferior a la que poseen las demás, por esta razón se predimensiona con una sección de **20cm x 40cm**. Como apoyo de la losa maciza de la rampa

vehicular se utilizaron vigas invertidas de sección rectangular **20 cm x 30 cm**. Esta tipología se justifica cumpliendo doble función, sustentación de rampa y cordón elevado de seguridad vehicular.

COLUMNAS

Este elemento estructural es el encargado de transmitir las cargas desde la losa o vigas hasta la fundación. Por lo tanto, se ubican primero las columnas en los planos de arquitectura dados como datos, teniendo la precaución de que ninguna de ellas esté colocada en algún espacio de circulación o ambiente de los departamentos. Mediante el uso del programa AutoCad Versión ***Estudiantil (Estudiantil A. v., 2022)***se trazan las líneas de influencia de cada columna, cuyo valor es necesario para usar la fórmula de predimensionamiento.

Para el predimensionado, cálculos y verificaciones, se empieza el diseño y cálculo con las secciones de columnas propuestas en el proyecto. Luego se verifican las secciones mediante el uso del software para adoptar a continuación las dimensiones definitivas y las armaduras correspondientes.

TABIQUES DE HORMIGON ARMADO

Los tabiques, o muros de hormigón armado, son elementos estructurales similares a una losa, pero dispuesta de manera vertical, de manera de tomar las cargas de las vigas o losas, y transmitirlas al suelo. Para nuestro proyecto, son los encargados de formar la estructura de contraviento, cuya función es rigidizar a todo el edificio frente a las cargas instantáneas del viento y disminuir significativamente el desplazamiento lateral del mismo.

Se considera que un elemento es tabique y no columna, cuando la relación de sus lados es mayor a 5, solo así se lo puede interpretar y colocar al programa como muro de hormigón armado, el cual lo

analizará por medio del método de elemento finitos con forma triangular para poder calcular los esfuerzos, tensiones, desplazamientos, etc.

Los tabiques se encuentran localizados en las escaleras y los ascensores, formando un núcleo que sirve para absorber las cargas de viento calculadas mediante el CIRSOC 102.

La piscina y los tanques, destinados como reserva de agua para consumo de los habitantes y como medida de protección en casos de incendio, también fueron hechos de tabiques de hormigón armado, como se mencionó anteriormente.

SISTEMAS DE FUNDACIÓN

Según el estudio de suelo realizado, la tensión arrojada por el mismo nos indica que el suelo tiene baja resistencia, comparada con lo que descargaría la superestructura sobre el mismo.

En primera instancia se realizó el cálculo de fundaciones de zapatas. Para ese caso, el cálculo arrojaba zapatas de dimensiones tales que se ocupaba el 80 % de la superficie disponible para fundar lo que la convirtió en una alternativa inviable, y la altura necesaria para salvar ese solape resultaba antieconómica.

Por lo que se optó por plantear fundaciones indirectas profundas. Los pilotes tienen cabezales rígidos, los diámetros de los mismos varían entre 40, 60, 80 y 90 cm y dichos cabezales tienen alturas entre 1m y 1.60 m.

Como el edificio se encuentra entre medianeras, lo que provoca que los cabezales no estén centrados con respecto a el centro de la columna, se resolvió salvar la excentricidad de esos cabezales mediante la vinculación por vigas cantiléver. ***(Ver Planos 27 al 33)***

ANALISIS DE CARGA

CARGAS DE VIENTO

Para el análisis de viento se aplicó el método que figura en la norma de **CIRSOC 102** llamado Procedimiento Analítico, el cual tiene en cuenta el efecto de amplificación causada por ráfagas en resonancia con las vibraciones en dirección del viento de edificios u otras estructuras flexibles.

Con este método, se calculó la presión dinámica qz con el objetivo de obtener las cargas de viento de diseño que influyen en la estructura para poder dimensionar y verificar el **SISTEMA PRINCIPAL RESISTENTE A LA FUERZA DEL VIENTO** que lo definimos como al conjunto de elementos estructurales destinados a brindar el apoyo y estabilidad a toda la estructura.

De la siguiente expresión obtenemos la: Presión **dinámica**

$$qz= 0,613*Kz*Kzt*Kd*V^2*I$$

Donde:

Kz = Factor de exposición

Kd = Factor de la direccionalidad del viento

Kzt = Factor topográfico

V = Velocidad básica del viento

I = Factor de importancia

Para el cálculo de la presión dinámica qz, se aplicó la siguiente secuencia en la determinación de los coeficientes y la velocidad que integran su fórmula:

- **VELOCIDAD BÁSICA DEL VIENTO “V”**

La velocidad básica del viento es la velocidad de una ráfaga para un intervalo de 3 segundos, a 10 metros sobre el terreno, con una categoría de exposición C (según el artículo 5.6.1) y asociada con una probabilidad anual de 0,02 de ser igualada o excedida (Tiempo de Recurrencia=TR=50 años).

Para adoptar esta velocidad se recurrió al mapa de isovelocidades básicas del viento que nos brinda la Norma (CIRSOC 102, 2005)en la Figura 1A.

De la misma manera se puede recurrir a la Figura 1B de la Norma (CIRSOC 102, 2005), en ella se ven las velocidades básicas de viento de las capitales y ciudades más importantes de la Argentina. Para nuestro proyecto, el cual se ubica en la ciudad de Corrientes, en la Provincia de Corrientes, recurrimos directamente a la Figura 1B (CIRSOC 102, 2005), donde se obtuvo el siguiente valor:

- **Factor de la direccionalidad del viento “kd”:**

Este factor tiene en cuenta las probabilidades reducidas, de que los vientos máximos provengan de cualquier dirección y de que los coeficientes de presión máxima, ocurran para cualquier dirección del viento.

El “Kd” fue calibrado con las combinaciones de carga que figuran en el reglamento en el apéndice B. Solo debe aplicarse cuando se use conjuntamente con las combinaciones de carga especificadas en la sección B.3 o en los respectivos reglamentos de aplicación.

En edificios para el sistema principal resistente a la fuerza de viento se toma un valor:

Kd= 0.85

Estos valores figuran en la TABLA 6 de la Norma (CIRSOC 102, 2005).

- **Factor de importancia "I":**

Este factor tiene en cuenta el grado de riesgo para la vida humana y daños a la propiedad, se obtiene un valor de la TABLA 1 que figura en la norma CIRSOC 102, en base a la categoría del edificio.

La categoría del edificio figura en la TABLA A-1 en el apéndice A (CIRSOC 102, 2005) de la misma norma.

Como es un edificio de viviendas, según la tabla A-1 del apéndice A (CIRSOC 102, 2005), se adoptó una Categoría II. Con la categoría asignada y por medio de la TABLA 1 se obtuvo el factor de importancia que se utilizó para el cálculo de la presión de viento.

El factor de importancia elegido fue:

I= 1

- **Factor topográfico "Kzt":**

El efecto del aumento de la velocidad del viento se debe incluir en el cálculo de las cargas de viento de diseño, mediante el factor "Kzt".

Si el proyecto estuviese emplazado en zonas de colinas o escarpa, estas producen un aumento en la velocidad por el hecho de tener que atravesar una elevación.

En este caso y como el proyecto se ubica en una zona plana, el valor del factor se tomó:

Kzt=1

- **Factor de exposición "kz":**

Este factor no solo cambia con la altura del edificio, sino que también, varía de acuerdo a la categoría de exposición de la estructura, se adoptó:

EXPOSICIÓN B

Esta categoría es para áreas urbanas y suburbanas, o terrenos con una gran cantidad de obstrucciones del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. Esta condición está limitada para áreas donde la dirección de barlovento, tiene una distancia al menos de 500 metros o 10*H, la que sea mayor.

Definida la categoría de exposición, se obtiene por medio de la TABLA 5 de la norma (CIRSOC 102, 2005)CIRSOC 102, los coeficientes de exposición para la presión dinámica “Kz”.

Los valores se consiguen del caso 2 para la categoría de exposición B se muestra en la Tabla N°2. Se toma el caso 2 porque sirve para todos los SISTEMAS PRINCIPALES RESISTENTE A LA FUERZA DEL VIENTO con excepción de los edificios de altura baja

Tabla N° 3 - Exposición B caso 2

Z (m)	kzi
0-5	0,59
6	0,62
7,5	0,66
10	0,72
12,5	0,77
15	0,81
15	0,81
17,5	0,84
20	0,88
22,5	0,91
25	0,93
30	0,98
35	1,03
40	1,07

Obtenidos los factores de exposición Kzi para cada altura, se calculó la presión dinámica del viento qz para cada altura, utilizando la Fórmula 2. Se obtuvieron los datos presentados en la Tabla N°2 (CIRSOC 102, 2005).

$$q_z = 0.613 * k_z * k_{zt} * kd * I * V^2 \quad \left[{}^{N}/_{m^2}\right]$$

Tabla N° 4 - Valores de qz expresados en N/m2	
Z (m)	qz (N/m2)
0-5	650,49
6	683,57
7,5	727,67
10	793,83
12,5	848,96
15	893,05
17,5	926,13
20	970,23
22,5	1003,31
25	1025,36
30	1080,49
35	1135,61
37,5	1156,79

CARGAS DE VIENTO DE DISEÑO PARA EDIFICIOS CERRADOS

Para calcular las cargas de viento de diseño para sistemas principales resistentes a la fuerza del viento en edificios cerrados y rígidos de todas las alturas, la Norma (CIRSOC 102, 2005) nos brinda la siguiente fórmula:

$p = q * G * Cp{-}qi\ (GCpi)$ $[N/m2]$.

Donde:

G: Factor de ráfaga.

GCpi: Coeficiente de presión interna.

Cp: Coeficiente de presión externa.

q: para paredes a barlovento evaluada a la altura z sobre el terreno.

qi: se deben evaluar en base a la exposición.

Estos son factores y coeficientes a determinar por medio de tablas y procedimientos que figuran en la norma en función de distintos parámetros de la estructura.

El factor de ráfaga G depende del comportamiento del edificio como rígido o no. Por lo tanto, se debe clasificar el tipo de comportamiento que tiene la estructura, pero generalmente se adopta al factor de ráfaga:

$$G=0.85.$$

COEFICIENTE DE PRESIÓN INTERNA

El coeficiente de presión interna GCpi, se toma de la TABLA 7 de la Norma (CIRSOC 102, 2005), este coeficiente varía en función de la clasificación de cerramiento, que para nuestro caso es un edificio cerrado. Por lo tanto, el valor del coeficiente de presión interna es:

GCpi=+/- 0,18

COEFICIENTE DE PRESIÓN EXTERNA

Los coeficientes de presión externa Cp (Tabla N° 6) (CIRSOC 102, 2005), son distintos según la dirección de incidencia del viento. La FIGURA 3 que nos da el Reglamento se utiliza para calcular los coeficientes de presión en paredes y cubiertas en edificios cerrados y parcialmente cerrados. Siguiendo este procedimiento se obtuvo los siguientes valores:

Tabla 1

Coeficientes de presión externa

	CP
Pared a barlovento	0,8
Pared a sotavento	-0,5
Paredes laterales	-0,7
Cubierta	-1,04

Tabla N° 5 - Coeficientes de presión en paredes y cubiertas en edificios cerrados y parcialmente cerrados. Tomada de (CIRSOC 102, 2005) figura 3.

Definidos todos los coeficientes, factores y presiones dinámicas que integran la fórmula de carga de diseño para sistemas resistentes a la fuerza de viento de edificios flexibles y cerrados, obtenemos en las Tablas N° 4 (CIRSOC 102, 2005), las siguientes cargas en función a la dirección normal a la cara de 32m y de las tablas N°5 (CIRSOC 102, 2005), cargas en función a la dirección paralela a la cara de 32m:

Tablas N°6. Cargas de sotavento, cubierta, pared lateral y barlovento

Pared a barlovento		
z (m)	Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
0-5	237,92	646,74
6	260,42	669,24
7,5	290,41	699,23
10	335,39	744,21
12,5	372,88	781,70
15	402,86	811,68
17,5	425,36	834,18
20	455,35	864,17
22,5	477,84	886,66
25	492,84	901,65
30	530,32	939,14
35	567,81	976,62
37,5	582,21	991,03

Pared a sotavento	
Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
-687,05	-278,23

Paredes laterales	
Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
-880,10	-471,28

Cubierta		
Z (m)	Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
0 a 5	-1208,30	-799,48
5 a 10	-880,10	-471,28
20	455,35	864,17
22,5	477,84	886,66
25	492,84	901,66
30	530,32	939,15
35	567,81	976,63
37,5	597,80	1006,62

Tabla N°7. Cargas de sotavento, cubierta, pared lateral y barlovento

Pared a sotavento	
Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
-436,08	-231,67

Paredes laterales	
Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
-880,10	-471,28

Cubierta		
Z (m)	Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
0 a 16	-1208,30	-799,48
16 a 32	-880,10	-471,28

Pared a barlovento		
z (m)	Pz1 presión interna + (N/m²)	Pz2 presión interna - (N/m²)
0-5	237,93	646,75
6	260,42	669,24
7,5	290,41	699,23
10	335,39	744,22
12,5	372,88	781,70
15	402,87	811,69
17,5	425,36	834,18

CARGAS PERMANENTES

Las cargas permanentes son aquellas que tienen variaciones en el tiempo de pequeña magnitud y tienen un tiempo de aplicación prolongado, como por ejemplo paredes, cielorrasos, elementos divisorios, techos, etc.

Para la adopción de los valores de las cargas permanentes de los materiales y las sobrecargas de uso en función del destino de la estructura se utilizaremos el reglamento CIRSOC 101-2005, el cual provee en sus capítulos los términos más usados de pesos específicos de los elementos usados en la construcción como así también valores de sobrecargas mínimas a tener en cuenta en el cálculo estructural.

El paquete estructural que se decidió para la planta tipo, oficinas y cocheras está compuesto por contrapiso común, carpeta de nivelación, cerámicos y cielorraso de placas de Durlock.

Paquete estructural	Espesor	Peso unitario	Carga
Piso cerámico	0,01 m	28 KN/m³	0,28 KN/m²
Carpeta de nivelación	0,015 m	19 KN/m³	0,48 KN/m²
Cielorraso placas de Durlock	0,02m	13KN/m³	0,26 KN/m²
Contrapiso común	0,05	18 KN/m³	1,8 KN/m²
		qd=	**2,82 KN/m²**

En el caso del solado de la escalera, el mismo llevará sobre la carpeta de nivelación una pintura de alto transito epoxi en todo el tramo.

Solado de escalera			
Paquete estructural	Espesor	Peso unitario	Carga
Carpeta de nivelación	0,015	19 KN/m³	0,48 KN/m²
		qd=	**0,48 KN/m²**

También como cargas permanentes a agregar en el cálculo estructural, se deben considerar los pesos de los muros de mampostería. Los mismos serán de ladrillo cerámico hueco no portante, debido a que es el tipo de ladrillo que tradicionalmente se utiliza en la construcción de edificios. A modo de calcular el peso, se tiene en cuenta también el agregado del revoque al mismo. La altura del muro a considerar se realizó considerando la altura entre pisos, menos un determinado espesor de losa, debido a que la construcción del muro se materializa antes de hacer el contrapiso y el solado.

Para el cálculo de los pesos de muro de mampostería, podemos ver que la distancia entre niveles de pisos terminados en todos los plantes es de 3m por lo tanto tendremos:

Espesor de losa estimada: 0.22m

Altura de cálculo de muro: 2.78m

Peso de mampostería: 10.5 KN/m³ (ladrillo hueco no portante).

Carga lineal pared espesor 0.15m=10,5 KN/m³ ∗ 2.78m ∗ 0,15m **= 4.38 KN/m**

· Baranda de balcones de departamentos:

Altura de la baranda: 1m

Peso lineal aproximado de pasamanos y balaustres= **0.49 KN/m**

· Baranda de rampa vehicular:

Peso lineal aproximado de la baranda: **0.4 KN/m**

· Parapeto en balcones:

Altura de cálculo de parapeto: 1m

Carga lineal parapeto espesor 0.20m= 10.5KN/m³*1m*0.20m= **2.1 KN/m**

Con respecto a las puertas ventanas en los departamentos para acceder a los balcones, se considera una carga distribuida en todo el ancho de la puerta igual al peso del muro que se encuentra encima, ya que las mismas suelen tener un ancho muy mayor a una puerta común.

Altura entre pisos: 3 m

Altura de puerta ventana: 2 m

Espesor de losa estimada: 0.22 m

Altura de muro sobre puerta ventana: 3m-2m-0.22m= **0.78 m**

Carga lineal pared espesor 0.15m= 10.5 KN/m³*0.78m*0.15m= **1,23 KN/m**

Carga lineal pared espesor 0.2m= 10.5KN/m³*0.78m*0.20m= **1.64 KN/m**

En cuanto al peso del agua en los tanques y en el reservorio pluvial, se consideró también como cargas permanentes.

Columna de agua reservorio pluvial: 1.40m

Peso de agua en reservorio: 1.6m*10KN/m³= **16 KN/m²**

CARGAS PERMANENTE EN CUBIERTA VERDE Y PLANTEROS

Una cubierta verde es un sistema de ingeniería que permite el crecimiento de vegetación en la parte superior de los edificios (ya sea en techos o azoteas) manteniendo protegida su estructura. En general, tienen un impacto neto positivo sobre el ambiente: capturan agua de lluvia, reduciendo inundaciones y niveles de contaminación; mejoran el aislamiento térmico de los edificios y enfrían el aire; representan un hábitat para especies nativas o migratorias; y ayudan a mejorar la calidad de vida.

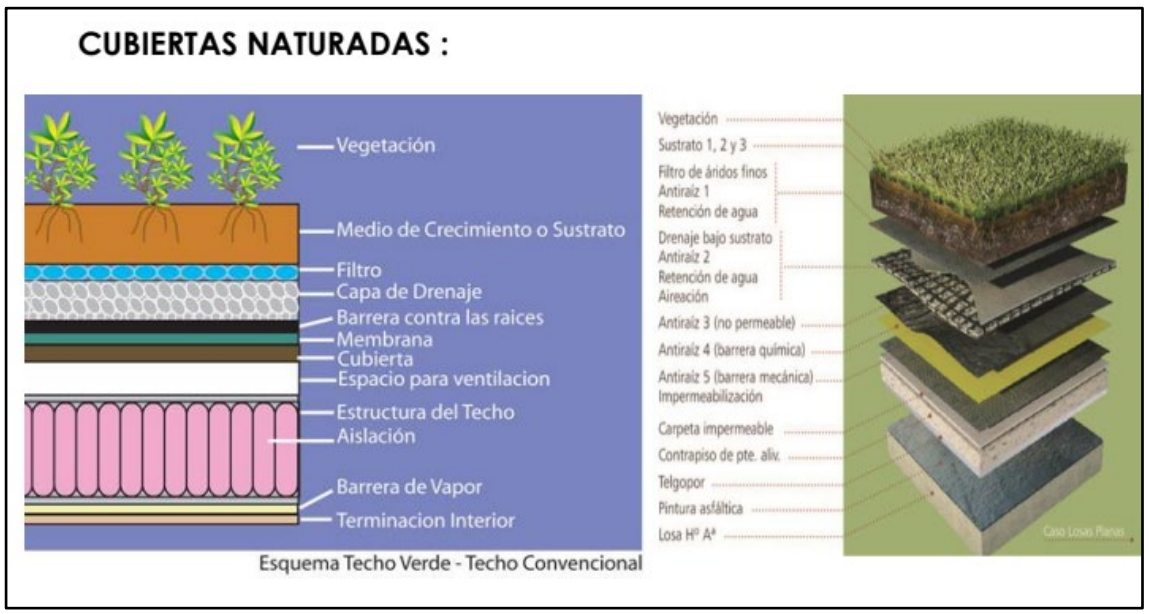
Existen 3 tipos de cubiertas verdes:

- Extensivas: son livianas, de bajo mantenimiento y generalmente inaccesibles. Se plantan en ellas especies con poco requerimiento de humedad, necesitan solamente de 5 a 15 cm de sustrato y suelen subsistir con agua de lluvia.
- Semi intensivas: Son accesibles y tienen sustratos poco espesos suficientes para alojar arbustos de pequeña altura y que requieren un mantenimiento mínimo.

- Intensivas: son accesibles y tienen sustratos espesos que alojan una variedad de plantas, desde comestibles y arbustos, hasta árboles. Suelen precisar una estructura de soporte reforzada y requieren mucho más mantenimiento e irrigación.

Imagen 3

Cubiertas Naturadas



Nota: Impermeabilización bajo cubiertas verdes para edificios.

Tabla 2

	Extensivas	Semi-Intensivas	Intensivas
Mantenimiento	Bajo	Periódico	Alto
Riego	No	Periódica	Regular
Comunidades de plantas	Sedum, musgos, herbáceas y césped	Césped, herbáceas y matorrales	Césped, plantas perennes, arbustos y árboles
Altura del sistema	60 - 100 mm	120 – 250 mm	150 – 400 mm. Sobre garajes subterráneos puede ser de más de un metro
Peso	60 – 150 kg/m2	120 – 200 kg/m2	180 – 500 kg/m2
Costes	Bajo	Medio	Alto
Uso	Capa de protección ecológica. Elemento de drenaje urbano	Capa de protección ecológica, uso recreativo. Elemento de drenaje urbano	Uso recreativo. Elemento paisajístico y de drenaje urbano.

TABLA N° X- Apunte: CUBIERTAS VERDES UNA ALTERNATIVA A LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA- Catedra “Construcciones en edificios Mod.1 -Facultad de ingeniería UNNE”.

Para las cubiertas verdes del tercer piso, siguiendo el criterio de la tabla anterior, un sistema extensivo con una carga permanente adoptada de 150kg/m2.

Para los planteros desde el 4to piso hasta el 9no van de forma intercalados consideramos un sistema intensivo ya que se alojarán árboles en los planteros adoptando una carga permanente máxima de 500kg/m2

Para los planteros de la planta 10, cuyo uso está destinado a arbusto medianos adoptamos un sistema Semi-intensivo con una carga permanente máxima de 200kg/m2

SOBRECARGAS DE USO

Son aquellas cargas móviles o variables que pueden aparecer a lo largo de la vida útil de la estructura.

Están en función del destino del edificio y para ello se utilizan los valores mínimos brindados por el reglamento CIRSOC 101-2005, a no ser que se exprese lo contrario.

Sobrecarga estacionamiento y circulación de vehículos: $\boldsymbol{L}$ = **2.5 KN/m²**

Sobrecarga rampa vehicular: $\boldsymbol{qL}$ = **2.5 KN/m²**

Sobrecarga sala de transformadores: $\boldsymbol{qL}$ = **10 KN/m²** ($s/Comentarios\ CIRSOC$ 101)

Sobrecarga escaleras: $\boldsymbol{qL}$ = **2 KN/m²**

· Planta tipo:

Sobrecarga departamentos: $\boldsymbol{qL}$ = **2 KN/m²**

Sobrecarga balcones: $\boldsymbol{qL}$ = **5 KN/m²**

Sobrecarga azotea inaccesible: $\boldsymbol{qL}$ = **1 KN/m²**

Sobrecarga azotea accesible privadamente: $\boldsymbol{qL}$ = **3 KN/m²**

Sobrecarga azotea accesible: $\boldsymbol{qL}$ = **5KN/m²**

Sobrecarga sala de máquinas: $\boldsymbol{qL}$ = **7.5 KN/m²**

Área del hueco de ascensor: 3.9*1.6= **6.4 m²**

TANQUES DE AGUA

En el último piso se encuentran los tanques que proveen de agua potable a todo el edificio, como así también en caso de incendios.

En primer lugar, se verifica si los volúmenes de ambos tanques son suficientes para la demanda de la construcción. Para ello, haremos uso de la bibliografía brindada por la cátedra instalaciones en edificios de la facultad de ingeniería y analizaremos el local comercial, los departamentos por artefacto a servir y por cantidad de personas que ocupan un departamento, de manera de poder comparar los resultados brindados por ambas metodologías. a este volumen de agua se le debe sumar la cantidad de agua demandada por incendio.

Artefactos	Cantidad	Consumo Unitario (lts)	Consumo Total (lts)
Inodoro	27	140	3780
Lavatorio	27	100	2700
Pileta de cocina	24	300	7200
Bañeras	12	300	3600
Duchas	11	120	1320
Bidet	24	40	960
Reserva Total Diaria			19560

Considerando que de esta reserva 1/3 del mismo se utiliza para dimensionar el tanque de bombeo y 2/3 para el tanque de reserva, se tiene que la cantidad de litros para el tanque de bombeo es 6.520 litros y para el tanque de reserva es aproximadamente 13.040 litros.

Ahora se tiene que considerar el volumen de agua destinado para el uso en casos de incendio. Para su cálculo, en primer lugar, se consideran 10 litros por m^2 hasta 4.000 m^2 y luego 4 litros por m^2 hasta cubrir los siguientes 4.000 m^2.

Siendo que la superficie del edificio es 1.984 m^2, el volumen total para incendio es:

Superficie m²	Volumen lts
1984	10
Volumen de Incendio:	19840

Sumando el volumen destinado al tanque de reserva para uso de agua potable más el necesario por incendio se tiene un total de 32.880 litros.

El sistema planteado prevé alimentar las mochilas de inodoros con agua que será reciclada del uso de duchas, bañeras y lavatorios. El consumo estimado de estos tres artefactos es un volumen de 7.620 lts/día. Esto es mayor que lo que recargan por día, las mochilas de inodoros, por lo tanto nos encontramos en buenas condiciones.

Puesto que el consumo para inodoros será utilizado en su totalidad por agua de recirculación podemos descontar ese volumen del tanque de reserva los cual genera el beneficio de disminuir su volumen y consecuentemente su peso lo que genera un ahorro estructural por una mejor distribución de las cargas en el edificio. Ante cualquier eventualidad se prevé una alimentación desde el tanque de reserva al tanque de agua recirculada para mochilas de inodoros lo que garantiza el funcionamiento del sistema en caso de una posible contingencia.

Para el caso de la reserva contra incendios requerimos por la superficie cubierta del edificio un volumen de 19.840 lts. Lo cual se dividirá en dos reservorios. Una parte en el tanque de reserva y otra parte se utilizará el volumen almacenado en la pileta de la azotea.

Al ser el agua de la pileta de azotea potable, sin contenido de impurezas, con un nivel considerado constante todo el año, la cual no requiere ser vaciada la podemos conectar para abastecer el sistema de incendios.

Considerando el volumen de la pileta en 10.000 lts, los cuales se descontarán del tanque elevado para reserva.

Resultando así un sistema de abastecimiento de agua para el edificio por medio de tanque elevado compuesto por la reserva para consumo de 9.040 lts más una porción de agua necesaria para incendio de 9.840 lts. lo cual nos deja un total para el tanque elevado de 18.880 lts.

Respetando el diseño de arquitectura, el cual nos indica que tenemos disponible una superficie de 10,516 m2 (2,20m x 4,78 m) y suponiendo una altura de pelo de agua en tanque de 1,8m tenemos un volumen de agua disponible de 18.929,00 lts.

Teniendo el peso del agua igual a 1 KN/m3 tendríamos en el fondo del tanque una carga de 18,929 kN. Por redondeo adoptamos una carga de tanque de 19 KN.

La carga de la pileta considerada del mismo modo será de 10 KN.

La carga del tanque de recirculación de para mochilas de inodoros será de 4 kN.

Elemento	Carga Kn/m2	Sobrecarga Kn/m2
losa de tanque	-	1
losa fondo de tanque	19	-
losa tapa sala de maquinas	-	1
losa fondo sala de maquinas	-	10
terraza accesible	2,82	5
losa apoyo 1	8	-
balcones	2,82	5
plantero tipo 1 (intesivo)	5	2
plantero tipo 2 (semi intensivo)	2	2
plantero 3 (Extensivo)	1,5	2
estacionamiento	0,76	2,5
comercio	2,82	2,5
vivienda	2,82	2
escalera	2,41	3
muro ladrillo ceramico hueco 15	4,38	-
muro ladrillo ceramico hueco 10	-	-
pileta	10	-

SOFTWARE DE CÁLCULO

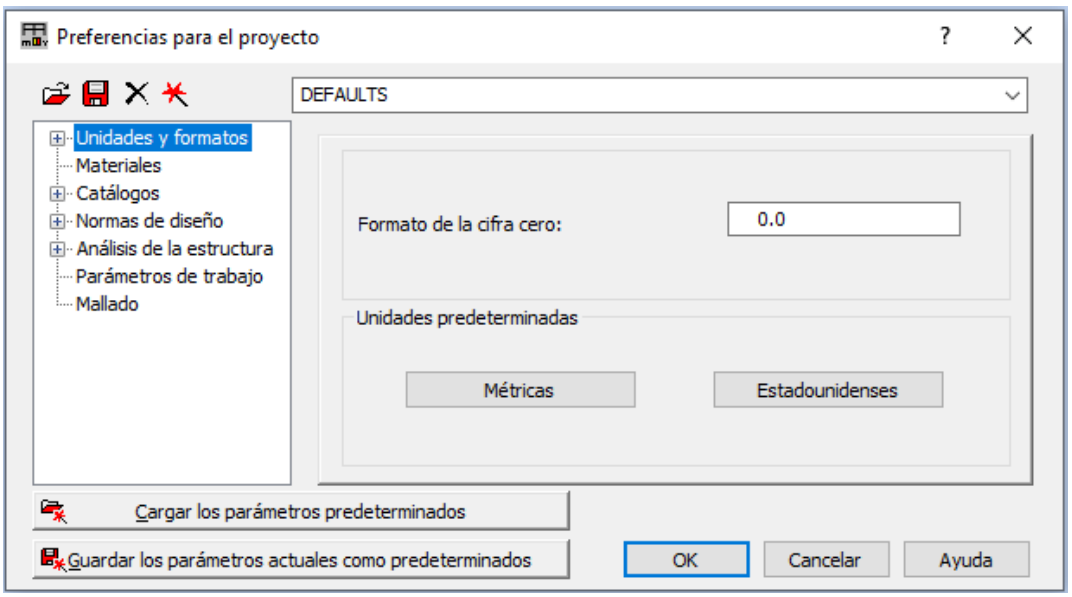
Robot Structural versión Estudiantil ofrece un flujo de trabajo bastante ágil además de la interoperabilidad con ***Autodesk Revit Structure Version estudiantil*** (***Estudiantil R. V., 2014)*** para ampliar el ***Building Information Modeling (BIM***), que es una técnica de modelado de información aceptada como estándar a nivel mundial.

CONFIGURACIONES INICIALES

Como primer paso en el modelado estructural mediante la herramienta ***Robot Structural*** (Estudiantil) debemos adaptar la configuración del programa a nuestra preferencia. Esto se puede realizar mediante el siguiente cuadro que se muestra a continuación.

Imagen 4

Preferencias de proyecto



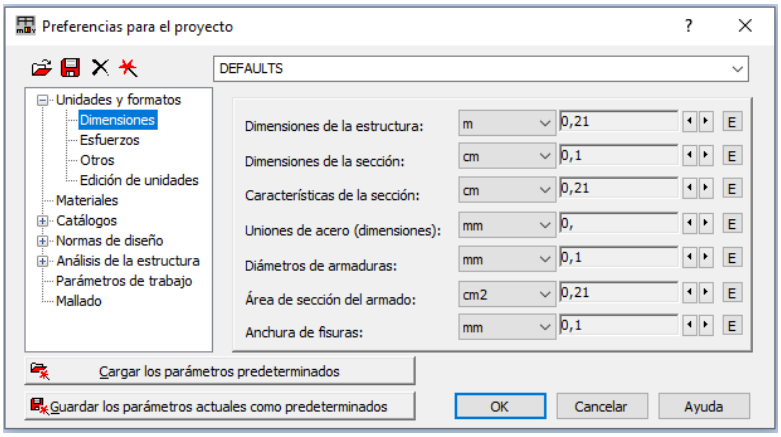
Como primera configuración establecemos que las unidades del proyecto sean en el sistema

Métrico.

Resumen de las unidades de trabajo adoptadas.

Imagen 5

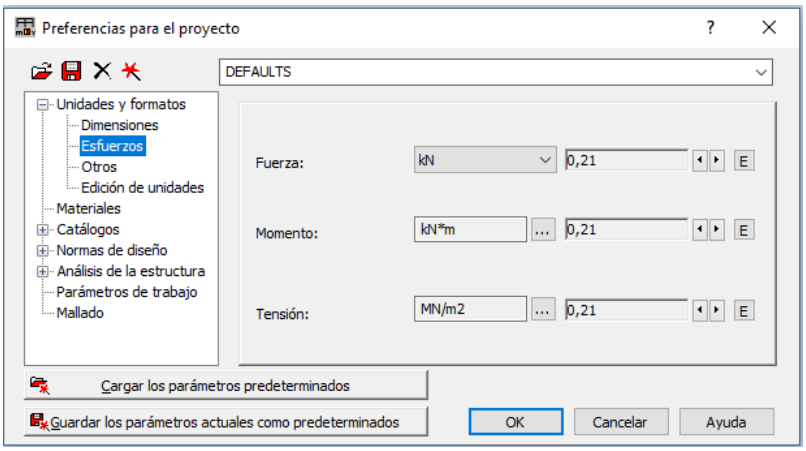
Preferencias de proyecto



Notas: La imagen muestra aquellos parámetros adoptados para el calculo de la super estructura del edificio del proyecto. Tomada ***de*** (Estudiantil)

Imagen 6

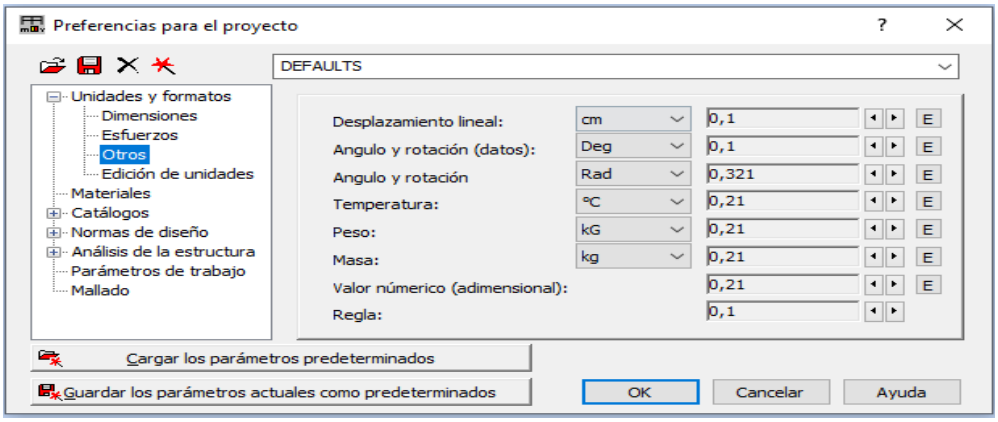
Preferencias de proyecto



Notas: La imagen muestra aquellos parámetros adoptados para el cálculo de la super estructura del edificio del proyecto. Tomada de (Estudiantil)

Imagen 7

Preferencias de proyecto

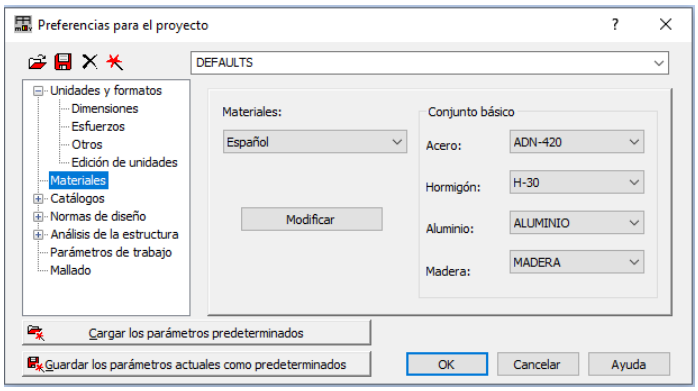


Notas: La imagen muestra aquellos parámetros adoptados para el cálculo de la super estructura del edificio del proyecto. Tomada de (Estudiantil)

CONFIGURACIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

El Software utilizado cuenta con una gran variedad de materiales típicos de diversas zonas del mundo en donde su uso se encuentra muy difundido. Al no contar en su base de datos con la configuración de los materiales utilizados por el reglamento CIRSOC 201-2005 el programa nos permite cargar la configuración adecuada a nuestra normativa en el siguiente cuadro.

Imagen 8



Notas: La imagen muestra aquellos parámetros adoptados para el cálculo de la super estructura del edificio del proyecto. Tomada de (Estudiantil)

CONFIGURACIÓN DEL HORMIGÓN

Según lo indica el **Art.2.1.2. Cirsoc 201-2005** Los hormigones a utilizar en el Proyecto Estructural deben cumplir con:

ˆ los ***requisitos de durabilidad*** establecidos en el artículo 2.2.

ˆ los ***requisitos de resistencia*** establecidos en el artículo 2.3.

ˆ los ***requisitos especiales*** establecidos en el artículo 2.4.

Como se indica en **Art. 2.2.2.2. Cirsoc 201-2005** Antes de comenzar el Proyecto de la Estructura, *se debe identificar el tipo de medio ambiente que define la agresividad a la que va a estar sometido cada conjunto de elementos estructurales*.

La definición del ***tipo de hormigón*** a utilizar en los distintos elementos estructurales, con la siguiente información: ***Clase de resistencia del hormigón y Clase de exposición*** (En nuestro caso utilizaremos H-30 / A3 para la Super estructura y la fundación considerando que nos encontramos en una zona con temperatura media anual mayor a 25°C durante más de tres meses al año y un elevado nivel de humedad).

La clasificación para la clase de hormigón de acuerdo con su nivel de exposición lo obtenemos de la tabla 2.1. Cirsoc 201-2005 (CIRSOC 201, 2005)

Tabla 3

Tabla 2.1. Clases de exposición generales que producen corrosión de armaduras

1	2	3	4	5	6
				EXPOSICIÓN	
Desig.	Clase	Subclase	Tipo de proceso	Descripción del medio ambiente	Ejemplos ilustrativos de estructuras donde se pueden dar las clases de exposición
A 1	No agresiva		Ninguno	• Interiores de edificios no sometidos a condensaciones • Elementos exteriores de edificios, revestidos • Hormigón masivo interior • Estructuras en ambientes rurales y climas desérticos, con precipitación media anual < 250 mm.	• Interiores de edificios protegidos de la intemperie • Columnas y vigas exteriores revestidas con materiales cerámicos o materiales que demoran la difusión del CO_2. • Elementos estructurales de hormigón masivo que no están en contacto con el medio ambiente. Parte interior de los mismos.
A 2	Ambiente Normal	Temperatura moderada y fría, sin congelación. Humedad alta y media o con ciclos de mojado y secado	Corrosión por carbonatación	• Interiores de edificios expuestos al aire con HR ≥ 65 % o a condensaciones • Exteriores expuestos a lluvias con precipitación media anual < 1.000 mm. • Elementos enterrados en suelos húmedos o sumergidos	• Sótanos no ventilados • Fundaciones • Tableros y pilas de puentes • Elementos de hormigón en cubiertas de edificios • Exteriores de edificios. • Interiores de edificios con humedad del aire alta o media • Pavimentos • Losas para estacionamientos
A 3	Clima cálido y húmedo		Corrosión por carbonatación	• Exteriores expuestos a lluvias con precipitación media anual ≥ 1.000 mm • Temperatura media mensual durante más de 3 meses al año ≥ 25º C.	

Tabla 2.1 tomada de (**CIRSOC** 201, 2005)

La clase de hormigón especificada debe respetar los mínimos establecidos para el tipo de exposición correspondiente al elemento, de acuerdo con la ***Tabla 2.5. Cirsoc 201-2005***.

Tabla 4

Tabla 2.5. Requisitos de durabilidad a cumplir por los hormigones, en función del tipo de exposición de la estructura

Requisitos	Tipos de exposición de las estructuras, de acuerdo con la clasificación de las Tablas 2.1. y 2.2. y sus complementarias 2.3. y 2.4.									
	A 1	A 2	A 3 y M 1	C L y M 2	M 3	C 1 (2)	C 2 (2)	Q 1	Q 2	Q 3 (3)
a) Razón **a/c** máxima (1)										
Hormigón simple	----	----	----	0,45	0,45	0,45	0,40	0,50	0,45	0,40
Hormigón armado	0,60	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,40	0,50	0, 45	0,40
Hormigón pretensado	0,60	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,40	0,50	0,45	0,40
b) $f'_{c\,min}$ (MPa)										
Hormigón simple	----	----	----	30	35	30	35	30	35	40
Hormigón armado	20	25	30	35	40	30	35	30	35	40
Hormigón pretensado	25	30	35	40	45	30	35	35	40	45
Penetración de agua o succión capilar según 2.2.11.	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si

(1) Cuando se use cemento pórtland más una o varias adiciones minerales activas incorporadas directamente en planta elaboradora, se podrá reemplazar la **razón agua/cemento (a/c)**, por la **razón agua/ material cementicio [a/(c+x)]**, que tenga en cuenta la suma del cemento pórtland **(c)** y la cantidad de la adición mineral **(x),** cuando se trate de puzolanas según norma IRAM 1668:1968 o de escorias según norma IRAM 1667:1990.
(2) Debe incorporarse intencionalmente aire, en la cantidad requerida en la Tabla 5.3..
(3) Cuando corresponda se debe proteger a la estructura según 2.2.5.2.c3 ó 2.2.10.3.

Tabla 2.5 tomada de (CIRSOC 201, 2005)

La resistencia especificada del hormigón la obtenemos de la **Tabla 2.7. Cirsoc 201-2005**, en nuestro caso la resistencia requerida **f'c**, para un hormigón H-30 es de 30 (MPa).

Tabla 5

Tabla 2.7. Resistencias de los hormigones

Clase de hormigón	Resistencia especificada a compresión f'_c (MPa)	A utilizar en hormigones
H – 15	15	simples (sin armar)
H – 20	20	simples y armados
H – 25	25	Simples, armados y pretensados
H – 30	30	
H – 35	35	
H – 40	40	
H – 45	45	
H – 50	50	
H – 60	60	

Nota: Tabla 2.7 Tomada de ***(CIRSOC 201, 2005)***

El **módulo de elasticidad** : $E_c = 4700\sqrt{f'_c}$ establecido en el **Art 8.5.1 Cirsoc 201-2005**

$$\boldsymbol{E_c = 4700\sqrt{30} = 25742,96\ MPa}$$

Coeficiente de Poisson: μ=0.2 (Relación entre la deformación específica transversal y la longitudinal) (Pág.27-Hormigón Armado – Oscar Moller- 4ta edición)

Peso específico del Hormigón: Valor entre 23 a 25 KN/m³ (Pág.27-Hormigón Armado – Oscar Moller- 4ta edición). Para nuestro caso adoptamos 25 KN/m³.

Coeficiente de Kirchoff $G = \frac{E_c}{2(1+\mu)}$

$$\boldsymbol{G = \frac{25742,96\ MPa}{2(1+0,2)} = 10726,25\ MPa}$$

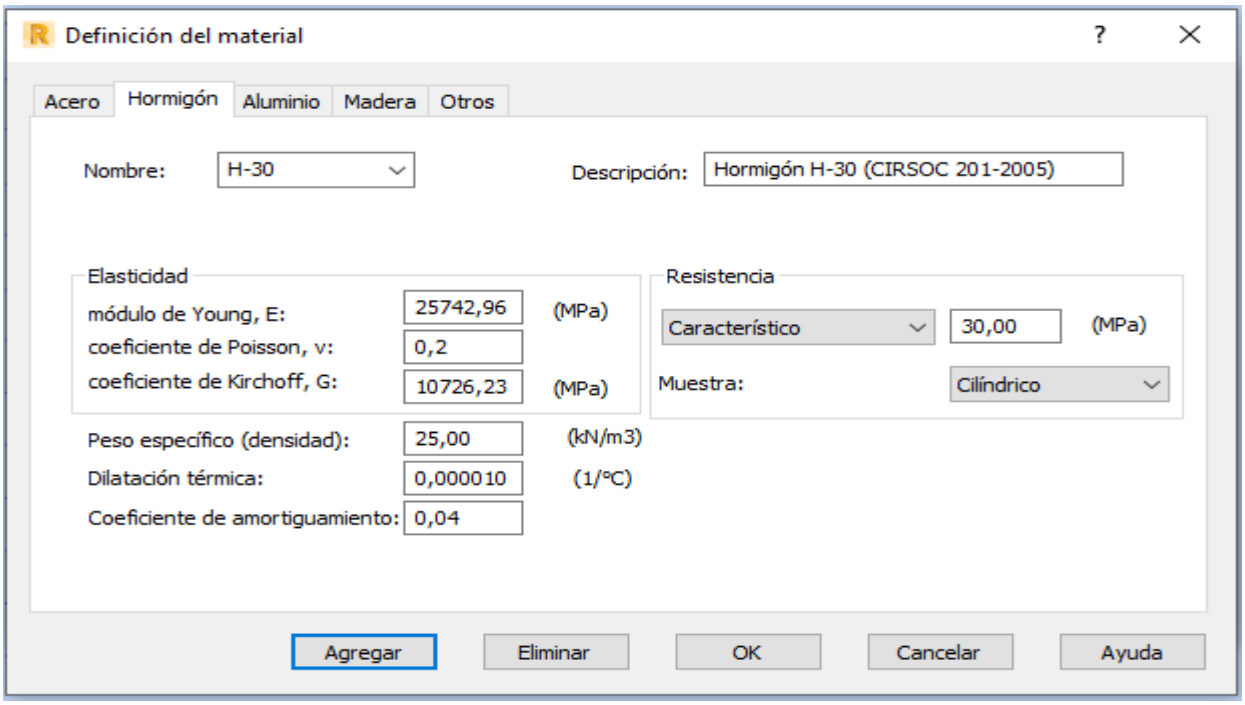
Dilatación térmica del hormigón: $1x10^{-6}(^{1}/_{\circ C})$

Cabe aclarar que en este caso el coeficiente de amortiguamiento no se utiliza porque la normativa de cálculo lo aplica a la estructura y no al material.

Con todos estos datos introducidos a la configuración del material hormigón en el modelo de cálculo logramos adaptarnos a nuestra normativa local.

Imagen 9

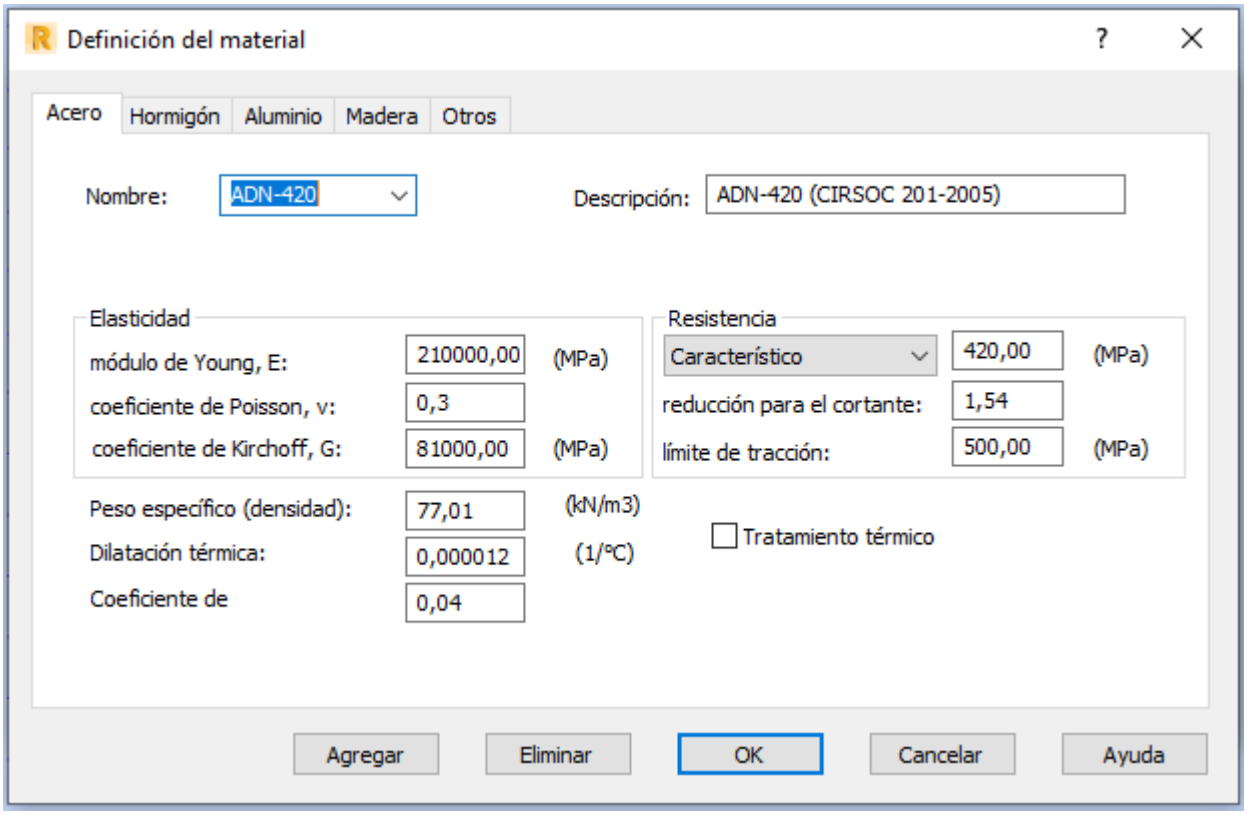
Definición del material



Nota: Imagen Tomada de (Estudiantil)

De la misma manera procedemos a configurar el acero de manera que se adapta a la normativa local y a disponible en nuestro mercado local.

Imagen 10

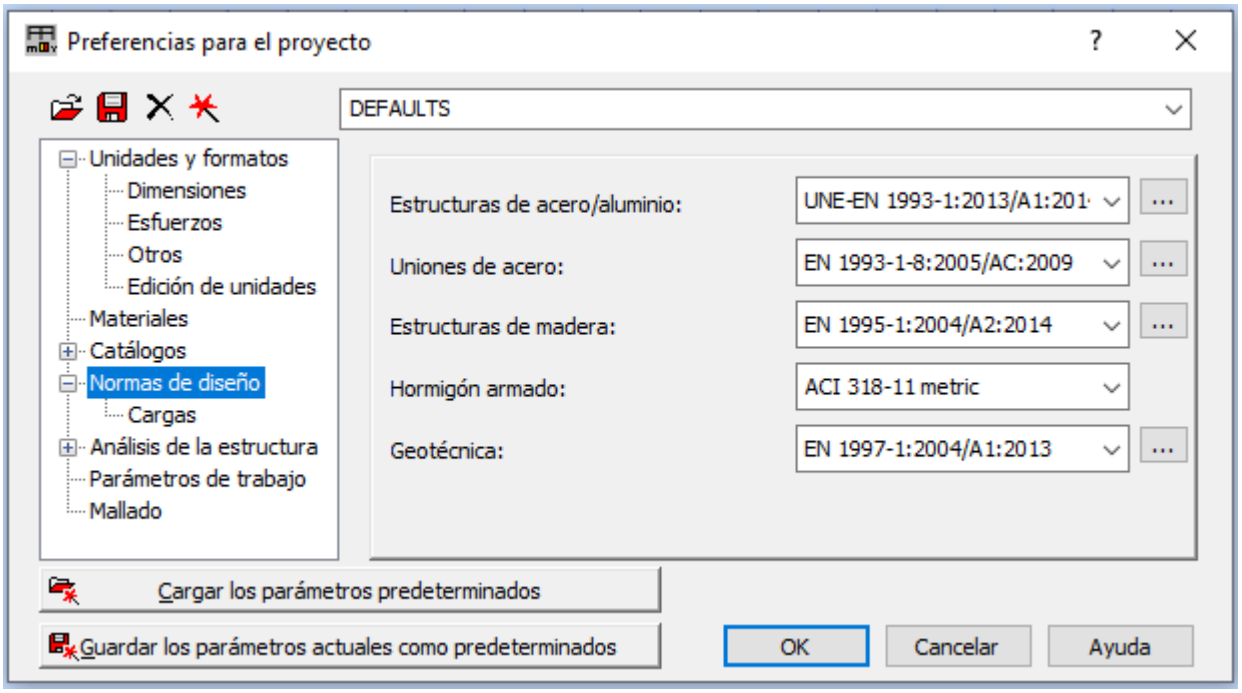


Nota: Imagen tomada de (Estudiantil)

CONFIGURACIÓN DE NORMAS DE DISEÑO

Como norma de cálculo utilizaremos los parámetros de la norma **ACI 318-11**, ya que el software no cuenta con la normativa cargada por defecto, en el entendido de que la misma se trata de la "norma madre" de nuestra norma local **Cirsoc 201-2005** y con la salvedad de que durante el proceso de configuración y diseño iremos haciendo las adaptaciones necesarias para el mejor ajuste a nuestra normativa local.

Imagen 11



Nota: Imagen tomada de (Estudiantil)

DEFINICIÓN DE NIVELES DEL EDIFICIO

Teniendo como referencia los niveles arquitectónicos en el proyecto original se procede a definir los niveles estructurales con un desface de 5cm hacia abajo en el entendido de que ese especio será ocupado por el paquete de (Contrapiso, pegamento y piso).

De esta manera los niveles estructurales quedarían definidos en el software de la siguiente manera.

NOMBRE DE LA PLANTA	NIVEL
Nivel de Fundación	-4.55
Nivel Encadenado	-3.75
Nivel A	-2.75
Nivel B	-1.25
Nivel C	-0.05
Nivel D	+1.45
Nivel 1	+4.45
Nivel 2	+7.45
Nivel 3	+10.45
Nivel 4	+13.45
Nivel 5	+16.45
Nivel 6	+19.45
Nivel 7	+22.45
Nivel 8	+25.45
Nivel 9	+28.45
Nivel 10 – Terraza accesible A	+31.45
Nivel 11 – Terraza accesible B	+32.70
Nivel 12 – Nivel de tanque de reserva	+34.45
Nivel 13 – Altura máxima del edificio	+37.45

CREACIÓN DE LAS SECCIONES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para la creación de las secciones de vigas y losas a utilizar en el proceso de predimensionamiento, se asigna las dimensiones de la sección transversal de cada elemento teniendo en cuenta las recomendaciones de esbeltez límite para elementos armados en una dirección que sugiere la tabla 10.2 del libro “Hormigón Armado de Oscar Möller”.

Tabla 6

Esbelteces limites para elementos armados en una dirección

Tabla 10.2: Esbelteces límites para elementos armados en una dirección

Elementos	Altura o espesor mínimo : *h*			
	simplemente apoyados	con un extremo continuo	ambos extremos continuos	en voladizo
Losas macizas armadas en una dirección	*l* / 20	*l* / 24	*l* / 28	*l* / 10
Vigas o losas nervuradas en una dirección	*l* / 16	*l* / 18.5	*l* / 21	*l* / 8

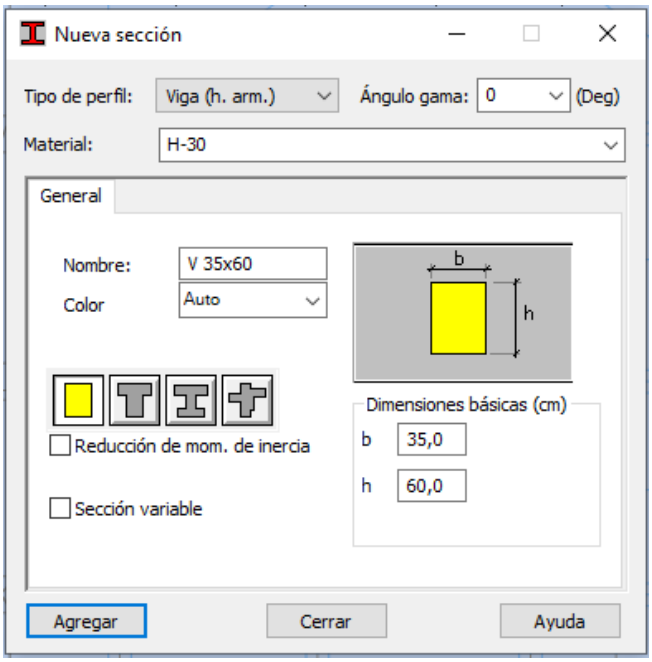
Nota: Tabla extraída de (CIRSOC 201, 2005)

A las secciones creadas se le asigna el material ***hormigón H30*** previamente creado, de esta manera el Software ya calcula de manera automática el peso de cada elemento y lo asigna a un estado de carga que denominaremos “Peso Propio”.

Con las primeras corridas de cálculo podemos verificar cuales son los elementos que no cumplen con los requisitos de resistencia o deformaciones máximas. Y mediante un proceso de iteración en el cual aumentamos las dimensiones de las secciones transversales llegamos a definir las secciones que cumplen con los requisitos estructurales requeridos por la norma Cirsoc 201-2005 y respetando los parámetros arquitectónicos requeridos.

Imagen 12

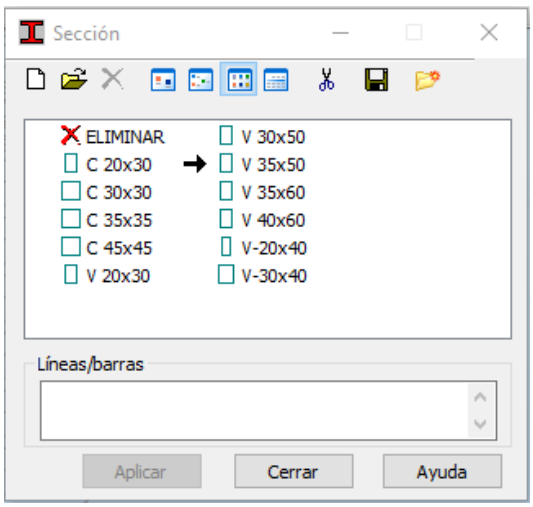
Nueva Sección



Nota: Imagen tomada de (Estudiantil)

Ejemplo de cuadro de diálogo en el cual se configura la sección transversal de una viga de H°A° y su material

Imagen 13



Nota: Imagen tomada de (Estudiantil)

Ejemplo de un cuadro de diálogo en el cual quedan definidas las secciones transversales de los elementos viga y columnas a utilizar en el proceso de cálculo de la estructura.

CREACIÓN DE LOS CASOS DE CARGAS

Imagen 14

	Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
	1	PERM1	PERM1		Estático lineal
	2	PISO	Carga paquete de piso		Estático lineal
	3	MURO	Carga paquete de muros		Estático lineal
	4	TANQUE	Carga peso de tanque		Estático lineal
	5	PILETA	Carga peso de pileta		Estático lineal
	6	VERDE	Carga peso cubierta verde		Estático lineal
	7	USO	Sobrecarga de uso		Estático lineal
	8		1.2 carga permanente+1.6 sobrecarga+0.5 viento N-S	Categoria A	Combinación lineal
	9		1.2 carga permantente+1.6 sobrecarga+0.5 viento S-N	Categoria A	Combinación lineal
	10		1.2 carga permantente+1.6 sobrecarga+0.5 viento N-E	Categoria A	Combinación lineal
	11		1.2 carga permantente+1.6 sobrecarga+0.5 viento S-E	Categoria A	Combinación lineal
	12		1.2 carga permante+1.6 sobrecarga	Categoria A	Combinación lineal
	13		Carga permanente+ sobrecarga	Categoria A	Combinación lineal
	15	VIENTO1	Viento X+ 46 m/s (f = 0.50-1.09) Simulación	viento	Estático lineal
	16	VIENTO2	Viento X+Y+ 46 m/s (f = 0.50-1.09) Simulación	viento	Estático lineal
	17	VIENTO3	Viento X-Y+ 46 m/s (f = 0.50-1.09) Simulación	viento	Estático lineal
	18	VIENTO4	Viento X- 46 m/s (f = 0.50-1.09) Simulación	viento	Estático lineal

Nota: Imagen donde se puede verel cuadro donde se ingresan las diferentes cargas en el software de cálculo. Tomada de (Estudiantil)

Caso 1- **Peso Propio:** Al crear este estado de carga el mismo se asigna automáticamente a la estructura considerando, el peso del material “hormigón H30” asignado a cada elemento y convirtiendo dicho peso a carga.

Caso 2- **Paquete de piso:** Este caso de carga involucra el peso del paquete de pisos considerados en la estructura.(Detallado en …)

Caso 3- **Peso de Muros:** En este caso de carga se considera la influencia del peso de los muros de manera lineal sin considerar la rigidez que aportan los mismos a la estructura. (Detallado en …)

Caso 4- **Peso de tanque:** Este caso considera el peso de los tanques de reserva y de recirculación de agua aplicado a las losas en donde apoyan los mismos.

Caso 5- **Peso de pileta:** Este caso sólo considera el peso ejercido por la pileta de natación a la losa en la cual apoya.

Caso 6- **Peso de cubierta verde:** Este caso de carga considera el peso del sustrato junto con el peso de las plantas que ya fueron considerados con anterioridad.

Caso 7- **Sobrecarga de Uso:** En este caso de carga se consideran las sobrecargas de uso según el reglamento Cirsoc 101.

-Combinaciones de cargas

Combinaciónes de cargas de viento

Caso 8- **1,2 Carga permanente + 1,6 sobrecarga + 0,5 viento N-S**

Caso 9- **1,2 Carga permanente + 1,6 sobrecarga + 0,5 viento N-S**

Caso 10- **1,2 Carga permanente + 1,6 sobrecarga + 0,5 viento N-S**

Caso 11- **1,2 Carga permanente + 1,6 sobrecarga + 0,5 viento N-S**

Combinación de uso

Caso 12- **1,2 Carga permanente + 1,6 sobrecarga**

Combinación de servicio

Caso 13- **Carga permanente + Sobrecarga**

- Los casos de carga de viento son generados de manera automática por la herramienta de generación de cargas de viento y se detallan a continuación los casos de cargas en las direcciones de vientos analizadas.

Casa 15- **Carga de viento en dirección "X":** Este caso de carga se crea automáticamente al generar la simulación de viento sobre el edificio, el mismo corresponde al generado por el viento incidente desde la dirección N-S.

Caso 16- **Carga de viento en dirección "+X+Y":** Este caso de carga se crea de la misma manera que el anterior con la salvedad de que la incidencia en de manera diagonal a los ejes ortogonales del edificio y corresponde al viento incidente desde la dirección N-E.

Caso 17- **Carga de viento en dirección "-X+Y":** Este caso corresponde al viento incidente desde la dirección S-E.

Caso 18- **Carga de viento en dirección "-X":** Este caso corresponde al viento incidente en dirección S-N.

GENERACIÓN DE CARGAS DE VIENTO

El viento al ser un fluido corre en cierta dirección golpeando a las estructuras y provocando desviación de las fuerzas, algunos efectos que se producen son el remolino o el efecto de vórtice, además del empuje frontal llamado barlovento o el efecto de succión en las caras posteriores llamado efecto de sotavento entonces cuando el viento golpea la estructura va a tender a desviarse provocando en la estructura algunos efectos importantes.

Las pruebas de túnel de viento son desarrolladas en centros especializados donde lo que se hace es generar modelos a escala de los edificios o de las estructuras que se van a evaluar, se debe modelar el

entorno, es decir, generar la rugosidad real que va circundar al edificio de tal manera de que al incorporar una corriente de viento, el viento pueda desplazarse entre medio de estas edificaciones provocando los efectos colaterales que puedan surgir al edificio en estudio, entonces en los túneles de viento se deben modelar la topografía, porque no es lo mismo que un edificio se encuentra en una planicie, una zona muy plana a que se encuentre en una zona ondulada.

Nuestras normas establecen algunos coeficientes de corrección para el cálculo de las cargas en los edificios cuando éstos se encuentran en alguna elevación o en alguna depresión, tal es el impacto de la rugosidad en el terreno que en áreas urbanas el viento tiene un comportamiento de gradiente, vale decir, no debemos considera una velocidad constante sino una velocidad que se incrementa a medida que nos vamos elevando, además, no es cierto que a mayor altura mayor velocidad del viento, al existir grandes edificaciones, o una densidad de edificaciones altas circundando a nuestro edificio el impacto del viento o la velocidad del viento va a ser menor, además si el área es de suburbios donde no hay muchos edificios la velocidad básica se puede alcanzar en menor altura y más aún si se trata del nivel de campo o de planicie donde la velocidad básica se puede alcanzar con poca altura entonces esto es muy importante que lo tengamos en cuenta. Por lo tanto, va ser necesario modelar la rugosidad dentro del programa robot estructural.

Instigando acerca de la temática nos encontramos dentro de la página oficial del Software un documento que resume un análisis que hizo un laboratorio especializado en pruebas de túnel de viento.

Las pruebas de validación fueron realizadas ***por Windtech Consultants*** (www.windtech.com.au) en su túnel de viento de capa límite.

El túnel tiene un tramo de trabajo de 3m de ancho y un tramo de alcance longitud de 14m. La instalación ha mostrado una excelente correlación con datos de referencia a escala completa. Los

procedimientos de prueba son guiados por las disposiciones establecidas en la Ingeniería Eólica de Australia. Manual de garantía de Calidad de la Sociedad (AWEA-QAM-1-2001) y ASCE-7-10, Capítulo C31.

Para hacer la corrida de cálculo en robot estructural determinaron un perfil de viento, es decir, no se aplica el viento a velocidad constante en todo el edificio sino que el mismo se hace a través de un perfil de viento que tiene en cuenta los coeficientes de corrección establecidos en la norma local y de esta manera calcularon las cargas actuantes en el edificio.

Analizando el documento elaborado por la consultora autraliana Windtech, la metodología que adoptamos para el cálculo de las cargas por acción del viento incidente sobre el edificio es utilizar las ecuaciones que proponen nuestra norma local (CIRSOC 102) para confeccionar un perfil de viento adaptado a nuestra zona de implantación y con la herramienta de simulación de túnel de viento que ofrece el software Robot Estructural obtener las cargas de actuantes de viento sobre los elementos estructurales.

CREACIÓN DE CERRAMIENTOS

El programa considera a los cerramientos como un elemento sin espesor ni peso, que solamente cumple la función de transmitir cargas horizontales, producida por la acción del viento incidente hacia los nodos. Utilizaremos esta herramienta para ejecutar el simulador de cargas de viento incorporado en el software y de esta manera logramos transmitir las cargas de viento a los elementos resistentes del edificio mediante sus nodos. Por lo tanto, obtenemos el efecto de transferencia de carga que generarían las mamposterías ante la acción del viento, pero sin modelar la rigidez que aportan las mismo a la estructura.

En las configuraciones propias del cerramiento lo adaptamos para que la transmisión de cargas se realice en dos direcciones, en correspondencia con el plano de acción del cerramiento, de esta manera el efecto del viento sobre los elementos estructurales se asemeja al comportamiento real que tendría la estructura en servicio.

SIMULACIÓN DE VIENTO

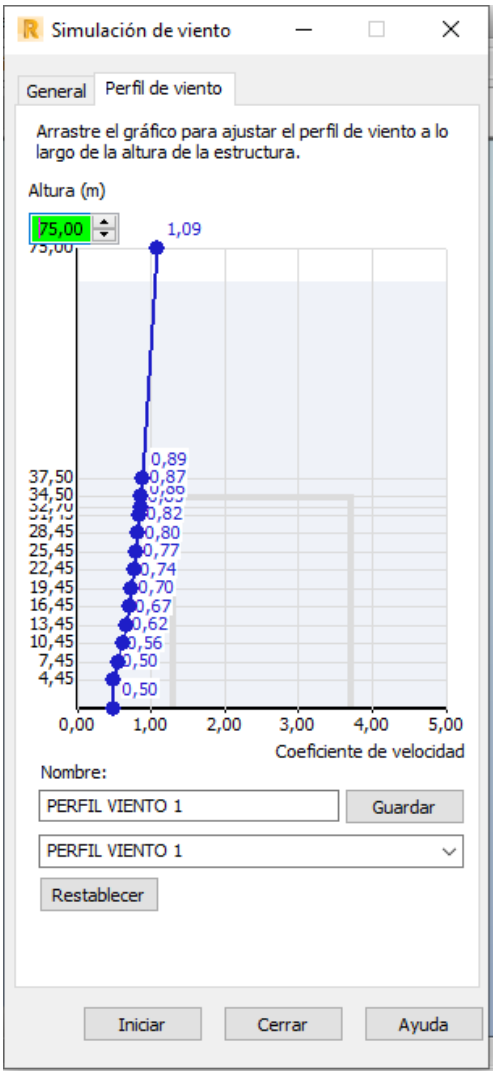
Considerando la forma del edificio podemos interpretar que la dirección más desfavorable para resistir las cargas de viento serían la dirección Norte y Sur, debido a que presenta menor inercia en esa dirección, siendo además esa dirección correspondiente a la dirección del eje X global (positivo y negativos respectivamente) en nuestro modelo.

Por lo tanto despreciamos la incidencia de las cargas de viento en la dirección del eje Y global de la estructura (dirección E-O) en el entendido que los vientos son de poca relevancia en dicha dirección por la forma del edificio.

En el entendido de que el viento incidente de manera diagonal a los ejes ortogonales del edificio podría causar efectos torsionales no deseados, analizamos también la incidencia del viento en las direcciones S-E y N-E por ser las direcciones de viento de mayor incidencia en nuestra zona.

De esta manera cada dirección de viento en la cual aplicamos la herramienta de generación de cargas de viento nos creará un estado de carga individual que deberemos analizar de manera independiente y conjuntamente con las combinaciones normativas que indica el CIRSOC…

Imagen 15



Nota: Imagen tomada de (Estudiantil)

Perfil de viento adaptado al reglamento CIRSOC 102 (CIRSOC 102, 2005)

Respetar los ***recubrimientos mínimos de armaduras*** que se establecen en el artículo 7.7. (CIRSOC 102, 2005)

Asegurar el ***control de deformaciones*** indicado en el artículo 9.5, para evitar que el ancho de fisuras alcance valores críticos que afecten la durabilidad de las armaduras. (CIRSOC 102, 2005)

CÁLCULO

Losa

A continuación se desarrolla el calculo y las comprobaciones correspondientes a las diferentes plantas tipo que componen el proyecto, siendo las mismas planta tipo 1 y 2, azotea y subsuelo, asi como tambien las cosideraciones y parámetros que se tuvieron en cuenta para las antes mencionadas.

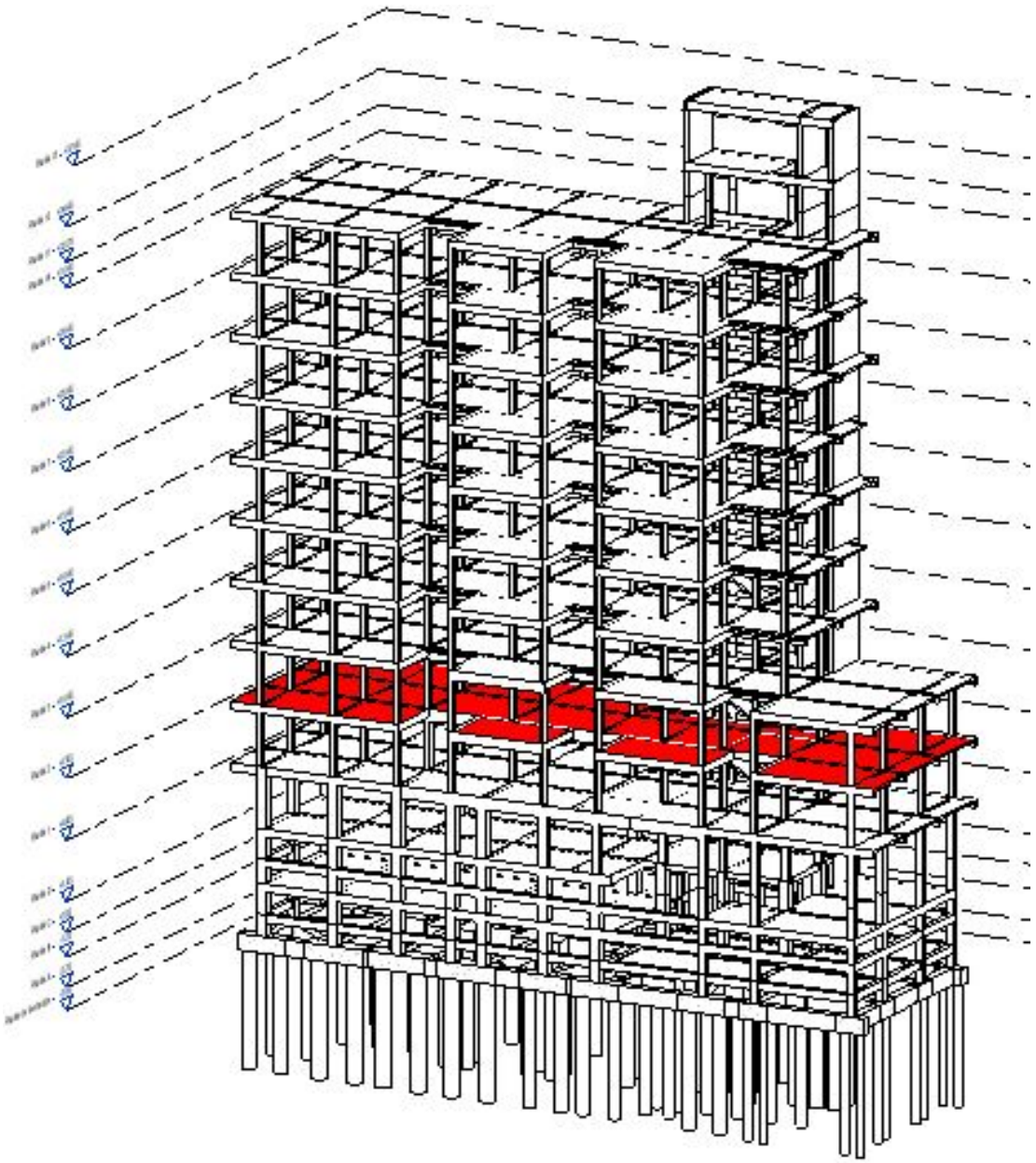
Cabe destacar que el software de calculo divide la losa en “paneles” de 1m x 1m, por lo que se verán desarrolados los calculos para la totalidad de paneles componentes de cada losa.

El calculo se exportó del software (Estudiantil)

LOSA PLANTA TIPO N° 1

Imagen 16

Losa de Planta tipo N°1



Nota: Losa correspondiente a la planta tipo dos cuyo calculo y verificación se realiza a continuación. Imagen tomada de (Estudiantil)

(Véase Planos 5, 6, 7)

1. PANEL N° 1066

1.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

1.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

1.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

1.5. Resultados de los cálculos:

1.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;-5,00	0,80;-4,20	0,80;-4,20	0,80;-4,20

1.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 7,03 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

2. PANEL N° 1067

2.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°

- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

2.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

2.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

2.5. Resultados de los cálculos:

2.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	15,71	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;-5,00	3,82;-4,17	2,99;-5,00	3,82;-4,17

2.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 5,82 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

3. PANEL N° 1068

3.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

3.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

3.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

3.5. Resultados de los cálculos:

3.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	8,97;-0,73	8,97;-4,14	8,97;-4,14	8,97;-4,14

3.5.4. Flecha

$|f(+)| = 0,00$ (mm) <= $f_{dop}(+) = 30,00$ (mm)
$|f(-)| = 6,06$ (mm) <= $f_{dop}(-) = 30,00$ (mm)

4. PANEL N° 1065

4.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

4.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

4.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)

- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

4.5. Resultados de los cálculos:

4.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	6,54	3,93	5,24	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	6,29;-5,37	6,29;-5,00	6,29;-5,00	6,29;-5,00

4.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,56 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

5. PANEL N° 1064

5.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

5.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

5.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

5.5. Resultados de los cálculos:

5.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Armadura real (cm2/m):	6,54	3,93	5,24	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	6,29;-5,00	6,29;-5,00	6,29;-5,00	5,82;-5,74

5.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 2,89 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

6. Panel N° 1063

6.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

6.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

6.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

6.5. Resultados de los cálculos:

6.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	15,71	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27 3,27	
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27 3,27	
Coordenadas (m):	2,99;-5,00	2,99;-5,00	2,99;-5,00	2,56;-5,37

6.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,45 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

7. PANEL N° 1090

7.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

7.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

7.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

7.5. Resultados de los cálculos:

7.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	6,54	3,93	15,71	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;25,18	2,99;25,18	2,99;25,18	2,56;25,66

7.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,45 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

8. PANEL N° 1091

8.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC

- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

8.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

8.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

8.5. Resultados de los cálculos:

8.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	9,82	3,93	15,713,93	
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,54	3,27	3,27 3,27	
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,54	3,27	3,27 3,27	
Coordenadas (m):	2,99;26,62	2,99;25,18	2,99;25,18	3,46;25,66

8.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,12 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

9. PANEL N° 1092

9.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

9.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

9.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

9.5. Resultados de los cálculos:

9.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	6,29;25,18	6,29;25,18	6,29;25,18	6,79;25,66

9.5.4. Flecha

$|f(+)| = 0,00 \text{ (mm)} <= f_{dop}(+) = 30,00 \text{ (mm)}$
$|f(-)| = 4,83 \text{ (mm)} <= f_{dop}(-) = 30,00 \text{ (mm)}$

10. Panel N° 1087

10.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

10.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

10.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí

- Tipo de cálculos : flexión simple

10.5. Resultados de los cálculos:

10.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,68;24,50	0,68;24,50	0,68;24,50	0,68;24,50

10.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 13,20 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

11. PANEL N° 1088

11.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

11.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

11.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

11.5. Resultados de los cálculos:

11.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	5,83;22,09	3,70;22,09	5,12;24,22	3,70;22,09

11.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,69 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

12. PANEL N° 1089

12.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

12.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

12.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

12.5. Resultados de los cálculos:

12.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	7,02;24,45	7,02;24,45	7,02;24,45	7,02;24,45

12.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 6,45 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

13. PANEL N° 1084

13.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

13.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

13.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

13.5. Resultados de los cálculos:

13.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	4,30	3,38	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	4,30	3,38	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;18,10	2,99;18,10	0,00;21,38	0,00;20,73

13.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 14,24 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

14. PANEL N° 1085

14.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

14.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

14.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

14.5. Resultados de los cálculos:

14.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)	
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93	
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27	
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27	
Coordenadas (m):	4,97;21,38	2,99;21,38	2,99;21,38		2,99;21,38

14.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,60 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

15. PANEL N° 1086

15.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa

- Diámetro de las barras — inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm); superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura — inferior c1 = 2,0 (cm); superior c2 = 2,0 (cm)

15.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

15.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

15.5. Resultados de los cálculos:

15.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	6,29;21,38	6,29;21,38	6,29;21,38	7,00;20,73

15.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 7,50 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

16. PANEL N° 1082

16.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras — inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm); superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura — inferior c1 = 2,0 (cm); superior c2 = 2,0 (cm)

16.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa

- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

16.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

16.5. Resultados de los cálculos:

16.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;13,82	2,99;18,10	2,99;18,10	2,99;18,10

16.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,53 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

17. PANEL N° 1083

17.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

17.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

17.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí

- Tipo de cálculos : flexión simple

17.5. Resultados de los cálculos:

17.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	7,07;17,32	7,07;17,32	7,07;17,32	7,07;17,32

17.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 8,38 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

18. PANEL N° 1079

18.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

18.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

18.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

18.5. Resultados de los cálculos:

18.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,51	3,67	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,51	3,67	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	0,00;15,37	2,99;13,82	0,00;15,37	
0,00;14,60				

18.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 16,08 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

19. PANEL N.° 1080

19.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

19.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

19.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

19.5. Resultados de los cálculos:

19.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	2,99;13,06	2,99;13,82	2,99;13,82	
2,99;13,82				

19.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,33 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

20. PANEL N.° 1081

20.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

20.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

20.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

20.5. Resultados de los cálculos:

20.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	7,09;13,02	7,09;13,02	7,09;13,02	7,09;13,02

20.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 10,17 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

21. PANEL N.° 1076

21.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

21.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

21.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

21.5. Resultados de los cálculos:

21.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	5,57;8,70	3,64;8,70	4,28;8,70	3,64;8,70

21.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 10,47 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

22. PANEL N.° 1077

22.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

22.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

22.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

22.5. Resultados de los cálculos:

22.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	39,27	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	8,15	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	8,15	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	7,54;7,36	6,29;9,34	6,29;9,34	6,29;8,89

22.5.4. Flecha

$|f(+)| = 0,00$ (mm) <= $f_{dop}(+) = 30,00$ (mm)
$|f(-)| = 7,01$ (mm) <= $f_{dop}(-) = 30,00$ (mm)

23. PANEL N.° 1078

23.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

23.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

23.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

23.5. Resultados de los cálculos:

23.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	39,27	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	7,99	3,27	3,33	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	7,99	3,27	3,33	3,27
Coordenadas (m):	7,54;7,36	9,82;9,34	7,54;7,36	9,82;9,34

23.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 5,41 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

24. PANEL N.° 1072

24.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

24.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

24.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

24.5. Resultados de los cálculos:

24.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,72	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,72	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;6,18	0,75;7,29	0,00;7,96	0,00;7,36

24.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 8,92 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

25. PANEL N.° 1073

25.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

25.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

25.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

25.5. Resultados de los cálculos:

25.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				

	3,62;5,55	3,62;5,55	3,62;5,55	3,62;4,92

25.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 5,56 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

26. PANEL N.° 1074

26.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

26.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

26.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

26.5. Resultados de los cálculos:

26.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	6,29;5,81	6,29;6,18	6,29;6,18	6,29;6,18

26.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,06 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

27. PANEL N.° 1071

27.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

27.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

27.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

27.5. Resultados de los cálculos:

27.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	5,79	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	5,79	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	7,54;1,58	7,54;3,17	7,54;2,78	7,54;3,17

27.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,52 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

28. PANEL N.° 1069

28.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)

	superiores	d1 = 1,0 (cm)	d2 = 1,0 (cm)
• Recubrimiento de la armadura	inferior	c1 = 2,0 (cm)	
	superior	c2 = 2,0 (cm)	

28.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

28.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

28.5. Resultados de los cálculos:

28.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	6,29;2,27	5,30;2,27	6,29;2,27	6,29;2,27

28.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,61 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

29. PANEL N.° 1070

29.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa

• Diámetro de las barras	inferiores	d1 = 1,0 (cm)	d2 = 1,0 (cm)
	superiores	d1 = 1,0 (cm)	d2 = 1,0 (cm)
• Recubrimiento de la armadura	inferior	c1 = 2,0 (cm)	
	superior	c2 = 2,0 (cm)	

29.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

29.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

29.5. Resultados de los cálculos:

29.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	4,48	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	4,48	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	7,54;1,58	6,73;2,73	6,73;2,73	6,73;2,73

29.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,12 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

30. PANEL N° 1075

30.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

30.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

30.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

30.5. Resultados de los cálculos:

30.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	5,64	3,27	3,82	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	5,64	3,27	3,82	3,27
Coordenadas (m):	7,54;3,70	7,54;3,17	7,83;3,70	7,54;3,17

30.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,82 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

32. Resultados teóricos - disposiciones de las armaduras

Lista de soluciones:
Armado con barras

Solución n.°	Armaduras Diámetro / Peso	Peso total (kG)
1	-	3550,56
2	-	4413,57
3	-	4474,40
4	-	4635,72
5	-	4696,55
6	-	5559,56

Resultados parar la solución n.° 1
Zonas de armadura

Armadura inferior

Nombre	coordenadas x1	y1	x2	y2	Armaduras adoptadas ϕ (mm) / (cm)	At (cm2/m)		Ar (cm2/m)
1/1- Ax Principal	0,00	-5,00	2,99	0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
2/2- Ax Principal	2,99	-5,00	6,29	-0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
3/3- Ax Principal	9,82	-0,00	6,29	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
4/4- Ax Principal	6,29	-6,12	9,82	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
5/5- Ax Principal	6,29	-5,00	2,99	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
6/6- Ax Principal	2,99	-5,00	0,00	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
7/7- Ax Principal	2,99	26,62	0,00	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
8/8- Ax Principal	2,99	25,18	6,29	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
9/9- Ax Principal	6,29	25,18	9,82	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
10/10- Ax Principal	0,00	21,38	2,99	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
11/11- Ax Principal	2,99	21,38	6,29	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
12/12- Ax Principal	6,29	21,38	9,82	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
13/13- Ax Principal	0,00	18,10	2,99	21,38	10,0 / 20,0	3,38	<	3,93
14/14- Ax Principal	2,99	18,10	6,29	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
15/15- Ax Principal	6,29	18,10	9,82	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
16/16- Ax Principal	2,99	13,82	6,29	18,10	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
17/17- Ax Principal	6,29	13,82	9,82	18,10	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
18/18- Ax Principal	0,00	10,76	2,99	15,37	10,0 / 20,0	3,67	<	3,93

19/19- Ax Principal	2,99	9,34	6,29	13,82	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
20/20- Ax Principal	6,29	9,34	9,82	13,82	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
21/21- Ax Principal	2,99	6,18	6,29	9,34	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
22/22- Ax Principal	6,29	6,18	7,54	9,34	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
23/23- Ax Principal	9,82	9,34	7,54	7,36	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
24/24- Ax Principal	0,00	2,65	2,99	7,96	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
25/25- Ax Principal	2,99	3,17	6,29	6,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
26/26- Ax Principal	6,29	3,17	7,54	6,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
27/27- Ax Principal	7,54	1,58	9,82	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
28/28- Ax Principal	2,99	-0,00	6,29	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
29/29- Ax Principal	6,29	-0,00	7,54	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
30/30- Ax Principal	7,54	3,17	9,82	3,70	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
1/31- Ay Perpendicular	0,00	-5,00	2,99	0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
2/32- Ay Perpendicular	2,99	-5,00	6,29	-0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
3/33- Ay Perpendicular	9,82	-0,00	6,29	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
4/34- Ay Perpendicular	6,29	-6,12	9,82	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
5/35- Ay Perpendicular	6,29	-5,00	2,99	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
6/36- Ay Perpendicular	2,99	-5,00	0,00	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
7/37- Ay Perpendicular	2,99	26,62	0,00	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
8/38- Ay Perpendicular	2,99	25,18	6,29	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
9/39- Ay Perpendicular	6,29	25,18	9,82	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
10/40- Ay Perpendicular	0,00	21,38	2,99	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
11/41- Ay Perpendicular	2,99	21,38	6,29	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
12/42- Ay Perpendicular	6,29	21,38	9,82	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
13/43- Ay Perpendicular	0,00	18,10	2,99	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
14/44- Ay Perpendicular	2,99	18,10	6,29	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
15/45- Ay Perpendicular	6,29	18,10	9,82	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
16/46- Ay Perpendicular	2,99	13,82	6,29	18,10	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
17/47- Ay Perpendicular	6,29	13,82	9,82	18,10	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
18/48- Ay Perpendicular	0,00	10,76	2,99	15,37	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
19/49- Ay Perpendicular	2,99	9,34	6,29	13,82	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
20/50- Ay Perpendicular	6,29	9,34	9,82	13,82	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
21/51- Ay Perpendicular	2,99	6,18	6,29	9,34	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
22/52- Ay Perpendicular	6,29	6,18	7,54	9,34	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
23/53- Ay Perpendicular	9,82	9,34	7,54	7,36	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
24/54- Ay Perpendicular	0,00	2,65	2,99	7,96	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
25/55- Ay Perpendicular	2,99	3,17	6,29	6,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
26/56- Ay Perpendicular	6,29	3,17	7,54	6,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
27/57- Ay Perpendicular	7,54	1,58	9,82	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
28/58- Ay Perpendicular	2,99	-0,00	6,29	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
29/59- Ay Perpendicular	6,29	-0,00	7,54	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
30/60- Ay Perpendicular	7,54	3,17	9,82	3,70	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93

Armadura superior

Nombre	**coordenadas**				**Armaduras adoptadas**	**At**		**Ar**
	x1	**y1**	**x2**	**y2**	**ϕ (mm) / (cm)**	**(cm2/m)**		**(cm2/m)**
1/1+ Ax Principal	0,00	-5,00	2,99	0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
2/2+(1/1+) Ax Principal	2,99	-5,00	6,29	-0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
3/3+(3/4+) Ax Principal	8,94	-0,00	6,29	-1,00	10,0 / 10,0	3,94	<	7,85
3/4+ Ax Principal	9,82	-0,00	6,29	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
4/5+(1/1+) Ax Principal	6,29	-6,12	9,82	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
5/6+(3/4+) Ax Principal	6,29	-5,00	2,99	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
6/7+(3/4+) Ax Principal	2,99	-5,00	0,00	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
7/8+(3/4+) Ax Principal	2,99	26,62	0,00	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
8/9+(1/1+) Ax Principal	2,99	25,18	6,29	26,62	10,0 / 20,0	3,54	<	3,93

9/10+(1/1+) Ax Principal	6,29	25,18	9,82	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
10/11+(1/1+) Ax Principal	0,00	21,38	2,99	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
11/12+(1/1+) Ax Principal	2,99	21,38	6,29	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
12/13+(1/1+) Ax Principal	6,29	21,38	9,82	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
13/14+(1/1+) Ax Principal	0,00	18,10	1,00	18,92	10,0 / 10,0	4,30	<	7,85
13/15+(1/1+) Ax Principal	0,00	18,10	2,99	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
14/16+(1/1+) Ax Principal	2,99	18,10	6,29	18,92	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
14/17+(1/1+) Ax Principal	2,99	20,56	6,29	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
14/18+(1/1+) Ax Principal	4,64	18,92	6,29	20,56	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
15/19+(1/1+) Ax Principal	6,29	18,10	9,82	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
16/20+(1/1+) Ax Principal	2,99	13,82	6,29	18,10	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
17/21+(1/1+) Ax Principal	6,29	13,82	9,82	18,10	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
18/22+(1/1+) Ax Principal	0,00	10,76	2,99	15,37	10,0 / 20,0	3,51	<	3,93
19/23+(1/1+) Ax Principal	2,99	9,34	6,29	13,82	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
20/24+(1/1+) Ax Principal	6,29	9,34	9,82	13,82	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
21/25+(1/1+) Ax Principal	2,99	6,18	6,29	9,34	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
22/26+(1/1+) Ax Principal	6,92	6,18	7,54	8,55	10,0 / 5,0	8,15	<	15,71
22/27+(1/1+) Ax Principal	6,29	6,18	7,54	9,34	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
23/28+(3/4+) Ax Principal	8,30	8,35	7,54	7,36	10,0 / 5,0	7,99	<	15,71
23/29+(3/4+) Ax Principal	9,82	9,34	7,54	7,36	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
24/30+(1/1+) Ax Principal	0,00	2,65	2,99	7,96	10,0 / 20,0	3,72	<	3,93
25/31+(1/1+) Ax Principal	2,99	3,17	6,29	6,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
26/32+(1/1+) Ax Principal	6,29	3,17	7,54	6,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
27/33+(1/1+) Ax Principal	7,54	1,58	8,30	2,38	10,0 / 10,0	5,79	<	7,85
27/34+(1/1+) Ax Principal	7,54	1,58	9,82	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
28/35+(1/1+) Ax Principal	2,99	-0,00	6,29	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
29/36+(1/1+) Ax Principal	6,92	0,79	7,54	2,38	10,0 / 10,0	4,48	<	7,85
29/37+(1/1+) Ax Principal	6,29	-0,00	7,54	3,17	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
30/38+(1/1+) Ax Principal	7,54	3,17	9,82	3,70	10,0 / 10,0	5,64	<	7,85
1/39+ Ay Perpendicular	0,00	-5,00	2,99	0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
2/40+(1/39+) Ay Perpendicular	2,99	-5,00	6,29	-0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
3/41+(3/42+) Ay Perpendicular	9,82	-0,00	6,29	-1,00	10,0 / 10,0	4,69	<	7,85
3/42+ Ay Perpendicular	9,82	-0,00	6,29	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
4/43+(1/39+) Ay Perpendicular	6,29	-6,12	9,82	-5,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
5/44+(3/42+) Ay Perpendicular	6,29	-5,00	2,99	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
6/45+(3/42+) Ay Perpendicular	2,99	-5,00	0,00	-6,12	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
7/46+(3/42+) Ay Perpendicular	2,99	26,62	0,00	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
8/47+(1/39+) Ay Perpendicular	2,99	25,18	6,29	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
9/48+(1/39+) Ay Perpendicular	6,29	25,18	9,82	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93
10/49+(1/39+) Ay Perpendicular		0,00	21,38	2,99	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
11/50+(1/39+) Ay Perpendicular		2,99	21,38	6,29	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
12/51+(1/39+) Ay Perpendicular		6,29	21,38	9,82	25,18	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
13/52+(1/39+) Ay Perpendicular		0,00	18,10	2,99	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
14/53+(1/39+) Ay Perpendicular		2,99	18,10	6,29	18,92	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
14/54+(1/39+) Ay Perpendicular		2,99	20,56	6,29	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
14/55+(1/39+) Ay Perpendicular		4,64	18,92	6,29	20,56	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								
15/56+(1/39+) Ay Perpendicular		6,29	18,10	9,82	21,38	10,0 / 20,0	3,27	<
3,93								

16/57+(1/39+)	Ay Perpendicular	2,99	13,82	6,29	18,10	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
17/58+(1/39+)	Ay Perpendicular	6,29	13,82	9,82	18,10	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
18/59+(1/39+)	Ay Perpendicular	0,00	10,76	2,99	15,37	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
19/60+(1/39+)	Ay Perpendicular	2,99	9,34	6,29	13,82	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
20/61+(1/39+)	Ay Perpendicular	6,29	9,34	9,82	13,82	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
21/62+(1/39+)	Ay Perpendicular	2,99	6,18	6,29	9,34	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
22/63+(1/39+)	Ay Perpendicular	6,29	6,18	7,54	9,34	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
23/64+(3/42+)	Ay Perpendicular	9,82	9,34	7,54	7,36	10,0 / 20,0	3,33	< 3,93
24/65+(1/39+)	Ay Perpendicular	0,00	2,65	2,99	7,96	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
25/66+(1/39+)	Ay Perpendicular	2,99	3,17	6,29	6,18	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
26/67+(1/39+)	Ay Perpendicular	6,29	3,17	7,54	6,18	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
27/68+(1/39+)	Ay Perpendicular	7,54	1,58	9,82	3,17	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
28/69+(1/39+)	Ay Perpendicular	2,99	-0,00	6,29	3,17	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
29/70+(1/39+)	Ay Perpendicular	6,29	-0,00	7,54	3,17	10,0 / 20,0	3,27	< 3,93
30/71+(1/39+)	Ay Perpendicular	7,54	3,17	9,82	3,70	10,0 / 20,0	3,82	< 3,93

33. Cuantitativo

- Volumen del hormigón = 34,21 (m3)
- Superficie de encofrado = 285,08 (m2)
- circumferencia de la losa = 114,68 (m)
- Superficie de los huecos = 0,00 (m2)

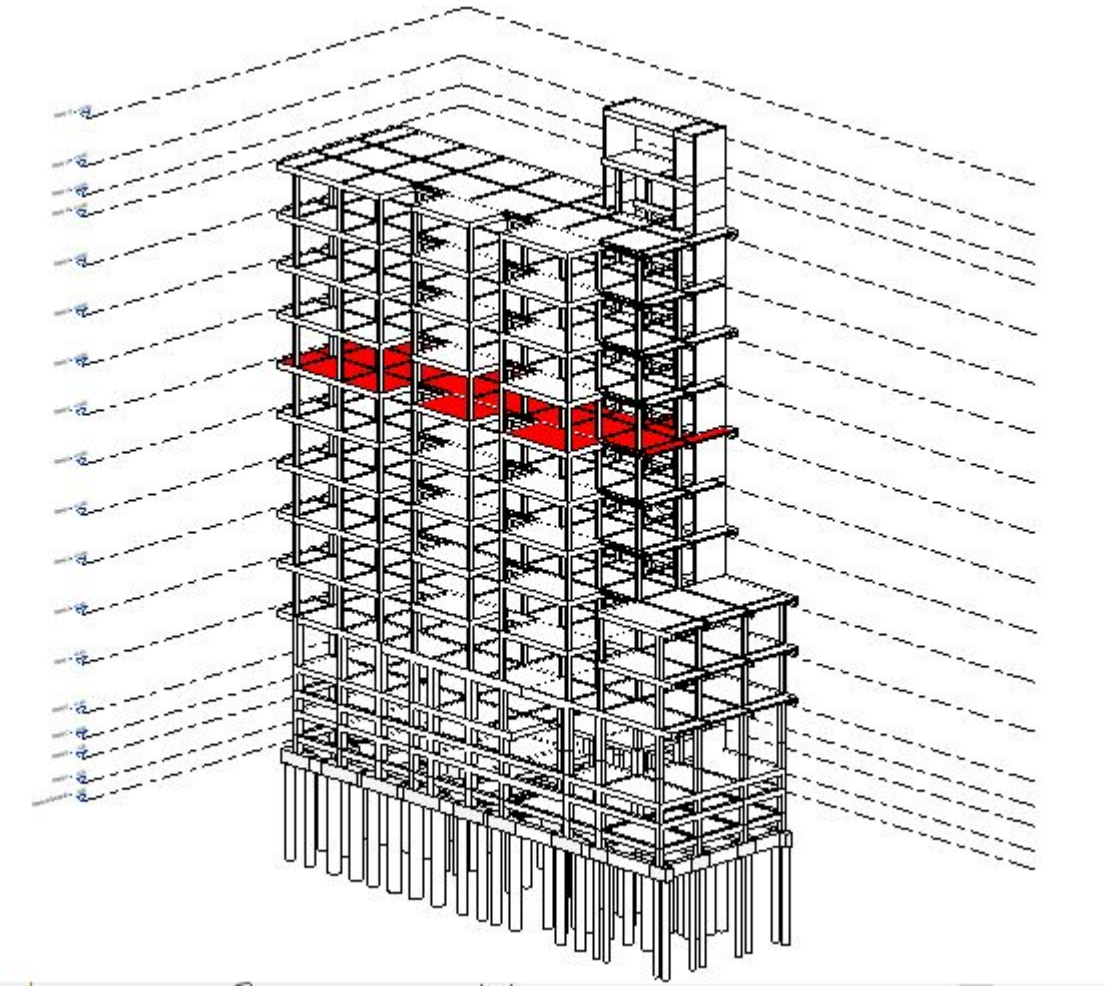
- Acero ADN 420
- Peso total = 3946,34 (kG)
- Densidad = 115,36 (kG/m3)
- Diámetro medio = 10,0 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro	Longitud (m)	Número de elementos idénticos:
10	0,87	11
10	1,09	22
10	1,46	15
10	1,47	49
10	1,48	6
10	1,59	67

10	1,60	27
10	1,72	15
10	1,79	49
10	1,91	15
10	1,94	11
10	1,99	19
10	2,07	11
10	2,27	11
10	2,35	4
10	2,36	12
10	2,63	19
10	2,74	13
10	3,34	124
10	3,45	16
10	3,48	16
10	3,54	7
10	3,61	5
10	3,63	31
10	3,65	40
10	3,75	7
10	3,84	16
10	3,88	118
10	3,90	7
10	3,99	31
10	4,02	34
10	4,04	124
10	4,51	8
10	4,53	49
10	4,57	30
10	5,01	41
10	5,16	18
10	5,22	16
10	5,27	30
10	5,35	26
10	5,37	23
10	5,46	27
10	5,48	6
10	5,56	8
10	6,52	8
10	6,75	31
10	6,79	25
10	7,29	7
10	7,50	19
10	7,54	15
10	8,00	3
10	8,49	16
10	8,68	8
10	9,03	22
10	9,06	14
10	9,26	7
10	9,78	55
10	10,89	16
10	11,08	8

Imagen 17

Losa Planta tipo N°2



Nota: Losa correspondiente al nivel seis, que se calcula y verifica a continuación. Imagen tomada de (Estudiantil)

(Véase Planos 7, 8, 9)

1. PANEL N° 1198

1.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

1.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

1.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

1.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	1,45	2,99	1,45	2,99
2	2,99	1,45	2,99	0,00	1,45
3	2,99	0,00	0,00	0,00	2,99
4	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas	
			x	y

371	puntual	0,30 / 0,20	2,99	1,45			
371	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45			
371	lineal	1,45 / 0,20	2,99	0,72		371	puntual
0,30 / 0,20		2,99		1,45			
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45			
372	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72			
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45			
372	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45			
371	lineal	3,80 / 0,20	2,99	3,34			
372	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34			

* - presencia del capitel

1.5. Resultados de los cálculos:

1.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	5,61	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	6,58	3,27	3,29	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	6,58	3,27	3,29	3,27
Coordenadas (m):	2,99;1,45	0,00;1,45	2,99;1,45	
0,43;0,96				

1.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**6,58/7,85**	3,27/5,61	6,58/7,85	
3,27/5,61				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,29/5,61	3,27/5,61	**3,29/5,61**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				

ELS

Mx(+) (kN*m/m)	3,11	-0,50	3,11	0,05
Mx(-) (kN*m/m)	2,38	-0,63	2,38	-1,33
My(+) (kN*m/m)	1,67	1,51	1,67	1,26
My(-) (kN*m/m)	0,94	1,38	0,94	-0,12
Nxx (T/m)	16,29	-3,79	16,29	-2,05
Nyy (T/m)	7,57	4,83	7,57	2,42
Nxy (T/m)	5,35	1,56	5,35	1,69
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	7,22	-1,99	7,22	0,70
Mx(-) (kN*m/m)	5,44	-2,67	5,44	-2,24
My(+) (kN*m/m)	3,25	2,45	3,25	1,78
My(-) (kN*m/m)	1,46	2,14	1,46	-0,24
Nxx (T/m)	43,00	-18,45	43,00	-3,06
Nyy (T/m)	16,65	9,43	16,65	3,47
Nxy (T/m)	15,72	7,15	15,72	2,54

Coordenadas (m) 2,99;1,45 0,00;1,45 2,99;1,45 0,43;0,96

Coordenadas* (m) 0,15;30,33;19,45 3,14;30,33;19,45 0,15;30,33;19,45 2,71;30,81;19,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

1.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 7,38 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

2. PANEL N° 1199

2.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)

superior c2 = 2,0 (cm)

2.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

2.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

2.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	**inicio**		**fin**		**longitud**
	x1	**y1**	**x2**	**y2**	**(m)**
1	0,00	1,45	-3,30	1,45	3,30
2	-3,30	1,45	-3,30	0,00	1,45
3	-3,30	0,00	0,00	0,00	3,30
4	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45

Apoyo:

n°	**Nombre**	**dimensiones**	**coordenadas**	
		(m)	**x**	**y**
371	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45
372	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45
372	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45
373	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45
107	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45
372	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34
373	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34

* - presencia del capitel

2.5. Resultados de los cálculos:

2.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	5,61	3,93	5,61	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	0,00;1,45	0,00;1,45	0,00;1,45	
-0,47;0,96				

2.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/5,61**	3,27/5,61	3,27/5,61	
3,27/5,61				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,27/5,61	3,27/5,61	**3,27/5,61**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,93	0,93	0,93	0,55
Mx(-) (kN*m/m)	0,62	0,62	0,62	-1,21
My(+) (kN*m/m)	1,87	1,87	1,87	1,53
My(-) (kN*m/m)	1,56	1,56	1,56	-0,24
Nxx (T/m)	4,37	4,37	4,37	-2,18
Nyy (T/m)	6,65	6,65	6,65	2,11
Nxy (T/m)	1,89	1,89	1,89	-2,38
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	3,99	3,99	3,99	2,14
Mx(-) (kN*m/m)	2,96	2,96	2,96	-2,78
My(+) (kN*m/m)	3,39	3,39	3,39	2,34
My(-) (kN*m/m)	2,37	2,37	2,37	-0,37

Nxx (T/m)	21,12	21,12	21,12	-4,37
Nyy (T/m)	12,68	12,68	12,68	3,35
Nxy (T/m)	8,61	8,61	8,61	-3,63
Coordenadas (m)	0,00;1,45	0,00;1,45	0,00;1,45	
-0,47;0,96				
Coordenadas* (m)	3,14;30,33;19,45			
3,14;30,33;19,45	3,14;30,33;19,45			
3,61;30,81;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

2.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,03 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

3. Losa: Pletina1175...1200 - panel n.° 1200

3.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

3.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

3.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

3.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	1,45	-6,83	1,45	3,53
2	-6,83	1,45	-6,83	0,00	1,45
3	-6,83	0,00	-3,30	0,00	3,53
4	-3,30	0,00	-3,30	1,45	1,45

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y
372	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45
373	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45
107	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45
107	lineal	1,45 / 0,20	-6,83	0,72
107	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	1,45
107	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	1,45
373	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34
107	lineal	3,80 / 0,20	-6,83	3,34

* - presencia del capitel

3.5. Resultados de los cálculos:

3.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	7,31	3,27	3,32	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	7,31	3,27	3,32	3,27
Coordenadas (m):	-6,83;1,45	-3,30;1,45	-6,83;1,45	
-3,80;0,96				

3.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**7,31/7,85**	3,27/3,93	7,31/7,85	3,27/3,93
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,32/3,93	3,27/3,93	**3,32/3,93**	3,27/3,93
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	4,02	-0,13	4,02	0,11
Mx(-) (kN*m/m)	2,90	-0,25	2,90	-1,72
My(+) (kN*m/m)	2,16	1,59	2,16	1,60
My(-) (kN*m/m)	1,04	1,48	1,04	-0,23
Nxx (T/m)	19,34	-3,02	19,34	-2,65
Nyy (T/m)	9,90	5,63	9,90	2,05
Nxy (T/m)	-9,20	-0,91	-9,20	-1,85
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	8,53	2,00	8,53	0,97
Mx(-) (kN*m/m)	6,29	-2,31	6,29	-2,99
My(+) (kN*m/m)	3,89	2,86	3,89	2,28
My(-) (kN*m/m)	1,65	2,15	1,65	-0,33
Nxx (T/m)	46,40	-17,41	46,40	-3,85
Nyy (T/m)	19,11	10,88	19,11	3,37
Nxy (T/m)	-21,14	-7,57	-21,14	-2,77
Coordenadas (m)	-6,83;1,45	-3,30;1,45	-6,83;1,45	-3,80;0,96
Coordenadas* (m)	9,97;30,33;19,45			
6,44;30,33;19,45	9,97;30,33;19,45			
6,94;30,81;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

3.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,21 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

4. PANEL N° 1195

4.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

4.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

4.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

4.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	1,45	0,00	1,45	2,99
2	0,00	1,45	0,00	5,24	3,80
3	0,00	5,24	2,99	5,24	2,99
4	2,99	5,24	2,99	1,45	3,80

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
371	puntual	0,30 / 0,20	2,99	1,45	—
371	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45	—

371	lineal	1,45 / 0,20	2,99	0,72	—
371	puntual	0,30 / 0,20	2,99	1,45	—
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
372	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72	—
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
372	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
371	lineal	3,80 / 0,20	2,99	3,34	—
372	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
375	puntual	0,30 / 0,20	2,99	5,24	—
375	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
375	puntual	0,30 / 0,20	2,99	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
376	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
375	lineal	3,28 / 0,20	2,99	6,88	—
376	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—

* - presencia del capitel

4.5. Resultados de los cálculos:

4.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	5,61	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	6,27	3,27	3,92	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	6,27	3,27	3,92	3,27
Coordenadas (m):	2,99;1,45	2,31;2,12	2,99;1,45	2,31;2,12

4.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**6,27/7,85**	3,27/7,85	6,27/7,85	3,27/7,85
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,92/5,61	3,27/3,93	**3,92/5,61**	

3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	3,63	0,41	3,63	0,41
Mx(-) (kN*m/m)	2,31	-1,19	2,31	-1,19
My(+) (kN*m/m)	3,33	0,99	3,33	0,99
My(-) (kN*m/m)	2,01	-0,61	2,01	-0,61
Nxx (T/m)	16,50	0,50	16,50	0,50
Nyy (T/m)	14,44	1,31	14,44	1,31
Nxy (T/m)	-7,67	3,53	-7,67	3,53
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	7,64	1,62	7,64	1,62
Mx(-) (kN*m/m)	5,04	-2,47	5,04	-2,47
My(+) (kN*m/m)	4,81	1,39	4,81	1,39
My(-) (kN*m/m)	3,10	-0,95	3,10	-0,95
Nxx (T/m)	39,36	2,45	39,36	2,45
Nyy (T/m)	21,29	2,64	21,29	2,64
Nxy (T/m)	-18,58	4,54	-18,58	4,54
Coordenadas (m)	2,99;1,45	2,31;2,12	2,99;1,45	
2,31;2,12				
Coordenadas* (m)	0,15 ;30,33;19,45	0,83;29,	65;19,45	
0,15;30,33;19,45	0,83;29,65;19,45			

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

4.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,01 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

5. PANEL N° 1196

5.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa

- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

5.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

5.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

5.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	5,24	-3,30	5,24	3,30
2	-3,30	5,24	-3,30	1,45	3,80
3	-3,30	1,45	0,00	1,45	3,30
4	0,00	1,45	0,00	5,24	3,80

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
371	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45	—
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
372	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72	—
372	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
372	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
373	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72	—
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
107	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45	—
372	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
375	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—

373	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
376	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
377	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
376	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
377	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—

* - presencia del capitel

5.5. Resultados de los cálculos:

5.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	5,61	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,49	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,49	3,27
Coordenadas (m):	-2,84;2,40	-0,71;4,53	0,00;1,45	
-0,71;4,53				

5.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m) 0,00/3,93	**3,27/3,93**	0,00/3,93	3,27/5,61	
Ax(-) (cm2/m) 3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
Ay(+) (cm2/m) 0,00/3,93	3,27/3,93	0,00/3,93	**3,49/5,61**	
Ay(-) (cm2/m) **3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,35	-1,36	1,19	-1,36
Mx(-) (kN*m/m)	-1,16	-2,51	1,11	-2,51
My(+) (kN*m/m)	0,20	-0,58	3,12	-0,58
My(-) (kN*m/m)	-1,31	-1,73	3,04	-1,73

Nxx (T/m)	-2,52	-4,33	2,88	-4,33
Nyy (T/m)	0,37	-1,68	10,18	-1,68
Nxy (T/m)	-2,63	-0,71	-0,66	-0,71
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	1,24	-2,44	3,98	-2,44
Mx(-) (kN*m/m)	-2,15	-3,94	3,62	-3,94
My(+) (kN*m/m)	0,39	-0,68	4,56	-0,68
My(-) (kN*m/m)	-1,67	-2,17	4,26	-2,17
Nxx (T/m)	-3,35	-6,22	16,36	-6,22
Nyy (T/m)	1,01	-1,92	15,82	-1,92
Nxy (T/m)	-4,25	-1,37	-5,39	-1,37
Coordenadas (m)	-2,84;2,40	-0,71;4,53	0,00;1,45	-0,71;4,53
Coordenadas* (m)	5,98;29,37;19,45			
3,85;27,24;19,45	3,14;30,33;19,45			
3,85;27,24;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

5.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,67 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

6. Panel N° 1197

6.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

6.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

6.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

6.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	1,45	-6,83	1,45	3,53
2	-6,83	1,45	-6,83	5,24	3,80
3	-6,83	5,24	-3,30	5,24	3,53
4	-3,30	5,24	-3,30	1,45	3,80

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
372	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
373	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72	—
373	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
107	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45	—
107	lineal	1,45 / 0,20	-6,83	0,72	—
107	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	1,45	—
107	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	1,45	—
373	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
376	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
107	lineal	3,80 / 0,20	-6,83	3,34	—
377	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
378	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	5,24	—
378	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	5,24	—
377	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
378	lineal	3,28 / 0,20	-6,83	6,88	—

* - presencia del capitel

6.5. Resultados de los cálculos:

6.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	6,66	3,27	3,28	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	6,66	3,27	3,28	3,27
Coordenadas (m):	-6,83;1,45	-4,03;2,18	-6,83;1,45	
-4,03;2,18				

6.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**6,66/7,85**	0,00/3,93	6,66/7,85	
0,00/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,28/3,93	3,27/3,93	**3,28/3,93**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	4,16	-1,06	4,16	-1,06
Mx(-) (kN*m/m)	2,88	-1,97	2,88	-1,97
My(+) (kN*m/m)	2,57	0,46	2,57	0,46
My(-) (kN*m/m)	1,30	-0,45	1,30	-0,45
Nxx (T/m)	16,70	-2,76	16,70	-2,76
Nyy (T/m)	7,88	0,97	7,88	0,97
Nxy (T/m)	6,41	0,12	6,41	0,12
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	8,66	-1,71	8,66	-1,71
Mx(-) (kN*m/m)	6,05	-3,05	6,05	-3,05

My(+) (kN*m/m)	4,19	0,86	4,19	0,86
My(-) (kN*m/m)	1,81	-0,65	1,81	-0,65
Nxx (T/m)	40,07	-3,73	40,07	-3,73
Nyy (T/m)	14,34	1,63	14,34	1,63
Nxy (T/m)	17,02	1,05	17,02	1,05
Coordenadas (m)	-6,83;1,45	-4,03;2,18	-6,83;1,45	
-4,03;2,18				
Coordenadas* (m)	9,97;30,33;19,45			
7,17;29,59;19,45	9,97;30,33;19,45			
7,17;29,59;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

6.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,27 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

7. PANEL N° 1192

7.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

7.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

7.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)

- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

7.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	5,24	0,00	5,24	2,99
2	0,00	5,24	0,00	8,52	3,28
3	0,00	8,52	2,99	8,52	2,99
4	2,99	8,52	2,99	5,24	3,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
371	lineal	3,80 / 0,20	2,99	3,34	—
372	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
375	puntual	0,30 / 0,20	2,99	5,24	—
375	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
375	puntual	0,30 / 0,20	2,99	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
376	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
375	lineal	3,28 / 0,20	2,99	6,88	—
376	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
379	puntual	0,30 / 0,20	2,99	8,52	—
379	lineal	0,20 / 2,99	1,50	8,52	—
379	puntual	0,30 / 0,20	2,99	8,52	—
380	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
380	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
380	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
380	lineal	2,73 / 0,30	0,00	9,89	—

* - presencia del capitel

7.5. Resultados de los cálculos:

7.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Armadura real (cm2/m):

	15,71	7,85	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	10,38	4,71	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	10,38	4,71	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;8,52	2,99;8,52	2,99;5,24	
2,99;5,90				

7.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**10,38/15,71**	10,38/15,71	3,79/3,93	
3,79/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	4,71/7,85	**4,71/7,85**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	5,87	5,87	3,09	2,30
Mx(-) (kN*m/m)	4,74	4,74	2,06	0,99
My(+) (kN*m/m)	1,62	1,62	1,96	0,73
My(-) (kN*m/m)	0,49	0,49	0,93	-0,59
Nxx (T/m)	36,52	36,52	9,99	-1,41
Nyy (T/m)	2,46	2,46	7,62	2,04
Nxy (T/m)	5,98	5,98	-4,78	0,70
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	10,73	10,73	5,47	3,37
Mx(-) (kN*m/m)	8,17	8,17	4,12	1,63
My(+) (kN*m/m)	3,17	3,17	2,99	1,16
My(-) (kN*m/m)	0,61	0,61	1,53	-0,75
Nxx (T/m)	69,48	69,48	21,22	-2,81
Nyy (T/m)	7,36	7,36	12,53	6,17
Nxy (T/m)	16,14	16,14	-8,19	2,04
Coordenadas (m)	2,99;8,52	2,99;8,52	2,99;5,24	

2,99;5,90
Coordenadas* (m)
0,15;23,25;19,45
0,15;25,87;19,45
0,15;23,25;19,45
0,15;26,53;19,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

7.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,72 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

8. PANEL N° 1193

8.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

8.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

8.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

8.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio	fin	longitud

	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	5,24	-3,30	5,24	3,30
2	-3,30	5,24	-3,30	8,52	3,28
3	-3,30	8,52	0,00	8,52	3,30
4	0,00	8,52	0,00	5,24	3,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
372	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
375	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
376	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
373	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
376	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
377	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
376	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
379	lineal	0,20 / 2,99	1,50	8,52	—
380	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
380	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
377	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
380	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
381	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
380	lineal	2,73 / 0,30	0,00	9,89	—
381	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—

* - presencia del capitel

8.5. Resultados de los cálculos:

8.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,43	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,43	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				

	-3,30;5,24	0,00;5,24	0,00;5,24	0,00;5,90

8.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,43/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	2,00	-0,15	-0,15	0,01
Mx(-) (kN*m/m)	1,67	-0,69	-0,69	-1,09
My(+) (kN*m/m)	2,19	1,19	1,19	0,18
My(-) (kN*m/m)	1,86	0,65	0,65	-0,92
Nxx (T/m)	6,43	-1,10	-1,10	-5,54
Nyy (T/m)	7,24	3,56	3,56	-0,64
Nxy (T/m)	2,89	-3,33	-3,33	0,16
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	4,84	-2,35	-2,35	0,92
Mx(-) (kN*m/m)	3,96	-2,68	-2,68	-1,52
My(+) (kN*m/m)	3,65	2,03	2,03	0,56
My(-) (kN*m/m)	2,78	1,04	1,04	-1,35
Nxx (T/m)	19,25	-12,00	-12,00	-7,14
Nyy (T/m)	12,71	6,71	6,71	-0,95
Nxy (T/m)	8,59	-8,53	-8,53	1,87
Coordenadas (m)		-3,30;5,24	0,00;5,24	0,00;5,24
0,00;5,90				
Coordenadas* (m)		6,44;26,53;19,45		
3,14;26,53;19,45		3,14;26,53;19,45		
3,14;25,87;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

8.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,31 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

9. PANEL N° 1194

9.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

9.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

9.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

9.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	5,24	-6,83	5,24	3,53
2	-6,83	5,24	-6,83	8,52	3,28
3	-6,83	8,52	-3,30	8,52	3,53
4	-3,30	8,52	-3,30	5,24	3,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
373	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
376	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
377	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
107	lineal	3,80 / 0,20	-6,83	3,34	—
377	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
378	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	5,24	—
378	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	5,24	—
377	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
380	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
378	lineal	3,28 / 0,20	-6,83	6,88	—
381	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
382	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	8,52	—
382	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	8,52	—
381	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
382	lineal	4,28 / 0,20	-6,83	10,66	—

* - presencia del capitel

9.5. Resultados de los cálculos:

9.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	-3,30;5,24	-3,30;5,24	-3,30;5,24	
-4,01;5,90				

9.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Símbolos: sección teórica/sección real

Ax(+) (cm2/m)	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,02	0,02	0,02	-0,77
Mx(-) (kN*m/m)	-0,11	-0,11	-0,11	-1,80
My(+) (kN*m/m)	1,71	1,71	1,71	0,54
My(-) (kN*m/m)	1,58	1,58	1,58	-0,49
Nxx (T/m)	-2,53	-2,53	-2,53	-2,42
Nyy (T/m)	5,22	5,22	5,22	0,74
Nxy (T/m)	0,57	0,57	0,57	0,49
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	1,84	1,84	1,84	-1,61
Mx(-) (kN*m/m)	-1,96	-1,96	-1,96	-2,91
My(+) (kN*m/m)	2,65	2,65	2,65	0,82
My(-) (kN*m/m)	2,40	2,40	2,40	-0,62
Nxx (T/m)	-12,12	-12,12	-12,12	-3,17
Nyy (T/m)	8,84	8,84	8,84	1,60
Nxy (T/m)	5,15	5,15	5,15	1,25
Coordenadas (m)	-3,30;5,24	-3,30;5,24	-3,30;5,24	-4,01;5,90
Coordenadas* (m)	6,44;26,53;19,45	6,44;26,53;19,45	6,44;26,53;19,45	7,15;25,87;19,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

9.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,87 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

10. PANEL N° 1190

10.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°

- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

10.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

10.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

10.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	8,52	-3,30	8,52	3,30
2	-3,30	8,52	-3,30	12,80	4,28
3	-3,30	12,80	0,00	12,80	3,30
4	0,00	12,80	0,00	11,25	1,55
5	0,00	11,25	0,00	8,52	2,73

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
376	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
379	lineal	0,20 / 2,99	1,50	8,52	—
380	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
380	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
377	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
380	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
381	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
380	lineal	2,73 / 0,30	0,00	9,89	—

381	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
384	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
384	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
384	lineal	1,55 / 0,30	0,00	12,03	—
384	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
385	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
384	lineal	3,06 / 0,30	0,00	14,33	—
387	lineal	0,20 / 2,99	1,50	11,25	—
385	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—

* - presencia del capitel

10.5. Resultados de los cálculos:

10.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;8,52	
0,00;9,20				

10.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				

ELS

Mx(+) (kN*m/m)	-0,21	-0,21	-0,21	0,75
Mx(-) (kN*m/m)	-1,21	-1,21	-1,21	-1,21
My(+) (kN*m/m)	1,29	1,29	1,29	1,15
My(-) (kN*m/m)	0,30	0,30	0,30	-0,81
Nxx (T/m)	-2,48	-2,48	-2,48	-0,72
Nyy (T/m)	7,58	7,58	7,58	4,82
Nxy (T/m)	-2,42	-2,42	-2,42	1,78
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	-2,35	-2,35	-2,35	2,08
Mx(-) (kN*m/m)	-3,25	-3,25	-3,25	-1,81
My(+) (kN*m/m)	2,29	2,29	2,29	2,00
My(-) (kN*m/m)	0,63	0,63	0,63	-1,12
Nxx (T/m)	-12,89	-12,89	-12,89	-1,19
Nyy (T/m)	13,24	13,24	13,24	8,05
Nxy (T/m)	-7,98	-7,98	-7,98	4,81
Coordenadas (m)	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;9,20
Coordenadas* (m)	3,14;23,25;19,45			
3,14;23,25;19,45	3,14;23,25;19,45			
3,14;22,57;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

10.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,55 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

11. PANEL N° 1191

11.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)

- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

11.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

11.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

11.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	8,52	-6,83	8,52	3,53
2	-6,83	8,52	-6,83	12,80	4,28
3	-6,83	12,80	-3,30	12,80	3,53
4	-3,30	12,80	-3,30	8,52	4,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
377	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
380	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
381	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
378	lineal	3,28 / 0,20	-6,83	6,88	—
381	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
382	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	8,52	—
382	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	8,52	—
381	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
384	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
382	lineal	4,28 / 0,20	-6,83	10,66	—
385	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
386	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	12,80	—

386	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	12,80	—
385	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
386	lineal	4,48 / 0,20	-6,83	15,04	—

* - presencia del capitel

11.5. Resultados de los cálculos:

11.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,35	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,35	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	-6,83;8,52	-4,08;9,30	-6,83;8,52	
-4,08;9,30				

11.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,35/3,93**	0,00/3,93	3,35/3,93	
0,00/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	3,05	-1,02	3,05	-1,02
Mx(-) (kN*m/m)	1,87	-2,25	1,87	-2,25
My(+) (kN*m/m)	3,13	-0,01	3,13	-0,01
My(-) (kN*m/m)	1,95	-1,24	1,95	-1,24
Nxx (T/m)	6,93	-2,08	6,93	-2,08
Nyy (T/m)	9,31	-0,91	9,31	-0,91

Nxy (T/m)	1,79	1,22	1,79	1,22
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	5,70	-1,82	5,70	-1,82
Mx(-) (kN*m/m)	3,68	-3,40	3,68	-3,40
My(+) (kN*m/m)	4,72	0,06	4,72	0,06
My(-) (kN*m/m)	2,65	-1,62	2,65	-1,62
Nxx (T/m)	16,84	-2,75	16,84	-2,75
Nyy (T/m)	15,35	-1,21	15,35	-1,21
Nxy (T/m)	5,78	1,96	5,78	1,96
Coordenadas (m)	-6,83;8,52	-4,08;9,30	-6,83;8,52	-4,08;9,30
Coordenadas* (m)	9,97;23,25;19,45			
7,22;22,47;19,45	9,97;23,25;19,45			
7,22;22,47;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

11.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 13,16 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

12. PANEL N° 1189

12.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

12.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

12.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

12.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	11,25	0,00	11,25	2,99
2	0,00	11,25	0,00	12,80	1,55
3	0,00	12,80	0,00	15,86	3,06
4	0,00	15,86	2,99	15,86	2,99
5	2,99	15,86	2,99	11,25	4,61

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
380	lineal	2,73 / 0,30	0,00	9,89	—
384	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
384	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
384	lineal	1,55 / 0,30	0,00	12,03	—
384	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
384	lineal	3,06 / 0,30	0,00	14,33	—
387	puntual	0,30 / 0,20	2,99	11,25	—
387	lineal	0,20 / 2,99	1,50	11,25	—
387	lineal	4,61 / 0,20	2,99	13,56	—
387	puntual	0,30 / 0,20	2,99	11,25	—
388	puntual	0,30 / 0,20	2,99	15,86	—
388	lineal	0,20 / 2,99	1,50	15,86	—
388	puntual	0,30 / 0,20	2,99	15,86	—
389	lineal	1,42 / 0,30	0,00	16,57	—

* - presencia del capitel

12.5. Resultados de los cálculos:

12.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Armadura real (cm2/m):				
	15,71	7,85	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	10,02	4,19	3,28	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	10,02	4,19	3,28	3,27
Coordenadas (m):				
	2,99;11,25	2,99;11,25	2,99;11,25	
2,99;12,02				

12.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)		**10,02/15,71**	10,02/15,71	
10,02/15,71	10,02/15,71			
Ax(-) (cm2/m)	4,19/7,85	**4,19/7,85**	4,19/7,85	
4,19/7,85				
Ay(+) (cm2/m)		3,28/3,93	3,28/3,93	
3,28/3,93	3,28/3,93			
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		6,60	6,60	6,60
3,63				
Mx(-) (kN*m/m)		4,76	4,76	4,76
1,44				
My(+) (kN*m/m)		3,56	3,56	3,56
1,03				
My(-) (kN*m/m)		1,72	1,72	1,72
-1,16				
Nxx (T/m)	34,93	34,93	34,93	-5,73
Nyy (T/m)	10,21	10,21	10,21	-3,18
Nxy (T/m)	-7,92	-7,92	-7,92	3,38
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)		11,45	11,45	11,45
6,12				
Mx(-) (kN*m/m)		8,10	8,10	8,10
2,18				
My(+) (kN*m/m)		5,21	5,21	5,21

1,81				
My(-) (kN*m/m)		2,69	2,69	2,69
-2,17				
Nxx (T/m)	64,48	64,48	64,48	-11,02
Nyy (T/m)	15,11	15,11	15,11	-8,69
Nxy (T/m)	-16,29	-16,29	-16,29	4,38
Coordenadas (m)		2,99;11,25	2,99;11,25	
2,99;11,25	2,99;12,02			
Coordenadas* (m)		0,15;20,52;19,45		
0,15;20,52;19,45		0,15;20,52;19,45		
0,15;19,75;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

12.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 13,65 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

13. PANEL N° 1187

13.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

13.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

13.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN

- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

13.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	12,80	-3,30	12,80	3,30
2	-3,30	12,80	-3,30	17,28	4,48
3	-3,30	17,28	0,00	17,28	3,30
4	0,00	17,28	0,00	15,86	1,42
5	0,00	15,86	0,00	12,80	3,06

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
381	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
384	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
384	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
384	lineal	1,55 / 0,30	0,00	12,03	—
384	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
385	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
384	lineal	3,06 / 0,30	0,00	14,33	—
388	lineal	0,20 / 2,99	1,50	15,86	—
385	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
389	puntual	0,30 / 0,20	0,00	17,28	—
389	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
389	lineal	1,42 / 0,30	0,00	16,57	—
389	puntual	0,30 / 0,20	0,00	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
389	lineal	1,38 / 0,30	0,00	17,97	—
390	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—

* - presencia del capitel

13.5. Resultados de los cálculos:

13.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	0,00;12,80	0,00;12,80	0,00;12,80	0,00;12,80

13.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	0,91	0,91	0,91	0,91
Mx(-) (kN*m/m)	0,44	0,44	0,44	0,44
My(+) (kN*m/m)	0,46	0,46	0,46	0,46
My(-) (kN*m/m)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Nxx (T/m)	-0,98	-0,98	-0,98	-0,98
Nyy (T/m)	-0,12	-0,12	-0,12	-0,12
Nxy (T/m)	-2,86	-2,86	-2,86	-2,86
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	3,46	3,46	3,46	3,46

Mx(-) (kN*m/m)		2,43	2,43	2,43
2,43				
My(+) (kN*m/m)		1,02	1,02	1,02
1,02				
My(-) (kN*m/m)		-0,03	-0,03	-0,03
-0,03				
Nxx (T/m)	-9,34	-9,34	-9,34	-9,34
Nyy (T/m)	1,12	1,12	1,12	1,12
Nxy (T/m)	-7,50	-7,50	-7,50	-7,50
Coordenadas (m)		0,00;12,80	0,00;12,80	
0,00;12,80	0,00;12,80			
Coordenadas* (m)		3,14;18,97;19,45		
3,14;18,97;19,45		3,14;18,97;19,45		
3,14;18,97;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

13.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,54 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

14. PANEL N° 1188

14.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

14.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

14.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

14.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	12,80	-6,83	12,80	3,53
2	-6,83	12,80	-6,83	17,28	4,48
3	-6,83	17,28	-4,55	17,28	2,28
4	-4,55	17,28	-3,30	17,28	1,25
5	-3,30	17,28	-3,30	12,80	4,48

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
381	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
384	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
385	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
382	lineal	4,28 / 0,20	-6,83	10,66	—
385	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
386	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	12,80	—
386	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	12,80	—
385	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
389	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
386	lineal	4,48 / 0,20	-6,83	15,04	—
390	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
391	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	17,28	—
391	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	17,28	—
391	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	17,28	—
390	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
403	lineal	1,98 / 0,20	-4,55	18,27	—
391	lineal	1,98 / 0,20	-6,83	18,27	—

* - presencia del capitel

14.5. Resultados de los cálculos:

14.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	5,61	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,30	3,27	3,28	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,30	3,27	3,28	3,27
Coordenadas (m):				
	-6,83;17,28	-4,10;13,60	-6,83;17,28	
-4,10;13,60				

14.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)		**3,30/3,93**	0,00/3,93	
3,30/3,93	0,00/3,93			
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)		3,28/5,61	0,00/3,93	
3,28/5,61	0,00/3,93			
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		2,61	-0,98	2,61
-0,98				
Mx(-) (kN*m/m)		0,33	-2,11	0,33
-2,11				
My(+) (kN*m/m)		3,78	-0,59	3,78
-0,59				
My(-) (kN*m/m)		1,50	-1,72	1,50
-1,72				
Nxx (T/m)	5,79	-2,95	5,79	-2,95
Nyy (T/m)	8,78	-1,67	8,78	-1,67
Nxy (T/m)	-3,81	0,55	-3,81	0,55
	ELU			

Mx(+) (kN*m/m)		4,48	-1,57	4,48
-1,57				
Mx(-) (kN*m/m)		0,57	-3,21	0,57
-3,21				
My(+) (kN*m/m)		5,79	-0,79	5,79
-0,79				
My(-) (kN*m/m)		2,16	-2,42	2,16
-2,42				
Nxx (T/m)	11,69	-4,28	11,69	-4,28
Nyy (T/m)	13,81	-2,18	13,81	-2,18
Nxy (T/m)	-9,37	1,01	-9,37	1,01
Coordenadas (m)		-6,83;17,28	-4,10;13,60	
-6,83;17,28	-4,10;13,60			
Coordenadas* (m)		9,97;14,49;19,45		
7,24;18,17;19,45		9,97;14,49;19,45		
7,24;18,17;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

14.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 20,27 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

15. PANEL N° 1184

15.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

15.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

15.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

15.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	17,28	-3,30	17,28	3,30
2	-3,30	17,28	-3,30	20,44	3,16
3	-3,30	20,44	0,00	20,44	3,30
4	0,00	20,44	0,00	18,66	1,78
5	0,00	18,66	0,00	17,28	1,38

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
385	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
389	puntual	0,30 / 0,20	0,00	17,28	—
389	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
389	lineal	1,42 / 0,30	0,00	16,57	—
389	puntual	0,30 / 0,20	0,00	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
389	lineal	1,38 / 0,30	0,00	17,97	—
390	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
393	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
394	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
394	lineal	1,78 / 0,30	0,00	19,55	—
394	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
393	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
392	lineal	0,20 / 2,99	1,50	18,66	—
394	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
393	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—

* - presencia del capitel

15.5. Resultados de los cálculos:

15.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	4,13	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	-2,58;17,93	-0,65;17,93	-0,65;17,93	
-0,65;17,93				

15.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)		**3,27/3,93**	0,00/3,93	
0,00/3,93	0,00/3,93			
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)		3,27/4,13	3,27/4,13	
3,27/4,13	3,27/4,13			
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		-0,38	-1,81	-1,81
-1,81				
Mx(-) (kN*m/m)		-2,49	-2,65	-2,65
-2,65				
My(+) (kN*m/m)		1,10	-0,05	-0,05
-0,05				
My(-) (kN*m/m)		-1,02	-0,88	-0,88
-0,88				
Nxx (T/m)	-1,30	-2,38	-2,38	-2,38
Nyy (T/m)	2,83	-0,04	-0,04	-0,04
Nxy (T/m)	-3,51	3,44	3,44	3,44
	ELU			

Mx(+) (kN*m/m)		-1,58	-3,21	-3,21
-3,21				
Mx(-) (kN*m/m)		-3,78	-3,95	-3,95
-3,95				
My(+) (kN*m/m)		1,88	-0,20	-0,20
-0,20				
My(-) (kN*m/m)		-1,42	-1,35	-1,35
-1,35				
Nxx (T/m)	-3,00	-3,38	-3,38	-3,38
Nyy (T/m)	4,49	1,02	1,02	1,02
Nxy (T/m)	-5,04	5,36	5,36	5,36
Coordenadas (m)		-2,58;17,93	-0,65;17,93	
-0,65;17,93	-0,65;17,93			
Coordenadas* (m)		5,72;13,84;19,45		
3,79;13,84;19,45		3,79;13,84;19,45		
3,79;13,84;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

15.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,02 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

16. PANEL N° 1185

16.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

16.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

16.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

16.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	17,28	-4,55	17,28	1,25
2	-4,55	17,28	-4,55	19,26	1,98
3	-4,55	19,26	-4,55	20,44	1,18
4	-4,55	20,44	-3,30	20,44	1,25
5	-3,30	20,44	-3,30	17,28	3,16

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
385	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
389	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
390	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
391	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	17,28	—
390	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
393	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
393	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
403	lineal	1,98 / 0,20	-4,55	18,27	—
404	lineal	1,18 / 0,30	-4,55	19,85	—
405	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
405	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—
393	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
405	lineal	3,01 / 0,20	-4,55	21,95	—

* - presencia del capitel

16.5. Resultados de los cálculos:

16.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	19,63	3,93	15,71	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	7,23	3,27	11,13	3,28
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	7,23	3,27	11,13	3,28
Coordenadas (m):				
	-4,55;19,26	-3,30;17,28	-4,55;19,26	
-3,30;19,09				

16.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**7,23/19,63**	3,27/3,93	7,23/19,63	3,27/3,93
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	11,13/15,71	3,27/3,93	**11,13/15,71**	3,28/3,93
Ay(-) (cm2/m)	0,98/3,93	3,27/3,93	0,98/3,93	**3,28/3,93**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	14,36	0,55	14,36	-5,54
Mx(-) (kN*m/m)	13,99	-2,26	13,99	-6,21
My(+) (kN*m/m)	7,70	2,20	7,70	-0,31
My(-) (kN*m/m)	7,33	-0,61	7,33	-0,98
Nxx (T/m)	5,04	-4,81	5,04	1,58
Nyy (T/m)	34,73	4,53	34,73	5,99
Nxy (T/m)	-0,81	12,25	-0,81	-0,98
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	26,46	0,95	26,46	

-8,45				
Mx(-) (kN*m/m)		26,03	-4,39	26,03
-9,76				
My(+) (kN*m/m)		13,16	2,98	13,16
-0,67				
My(-) (kN*m/m)		12,73	-1,91	12,73
-1,39				
Nxx (T/m)	6,93	-13,98	6,93	2,79
Nyy (T/m)	55,58	9,96	55,58	11,13
Nxy (T/m)	-1,19	23,24	-1,19	-1,90
Coordenadas (m)		-4,55;19,26	-3,30;17,28	
-4,55;19,26	-3,30;19,09			
Coordenadas* (m)		7,69;12,51;19,45		
6,44;14,49;19,45		7,69;12,51;19,45		
6,44;12,68;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

16.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 24,44 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

17. PANEL N° 1186

17.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

17.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

17.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

17.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-6,83	17,28	-4,55	17,28	2,28
2	-4,55	17,28	-4,55	19,26	1,98
3	-4,55	19,26	-6,83	19,26	2,28
4	-6,83	19,26	-6,83	17,28	1,98

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
386	lineal	4,48 / 0,20	-6,83	15,04	—
390	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
391	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	17,28	—
391	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	17,28	—
391	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	17,28	—
403	lineal	1,98 / 0,20	-4,55	18,27	—
404	lineal	1,18 / 0,30	-4,55	19,85	—
391	lineal	1,98 / 0,20	-6,83	18,27	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—

* - presencia del capitel

17.5. Resultados de los cálculos:

17.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	19,63	3,93	15,71	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	11,30	3,27	12,97	3,27

Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	11,30	3,27	12,97	3,27
Coordenadas (m):				
	-4,55;19,26	-6,83;17,28	-4,55;19,26	
-6,83;17,28				

17.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)		**11,30/19,63**	3,27/3,93	
11,30/19,63	3,27/3,93			
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)		12,97/15,71	3,27/5,61	
12,97/15,71	3,27/5,61			
Ay(-) (cm2/m)	1,42/3,93	3,27/3,93	1,42/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		17,21	1,61	17,21
1,61				
Mx(-) (kN*m/m)		14,77	-0,17	14,77
-0,17				
My(+) (kN*m/m)		11,01	0,75	11,01
0,75				
My(-) (kN*m/m)		8,56	-1,02	8,56
-1,02				
Nxx (T/m)	12,63	1,41	12,63	1,41
Nyy (T/m)	35,86	-2,63	35,86	-2,63
Nxy (T/m)	11,69	-6,25	11,69	-6,25
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)		36,92	3,22	36,92
3,22				
Mx(-) (kN*m/m)		31,84	-0,35	31,84
-0,35				
My(+) (kN*m/m)		20,30	2,94	20,30
2,94				
My(-) (kN*m/m)		15,23	-2,13	15,23
-2,13				

Nxx (T/m)	18,06	9,30	18,06	9,30
Nyy (T/m)	55,35	-14,45	55,35	-14,45
Nxy (T/m)	16,24	-10,02	16,24	-10,02
Coordenadas (m)		-4,55;19,26	-6,83;17,28	
-4,55;19,26	-6,83;17,28			
Coordenadas* (m)		7,69;12,51;19,45		
9,97;14,49;19,45		7,69;12,51;19,45		
9,97;14,49;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

17.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 25,12 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

18. PANEL N° 1180

18.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

18.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

18.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

18.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	18,66	0,00	18,66	2,99
2	0,00	18,66	0,00	20,44	1,78
3	0,00	20,44	0,00	23,45	3,01
4	0,00	23,45	0,00	23,97	0,52
5	0,00	23,97	2,99	23,97	2,99
6	2,99	23,97	2,99	19,26	4,71
7	2,99	19,26	2,99	18,66	0,60

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
389	lineal	1,38 / 0,30	0,00	17,97	—
393	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
394	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
394	lineal	1,78 / 0,30	0,00	19,55	—
394	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
392	puntual	0,30 / 0,20	2,99	18,66	—
392	lineal	0,20 / 2,99	1,50	18,66	—
392	puntual	0,30 / 0,20	2,99	18,66	—
392	lineal	5,31 / 0,20	2,99	21,32	—
394	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
398	lineal	0,52 / 0,30	0,00	23,71	—
398	lineal	0,20 / 2,99	1,50	23,97	—
399	puntual	0,30 / 0,20	2,99	23,97	—
399	puntual	0,30 / 0,20	2,99	23,97	—
1231	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
1231	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
397	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
398	lineal	2,65 / 0,30	0,00	25,30	—

* - presencia del capitel

18.5. Resultados de los cálculos:

18.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				

	7,85	3,93	7,85	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	6,85	3,27	4,99	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	6,85	3,27	4,99	3,27
Coordenadas (m):				
	2,99;23,97	2,24;19,33	2,99;18,66	
2,24;19,33				

18.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**6,85/7,85**	5,38/7,85	5,38/7,85	
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)		3,27/3,93	4,99/7,85	
4,99/7,85	4,99/7,85			
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		4,16	-0,82	3,53
-0,82				
Mx(-) (kN*m/m)		2,67	-1,07	2,81
-1,07				
My(+) (kN*m/m)		2,23	-0,11	3,60
-0,11				
My(-) (kN*m/m)		0,74	-0,36	2,88
-0,36				
Nxx (T/m)	19,16	-0,53	16,35	-0,53
Nyy (T/m)	1,70	-1,66	19,04	-1,66
Nxy (T/m)	2,83	2,65	-3,83	2,65
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)		8,13	-1,77	6,34
-1,77				
Mx(-) (kN*m/m)		5,26	-1,91	4,89
-1,91				
My(+) (kN*m/m)		3,77	-0,39	5,22
-0,39				
My(-) (kN*m/m)		0,89	-0,62	4,18

-0,62

Nxx (T/m)	43,56	-0,73	33,87	-0,73
Nyy (T/m)	5,07	-3,26	28,55	-3,26
Nxy (T/m)	10,26	3,56	-9,16	3,56

Coordenadas (m) 2,99;23,97 2,24;19,33 2,99;18,66 2,24;19,33
Coordenadas* (m) 0,15;7,80;19,45 0,90;12,44;19,45 0,15;13,11;19,45 0,90;12,44;19,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

18.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 10,34 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

19. PANEL N° 1181

19.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

19.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

19.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí

- Tipo de cálculos : flexión simple

19.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	20,44	-3,30	20,44	3,30
2	-3,30	20,44	-3,30	23,45	3,01
3	-3,30	23,45	0,00	23,45	3,30
4	0,00	23,45	0,00	20,44	3,01

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
390	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
393	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
394	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
394	lineal	1,78 / 0,30	0,00	19,55	—
394	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
393	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
394	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
398	lineal	0,52 / 0,30	0,00	23,71	—
1231	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
1231	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
393	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
397	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
397	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
397	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—

* - presencia del capitel

19.5. Resultados de los cálculos:

19.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	3,93	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				

	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	0,00;22,70	-1,26;21,70	-0,63;21,07	
-0,63;21,07				

19.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)		**3,27/3,93**	0,00/3,93	
0,00/3,93	0,00/3,93			
Ax(-) (cm2/m)	0,00/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)		3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93	3,27/3,93			
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
		ELS		
Mx(+) (kN*m/m)		1,63	-2,55	-0,90
-0,90				
Mx(-) (kN*m/m)		1,52	-2,69	-1,57
-1,57				
My(+) (kN*m/m)		0,57	-1,76	-0,12
-0,12				
My(-) (kN*m/m)		0,45	-1,89	-0,78
-0,78				
Nxx (T/m)	-4,75	-4,88	-4,04	-4,04
Nyy (T/m)	0,59	0,36	-0,20	-0,20
Nxy (T/m)	-2,80	1,47	3,07	3,07
		ELU		
Mx(+) (kN*m/m)		2,95	-3,56	-1,75
-1,75				
Mx(-) (kN*m/m)		2,77	-3,63	-2,48
-2,48				
My(+) (kN*m/m)		1,02	-2,33	-0,19
-0,19				
My(-) (kN*m/m)		0,84	-2,59	-1,12
-1,12				

Nxx (T/m)	-7,50	-6,67	-5,79	-5,79
Nyy (T/m)	1,09	0,85	-0,59	-0,59
Nxy (T/m)	-4,22	1,99	4,03	4,03

Coordenadas (m) 0,00;22,70 -1,26;21,70 -0,63;21,07 -0,63;21,07
Coordenadas* (m) 3,14;9,07;19,45 4,40;10,07;19,45 3,77;10,70;19,45 3,77;10,70;19,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

19.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,27 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

20. PANEL N° 1182

20.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

20.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

20.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

20.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	20,44	-4,55	20,44	1,25
2	-4,55	20,44	-4,55	22,93	2,49
3	-4,55	22,93	-4,55	23,45	0,53
4	-4,55	23,45	-3,30	23,45	1,25
5	-3,30	23,45	-3,30	20,44	3,01

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
390	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
393	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
393	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
404	lineal	1,18 / 0,30	-4,55	19,85	—
405	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
405	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
393	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
397	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
397	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
405	lineal	3,01 / 0,20	-4,55	21,95	—
400	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	23,45	—
414	lineal	1,59 / 0,20	-4,55	24,24	—
397	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—

* - presencia del capitel

20.5. Resultados de los cálculos:

20.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	5,09	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				

	5,09	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	-4,55;20,44	-3,30;20,44	-3,30;20,44	
-3,30;20,44				

20.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**5,09/7,85**	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	3,27/15,71	3,27/3,93	**3,27/3,93**	
3,27/3,93				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	3,17	-1,32	-1,32	-1,32
Mx(-) (kN*m/m)	2,14	-2,63	-2,63	-2,63
My(+) (kN*m/m)	2,52	1,12	1,12	1,12
My(-) (kN*m/m)	1,49	-0,19	-0,19	-0,19
Nxx (T/m)	14,33	-5,23	-5,23	-5,23
Nyy (T/m)	6,92	4,31	4,31	4,31
Nxy (T/m)	-6,81	-7,44	-7,44	-7,44
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	5,68	-2,46	-2,46	-2,46
Mx(-) (kN*m/m)	4,69	-3,76	-3,76	-3,76
My(+) (kN*m/m)	3,93	1,92	1,92	1,92
My(-) (kN*m/m)	2,94	-0,49	-0,49	-0,49
Nxx (T/m)	32,71	-10,45	-10,45	-10,45
Nyy (T/m)	13,08	6,86	6,86	6,86
Nxy (T/m)	-11,34	-11,14	-11,14	-11,14
Coordenadas (m)	-4,55;20,44	-3,30;20,44	-3,30;20,44	
-3,30;20,44				
Coordenadas* (m)	7,69;11,33;19,45			
6,44;11,33;19,45	6,44;11,33;19,45			
6,44;11,33;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

20.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 7,34 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

21. PANEL N° 1179

21.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

21.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

21.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

21.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-4,55	23,45	-6,83	23,45	2,28
2	-6,83	23,45	-6,83	25,04	1,59
3	-6,83	25,04	-4,55	25,04	2,28

4	-4,55	25,04	-4,55	23,45	1,59

Apoyo:

n°	**Nombre**	**dimensiones (m)**	**coordenadas x**	**y**
397	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45
405	lineal	3,01 / 0,20	-4,55	21,95
400	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	23,45
400	lineal	1,59 / 0,20	-6,83	24,24
400	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	23,45
400	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	23,45
414	lineal	1,59 / 0,20	-4,55	24,24
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04
415	lineal	1,58 / 0,20	-4,55	25,83

* - presencia del capitel

21.5. Resultados de los cálculos:

21.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	7,85	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	5,72	3,27	5,76	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	5,72	3,27	5,76	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;25,04	-4,55;23,45	-4,55;25,04	-4,83;23,85

21.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**5,72/7,85**	3,27/3,93	5,72/7,85	3,27/3,93
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	5,76/7,85	3,27/3,93	**5,76/7,85**	3,27/7,85

Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	8,38	1,04	8,38	0,78
Mx(-) (kN*m/m)	6,62	0,69	6,62	0,73
My(+) (kN*m/m)	5,13	-1,37	5,13	-0,40
My(-) (kN*m/m)	3,38	-1,71	3,38	-0,46
Nxx (T/m)	4,57	5,97	4,57	2,95
Nyy (T/m)	16,11	-7,85	16,11	-2,26
Nxy (T/m)	3,87	1,93	3,87	-2,96
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	22,94	3,13	22,94	3,29
Mx(-) (kN*m/m)	18,99	2,98	18,99	2,02
My(+) (kN*m/m)	10,50	-2,52	10,50	-0,51
My(-) (kN*m/m)	6,54	-2,72	6,54	-1,12
Nxx (T/m)	6,67	17,96	6,67	9,03
Nyy (T/m)	24,82	-13,76	24,82	-5,00
Nxy (T/m)	5,77	3,35	5,77	-3,96
Coordenadas (m)	-4,55;25,04	-4,55;23,45	-4,55;25,04	
-4,83;23,85				
Coordenadas* (m)	7,69;6,73;19,45			
7,69;8,32;19,45	7,69;6,73;19,45			
7,97;7,92;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

21.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,07 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

22. PANEL N° 1177

22.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°

- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

22.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

22.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

22.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	23,45	-3,30	23,45	3,30
2	-3,30	23,45	-3,30	26,62	3,17
3	-3,30	26,62	0,00	26,62	3,30
4	0,00	26,62	0,00	23,97	2,65
5	0,00	23,97	0,00	23,45	0,52

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y
394	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95
398	lineal	0,52 / 0,30	0,00	23,71
398	lineal	0,20 / 2,99	1,50	23,97
1231	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45
1231	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45
393	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95
397	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45
397	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45

397	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04
398	lineal	2,65 / 0,30	0,00	25,30
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
401	lineal	0,20 / 1,65	-2,48	26,62
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
402	puntual	0,30 / 0,20	0,00	26,62
402	puntual	0,30 / 0,20	0,00	26,62
401	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	26,62
401	lineal	1,08 / 0,20	-3,30	27,16
402	lineal	1,08 / 0,20	0,00	27,16

* - presencia del capitel

22.5. Resultados de los cálculos:

22.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	5,62	3,29	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	5,62	3,29	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;26,62	0,00;26,62	-0,19;26,62	
-0,44;26,26				

22.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**5,62/7,85**	5,62/7,85	3,53/7,85	3,27/7,85
Ax(-) (cm2/m)	3,29/3,93	**3,29/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	0,00/3,93	**3,27/3,93**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	1,48	1,48	0,98	0,57

Mx(-) (kN*m/m)	1,04	1,04	0,93	-0,37
My(+) (kN*m/m)	0,72	0,72	1,63	1,10
My(-) (kN*m/m)	0,28	0,28	1,58	0,16
Nxx (T/m)	13,67	13,67	7,91	-0,29
Nyy (T/m)	4,19	4,19	1,01	0,36
Nxy (T/m)	3,41	3,41	-1,67	-2,27
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	4,67	4,67	3,52	2,30
Mx(-) (kN*m/m)	3,12	3,12	3,08	-1,66
My(+) (kN*m/m)	1,80	1,80	3,59	2,02
My(-) (kN*m/m)	0,35	0,35	3,16	0,39
Nxx (T/m)	41,08	41,08	27,08	-4,34
Nyy (T/m)	10,51	10,51	1,34	0,74
Nxy (T/m)	12,98	12,98	-4,85	-3,58
Coordenadas (m)	0,00;26,62	0,00;26,62	-0,19;26,62	-0,44;26,26
Coordenadas* (m)	3,14;5,15;19,45	3,14;5,15;19,45		3,33;5,15;19,45
	3,58;5,51;19,45			

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

22.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,71 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

23. PANEL N° 1178

23.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

23.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

23.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

23.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	23,45	-4,55	23,45	1,25
2	-4,55	23,45	-4,55	25,04	1,59
3	-4,55	25,04	-4,55	26,62	1,58
4	-4,55	26,62	-3,30	26,62	1,25
5	-3,30	26,62	-3,30	23,45	3,17

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y
393	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95
397	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45
397	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45
397	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45
405	lineal	3,01 / 0,20	-4,55	21,95
400	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	23,45
414	lineal	1,59 / 0,20	-4,55	24,24
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04
397	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
401	lineal	0,20 / 1,65	-2,48	26,62
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
401	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	26,62
415	lineal	1,58 / 0,20	-4,55	25,83
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62

0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62

* - presencia del capitel

23.5. Resultados de los cálculos:

23.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	3,93	7,85	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):	5,56	3,27	7,29	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	5,56	3,27	7,29	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;25,04	-4,19;26,59	-4,55;25,04	
-4,19;26,59				

23.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**5,56/7,85**	3,27/3,93	5,56/7,85	
3,27/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	7,29/7,85	3,27/19,63	**7,29/7,85**	
3,27/19,63				
Ay(-) (cm2/m)	0,88/3,93	3,27/3,93	0,88/3,93	
3,27/3,93				
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	9,82	0,62	9,82	0,62
Mx(-) (kN*m/m)	7,89	-0,61	7,89	-0,61
My(+) (kN*m/m)	5,56	0,38	5,56	0,38
My(-) (kN*m/m)	3,63	-0,84	3,63	-0,84
Nxx (T/m)	2,62	-1,05	2,62	-1,05
Nyy (T/m)	20,64	0,06	20,64	0,06
Nxy (T/m)	3,17	1,45	3,17	1,45

	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	21,25	1,72	21,25	1,72
Mx(-) (kN*m/m)	16,89	-1,46	16,89	-1,46
My(+) (kN*m/m)	10,39	1,15	10,39	1,15
My(-) (kN*m/m)	6,26	-1,81	6,26	-1,81
Nxx (T/m)	4,68	-8,15	4,68	-8,15
Nyy (T/m)	34,29	0,89	34,29	0,89
Nxy (T/m)	6,80	4,21	6,80	4,21
Coordenadas (m)	-4,55;25,04	-4,19;26,59	-4,55;25,04	-4,19;26,59
Coordenadas* (m)	7,69;6,73;19,45	7,33;5,18;19,45	7,69;6,73;19,45	7,33;5,18;19,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

23.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 10,87 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

24. PANEL N° 1175

24.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

24.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

24.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric

- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

24.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	26,62	-3,30	26,62	3,30
2	-3,30	26,62	-3,30	27,70	1,08
3	-3,30	27,70	0,00	27,70	3,30
4	0,00	27,70	0,00	26,62	1,08

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y
397	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04
398	lineal	2,65 / 0,30	0,00	25,30
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
401	lineal	0,20 / 1,65	-2,48	26,62
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
402	puntual	0,30 / 0,20	0,00	26,62
402	puntual	0,30 / 0,20	0,00	26,62
401	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	26,62
401	lineal	1,08 / 0,20	-3,30	27,16
402	lineal	1,08 / 0,20	0,00	27,16

* - presencia del capitel

24.5. Resultados de los cálculos:

24.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	7,85	3,93	3,93	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	4,98	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	4,03	3,27	3,27	3,27

Coordenadas (m): 0,00;26,62 0,00;26,62 0,00;26,62 -0,16;26,78

24.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**4,98/7,85**	4,98/7,85	4,98/7,85	4,98/7,85
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	3,27/3,93
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	**3,27/3,93**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	1,61	1,61	1,61	1,20
Mx(-) (kN*m/m)	0,86	0,86	0,86	0,34
My(+) (kN*m/m)	1,28	1,28	1,28	1,12
My(-) (kN*m/m)	0,53	0,53	0,53	0,27
Nxx (T/m)	9,04	9,04	9,04	5,62
Nyy (T/m)	1,86	1,86	1,86	1,31
Nxy (T/m)	-0,83	-0,83	-0,83	-0,23
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	4,34	4,34	4,34	3,41
Mx(-) (kN*m/m)	2,88	2,88	2,88	2,05
My(+) (kN*m/m)	2,52	2,52	2,52	2,16
My(-) (kN*m/m)	1,03	1,03	1,03	0,80
Nxx (T/m)	29,43	29,43	29,43	22,05
Nyy (T/m)	4,10	4,10	4,10	2,04
Nxy (T/m)	-4,66	-4,66	-4,66	-3,53
Coordenadas (m)	0,00;26,62	0,00;26,62	0,00;26,62	0,00;26,62
Coordenadas* (m)	3,14;5,15;19,45	3,14;5,15;19,45	3,30;4,99;19,45	

* - Coordenadas en el sistema global de la

estructura

24.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 6,53 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

25. PANEL N° 1176

25.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales: 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

25.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

25.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

25.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-6,83	27,70	-3,30	27,70	3,53
2	-3,30	27,70	-3,30	26,62	1,08
3	-3,30	26,62	-4,55	26,62	1,25
4	-4,55	26,62	-6,83	26,62	2,28

5	-6,83	26,62	-6,83	27,70	1,08

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
401	lineal	0,20 / 1,65	-2,48	26,62
401	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62
401	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	26,62
415	lineal	1,58 / 0,20	-4,55	25,83
401	lineal	1,08 / 0,20	-3,30	27,16
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62
421	lineal	1,08 / 0,20	-6,83	27,16

* - presencia del capitel

25.5. Resultados de los cálculos:

25.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	7,85	3,93	19,63	3,93
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	6,19	3,27	4,40	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	6,19	3,27	4,40	3,27
Coordenadas (m):				
	-4,55;26,62	-4,62;27,70	-4,55;26,62	
-4,62;27,70				

25.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**6,19/7,85**	3,27/3,93	6,19/7,85	
3,27/3,93				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,93	**3,27/3,93**	3,27/3,93	
3,27/3,93				
Ay(+) (cm2/m)	4,40/19,63	3,27/7,85	**4,40/19,63**	
3,27/7,85				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,93	3,27/3,93	3,27/3,93	

3,27/3,93

	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	7,22	0,23	7,22	0,23
Mx(-) (kN*m/m)	6,01	-0,62	6,01	-0,62
My(+) (kN*m/m)	7,57	0,35	7,57	0,35
My(-) (kN*m/m)	6,35	-0,50	6,35	-0,50
Nxx (T/m)	3,03	3,02	3,03	3,02
Nyy (T/m)	-3,59	-0,19	-3,59	-0,19
Nxy (T/m)	-0,69	0,29	-0,69	0,29
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	22,53	2,55	22,53	2,55
Mx(-) (kN*m/m)	19,67	-3,31	19,67	-3,31
My(+) (kN*m/m)	18,34	0,65	18,34	0,65
My(-) (kN*m/m)	15,49	-0,70	15,49	-0,70
Nxx (T/m)	9,58	5,26	9,58	5,26
Nyy (T/m)	-4,80	-0,29	-4,80	-0,29
Nxy (T/m)	-3,72	0,47	-3,72	0,47
Coordenadas (m)	-4,55;26,62	-4,62;27,70	-4,55;26,62	
-4,62;27,70				
Coordenadas* (m)	7,69;5,15;19,45			
7,76;4,07;19,45	7,69;5,15;19,45			
7,76;4,07;19,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

25.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= fdop(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,64 (mm) <= fdop(-) = 30,00 (mm)

27. Resultados teóricos - disposiciones de las armaduras

Lista de soluciones:
Armado con barras

Solución n.°	**Armaduras Diámetro / Peso**	**Peso total (kG)**
1	-	2988,41
2	-	3388,53

3	-	3583,62
4	-	3697,86
5	-	3892,95
6	-	4293,07

Resultados parar la solución n.° 1
Zonas de armadura

Armadura inferior

Nombre	**coordenadas**				**Armaduras adoptadas**	**At**	**Ar**
	x1	**y1**	**x2**	**y2**	**f (mm) / (cm)**	**(cm2/m)**	**(cm2/m)**
1/1- Ax Principal	0,00	0,00	2,99	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
2/2- Ax Principal	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
3/3- Ax Principal	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
4/4- Ax Principal	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
5/5- Ax Principal	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
6/6- Ax Principal	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
7/7-(7/8-) Ax Principal	2,99	8,52	1,00	7,70	10,0 / 10,0	4,71 <	7,85
7/8- Ax Principal	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
8/9- Ax Principal	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
9/10- Ax Principal	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
10/11- Ax Principal	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
11/12- Ax Principal	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
12/13-(12/15-) Ax Principal	2,99	15,86	1,00	14,94	10,0 / 10,0	4,00 <	7,85
12/14-(12/15-) Ax Principal	2,99	12,17	1,00	11,25	10,0 / 10,0	4,19 <	7,85
12/15- Ax Principal	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
13/16- Ax Principal	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
14/17- Ax Principal	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
15/18- Ax Principal	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
16/19- Ax Principal	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
17/20- Ax Principal	-6,83	17,28	-4,55	19,26	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
18/21- Ax Principal	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
19/22- Ax Principal	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
20/23- Ax Principal	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
21/24- Ax Principal	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
22/25- Ax Principal	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 20,0	3,29 <	3,93
23/26- Ax Principal	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
24/27- Ax Principal	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
25/28- Ax Principal	-6,83	26,62	-3,30	27,70	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
1/29- Ay Perpendicular	0,00	0,00	2,99	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
2/30- Ay Perpendicular	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
3/31- Ay Perpendicular	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
4/32- Ay Perpendicular	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
5/33- Ay Perpendicular	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
6/34- Ay Perpendicular	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
7/35- Ay Perpendicular	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
8/36- Ay Perpendicular	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
9/37- Ay Perpendicular	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
10/38- Ay Perpendicular	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
11/39- Ay Perpendicular	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
12/40- Ay Perpendicular	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
13/41- Ay Perpendicular	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
14/42- Ay Perpendicular	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
15/43- Ay Perpendicular	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
16/44- Ay Perpendicular	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 20,0	3,28 <	3,93
17/45- Ay Perpendicular	-6,83	17,28	-4,55	19,26	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
18/46- Ay Perpendicular	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
19/47- Ay Perpendicular	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
20/48- Ay Perpendicular	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
21/49- Ay Perpendicular	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
22/50- Ay Perpendicular	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
23/51- Ay Perpendicular	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
24/52- Ay Perpendicular	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
25/53- Ay Perpendicular	-6,83	26,62	-3,30	27,70	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93

Armadura superior

Nombre	coordenadas Ar				Armaduras adoptadas	At			
	x1	y1	x2	y2	f (mm) / (cm)	(cm2/m)		(cm2/m)	
1/1+(1/2+) Ax Principal	1,99	0,72	2,99	1,45	10,0 / 10,0	6,58	<	7,85	
1/2+ Ax Principal	0,00	0,00	2,99	1,45	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
2/3+ Ax Principal	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
3/4+(2/3+) Ax Principal	-5,95	1,45	-6,83	0,72	10,0 / 10,0	7,31	<	7,85	
3/5+(2/3+) Ax Principal	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 20,0	3,82	<	3,93	
4/6+(2/3+) Ax Principal	2,99	2,39	1,99	1,45	10,0 / 10,0	6,27	<	7,85	
4/7+(2/3+) Ax Principal	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 20,0	3,55	<	3,93	
5/8+(2/3+) Ax Principal	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
6/9+(2/3+) Ax Principal	-5,95	2,39	-6,83	1,45	10,0 / 10,0	6,66	<	7,85	
6/10+(2/3+) Ax Principal	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 20,0	3,53	<	3,93	
7/11+(2/3+) Ax Principal	2,99	8,52	1,99	7,70	10,0 / 5,0	10,38	<	15,71	
7/12+(2/3+) Ax Principal	2,99	8,52	1,00	7,70	10,0 / 10,0	6,56	<	7,85	
7/13+(2/3+) Ax Principal	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 20,0	3,79	<	3,93	
8/14+(2/3+) Ax Principal	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 20,0	3,43	<	3,93	
9/15+(2/3+) Ax Principal	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 20,0	3,56	<	3,93	
10/16+(2/3+) Ax Principal	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
11/17+(2/3+) Ax Principal	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 20,0	3,35	<	3,93	
12/18+(2/3+) Ax Principal	2,99	15,86	1,99	14,94	10,0 / 5,0	9,58	<	15,71	
12/19+(2/3+) Ax Principal	2,99	12,17	1,99	11,25	10,0 / 5,0	10,02	<	15,71	
12/20+(2/3+) Ax Principal	2,99	15,86	1,00	14,94	10,0 / 10,0	5,76	<	7,85	
12/21+(2/3+) Ax Principal	2,99	12,17	1,00	11,25	10,0 / 10,0	5,89	<	7,85	
12/22+(2/3+) Ax Principal	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
13/23+(2/3+) Ax Principal	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
14/24+(2/3+) Ax Principal	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 20,0	3,30	<	3,93	
15/25+(2/3+) Ax Principal	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
16/26+(2/3+) Ax Principal	-3,92	20,44	-4,55	18,07	10,0 / 10,0	7,23	<	7,85	
16/27+(2/3+) Ax Principal	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 20,0	3,52	<	3,93	
17/28+(1/2+) Ax Principal	-5,31	18,27	-4,55	19,26	10,0 / 5,0	11,30	<	15,71	
17/29+(1/2+) Ax Principal	-6,83	17,28	-4,55	19,26	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
18/30+(2/3+) Ax Principal	2,99	23,97	1,99	23,09	10,0 / 10,0	6,85	<	7,85	
18/31+(2/3+) Ax Principal	2,99	19,55	1,99	18,66	10,0 / 10,0	5,38	<	7,85	
18/32+(2/3+) Ax Principal	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 20,0	3,65	<	3,93	
19/33+(2/3+) Ax Principal	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
20/34+(2/3+) Ax Principal	-3,93	21,19	-4,55	20,44	10,0 / 10,0	5,09	<	7,85	
20/35+(2/3+) Ax Principal	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
21/36+(2/3+) Ax Principal	-4,55	25,04	-5,31	24,24	10,0 / 10,0	5,72	<	7,85	
21/37+(2/3+) Ax Principal	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
22/38+(2/3+) Ax Principal	0,00	26,62	-0,82	25,83	10,0 / 10,0	5,62	<	7,85	
22/39+(2/3+) Ax Principal	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
23/40+(2/3+) Ax Principal	-3,92	25,83	-4,55	24,24	10,0 / 10,0	5,56	<	7,85	
23/41+(2/3+) Ax Principal	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
24/42+(24/43+) Ax Principal	0,00	27,70	-0,82	26,62	10,0 / 10,0	4,98	<	7,85	
24/43+ Ax Principal	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
25/44+(1/2+) Ax Principal	-5,31	26,62	-3,93	27,16	10,0 / 10,0	6,19	<	7,85	
25/45+(1/2+) Ax Principal	-6,83	26,62	-3,30	27,70	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
1/46+ Ay Perpendicular	0,00	0,00	2,99	1,45	10,0 / 20,0	3,29	<	3,93	
2/47+ Ay Perpendicular	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
3/48+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 20,0	3,32	<	3,93	
4/49+(2/47+) Ay Perpendicular	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 20,0	3,92	<	3,93	
5/50+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 20,0	3,49	<	3,93	
6/51+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 20,0	3,28	<	3,93	
7/52+(2/47+) Ay Perpendicular	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
8/53+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
9/54+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 20,0	3,40	<	3,93	
10/55+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
11/56+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
12/57+(2/47+) Ay Perpendicular	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 20,0	3,28	<	3,93	
13/58+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
14/59+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 20,0	3,28	<	3,93	
15/60+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
16/61+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,92	20,44	-4,55	18,07	10,0 / 5,0	11,13	<	15,71	
16/62+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	20,44	-4,55	18,07	10,0 / 10,0	5,38	<	7,85	
16/63+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	
17/64+(1/46+) Ay Perpendicular	-5,31	18,27	-4,55	19,26	10,0 / 5,0	12,97	<	15,71	
17/65+(1/46+) Ay Perpendicular	-6,83	18,27	-4,55	19,26	10,0 / 10,0	5,13	<	7,85	
17/66+(1/46+) Ay Perpendicular	-6,83	17,28	-4,55	19,26	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93	

18/67+(2/47+) Ay Perpendicular	2,99	20,43	1,99	18,66	10,0 / 10,0			4,99	<	7,85
18/68+(2/47+) Ay Perpendicular	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 20,0			3,27	<	3,93
19/69+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 20,0			3,27	<	3,93
20/70+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 20,0			3,27	<	3,93
21/71+(2/47+) Ay Perpendicular	-4,55	25,04	-6,83	24,24	10,0 / 10,0			5,76	<	7,85
21/72+(2/47+) Ay Perpendicular	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 20,0			3,27	<	3,93
22/73+(2/47+) Ay Perpendicular	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 20,0			3,27	<	3,93
23/74+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,92	26,62	-4,55	24,24	10,0 / 10,0			7,29	<	7,85
23/75+(2/47+) Ay Perpendicular	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 20,0			3,27	<	3,93
24/76+ Ay Perpendicular	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 20,0	3,27	<	3,93		
25/77+(1/46+) Ay Perpendicular	-5,31	26,62	-3,93	27,16	10,0 / 10,0			4,40	<	7,85
25/78+(1/46+) Ay Perpendicular	-6,83	26,62	-3,30	27,70	10,0 / 20,0			3,27	<	
	3,93									

28. Cuantitativo

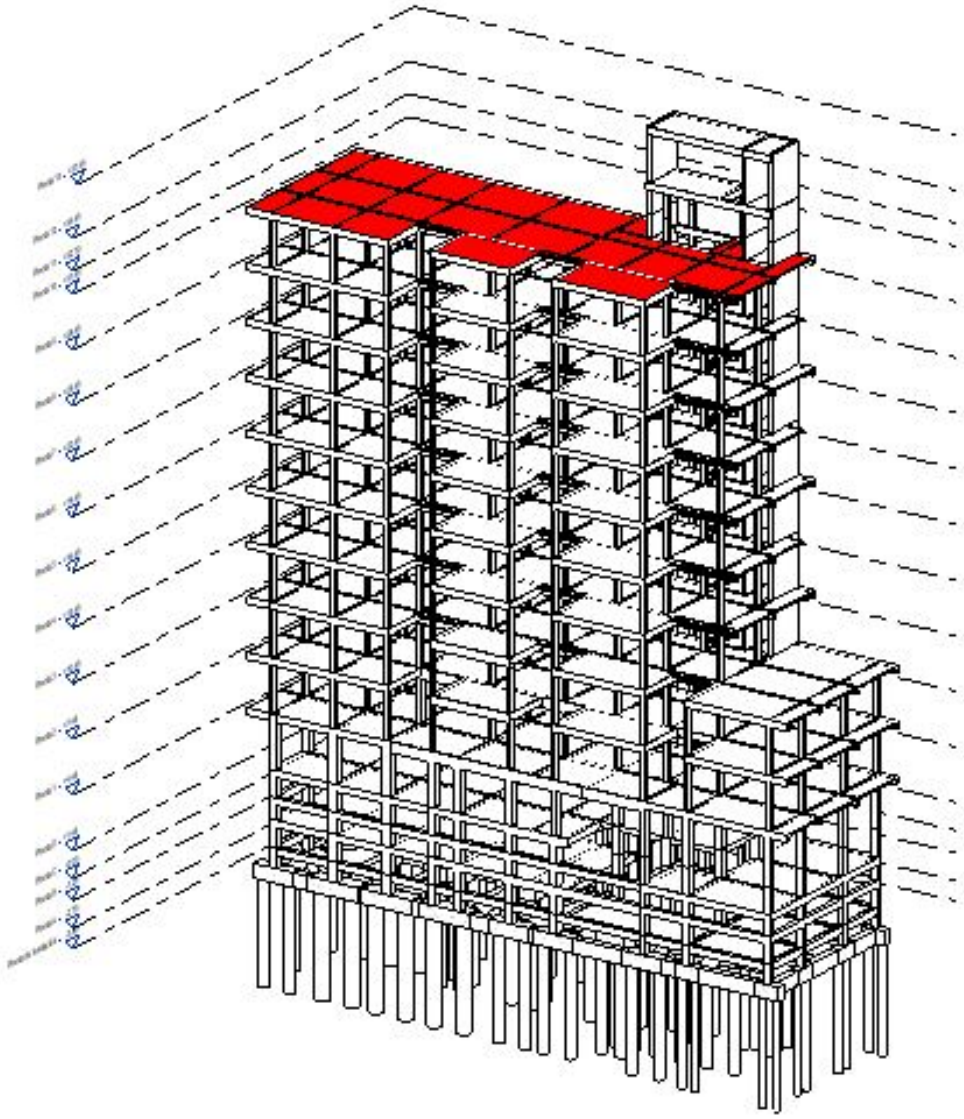
- Volumen del hormigón = 27,74 (m3)
- Superficie de encofrado = 231,17 (m2)
- circumferencia de la losa = 98,27 (m)
- Superficie de los huecos = 0,00 (m2)

- Acero ADN 420
- Peso total = 3305,23 (kG)
- Densidad = 119,15 (kG/m3)
- Diámetro medio = 10,0 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro	Longitud	Número de elementos idénticos:	10	2,35	21	10	3,91	2
		(m)	10	2,44	12	10	3,99	1
10	1	4	10	2,45	13	10	4,02	34
10	1,04	31	10	2,63	17	10	4,04	91
10	1,06	33	10	2,74	10	10	4,47	15
10	1,09	14	10	2,84	1	10	4,51	8
10	1,26	11	10	2,86	3	10	4,53	34
10	1,29	9	10	2,95	1	10	4,57	30
10	1,34	9	10	3,26	4	10	5,01	40
10	1,43	2	10	3,33	104	10	5,22	34
10	1,46	60	10	3,45	8	10	5,27	30
10	1,5	3	10	3,49	4	10	6,79	25
10	1,54	2	10	3,51	4	10	7,29	7
10	1,55	22	10	3,52	4	10	7,46	15
10	1,59	6	10	3,54	17	10	7,5	21
10	1,6	28	10	3,63	15	10	8	3
10	1,72	15	10	3,65	45	10	9,06	66
10	1,73	15	10	3,75	23	10	9,22	2
10	1,79	34	10	3,76	4	10	9,25	22
10	1,83	15	10	3,88	89	10	9,42	1
10	1,99	17	10	3,9	23	10	9,78	62

Imagen 18

Losa Azotea



Nota: Imagen de referencia de la losa de azotea (nivel 10) cuyo cálculo se desarrolla a continuación. Tomada de (Estudiantil)

(Véase Planos 11, 12, 13)

1. PANEL N.° 1302

1.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

1.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

1.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

1.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	1,45	2,99	1,45	2,99
2	2,99	1,45	2,99	0,00	1,45
3	2,99	0,00	0,00	0,00	2,99
4	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
2	puntual	0,30 / 0,20	2,99	1,45	—
2	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45	—
2	lineal	1,45 / 0,20	2,99	0,72	—
4	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
4	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72	—
4	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
2	lineal	3,80 / 0,20	2,99	3,34	—
4	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—

* - presencia del capitel

1.5. Resultados de los cálculos:

1.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	28,27	3,27	31,68	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;1,45	0,00;1,45	0,00;1,45	0,43;0,48

1.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/28,27**	3,27/28,27	3,27/28,27	
3,27/28,27				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/31,68	3,27/31,68	**3,27/31,68**	
3,27/6,65				
Ay(-) (cm2/m)	0,00/3,27	0,00/3,27	0,00/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	-0,07	-0,07	-0,07	0,13
Mx(-) (kN*m/m)	-0,27	-0,27	-0,27	-0,99
My(+) (kN*m/m)	1,32	1,32	1,32	0,75
My(-) (kN*m/m)	1,12	1,12	1,12	-0,37
Nxx (T/m)	-0,56	-0,56	-0,56	-2,15
Nyy (T/m)	6,22	6,22	6,22	1,07
Nxy (T/m)	-0,09	-0,09	-0,09	0,14
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	-0,48	-0,48	-0,48	0,38
Mx(-) (kN*m/m)	-0,71	-0,71	-0,71	-1,55
My(+) (kN*m/m)	1,74	1,74	1,74	1,00
My(-) (kN*m/m)	1,47	1,47	1,47	-0,53
Nxx (T/m)	-1,96	-1,96	-1,96	-3,29
Nyy (T/m)	7,99	7,99	7,99	1,38
Nxy (T/m)	-0,31	-0,31	-0,31	0,31
Coordenadas (m)	0,00;1,45	0,00;1,45	0,00;1,45	0,43;0,48
Coordenadas* (m)	3,14;30,33;31,45	3,14;30,33;31,45	3,14;30,33;31,45	
2,71;31,29;31,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

1.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 10,13 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

2. PANEL N.° 1303

2.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

2.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

2.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

2.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	1,45	-3,30	1,45	3,30
2	-3,30	1,45	-3,30	0,00	1,45
3	-3,30	0,00	0,00	0,00	3,30
4	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
2	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45	—
4	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
4	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72	—
4	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
6	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
6	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72	—
6	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45	—
4	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
6	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—

* - presencia del capitel

2.5. Resultados de los cálculos:

2.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	28,27	3,27	31,68	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	0,00;1,45	-0,47;1,45	0,00;1,45	-0,47;0,96

2.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/28,27**	3,27/28,27	3,27/28,27	
3,27/7,07				
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/31,68	3,27/6,54	**3,27/31,68**	
3,27/6,54				
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,73	-0,33	0,73	0,04
Mx(-) (kN*m/m)	0,71	-0,81	0,71	-1,19
My(+) (kN*m/m)	1,41	2,16	1,41	1,23
My(-) (kN*m/m)	1,39	1,68	1,39	-0,01
Nxx (T/m)	3,09	-0,55	3,09	-3,02
Nyy (T/m)	7,02	2,04	7,02	1,64
Nxy (T/m)	1,63	-1,56	1,63	-1,62
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	1,34	-0,73	1,34	0,37
Mx(-) (kN*m/m)	1,24	-1,44	1,24	-1,91
My(+) (kN*m/m)	1,93	2,89	1,93	1,65
My(-) (kN*m/m)	1,83	2,19	1,83	-0,11
Nxx (T/m)	5,65	-2,67	5,65	-4,72
Nyy (T/m)	8,98	2,56	8,98	2,13
Nxy (T/m)	2,38	-2,37	2,38	-2,39
Coordenadas (m)	0,00;1,45	-0,47;1,45	0,00;1,45	-0,47;0,96
Coordenadas* (m)	3,14;30,33;31,45	3,61;30,33;31,45	3,14;30,33;31,45	
3,61;30,81;31,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

2.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 3,79 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

3. PANEL N.° 1304

3.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC

- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

3.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

3.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

3.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	1,45	-6,83	1,45	3,53
2	-6,83	1,45	-6,83	0,00	1,45
3	-6,83	0,00	-3,30	0,00	3,53
4	-3,30	0,00	-3,30	1,45	1,45

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
4	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
6	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
6	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72	—
6	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45	—
8	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	1,45	—
8	lineal	1,45 / 0,20	-6,83	0,72	—
6	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
8	lineal	3,80 / 0,20	-6,83	3,34	—

* - presencia del capitel

3.5. Resultados de los cálculos:

3.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27

Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	-3,80;0,96	-3,30;1,45	-3,30;1,45	-3,80;0,96

3.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,21	-0,01	-0,01	0,21
Mx(-) (kN*m/m)	-1,71	-0,78	-0,78	-1,71
My(+) (kN*m/m)	1,36	1,51	1,51	1,36
My(-) (kN*m/m)	-0,56	0,74	0,74	-0,56
Nxx (T/m)	-3,02	-1,67	-1,67	-3,02
Nyy (T/m)	1,14	5,18	5,18	1,14
Nxy (T/m)	-1,19	2,84	2,84	-1,19
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,33	-0,26	-0,26	0,33
Mx(-) (kN*m/m)	-2,32	-1,22	-1,22	-2,32
My(+) (kN*m/m)	1,80	1,94	1,94	1,80
My(-) (kN*m/m)	-0,71	0,99	0,99	-0,71
Nxx (T/m)	-4,44	-2,84	-2,84	-4,44
Nyy (T/m)	1,50	6,66	6,66	1,50
Nxy (T/m)	-1,57	3,57	3,57	-1,57
Coordenadas (m)	-3,80;0,96	-3,30;1,45	-3,30;1,45	-3,80;0,96
Coordenadas* (m)	6,94;30,81;31,45	6,44;30,33;31,45	6,44;30,33;31,45	6,94;30,81;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

3.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 10,75 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

4. PANEL N.° 1299

4.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)

- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

4.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

4.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

4.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	1,45	0,00	1,45	2,99
2	0,00	1,45	0,00	5,24	3,80
3	0,00	5,24	2,99	5,24	2,99
4	2,99	5,24	2,99	1,45	3,80

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
2	puntual	0,30 / 0,20	2,99	1,45	—
2	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45	—
2	lineal	1,45 / 0,20	2,99	0,72	—
4	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
4	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72	—
4	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
2	lineal	3,80 / 0,20	2,99	3,34	—
4	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
10	puntual	0,30 / 0,20	2,99	5,24	—
10	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
12	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
12	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
10	lineal	3,28 / 0,20	2,99	6,88	—
12	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—

* - presencia del capitel

4.5. Resultados de los cálculos:

4.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Armadura real (cm2/m):				
	5,14	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	2,14;1,45	2,31;2,12	2,31;2,12	2,31;2,12

4.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	**Ax(-)**	**Ay(+)**	**Ay(-)**
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/5,14**	0,00/7,07	0,00/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,90	-0,13	-0,13	-0,13
Mx(-) (kN*m/m)	-0,21	-3,07	-3,07	-3,07
My(+) (kN*m/m)	5,47	0,44	0,44	0,44
My(-) (kN*m/m)	4,35	-2,50	-2,50	-2,50
Nxx (T/m)	-2,70	-1,49	-1,49	-1,49
Nyy (T/m)	-1,54	-1,13	-1,13	-1,13
Nxy (T/m)	3,14	5,38	5,38	5,38
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	1,15	-0,27	-0,27	-0,27
Mx(-) (kN*m/m)	-0,27	-3,64	-3,64	-3,64
My(+) (kN*m/m)	6,63	0,62	0,62	0,62
My(-) (kN*m/m)	5,39	-2,91	-2,91	-2,91
Nxx (T/m)	-3,40	-2,01	-2,01	-2,01
Nyy (T/m)	-1,72	-1,14	-1,14	-1,14
Nxy (T/m)	4,38	6,64	6,64	6,64
Coordenadas (m)	2,14;1,45	2,31;2,12	2,31;2,12	2,31;2,12
Coordenadas* (m)	1,00;30,33;31,45	0,83;29,65;31,45	0,83;29,65;31,45	0,83;29,65;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

4.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,33 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

5. PANEL N.° 1300

5.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)

		superiores	d1 = 1,0 (cm)	d2 = 1,0 (cm)
• Recubrimiento de la armadura	inferior	c1 = 2,0 (cm)		
	superior	c2 = 2,0 (cm)		

5.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

5.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

5.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	5,24	-3,30	5,24	3,30
2	-3,30	5,24	-3,30	1,45	3,80
3	-3,30	1,45	0,00	1,45	3,30
4	0,00	1,45	0,00	5,24	3,80

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
2	lineal	0,20 / 2,99	1,50	1,45	—
4	puntual	0,30 / 0,20	0,00	1,45	—
4	lineal	1,45 / 0,20	0,00	0,72	—
4	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
6	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
6	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72	—
6	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45	—
4	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
10	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
12	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
6	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
12	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
14	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
14	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
12	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
14	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—

* - presencia del capitel

5.5. Resultados de los cálculos:

5.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-2,84;4,53	-0,71;4,53	-2,84;4,53	-

0,71;4,53

5.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	0,00/7,07	3,27/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	0,00/6,54	**3,27/6,54**	0,00/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	0,09	-1,40	0,09	-1,40
Mx(-) (kN*m/m)	-2,65	-3,34	-2,65	-3,34
My(+) (kN*m/m)	0,57	-0,36	0,57	-0,36
My(-) (kN*m/m)	-2,17	-2,30	-2,17	-2,30
Nxx (T/m)	-4,63	-5,07	-4,63	-5,07
Nyy (T/m)	-1,06	-2,30	-1,06	-2,30
Nxy (T/m)	3,73	-2,69	3,73	-2,69
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	-0,16	-1,96	-0,16	-1,96
Mx(-) (kN*m/m)	-3,38	-4,22	-3,38	-4,22
My(+) (kN*m/m)	0,76	-0,39	0,76	-0,39
My(-) (kN*m/m)	-2,54	-2,70	-2,54	-2,70
Nxx (T/m)	-5,92	-6,75	-5,92	-6,75
Nyy (T/m)	-1,04	-2,61	-1,04	-2,61
Nxy (T/m)	4,48	-3,31	4,48	-3,31
Coordenadas (m)	-2,84;4,53	-0,71;4,53	-2,84;4,53	-

0,71;4,53

Coordenadas* (m) 5,98;27,24;31,45 3,85;27,24;31,45 5,98;27,24;31,45 3,85;27,24;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

5.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 6,65 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

6. PANEL N.° 1301

6.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

6.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

6.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

6.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	1,45	-6,83	1,45	3,53
2	-6,83	1,45	-6,83	5,24	3,80
3	-6,83	5,24	-3,30	5,24	3,53
4	-3,30	5,24	-3,30	1,45	3,80

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
4	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	1,45	—
6	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	1,45	—
6	lineal	1,45 / 0,20	-3,30	0,72	—
6	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	1,45	—
8	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	1,45	—
8	lineal	1,45 / 0,20	-6,83	0,72	—
6	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
12	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
14	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
8	lineal	3,80 / 0,20	-6,83	3,34	—
14	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
16	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	5,24	—
14	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
16	lineal	3,28 / 0,20	-6,83	6,88	—

* - presencia del capitel

6.5. Resultados de los cálculos:

6.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-6,23;2,91	-4,03;2,18	-4,03;2,18	-

4,03;2,18

6.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	0,00/7,07	0,00/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	-0,02	-0,62	-0,62	-0,62
Mx(-) (kN*m/m)	-0,70	-1,20	-1,20	-1,20
My(+) (kN*m/m)	-0,22	0,26	0,26	0,26
My(-) (kN*m/m)	-0,90	-0,33	-0,33	-0,33
Nxx (T/m)	-1,18	-2,75	-2,75	-2,75
Nyy (T/m)	0,72	0,20	0,20	0,20
Nxy (T/m)	-1,02	-1,15	-1,15	-1,15
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	0,08	-0,88	-0,88	-0,88
Mx(-) (kN*m/m)	-0,82	-1,61	-1,61	-1,61
My(+) (kN*m/m)	-0,23	0,48	0,48	0,48
My(-) (kN*m/m)	-1,01	-0,36	-0,36	-0,36
Nxx (T/m)	-1,51	-3,88	-3,88	-3,88
Nyy (T/m)	1,42	0,57	0,57	0,57
Nxy (T/m)	-1,20	-1,81	-1,81	-1,81
Coordenadas (m)	-6,23;2,91	-4,03;2,18	-4,03;2,18	-

4,03;2,18

Coordenadas* (m) 9,37;28,86;31,45 7,17;29,59;31,45 7,17;29,59;31,45 7,17;29,59;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

6.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 13,47 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

7. PANEL N.° 1296

7.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

7.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

7.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

7.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	5,24	0,00	5,24	2,99
2	0,00	5,24	0,00	8,52	3,28
3	0,00	8,52	2,99	8,52	2,99
4	2,99	8,52	2,99	5,24	3,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
2	lineal	3,80 / 0,20	2,99	3,34	—
4	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
10	puntual	0,30 / 0,20	2,99	5,24	—
10	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
12	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
12	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
10	lineal	3,28 / 0,20	2,99	6,88	—
12	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
18	puntual	0,30 / 0,20	2,99	8,52	—
18	lineal	0,20 / 2,99	1,50	8,52	—
20	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
20	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
20	lineal	2,73 / 0,20	0,00	9,89	—

* - presencia del capitel

7.5. Resultados de los cálculos:

7.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;5,24	2,39;5,90	2,99;5,24	2,99;5,90

7.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	2,48	-0,36	2,48	2,92
Mx(-) (kN*m/m)	1,44	-2,67	1,44	0,83
My(+) (kN*m/m)	2,23	0,21	2,23	1,06
My(-) (kN*m/m)	1,19	-2,09	1,19	-1,02
Nxx (T/m)	2,62	-2,41	2,62	-1,71
Nyy (T/m)	6,76	-1,64	6,76	1,76
Nxy (T/m)	-1,23	4,55	-1,23	3,55
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	3,14	-0,44	3,14	3,55
Mx(-) (kN*m/m)	1,85	-3,23	1,85	1,07
My(+) (kN*m/m)	2,95	0,35	2,95	1,40
My(-) (kN*m/m)	1,64	-2,52	1,64	-1,30
Nxx (T/m)	4,24	-3,11	4,24	-2,26
Nyy (T/m)	9,92	-1,79	9,92	3,38
Nxy (T/m)	-2,12	5,66	-2,12	4,30
Coordenadas (m)	2,99;5,24	2,39;5,90	2,99;5,24	2,99;5,90
Coordenadas* (m)	0,15;26,53;31,45	0,75;25,87;31,45	0,15;26,53;31,45	
0,15;25,87;31,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

7.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 14,64 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

8. PANEL N.° 1297

8.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

8.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

8.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

8.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	5,24	-3,30	5,24	3,30
2	-3,30	5,24	-3,30	8,52	3,28
3	-3,30	8,52	0,00	8,52	3,30
4	0,00	8,52	0,00	5,24	3,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
4	lineal	3,80 / 0,20	0,00	3,34	—
10	lineal	0,20 / 2,99	1,50	5,24	—
12	puntual	0,30 / 0,20	0,00	5,24	—
6	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
12	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
14	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
14	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
12	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
18	lineal	0,20 / 2,99	1,50	8,52	—
20	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
14	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
20	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
22	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
22	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
20	lineal	2,73 / 0,20	0,00	9,89	—
22	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—

* - presencia del capitel

8.5. Resultados de los cálculos:

8.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;5,24	-0,66;5,90	0,00;5,24	0,00;5,90

8.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3910526034757251,50		3,27/3,27	
3,27/3910526034757251,50	**3,27/3,27**			
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	1,45	-1,02	1,45	2,54
Mx(-) (kN*m/m)	0,96	-3,22	0,96	0,94
My(+) (kN*m/m)	2,75	0,44	2,75	0,96
My(-) (kN*m/m)	2,26	-1,77	2,26	-0,64
Nxx (T/m)	1,37	-5,67	1,37	-5,60
Nyy (T/m)	6,55	-1,52	6,55	0,11
Nxy (T/m)	-2,14	1,22	-2,14	1,72
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	2,06	-1,51	2,06	3,14
Mx(-) (kN*m/m)	1,41	-4,10	1,41	1,18
My(+) (kN*m/m)	3,41	0,63	3,41	1,27
My(-) (kN*m/m)	2,76	-2,08	2,76	-0,74
Nxx (T/m)	2,99	-7,57	2,99	-7,47
Nyy (T/m)	8,23	-1,69	8,23	0,38
Nxy (T/m)	-3,07	1,62	-3,07	2,07
Coordenadas (m)	0,00;5,24	-0,66;5,90	0,00;5,24	0,00;5,90
Coordenadas* (m)	3,14;26,53;31,45	3,80;25,87;31,45	3,14;26,53;31,45	
3,14;25,87;31,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

8.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,96 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

9. PANEL N.° 1298

9.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

9.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

9.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

9.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	5,24	-6,83	5,24	3,53
2	-6,83	5,24	-6,83	8,52	3,28
3	-6,83	8,52	-3,30	8,52	3,53
4	-3,30	8,52	-3,30	5,24	3,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
6	lineal	3,80 / 0,20	-3,30	3,34	—
12	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	5,24	—
14	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	5,24	—
8	lineal	3,80 / 0,20	-6,83	3,34	—
14	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	5,24	—
16	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	5,24	—
14	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
20	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
22	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
16	lineal	3,28 / 0,20	-6,83	6,88	—
22	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
24	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	8,52	—
22	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—

24	lineal	4,28 / 0,20	-6,83	10,66	—

* - presencia del capitel

9.5. Resultados de los cálculos:

9.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):				
	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):				
	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):				
	-3,30;5,90	-3,30;5,24	-3,30;5,24	-3,30;6,55

9.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	0,00/3,27	0,00/3,27	0,00/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	0,60	-0,15	-0,15	1,33
Mx(-) (kN*m/m)	0,48	-0,43	-0,43	1,12
My(+) (kN*m/m)	0,48	1,98	1,98	0,03
My(-) (kN*m/m)	0,37	1,70	1,70	-0,18
Nxx (T/m)	-2,82	-0,59	-0,59	-3,75
Nyy (T/m)	3,05	6,13	6,13	-0,88
Nxy (T/m)	0,43	-1,22	-1,22	0,89
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	0,57	-0,52	-0,52	1,45
Mx(-) (kN*m/m)	0,44	-0,95	-0,95	1,19
My(+) (kN*m/m)	0,71	2,45	2,45	0,13
My(-) (kN*m/m)	0,54	2,13	2,13	-0,18
Nxx (T/m)	-3,81	-2,09	-2,09	-4,82
Nyy (T/m)	4,27	7,75	7,75	-0,73
Nxy (T/m)	0,58	-1,97	-1,97	1,12
Coordenadas (m)	-3,30;5,90	-3,30;5,24	-3,30;5,24	-3,30;6,55
Coordenadas* (m)	6,44;25,87;31,45	6,44;26,53;31,45	6,44;26,53;31,45	6,44;25,22;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

9.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 14,72 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

10. PANEL N.° 1294

10.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

10.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

10.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

10.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	8,52	-3,30	8,52	3,30
2	-3,30	8,52	-3,30	12,80	4,28
3	-3,30	12,80	0,00	12,80	3,30
4	0,00	12,80	0,00	11,25	1,55
5	0,00	11,25	0,00	8,52	2,73

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
12	lineal	3,28 / 0,20	0,00	6,88	—
18	lineal	0,20 / 2,99	1,50	8,52	—
20	puntual	0,30 / 0,20	0,00	8,52	—
14	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
20	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
22	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
22	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
20	lineal	2,73 / 0,20	0,00	9,89	—
22	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—

28	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
28	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
28	lineal	1,55 / 0,20	0,00	12,03	—
30	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
30	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
28	lineal	3,06 / 0,30	0,00	14,33	—
34	lineal	0,20 / 2,99	1,50	11,25	—
30	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—

* - presencia del capitel

10.5. Resultados de los cálculos:

10.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;9,20

10.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	1,03	1,03	1,03	1,16
Mx(-) (kN*m/m)	0,26	0,26	0,26	-0,60
My(+) (kN*m/m)	3,03	3,03	3,03	1,59
My(-) (kN*m/m)	2,27	2,27	2,27	-0,16
Nxx (T/m)	-2,65	-2,65	-2,65	-0,40
Nyy (T/m)	10,73	10,73	10,73	6,84
Nxy (T/m)	0,66	0,66	0,66	4,47
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	1,92	1,92	1,92	1,78
Mx(-) (kN*m/m)	0,70	0,70	0,70	-0,81
My(+) (kN*m/m)	4,11	4,11	4,11	2,26
My(-) (kN*m/m)	2,95	2,95	2,95	-0,23
Nxx (T/m)	-5,45	-5,45	-5,45	-0,63
Nyy (T/m)	14,58	14,58	14,58	9,34
Nxy (T/m)	2,11	2,11	2,11	6,01
Coordenadas (m)	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;8,52	0,00;9,20
Coordenadas* (m) 3,14;22,57;31,45	3,14;23,25;31,45	3,14;23,25;31,45	3,14;23,25;31,45	

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

10.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 4,53 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

11. PANEL N.° 1295

11.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

11.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

11.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

11.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	8,52	-6,83	8,52	3,53
2	-6,83	8,52	-6,83	12,80	4,28
3	-6,83	12,80	-3,30	12,80	3,53
4	-3,30	12,80	-3,30	8,52	4,28

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
14	lineal	3,28 / 0,20	-3,30	6,88	—
20	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	8,52	—
22	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	8,52	—
16	lineal	3,28 / 0,20	-6,83	6,88	—
22	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	8,52	—
24	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	8,52	—

22	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
28	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
30	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
24	lineal	4,28 / 0,20	-6,83	10,66	—
30	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
32	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	12,80	—
30	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
32	lineal	4,48 / 0,20	-6,83	15,04	—

* - presencia del capitel

11.5. Resultados de los cálculos:

11.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-6,42;9,30	-4,08;9,30	-4,08;12,43	-

4,08;9,30

11.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	0,00/7,07	0,00/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	0,00/6,54	**3,27/6,54**	0,00/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	0,59	-1,06	-0,69	-1,06
Mx(-) (kN*m/m)	-1,45	-2,60	-2,37	-2,60
My(+) (kN*m/m)	0,43	-0,12	0,97	-0,12
My(-) (kN*m/m)	-1,60	-1,67	-0,71	-1,67
Nxx (T/m)	-1,49	-3,14	-4,04	-3,14
Nyy (T/m)	-1,92	-1,29	-2,23	-1,29
Nxy (T/m)	-5,59	1,60	-0,63	1,60
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	0,84	-1,49	-1,08	-1,49
Mx(-) (kN*m/m)	-1,95	-3,42	-3,14	-3,42
My(+) (kN*m/m)	0,64	-0,24	1,35	-0,24
My(-) (kN*m/m)	-2,16	-2,20	-1,05	-2,20
Nxx (T/m)	-2,00	-4,12	-5,37	-4,12
Nyy (T/m)	-2,50	-1,62	-3,00	-1,62
Nxy (T/m)	-7,39	2,26	-0,83	2,26
Coordenadas (m)	-6,42;9,30	-4,08;9,30	-4,08;12,43	-

4,08;9,30

Coordenadas* (m)	9,56;22,47;31,45	7,22;22,47;31,45	7,22;19,35;31,45	

7,22;22,47;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

11.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 14,46 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

12. PANEL N.° 1291

12.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

12.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

12.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

12.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,99	11,25	0,00	11,25	2,99
2	0,00	11,25	0,00	12,80	1,55
3	0,00	12,80	0,00	15,86	3,06
4	0,00	15,86	2,99	15,86	2,99
5	2,99	15,86	2,99	11,25	4,61

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
20	lineal	2,73 / 0,20	0,00	9,89	—
28	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
28	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—

28	lineal	1,55 / 0,20	0,00	12,03	—
28	lineal	3,06 / 0,30	0,00	14,33	—
34	puntual	0,30 / 0,20	2,99	11,25	—
34	lineal	0,20 / 2,99	1,50	11,25	—
34	lineal	4,61 / 0,20	2,99	13,56	—
36	puntual	0,30 / 0,20	2,99	15,86	—
36	lineal	0,20 / 2,99	1,50	15,86	—
38	lineal	1,42 / 0,30	0,00	16,57	—

* - presencia del capitel

12.5. Resultados de los cálculos:

12.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;11,25	2,24;12,02	2,99;11,25	
2,99;12,02				

12.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

		Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real					
Ax(+) (cm2/m)		**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)		3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)		3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)		3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
		ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		3,87	-0,26	3,87	2,36
Mx(-) (kN*m/m)		2,82	-0,96	2,82	0,75
My(+) (kN*m/m)		2,35	-0,88	2,35	0,31
My(-) (kN*m/m)		1,30	-1,57	1,30	-1,30
Nxx (T/m)		16,07	-1,55	16,07	-3,52
Nyy (T/m)		2,91	-1,60	2,91	-5,14
Nxy (T/m)		-1,03	3,32	-1,03	4,80
		ELU			
Mx(+) (kN*m/m)		5,54	-0,53	5,54	3,41
Mx(-) (kN*m/m)		3,82	-1,42	3,82	1,04
My(+) (kN*m/m)		3,32	-1,19	3,32	0,66
My(-) (kN*m/m)		1,61	-2,13	1,61	-1,73
Nxx (T/m)		23,67	-2,05	23,67	-4,86
Nyy (T/m)		4,72	-2,23	4,72	-6,58
Nxy (T/m)		-3,08	4,42	-3,08	6,04
Coordenadas (m)		2,99;11,25	2,24;12,02	2,99;11,25	
2,99;12,02					
	Coordenadas* (m)	0,15;20,52;31,45	0,90;19,75;31,45	0,15;20,52;31,45	

0,15;19,75;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

12.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 15,45 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

13. PANEL N.° 1292

13.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

13.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

13.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

13.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	12,80	-3,30	12,80	3,30
2	-3,30	12,80	-3,30	17,28	4,48
3	-3,30	17,28	0,00	17,28	3,30
4	0,00	17,28	0,00	15,86	1,42
5	0,00	15,86	0,00	12,80	3,06

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
22	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
28	puntual	0,30 / 0,20	0,00	12,80	—
28	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—

28	lineal	1,55 / 0,20	0,00	12,03	—
30	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
30	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
28	lineal	3,06 / 0,30	0,00	14,33	—
36	lineal	0,20 / 2,99	1,50	15,86	—
30	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
38	puntual	0,30 / 0,20	0,00	17,28	—
38	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
38	lineal	1,42 / 0,30	0,00	16,57	—
40	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
40	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
38	lineal	1,38 / 0,20	0,00	17,97	—
40	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—

* - presencia del capitel

13.5. Resultados de los cálculos:

13.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;12,80	0,00;13,57	0,00;12,80	
0,00;13,57				

13.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	1,54	1,27	1,54	1,27
Mx(-) (kN*m/m)	1,27	-0,37	1,27	-0,37
My(+) (kN*m/m)	1,30	0,39	1,30	0,39
My(-) (kN*m/m)	1,04	-1,25	1,04	-1,25
Nxx (T/m)	0,32	-4,22	0,32	-4,22
Nyy (T/m)	2,04	-1,99	2,04	-1,99
Nxy (T/m)	-0,49	2,66	-0,49	2,66
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	2,58	1,93	2,58	1,93
Mx(-) (kN*m/m)	2,05	-0,55	2,05	-0,55
My(+) (kN*m/m)	1,82	0,66	1,82	0,66
My(-) (kN*m/m)	1,31	-1,68	1,31	-1,68
Nxx (T/m)	2,68	-5,44	2,68	-5,44

Nyy (T/m)	3,42	-3,08	3,42	-3,08
Nxy (T/m)	-1,49	3,40	-1,49	3,40
Coordenadas (m)	0,00;12,80	0,00;13,57	0,00;12,80	
0,00;13,57				
Coordenadas* (m)	3,14;18,97;31,45	3,14;18,21;31,45	3,14;18,97;31,45	
3,14;18,21;31,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

13.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,16 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

14. PANEL N.° 1293

14.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

14.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

14.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

14.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	12,80	-6,83	12,80	3,53
2	-6,83	12,80	-6,83	17,28	4,48
3	-6,83	17,28	-4,55	17,28	2,28
4	-4,55	17,28	-3,30	17,28	1,25
5	-3,30	17,28	-3,30	12,80	4,48

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
22	lineal	4,28 / 0,20	-3,30	10,66	—
28	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	12,80	—
30	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	12,80	—
24	lineal	4,28 / 0,20	-6,83	10,66	—
30	lineal	0,20 / 3,53	-5,06	12,80	—
32	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	12,80	—
30	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
38	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
40	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
32	lineal	4,48 / 0,20	-6,83	15,04	—
40	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
42	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	17,28	—
42	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	17,28	—
40	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
76	lineal	1,98 / 0,20	-4,55	18,27	—
42	lineal	1,98 / 0,20	-6,83	18,27	—

* - presencia del capitel

14.5. Resultados de los cálculos:

14.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-4,10;16,81	-4,10;13,60	-4,10;16,81	-4,10;13,60

14.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	0,00/7,07	3,27/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	0,00/6,54	**3,27/6,54**	0,00/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	0,37	-1,23	0,37	-1,23
Mx(-) (kN*m/m)	-2,47	-2,36	-2,47	-2,36
My(+) (kN*m/m)	1,05	-0,77	1,05	-0,77
My(-) (kN*m/m)	-1,79	-1,91	-1,79	-1,91
Nxx (T/m)	-0,92	-3,98	-0,92	-3,98
Nyy (T/m)	-0,45	-2,68	-0,45	-2,68
Nxy (T/m)	0,85	1,01	0,85	1,01
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	0,64	-1,67	0,64	-1,67

Mx(-) (kN*m/m)	-3,48	-3,16	-3,48	-3,16
My(+) (kN*m/m)	1,63	-1,05	1,63	-1,05
My(-) (kN*m/m)	-2,48	-2,63	-2,48	-2,63
Nxx (T/m)	-3,08	-5,43	-3,08	-5,43
Nyy (T/m)	-1,16	-3,58	-1,16	-3,58
Nxy (T/m)	2,04	1,64	2,04	1,64
Coordenadas (m)	-4,10;16,81	-4,10;13,60	-4,10;16,81	-4,10;13,60
Coordenadas* (m)	7,24;14,97;31,45	7,24;18,17;31,45	7,24;14,97;31,45	7,24;18,17;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

14.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 23,45 (mm) <= f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

15. PANEL N.° 1288

15.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

15.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

15.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

15.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	17,28	-3,30	17,28	3,30
2	-3,30	17,28	-3,30	20,44	3,16

3	-3,30	20,44	0,00	20,44	3,30
4	0,00	20,44	0,00	18,66	1,78
5	0,00	18,66	0,00	17,28	1,38

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
30	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
38	puntual	0,30 / 0,20	0,00	17,28	—
38	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
38	lineal	1,42 / 0,30	0,00	16,57	—
40	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
40	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
38	lineal	1,38 / 0,20	0,00	17,97	—
40	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
46	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
48	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
48	lineal	1,78 / 0,20	0,00	19,55	—
46	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
44	lineal	0,20 / 2,99	1,50	18,66	—
48	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
46	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—

* - presencia del capitel

15.5. Resultados de los cálculos:

15.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	7,14	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-2,58;17,93	-0,65;17,93	-0,65;17,93	-0,65;17,93

15.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	0,00/7,07	0,00/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/78,54	3,27/7,14	**3,27/7,14**	3,27/7,14
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	-0,38	-2,12	-2,12	-2,12
Mx(-) (kN*m/m)	-2,95	-2,71	-2,71	-2,71
My(+) (kN*m/m)	1,48	0,04	0,04	0,04
My(-) (kN*m/m)	-1,09	-0,56	-0,56	-0,56
Nxx (T/m)	-2,81	-1,83	-1,83	-1,83

Nyy (T/m)	2,78	1,69	1,69	1,69
Nxy (T/m)	-2,09	4,49	4,49	4,49
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	-1,19	-3,06	-3,06	-3,06
Mx(-) (kN*m/m)	-4,12	-3,51	-3,51	-3,51
My(+) (kN*m/m)	2,18	0,12	0,12	0,12
My(-) (kN*m/m)	-1,44	-0,91	-0,91	-0,91
Nxx (T/m)	-5,53	-2,49	-2,49	-2,49
Nyy (T/m)	4,18	3,17	3,17	3,17
Nxy (T/m)	-3,91	7,30	7,30	7,30
Coordenadas (m)	-2,58;17,93	-0,65;17,93	-0,65;17,93	-0,65;17,93
Coordenadas* (m)	5,72;13,84;31,45	3,79;13,84;31,45	3,79;13,84;31,45	3,79;13,84;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

15.5.4. Flecha
$|f(+)| = 0,00$ (mm) <= $f_{dop}(+) = 30,00$ (mm)
$|f(-)| = 12,63$ (mm) <= $f_{dop}(-) = 30,00$ (mm)

16. PANEL N.° 1289

16.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

16.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

16.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

16.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	17,28	-4,55	17,28	1,25
2	-4,55	17,28	-4,55	19,26	1,98
3	-4,55	19,26	-4,55	20,44	1,18
4	-4,55	20,44	-3,30	20,44	1,25
5	-3,30	20,44	-3,30	17,28	3,16

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
30	lineal	4,48 / 0,20	-3,30	15,04	—
38	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	17,28	—
40	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	17,28	—
40	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
42	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	17,28	—
40	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
46	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
46	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
76	lineal	1,98 / 0,20	-4,55	18,27	—
77	lineal	1,18 / 0,20	-4,55	19,85	—
78	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
78	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—
46	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
78	lineal	3,01 / 0,20	-4,55	21,94	—

* - presencia del capitel

16.5. Resultados de los cálculos:

16.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	18,85	3,27	6,65	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	8,29	3,27	4,75	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	8,29	3,27	4,75	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;19,26	-3,30;17,28	-4,55;19,26	-3,30;17,28

16.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**8,29/18,85**	3,27/7,07	8,29/18,85	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	0,00/3,27	**3,27/3,27**	0,00/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	4,75/6,65	3,27/6,54	**4,75/6,65**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	0,00/3,27	3,27/3,27	0,00/3,27	**3,27/3,27**

ELS

Mx(+) (kN*m/m)		16,98	0,72	16,98	0,72
Mx(-) (kN*m/m)		15,89	-2,06	15,89	-2,06
My(+) (kN*m/m)		9,92	2,50	9,92	2,50
My(-) (kN*m/m)		8,82	-0,28	8,82	-0,28
Nxx (T/m)		-0,15	-2,96	-0,15	-2,96
Nyy (T/m)		38,30	6,45	38,30	6,45
Nxy (T/m)		2,60	11,57	2,60	11,57
		ELU			
Mx(+) (kN*m/m)		27,63	1,38	27,63	1,38
Mx(-) (kN*m/m)		25,78	-2,69	25,78	-2,69
My(+) (kN*m/m)		14,57	3,28	14,57	3,28
My(-) (kN*m/m)		12,73	-0,81	12,73	-0,81
Nxx (T/m)		-10,03	-4,52	-10,03	-4,52
Nyy (T/m)		55,05	8,69	55,05	8,69
Nxy (T/m)		5,35	17,03	5,35	17,03
Coordenadas (m)		-4,55;19,26	-3,30;17,28	-4,55;19,26	-3,30;17,28
	Coordenadas* (m)	7,69;12,51;31,45 6,44;14,49;31,45	6,44;14,49;31,45	7,69;12,51;31,45	

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

16.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 30,15 (mm) > $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

17. PANEL N.° 1290

17.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

17.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

17.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí

- Tipo de cálculos : flexión simple

17.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio x1	y1	fin x2	y2	longitud (m)
1	-6,83	17,28	-4,55	17,28	2,28
2	-4,55	17,28	-4,55	19,26	1,98
3	-4,55	19,26	-6,83	19,26	2,28
4	-6,83	19,26	-6,83	17,28	1,98

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
32	lineal	4,48 / 0,20	-6,83	15,04	—
40	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	17,28	—
42	puntual	0,30 / 0,20	-6,83	17,28	—
42	lineal	0,20 / 2,28	-5,69	17,28	—
76	lineal	1,98 / 0,20	-4,55	18,27	—
77	lineal	1,18 / 0,20	-4,55	19,85	—
42	lineal	1,98 / 0,20	-6,83	18,27	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	19,26	—

* - presencia del capitel

17.5. Resultados de los cálculos:

17.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	18,85	3,27	6,65	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	8,11	3,27	6,55	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	8,11	3,27	6,55	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;19,26	-6,40;17,71	-4,55;19,26	-6,40;17,71

17.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**8,11/18,85**	3,27/10,28	8,11/18,85	3,27/10,28
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	6,55/6,65	3,27/6,54	**6,55/6,65**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	0,00/3,27	3,27/3,27	0,00/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	15,47	0,48	15,47	0,48

Mx(-) (kN*m/m)	10,86	-1,33	10,86	-1,33
My(+) (kN*m/m)	12,25	1,01	12,25	1,01
My(-) (kN*m/m)	7,64	-0,80	7,64	-0,80
Nxx (T/m)	0,41	0,39	0,41	0,39
Nyy (T/m)	15,43	3,14	15,43	3,14
Nxy (T/m)	5,73	2,44	5,73	2,44
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	27,09	1,07	27,09	1,07
Mx(-) (kN*m/m)	18,21	-2,17	18,21	-2,17
My(+) (kN*m/m)	19,71	1,83	19,71	1,83
My(-) (kN*m/m)	10,83	-1,41	10,83	-1,41
Nxx (T/m)	3,84	1,49	3,84	1,49
Nyy (T/m)	22,04	5,11	22,04	5,11
Nxy (T/m)	8,74	3,59	8,74	3,59
Coordenadas (m)	-4,55;19,26	-6,40;17,71	-4,55;19,26	-6,40;17,71
Coordenadas* (m)	7,69;12,51;31,45 9,54;14,06;31,45		7,69;12,51;31,45	

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

17.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= f_{dop}(+) = 30,00 (mm)
|f(-)| = 31,67 (mm) > f_{dop}(-) = 30,00 (mm)

18. PANEL N.° 1284

18.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

18.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

18.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

18.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio x1	y1	fin x2	y2	longitud (m)
1	2,99	18,66	0,00	18,66	2,99
2	0,00	18,66	0,00	20,44	1,78
3	0,00	20,44	0,00	23,45	3,01
4	0,00	23,45	0,00	23,97	0,52
5	0,00	23,97	2,99	23,97	2,99
6	2,99	23,97	2,99	19,26	4,71
7	2,99	19,26	2,99	18,66	0,60

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
38	lineal	1,38 / 0,20	0,00	17,97	—
46	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
48	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
48	lineal	1,78 / 0,20	0,00	19,55	—
44	puntual	0,30 / 0,20	2,99	18,66	—
44	lineal	0,20 / 2,99	1,50	18,66	—
44	lineal	5,31 / 0,20	2,99	21,32	—
48	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
56	lineal	0,20 / 2,99	1,50	23,97	—
56	lineal	0,52 / 0,30	0,00	23,71	—
58	puntual	0,30 / 0,20	2,99	23,97	—
1357	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
54	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
56	lineal	2,65 / 0,30	0,00	25,30	—

* - presencia del capitel

18.5. Resultados de los cálculos:

18.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	2,99;18,66	2,24;19,33	2,99;18,66	
2,99;19,26				

18.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07

Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	2,17	-1,13	2,17	1,28
Mx(-) (kN*m/m)	1,93	-1,34	1,93	0,70
My(+) (kN*m/m)	2,44	-0,56	2,44	0,59
My(-) (kN*m/m)	2,21	-0,77	2,21	0,01
Nxx (T/m)	7,26	-0,80	7,26	0,11
Nyy (T/m)	9,24	-2,72	9,24	2,26
Nxy (T/m)	1,48	3,36	1,48	5,33
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	3,47	-1,72	3,47	2,11
Mx(-) (kN*m/m)	2,80	-1,90	2,80	1,09
My(+) (kN*m/m)	3,58	-0,87	3,58	1,13
My(-) (kN*m/m)	2,89	-1,05	2,89	0,09
Nxx (T/m)	13,17	-1,35	13,17	0,27
Nyy (T/m)	14,00	-3,79	14,00	4,12
Nxy (T/m)	3,32	4,53	3,32	6,90
Coordenadas (m)	2,99;18,66	2,24;19,33	2,99;18,66	2,99;19,26
Coordenadas* (m)	0,15;13,11;31,45	0,90;12,44;31,45	0,15;13,11;31,45	
0,15;12,51;31,45				

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

18.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,23 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

19. PANEL N.° 1285

19.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

19.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

19.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN

- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

19.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	20,44	-3,30	20,44	3,30
2	-3,30	20,44	-3,30	23,45	3,01
3	-3,30	23,45	0,00	23,45	3,30
4	0,00	23,45	0,00	20,44	3,01

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
40	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
46	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
48	puntual	0,30 / 0,20	0,00	20,44	—
48	lineal	1,78 / 0,20	0,00	19,55	—
46	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
48	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
56	lineal	0,52 / 0,30	0,00	23,71	—
1357	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
46	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
54	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
54	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
54	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
54	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—

* - presencia del capitel

19.5. Resultados de los cálculos:

19.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	0,00;22,70	-0,63;21,07	-0,63;22,96	-0,63;21,07

19.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)	
Símbolos: sección teórica/sección real					
Ax(+) (cm2/m)		**3,27/7,07**	0,00/7,07	0,00/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)		3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)		3,27/6,54	0,00/6,54	**3,27/6,54**	0,00/6,54
Ay(-) (cm2/m)		3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
		ELS			
Mx(+) (kN*m/m)		1,28	-0,91	-0,79	-0,91
Mx(-) (kN*m/m)		1,28	-1,54	-1,65	-1,54
My(+) (kN*m/m)		0,32	-0,27	0,48	-0,27
My(-) (kN*m/m)		0,32	-0,90	-0,38	-0,90
Nxx (T/m)		-6,37	-4,95	-5,86	-4,95
Nyy (T/m)		0,50	-0,01	1,97	-0,01
Nxy (T/m)		-3,48	2,76	-1,22	2,76
		ELU			
Mx(+) (kN*m/m)		2,07	-1,41	-1,17	-1,41
Mx(-) (kN*m/m)		1,99	-2,09	-2,36	-2,09
My(+) (kN*m/m)		0,58	-0,49	0,63	-0,49
My(-) (kN*m/m)		0,51	-1,18	-0,56	-1,18
Nxx (T/m)		-8,40	-6,81	-7,69	-6,81
Nyy (T/m)		1,21	0,77	3,19	0,77
Nxy (T/m)		-5,26	3,65	-2,87	3,65
Coordenadas (m)		0,00;22,70	-0,63;21,07	-0,63;22,96	-0,63;21,07
Coordenadas* (m)		3,14;9,07;31,45	3,77;10,70;31,45	3,77;8,81;31,45	3,77;10,70;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

19.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 13,11 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

20. PANEL N.° 1286

20.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

20.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

20.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

20.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	20,44	-4,55	20,44	1,25
2	-4,55	20,44	-4,55	22,93	2,49
3	-4,55	22,93	-4,55	23,45	0,53
4	-4,55	23,45	-3,30	23,45	1,25
5	-3,30	23,45	-3,30	20,44	3,01

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
40	lineal	3,16 / 0,20	-3,30	18,86	—
46	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	20,44	—
46	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	20,44	—
77	lineal	1,18 / 0,20	-4,55	19,85	—
78	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
78	puntual	0,30 / 0,20	-4,55	20,44	—
46	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
54	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
54	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
54	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
78	lineal	3,01 / 0,20	-4,55	21,94	—
79	lineal	1,59 / 0,20	-4,55	24,24	—
79	lineal	0,20 / 0,20	-4,65	23,45	—
54	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—

* - presencia del capitel

20.5. Resultados de los cálculos:

20.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-3,99;23,22	-3,99;23,22	-3,72;23,45	-3,99;23,22

20.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,15	0,15	0,48	0,15
Mx(-) (kN*m/m)	-0,13	-0,13	-0,11	-0,13
My(+) (kN*m/m)	-0,20	-0,20	0,75	-0,20
My(-) (kN*m/m)	-0,49	-0,49	0,16	-0,49
Nxx (T/m)	-1,31	-1,31	-1,89	-1,31
Nyy (T/m)	-4,52	-4,52	-3,91	-4,52
Nxy (T/m)	2,93	2,93	2,12	2,93
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	1,14	1,14	1,53	1,14
Mx(-) (kN*m/m)	-1,17	-1,17	-1,08	-1,17
My(+) (kN*m/m)	-0,41	-0,41	1,11	-0,41
My(-) (kN*m/m)	-0,65	-0,65	0,27	-0,65
Nxx (T/m)	-5,98	-5,98	-6,42	-5,98
Nyy (T/m)	-7,32	-7,32	-6,27	-7,32
Nxy (T/m)	4,05	4,05	3,06	4,05
Coordenadas (m)	-3,99;23,22	-3,99;23,22	-3,72;23,45	-3,99;23,22
Coordenadas* (m)	7,13;8,55;31,45	7,13;8,55;31,45	6,86;8,32;31,45	7,13;8,55;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

20.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 8,83 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

21. PANEL N.° 1283

21.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

21.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

21.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

21.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-4,55	23,45	-6,83	23,45	2,28
2	-6,83	23,45	-6,83	25,04	1,59
3	-6,83	25,04	-4,55	25,04	2,28
4	-4,55	25,04	-4,55	23,45	1,59

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
54	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04	—
75	lineal	1,59 / 0,20	-6,83	24,25	—
79	lineal	1,59 / 0,20	-4,55	24,24	—
79	lineal	0,20 / 0,20	-4,65	23,45	—
74	lineal	1,58 / 0,20	-4,55	25,83	—

* - presencia del capitel

21.5. Resultados de los cálculos:

21.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	6,34	3,27	4,42	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	6,34	3,27	4,42	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;25,04	-4,55;23,48	-6,45;25,04	-4,55;23,48

21.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)

Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**6,34/7,07**	3,27/7,07	3,27/7,07	3,27/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	0,00/6,54	**4,42/6,54**	0,00/6,54
Ay(-) (cm2/m)	0,00/0,00	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	9,08	0,82	2,59	0,82
Mx(-) (kN*m/m)	7,88	0,50	1,09	0,50
My(+) (kN*m/m)	4,89	-1,15	9,31	-1,15
My(-) (kN*m/m)	3,70	-1,47	7,81	-1,47
Nxx (T/m)	4,44	8,82	0,53	8,82
Nyy (T/m)	14,47	-16,11	-1,00	-16,11
Nxy (T/m)	5,17	2,70	-0,01	2,70
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	22,58	2,30	3,92	2,30
Mx(-) (kN*m/m)	19,07	2,04	1,65	2,04
My(+) (kN*m/m)	9,61	-1,78	13,60	-1,78
My(-) (kN*m/m)	6,10	-2,04	11,33	-2,04
Nxx (T/m)	8,98	22,97	0,70	22,97
Nyy (T/m)	21,41	-22,35	-2,30	-22,35
Nxy (T/m)	6,81	4,07	1,09	4,07
Coordenadas (m)	-4,55;25,04	-4,55;23,48	-6,45;25,04	-4,55;23,48
Coordenadas* (m)	7,69;6,73;31,45	7,69;8,29;31,45	9,59;6,73;31,45	7,69;8,29;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

21.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,76 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

22. PANEL N.° 1281

22.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

22.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

22.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

22.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	23,45	-3,30	23,45	3,30
2	-3,30	23,45	-3,30	26,62	3,17
3	-3,30	26,62	0,00	26,62	3,30
4	0,00	26,62	0,00	23,97	2,65
5	0,00	23,97	0,00	23,45	0,52

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
48	lineal	3,01 / 0,20	0,00	21,95	—
56	lineal	0,20 / 2,99	1,50	23,97	—
56	lineal	0,52 / 0,30	0,00	23,71	—
1357	puntual	0,30 / 0,20	0,00	23,45	—
46	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
54	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
54	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
54	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
54	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—
56	lineal	2,65 / 0,30	0,00	25,30	—
62	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62	—
62	lineal	0,20 / 0,83	-2,89	26,62	—
64	puntual	0,30 / 0,20	0,00	26,62	—
62	lineal	0,20 / 1,25	-3,92	26,62	—
62	lineal	1,08 / 0,20	-3,30	27,16	—
64	lineal	1,08 / 0,20	0,00	27,16	—

* - presencia del capitel

22.5. Resultados de los cálculos:

22.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-0,32;26,07	-0,65;24,10	-0,65;24,10	-0,65;24,10

22.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/7,07**	0,00/7,07	0,00/7,07	0,00/7,07
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,41	-0,72	-0,72	-0,72
Mx(-) (kN*m/m)	-1,10	-2,09	-2,09	-2,09
My(+) (kN*m/m)	0,61	0,08	0,08	0,08
My(-) (kN*m/m)	-0,91	-1,29	-1,29	-1,29
Nxx (T/m)	-2,09	-0,88	-0,88	-0,88
Nyy (T/m)	-0,08	1,19	1,19	1,19
Nxy (T/m)	-2,67	3,20	3,20	3,20
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	1,25	-1,04	-1,04	-1,04
Mx(-) (kN*m/m)	-1,78	-2,92	-2,92	-2,92
My(+) (kN*m/m)	1,02	0,18	0,18	0,18
My(-) (kN*m/m)	-1,32	-1,86	-1,86	-1,86
Nxx (T/m)	-2,81	-1,45	-1,45	-1,45
Nyy (T/m)	-0,27	2,62	2,62	2,62
Nxy (T/m)	-3,38	4,67	4,67	4,67
Coordenadas (m)	-0,32;26,07	-0,65;24,10	-0,65;24,10	-0,65;24,10
Coordenadas* (m)	3,46;5,70;31,45	3,79;7,67;31,45	3,79;7,67;31,45	3,79;7,67;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

22.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 12,01 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

23. PANEL N.° 1282

23.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

23.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

23.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

23.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-3,30	23,45	-4,55	23,45	1,25
2	-4,55	23,45	-4,55	25,04	1,59
3	-4,55	25,04	-4,55	26,62	1,58
4	-4,55	26,62	-3,30	26,62	1,25
5	-3,30	26,62	-3,30	23,45	3,17

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
46	lineal	3,01 / 0,20	-3,30	21,95	—
54	lineal	0,20 / 3,30	-1,65	23,45	—
54	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	23,45	—
54	lineal	0,20 / 1,25	-3,93	23,45	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	25,04	—
79	lineal	1,59 / 0,20	-4,55	24,24	—
79	lineal	0,20 / 0,20	-4,65	23,45	—
54	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—
62	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62	—
62	lineal	0,20 / 0,83	-2,89	26,62	—
62	lineal	0,20 / 1,25	-3,92	26,62	—
74	lineal	1,58 / 0,20	-4,55	25,83	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62	—

* - presencia del capitel

23.5. Resultados de los cálculos:

23.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,07	3,27	6,54	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	4,50	3,27	3,27	3,27

Armadura teórica inicial (cm2/m):	4,50	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;25,04	-4,34;26,62	-4,34;26,62	-4,34;26,62

23.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**4,50/7,07**	3,27/10,28	3,27/10,28	3,27/10,28
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/6,54	3,27/6,54	**3,27/6,54**	3,27/6,54
Ay(-) (cm2/m)	0,00/0,00	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	7,91	0,57	0,57	0,57
Mx(-) (kN*m/m)	6,31	-0,46	-0,46	-0,46
My(+) (kN*m/m)	4,89	0,22	0,22	0,22
My(-) (kN*m/m)	3,29	-0,81	-0,81	-0,81
Nxx (T/m)	0,35	1,59	1,59	1,59
Nyy (T/m)	17,09	-1,26	-1,26	-1,26
Nxy (T/m)	0,82	0,63	0,63	0,63
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	15,53	1,37	1,37	1,37
Mx(-) (kN*m/m)	12,10	-1,22	-1,22	-1,22
My(+) (kN*m/m)	8,18	0,58	0,58	0,58
My(-) (kN*m/m)	4,84	-1,30	-1,30	-1,30
Nxx (T/m)	5,29	7,86	7,86	7,86
Nyy (T/m)	26,17	-1,81	-1,81	-1,81
Nxy (T/m)	1,64	1,20	1,20	1,20

Coordenadas (m)	-4,55;25,04	-4,34;26,62	-4,34;26,62	-4,34;26,62
Coordenadas* (m)	7,69;6,73;31,45	7,48;5,15;31,45	7,48;5,15;31,45	7,48;5,15;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

23.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 9,00 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

24. PANEL N.° 1279

24.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

24.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

24.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

24.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	26,62	-3,30	26,62	3,30
2	-3,30	26,62	-3,30	27,70	1,08
3	-3,30	27,70	0,00	27,70	3,30
4	0,00	27,70	0,00	26,62	1,08

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
54	lineal	3,17 / 0,20	-3,30	25,04	—
56	lineal	2,65 / 0,30	0,00	25,30	—
62	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62	—
62	lineal	0,20 / 0,83	-2,89	26,62	—
64	puntual	0,30 / 0,20	0,00	26,62	—
62	lineal	0,20 / 1,25	-3,92	26,62	—
62	lineal	1,08 / 0,20	-3,30	27,16	—
64	lineal	1,08 / 0,20	0,00	27,16	—

* - presencia del capitel

24.5. Resultados de los cálculos:

24.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	3,27	3,27	3,27	3,27
Coordenadas (m):	-0,45;26,76	-0,45;26,76	-0,45;26,76	-

0,44;27,06

24.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27
Ay(-) (cm2/m)	0,00/3,27	0,00/3,27	0,00/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	0,02	0,02	0,02	0,15
Mx(-) (kN*m/m)	-0,44	-0,44	-0,44	-0,90
My(+) (kN*m/m)	0,89	0,89	0,89	0,76
My(-) (kN*m/m)	0,43	0,43	0,43	-0,29
Nxx (T/m)	-1,14	-1,14	-1,14	-1,95
Nyy (T/m)	0,29	0,29	0,29	0,35
Nxy (T/m)	2,72	2,72	2,72	2,12
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,54	0,54	0,54	0,62
Mx(-) (kN*m/m)	-1,20	-1,20	-1,20	-1,71
My(+) (kN*m/m)	1,31	1,31	1,31	1,04
My(-) (kN*m/m)	0,90	0,90	0,90	-0,48
Nxx (T/m)	-5,09	-5,09	-5,09	-3,29
Nyy (T/m)	1,12	1,12	1,12	0,63
Nxy (T/m)	4,17	4,17	4,17	2,77
Coordenadas (m)	-0,45;26,76	-0,45;26,76	-0,45;26,76	-0,44;27,06
Coordenadas* (m)	3,59;5,01;31,45	3,59;5,01;31,45	3,59;5,01;31,45	3,58;4,71;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

24.5.4. Flecha

|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 8,49 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

25. PANEL N.° 1280

25.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

25.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

25.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

25.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-6,83	27,70	-3,30	27,70	3,53
2	-3,30	27,70	-3,30	26,62	1,08
3	-3,30	26,62	-4,55	26,62	1,25
4	-4,55	26,62	-6,83	26,62	2,28
5	-6,83	26,62	-6,83	27,70	1,08

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
62	puntual	0,30 / 0,20	-3,30	26,62	—
62	lineal	0,20 / 0,83	-2,89	26,62	—
62	lineal	0,20 / 1,25	-3,92	26,62	—
74	lineal	1,58 / 0,20	-4,55	25,83	—
62	lineal	1,08 / 0,20	-3,30	27,16	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62	—
0	lineal	0,18 / 2,28	-5,69	26,62	—
83	lineal	1,08 / 0,20	-6,83	27,16	—

* - presencia del capitel

25.5. Resultados de los cálculos:

25.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	10,28	3,27	8,64	3,27
Armadura teórica modificada (cm2/m):	7,43	3,27	5,06	3,27
Armadura teórica inicial (cm2/m):	7,43	3,27	5,06	3,27
Coordenadas (m):	-4,55;26,62	-4,34;26,62	-4,55;26,62	-4,55;26,62

25.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**7,43/10,28**	7,43/10,28	7,43/10,28	7,43/10,28
Ax(-) (cm2/m)	3,27/3,27	**3,27/3,27**	3,27/3,27	3,27/3,27
Ay(+) (cm2/m)	5,06/8,64	5,06/6,54	**5,06/8,64**	5,06/8,64
Ay(-) (cm2/m)	3,27/3,27	3,27/3,27	3,27/3,27	**3,27/3,27**
	ELS			
Mx(+) (kN*m/m)	8,05	1,45	8,05	8,05
Mx(-) (kN*m/m)	5,28	-0,21	5,28	5,28
My(+) (kN*m/m)	6,37	2,62	6,37	6,37
My(-) (kN*m/m)	3,59	0,95	3,59	3,59
Nxx (T/m)	1,54	1,21	1,54	1,54
Nyy (T/m)	-4,77	-2,64	-4,77	-4,77
Nxy (T/m)	-1,75	-4,40	-1,75	-1,75
	ELU			
Mx(+) (kN*m/m)	25,70	3,92	25,70	25,70
Mx(-) (kN*m/m)	16,99	-0,61	16,99	16,99
My(+) (kN*m/m)	18,41	5,38	18,41	18,41
My(-) (kN*m/m)	9,70	1,72	9,70	9,70
Nxx (T/m)	5,79	6,96	5,79	5,79
Nyy (T/m)	-6,42	-3,58	-6,42	-6,42
Nxy (T/m)	-3,80	-6,05	-3,80	-3,80
Coordenadas (m)	-4,55;26,62	-4,34;26,62	-4,55;26,62	-4,55;26,62
Coordenadas* (m)	7,69;5,15;31,45	7,48;5,15;31,45	7,69;5,15;31,45	7,69;5,15;31,45

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

25.5.4. Flecha
|f(+)| = 0,00 (mm) <= $f_{dop}(+)$ = 30,00 (mm)
|f(-)| = 11,23 (mm) <= $f_{dop}(-)$ = 30,00 (mm)

27. Resultados teóricos - disposiciones de las armaduras

Lista de soluciones:
Armado con barras

Solución n.°	**Armaduras Diámetro / Peso**	**Peso total (kG)**
1	-	3677,02
2	-	3700,33
3	-	3850,75
4	-	4033,00
5	-	4689,24
6	-	4871,49
7	-	5021,90

Resultados parar la solución n.° 1
Zonas de armadura

Armadura inferior

Nombre	**coordenadas**	**Armaduras adoptadas**	**At**	**Ar**

	x1	y1	x2	y2	ϕ (mm) / (cm)	(cm2/m)		(cm2/m)
1/1- Ax Principal	0,00	0,00	2,99	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
2/2- Ax Principal	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
3/3- Ax Principal	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
4/4- Ax Principal	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
5/5- Ax Principal	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
6/6- Ax Principal	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
7/7- Ax Principal	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
8/8- Ax Principal	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
9/9- Ax Principal	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
10/10- Ax Principal	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
11/11- Ax Principal	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
12/12- Ax Principal	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
13/13- Ax Principal	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
14/14- Ax Principal	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
15/15- Ax Principal	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
16/16- Ax Principal	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
17/17- Ax Principal	-6,83	17,28	-4,55	19,26	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
18/18- Ax Principal	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
19/19- Ax Principal	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
20/20- Ax Principal	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
21/21- Ax Principal	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
22/22- Ax Principal	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
23/23- Ax Principal	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
24/24- Ax Principal	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
25/25- Ax Principal	-6,83	26,62	-3,30	27,70	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
1/26- Ay Perpendicular	0,00	0,00	2,99	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
2/27- Ay Perpendicular	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
3/28- Ay Perpendicular	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
4/29- Ay Perpendicular	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
5/30- Ay Perpendicular	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
6/31- Ay Perpendicular	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
7/32- Ay Perpendicular	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
8/33- Ay Perpendicular	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
9/34- Ay Perpendicular	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
10/35- Ay Perpendicular	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
11/36- Ay Perpendicular	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
12/37- Ay Perpendicular	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
13/38- Ay Perpendicular	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
14/39- Ay Perpendicular	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
15/40- Ay Perpendicular	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
16/41- Ay Perpendicular	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
17/42- Ay Perpendicular	-6,83	17,28	-4,55	19,26	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
18/43- Ay Perpendicular	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
19/44- Ay Perpendicular	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
20/45- Ay Perpendicular	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
21/46- Ay Perpendicular	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
22/47- Ay Perpendicular	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
23/48- Ay Perpendicular	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
24/49- Ay Perpendicular	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
25/50- Ay Perpendicular	-6,83	26,62	-3,30	27,70	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27

Armadura superior

Nombre	**coordenadas**				**Armaduras adoptadas**	**At**	**Ar**
	x1	**y1**	**x2**	**y2**	**ϕ (mm) / (cm)**	**(cm2/m)**	**(cm2/m)**

1/1+ Ax Principal	0,00	0,00	2,99	1,45	12,0 / 22,0	3,27	<	5,14
2/2+ Ax Principal	0,00	1,45	-3,30	0,00	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
3/3+(2/2+) Ax Principal	-3,30	1,45	-6,83	0,00	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
4/4+(2/2+) Ax Principal	2,99	5,24	0,00	1,45	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
5/5+(2/2+) Ax Principal	0,00	5,24	-3,30	1,45	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
6/6+(2/2+) Ax Principal	-3,30	5,24	-6,83	1,45	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
7/7+(2/2+) Ax Principal	2,99	8,52	0,00	5,24	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
8/8+(2/2+) Ax Principal	0,00	8,52	-3,30	5,24	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
9/9+(2/2+) Ax Principal	-3,30	8,52	-6,83	5,24	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
10/10+(2/2+) Ax Principal	0,00	12,80	-3,30	8,52	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
11/11+(2/2+) Ax Principal	-3,30	12,80	-6,83	8,52	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
12/12+(2/2+) Ax Principal	2,99	15,86	0,00	11,25	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
13/13+(2/2+) Ax Principal	0,00	17,28	-3,30	12,80	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
14/14+(2/2+) Ax Principal	-3,30	17,28	-6,83	12,80	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
15/15+(2/2+) Ax Principal	0,00	20,44	-3,30	17,28	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
16/16+(2/2+) Ax Principal	-3,30	20,44	-4,55	17,28	12,0 / 8,0	8,29	<	14,14
17/17+(1/1+) Ax Principal	-6,83	17,28	-4,55	19,26	12,0 / 11,0	8,11	<	10,28
18/18+(2/2+) Ax Principal	2,99	23,97	0,00	18,66	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
19/19+(2/2+) Ax Principal	0,00	23,45	-3,30	20,44	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
20/20+(2/2+) Ax Principal	-3,30	23,45	-4,55	20,44	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
21/21+(2/2+) Ax Principal	-4,55	25,04	-6,83	23,45	12,0 / 16,0	6,34	<	7,07
22/22+(2/2+) Ax Principal	0,00	26,62	-3,30	23,45	12,0 / 16,0	3,27	<	7,07
23/23+(2/2+) Ax Principal	-3,30	26,62	-4,55	23,45	12,0 / 16,0	4,50	<	7,07
24/24+ Ax Principal	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 24,0	3,27	<	3,27
25/25+(1/1+) Ax Principal	-6,83	26,62	-3,30	27,70	12,0 / 11,0	7,43	<	10,28
1/26+ Ay Perpendicular	0,00	0,00	2,99	1,45	12,0 / 17,0	3,27	<	6,65
2/27+ Ay Perpendicular	0,00	1,45	-3,30	0,00	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
3/28+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	1,45	-6,83	0,00	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
4/29+(2/27+) Ay Perpendicular	2,99	5,24	0,00	1,45	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
5/30+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	5,24	-3,30	1,45	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
6/31+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	5,24	-6,83	1,45	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
7/32+(2/27+) Ay Perpendicular	2,99	8,52	0,00	5,24	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
8/33+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	8,52	-3,30	5,24	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
9/34+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	8,52	-6,83	5,24	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
10/35+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	12,80	-3,30	8,52	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
11/36+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	12,80	-6,83	8,52	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
12/37+(2/27+) Ay Perpendicular	2,99	15,86	0,00	11,25	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
13/38+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	17,28	-3,30	12,80	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
14/39+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	17,28	-6,83	12,80	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
15/40+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	20,44	-3,30	17,28	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
16/41+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	20,44	-4,55	17,28	10,0 / 12,0	4,75	<	6,54
17/42+(1/26+) Ay Perpendicular	-6,83	17,28	-4,55	19,26	12,0 / 17,0	6,55	<	6,65
18/43+(2/27+) Ay Perpendicular	2,99	23,97	0,00	18,66	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
19/44+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	23,45	-3,30	20,44	10,0 / 12,0	3,27	<	6,54
20/45+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	23,45	-4,55	20,44	10,0 / 12,0	3,27	<	

	6,54						
21/46+(2/27+) Ay Perpendicular	-4,55	25,04	-6,83	23,45	10,0 / 12,0	4,42	<
	6,54						
22/47+(2/27+) Ay Perpendicular	0,00	26,62	-3,30	23,45	10,0 / 12,0	3,27	<
	6,54						
23/48+(2/27+) Ay Perpendicular	-3,30	26,62	-4,55	23,45	10,0 / 12,0	3,27	<
	6,54						
24/49+ Ay Perpendicular	0,00	27,70	-3,30	26,62	10,0 / 24,0	3,27 <	3,27
25/50+(1/26+) Ay Perpendicular	-6,83	26,62	-3,30	27,70	12,0 / 17,0	5,06	<
	6,65						

28. Cuantitativo

- Volumen del hormigón = 27,74 (m3)
- Superficie de encofrado = 231,17 (m2)
- circumferencia de la losa = 98,27 (m)
- Superficie de los huecos = 0,00 (m2)

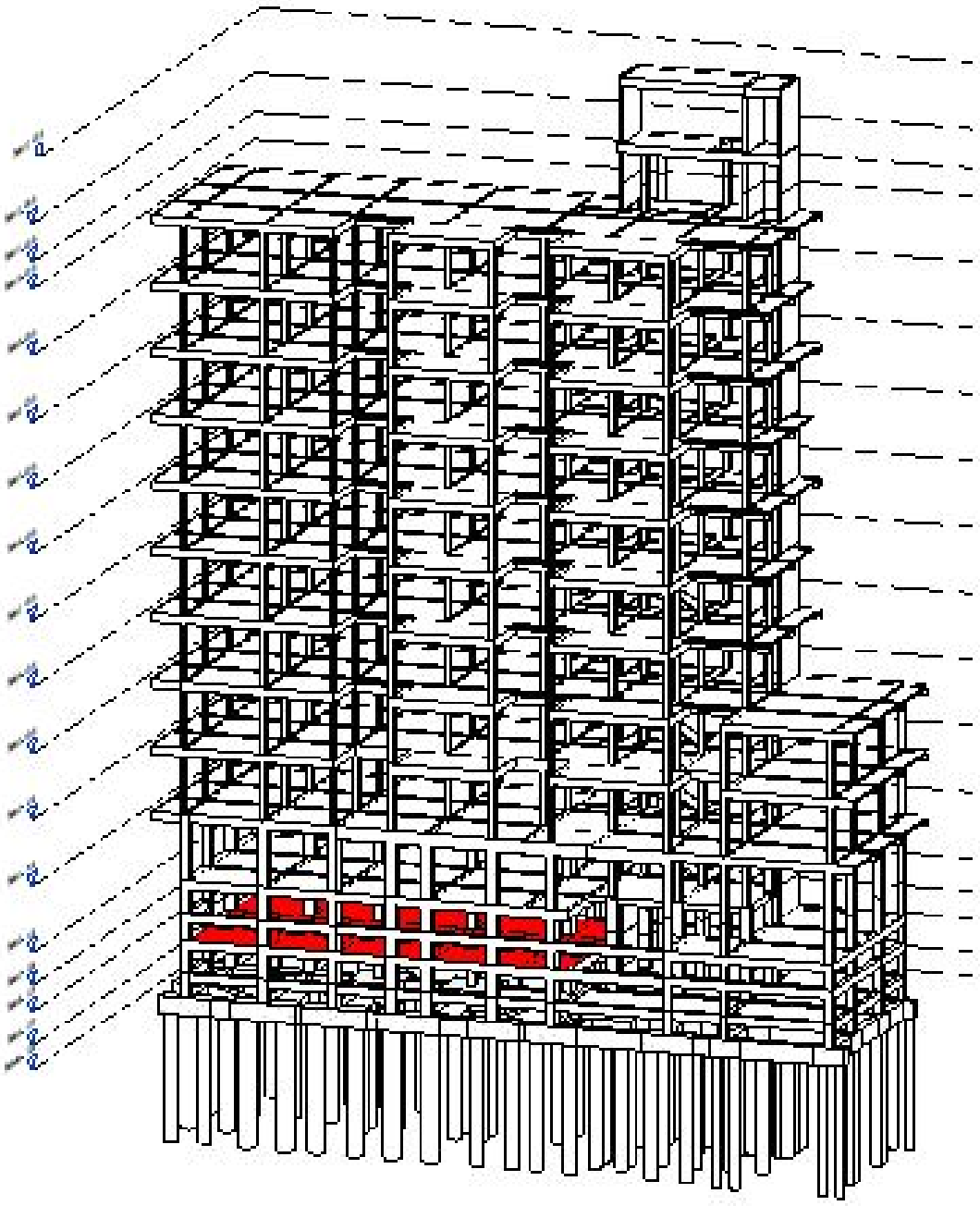
- Acero ADN 420
- Peso total = 3933,42 (kG)
- Densidad = 141,80 (kG/m3)
- Diámetro medio = 10,6 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro	Longitud	Número de elementos idénticos:	Diámetro	Longitud	Número de elementos idénticos:
	(m)				
10	1,04	13	10	5,02	29
10	1,06	28	10	5,22	29
10	1,43	2	10	5,27	37
10	1,55	29	10	7,3	25
10	1,6	23	10	9,06	104
10	1,79	41	10	9,22	8
10	1,99	16	10	9,25	33
10	2,33	10	10	9,42	4
10	2,63	16	12	1,04	18
10	3,26	4	12	1,63	3
10	3,34	77	12	1,71	18
10	3,49	2	12	1,81	7
10	3,51	1	12	2,4	13
10	3,52	3	12	2,54	14
10	3,54	13	12	2,72	18
10	3,63	12	12	3,49	3
10	3,65	37	12	3,51	4
10	3,75	19	12	3,55	7
10	3,76	3	12	4,09	3
10	3,88	74	12	4,51	10
10	3,9	19	12	5,11	8
10	3,91	3	12	6,79	33
10	4,02	29	12	7,39	9
10	4,04	77	12	7,5	26
10	4,53	41	12	8,1	4
10	4,57	37	12	9,78	76

SUBSUELO

Imagen 19

Losa Subsuelo



Nota : Losa correspondiente al subsuelo del proyecto cuyo calculo y comprobación se desarrolla a continuación.

(Véase Planos 14, 15, 16)

1. PANEL N° 1007

1.1. Armadura:

- Tipo : Losa de planta de hormigón armado CIRSOC
- Dirección armaduras principales : 0°
- Clase de armaduras principales : ADN 420; resistencia característica = 420000,00 kPa
- Diámetro de las barras inferiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
  superiores d1 = 1,0 (cm) d2 = 1,0 (cm)
- Recubrimiento de la armadura inferior c1 = 2,0 (cm)
  superior c2 = 2,0 (cm)

1.2. Hormigón:

- Clase : H-30; resistencia característica = 30000,00 kPa
- Densidad : 2501,36 (kG/m3)

1.3. hipótesis

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Método de cálculo de la sección de armadura : NEN
- Flecha admisible : 30,00 (mm)
- Verificación del punzonamiento : sí
- Tipo de cálculos : flexión simple

1.4. Geometría de la losa

Espesor 0,12 (m)

Contorno:

borde	inicio		fin		longitud
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	0,15	18,04	0,15	18,04
2	18,04	0,15	18,04	-9,97	10,12
3	18,04	-9,97	0,00	-9,97	18,04
4	0,00	-9,97	0,00	-9,82	0,15
5	0,00	-9,82	0,00	-7,54	2,28
6	0,00	-7,54	0,00	-6,29	1,25
7	0,00	-6,29	0,00	-2,99	3,30
8	0,00	-2,99	0,00	0,00	2,99
9	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15

Apoyo:

n°	Nombre	dimensiones (m)	coordenadas x	y	borde
395	lineal	2,99 / 0,30	17,82	-1,50	—
395	lineal	0,30 / 3,80	15,92	0,00	—
395	puntual	0,45 / 0,45	17,82	0,00	—
395	puntual	0,45 / 0,45	17,82	0,00	—
396	lineal	3,30 / 0,30	17,82	-4,64	—
396	lineal	0,35 / 3,80	15,92	-2,99	—
396	puntual	0,45 / 0,45	17,82	-2,99	—
396	puntual	0,45 / 0,45	17,82	-2,99	—

447	lineal	3,53 / 0,30	17,82	-8,05	—
447	lineal	0,30 / 3,80	15,92	-6,29	—
447	puntual	0,45 / 0,45	17,82	-6,29	—
447	puntual	0,45 / 0,45	17,82	-6,29	—
481	lineal	2,99 / 0,35	14,02	-1,50	—
481	lineal	0,30 / 3,28	12,38	0,00	—
481	puntual	0,45 / 0,45	14,02	0,00	—
481	puntual	0,45 / 0,45	14,02	0,00	—
482	lineal	3,30 / 0,35	14,02	-4,64	—
482	lineal	3,53 / 0,30	14,02	-8,05	—
482	lineal	0,30 / 3,28	12,38	-6,29	—
482	puntual	0,45 / 0,45	14,02	-6,29	—
482	puntual	0,45 / 0,45	14,02	-6,29	—
485	lineal		11,10	-9,82	—
485	lineal	0,30 / 3,80	15,92	-9,82	—
485	puntual	0,45 / 0,45	14,02	-9,82	—
485	puntual	0,45 / 0,45	14,02	-9,82	—
486	lineal	0,30 / 2,73	9,38	0,00	—
486	lineal	2,99 / 0,35	10,74	-1,50	—
486	puntual	0,45 / 0,45	10,74	0,00	—
486	puntual	0,45 / 0,45	10,74	0,00	—
487	puntual	0,45 / 0,45	0,00	-6,29	—
487	lineal	0,30 / 1,98	0,99	-6,29	—
487	lineal	3,30 / 0,30	0,00	-4,64	—
487	lineal	1,25 / 0,20	0,00	-6,92	—
487	puntual	0,45 / 0,45	0,00	-6,29	—
488	lineal	3,30 / 0,35	10,74	-4,64	—
488	lineal	3,53 / 0,30	10,74	-8,05	—
488	lineal	0,30 / 4,28	8,60	-6,29	—
488	puntual	0,45 / 0,45	10,74	-6,29	—
488	puntual	0,45 / 0,45	10,74	-6,29	—
492	lineal		10,34	-9,82	—
492	puntual	0,45 / 0,45	10,74	-9,82	—
492	puntual	0,45 / 0,45	10,74	-9,82	—
494	puntual	0,45 / 0,45	6,46	0,00	—
494	lineal	2,99 / 0,35	6,46	-1,50	—
494	lineal	0,30 / 1,55	7,24	0,00	—
494	lineal	0,30 / 3,06	4,93	0,00	—
494	puntual	0,45 / 0,45	6,46	0,00	—
495	lineal	3,30 / 0,35	6,46	-4,64	—
495	lineal	3,53 / 0,30	6,46	-8,05	—
495	lineal	0,30 / 4,48	4,22	-6,29	—
495	puntual	0,45 / 0,45	6,46	-6,29	—
495	puntual	0,45 / 0,45	6,46	-6,29	—
496	lineal	0,30 / 4,48	4,22	-9,82	—
496	puntual	0,45 / 0,45	6,46	-9,82	—
496	puntual	0,45 / 0,45	6,46	-9,82	—
497	puntual	0,45 / 0,45	8,01	0,00	—
497	puntual	0,45 / 0,45	8,01	0,00	—
498	lineal	0,35 / 1,42	2,69	0,00	—
498	puntual	0,45 / 0,45	3,40	0,00	—
498	puntual	0,45 / 0,45	3,40	0,00	—
499	lineal	3,30 / 0,35	1,98	-4,64	—
499	lineal	3,53 / 0,30	1,98	-8,05	—
499	puntual	0,45 / 0,45	1,98	-6,29	—

499	puntual	0,45 / 0,45	1,98	-6,29	—
500	lineal	0,30 / 1,98	0,99	-9,82	—
500	puntual	0,45 / 0,45	1,98	-9,82	—
500	puntual	0,45 / 0,45	1,98	-9,82	—
0	lineal	2,35 / 0,18	-0,00	-8,72	—
0	lineal	2,35 / 0,18	-0,00	-8,72	—
691	lineal	2,99 / 0,30	0,00	-1,50	—
691	lineal	0,35 / 1,98	0,99	-2,99	—
693	lineal	2,99 / 0,35	1,98	-1,50	—
693	lineal	0,35 / 4,48	4,22	-2,99	—
694	lineal	0,35 / 1,38	1,29	0,00	—
699	lineal	0,35 / 3,28	12,38	-2,99	—
703	lineal	0,35 / 4,28	8,60	-2,99	—
1090	puntual	0,45 / 0,45	17,82	-9,82	—
1090	puntual	0,45 / 0,45	17,82	-9,82	—
1133	puntual	0,45 / 0,45	0,60	0,00	—
1133	lineal	0,35 / 0,60	0,30	0,00	—
1133	puntual	0,45 / 0,45	0,60	0,00	—

* - presencia del capitel

1.5. Resultados de los cálculos:

1.5.1. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Armadura real (cm2/m):	7,85	7,85	7,85	22,62
Armadura teórica modificada (cm2/m):	4,20	5,95	5,28	13,84
Armadura teórica inicial (cm2/m):	4,20	5,95	5,28	13,84
Coordenadas (m):	0,00;-7,59	0,00;-7,54	0,00;-7,59	0,00;-7,59

1.5.2. Momentos max. + armadura a flexión

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Símbolos: sección teórica/sección real				
Ax(+) (cm2/m)	**4,20/7,85**	3,27/7,85	4,20/7,85	4,20/7,85
Ax(-) (cm2/m)	4,39/7,85	**5,95/7,85**	4,39/7,85	4,39/7,85
Ay(+) (cm2/m)	5,28/7,85	3,27/7,85	**5,28/7,85**	5,28/7,85
Ay(-) (cm2/m)	13,84/22,62	9,90/22,62	13,84/22,62	**13,84/22,62**
ELS				
Mx(+) (kN*m/m)	0,11	-0,72	0,11	0,11
Mx(-) (kN*m/m)	-0,82	-5,37	-0,82	-0,82
My(+) (kN*m/m)	-8,53	-3,52	-8,53	-8,53
My(-) (kN*m/m)	-9,46	-8,17	-9,46	-9,46
Nxx (T/m)	-0,86	-1,02	-0,86	-0,86
Nyy (T/m)	-10,61	-12,25	-10,61	-10,61
Nxy (T/m)	-3,86	0,63	-3,86	-3,86
ELU				
Mx(+) (kN*m/m)	16,43	-8,72	16,43	16,43
Mx(-) (kN*m/m)	-17,16	-21,46	-17,16	-17,16

My(+) (kN*m/m)	-35,49	-17,42	-35,49	-35,49
My(-) (kN*m/m)	-39,03	-30,15	-39,03	-39,03
Nxx (T/m)	-1,47	-1,97	-1,47	-1,47
Nyy (T/m)	-15,04	-16,29	-15,04	-15,04
Nxy (T/m)	-9,70	6,12	-9,70	-9,70
Coordenadas (m)	0,00;-7,59	0,00;-7,54	0,00;-7,59	0,00;-7,59
Coordenadas* (m)	7,74;12,51;-1,25	7,69;12,51;-1,25	7,74;12,51;-1,25	7,74;12,51;-1,25

* - Coordenadas en el sistema global de la estructura

1.5.4. Flecha
$|f(+)| = 0,00$ (mm) <= $f_{dop}(+) = 30,00$ (mm)
$|f(-)| = 7,53$ (mm) <= $f_{dop}(-) = 30,00$ (mm)

3. Resultados teóricos - disposiciones de las armaduras

Lista de soluciones:
Armado con barras

Solución n.°	**Armaduras Diámetro / Peso**	**Peso total (kG)**
1	-	2663,55
2	-	3101,07
3	-	3141,28
4	-	4076,64

Resultados parar la solución n.° 1
Zonas de armadura

Armadura inferior

Nombre	**coordenadas**				**Armaduras adoptadas**	**At**	**Ar**
	x1	**y1**	**x2**	**y2**	**ϕ (mm) / (cm)**	**(cm2/m)**	**(cm2/m)**
1/1-(1/2-) Ax Principal	0,00	-9,97	2,58	-4,91	10,0 / 10,0	5,95 <	7,85
1/2- Ax Principal	0,00	-9,97	18,04	0,15	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
1/3-(1/4-) Ay Perpendicular < 22,62	0,00	-9,97	2,58	-4,91	12,0 / 5,0	13,84	
1/4- Ay Perpendicular	0,00	-9,97	18,04	0,15	12,0 / 25,0	3,27 <	4,52

Armadura superior

Nombre	**coordenadas**				**Armaduras adoptadas**	**At**	**Ar**
	x1	**y1**	**x2**	**y2**	**ϕ (mm) / (cm)**	**(cm2/m)**	**(cm2/m)**
1/1+(1/2+) Ax Principal	0,00	-9,97	2,58	-7,44	10,0 / 10,0	4,20 <	7,85
1/2+ Ax Principal	0,00	-9,97	18,04	0,15	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93
1/3+(1/5+) Ay Perpendicular < 7,85	0,00	-9,97	2,58	-7,44	10,0 / 10,0	5,28 <	
1/4+(1/5+) Ay Perpendicular < 7,85	2,58	-2,38	10,31	0,15	10,0 / 10,0	4,77 <	
1/5+ Ay Perpendicular	0,00	-9,97	18,04	0,15	10,0 / 20,0	3,27 <	3,93

4. Cuantitativo

- Volumen del hormigón = 21,91 (m3)

- Superficie de encofrado = 182,56 (m2)
- circumferencia de la losa = 56,32 (m)
- Superficie de los huecos = 0,00 (m2)

- Acero ADN 420
- Peso total = 2737,45 (kG)
- Densidad = 124,95 (kG/m3)
- Diámetro medio = 10,5 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro	Longitud (m)	Número de elementos idénticos:
10	2,93	25
10	2,99	51
10	3,04	12
10	9,20	204
10	10,08	91
12	5,48	41
12	10,08	73

Viga

Como referencia se resuelve el cálculo de la viga n° 891 ubicada en el Nivel tres del edificio, exportado del software de calculo (Estudiantil). (Véase Planos

2.1 CARACTERÍSTICA DE LOS MATERIALES:

- Hormigón: : $f_{c'}$ = 30000,00 (kPa)
  Densidad : 2549,29 (kG/m3)
- Armaduras longitudinales : ADN 420 f_y = 420000,00 (kPa)
- Armaduras transversales : f_y = 300000,00 (kPa)
- Armadura adicional: : f_y = 300000,00 (kPa)

2.2 GEOMETRÍA:

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P1	**Ménsula Izq.**	**----**	**0,98**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 1,08 (m)		
	Sección	de 0,00 a 0,98 (m) 20,0 x 40,0 (cm) Sin losa izquierda Sin losa izquierda			
2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P2	**Tramo**	**0,20**	**2,92**	**0,30**
	Longitud de cálculo:		L_o = 3,17 (m)		
	Sección	de 0,00 a 2,92 (m) 20,0 x 40,0 (cm) Sin losa izquierda Sin losa izquierda			
2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P3	**Tramo**	**0,30**	**2,76**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 3,01 (m)		
	Sección	de 0,00 a 2,76 (m) 20,0 x 40,0 (cm) Sin losa izquierda Sin losa izquierda			
2.2.4	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P4	**Tramo**	**0,20**	**2,96**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 3,16 (m)		
	Sección	de 0,00 a 2,96 (m) 20,0 x 40,0 (cm)			

Sin losa izquierda
Sin losa izquierda

2.2.5	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P5	**Tramo**	**0,20**	**4,28**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 4,48 (m)		
	Sección	de 0,00 a 4,28 (m)			
		20,0 x 40,0 (cm)			
		Sin losa izquierda			
		Sin losa izquierda			

2.2.6	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P6	**Tramo**	**0,20**	**4,08**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 4,28 (m)		
	Sección	de 0,00 a 4,08 (m)			
		20,0 x 40,0 (cm)			
		Sin losa izquierda			
		Sin losa izquierda			

2.2.7	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P7	**Tramo**	**0,20**	**3,08**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 3,28 (m)		
	Sección	de 0,00 a 3,08 (m)			
		20,0 x 40,0 (cm)			
		Sin losa izquierda			
		Sin losa izquierda			

2.2.8	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P8	**Tramo**	**0,20**	**3,60**	**0,20**
	Longitud de cálculo:		L_o = 3,80 (m)		
	Sección	de 0,00 a 3,60 (m)			
		20,0 x 40,0 (cm)			
		Sin losa izquierda			
		Sin losa izquierda			

2.2.9	Tramo	Posición	Ap. Izq. (m)	L (m)	Ap. Der. (m)
	P9	**Ménsula Der.**	**0,20**	**1,35**	**----**
	Longitud de cálculo:		L_o = 1,45 (m)		
	Sección	de 0,00 a 1,35 (m)			
		20,0 x 40,0 (cm)			
		Sin losa izquierda			
		Sin losa izquierda			

2.3 OPCIONES DE CÁLCULO

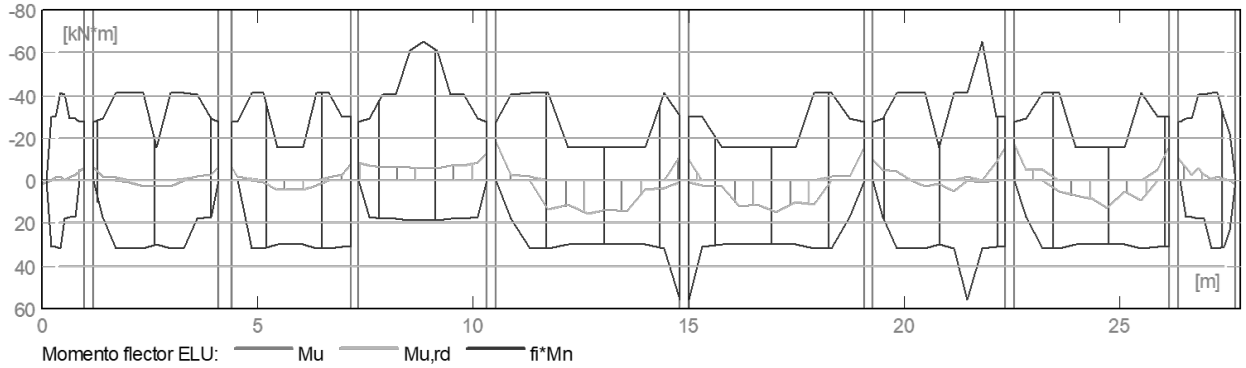
- Regulación de la combinación : ACI318_2011

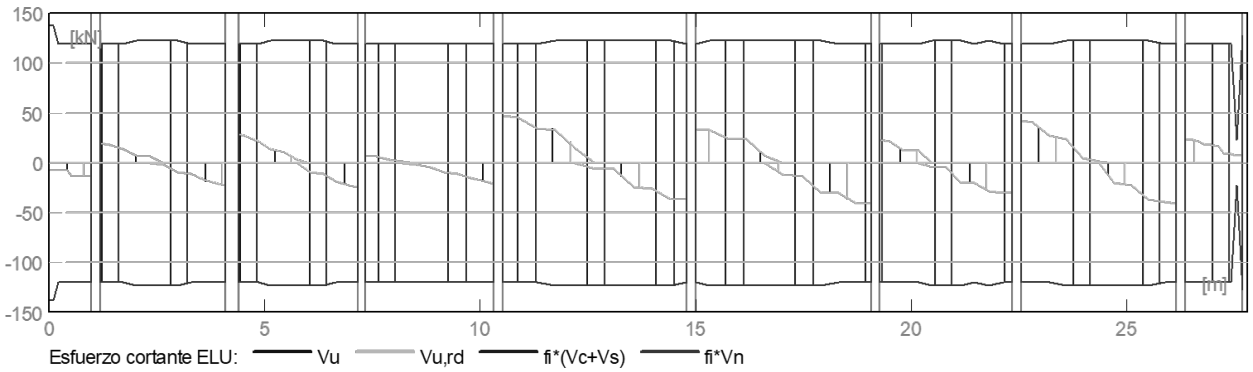
- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Viga prefabricada : no
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferioras c = 3,8 (cm)
  : lateral c1 = 3,8 (cm)
  : superficial c2 = 3,8 (cm)

2.4 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS:

2.4.1 SOLICITACIONES ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN*m)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	1,29	-2,13	1,29	-6,27	-7,12	-14,04
P2	2,63	-0,82	-6,55	-6,81	19,88	-22,96
P3	4,37	-0,00	-6,46	-7,62	28,52	-24,15
P4	0,00	-6,84	-8,68	-12,58	8,31	-20,49
P5	15,22	-0,00	-18,41	-11,60	46,53	-36,74
P6	15,05	-0,00	-10,28	-15,61	33,82	-41,46
P7	4,57	-2,12	-9,75	-15,81	22,21	-30,67
P8	12,66	-0,00	-16,80	-16,24	42,66	-41,23
P9	1,35	-5,67	-10,38	1,35	22,61	7,85

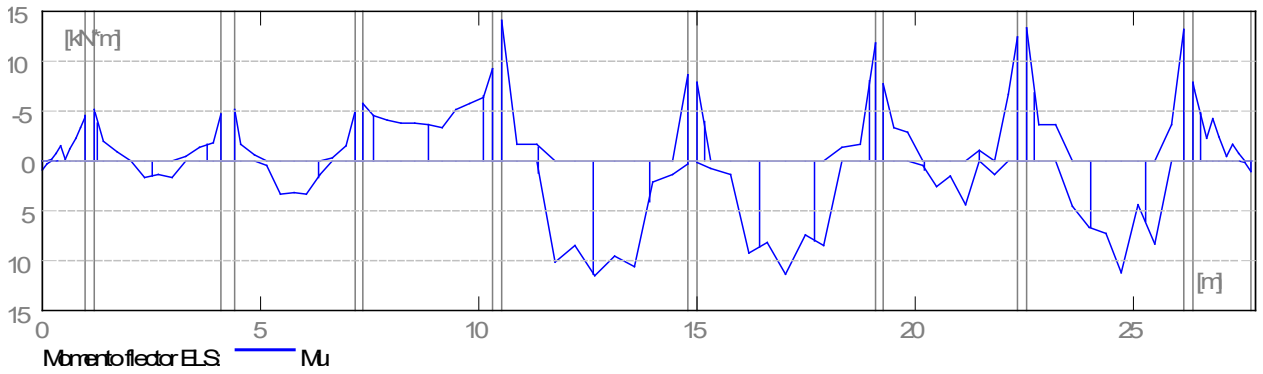


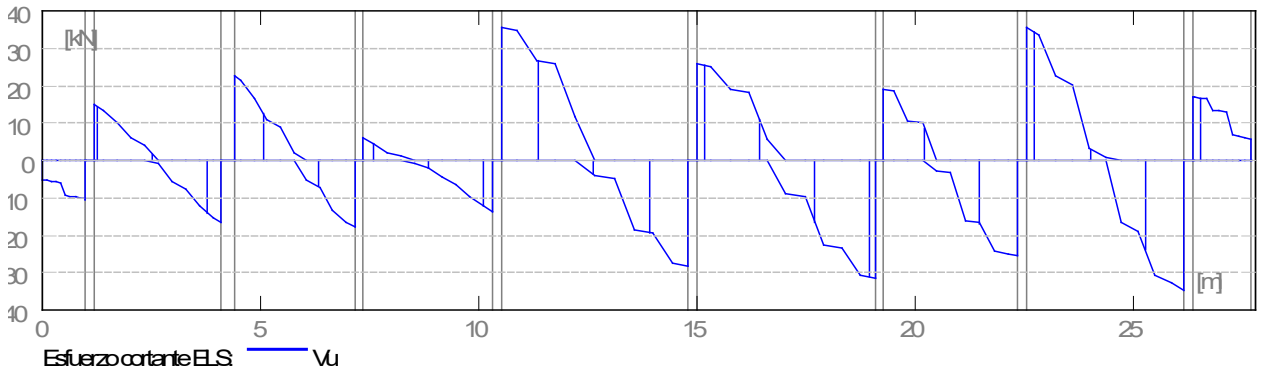


2.4.2 SOLICITACIONES ELS

Tramo	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,iz	Mu,d	Vu,iz	Vu,d

	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	0,93	-1,47	0,93	-4,48	-5,14	-10,31
P2	1,72	-0,42	-5,09	-4,65	14,84	-16,60
P3	3,41	0,00	-5,08	-5,01	22,53	-17,88
P4	0,00	-5,18	-5,80	-9,25	5,88	-13,58
P5	11,54	0,00	-14,02	-8,57	35,56	-28,08
P6	11,36	0,00	-7,88	-11,89	25,86	-31,56
P7	4,37	-0,99	-7,66	-12,46	18,86	-25,39
P8	11,15	0,00	-13,30	-13,19	35,38	-34,71
P9	0,99	-4,31	-7,90	0,99	17,10	5,85





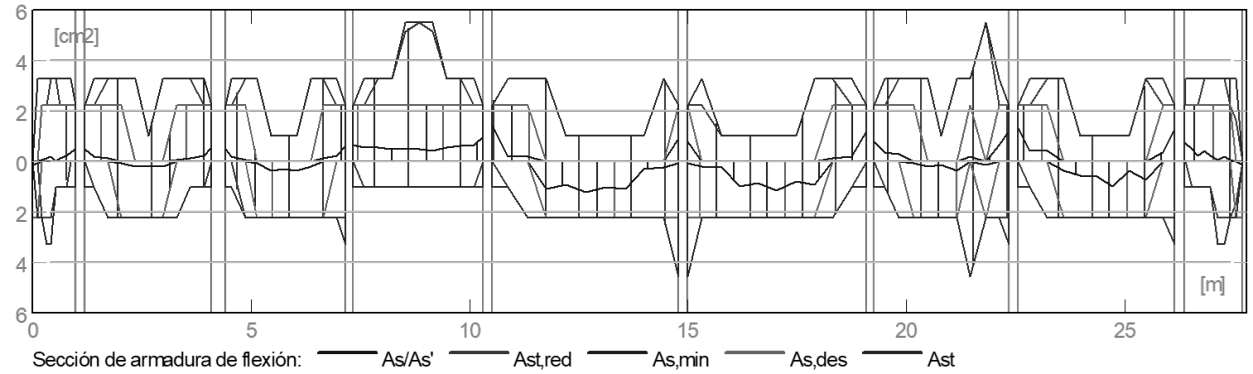
2.4.3 Solicitaciones ELU - **COMBINACIONES**

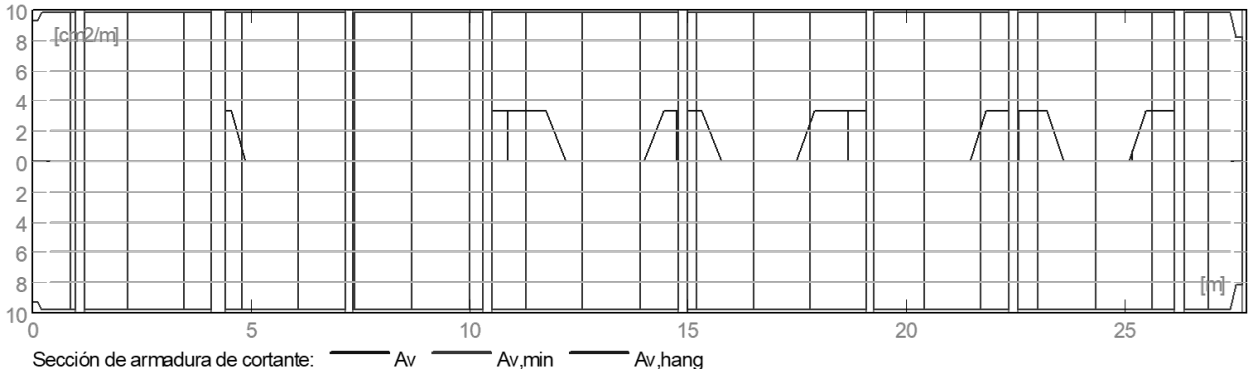
Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN*m)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.4.4 SECCIÓN TEÓRICA DE ACERO

Tramo	Tramo (cm2)		Apoyo izquierdo (cm2)		Apoyo derecho (cm2)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,49
P2	0,20	0,00	0,00	0,51	0,00	0,53

P3	0,34	0,00	0,00	0,50	0,00	0,59
P4	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,99
P5	1,19	0,00	0,00	1,45	0,05	0,90
P6	1,18	0,00	0,04	0,80	0,00	1,23
P7	0,35	0,00	0,00	0,76	0,00	1,24
P8	0,99	0,00	0,00	1,32	0,00	1,28
P9	0,10	0,00	0,00	0,81	0,10	0,00

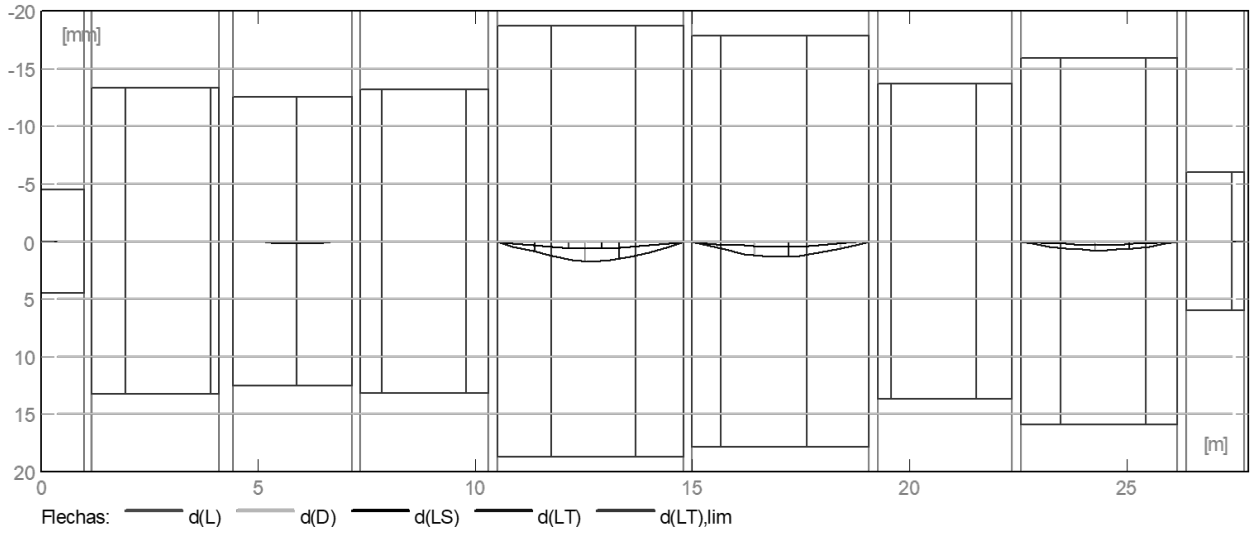




2.4.5 FLECHAS

d(L) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
d(D) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
d(LS) - Flecha instantánea debida a carga total
d(LT) - flecha inicial total de larga duración
d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d(LS) (mm)	d(L) (mm)	d(D) (mm)	d(LT) (mm)	d(LT),lim (mm)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00=(L0/--)	-4,49
P2	0,02	0,02	0,05	0,05=(L0/61968)	13,22
P3	0,06	0,06	0,18	0,18=(L0/16429)	12,54
P4	0,00	0,00	0,00	0,00=(L0/--)	-13,17
P5	0,60	0,60	1,72	1,72=(L0/2610)	18,67
P6	0,47	0,47	1,34	1,34=(L0/3198)	17,83
P7	0,01	0,01	0,03	0,03=(L0/98461)	13,67
P8	0,29	0,29	0,82	0,82=(L0/4617)	15,81
P9	0,00	0,00	0,00	0,00=(L0/--)	-6,02



2.5

2.4.6 Armadura

2.5.1 P1 : Ménsula Izq. de -0,00 a 0,98 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 1,05 de 0,04 a 0,53
- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,90 de 0,04 a 0,94
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,91 de 0,22 a 1,13

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 3 f10 l = 0,99
  e = 1*0,17 + 2*0,16 (m)1 f10 l = 0,97
  e = 1*0,97 (m)2 f10 l = 0,98
  e = 1*0,65 + 1*0,16 (m)

2.5.2 P2 : Tramo de 1,18 a 4,10 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 2,34 de 1,41 a 3,60
- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 2,85 de 1,22 a 4,06
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,68 de 1,03 a 1,71
  2 f8 l = 0,95 de 3,30 a 4,25
- tramo (ADN 420)
  2 f12 l = 2,94 de 0,04 a 2,65
  2 f12 l = 2,92 de 2,68 a 5,46

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 14 f10 l = 0,99
  e = 1*0,34 + 13*0,16 (m)2 f10 l = 0,97
  e = 1*0,02 + 1*2,88 (m)3 f10 l = 0,98
  e = 1*0,18 + 1*2,40 + 1*0,16 (m)

2.5.3 P3 : Tramo de 4,40 a 7,16 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)

2 f12 l = 2,91 de 4,55 a 7,31

- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 2,68 de 4,44 a 7,12
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,60 de 4,25 a 4,85
  2 f8 l = 0,35 de 6,96 a 7,31

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 1 f10 l = 0,97
  e = 1*2,74 (m)16 f10 l = 0,99
  e = 1*0,18 + 15*0,16 (m)1 f10 l = 0,97
  e = 1*0,02 (m)

2.5.4 P4 : Tramo de 7,36 a 10,32 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 2,88 de 7,40 a 10,28
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 3,26 de 7,21 a 10,47
- tramo (ADN 420)
  2 f12 l = 3,37 de 6,05 a 9,28
  2 f12 l = 3,81 de 8,40 a 12,07

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 19 f10 l = 0,98
  e = 1*0,04 + 18*0,16 (m)

2.5.5 P5 : Tramo de 10,52 a 14,80 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 4,37 de 11,01 a 15,24
- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 4,20 de 10,56 a 14,76
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,95 de 10,37 a 11,32
- tramo (ADN 420)
  2 f12 l = 1,63 de 14,15 a 15,63

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 24 f10 l = 0,99
  e = 1*0,54 + 23*0,16 (m)3 f10 l = 0,98
  e = 1*0,06 + 2*0,16 (m)

2.5.6 P6 : Tramo de 15,00 a 19,08 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 4,21 de 14,56 a 18,63
- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 4,00 de 15,04 a 19,04
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,91 de 18,32 a 19,23

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 23 f10 l = 0,99
  e = 1*0,04 + 22*0,16 (m)3 f10 l = 0,98
  e = 1*3,72 + 2*0,16 (m)

2.5.7 P7 : Tramo de 19,28 a 22,36 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 2,39 de 19,53 a 21,78

2 f12 l = 1,48 de 21,17 a 22,51

- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 3,00 de 19,32 a 22,32
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,71 de 19,13 a 19,84
  2 f8 l = 0,00 de 21,48 a 21,48
  2 f8 l = 0,38 de 22,13 a 22,51
- tramo (ADN 420)
  2 f12 l = 3,35 de 17,59 a 20,80
  2 f12 l = 1,41 de 20,84 a 22,11

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 1 f10 l = 0,97
  e = 1*3,06 (m)17 f10 l = 0,99
  e = 1*0,34 + 16*0,16 (m)1 f10 l = 0,97
  e = 1*0,02 (m)1 f10 l = 0,98
  e = 1*0,18 (m)

2.5.8 P8 : Tramo de 22,56 a 26,16 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 3,53 de 22,91 a 26,31
- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 3,52 de 22,60 a 26,12
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 0,81 de 22,41 a 23,22
  2 f8 l = 0,43 de 25,88 a 26,31
- tramo (ADN 420)
  2 f12 l = 2,55 de 21,50 a 23,90

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 1 f10 l = 0,97
  e = 1*3,56 (m)20 f10 l = 0,99
  e = 1*0,36 + 19*0,16 (m)1 f10 l = 0,97
  e = 1*0,04 (m)1 f10 l = 0,98
  e = 1*0,20 (m)

2.5.9 P9 : Ménsula Der. de 26,36 a 27,70 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (ADN 420)
  2 f12 l = 1,12 de 27,11 a 27,66
- Armaduras de montaje (encima) (ADN 420)
  2 f8 l = 1,27 de 26,39 a 27,66
- Armaduras de montaje (abajo) (ADN 420)
  2 f8 l = 1,21 de 26,21 a 27,41
- tramo (ADN 420)
  2 f12 l = 2,75 de 25,19 a 27,66

Armaduras transversales:

- Armaduras principales ()
  estribos 3 f10 l = 0,99
  e = 1*0,83 + 2*0,16 (m)1 f10 l = 0,97
  e = 1*0,03 (m)4 f10 l = 0,98
  e = 1*0,19 + 3*0,16 (m)

Columna

Del cálculo de columnas tomo como referencia la columna 1175

2.1 CARACTERÍSTICA DE LOS MATERIALES:

- Hormigón: : H-30 fc' = 30000,00 (kPa)
  Densidad : 2549,29 (kG/m3)
- Armaduras longitudinales : ADN 420 fy = 420000,00 (kPa)
- Armaduras transversales : fy = 300000,00 (kPa)

2.2 GEOMETRÍA:

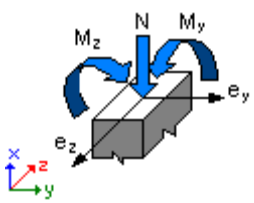
2.2.1	Rectángulo	20,0 x 30,0 (cm)
2.2.2	Altura: L	= 3,00 (m)
2.2.3	Espesor de la losa	= 0,10 (m)
2.2.4	Altura de la viga	= 0,40 (m)
2.2.5	Recubrimiento de la armadura	= 4,0 (cm)

2.3 OPCIONES DE CÁLCULO:

- Cálculos según la norma : ACI 318-11 metric
- Columna prefabricada : no
- Predimensionamiento : no
- Tomar en cuenta la esbeltez : sí
- Estribos :hacia la losa
- Estructura intraslacional

2.4 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS:

2.4.1 ANÁLISIS ELU



Combinación dimensionante: 1.2 carga permantente+1.6 sobrecarga+0.5 viento S-N (A)
$\phi = 0,65$
Esfuerzos seccionales:
N = 882,54 (kN) My = 11,00 (kN*m) Mz = -14,39 (kN*m)

Esfuerzos de cálculo:
Nudo superior
N = 882,54 (kN) My = 11,00 (kN*m) Mz = -14,39 (kN*m)

2.4.1.1 ANÁLISIS DETALLADO-DIRECCIÓN Y:

2.4.1.1.1 Esfuerzo crítico

Pc = 11895,74 (kN) (10-13)
k*lu = 1,50 (m)
EI = 2711,90 (kN*m2) (10-15)
βd = 1,00
Ec = 30132255,71 (kPa)
Es = 199948023,75 (kPa)
Ig = 45000,0 (cm4)
Ise = 284,2 (cm4)

2.4.1.1.2 ANÁLISIS DE LA ESBELTEZ

Estructura intraslacional

l_u (m)	k	k*l_u (m)
3,00	0,50	1,50

k*luy/ry = 17,32 < 40,00 Columna poco esbelta (10-7)

2.4.1.1.3 ANÁLISIS DE PANDEO

MA = 11,00 (kN*m) MB = -9,97 (kN*m)
Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada
M = 11,00 (kN*m)
Mc = M = 11,00 (kN*m)

2.4.1.2 ANÁLISIS DETALLADO-DIRECCIÓN Z:

2.4.1.2.1 ESFUERZO CRÍTICO

Pc = 5286,99 (kN) (10-13)
k*lu = 1,50 (m)
EI = 1205,29 (kN*m2) (10-15)
βd = 1,00
Ec = 30132255,71 (kPa)
Es = 199948023,75 (kPa)
Ig = 20000,0 (cm4)
Ise = 105,6 (cm4)

2.4.1.2.2 ANÁLISIS DE LA ESBELTEZ

Estructura intraslacional

l_u (m)	k	$k*l_u$ (m)
3,00	0,50	1,50

k*luz/rz = 25,98 > 0,00 Columna esbelta (10-7)

2.4.1.2.3 ANÁLISIS DE PANDEO

MA = -14,39 (kN*m) MB = 14,49 (kN*m)
Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada
M = -14,39 (kN*m)
Mc = M = -14,39 (kN*m)

2.4.2 Armadura:

Densidad del armado: μ = Asr/Ag = 1,05 %

2.5 ARMADURA

Barras principales (ADN 420):

- 8 ϕ10 l = 2,96 (m)

Armaduras transversales ():

Estribos	18 ϕ10	l = 0,74 (m)
	18 ϕ10	l = 0,48 (m)

FUNDACIONES

ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

CABEZALES Y PILOTES

DESCRIPCIÓN

(Véase Planos 27 al 36)

Referencias	Pilotes	Geometría	Armado
C1-C5	Tipo: D40 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 45 cm Vuelo Y: 45 cm Altura: 80 cm Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 8Ø12 Armado superior: 6Ø12 Estribos horizontales: 6Ø12 Estribos verticales: Ø12c/12
C3-C4	Tipo: D60 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 45 cm Vuelo Y: 45 cm Altura: 80 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 15Ø16 Armado superior: 4Ø12 Estribos horizontales: 5Ø12 Estribos verticales: Ø12c/13.5
C6-C7	Tipo: D60 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 60 cm Vuelo Y: 40 cm Altura: 90 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 15Ø12 Armado superior: 5Ø12 Estribos horizontales: 6Ø12 Estribos verticales: Ø12c/12.5
C9-C10	Tipo: D80 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 50 cm Vuelo Y: 48 cm Altura: 90 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 18Ø16 Armado superior: 5Ø12 Estribos horizontales: 5Ø12 Estribos verticales: Ø12c/14.5
C13-C14	Tipo: D90 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 80 cm Vuelo Y: 53 cm Altura: 110 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 24Ø12 Armado superior: 6Ø12 Estribos horizontales: 8Ø12 Estribos verticales: Ø12c/11
C15-C20-C21-C22-C23	Tipo: D80 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 50 cm Vuelo Y: 50 cm Altura: 100 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 16Ø20 Armado superior: 5Ø12 Estribos horizontales: 5Ø12 Estribos verticales: Ø12c/14.5
C16-C17-37	Tipo: D85 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 80 cm Vuelo Y: 80 cm Altura: 90 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 20Ø16 Armado superior: 6Ø12 Estribos horizontales: 8Ø12 Estribos verticales: Ø12c/11

C24-C26-C30-C33	Tipo: D70 bien Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 50 cm Vuelo Y: 45 cm Altura: 90 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 18Ø16 Armado superior: 5Ø12 Estribos horizontales: 5Ø12 Estribos verticales: Ø12c/14.5
C27-C29	Tipo: D70 bien Penetración: 6.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 60 cm Vuelo Y: 60 cm Altura: 75 cm Separación entre ejes de pilotes: 0.9 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 15Ø16 Armado superior: 5Ø12 Estribos horizontales: 5Ø12 Estribos verticales: Ø12c/15
C28,M1-M2-M3	Tipo: D90 Penetración: 10.0 cm	Cabezal rectangular Vuelo X: 60 cm Vuelo Y: 65 cm Altura: 170 cm Separación entre ejes X de pilotes: 1.35 m Separación entre ejes Y de pilotes: 1.1 m Número de pilotes en X: 3 Número de pilotes en Y: 3 No se considera la interacción terreno-estructura	Parrilla inferior X: Ø20c/20 Parrilla inferior Y: Ø25c/15 Parrilla superior X: Ø10c/20 Parrilla superior Y: Ø10c/20 Armado perimetral: 2Ø8 Viga paralela X: Armado inferior: 10Ø20 Viga paralela Y: Armado inferior: 12Ø25
C31	Tipo: D60 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 4 pilotes Vuelo X: 60 cm Vuelo Y: 60 cm Altura: 100 cm Separación entre ejes X de pilotes: 1 m Separación entre ejes Y de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Parrilla inferior X: Ø16c/10 Parrilla inferior Y: Ø16c/10 Armado perimetral: 10Ø12 Viga paralela X: Armado inferior: 10Ø16 Viga paralela Y: Armado inferior: 10Ø16
C34	Tipo: D85 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 80 cm Vuelo Y: 80 cm Altura: 100 cm Separación entre ejes de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 20Ø16 Armado superior: 6Ø12 Estribos horizontales: 8Ø12 Estribos verticales: Ø12c/11
C35-C36	Tipo: D70 bien Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 4 pilotes Vuelo X: 60 cm Vuelo Y: 60 cm Altura: 140 cm Separación entre ejes X de pilotes: 1 m Separación entre ejes Y de pilotes: 1 m No se considera la interacción terreno-estructura	Parrilla inferior X: Ø16c/9 Parrilla inferior Y: Ø12c/9 Armado perimetral: 4Ø12 Viga paralela X: Armado inferior: 7Ø16 Viga paralela Y: Armado inferior: 7Ø16
C37	Tipo: D95 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 80 cm Vuelo Y: 80 cm Altura: 120 cm Separación entre ejes de pilotes: 1.2 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 20Ø16 Armado superior: 6Ø12 Estribos horizontales: 8Ø12 Estribos verticales: Ø12c/11
C11-C12	Tipo: D100 Penetración: 10.0 cm	Cabezal de 2 pilotes Vuelo X: 80 cm Vuelo Y: 59 cm Altura: 140 cm Separación entre ejes de pilotes: 1.6 m No se considera la interacción terreno-estructura	Armado inferior: 18Ø20 Armado superior: 5Ø12 Estribos horizontales: 10Ø16 Estribos verticales: Ø16c/10
C25-C32-M5	Tipo: D85 Penetración: 10.0 cm	Cabezal rectangular Vuelo X: 50 cm Vuelo Y: 60 cm Altura: 150 cm Separación entre ejes X de pilotes: 1 m Separación entre ejes Y de pilotes: 1 m Número de pilotes en X: 3 Número de pilotes en Y: 3 No se considera la interacción terreno-estructura	Parrilla inferior X: Ø25c/15 Parrilla inferior Y: Ø25c/15 Viga paralela X: Armado inferior: 5Ø25 Viga paralela Y: Armado inferior: 7Ø25

COMPROBACIONES

COMPROBACIONES C1-C5

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

682.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *682.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

481.0 mm £ 1400.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *481.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *700.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

102.0 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	12.0	90.0	✓
Viga - Armado superior	12.0	130.8	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	79.1	✓
Viga - Estribos verticales	**12.0**	**48.8**	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

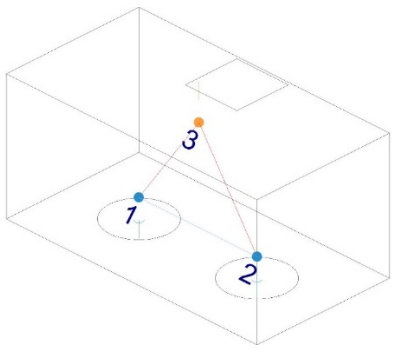
$$s_{lmín} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\, d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *800.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	12.0	102.0	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**142.8**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 331.40 R2 = 341.48	P1 = 672.88

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **563.0 mm ³ 150.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *563.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases} \quad : \quad 150.0 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b \quad : \quad 220.7 \text{ mm}$$

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : 1.0

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : 1.0

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : 420.00 MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: 5.48 MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : 30.00 MPa

db: Diámetro nominal de la barra. **db** : 12.0 mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

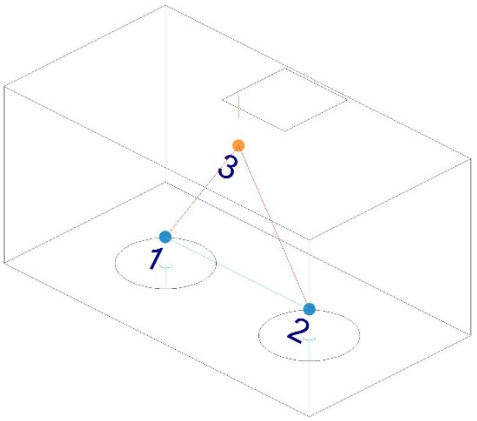
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$$\frac{A_{s,\text{ requerida}}}{A_{s,\text{ adoptada}}} \quad : \quad 0.814$$

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**12.0**	**150.0**	**563.0**	**0.266**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 331.40 R2 = 341.48	P1 = 672.88

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **55.0 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

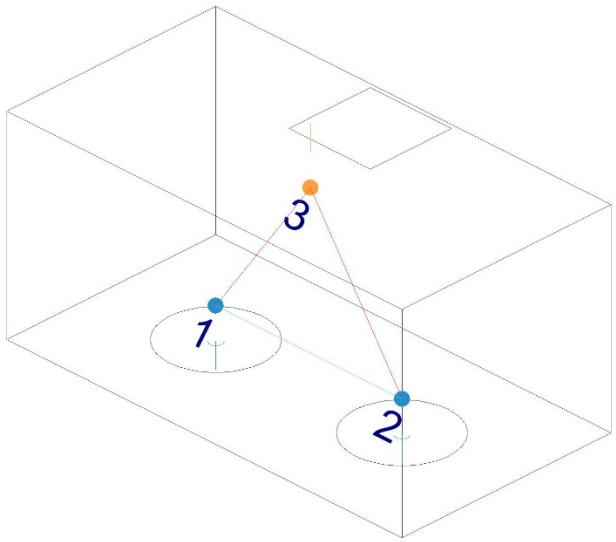
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *55.0* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**55.0**	**0.455**	✓
3 - 2	55.8	0.448	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 331.40 R2 = 341.48	P1 = 672.88

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **285.02 kN ³ 232.09 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *232.09* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *380.02* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

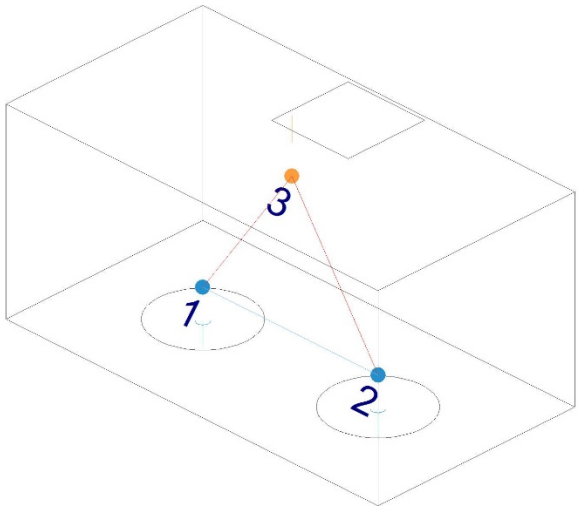
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *904.8* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**904.8**	**380.02**	**232.09**	**0.814**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 2

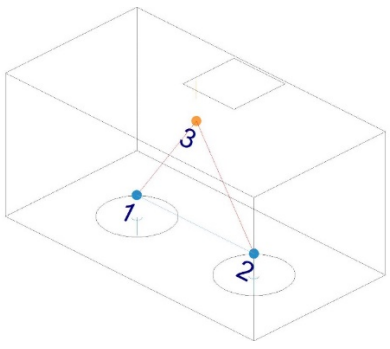
Nudo inicial	Nudo final
3	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 331.40 R2 = 341.48	P1 = 672.88

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	0.75	95273.5	1822.58	404.59	0.30	✓
3 - 2	**0.75**	**96793.6**	**1851.66**	**412.89**	**0.30**	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **1605.29 kN ³ 412.89 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *412.89* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *2140.38* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *104920.4* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	1.00	25.50	95273.5	2429.47	404.59	1.4·PP+1.4·CM	0.222	✓
3 - 2	**1.00**	**25.50**	**96793.6**	**2468.24**	**412.89**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.223**	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	0.80	20.40	103988.5	2121.37	404.59	1.4·PP+1.4·CM	0.254	✓
2	**0.80**	**20.40**	**104920.4**	**2140.38**	**412.89**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.257**	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	290.80	259.21	✓

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

680.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *680.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

500.0 mm £ 1400.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *500.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *700.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

50.7 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \leq 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c$$: *255.0* mm

$$s \leq 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \geq d_b \\ \geq 25 \text{ mm} \\ \geq 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**16.0**	**34.7**	✓
Viga - Armado superior	12.0	226.0	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	94.0	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	54.4	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

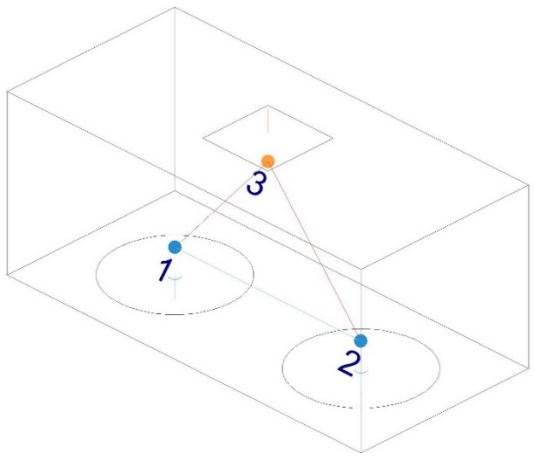
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\, d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *800.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	50.7	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**238.0**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 498.00 R2 = 498.00	P1 = 996.01

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **663.0 mm ³ 150.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho. **l_{anc}** : *663.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$: *150.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right.$$: *294.3* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'$_c$ usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'$_c$: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'$_c$** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *16.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

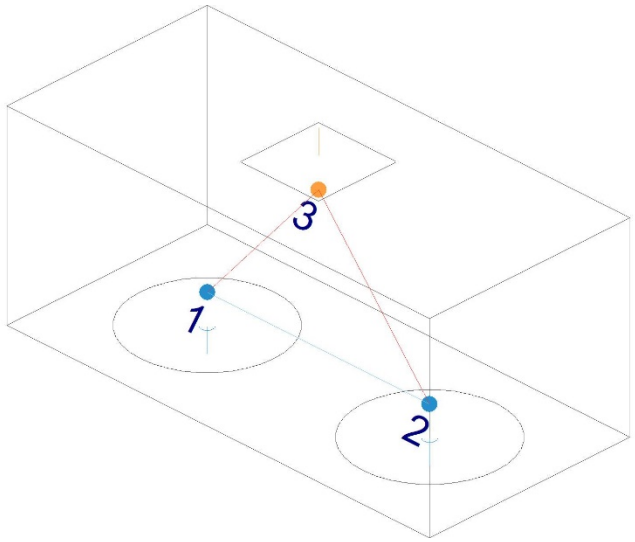
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: *0.453*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**150.0**	**663.0**	**0.226**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 498.00 R2 = 498.00	P1 = 996.01

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **49.1 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

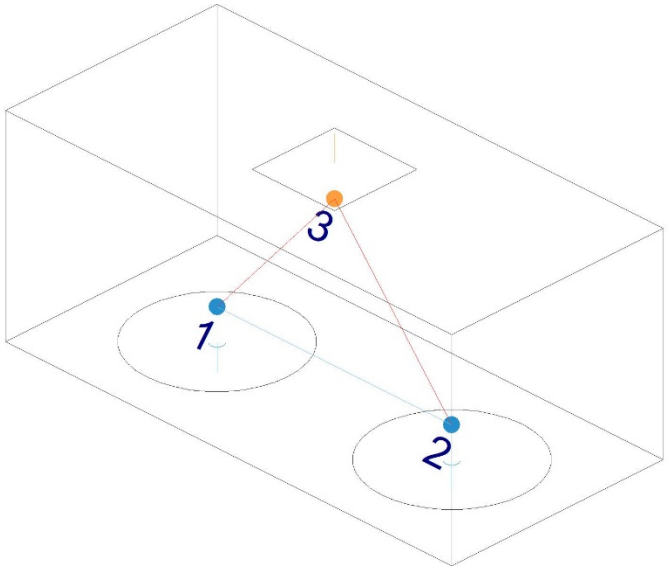
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *49.1* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**49.1**	**0.509**	✓
3 - 2	49.1	0.509	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 498.00 R2 = 498.00	P1 = 996.01

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **950.20 kN ³ 430.80 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u :** *430.80* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt} :** *1266.93* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

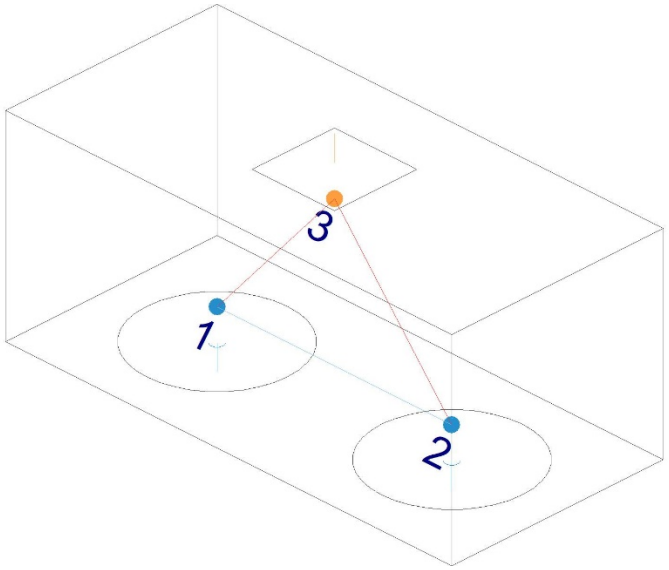
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts} :** *3016.5* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y :** *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**3016.5**	**1266.93**	**430.80**	**0.453**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

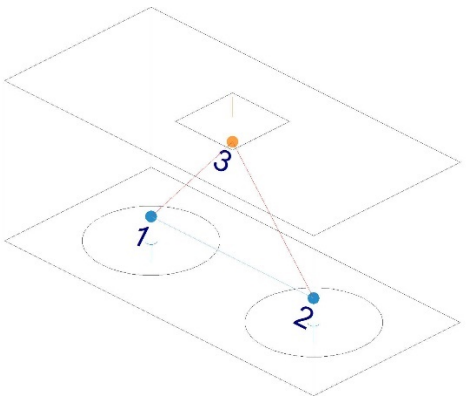
Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 498.00 R2 = 498.00	P1 = 996.01

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**180914.4**	**3460.89**	**658.48**	**0.25**	✓
3 - 2	0.75	180914.4	3460.89	658.48	0.25	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **3317.99 kN ³ 658.48 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u** : *658.48* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn}** : *4423.98* kN

$$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz}** : *216861.9* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce}** : *20.40* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n** : *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**180914.4**	**4613.32**	**658.48**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.190**	✓
3 - 2	1.00	25.50	180914.4	4613.32	658.48	1.4·PP+1.4·CM	0.190	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**216861.9**	**4423.98**	**658.48**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.198**	✓
2	0.80	20.40	216861.9	4423.98	658.48	1.4·PP+1.4·CM	0.198	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	593.40	352.31	✓

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

782.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *782.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

553.0 mm £ 1600.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *553.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *800.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

43.9 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**12.0**	**31.9**	✓
Viga - Armado superior	12.0	141.5	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	93.4	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	49.9	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

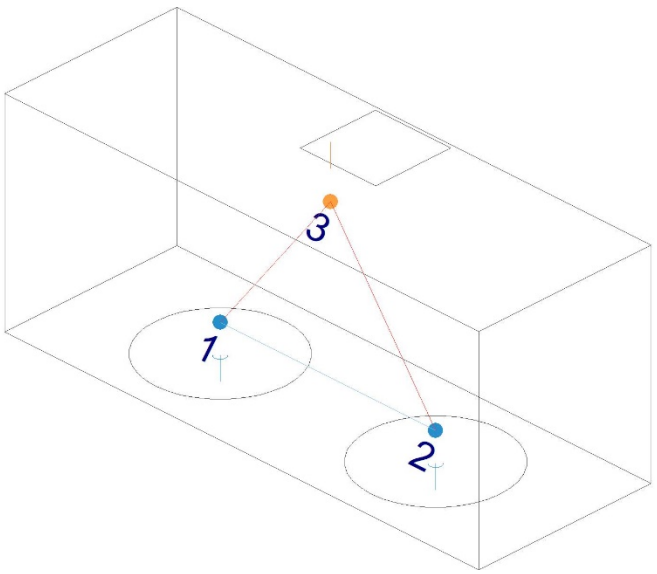
s_{lmin} { ≤ 2,5 veces el espesor del tabique o de la losa; ≤ 25 d_b de la barra o alambre de menor diámetro; ≤ 300 mm }

Espesor : *900.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	12.0	43.9	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**153.5**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 436.19 R2 = 457.62	P1 = 893.81

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_d$ **813.0 mm ³ 300.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo de la barra. **l_{anc}** : *813.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.2 - Anclaje de las barras y alambres conformados solicitados a tracción

12.2.1. La longitud de anclaje, l_d, en mm, para las barras y alambres conformados, solicitados a tracción, se debe determinar de acuerdo con las especificaciones de los artículos 12.2.2. ó 12.2.3., pero el valor de l_d debe ser siempre igual o mayor que 300 mm (CIRSOC 201-2005, 12.2.1).

Para determinar el valor de l_d, en las barras o alambres conformados, se debe utilizar la siguiente expresión general (CIRSOC 201-2005, 12.2.3):

$$l_d = \left(\frac{9}{10} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s \cdot \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) \cdot d_b \not< 300 \text{ mm}$$

l_d : *300.0* mm

en la cual se debe adoptar

$$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \leq 2.5 \quad : \quad \textit{2.25}$$

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} \cdot f_{yt}}{10 \cdot s \cdot n} \qquad (12\text{-}2)$$

K_{tr} : *5.11*

La constante 10 de la expresión (12-2) tiene dimensión de MPa.

El valor de K_{tr} se puede adoptar igual a 0 como una simplificación de diseño aún en el caso de la existencia de armadura transversal.

n: Número de barras o alambres que están siendo anclados a lo largo del plano de fisuración. **n** : *15*

A_{tr}: Área total de toda la armadura transversal que está dentro de una separación s y que atraviesa el plano potencial de hendimiento a través de la armadura que está siendo anclada, en mm².

A_{tr} : *226.2* mm²

s: Separación entre centros de la armadura transversal, en mm. **s** : *123.9* mm

c_b: Menor valor entre la distancia desde el eje de una barra o alambre a la superficie del hormigón más próxima, o la mitad de la separación entre los ejes de las barras o alambres que se están anclando.

c_b : *21.9* mm

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *12.0* mm

La longitud de anclaje, l_d, se puede reducir afectándola por un factor (A_s requerida)/(A_s adoptada) cuando la armadura que se dispone en un elemento solicitado a flexión, exceda el valor de la armadura requerida, determinada por cálculo.

$$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}} \quad : \quad \textit{0.629}$$

La longitud de anclaje no se puede reducir cuando se prescribe en forma específica el anclaje para la tensión f_y, o cuando la armadura se determine en función de las especificaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103-Parte II-2005 (CIRSOC 201-2005, 12.2.5).

Los factores que se deben utilizar en las expresiones que se indican en este Capítulo, para determinar la longitud de anclaje ld de las barras y alambres conformados traccionados, son las siguientes (CIRSOC 201-2005, 12.2.4):

Factor por ubicación de la armadura

Otras situaciones: $Y_t = 1.0$ **Y_t :** *1.0*

Factor por revestimiento

Armadura sin revestir: $Y_e = 1.0$ **Y_e :** *1.0*

Este Reglamento no contempla la utilización de barras, alambres y mallas soldadas de acero para armaduras, revestidos con epoxi, los que serán objeto de un documento CIRSOC específico.

Factor por diámetro de la armadura

Barras y alambres conformados con d_b £ 16 mm: $Y_s = 0.8$ **Y_s :** *0.8*

Factor por hormigón con agregado liviano
l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

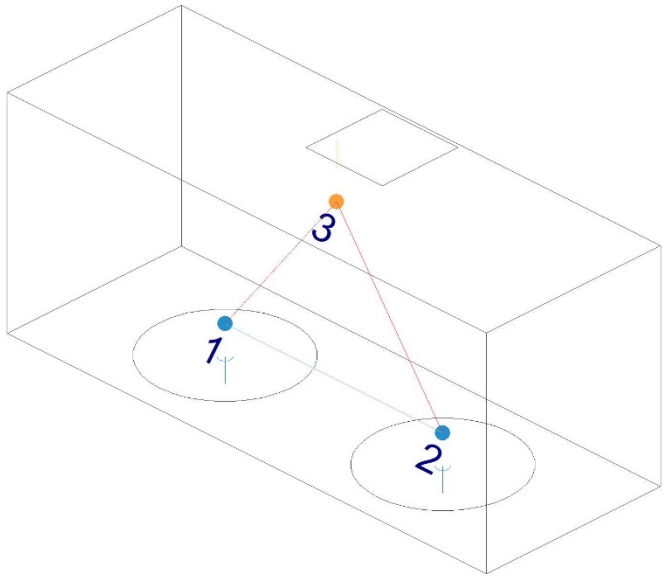
l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**12.0**	**300.0**	**813.0**	**0.369**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 436.19 R2 = 457.62	P1 = 893.81

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **52.4 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

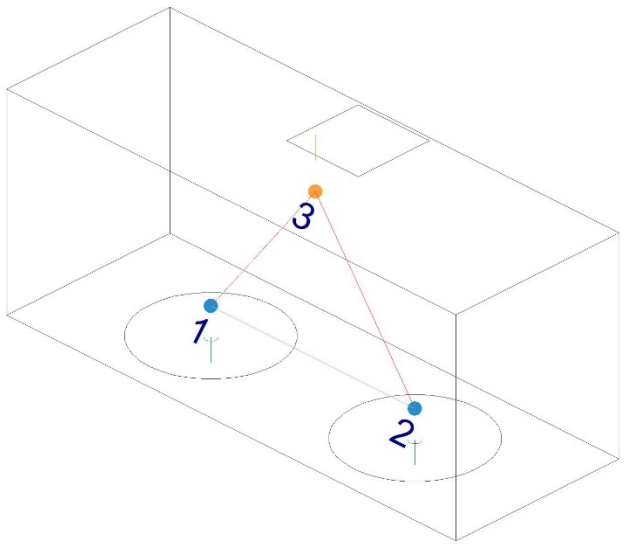
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *52.4* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**52.4**	**0.477**	✓
3 - 2	53.7	0.466	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 436.19 R2 = 457.62	P1 = 893.81

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **534.40 kN ³ 335.98 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u :** *335.98* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt} :** *712.53* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

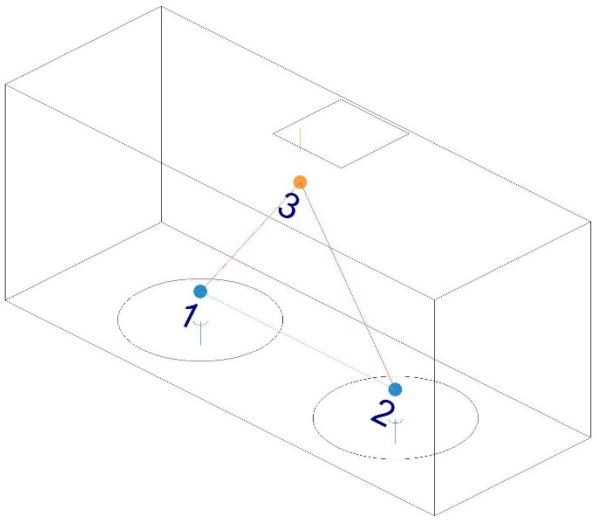
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts} :** *1696.5* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y :** *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**1696.5**	**712.53**	**335.98**	**0.629**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 436.19 R2 = 457.62	P1 = 893.81

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **2786.86 kN ³ 550.58 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *550.58* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *3715.81* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *194239.7* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

donde el valor de l está especificado en el artículo 11.7.4.3.
l = 1,0 para hormigón de densidad normal

Para un valor de f'_c igual o menor que 42 MPa, se puede verificar el requisito especificado en el artículo A.3.3, haciendo que el eje del puntal sea cruzado por capas de armadura que verifiquen la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, A.3.3.1):

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_i con respecto al eje del puntal.

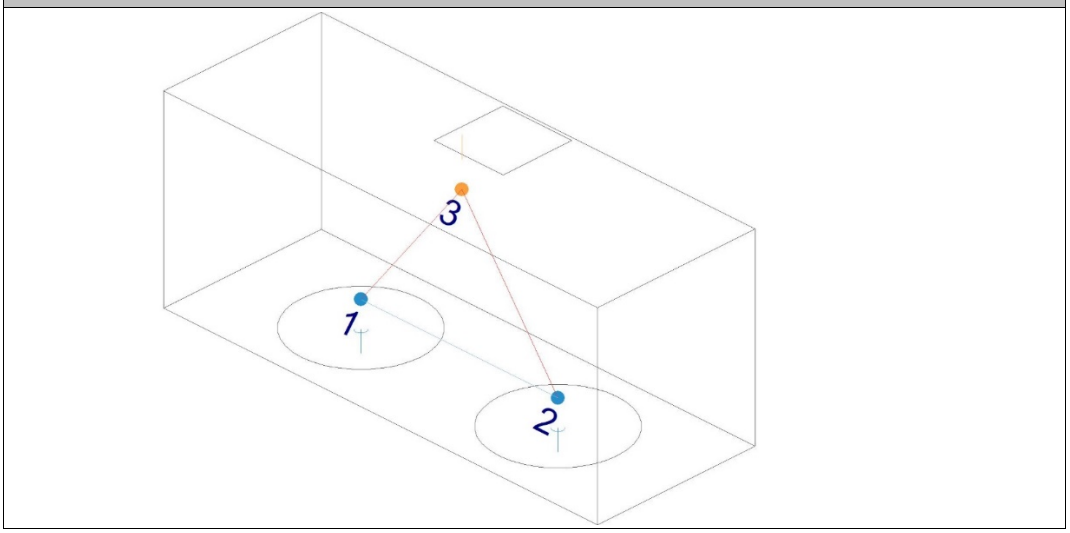
b_s: ancho de un puntal.

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c :** *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**194239.7**	**3715.81**	**550.58**	**0.20**	✓
3 - 2	0.75	200258.5	3830.95	567.71	0.20	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **3507.98 kN ³ 567.71 kN** ✓

Siendo:

Fu: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **Fu :** *567.71* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

Fnn: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **Fnn :** *4677.31* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

Anz: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **Anz :** *229279.9* mm²

fce: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **fce :** *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

bn: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **bn :** *0.80*

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	1.00	25.50	194239.7	4953.11	550.58	1.4·PP+1.4·CM	0.148	✓
3 - 2	**1.00**	**25.50**	**200258.5**	**5106.59**	**567.71**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.148**	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	0.80	20.40	225543.5	4601.09	550.58	1.4·PP+1.4·CM	0.160	✓
2	**0.80**	**20.40**	**229279.9**	**4677.31**	**567.71**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.162**	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	593.40	346.62	✓

COMPROBACIONES C9-C10

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

780.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *780.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

533.8 mm £ 1600.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *533.8* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *800.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

45.3 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$

: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$

: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**16.0**	**29.3**	✓
Viga - Armado superior	12.0	181.5	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	110.7	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	60.4	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

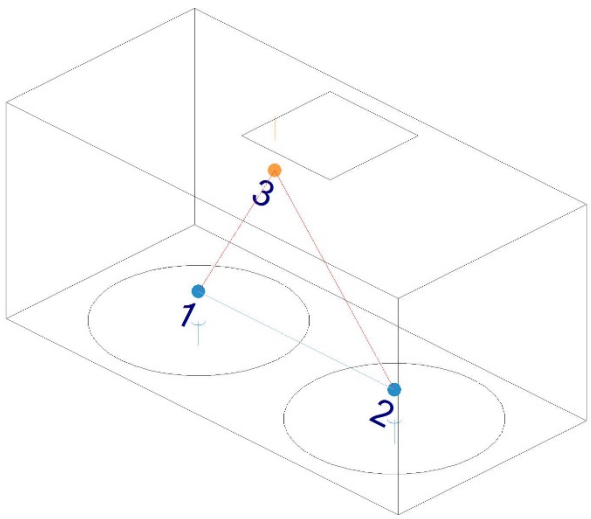
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *900.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	45.3	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**193.5**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1337.30 R2 = 850.63	P1 = 2187.93

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **813.0 mm ³ 150.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *813.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases} : \quad \textit{150.0} \text{ mm}$$

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b \quad : \quad 294.3 \text{ mm}$$

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : 1.0

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : 1.0

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : 420.00 MPa

Los valores de Ö`f'_c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: 5.48 MPa

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : 30.00 MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : 16.0 mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

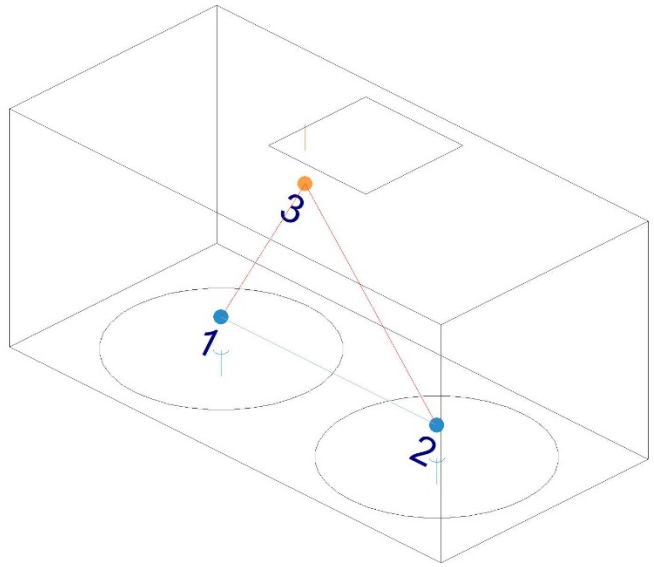
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: 0.688

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**150.0**	**813.0**	**0.185**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 2

Nudo inicial	Nudo final
3	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1337.30 R2 = 850.63	P1 = 2187.93

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **47.3 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

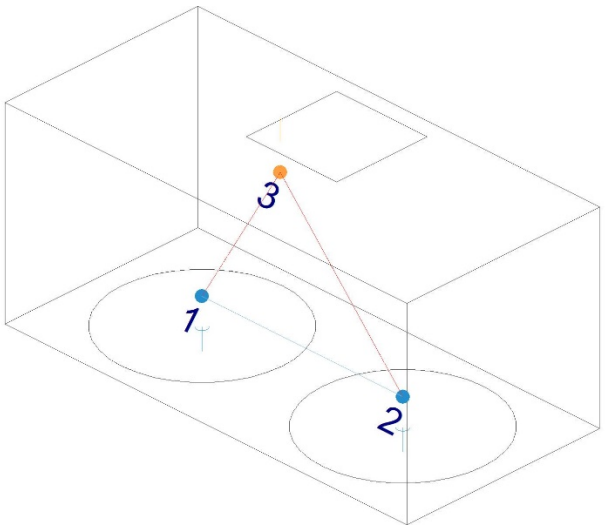
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *47.3* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	59.6	0.419	✓
3 - 2	**47.3**	**0.529**	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1337.30 R2 = 850.63	P1 = 2187.93

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1140.24 kN ³ 784.19 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *784.19* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1520.32* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

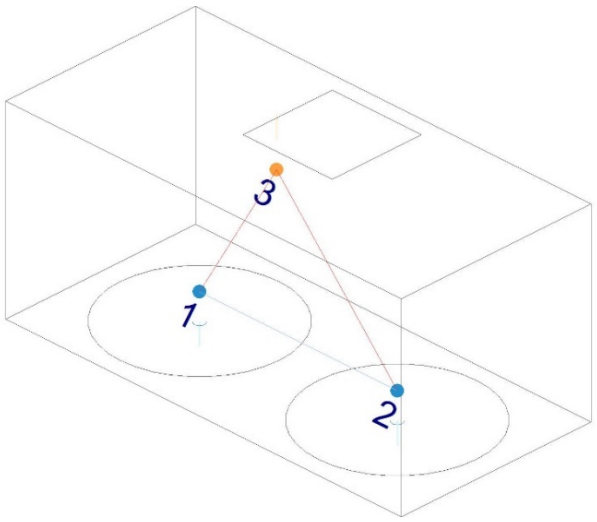
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *3619.8* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**3619.8**	**1520.32**	**784.19**	**0.688**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 1337.30 R2 = 850.63	P1 = 2187.93

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **5685.80 kN ³ 1550.27 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1550.27* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *7581.07* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *396292.4* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

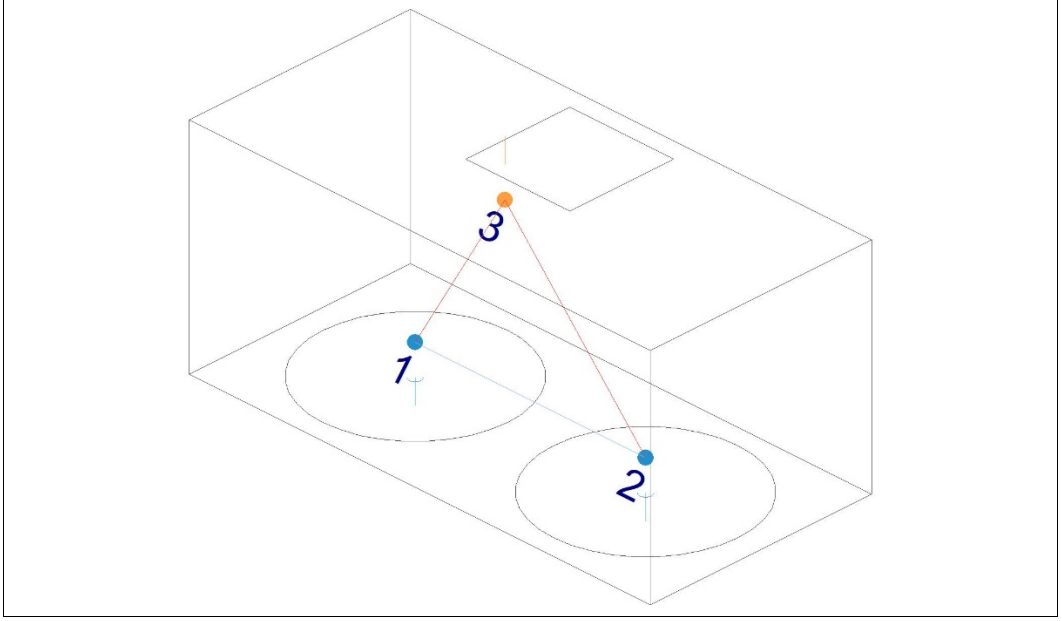
$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón.

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**396292.4**	**7581.07**	**1550.27**	**0.27**	✓
3 - 2	0.75	297347.8	5688.26	1156.95	0.27	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$$ **6650.61 kN ³ 1550.27 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *1550.27* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *8867.48* kN

$$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *434680.4* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**396292.4**	**10105.46**	**1550.27**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.205**	✓
3 - 2	1.00	25.50	297347.8	7582.37	1156.95	1.4·PP+1.4·CM	0.203	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**434680.4**	**8867.48**	**1550.27**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.233**	✓
2	0.80	20.40	373576.9	7620.97	1156.95	1.4·PP+1.4·CM	0.202	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1000.70	976.78	✓

COMPROBACIONES C13-C14

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

982.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *982.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

619.6 mm £ 2000.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *619.6* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *1000.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

38.0 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$

: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$

: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**12.0**	**26.0**	✓
Viga - Armado superior	12.0	162.8	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	92.2	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	43.0	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

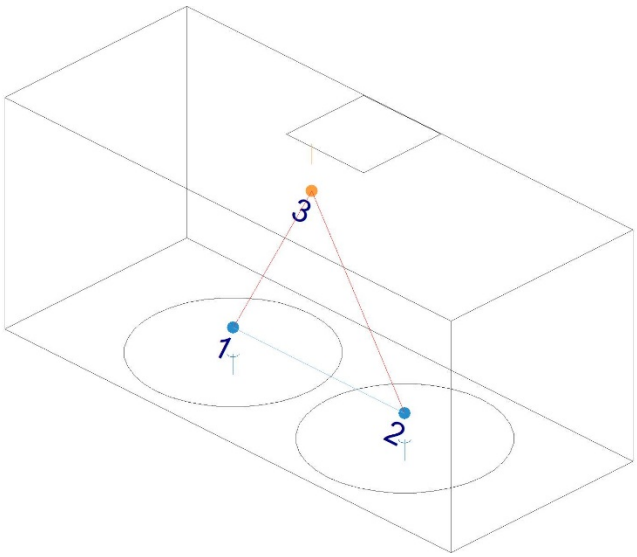
$$s_{lmin} \begin{cases} \le 2,5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \le 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \le 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1100.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	12.0	38.0	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**174.8**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1552.79 R2 = 1317.52	P1 = 2870.31

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_d$ **1163.0 mm ³ 351.9 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo de la barra. **l_{anc}** : *1163.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.2 - Anclaje de las barras y alambres conformados solicitados a tracción

12.2.1. La longitud de anclaje, l_d, en mm, para las barras y alambres conformados, solicitados a tracción, se debe determinar de acuerdo con las especificaciones de los artículos 12.2.2. ó 12.2.3., pero el valor de l_d debe ser siempre igual o mayor que 300 mm (CIRSOC 201-2005, 12.2.1).

Para determinar el valor de l_d, en las barras o alambres conformados, se debe utilizar la siguiente expresión general (CIRSOC 201-2005, 12.2.3):

$$l_d = \left(\frac{9}{10} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s \cdot \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) \cdot d_b \not< 300 \text{ mm}$$

l_d : *351.9* mm

en la cual se debe adoptar

$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \leq 2.5$: *1.88*

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} \cdot f_{yt}}{10 \cdot s \cdot n} \qquad (12\text{-}2)$$ **K_{tr} :** *3.60*

La constante 10 de la expresión (12-2) tiene dimensión de MPa.

El valor de K_{tr} se puede adoptar igual a 0 como una simplificación de diseño aún en el caso de la existencia de armadura transversal.

n: Número de barras o alambres que están siendo anclados a lo largo del plano de fisuración. **n :** *24*

A_{tr}: Área total de toda la armadura transversal que está dentro de una separación s y que atraviesa el plano potencial de hendimiento a través de la armadura que está siendo anclada, en mm². **A_{tr} :** *226.2* mm²

s: Separación entre centros de la armadura transversal, en mm. **s :** *109.9* mm

c_b: Menor valor entre la distancia desde el eje de una barra o alambre a la superficie del hormigón más próxima, o la mitad de la separación entre los ejes de las barras o alambres que se están anclando. **c_b :** *19.0* mm

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y :** *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'$_c$ usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'$_c$: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'$_c$:** *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b :** *12.0* mm

La longitud de anclaje, l_d, se puede reducir afectándola por un factor (A_s requerida)/(A_s adoptada) cuando la armadura que se dispone en un elemento solicitado a flexión, exceda el valor de la armadura requerida, determinada por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: *0.999*

La longitud de anclaje no se puede reducir cuando se prescribe en forma específica el anclaje para la tensión f_y, o cuando la armadura se determine en función de las especificaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103-Parte II-2005 (CIRSOC 201-2005, 12.2.5).

Los factores que se deben utilizar en las expresiones que se indican en este Capítulo, para determinar la longitud de anclaje ld de las barras y alambres conformados traccionados, son las siguientes (CIRSOC 201-2005, 12.2.4):

Factor por ubicación de la armadura

Otras situaciones: $Y_t = 1.0$ **Y_t :** *1.0*

Factor por revestimiento

Armadura sin revestir: $Y_e = 1.0$ **Y_e :** *1.0*

Este Reglamento no contempla la utilización de barras, alambres y mallas soldadas de acero para armaduras, revestidos con epoxi, los que serán objeto de un documento CIRSOC específico.

Factor por diámetro de la armadura

Barras y alambres conformados con d_b £ 16 mm: $Y_s = 0.8$ **Y_s :** *0.8*

Factor por hormigón con agregado liviano

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

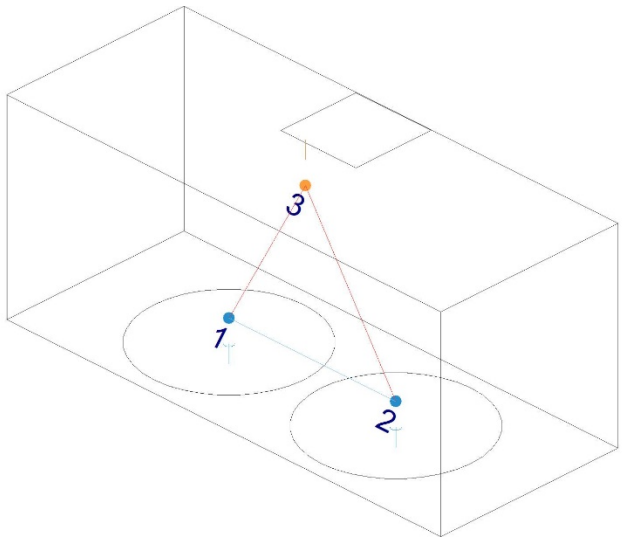
l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**12.0**	**351.9**	**1163.0**	**0.303**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 2

Nudo inicial	Nudo final
3	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 1552.79 R2 = 1317.52	P1 = 2870.31

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **57.1 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

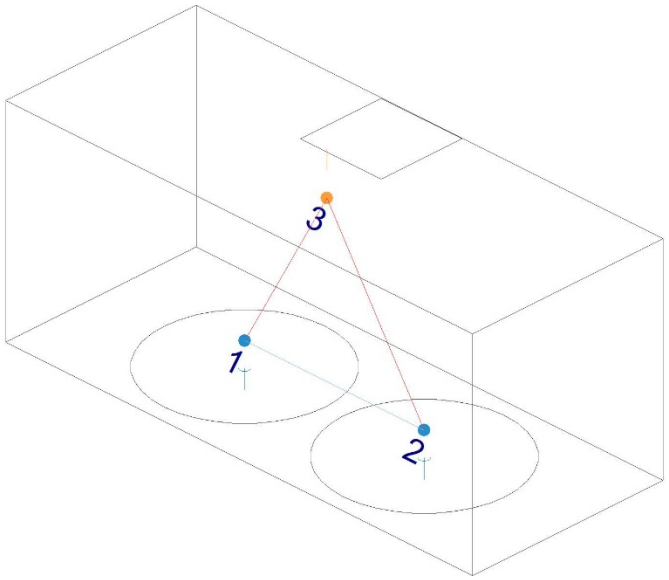
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *57.1* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	61.2	0.408	✓
3 - 2	**57.1**	**0.438**	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1552.79 R2 = 1317.52	P1 = 2870.31

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **855.04 kN ³ 853.91 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *853.91* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1140.05* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

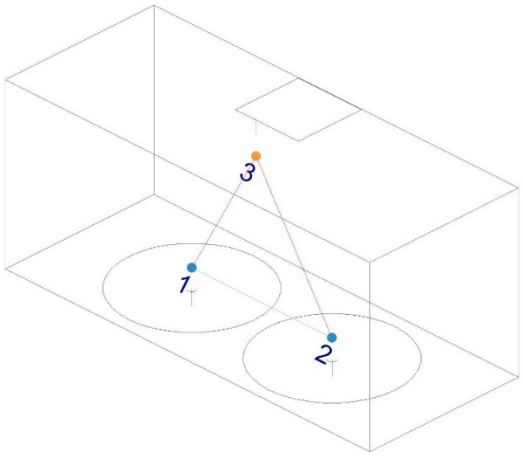
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *2714.4* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**2714.4**	**1140.05**	**853.91**	**0.999**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 1552.79 R2 = 1317.52	P1 = 2870.31

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **7319.86 kN ³ 1772.09 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1772.09* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *9759.81* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *510183.3* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

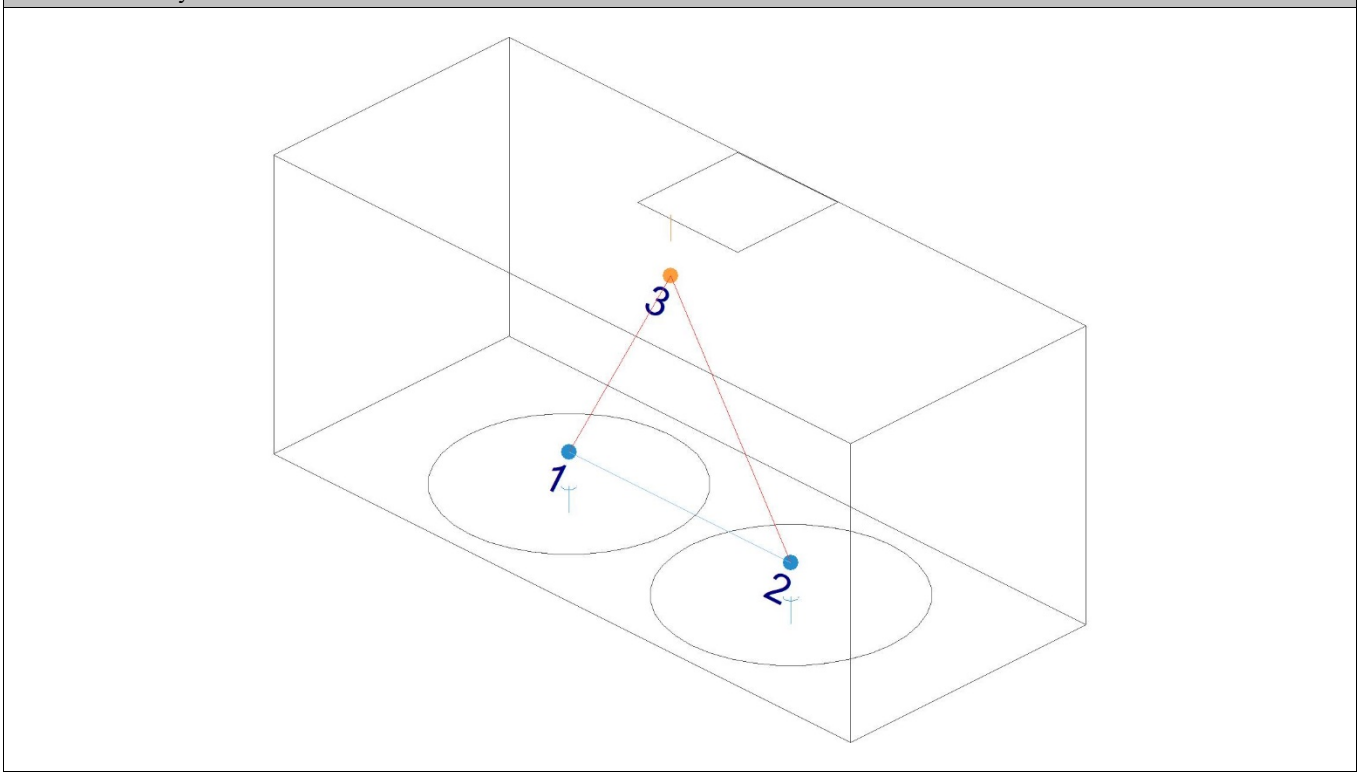
$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$$

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**510183.3**	**9759.81**	**1772.09**	**0.24**	✓
3 - 2	0.75	471520.3	9020.18	1570.04	0.23	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$$

8524.02 kN ³ 1772.09 kN ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *1772.09* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *11365.36* kN

$$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *557125.7* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple

3 - 1	**1.00**	**25.50**	**510183.3**	**13009.67**	**1772.09**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.182**	✓
3 - 2	1.00	25.50	471520.3	12023.77	1570.04	1.4·PP+1.4·CM	0.174	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm^2)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**557125.7**	**11365.36**	**1772.09**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.208**	✓
2	0.80	20.40	534342.0	10900.58	1570.04	1.4·PP+1.4·CM	0.192	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1245.00	1146.83	✓

COMPROBACIONES C15-C20-C21-C22-C23

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

878.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *878.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

558.2 mm £ 1800.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *558.2* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *900.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de

concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

53.7 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$

: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$

: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25\ mm \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**20.0**	**33.7**	✓
Viga - Armado superior	12.0	191.5	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	127.0	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	60.4	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

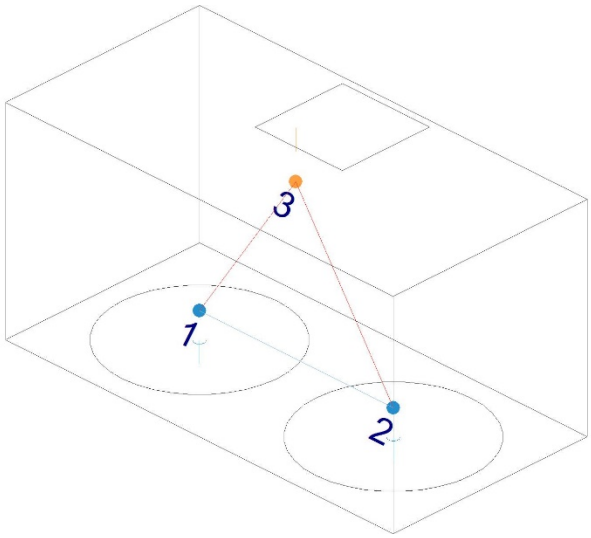
$$s_{l\,min} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1000.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	20.0	53.7	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**203.5**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1139.99 R2 = 1121.90	P1 = 2261.89

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **813.0 mm ³ 160.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *813.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$

: *160.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$: *367.9* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'_c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *20.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

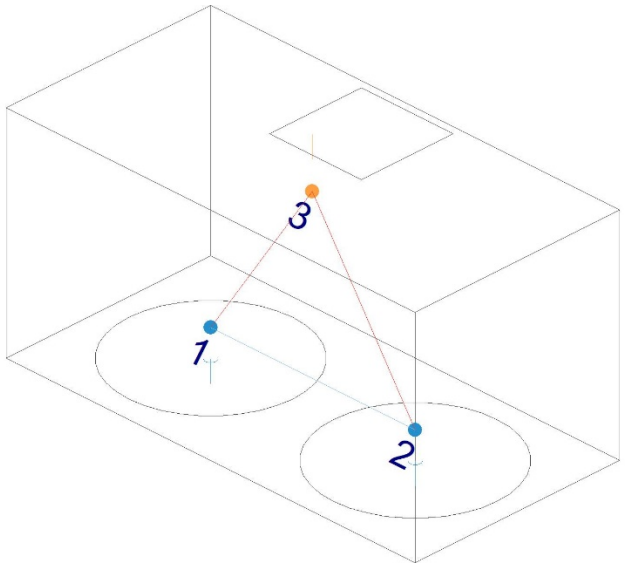
a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$$: *0.478*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**20.0**	**160.0**	**813.0**	**0.197**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 2

Nudo inicial	Nudo final
3	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1139.99 R2 = 1121.90	P1 = 2261.89

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **56.0 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

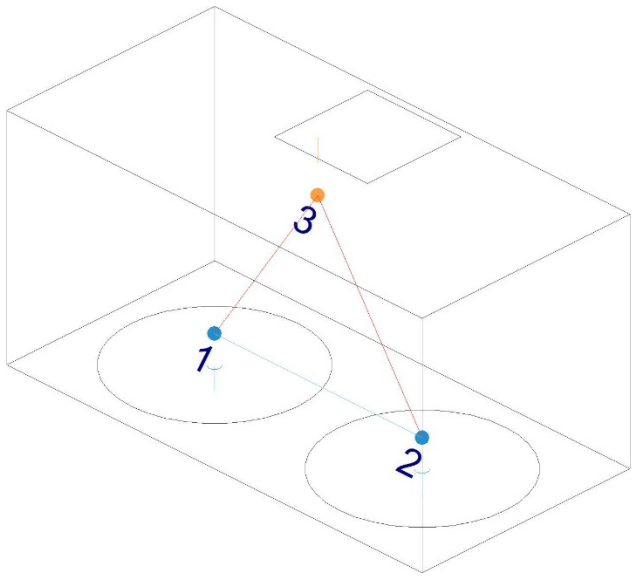
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *56.0* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	56.4	0.443	✓
3 - 2	**56.0**	**0.446**	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1139.99 R2 = 1121.90	P1 = 2261.89

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1583.57 kN ³ 757.65 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *757.65* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *2111.42* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

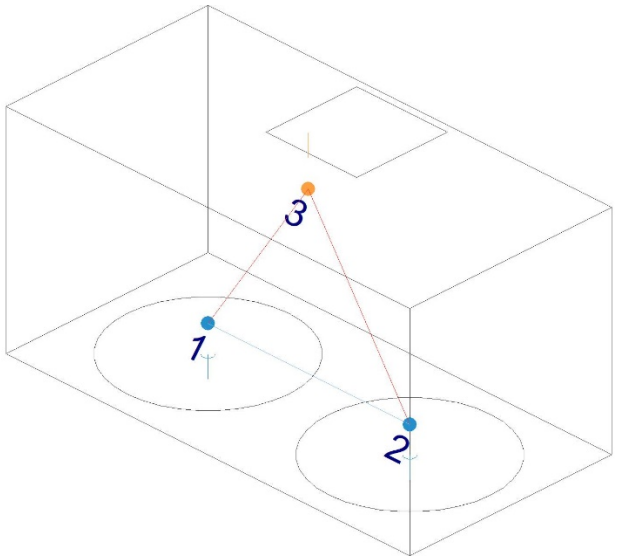
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *5027.2* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**5027.2**	**2111.42**	**757.65**	**0.478**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1139.99 R2 = 1121.90	P1 = 2261.89

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **5374.67 kN ³ 1368.80 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1368.80* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *7166.22* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *374606.3* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

Siendo:

b_s: Factor que considera el efecto de la armadura de fisuración y de confinamiento, sobre la resistencia efectiva a la compresión del hormigón, en un puntal. **b_s** : *0.75*

Para puntales ubicados de manera tal que el ancho de la sección transversal del puntal en la mitad de su longitud sea mayor que el ancho en los nodos (puntales en forma de botella), el valor de b_s será (CIRSOC 201-2005, A.3.2.2):
(a) con armadura que satisface el artículo A.3.3, $b_s = 0.75$
(b) sin armadura que satisface el artículo A.3.3, $b_s = 0.60l$
donde el valor de l está especificado en el artículo 11.7.4.3.
l = 1,0 para hormigón de densidad normal

Para un valor de f'_c igual o menor que 42 MPa, se puede verificar el requisito especificado en el artículo A.3.3, haciendo que el eje del puntal sea cruzado por capas de armadura que verifiquen la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, A.3.3.1):

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.

b_s: ancho de un puntal.

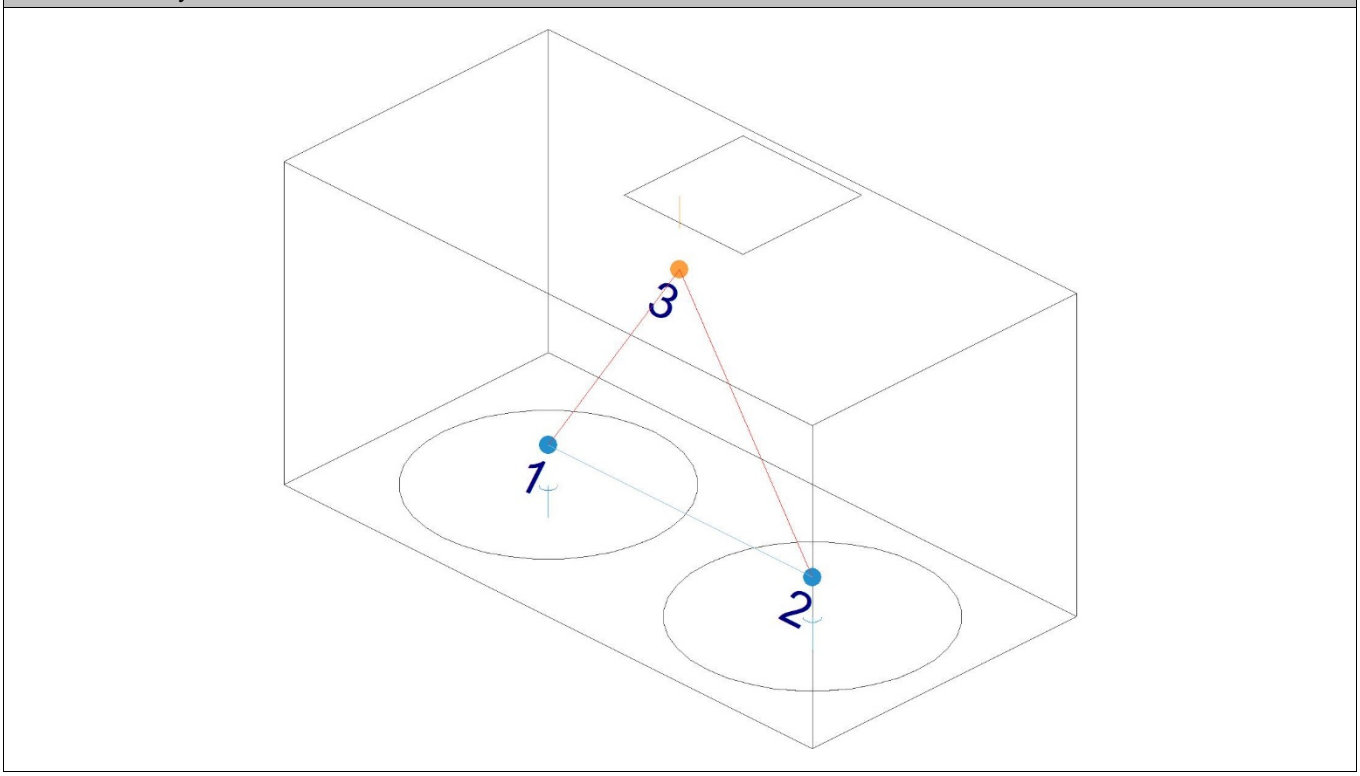
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm^2)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**374606.3**	**7166.22**	**1368.80**	**0.26**	✓
3 - 2	0.75	371334.2	7103.62	1353.77	0.25	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **6447.58 kN ³ 1368.80 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *1368.80* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *8596.77* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *421410.2* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**374606.3**	**9552.46**	**1368.80**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.191**	✓
3 - 2	1.00	25.50	371334.2	9469.02	1353.77	1.4·PP+1.4·CM	0.191	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**421410.2**	**8596.77**	**1368.80**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.212**	✓
2	0.80	20.40	419461.0	8557.00	1353.77	1.4·PP+1.4·CM	0.211	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1000.70	839.16	✓

COMPROBACIONES C16-C27-C37

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

780.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *780.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

500.0 mm £ 1600.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *500.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *800.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

74.2 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$

: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$

: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	58.2	✓
Viga - Armado superior	12.0	270.8	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	69.8	✓
Viga - Estribos verticales	**12.0**	**43.0**	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

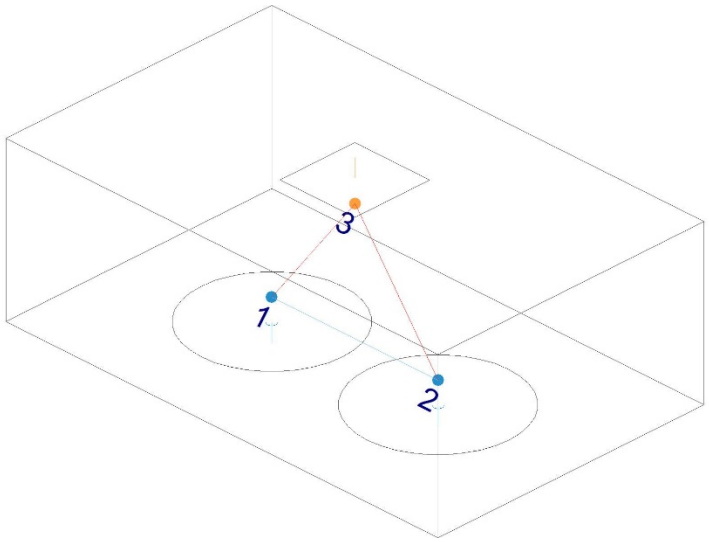
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *900.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	74.2	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**282.8**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1431.62 R2 = 1431.62	P1 = 2863.25

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_d$ **1138.0 mm ³ 300.9 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo de la barra. **l_{anc}** : *1138.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.2 - Anclaje de las barras y alambres conformados solicitados a tracción

12.2.1. La longitud de anclaje, l_d, en mm, para las barras y alambres conformados, solicitados a tracción, se debe determinar de acuerdo con las especificaciones de los artículos 12.2.2. ó 12.2.3., pero el valor de l_d debe ser siempre igual o mayor que 300 mm (CIRSOC 201-2005, 12.2.1).

Para determinar el valor de l_d, en las barras o alambres conformados, se debe utilizar la siguiente expresión general (CIRSOC 201-2005, 12.2.3):

$$l_d = \left(\frac{9}{10} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s \cdot \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) \cdot d_b \not< 300 \text{ mm}$$

l_d : *300.9* mm

en la cual se debe adoptar

$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \leq 2.5$: *2.50*

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} \cdot f_{yt}}{10 \cdot s \cdot n} \qquad (12\text{-}2)$$ **K_{tr} :** *4.32*

La constante 10 de la expresión (12-2) tiene dimensión de MPa.

El valor de K_{tr} se puede adoptar igual a 0 como una simplificación de diseño aún en el caso de la existencia de armadura transversal.

n: Número de barras o alambres que están siendo anclados a lo largo del plano de fisuración. **n** : *20*

A_{tr}: Área total de toda la armadura transversal que está dentro de una separación s y que atraviesa el plano potencial de hendimiento a través de la armadura que está siendo anclada, en mm². **A_{tr}** : *226.2* mm²

s: Separación entre centros de la armadura transversal, en mm. **s** : *109.9* mm

c_b: Menor valor entre la distancia desde el eje de una barra o alambre a la superficie del hormigón más próxima, o la mitad de la separación entre los ejes de las barras o alambres que se están anclando. **c_b** : *37.1* mm

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *16.0* mm

La longitud de anclaje, l_d, se puede reducir afectándola por un factor (A_s requerida)/(A_s adoptada) cuando la armadura que se dispone en un elemento solicitado a flexión, exceda el valor de la armadura requerida, determinada por cálculo.

$$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$$: *0.852*

La longitud de anclaje no se puede reducir cuando se prescribe en forma específica el anclaje para la tensión f_y, o cuando la armadura se determine en función de las especificaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103-Parte II-2005 (CIRSOC 201-2005, 12.2.5).

Los factores que se deben utilizar en las expresiones que se indican en este Capítulo, para determinar la longitud de anclaje ld de las barras y alambres conformados traccionados, son las siguientes (CIRSOC 201-2005, 12.2.4):

Factor por ubicación de la armadura

Otras situaciones: $Y_t = 1.0$ **Y_t** : *1.0*

Factor por revestimiento

Armadura sin revestir: $Y_e = 1.0$ **Y_e** : *1.0*

Este Reglamento no contempla la utilización de barras, alambres y mallas soldadas de acero para armaduras, revestidos con epoxi, los que serán objeto de un documento CIRSOC específico.

Factor por diámetro de la armadura

Barras y alambres conformados con d_b £ 16 mm: $Y_s = 0.8$ **Y_s** : *0.8*

Factor por hormigón con agregado liviano

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

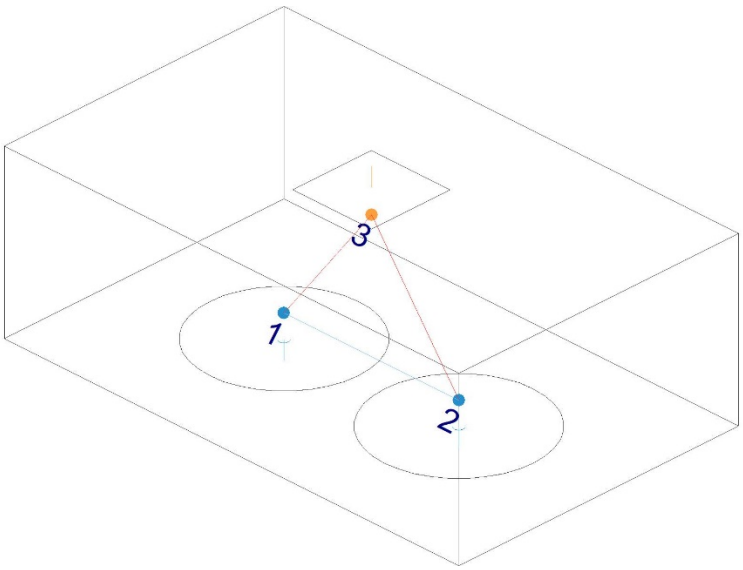
l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**300.9**	**1138.0**	**0.264**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 1431.62 R2 = 1431.62	P1 = 2863.25

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **53.0 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

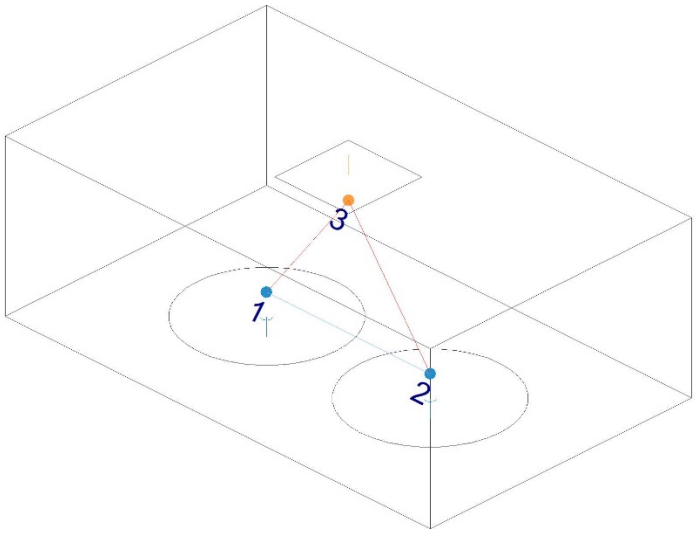
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *53.0* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**53.0**	**0.472**	✓
3 - 2	53.0	0.472	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1431.62 R2 = 1431.62	P1 = 2863.25

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1266.93 kN ³ 1079.66 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1079.66* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1689.24* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

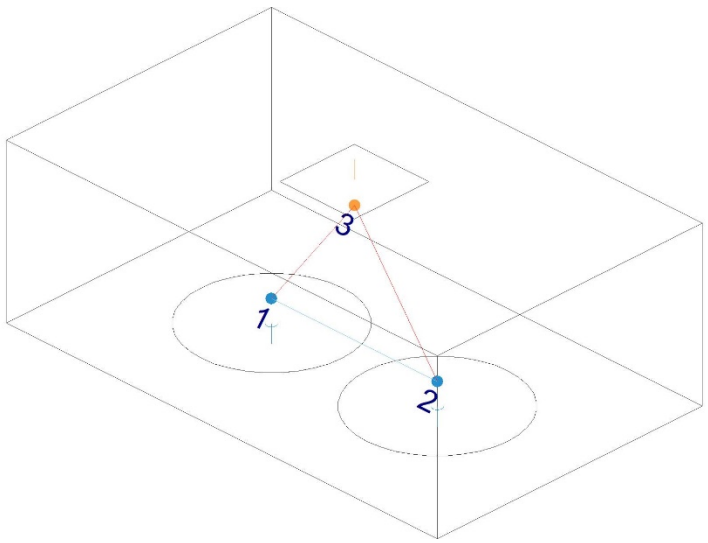
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *4022.0* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**4022.0**	**1689.24**	**1079.66**	**0.852**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1431.62 R2 = 1431.62	P1 = 2863.25

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **5564.74 kN ³ 1793.10 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1793.10* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *7419.65* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *387854.0* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

b_s : *0.75*

$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.

b_s: ancho de un puntal.

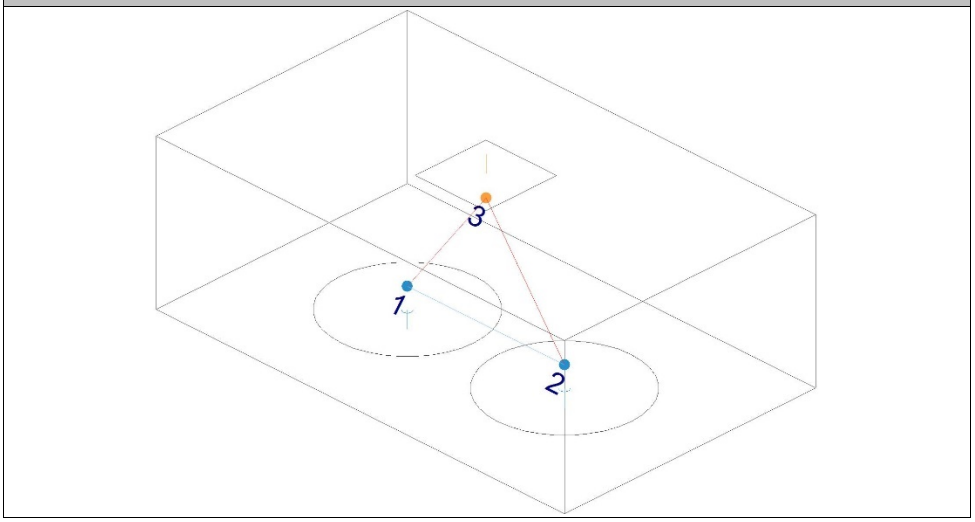
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**387854.0**	**7419.65**	**1793.10**	**0.32**	✓
3 - 2	0.75	387854.0	7419.65	1793.10	0.32	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **6972.07 kN ³ 1793.10 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u** : *1793.10* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn}** : *9296.09* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz}** : *455690.5* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce}** : *20.40* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n** : *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**387854.0**	**9890.28**	**1793.10**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.242**	✓
3 - 2	1.00	25.50	387854.0	9890.28	1793.10	1.4·PP+1.4·CM	0.242	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**455690.5**	**9296.09**	**1793.10**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.257**	✓
2	0.80	20.40	455690.5	9296.09	1793.10	1.4·PP+1.4·CM	0.257	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1119.00	1004.66	✓

COMPROBACIONES C24-C26-C30-C33

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

780.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *780.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

607.6 mm £ 1600.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *607.6* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *800.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

41.8 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**16.0**	**25.8**	✓
Viga - Armado superior	12.0	166.5	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	110.7	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	60.4	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

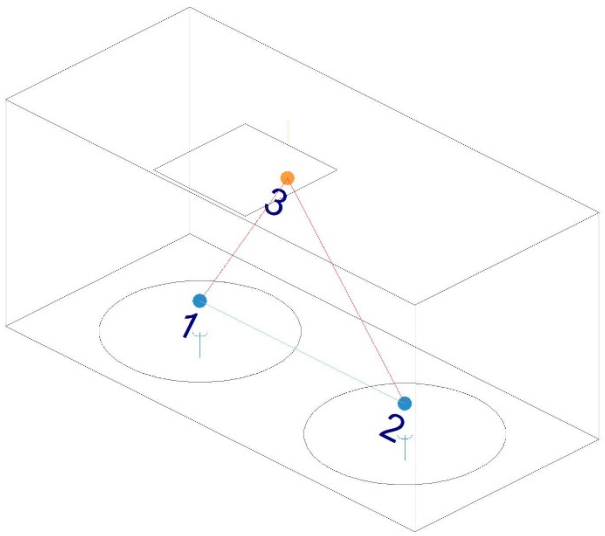
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *900.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	41.8	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**178.5**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 980.02 R2 = 733.39	P1 = 1713.41

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **763.0 mm ³ 150.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *763.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$

: *150.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b \quad : \quad 294.3 \text{ mm}$$

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : 1.0

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : 1.0

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : 420.00 MPa

Los valores de Ö`f'$_c$ usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: 5.48 MPa

f'$_c$: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'$_c$** : 30.00 MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : 16.0 mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

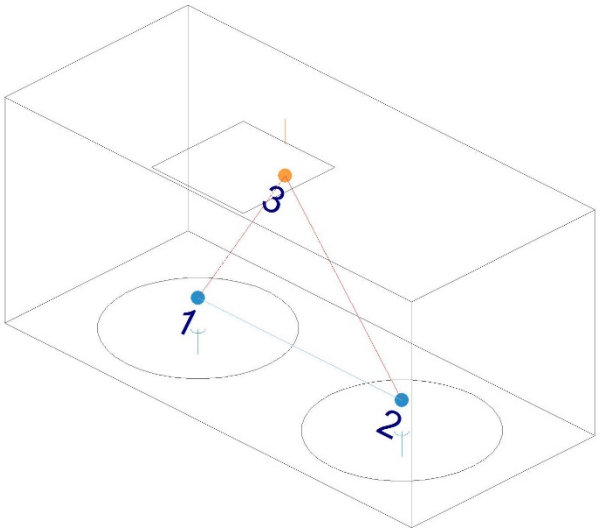
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: 0.555

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**150.0**	**763.0**	**0.197**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 2

Nudo inicial	Nudo final
3	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 980.02 R2 = 733.39	P1 = 1713.41

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **49.2 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

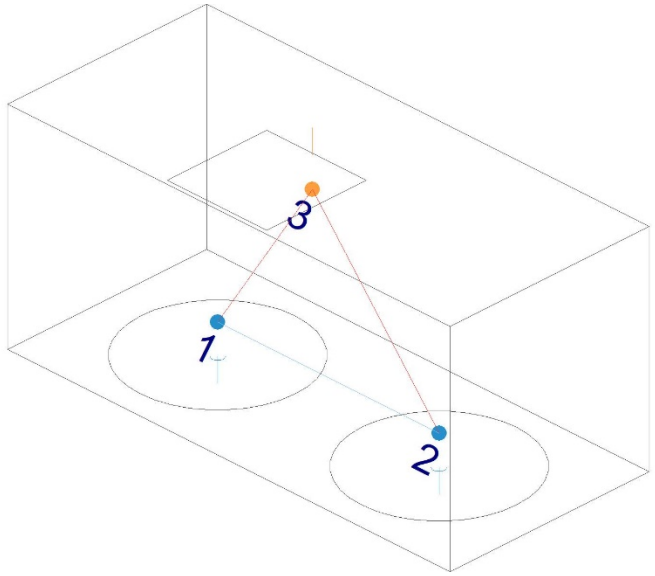
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *49.2* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	57.2	0.437	✓
3 - 2	**49.2**	**0.508**	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 980.02 R2 = 733.39	P1 = 1713.41

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1140.24 kN ³ 632.70 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *632.70* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1520.32* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

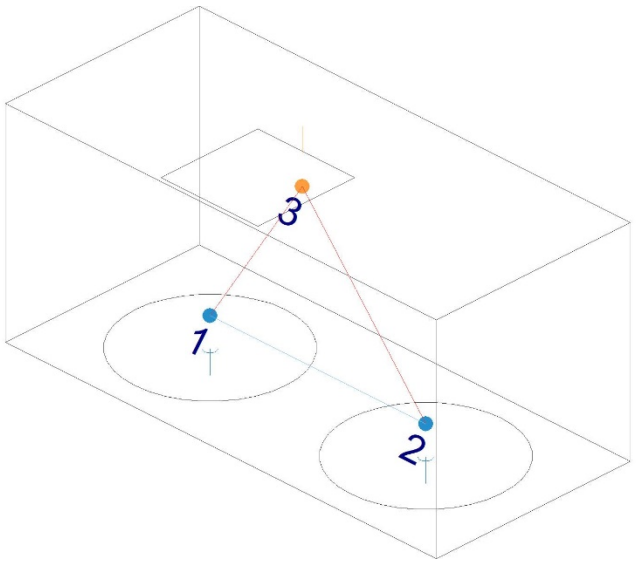
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *3619.8* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**3619.8**	**1520.32**	**632.70**	**0.555**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 980.02 R2 = 733.39	P1 = 1713.41

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **4190.07 kN ³ 1166.51 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u :** *1166.51* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns} :** *5586.76* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs} :** *292041.6* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce} :** *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

b_s : *0.75*

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.
b_s: ancho de un puntal.

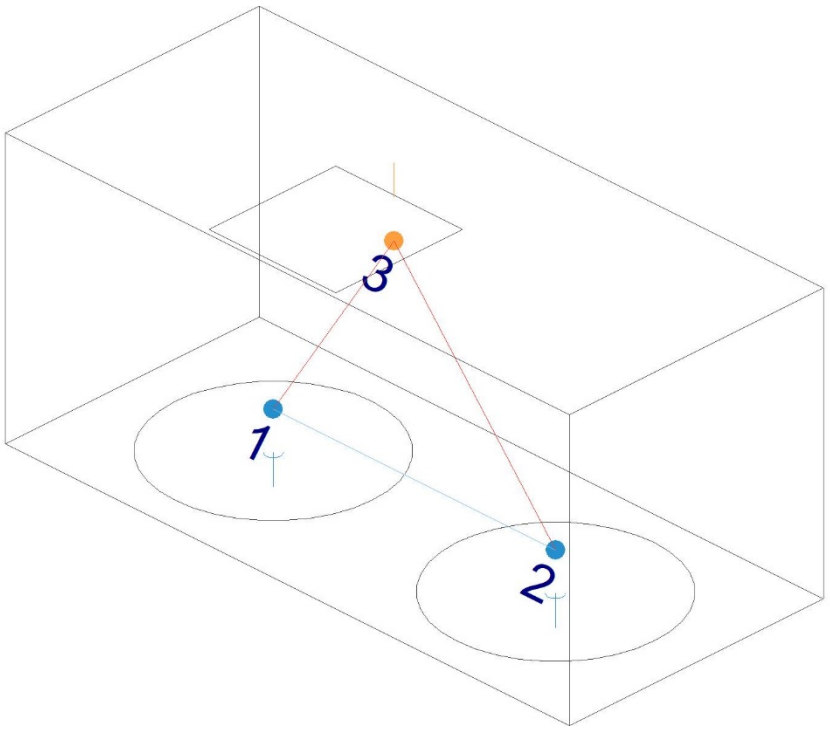
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**292041.6**	**5586.76**	**1166.51**	**0.28**	✓
3 - 2	0.75	242926.5	4647.18	968.59	0.28	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **4972.13 kN ³ 1166.51 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *1166.51* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *6629.50* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *324975.5* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**292041.6**	**7447.06**	**1166.51**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.209**	✓
3 - 2	1.00	25.50	242926.5	6194.63	968.59	1.4·PP+1.4·CM	0.208	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**324975.5**	**6629.50**	**1166.51**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.235**	✓
2	0.80	20.40	294696.7	6011.81	968.59	1.4·PP+1.4·CM	0.215	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	784.00	720.23	✓

COMPROBACIONES C27-C29

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

670.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *670.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

450.0 mm £ 1380.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *450.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *690.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	60.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

72.1 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$

: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$

: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	**16.0**	**56.1**	✓
Viga - Armado superior	12.0	241.5	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	92.3	✓
Viga - Estribos verticales	12.0	62.8	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

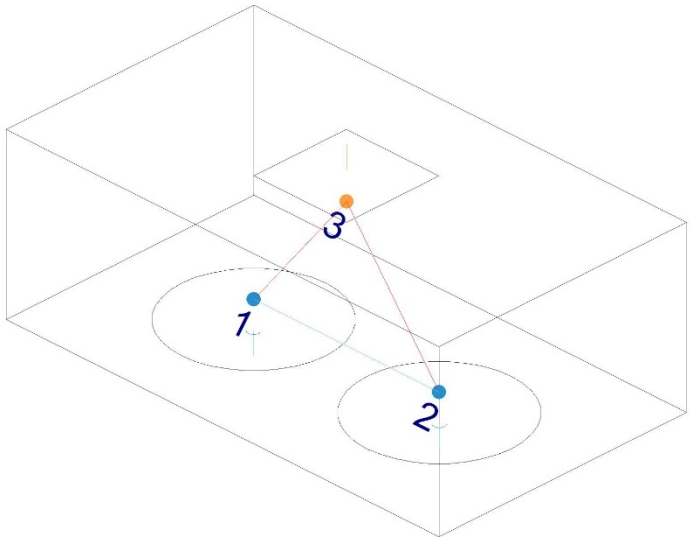
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *750.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	72.1	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**253.5**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 953.15 R2 = 953.15	P1 = 1906.31

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_d$ **863.0 mm ³ 300.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo de la barra. **l_{anc}** : *863.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.2 - Anclaje de las barras y alambres conformados solicitados a tracción

12.2.1. La longitud de anclaje, l_d, en mm, para las barras y alambres conformados, solicitados a tracción, se debe determinar de acuerdo con las especificaciones de los artículos 12.2.2. ó 12.2.3., pero el valor de l_d debe ser siempre igual o mayor que 300 mm (CIRSOC 201-2005, 12.2.1).

Para determinar el valor de l_d, en las barras o alambres conformados, se debe utilizar la siguiente expresión general (CIRSOC 201-2005, 12.2.3):

l_d : *300.0* mm

en la cual se debe adoptar

$$l_d = \left(\frac{9}{10} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s \cdot \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) \cdot d_b \not< 300 \text{ mm}$$

$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \leq 2.5$: *2.50*

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} \cdot f_{yt}}{10 \cdot s \cdot n} \qquad (12\text{-}2)$$

K_{tr} : *4.24*

La constante 10 de la expresión (12-2) tiene dimensión de MPa.

El valor de K_{tr} se puede adoptar igual a 0 como una simplificación de diseño aún en el caso de la existencia de armadura transversal.

n: Número de barras o alambres que están siendo anclados a lo largo del plano de fisuración. **n** : *15*

A_{tr}: Área total de toda la armadura transversal que está dentro de una separación s y que atraviesa el plano potencial de hendimiento a través de la armadura que está siendo anclada, en mm². **A_{tr}** : *226.2* mm²

s: Separación entre centros de la armadura transversal, en mm. **s** : *149.5* mm

c_b: Menor valor entre la distancia desde el eje de una barra o alambre a la superficie del hormigón más próxima, o la mitad de la separación entre los ejes de las barras o alambres que se están anclando. **c_b** : *36.1* mm

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *16.0* mm

La longitud de anclaje, l_d, se puede reducir afectándola por un factor (A_s requerida)/(A_s adoptada) cuando la armadura que se dispone en un elemento solicitado a flexión, exceda el valor de la armadura requerida, determinada por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: *0.793*

La longitud de anclaje no se puede reducir cuando se prescribe en forma específica el anclaje para la tensión f_y, o cuando la armadura se determine en función de las especificaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103-Parte II-2005 (CIRSOC 201-2005, 12.2.5).

Los factores que se deben utilizar en las expresiones que se indican en este Capítulo, para determinar la longitud de anclaje ld de las barras y alambres conformados traccionados, son las siguientes (CIRSOC 201-2005, 12.2.4):

Factor por ubicación de la armadura

Otras situaciones: $Y_t = 1.0$ **Y_t** : *1.0*

Factor por revestimiento

Armadura sin revestir: $Y_e = 1.0$ **Y_e** : *1.0*

Este Reglamento no contempla la utilización de barras, alambres y mallas soldadas de acero para armaduras, revestidos con epoxi, los que serán objeto de un documento CIRSOC específico.

Factor por diámetro de la armadura

Barras y alambres conformados con d_b £ 16 mm: $Y_s = 0.8$ **Y_s** : *0.8*

Factor por hormigón con agregado liviano

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

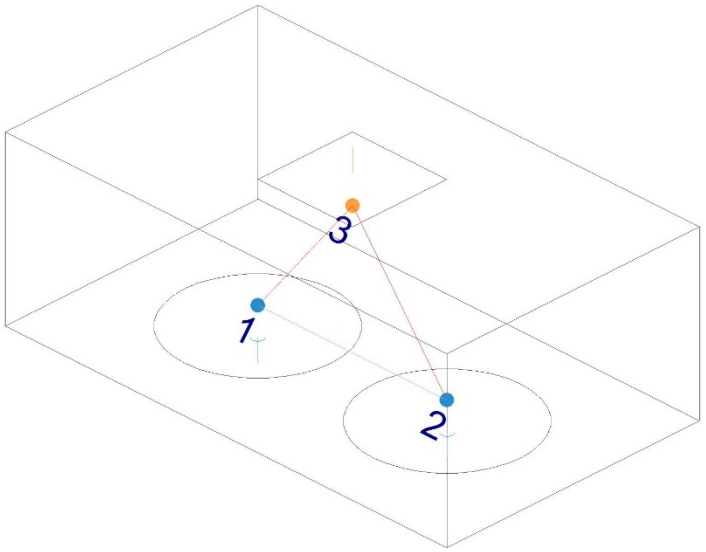
l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**300.0**	**863.0**	**0.348**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 953.15 R2 = 953.15	P1 = 1906.31

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **51.7 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

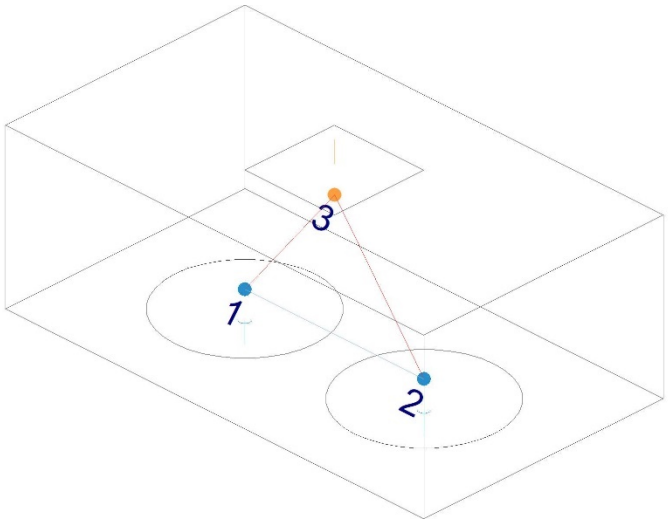
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *51.7* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**51.7**	**0.484**	✓
3 - 2	51.7	0.484	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 953.15 R2 = 953.15	P1 = 1906.31

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **950.20 kN ³ 753.15 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *753.15* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1266.93* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

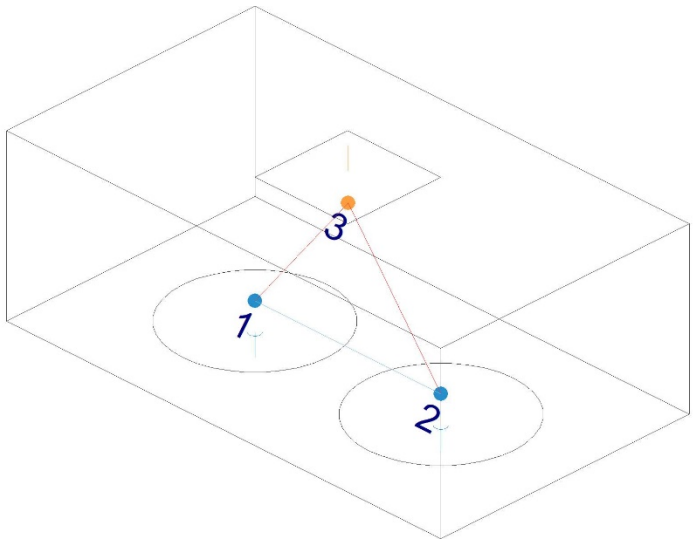
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *3016.5* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**3016.5**	**1266.93**	**753.15**	**0.793**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 953.15 R2 = 953.15	P1 = 1906.31

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$$

3713.12 kN ³ 1214.80 kN ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1214.80* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *4950.82* kN

$$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *258798.6* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$$

b_s : *0.75*

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_i con respecto al eje del puntal.

b_s: ancho de un puntal.

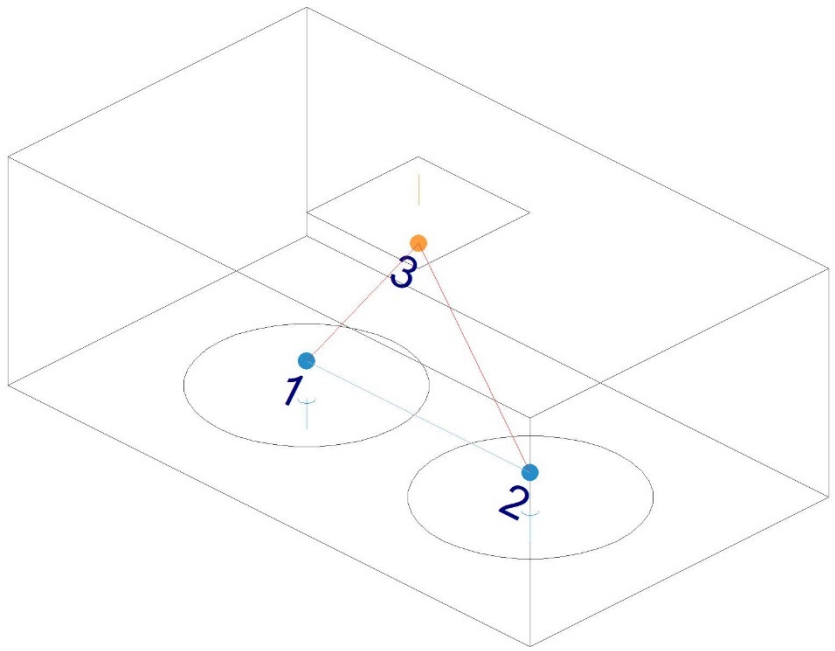
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**258798.6**	**4950.82**	**1214.80**	**0.33**	✓
3 - 2	0.75	258798.6	4950.82	1214.80	0.33	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **4827.05 kN ³ 1214.80 kN** ✓

Siendo:

Fu: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **Fu** : *1214.80* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

Fnn: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **Fnn** : *6436.06* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz}** : *315493.3* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce}** : *20.40* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n** : *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**258798.6**	**6599.36**	**1214.80**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.245**	✓
3 - 2	1.00	25.50	258798.6	6599.36	1214.80	1.4·PP+1.4·CM	0.245	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**315493.3**	**6436.06**	**1214.80**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.252**	✓
2	0.80	20.40	315493.3	6436.06	1214.80	1.4·PP+1.4·CM	0.252	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	784.00	682.48	✓

COMPROBACIONES C28-M2-M3-M4

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

1542.5 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *1542.5* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

3143.0 mm £ 3200.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *3143.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *1600.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

112.2 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	20.0	92.2	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	**25.0**	**67.3**	✓
Parrilla superior - Barras paralelas X	10.0	190.0	✓
Parrilla superior - Barras paralelas Y	10.0	190.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	20.0	180.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	25.0	125.0	✓
Armado perimetral	8.0	1469.0	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1700.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	20.0	112.2	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	25.0	92.3	✓
Parrilla superior - Barras paralelas X	**10.0**	**200.0**	✓
Parrilla superior - Barras paralelas Y	10.0	200.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	20.0	200.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	25.0	150.0	✓

7. REFUERZO DE CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

7.12.2.1. El área de la armadura de contracción y temperatura debe ser tal que satisfaga, como mínimo, las cuantías mínimas totales (con respecto a la sección total o bruta bh) que se indican en la Tabla 7.12.2.1., pero en ningún caso debe ser < 0,0014.

(a) En losas donde se utilicen barras conformadas con ADN 420 ó ADN 420S ó malla soldada de alambre liso: 0.0018

(b) En losas donde se utilice armadura con una tensión de fluencia mayor que 420 MPa:

$$\frac{0.0018 \cdot 420}{f_y}$$

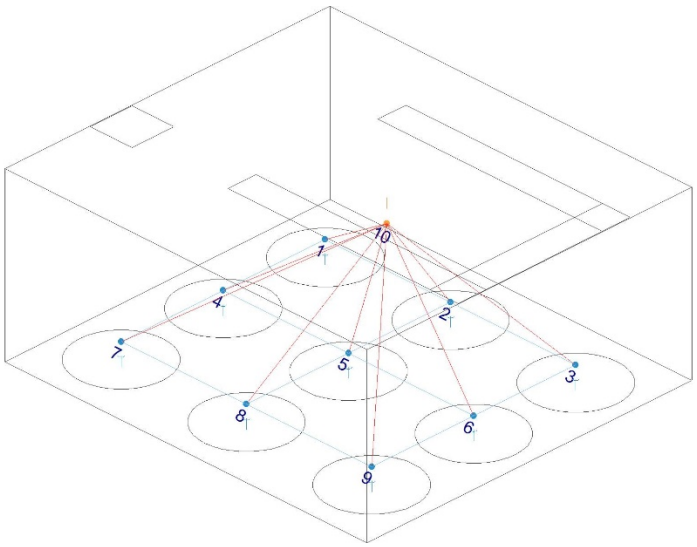
Donde:

$\mathbf{f_y}$: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. $\mathbf{f_y}$: *420.00* MPa

Ref.	Cuantía de armado	Cumple
Sección X-X	0.0048 ³ 0.0018	✓
Sección Y-Y	**0.0027 ³ 0.0018**	✓

8. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 2 - 3

Nudo inicial	Nudo final
2	3
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 504.86	P1 = 8407.85
R2 = 934.21	
R3 = 1363.55	
R4 = 504.86	
R5 = 934.21	
R6 = 1363.55	
R7 = 504.86	
R8 = 934.21	
R9 = 1363.55	

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **974.9 mm ³ 253.4 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *974.9* mm

En las zonas nodales que anclan dos o más tensores, los esfuerzos en los tensores en cada dirección se deben anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida (CIRSOC 201-2005, A.4.3.3).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$

: *160.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$

: *367.9* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

db: Diámetro nominal de la barra. **db** : *20.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

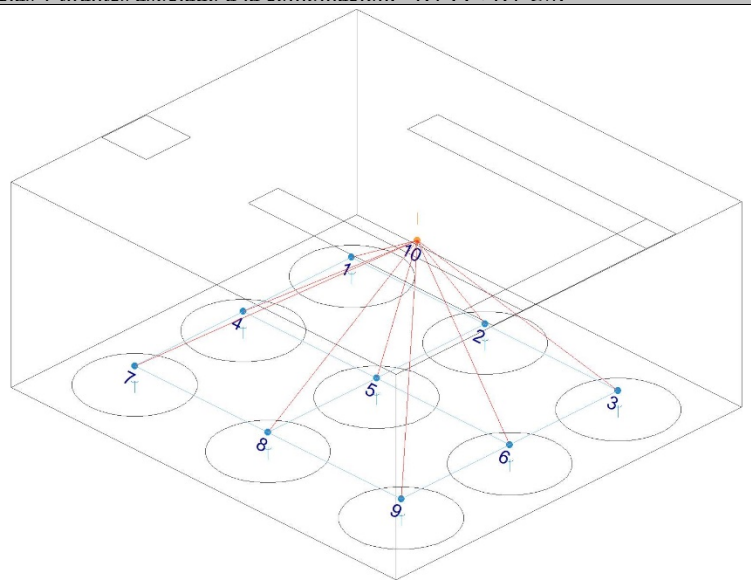
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: *0.984*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 4	25.0	200.0	1024.9	0.195	✓
1 - 2	20.0	176.7	974.9	0.181	✓
2 - 5	25.0	200.0	1024.9	0.195	✓
2 - 3	**20.0**	**253.4**	**974.9**	**0.260**	✓
3 - 6	25.0	200.0	1024.9	0.195	✓
4 - 7	25.0	200.0	1024.9	0.195	✓
4 - 5	20.0	176.7	974.9	0.181	✓
5 - 8	25.0	200.0	1024.9	0.195	✓
5 - 6	20.0	253.4	974.9	0.260	✓
6 - 9	25.0	200.0	1024.9	0.195	✓
7 - 8	20.0	176.7	974.9	0.181	✓
8 - 9	20.0	253.4	974.9	0.260	✓

9. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 10 - 1

Nudo inicial	Nudo final
10	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 504.86	P1 = 8407.85
R2 = 934.21	
R3 = 1363.55	
R4 = 504.86	
R5 = 934.21	
R6 = 1363.55	
R7 = 504.86	
R8 = 934.21	
R9 = 1363.55	

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **32.2 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

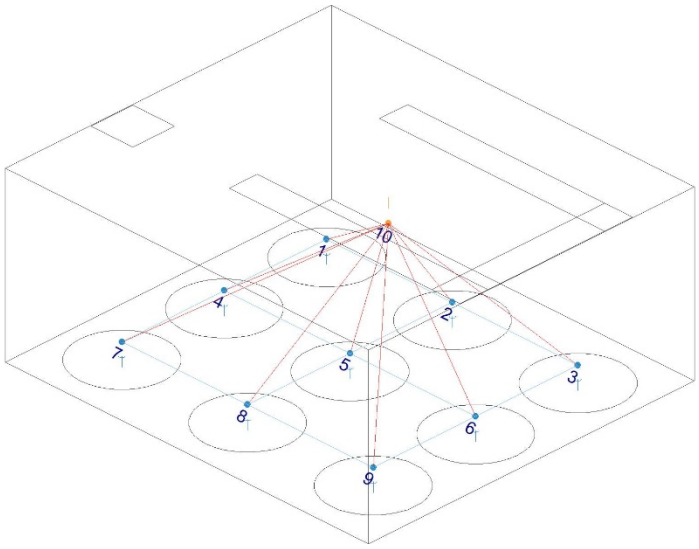
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *32.2* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
10 - 1	**32.2**	**0.776**	✓
10 - 2	48.1	0.520	✓
10 - 3	42.2	0.592	✓
10 - 4	36.6	0.683	✓
10 - 5	72.5	0.345	✓
10 - 6	54.5	0.459	✓
10 - 7	32.2	0.776	✓
10 - 8	48.1	0.520	✓
10 - 9	42.2	0.592	✓

10. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 2 - 3

Nudo inicial	Nudo final
2	3
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 504.86	P1 = 8407.85
R2 = 934.21	
R3 = 1363.55	
R4 = 504.86	
R5 = 934.21	
R6 = 1363.55	
R7 = 504.86	
R8 = 934.21	
R9 = 1363.55	

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **989.73 kN ³ 973.81 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *973.81* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1319.64* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *3142.0* mm²

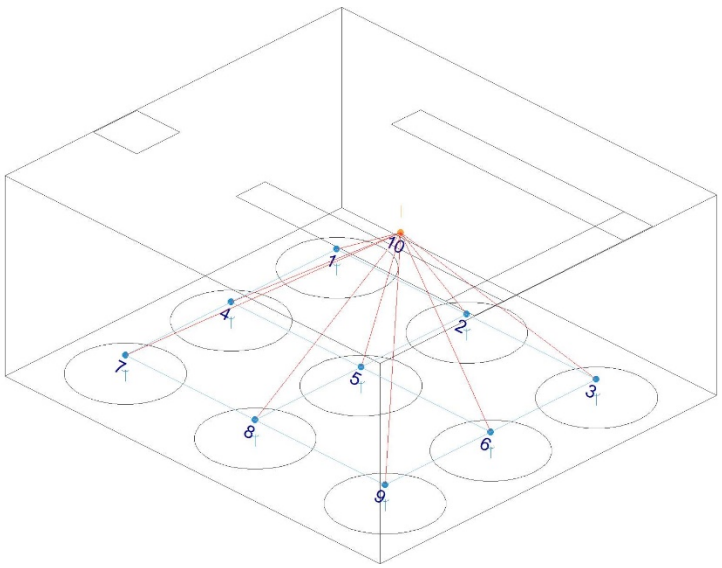
f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 4	5890.8	2474.14	423.56	0.228	✓
1 - 2	3142.0	1319.64	679.10	0.686	✓
2 - 5	5890.8	2474.14	783.77	0.422	✓
2 - 3	**3142.0**	**1319.64**	**973.81**	**0.984**	✓
3 - 6	5890.8	2474.14	1143.99	0.617	✓
4 - 7	5890.8	2474.14	423.56	0.228	✓
4 - 5	3142.0	1319.64	679.10	0.686	✓
5 - 8	5890.8	2474.14	783.77	0.422	✓
5 - 6	3142.0	1319.64	973.81	0.984	✓
6 - 9	5890.8	2474.14	1143.99	0.617	✓

7 - 8	3142.0	1319.64	679.10	0.686	✓
8 - 9	3142.0	1319.64	973.81	0.984	✓

11. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 10 - 3

Nudo inicial	Nudo final
10	3
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 504.86	P1 = 8407.85
R2 = 934.21	
R3 = 1363.55	
R4 = 504.86	
R5 = 934.21	
R6 = 1363.55	
R7 = 504.86	
R8 = 934.21	
R9 = 1363.55	

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **4291.13 kN ³ 2028.87 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *2028.87* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *5721.50* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *373954.5* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *15.30* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.
b_s: ancho de un puntal.

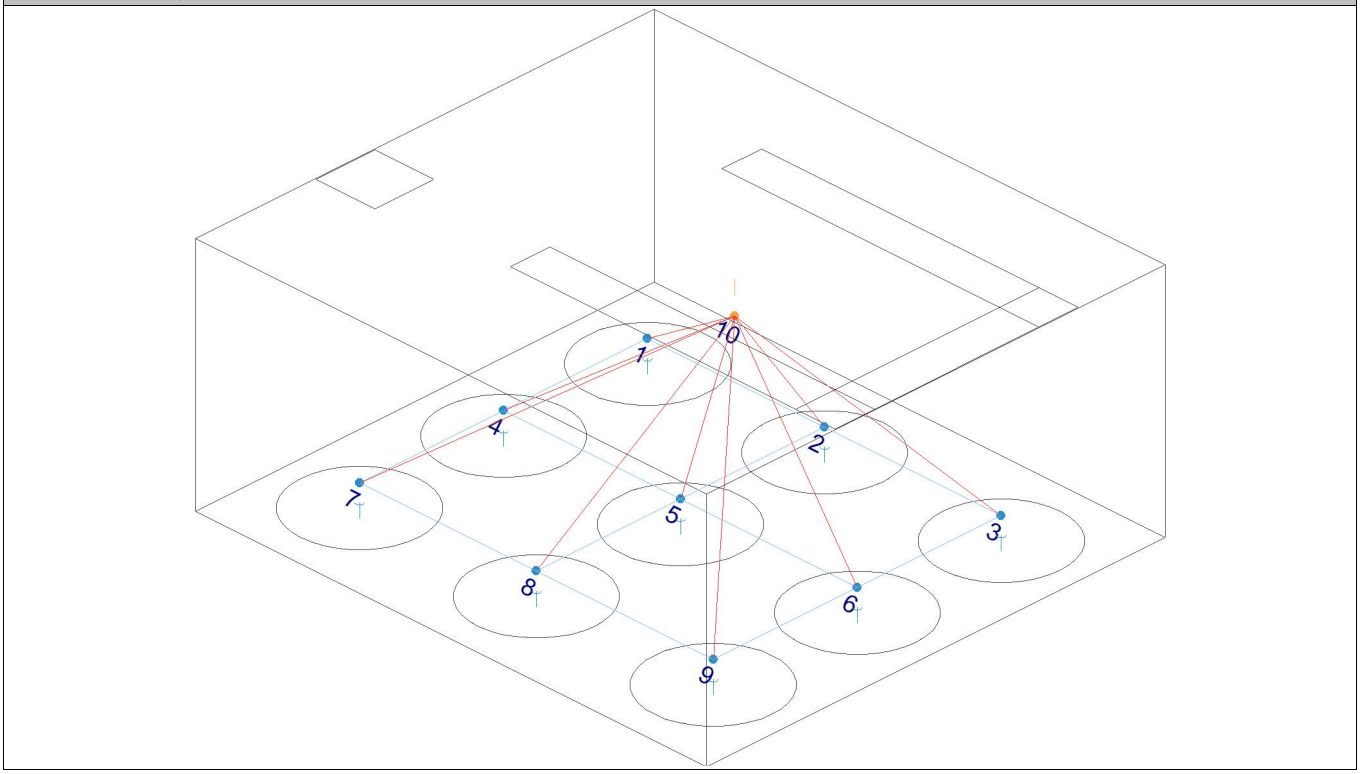
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
10 - 1	0.60	261870.5	4006.62	946.28	0.32	✓
10 - 2	0.60	438193.8	6704.37	1254.55	0.25	✓
10 - 3	**0.60**	**373954.5**	**5721.50**	**2028.87**	**0.47**	✓
10 - 4	0.60	310979.0	4757.98	846.20	0.24	✓
10 - 5	0.60	626175.3	9580.48	979.59	0.14	✓
10 - 6	0.60	501693.1	7675.90	1675.59	0.29	✓
10 - 7	0.60	261870.5	4006.62	946.28	0.32	✓
10 - 8	0.60	438193.8	6704.37	1254.55	0.25	✓
10 - 9	0.60	373954.5	5721.50	2028.87	0.47	✓

12. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **7151.88 kN ³ 2028.87 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *2028.87* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *9535.84* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *373954.5* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *25.50* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *1.00*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
10 - 1	1.00	25.50	261870.5	6677.70	946.28	1.4·PP+1.4·CM	0.189	✓
10 - 2	1.00	25.50	438193.8	11173.94	1254.55	1.4·PP+1.4·CM	0.150	✓
10 - 3	**1.00**	**25.50**	**373954.5**	**9535.84**	**2028.87**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.284**	✓
10 - 4	1.00	25.50	310979.0	7929.96	846.20	1.4·PP+1.4·CM	0.142	✓
10 - 5	1.00	25.50	626175.3	15967.47	979.59	1.4·PP+1.4·CM	0.082	✓
10 - 6	1.00	25.50	501693.1	12793.17	1675.59	1.4·PP+1.4·CM	0.175	✓
10 - 7	1.00	25.50	261870.5	6677.70	946.28	1.4·PP+1.4·CM	0.189	✓
10 - 8	1.00	25.50	438193.8	11173.94	1254.55	1.4·PP+1.4·CM	0.150	✓
10 - 9	1.00	25.50	373954.5	9535.84	2028.87	1.4·PP+1.4·CM	0.284	✓

13. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1245.00	1037.72	✓

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

860.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *860.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

707.1 mm £ 1800.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *707.1* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *900.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	**75.0 mm ³ 50.0 mm**	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

75.6 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1{,}33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	**16.0**	**59.6**	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	16.0	59.6	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	16.0	84.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	16.0	84.0	✓
Armado perimetral	12.0	77.6	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2,5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1000.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	16.0	75.6	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	16.0	75.6	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	**16.0**	**100.0**	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	16.0	100.0	✓

7. REFUERZO DE CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

7.12.2.1. El área de la armadura de contracción y temperatura debe ser tal que satisfaga, como mínimo, las cuantías mínimas totales (con respecto a la sección total o bruta bh) que se indican en la Tabla 7.12.2.1., pero en ningún caso debe ser < 0,0014.

(a) En losas donde se utilicen barras conformadas con ADN 420 ó ADN 420S ó malla soldada de alambre liso: 0.0018

(b) En losas donde se utilice armadura con una tensión de fluencia mayor que 420 MPa:

$$\frac{0.0018 \cdot 420}{f_y}$$

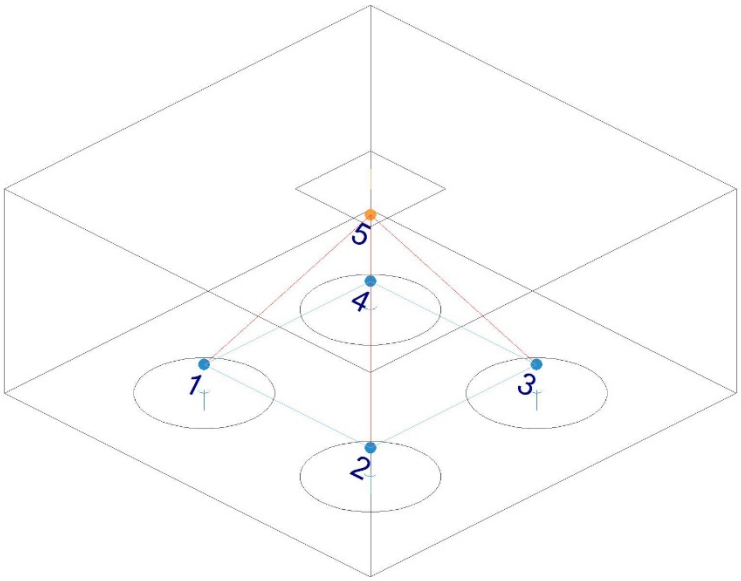
Donde:

$\mathbf{f_y}$: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. $\mathbf{f_y}$: *420.00* MPa

Ref.	Cuantía de armado	Cumple
Sección X-X	**0.0048 ³ 0.0018**	✓
Sección Y-Y	0.0048 ³ 0.0018	✓

8. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 605.36 R2 = 605.36 R3 = 605.36 R4 = 605.36	P1 = 2421.44

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **824.8 mm ³ 150.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *824.8* mm

En las zonas nodales que anclan dos o más tensores, los esfuerzos en los tensores en cada dirección se deben anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida (CIRSOC 201-2005, A.4.3.3).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$: *150.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$: *294.3* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

db: Diámetro nominal de la barra. **db** : *16.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

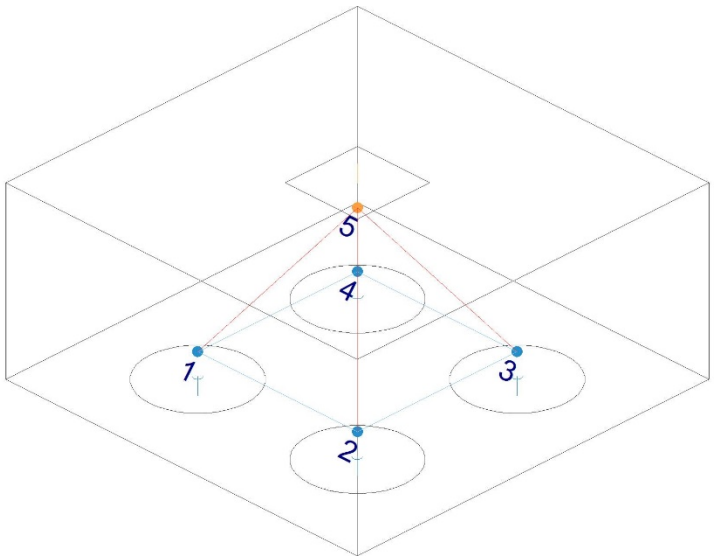
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\ requerida}}{A_{s,\ adoptada}}$: *0.654*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**150.0**	**824.8**	**0.182**	✓
2 - 3	16.0	150.0	824.8	0.182	✓
3 - 4	16.0	150.0	824.8	0.182	✓
4 - 1	16.0	150.0	824.8	0.182	✓

9. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 5 - 1

Nudo inicial	Nudo final
5	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 605.36 R2 = 605.36 R3 = 605.36 R4 = 605.36	P1 = 2421.44

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **46.0 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

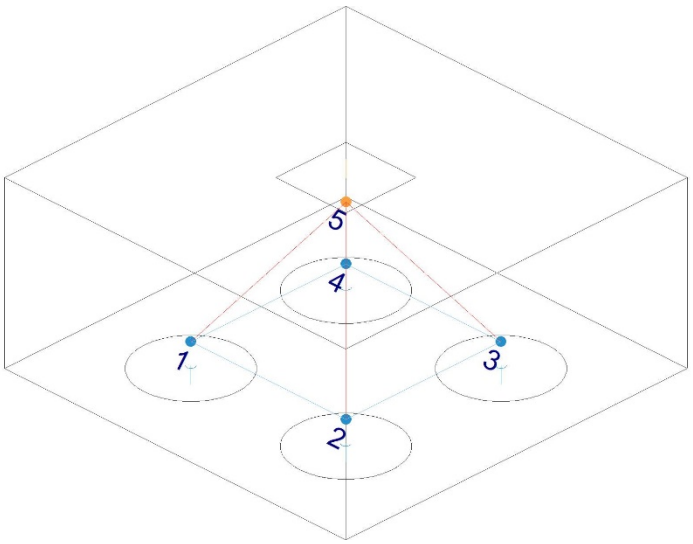
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *46.0* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
5 - 1	**46.0**	**0.543**	✓
5 - 2	46.0	0.543	✓
5 - 3	46.0	0.543	✓
5 - 4	46.0	0.543	✓

10. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 605.36 R2 = 605.36 R3 = 605.36 R4 = 605.36	P1 = 2421.44

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **633.47 kN ³ 414.06 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *414.06* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *844.62* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

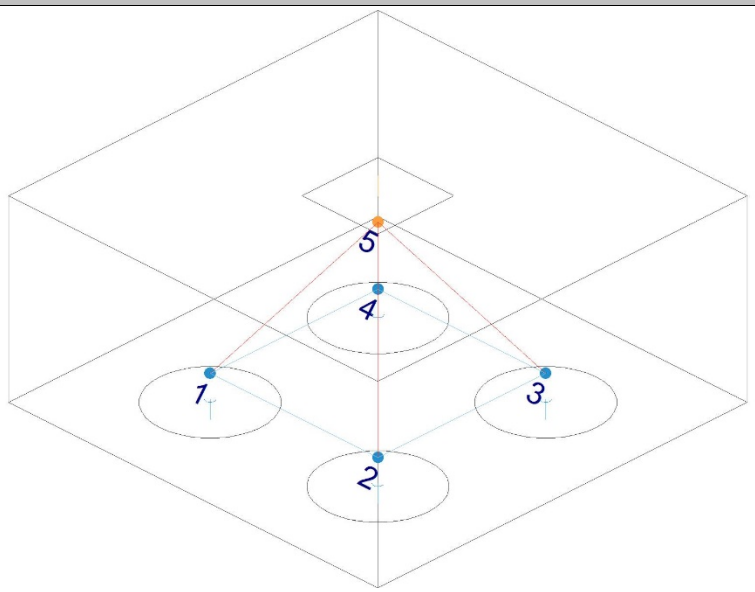
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *2011.0* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**2011.0**	**844.62**	**414.06**	**0.654**	✓
2 - 3	2011.0	844.62	414.06	0.654	✓
3 - 4	2011.0	844.62	414.06	0.654	✓
4 - 1	2011.0	844.62	414.06	0.654	✓

11. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 5 - 1

Nudo inicial	Nudo final
5	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 605.36	P1 = 2421.44
R2 = 605.36	
R3 = 605.36	
R4 = 605.36	

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **2136.37 kN ³ 842.23 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *842.23* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *2848.49* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *186176.1* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *15.30* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.
b_s: ancho de un puntal.

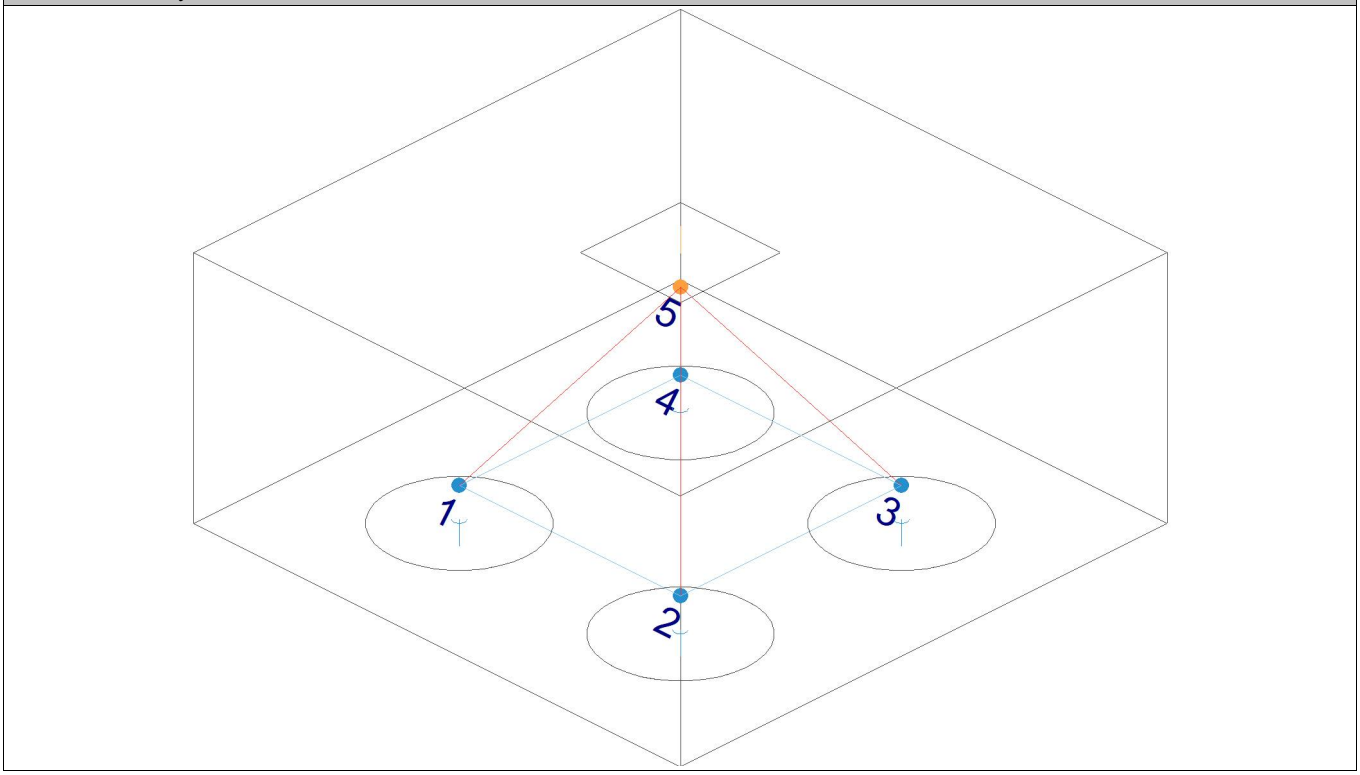
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
5 - 1	**0.60**	**186176.1**	**2848.49**	**842.23**	**0.39**	✓
5 - 2	0.60	186176.1	2848.49	842.23	0.39	✓
5 - 3	0.60	186176.1	2848.49	842.23	0.39	✓
5 - 4	0.60	186176.1	2848.49	842.23	0.39	✓

12. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **3560.62 kN ³ 842.23 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *842.23* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *4747.49* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *186176.1* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *25.50* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *1.00*

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
5 - 1	**1.00**	**25.50**	**186176.1**	**4747.49**	**842.23**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.237**	✓
5 - 2	1.00	25.50	186176.1	4747.49	842.23	1.4·PP+1.4·CM	0.237	✓
5 - 3	1.00	25.50	186176.1	4747.49	842.23	1.4·PP+1.4·CM	0.237	✓
5 - 4	1.00	25.50	186176.1	4747.49	842.23	1.4·PP+1.4·CM	0.237	✓

13. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	593.40	439.75	✓

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

880.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *880.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

500.0 mm £ 1800.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *500.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *900.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

74.2 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	58.2	✓
Viga - Armado superior	12.0	270.8	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	80.9	✓
Viga - Estribos verticales	**12.0**	**43.0**	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

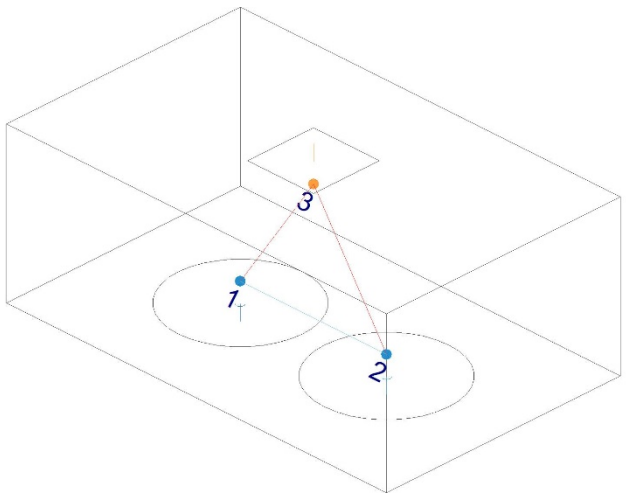
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1000.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	74.2	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**282.8**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1406.84 R2 = 1406.84	P1 = 2813.69

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_d$ **1138.0 mm ³ 300.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo de la barra. **l_{anc}** : *1138.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.2 - Anclaje de las barras y alambres conformados solicitados a tracción

12.2.1. La longitud de anclaje, l_d, en mm, para las barras y alambres conformados, solicitados a tracción, se debe determinar de acuerdo con las especificaciones de los artículos 12.2.2. ó 12.2.3., pero el valor de l_d debe ser siempre igual o mayor que 300 mm (CIRSOC 201-2005, 12.2.1).

Para determinar el valor de l_d, en las barras o alambres conformados, se debe utilizar la siguiente expresión general (CIRSOC 201-2005, 12.2.3):

$$l_d = \left(\frac{9}{10} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s \cdot \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) \cdot d_b \not< 300 \text{ mm}$$

l_d : *300.0* mm

en la cual se debe adoptar

$$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \leq 2.5 \quad : \quad 2.50$$

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} \cdot f_{yt}}{10 \cdot s \cdot n} \qquad (12\text{-}2)$$

K_{tr} : *4.32*

La constante 10 de la expresión (12-2) tiene dimensión de MPa.

El valor de K_{tr} se puede adoptar igual a 0 como una simplificación de diseño aún en el caso de la existencia de armadura transversal.

n: Número de barras o alambres que están siendo anclados a lo largo del plano de fisuración. **n** : *20*

A_{tr}: Área total de toda la armadura transversal que está dentro de una separación s y que atraviesa el plano potencial de hendimiento a través de la armadura que está siendo anclada, en mm². **A_{tr}** : *226.2* mm²

s: Separación entre centros de la armadura transversal, en mm. **s** : *109.9* mm

c_b: Menor valor entre la distancia desde el eje de una barra o alambre a la superficie del hormigón más próxima, o la mitad de la separación entre los ejes de las barras o alambres que se están anclando. **c_b** : *37.1* mm

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *16.0* mm

La longitud de anclaje, l_d, se puede reducir afectándola por un factor (A_s requerida)/(A_s adoptada) cuando la armadura que se dispone en un elemento solicitado a flexión, exceda el valor de la armadura requerida, determinada por cálculo.

$$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}} \quad : \quad 0.742$$

La longitud de anclaje no se puede reducir cuando se prescribe en forma específica el anclaje para la tensión f_y, o cuando la armadura se determine en función de las especificaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103-Parte II-2005 (CIRSOC 201-2005, 12.2.5).

Los factores que se deben utilizar en las expresiones que se indican en este Capítulo, para determinar la longitud de anclaje ld de las barras y alambres conformados traccionados, son las siguientes (CIRSOC 201-2005, 12.2.4):

Factor por ubicación de la armadura

Otras situaciones: $Y_t = 1.0$ **Y_t :** *1.0*

Factor por revestimiento

Armadura sin revestir: $Y_e = 1.0$ **Y_e :** *1.0*

Este Reglamento no contempla la utilización de barras, alambres y mallas soldadas de acero para armaduras, revestidos con epoxi, los que serán objeto de un documento CIRSOC específico.

Factor por diámetro de la armadura

Barras y alambres conformados con d_b £ 16 mm: $Y_s = 0.8$ **Y_s :** *0.8*

Factor por hormigón con agregado liviano

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

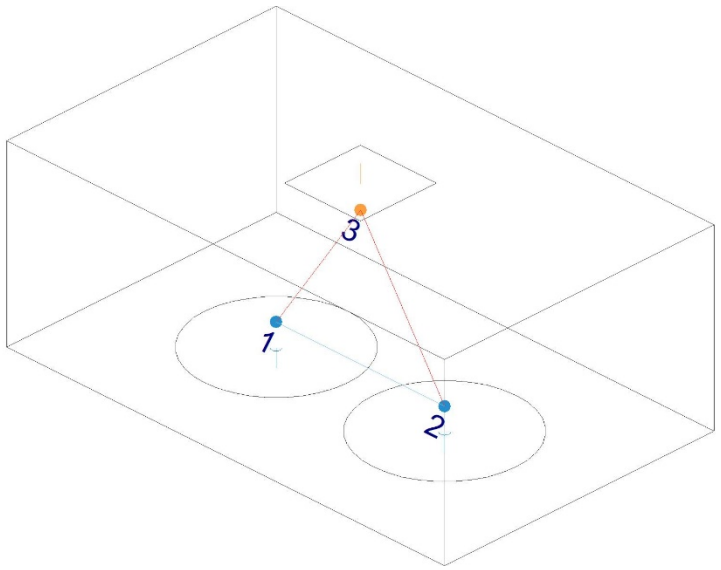
l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**300.0**	**1138.0**	**0.264**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1406.84 R2 = 1406.84	P1 = 2813.69

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **56.2 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

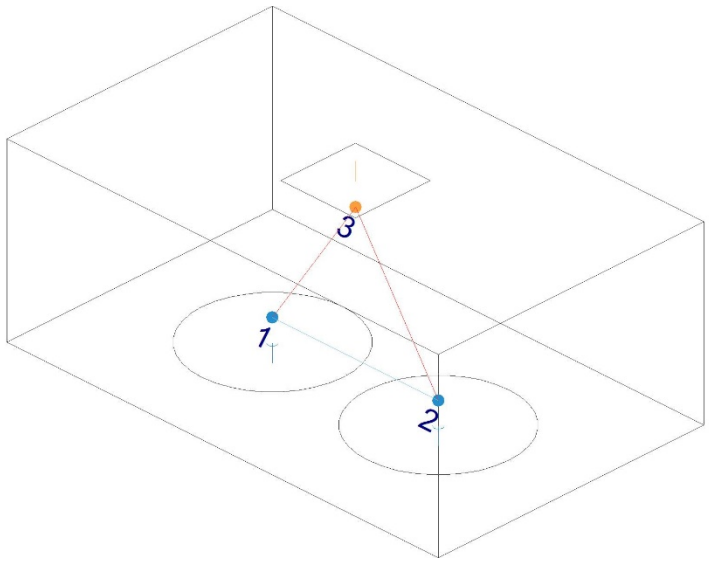
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *56.2* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**56.2**	**0.445**	✓
3 - 2	56.2	0.445	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1406.84 R2 = 1406.84	P1 = 2813.69

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1266.93 kN ³ 940.40 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *940.40* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1689.24* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

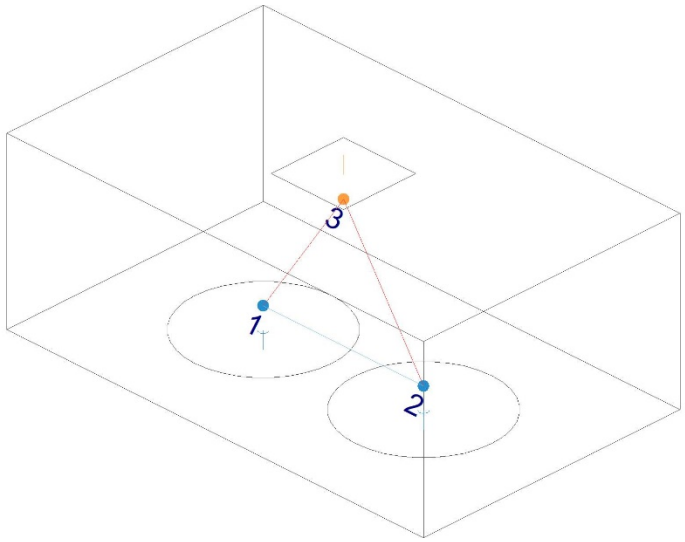
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *4022.0* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**4022.0**	**1689.24**	**940.40**	**0.742**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1406.84 R2 = 1406.84	P1 = 2813.69

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **5986.73 kN ³ 1692.21 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1692.21* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *7982.31* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *417266.7* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.

b_s: ancho de un puntal.

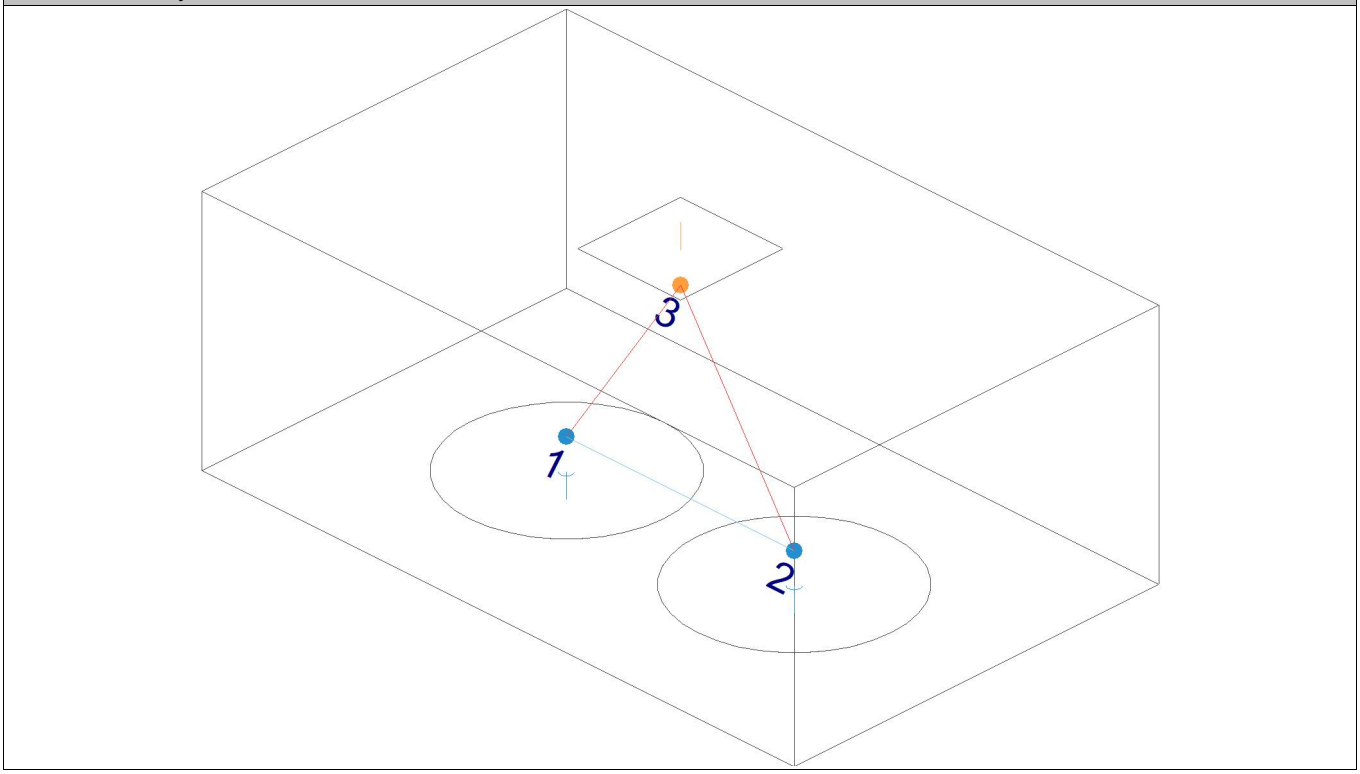
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**417266.7**	**7982.31**	**1692.21**	**0.28**	✓
3 - 2	0.75	417266.7	7982.31	1692.21	0.28	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **7245.58 kN ³ 1692.21 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u** : *1692.21* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn}** : *9660.77* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz}** : *473567.3* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce}** : *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n** : *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**417266.7**	**10640.30**	**1692.21**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.212**	✓
3 - 2	1.00	25.50	417266.7	10640.30	1692.21	1.4·PP+1.4·CM	0.212	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**473567.3**	**9660.77**	**1692.21**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.234**	✓
2	0.80	20.40	473567.3	9660.77	1692.21	1.4·PP+1.4·CM	0.234	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1119.00	991.58	✓

COMPROBACIONES C35-C36

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

1264.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *1264.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

707.1 mm £ 2600.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *707.1* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *1300.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	**75.0 mm ³ 50.0 mm**	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

128.7 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	16.0	112.7	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	16.0	112.7	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	**16.0**	**74.0**	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	12.0	78.0	✓
Armado perimetral	12.0	391.3	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2,5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1400.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	**16.0**	**128.7**	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	16.0	128.7	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	16.0	90.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	12.0	90.0	✓

7. REFUERZO DE CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

7.12.2.1. El área de la armadura de contracción y temperatura debe ser tal que satisfaga, como mínimo, las cuantías mínimas totales (con respecto a la sección total o bruta bh) que se indican en la Tabla 7.12.2.1., pero en ningún caso debe ser < 0,0014.

(a) En losas donde se utilicen barras conformadas con ADN 420 ó ADN 420S ó malla soldada de alambre liso: 0.0018

(b) En losas donde se utilice armadura con una tensión de fluencia mayor que 420 MPa:

$$\frac{0.0018 \cdot 420}{f_y}$$

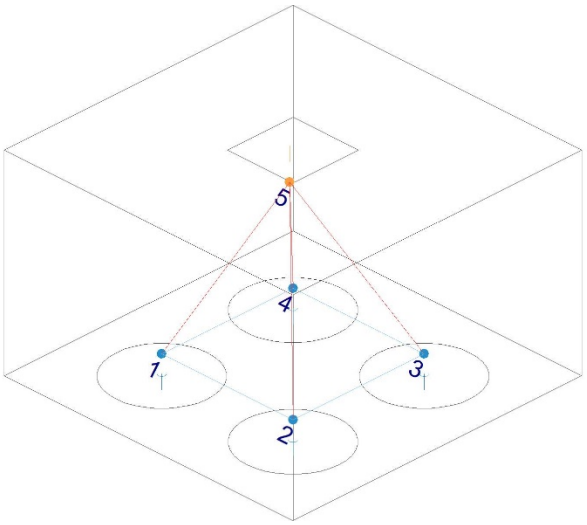
Donde:

$\mathbf{f_y}$: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. $\mathbf{f_y}$: *420.00* MPa

Ref.	Cuantía de armado	Cumple
Sección X-X	**0.0021 ³ 0.0018**	✓
Sección Y-Y	0.0027 ³ 0.0018	✓

8. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 836.48	P1 = 3183.78
R2 = 836.48	
R3 = 755.41	
R4 = 755.41	

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **874.8 mm ³ 180.9 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho. **l_{anc}** : *874.8* mm

En las zonas nodales que anclan dos o más tensores, los esfuerzos en los tensores en cada dirección se deben anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida (CIRSOC 201-2005, A.4.3.3).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$: *150.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$: *294.3* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

Ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

db: Diámetro nominal de la barra. **db** : *16.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

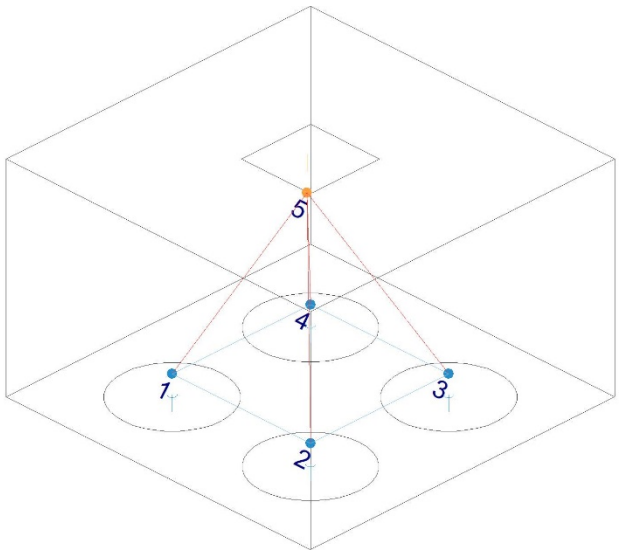
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\ requerida}}{A_{s,\ adoptada}}$: *0.878*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**180.9**	**874.8**	**0.207**	✓
2 - 3	16.0	171.6	874.8	0.196	✓
3 - 4	16.0	163.4	874.8	0.187	✓
4 - 1	16.0	171.6	874.8	0.196	✓

9. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 5 - 3

Nudo inicial	Nudo final
5	3

Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 836.48	P1 = 3183.78
R2 = 836.48	
R3 = 755.41	
R4 = 755.41	

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **56.0 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

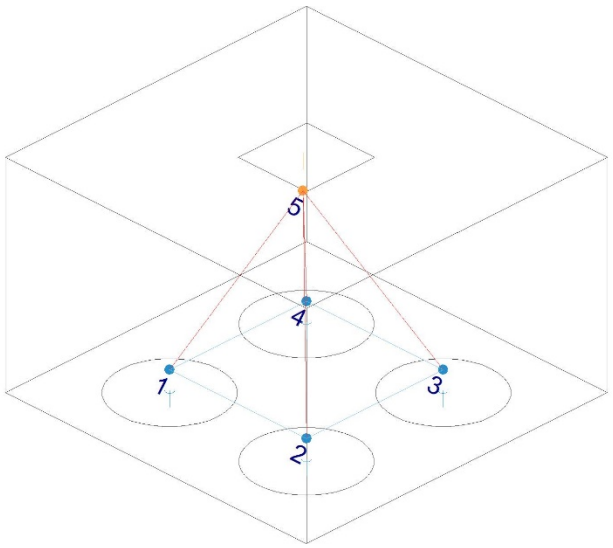
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *56.0* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
5 - 1	57.3	0.436	✓
5 - 2	57.3	0.436	✓
5 - 3	**56.0**	**0.446**	✓
5 - 4	56.0	0.446	✓

10. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 836.48	P1 = 3183.78
R2 = 836.48	
R3 = 755.41	
R4 = 755.41	

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **443.42 kN ³ 389.28 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *389.28* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *591.23* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

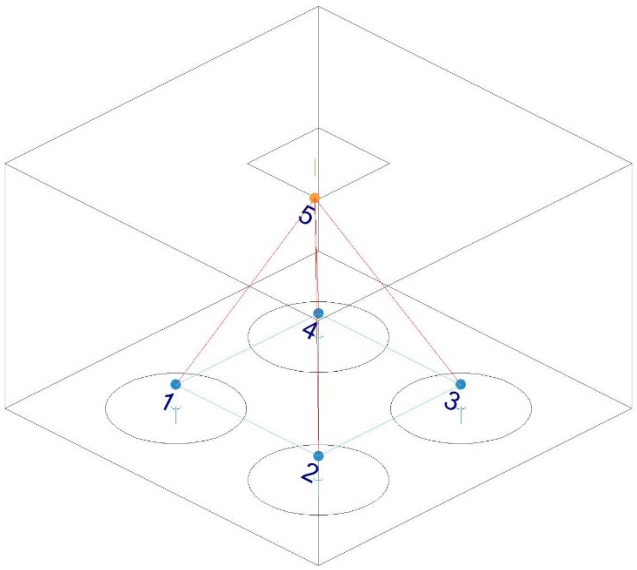
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *1407.7* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**1407.7**	**591.23**	**389.28**	**0.878**	✓
2 - 3	1407.7	591.23	369.45	0.833	✓
3 - 4	1407.7	591.23	351.55	0.793	✓
4 - 1	1407.7	591.23	369.45	0.833	✓

11. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 5 - 1

Nudo inicial	Nudo final
5	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 836.48	P1 = 3183.78
R2 = 836.48	
R3 = 755.41	
R4 = 755.41	

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **3554.84 kN ³ 993.84 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *993.84* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *4739.78* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *309789.7* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *15.30* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

b_s : *0.60*

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.

b_s: ancho de un puntal.

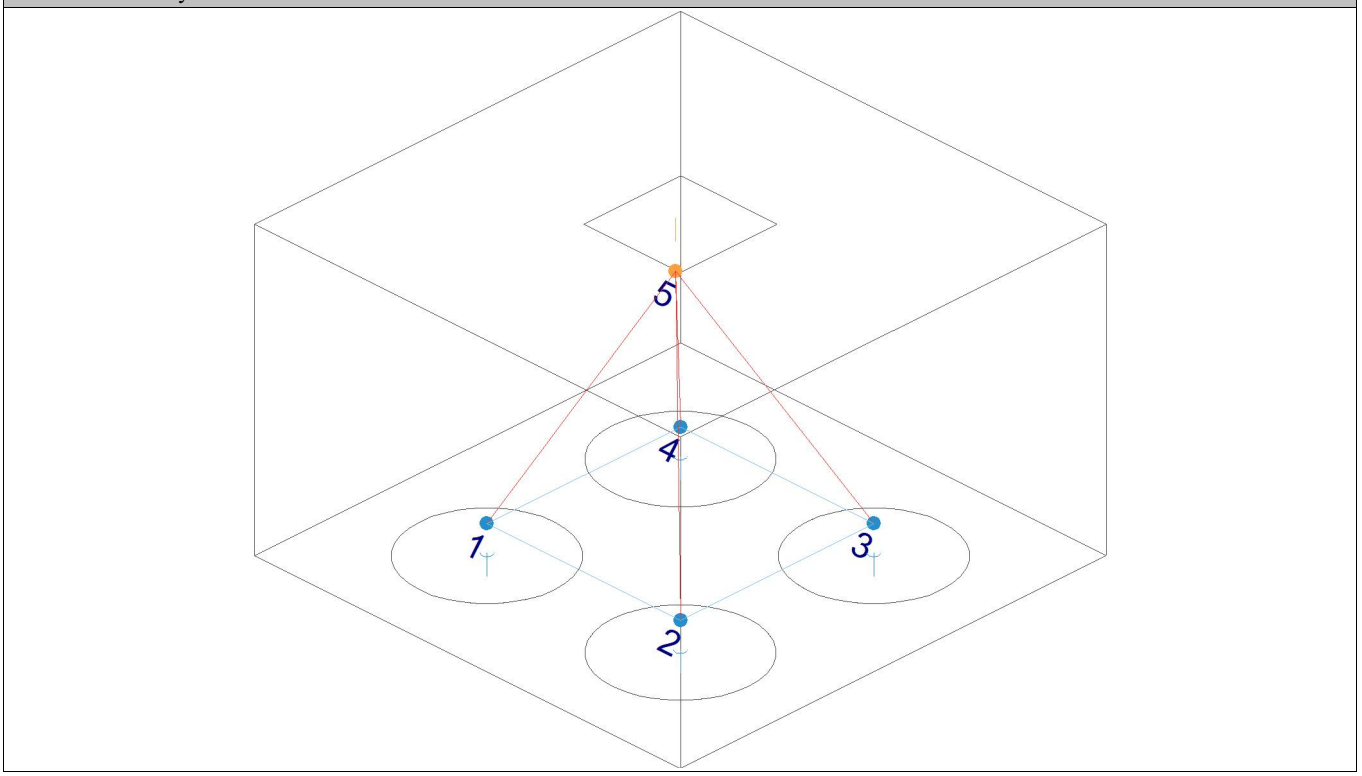
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
5 - 1	**0.60**	**309789.7**	**4739.78**	**993.84**	**0.28**	✓
5 - 2	0.60	309789.7	4739.78	993.84	0.28	✓
5 - 3	0.60	302347.1	4625.91	911.44	0.26	✓
5 - 4	0.60	302347.1	4625.91	911.44	0.26	✓

12. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$$ **5924.73 kN ³ 993.84 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u** : *993.84* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn}** : *7899.64* kN

$$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz}** : *309789.7* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce}** : *25.50* MPa

$$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n** : *1.00*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
5 - 1	**1.00**	**25.50**	**309789.7**	**7899.64**	**993.84**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.168**	✓
5 - 2	1.00	25.50	309789.7	7899.64	993.84	1.4·PP+1.4·CM	0.168	✓
5 - 3	1.00	25.50	302347.1	7709.85	911.44	1.4·PP+1.4·CM	0.158	✓
5 - 4	1.00	25.50	302347.1	7709.85	911.44	1.4·PP+1.4·CM	0.158	✓

13. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	784.00	639.57	✓

COMPROBACIONES C37

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

1080.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *1080.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

600.0 mm £ 2200.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *600.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *1100.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

74.2 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	58.2	✓
Viga - Armado superior	12.0	270.8	✓
Viga - Estribos horizontales	12.0	103.1	✓
Viga - Estribos verticales	**12.0**	**43.0**	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

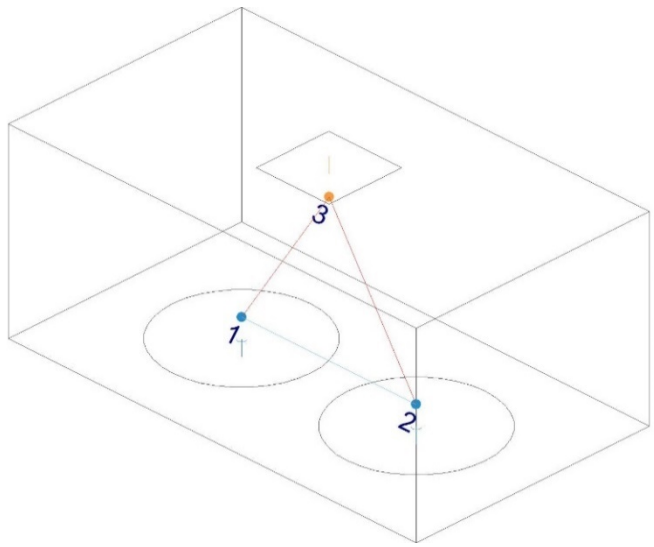
s_{lmin} { ≤ 2,5 veces el espesor del tabique o de la losa
≤ 25 d_b de la barra o alambre de menor diámetro
≤ 300 mm

Espesor : *1200.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	16.0	74.2	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**282.8**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1705.16 R2 = 1705.16	P1 = 3410.32

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **1188.0 mm ³ 181.3 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *1188.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150\ mm \end{cases}$$: *150.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$: *294.3* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

db: Diámetro nominal de la barra. **db** : *16.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

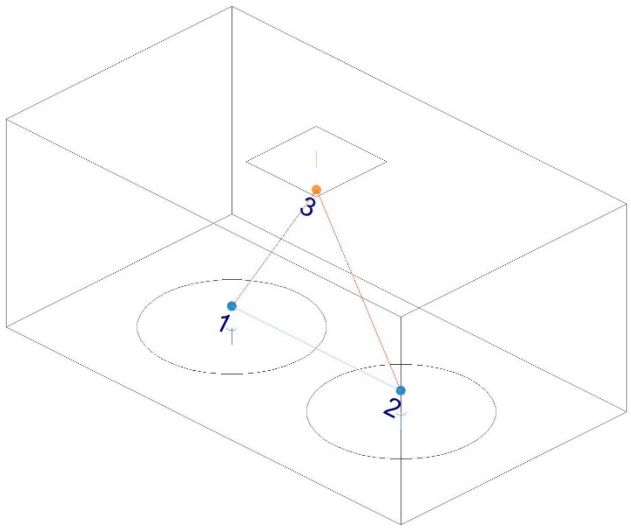
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$$\frac{A_{s,\ requerida}}{A_{s,\ adoptada}}$$: *0.880*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**16.0**	**181.3**	**1188.0**	**0.153**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1705.16 R2 = 1705.16	P1 = 3410.32

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **56.8 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

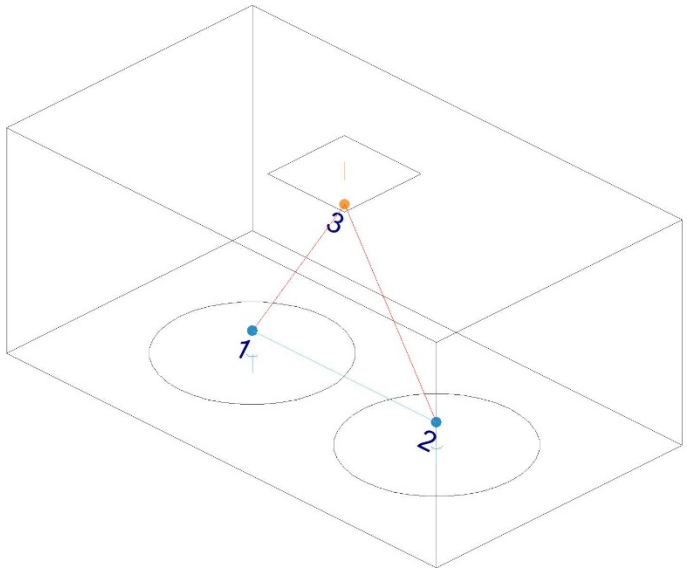
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *56.8* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**56.8**	**0.440**	✓
3 - 2	56.8	0.440	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1705.16 R2 = 1705.16	P1 = 3410.32

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1266.93 kN ³ 1114.48 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1114.48* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1689.24* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

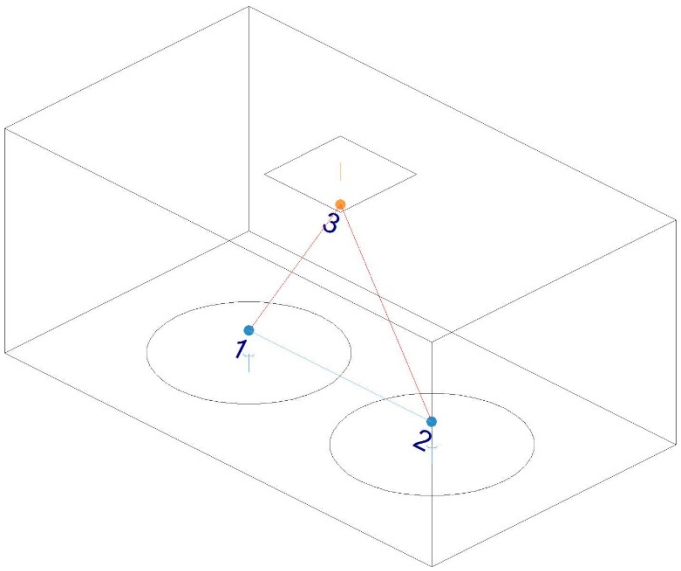
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *4022.0* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**4022.0**	**1689.24**	**1114.48**	**0.880**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1705.16 R2 = 1705.16	P1 = 3410.32

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **7523.39 kN ³ 2037.07 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *2037.07* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *10031.18* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *524368.8* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

b_s : *0.75*

Para un valor de f'_c igual o menor que 42 MPa, se puede verificar el requisito especificado en el artículo A.3.3, haciendo que el eje del puntal sea cruzado por capas de armadura que verifiquen la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, A.3.3.1):

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.

b_s: ancho de un puntal.

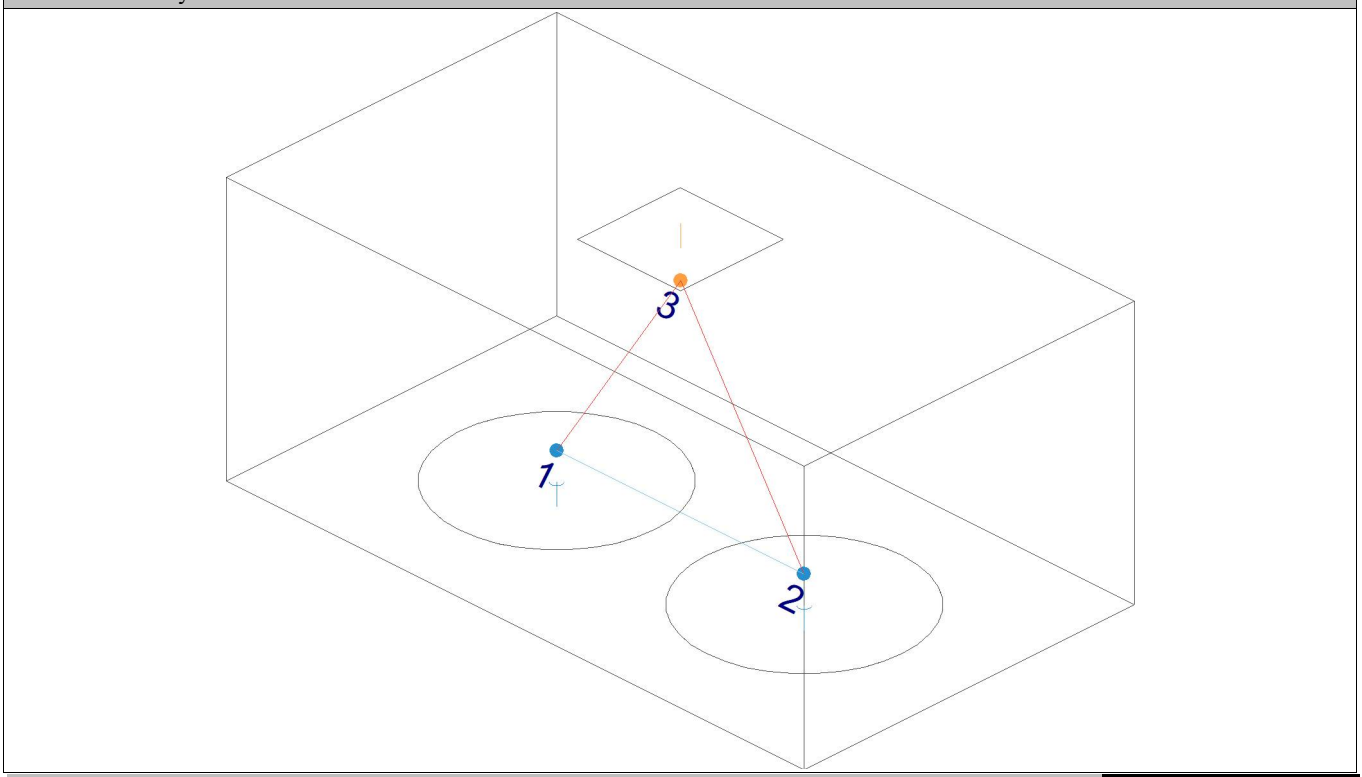
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**524368.8**	**10031.18**	**2037.07**	**0.27**	✓
3 - 2	0.75	524368.8	10031.18	2037.07	0.27	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **9101.55 kN ³ 2037.07 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *2037.07* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *12135.40* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *594872.6* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	**1.00**	**25.50**	**524368.8**	**13371.40**	**2037.07**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.203**	✓
3 - 2	1.00	25.50	524368.8	13371.40	2037.07	1.4·PP+1.4·CM	0.203	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	**0.80**	**20.40**	**594872.6**	**12135.40**	**2037.07**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.224**	✓
2	0.80	20.40	594872.6	12135.40	2037.07	1.4·PP+1.4·CM	0.224	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1375.00	1187.13	✓

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

1274.0 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *1274.0* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

1638.8 mm £ 2600.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *1638.8* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *1300.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Superior	**50.0 mm ³ 50.0 mm**	✓
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	75.0 mm ³ 50.0 mm	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

57.5 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	20.0	37.5	✓
Viga - Armado superior	12.0	234.5	✓
Viga - Estribos horizontales	16.0	96.2	✓
Viga - Estribos verticales	**16.0**	**34.0**	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

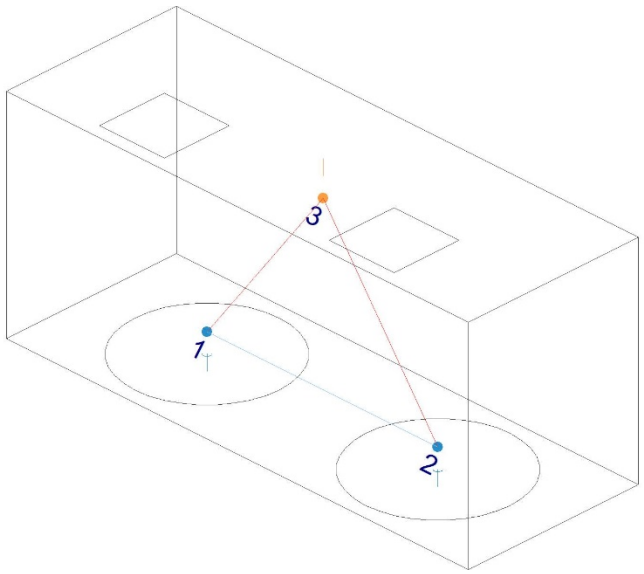
$$s_{lmin} \begin{cases} \leq 2{,}5 \text{ veces el espesor del tabique o de la losa} \\ \leq 25\ d_b \text{ de la barra o alambre de menor diámetro} \\ \leq 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Espesor : *1400.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga - Armado inferior	20.0	57.5	✓
Viga - Armado superior	**12.0**	**246.5**	✓

7. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1810.97 R2 = 1828.20	P1 = 3639.17

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **1209.0 mm ³ 194.4 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho.

l_{anc} : *1209.0* mm

En las zonas nodales que anclan un tensor, el esfuerzo en el tensor se debe anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida e ingresa al tramo (CIRSOC 201-2005, A.4.3.2).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo

12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150\ mm \end{cases}$$: *160.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$: *367.9* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'_c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

d_b: Diámetro nominal de la barra. **d_b** : *20.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

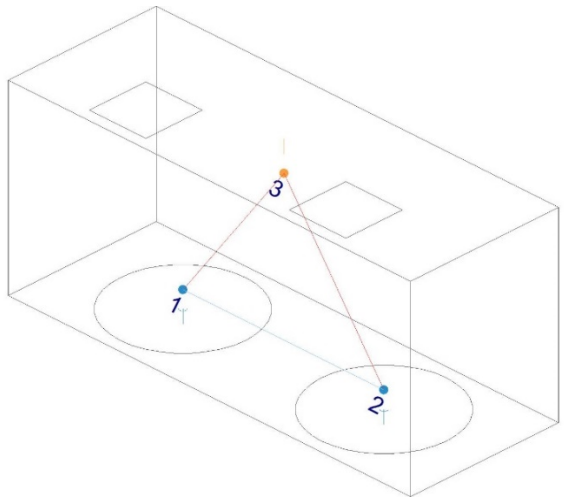
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$$\frac{A_{s,\ requerida}}{A_{s,\ adoptada}}$$: *0.755*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 2	**20.0**	**194.4**	**1209.0**	**0.161**	✓

8. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 1810.97 R2 = 1828.20	P1 = 3639.17

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **53.4 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

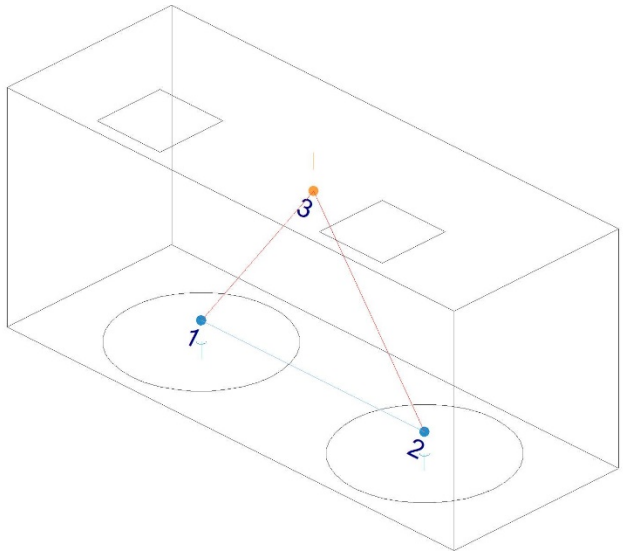
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *53.4* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
3 - 1	**53.4**	**0.468**	✓
3 - 2	53.7	0.466	✓

9. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 1 - 2

Nudo inicial	Nudo final
1	2
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 1810.97 R2 = 1828.20	P1 = 3639.17

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **1781.51 kN ³ 1344.20 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1344.20* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *2375.35* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

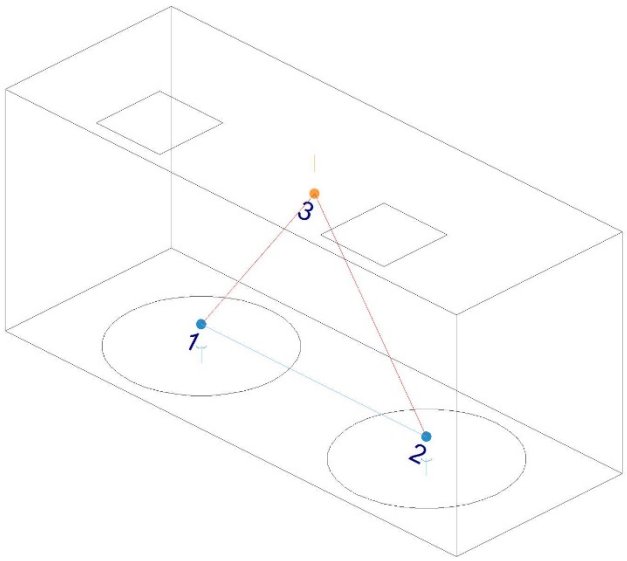
A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *5655.6* mm²

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 2	**5655.6**	**2375.35**	**1344.20**	**0.755**	✓

10. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	**Solicitaciones (kN)**
R1 = 1810.97 R2 = 1828.20	P1 = 3639.17

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **7837.28 kN ³ 2255.32 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *2255.32* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *10449.70* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *546246.9* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *19.13* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

Siendo:

b_s: Factor que considera el efecto de la armadura de fisuración y de confinamiento, sobre la resistencia efectiva a la compresión del hormigón, en un puntal. **b_s** : *0.75*

Para puntales ubicados de manera tal que el ancho de la sección transversal del puntal en la mitad de su longitud sea mayor que el ancho en los nodos (puntales en forma de botella), el valor de b_s será (CIRSOC 201-2005, A.3.2.2):
(a) con armadura que satisface el artículo A.3.3, $b_s = 0.75$
(b) sin armadura que satisface el artículo A.3.3, $b_s = 0.60l$
donde el valor de l está especificado en el artículo 11.7.4.3.
l = 1,0 para hormigón de densidad normal

Para un valor de f'_c igual o menor que 42 MPa, se puede verificar el requisito especificado en el artículo A.3.3, haciendo que el eje del puntal sea cruzado por capas de armadura que verifiquen la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, A.3.3.1):

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.
b_s: ancho de un puntal.

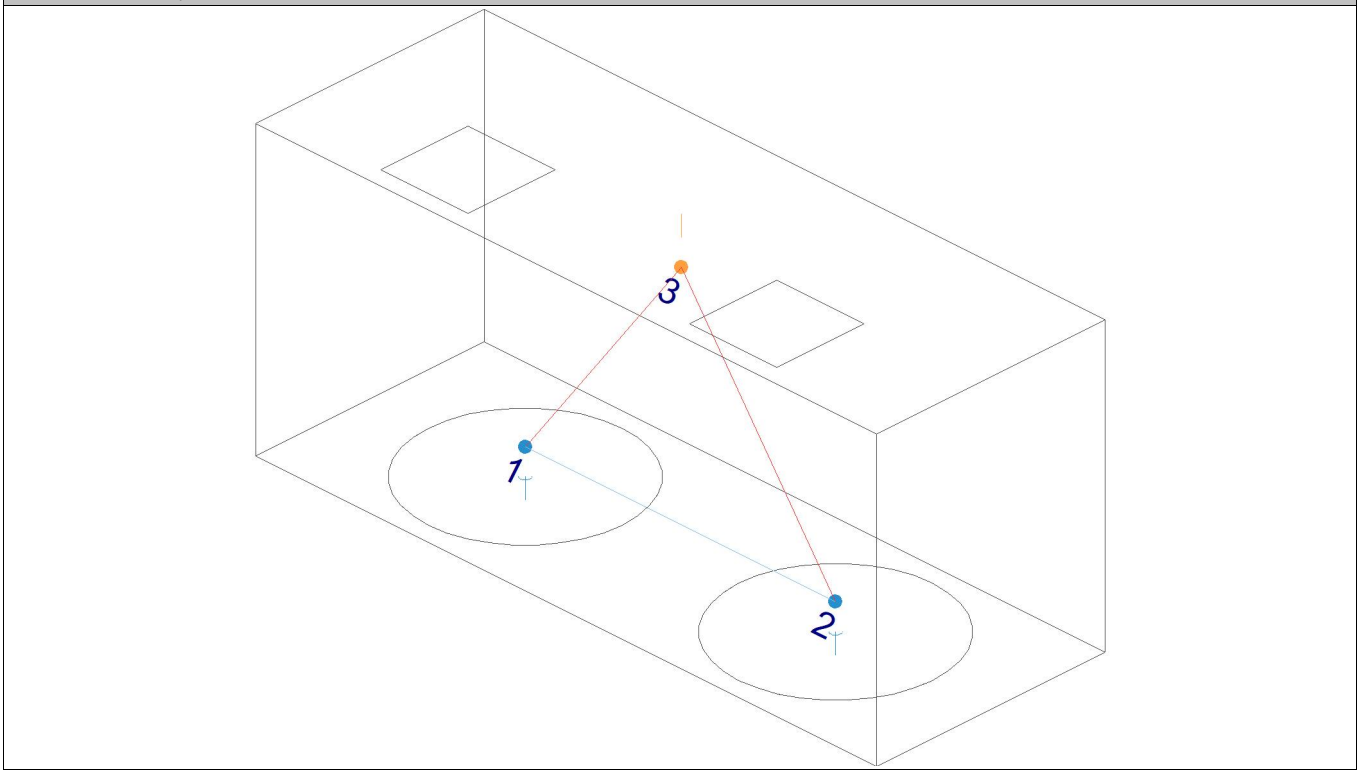
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
3 - 1	**0.75**	**546246.9**	**10449.70**	**2255.32**	**0.29**	✓
3 - 2	0.75	549525.5	10512.42	2269.18	0.29	✓

11. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **9739.64 kN ³ 2269.18 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *2269.18* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *12986.18* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *636577.5* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *20.40* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *0.80*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
3 - 1	1.00	25.50	546246.9	13929.30	2255.32	1.4·PP+1.4·CM	0.216	✓
3 - 2	**1.00**	**25.50**	**549525.5**	**14012.90**	**2269.18**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.216**	✓

A.5.2.2 - En zonas nodales que anclan un tensor

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
1	0.80	20.40	634563.3	12945.09	2255.32	1.4·PP+1.4·CM	0.232	✓
2	**0.80**	**20.40**	**636577.5**	**12986.18**	**2269.18**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.233**	✓

12. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1513.00	1371.47	✓

COMPROBACIONES C26-C32-M1

1. ALTURA MÍNIMA DE LAS ZAPATAS Y CABEZALES

La altura de las zapatas sobre la armadura inferior será ³ 150 mm para zapatas y ³ 300 mm, para el caso de cabezales de pilotes (CIRSOC 201-2005, 15.7).

1337.5 mm ³ 300.0 mm ✓

Altura de las zapatas sobre la armadura inferior : *1337.5* mm

2. ESFUERZO DE CORTE EN ZAPATAS Y CABEZALES

Cuando la distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna sea mayor que el doble de la distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote, el cabezal debe cumplir los requerimientos de los artículos 11.12. y 15.5.4 (CIRSOC 201-2005, 15.5.3).

2263.0 mm £ 2800.0 mm ✓

Distancia entre el eje de un pilote y el eje de una columna : *2263.0* mm

Distancia entre la parte superior del cabezal de los pilotes y la parte superior del pilote : *1400.0* mm

3. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

La armadura debe tener el recubrimiento mínimo de hormigón que se indica a continuación, pero su valor no debe ser menor que el indicado en los artículos 7.7.5. y 7.7.7 (CIRSOC 201-2005, 7.7.1):

Recubrimiento mínimo en mm : *50*

(a) Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1).

Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 los valores dados en los mencionados artículos se deben incrementar un 30 % y para las clases CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 en un 50 % (CIRSOC 201-2005, 7.7.5).

Clase de exposición: A 2

Paramento		Cumple
Inferior	100.0 mm ³ 50.0 mm	✓
Lateral	**75.0 mm ³ 50.0 mm**	✓

4. SEPARACIÓN DE LA ARMADURA MÁS CERCANA A LA CARA TRACCIONADA

El ancho de las fisuras en un tensor puede ser comprobado usando 10.6.4, suponiendo que el tensor se encuentra revestido por un prisma de concreto correspondiente al área del tensor indicada en RA.4.2 (ACI 318M-08, RA.2.1).

243.8 mm £ 255.0 mm ✓

10.6.4 - La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s, debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \le 380 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right) - 2.5 \cdot c_c$$: *255.0* mm

$$s \le 300 \cdot \left(\frac{280}{f_s}\right)$$: *300.0* mm

Siendo:

c_c: La menor distancia entre la superficie de la armadura o del acero de pretensado y la cara traccionada. Cuando exista una sola barra o alambre cerca de la cara más traccionada, el valor de s que se debe utilizar en la expresión (10-4) deberá ser el ancho de la cara más traccionada. **c_c** : *50.0* mm

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a 2/3 f_y.

f_s: 2/3 f_y **f_s** : *280.00* MPa

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

5. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÍNIMA

La separación libre mínima s_l, entre las barras o alambres paralelos, ubicados en una capa de armadura en elementos solicitados a flexión, debe ser (CIRSOC 201-2005, 7.6.1):

$$s_{lmin} \begin{cases} \ge d_b \\ \ge 25 \text{ mm} \\ \ge 1,33 \text{ tamaño máximo nominal del agregado grueso (ver el artículo 3.2.4.2.c)} \end{cases}$$

Tamaño máximo nominal del agregado grueso : *15.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación libre (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	25.0	218.8	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	**25.0**	**112.5**	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	25.0	125.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	25.0	125.0	✓

6. LÍMITES PARA LA SEPARACIÓN DE LA ARMADURA - MÁXIMA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12. La máxima separación s_l de esta armadura no debe exceder los siguientes valores especificados en el artículo 7.6.5 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

s_{min} { ≤ 2,5 veces el espesor del tabique o de la losa
≤ 25 d_b de la barra o alambre de menor diámetro
≤ 300 mm

Espesor : *1500.0* mm

Ref.	d_b (mm)	Separación (mm)	Cumple
Viga paralela X - Armado inferior	**25.0**	**243.8**	✓
Viga paralela Y - Armado inferior	25.0	137.5	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas X	25.0	150.0	✓
Parrilla inferior - Barras paralelas Y	25.0	150.0	✓

7. REFUERZO DE CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA

Para losas estructurales y fundaciones de espesor constante, el área mínima de la armadura de tracción, $A_{s,mín}$, en la dirección de la luz, debe ser la misma que la especificada en el artículo 7.12 (CIRSOC 201-2005, 10.5.4):

7.12.2.1. El área de la armadura de contracción y temperatura debe ser tal que satisfaga, como mínimo, las cuantías mínimas totales (con respecto a la sección total o bruta bh) que se indican en la Tabla 7.12.2.1., pero en ningún caso debe ser < 0,0014.

(a) En losas donde se utilicen barras conformadas con ADN 420 ó ADN 420S ó malla soldada de alambre liso: 0.0018

(b) En losas donde se utilice armadura con una tensión de fluencia mayor que 420 MPa:

$$\frac{0.0018 \cdot 420}{f_y}$$

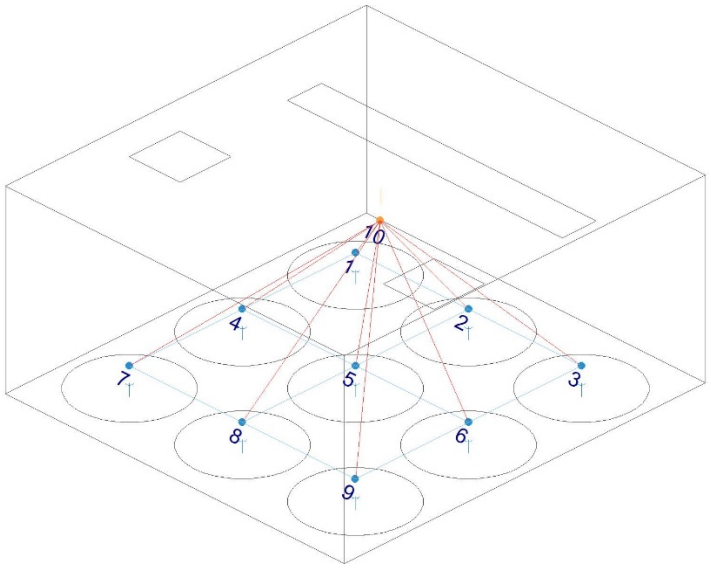
Donde:

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Ref.	Cuantía de armado	Cumple
Sección X-X	0.0044 ³ 0.0018	✓
Sección Y-Y	**0.0037 ³ 0.0018**	✓

8. LONGITUD DE ANCLAJE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 2 - 3

Nudo inicial	Nudo final
2	3
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 567.26	P1 = 7598.52
R2 = 844.28	
R3 = 1121.30	
R4 = 567.26	
R5 = 844.28	
R6 = 1121.30	
R7 = 567.26	
R8 = 844.28	
R9 = 1121.30	

Se debe cumplir (CIRSOC 201-2005, 12):

$l_{anc} \geq l_{dh}$ **850.0 mm ³ 321.0 mm** ✓

l_{anc}: Longitud de anclaje disponible, medida desde la sección crítica hasta el extremo exterior (o borde) del gancho. **l_{anc}** : *850.0* mm

En las zonas nodales que anclan dos o más tensores, los esfuerzos en los tensores en cada dirección se deben anclar desde el punto donde el baricentro de la armadura del tensor abandona la zona nodal extendida (CIRSOC 201-2005, A.4.3.3).

12.5 - Anclaje de las barras o alambres traccionados con ganchos normales

La longitud de anclaje l_{dh}, en mm, para las barras o alambres conformados solicitados a tracción, que terminan con un gancho normal (ver el artículo 7.1.) se debe determinar de acuerdo con el artículo 12.5.2. y con los factores de modificación aplicables, especificados en el artículo 12.5.3., pero el valor de l_{dh} siempre debe ser (CIRSOC 201-2005, 12.5.1):

$$l_{dh} \geq \begin{cases} 8 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$: *200.0* mm

La longitud de anclaje l_{dh}, para las barras o alambres conformados se debe determinar con la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, 12.5.2):

$$l_{dh} = \left(0.24 \cdot \psi_e \cdot \lambda \cdot f_y / \sqrt{f'_c}\right) \cdot d_b$$: *459.9* mm

en la cual:

Y_e = 1,0 para armadura sin revestir.

ψ_e : *1.0*

l = 1,0 para hormigón de densidad normal.

l = 1,3 para hormigón con agregados livianos.

λ : *1.0*

f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Los valores de Ö`f'c usados en este Capítulo deben ser iguales o menores que 8.3 MPa (CIRSOC 201-2005, 12.1.2).

$\sqrt{f'_c}$: *5.48* MPa

f'c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'c** : *30.00* MPa

db: Diámetro nominal de la barra. **db** : *25.0* mm

El valor de la longitud de anclaje l_{dh}, determinada de acuerdo con el artículo 12.5.2., se puede multiplicar por los factores de modificación aplicables en los casos que se detallan en la Tabla 12.5.3 (CIRSOC 201-2005, 12.5.3):

a) Para los ganchos de las barras con d_b £ 32 mm, y en los alambres con d_b £ 16 mm, con un recubrimiento lateral, perpendicular al plano del gancho c ³ 60 mm y para los ganchos con un ángulo de 90°, con un recubrimiento sobre la prolongación de la barra o alambre más allá del gancho, c ³ 50 mm: 0.70

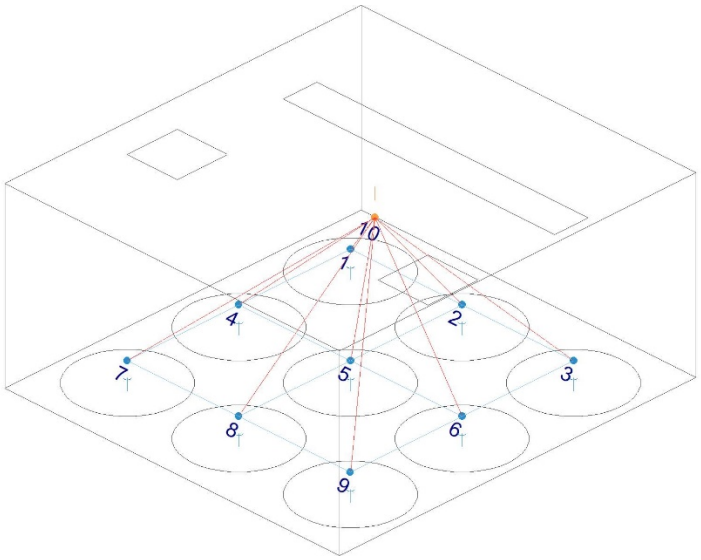
d) Cuando no se indique en forma específica la longitud de anclaje para la tensión f_y, y se disponga de armadura en exceso con respecto a la armadura requerida por cálculo.

$\frac{A_{s,\,requerida}}{A_{s,\,adoptada}}$: *0.997*

Tensor	d_b (mm)	l_d (mm)	l_{anc} (mm)	h	Cumple
1 - 4	25.0	200.0	950.0	0.211	✓
1 - 2	25.0	253.4	850.0	0.298	✓
2 - 5	25.0	220.8	950.0	0.232	✓
2 - 3	**25.0**	**321.0**	**850.0**	**0.378**	✓
3 - 6	25.0	293.3	950.0	0.309	✓
4 - 7	25.0	200.0	950.0	0.211	✓
4 - 5	25.0	253.4	850.0	0.298	✓
5 - 8	25.0	220.8	950.0	0.232	✓
5 - 6	25.0	321.0	850.0	0.378	✓
6 - 9	25.0	293.3	950.0	0.309	✓
7 - 8	25.0	253.4	850.0	0.298	✓
8 - 9	25.0	321.0	850.0	0.378	✓

9. ÁNGULO ENTRE LOS EJES DE LOS PUNTALES Y TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 10 - 1

Nudo inicial	Nudo final
10	1

Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 567.26	P1 = 7598.52
R2 = 844.28	
R3 = 1121.30	
R4 = 567.26	
R5 = 844.28	
R6 = 1121.30	
R7 = 567.26	
R8 = 844.28	
R9 = 1121.30	

El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo se debe considerar siempre igual o mayor que 25° (CIRSOC 201-2005, A.2.5.).

$\theta \geq \theta_{min}$ **35.8 ° ³ 25.0 °** ✓

Donde:

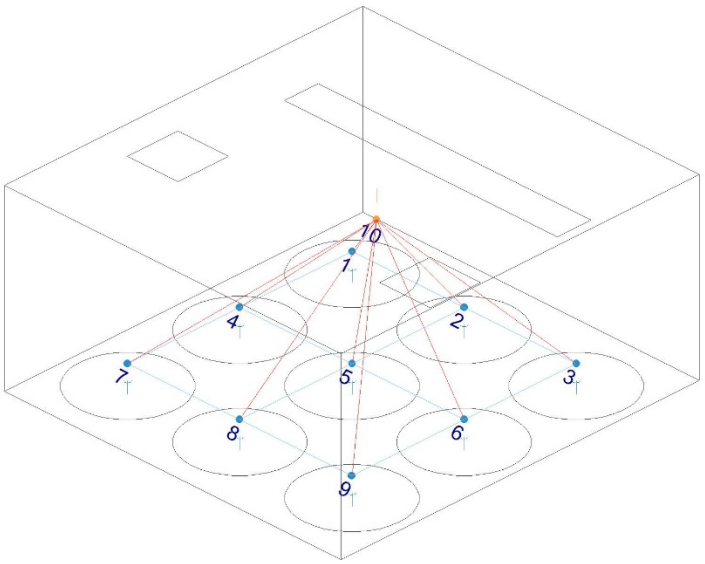
q: Ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurra al mismo nodo. **q** : *35.8* °

q_{min}: Ángulo mínimo. **q_{min}** : *25.0* °

Puntal	q (°)	h	Cumple
10 - 1	**35.8**	**0.698**	✓
10 - 2	48.0	0.521	✓
10 - 3	41.9	0.597	✓
10 - 4	43.0	0.581	✓
10 - 5	79.1	0.316	✓
10 - 6	55.5	0.450	✓
10 - 7	35.8	0.698	✓
10 - 8	48.0	0.521	✓
10 - 9	41.9	0.597	✓

10. RESISTENCIA DE LOS TENSORES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 2 - 3

Nudo inicial	Nudo final
2	3
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 567.26	P1 = 7598.52
R2 = 844.28	
R3 = 1121.30	
R4 = 567.26	
R5 = 844.28	
R6 = 1121.30	
R7 = 567.26	
R8 = 844.28	
R9 = 1121.30	

El diseño de los tensores se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.4):

$\phi \cdot F_{nt} \geq F_u$ **773.17 kN ³ 770.55 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un tensor debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *770.55* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{nt}: Resistencia nominal de un tensor. **F_{nt}** : *1030.89* kN

$F_{nt} = A_{ts} \cdot f_y$

Siendo:

A_{ts}: Área de la armadura no tesa en un tensor. **A_{ts}** : *2454.5* mm²

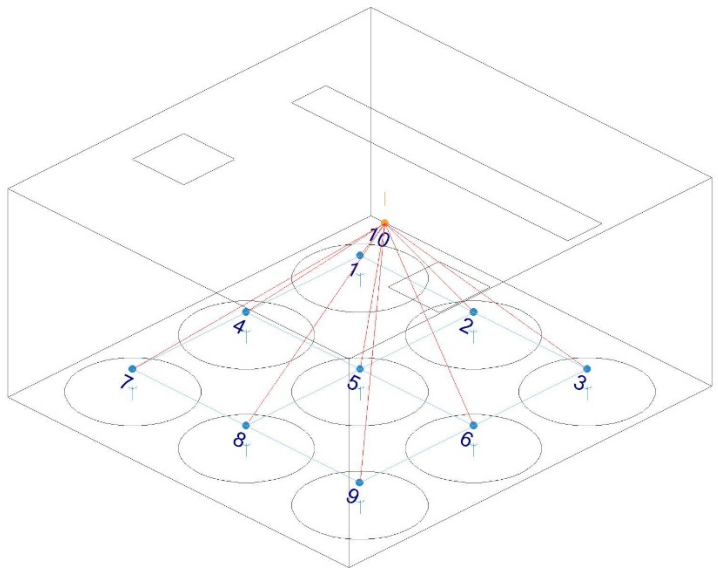
f_y: Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa. **f_y** : *420.00* MPa

Tensor	A_{ts} (mm²)	F_{nt} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
1 - 4	3436.3	1443.25	498.96	0.461	✓
1 - 2	2454.5	1030.89	608.11	0.787	✓
2 - 5	3436.3	1443.25	742.63	0.686	✓
2 - 3	**2454.5**	**1030.89**	**770.55**	**0.997**	✓
3 - 6	3436.3	1443.25	986.30	0.911	✓
4 - 7	3436.3	1443.25	498.96	0.461	✓
4 - 5	2454.5	1030.89	608.11	0.787	✓
5 - 8	3436.3	1443.25	742.63	0.686	✓
5 - 6	2454.5	1030.89	770.55	0.997	✓

6 - 9	3436.3	1443.25	986.30	0.911	✓
7 - 8	2454.5	1030.89	608.11	0.787	✓
8 - 9	2454.5	1030.89	770.55	0.997	✓

11. RESISTENCIA DE LOS PUNTALES

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.4·PP+1.4·CM"



Elemento: 10 - 3

Nudo inicial	Nudo final
10	3
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 567.26	P1 = 7598.52
R2 = 844.28	
R3 = 1121.30	
R4 = 567.26	
R5 = 844.28	
R6 = 1121.30	
R7 = 567.26	
R8 = 844.28	
R9 = 1121.30	

El diseño de los puntales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.3):

$\phi \cdot F_{ns} \geq F_u$ **3929.16 kN ³ 1680.43 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo en un puntal debido a las cargas mayoradas. **F_u** : *1680.43* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f** : *0.75*

F_{ns}: Resistencia nominal a la compresión de un puntal sin armadura longitudinal. **F_{ns}** : *5238.88* kN

$F_{ns} = f_{ce} \cdot A_{cs}$

Siendo:

A_{cs}: Área de la sección transversal en un extremo del puntal. **A_{cs}** : *342410.2* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en un puntal. **f_{ce}** : *15.30* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_s \cdot f'_c$

Siendo:

b_s: Factor que considera el efecto de la armadura de fisuración y de confinamiento, sobre la resistencia efectiva a la compresión del hormigón, en un puntal. **b_s** : *0.60*

Para puntales ubicados de manera tal que el ancho de la sección transversal del puntal en la mitad de su longitud sea mayor que el ancho en los nodos (puntales en forma de botella), el valor de b_s será (CIRSOC 201-2005, A.3.2.2):

(a) con armadura que satisface el artículo A.3.3, $b_s = 0.75$

(b) sin armadura que satisface el artículo A.3.3, $b_s = 0.60l$
donde el valor de l está especificado en el artículo 11.7.4.3.
l = 1,0 para hormigón de densidad normal

Para un valor de f'_c igual o menor que 42 MPa, se puede verificar el requisito especificado en el artículo A.3.3, haciendo que el eje del puntal sea cruzado por capas de armadura que verifiquen la siguiente expresión (CIRSOC 201-2005, A.3.3.1):

$$\sum \frac{A_{si}}{b_s \cdot s_i} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0.003$$

A_{si}: la sección total de armadura con separación s_i en una capa de armadura i que forma un ángulo a_ii con respecto al eje del puntal.
b_s: ancho de un puntal.

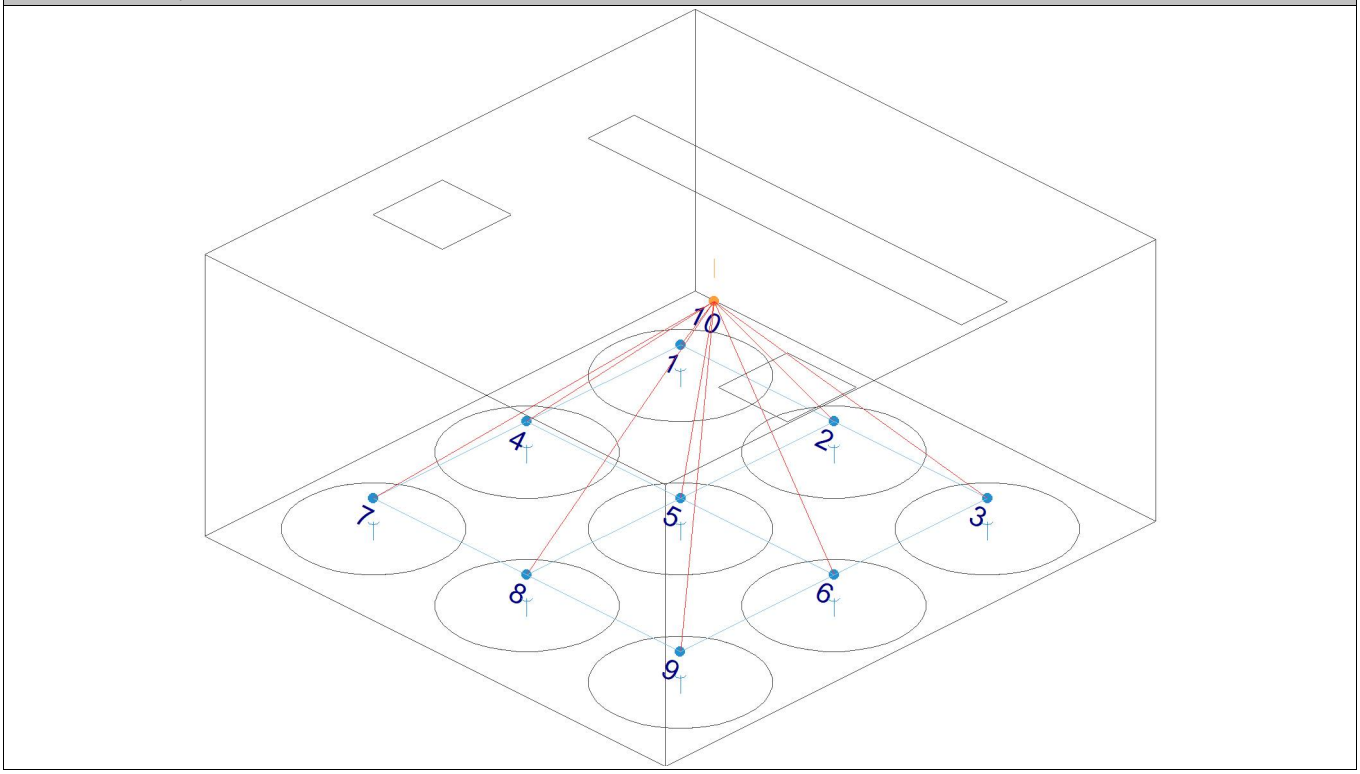
La armadura requerida por el artículo A.3.3 se debe disponer ya sea en dos direcciones ortogonales, formando ángulos a_1 y a_2 con respecto al eje del puntal, o bien en una sola dirección formando un ángulo a con respecto al eje del puntal. Si la armadura se coloca solamente en una dirección, a debe ser igual o mayor que 40°(CIRSOC 201-2005, A.3.3.2).

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c** : *30.00* MPa

Puntal	b_s	A_{cs} (mm²)	F_{ns} (kN)	F_u (kN)	h	Cumple
10 - 1	0.60	281391.5	4305.29	969.82	0.30	✓
10 - 2	0.60	401869.0	6148.60	1136.09	0.25	✓
10 - 3	**0.60**	**342410.2**	**5238.88**	**1680.43**	**0.43**	✓
10 - 4	0.60	353836.7	5413.70	831.61	0.20	✓
10 - 5	0.60	578596.7	8852.53	859.77	0.13	✓
10 - 6	0.60	467272.1	7149.26	1360.54	0.25	✓
10 - 7	0.60	281391.5	4305.29	969.82	0.30	✓
10 - 8	0.60	401869.0	6148.60	1136.09	0.25	✓
10 - 9	0.60	342410.2	5238.88	1680.43	0.43	✓

12. RESISTENCIA DE LAS ZONAS NODALES

Modelo de bielas y tirantes



El diseño de las zonas nodales se debe basar en (CIRSOC 201-2005, A.2.6, A.5):

$\phi \cdot F_{nn} \geq F_u$ **6548.60 kN ³ 1680.43 kN** ✓

Siendo:

F_u: Esfuerzo que actúa sobre una cara de una zona nodal, debida a las cargas mayoradas. **F_u :** *1680.43* kN

f: Factor de reducción de la resistencia especificado en el artículo 9.3.2.6. **f :** *0.75*

F_{nn}: Resistencia nominal a la compresión de una zona nodal. **F_{nn} :** *8731.46* kN

$F_{nn} = f_{ce} \cdot A_{nz}$

Siendo:

A_{nz}: Área de una cara de una zona nodal o de una sección que atraviesa una zona nodal. **A_{nz} :** *342410.2* mm²

f_{ce}: Resistencia efectiva a la compresión del hormigón en una zona nodal, de acuerdo con el artículo A.5.2. **f_{ce} :** *25.50* MPa

$f_{ce} = 0.85 \cdot \beta_n \cdot f'_c$

b_n: Factor que considera el efecto del anclaje de los tensores sobre la resistencia efectiva a la compresión de una zona nodal. **b_n :** *1.00*

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del hormigón. **f'_c :** *30.00* MPa

A.5.2.1 - En zonas nodales limitadas por puntales o áreas de apoyo, o ambas

Ref.	b_n	f_{ce} (MPa)	A_{nz} (mm²)	F_{nn} (kN)	F_u (kN)	Combinación de acciones	h	Cumple
10 - 1	1.00	25.50	281391.5	7175.48	969.82	1.4·PP+1.4·CM	0.180	✓
10 - 2	1.00	25.50	401869.0	10247.66	1136.09	1.4·PP+1.4·CM	0.148	✓
10 - 3	**1.00**	**25.50**	**342410.2**	**8731.46**	**1680.43**	**1.4·PP+1.4·CM**	**0.257**	✓
10 - 4	1.00	25.50	353836.7	9022.84	831.61	1.4·PP+1.4·CM	0.123	✓
10 - 5	1.00	25.50	578596.7	14754.22	859.77	1.4·PP+1.4·CM	0.078	✓
10 - 6	1.00	25.50	467272.1	11915.44	1360.54	1.4·PP+1.4·CM	0.152	✓
10 - 7	1.00	25.50	281391.5	7175.48	969.82	1.4·PP+1.4·CM	0.180	✓
10 - 8	1.00	25.50	401869.0	10247.66	1136.09	1.4·PP+1.4·CM	0.148	✓
10 - 9	1.00	25.50	342410.2	8731.46	1680.43	1.4·PP+1.4·CM	0.257	✓

13. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL PILOTE

El área de la zapata, o el número y la distribución de pilotes, se debe determinar a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos al suelo o a los pilotes a través de la zapata ó del cabezal, y la tensión admisible del suelo o la capacidad admisible de los pilotes se debe determinar utilizando los principios de la Mecánica de Suelos (CIRSOC 201-2005, 15.2.2).

Capacidad admisible del pilote ³ Fuerza no mayorada

Situación	Combinación de acciones	Capacidad admisible del pilote (kN)	Fuerza no mayorada (kN)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM+Qa	1119.00	840.54	✓

VIGAS CANTILEVER

DESCRIPCIÓN

(Véase Planos 27 al 36)

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[C17 - C20], [C37 - C21], [C15 - C16], [C35 - (C11-C12)], [(C11-C12) - C35]	VC.S-4	Ancho: 40.0 cm Altura: 70.0	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 1x2Ø12
[C13 - C36], [C26 - (C25-C32)]	VC.S-6.2	Ancho: 40.0 cm Altura: 85.0	Superior: 7Ø25 Inferior: 7Ø25 Piel: 2x2Ø12
[C14 - C37]	VC.S-7	Ancho: 40.0 cm Altura: 90.0	Superior: 8Ø25 Inferior: 8Ø25 Piel: 2x2Ø12
[C7 - C29]	VC.S-3.1	Ancho: 40.0 cm Altura: 60.0	Superior: 5Ø25 Inferior: 5Ø25 Piel: 1x2Ø12
[C6 - C27]	VC.S-6	Ancho: 40.0 cm Altura: 85.0	Superior: 7Ø25 Inferior: 7Ø25 Piel: 2x2Ø12
[C1 - C3], [C4 - C5], [C30 - C26], [C4 - C28]	VC.S-2.1	Ancho: 40.0 cm Altura: 60.0	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12
[C34 - C24]	VC.S-3.1	Ancho: 40.0 cm Altura: 60.0	Superior: 5Ø25 Inferior: 5Ø25 Piel: 1x2Ø12
[C34 - C10]	VC.S-4.2	Ancho: 40.0 cm Altura: 70.0	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 1x2Ø12
[C31 - C9]	VC.S-5	Ancho: 40.0 cm Altura: 80.0	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 2x2Ø12
[C36 - C22], [C35 - C23]	VC.S-4.3	Ancho: 40.0 cm Altura: 70.0	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 1x2Ø12

COMPROBACIONES

Referencia: VC.S-4 [C17 - C20], [C37 - C21], [C15 - C16], [C35 - (C11-C12)], [(C11-C12) - C35] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 27.1 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 31.9 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 27.1 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Calculado: 29.45 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.46 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 9.33 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 5.55 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -427.23 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple

Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 52 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 158.17 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-6.2 [C13 - C36], [C26 - (C25-C32)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 85.0 cm -Armado superior: 7Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armado inferior: 7Ø25 -Estribos: 1xØ10c/20

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos: *ACI 318M-99. Artículo*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo* -Armado superior: -Armado inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 4.3 cm Calculado: 4.3 cm Calculado: 18.9 cm	 Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 4.3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 4.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 18.9 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0101	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0101	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 11.33 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 34.36 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 34.36 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 354.18 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -669.79 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 56 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 236.41 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)

Referencia: VC.S-7 [C14 - C37] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 90.0 cm -Armado superior: 8Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armado inferior: 8Ø25 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 20.7 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 40 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 20.7 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0109	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0109	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Calculado: 39.27 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.64 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 12 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 25.24 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple

	Momento flector: -732.61 kN·mAxil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 52 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 134.71 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-3.1 [C7 - C29] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo* -Armado superior: -Armado inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 4.4 cm Calculado: 4.4 cm Calculado: 22.1 cm	 Cumple Cumple Cumple

Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 26.9 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 4.4 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 4.4 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 22.1 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 5.03 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0102	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0102	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Calculado: 24.54 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.46 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 8 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.66 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -238.97 kN·mAxil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	Cumple

Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 99.90 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-6 [C6 - C27] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 85.0 cm -Armado superior: 7Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armado inferior: 7Ø25 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 4.4 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 4.4 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 19.1 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 38.7 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 4.4 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 4.4 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 19.1 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0101	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0101	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Calculado: 34.36 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.38 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 10.36 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		

Situaciones persistentes:	Momento flector: 5.57 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -148.28 kN·mAxil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 46 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 46 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 63.00 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-2.1 [C1 - C3], [C4 - C5], [C30 - C26], [C4 - C28] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo* -Armado superior: -Armado inferior:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.4 cm Calculado: 7.4 cm	Cumple Cumple

-Armadura de piel:	Calculado: 22.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	 Máximo: 27.1 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	 Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 22.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	 Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 5.03 cm²/m	 Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	 Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	 Calculado: 12.56 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.28 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 8 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 2.99 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -131.99 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 32 cm Calculado: 33 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 32 cm Calculado: 33 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 71 cm Calculado: 72 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 54 cm Calculado: 55 cm	 Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 58.54 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-6.2 [C26 - (C25-C32)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 85.0 cm -Armado superior: 7Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armado inferior: 7Ø25 -Estribos: 1xØ10c/20

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos: *ACI 318M-99. Artículo*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 4.3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 4.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 4.3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 4.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 18.9 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0101	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0101	Cumple

Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo* -Armado inferior (Situaciones persistentes): -Armado superior (Situaciones persistentes):	 Calculado: 34.36 cm² Mínimo: 0.24 cm² Mínimo: 11.33 cm²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 3.50 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -687.22 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 46 cm Calculado: 46 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 46 cm Calculado: 46 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 147 cm Calculado: 147 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 112 cm Calculado: 113 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 56 cm Calculado: 57 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	 Cortante: 342.06 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-4.2 [C34 - C10] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ10c/20

Comprobación	Valores	Estado

Diámetro mínimo estribos: *ACI 318M-99. Artículo*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 26.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 26.9 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Calculado: 29.45 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.73 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 9.33 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 20.59 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -487.34 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 147 cm Calculado: 147 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 112 cm Calculado: 113 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 56 cm Calculado: 57 cm	Cumple

Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 86.95 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-5 [C31 - C9] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 80.0 cm -Armado superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armado inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo* -Armado superior: -Armado inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 3 cm Calculado: 3 cm Calculado: 20.7 cm	 Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 36.9 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-* -Armado superior: -Armado inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 3 cm Calculado: 3 cm Calculado: 20.7 cm	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	

-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Calculado: 29.45 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.28 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 10.66 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 4.04 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -351.08 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 71 cm Calculado: 110 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 36 cm Calculado: 56 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	 Cortante: 129.78 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-4 [C35 - (C11-C12)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado

Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 27.1 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 31.9 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 27.1 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 9.33 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 29.45 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 29.45 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 183.62 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -389.74 kN·mAxil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 94 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 47 cm Calculado: 48 cm	Cumple

Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 129.56 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.S-4.3 [C36 - C22], [C35 - C23] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armado inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo* -Armado superior: -Armado inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 2.9 cm Calculado: 2.9 cm Calculado: 26.7 cm	 Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Máximo: 31.7 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-* -Armado superior: -Armado inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 2.9 cm Calculado: 2.9 cm Calculado: 26.7 cm	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 3.26 cm²/m Calculado: 11.31 cm²/m	Cumple

Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma CIRSOC 201-2005. Artículo*	Mínimo: 9.33 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 29.45 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 29.45 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 227.02 kN·mAxil: ± 0.00 kN	Cumple
	Momento flector: -323.29 kN·mAxil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 102 cm Calculado: 103 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 78 cm Calculado: 79 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de las*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 351.55 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

CAPITULO 5: INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

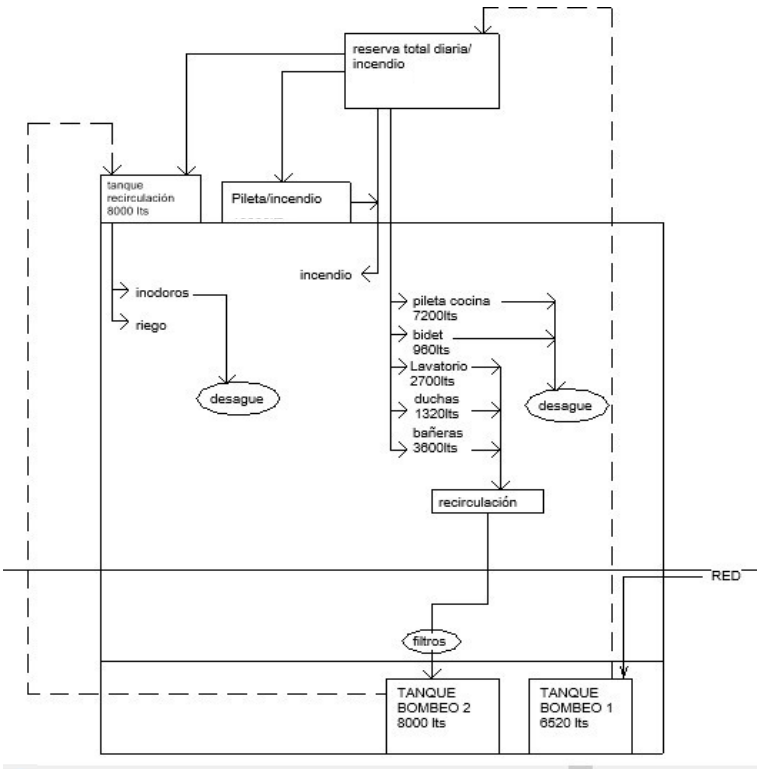
INTRODUCCIÓN

La instalación de agua fría en este edificio pretende, mediante la recirculación de agua,arrojar menos caudal diario al sistema pluvial urbano y además reducir el consumo de agua potable.

A continuación, se presenta de manera esquemática el sistema propuesto:

Imagen 20
Esquema Distribución de agua

Nota: La imagen muestra la distribución de agua dentro del edificio, tanto del sistema primario como del sistema secundario y de recirculación.



Como podemos ver en el esquema, lo que desaguan los lavatorios, las duchas y bañeras, se dirige hacia filtros y luego a un tanque de bombeo. Este impulsa el agua aun tanque de reserva independiente, y desde allí, ingresa a las mochilas de inodoros. Así finaliza su circulación interna ingresando a la red cloacal.

A continuación, se realiza el cálculo de la instalación de agua fría.

CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA Y RESERVA DE AGUA PARA INCENDIOS

a) Reserva total diaria

Tabla 7

Consumo por Artefacto

Artefactos	Cantidad	Consumo Unitario (lts)	Consumo Total (lts)
Inodoro	29	140	4060
Lavatorio	29	100	2900
Pileta de cocina	24	300	7200
Bañeras	12	300	3600
Duchas	11	120	1320
Bidet	24	40	960
Reserva Total Diaria			20040

b) Capacidad del tanque de reserva tanque de bombeo y reserva de incendiosRecordamos los valores mínimos según Norma OSN

$$\text{Vmin TB} = \frac{1}{5} \cdot \text{RTD}$$

$$\text{Vmin TR} = \frac{1}{3} \cdot \text{RTD}$$

TR1= 20.040*2/3= 13.360lts/diaTB1= 20.040/3 = 6.680 lts/dia

Volumen de agua para incendio (Vol –i)

Para su cálculo, en primer lugar, se consideran 10 litros por m² hasta 4.000 m² y luego4 litros por m² hasta cubrir los siguientes 4.000 m².

Siendo que la superficie del edificio es 1.984 m², el volumen total para incendio es:Vol-i= 1984 m2*10 lts = 19.840 lts

Se redondea a 20.000lts

Se considerará el agua de la pileta para reserva de incendio (Vol-p)Vol –p = 10.000 lts

Por lo tanto se agrega el tanque de reserva el faltante de agua para incendio

Voli – Volp= 20.000 – 10.000 = 10.000 lts

Volumen total del tanque de reserva es:

TR = 13.360 + 10.000= 23.360lts/dia

El consumo estimado de lavatorios, duchas y bañeras es:Vol L= 7620 lts /dia =8000 lts

Por lo que el tanque independiente que almacenará lo que estos tres artefactosdesaguan será:

TR2: 8000 lts/día
TB2: 8000 lts/día

Finalmente tenemos

TR1 = 23.360 lts/díaTB1 = 6520 lts/día

TR2: 8000 lts/día

TB2: 8000 lts/día

MATERIAL DE LOS TANQUES Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS

Para el tanque de reserva TR1 (ppal) decidimos su construcción en hormigón armado, dedimensiones 2.20 x 5.50 x 1.9. EL mismo estará ubicado

en el nivel 35.50 m, como se especifica en el plano.

Por otro lado tenemos el tanque de reserva que almacena el agua de recirculación TR2de dimensiones 2.5 x 2 x 1.6 m también se fabricará de hormigón armado. Y se encuentra al lado de la pileta en el nivel -31.50m.

Pasando a los tanques de bombeo, aquel que abastece a TR1, osea el TB1 se ubicará debajo del equipo de setin en el nivel -3.00m, como se indica en el plano . Se proyecta dehormigón armado.

Y por último e tanque de bombeo 2 quien almacena el agua de recirculación luego ser filtrada se ubica en cerca de a zona de estacionamiento en el nivel -1.50m.

CÁLCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO

Altura de toma de la bomba: 0.25m

Altura de entrada de TR: 30m

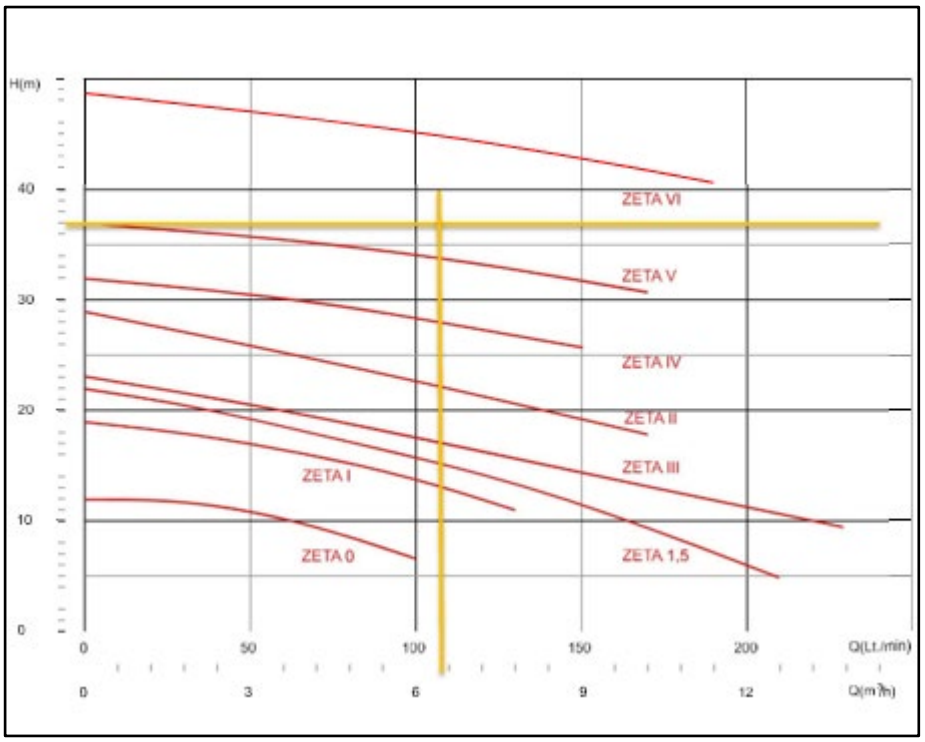
Altura a Bombear: 37.4 - 0.25 = 37.15m

Caudal Bomba 1: 6520 lts/60 min = 108.67 lts/min Caudal Bomba 2: 8000llts/60min = 133.33 lts /min

Utilizando la gráfica adjunta se adoptan los siguientes:

Imagen 22

Performance de la bomba



Nota: Tabla que relaciona la altura de aspiración con el caudal de demanda para obtener la potencia y en base a ello el modelo de la misma. Tomada de (Catálogo Czerweny)

ADOPCIÓN:

2 bombas centrífugas tipo VI referido a (Catálogo Czerweny) , con sus respectivos equipos de respaldo para cada tanque

Potencia: 3.5 HP

aspiración: 1 ¼”

impulsión: 1”

CÁLCULO DE DIÁMETRO DE BAJADAS Y CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Tabla 8

Sección de bajadas

Bajadas	cantidad	artefacto	sección
1	10	1 bc	0.62
	10	1Pc	
2	10	1Bc	0.62
	10	1PC	
3	10	1bc	0.53
4	10	1bc	0.53
5	2	1pc	0.44
6	2	1bc	0.53

Tabla 9

Diámetro de las bajadas

DIAMETROS DE BAJADAS												
N° piso		PB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bajada												
1 y 2	cantidad	0	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	diámetro	x	0.032	0.025	0.025	0.025	0.025	0.019	0.019	0.019	0.013	0.013
3, 4, 5	cantidad	0	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	diámetro	x	0.025	0.025	0.025	0.025	0.019	0.019	0.019	0.013	0.013	0.013
6	cantidad	0	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	diámetro	x	0.025	0.025	0.019	0.019	0.019	0.019	0.013	0.013	0.013	0.013

Tabla 10

CÁLCULO DEL COLECTOR

Diámetro del colector

CALCULO DEL COLECTOR				
BAJADA DE MAYOR SECCIÓN				
1 Y 2	0.032			
SECCIÓN:	0.0008	m2		
	8	cm2		
Según la Norma ONS				
8 +8/2 +4.9/2 + 4.9/2 + 4.9/2 + 4.9/2 = 21.8 cm2				
pi x r2 =	21.8			
r=	0.026			
D(teorico) =	0.052			
D(adoptado)=	0.06			

RUPTORES DE VACÍO

Se adoptan los siguientes ruptores de vacío de diámetro 0.013 para cada bajada

DESIGNACIÓN	CAÑERIA DE AGUA FRIA							
	1	2	1	2	3	4	5	6
PB	C.PP ϕ13	C.PP ϕ25						
PISO 1	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ32	C.PP ϕ32	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25
PISO 2	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25
PISO 3	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 4	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 5	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 6	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 7	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
PISO 8	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
PISO 9	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
PISO 10	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
TR	-	C.PP ϕ25						
DERIVACIONES	C.PP ϕ13							

CUADRO DE RESUMEN AGUA FRIA

DIÁMETROS Y SECCIONES DE LAS BAJADAS DE TR2

bajadas	1		2		3		4	
niveles	sección (cm2)	diámetros (m)	sección	diámetros	sección	diámetro	sección	diámetros
pb	-		-		-		-	
1	0.44	0.025	0.44	0.025	0.44	0.025	0.44	0.013
2	0.44	0.019	0.44	0.019	0.44	0.019	0.44	0.013
3	0.44	0.019	0.44	0.019	0.44	0.019	-	-
4	0.44	0.019	0.44	0.019	0.44	0.019	-	-
5	0.44	0.019	0.44	0.019	0.44	0.019	-	-
6	0.44	0.013	0.44	0.013	0.44	0.013	-	-
7	0.44	0.013	0.44	0.013	0.44	0.013	-	-
8	0.44	0.013	0.44	0.013	0.44	0.013	-	-
9	0.44	0.013	0.44	0.013	0.44	0.013	-	-

CUADRO DE RESUMEN 2

DESIGNACIÓN	CAÑERIA DE AGUA FRIA					
	1	2	1	2	3	4
PB	C.PP ϕ13	C.PP ϕ25				
PISO 1	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ32	C.PP ϕ32	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25
PISO 2	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25
PISO 3	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25
PISO 4	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25
PISO 5	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 6	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 7	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19
PISO 8	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ19	C.PP ϕ19	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
PISO 9	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
PISO 10	-	C.PP ϕ25	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13	C.PP ϕ13
TR	-	C.PP ϕ25				
DERIVACIONES	C.PP ϕ13					

DIÁMETRO Y SECCIÓN DEL COLECTOR DEL TR2

Sección del colector
S= 0.00049+(0.0049*2+0.0001327) m2
s=0.0016 m2
r=raiz(s/pi)
r= 0.022 m
D= 0.044 m

MATERIAL DE LAS CAÑERÍAS

C. PP: Caño de polipropileno tipo “Hidro 3” aprobado por la OSN y dimensiones de acuerdo a Normas

IRAM 13473 y DIN 8077/16962

FILTROS

Utilizados en la cañería que ingresa al tanque de almacenamiento de agua reciclada (lavatorios, bañeras y duchas).

CARACTERÍSTICAS DE LA CARCASA PARA FILTROS

- De 2.5 x 10” y rosca de 1 y 1/2

- Dotada de conexiones de entrada y salida de 3/4" por las cuales circula el fluido.

- De fácil instalación y desmontaje, lo que permite efectuar inspecciones, limpieza y cambio de filtro con facilidad.

- Apta para exteriores debido a su alta resistencia a los rayos UV.

- Posee válvula liberadora en caso de superar una presión mayor a 90 psi. Y soporta una presión mínima 10 psi.

Soportan una temperatura max. de operación de 30º C y una temperatura mínima de operación 2º C.

Admiten:

A) “Repuesto con FILTRO DE SEDIMENTOS”. Apto para retener partículas tales como: arenilla, sedimentos térreos, óxido, etc.

Previene el ingreso de sedimentos en el tanque de agua, y la obstrucción de cañerías,y demás artefactos. Permitiendo un ahorro considerable en el mantenimiento de las instalaciones hidráulicas, y la prolongación de su vida útil.

Para obtener un funcionamiento eficiente, se recomienda cambiar este repuesto con filtro de sedimentos cada de 3 ó 4 meses, dependiendo del uso.

B) “CARTUCHO + SAL DE POLIFOSFATO”. La Sal de polifosfato es ideal para el tratamiento de "Aguas Duras", ya que reduce la formación de sarro e incrustaciones en cañerías, tanques de agua, cisternas, y demás artefactos (Lavarropas, Termotanques,Calefones, Lavavajillas, secarropas, etc).

De este modo, permite ahorrar en el mantenimiento de las instalaciones hidráulicas (bombas de agua por ejemplo), y prolonga su vida útil.

c) “CARTUCHO + CARBÓN ACTIVADO”. El Carbón Activado retiene los compuestosmás pesados, principalmente orgánicos, presentes en el agua.

Son recomendables en procesos productivos industriales que requieran obtener agua

libre de olores y gustos.

INSTALACIÓN AGUA CALIENTE

Para este caso se consideró instalar termotanques en cada departamento de acuerdo a la demanda de cada uno de ellos.

Habrá un termotanque por cada departamento, los cuales distribuirán el agua caliente a todos los artefactos. Cada termotanque tendrá una capacidad de 150 lts con

capacidad de recuperación de 230 lts/hr, por lo que su rendimiento es de 150 + 230 lts = 380 litros /hora.

Las cañerías serán de termofusión y según Norma OSN le corresponde una sección de 0.62 cm2 para un departamento completo (baño principal baño de servicio, PC, PL, PLC) esto nos lleva a un que un caño de diámetro 0.013 m es suficiente, pero adoptaremos 0.019 m.

A continuación se presentan las plantas con el trazado de la distribución de agua caliente.

COMPUTO Y PRESUPUESTO DE INSTALACIONES DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, SANITARIA

Decidimos apartar el análisis de los costos de Instalaciones, del resto del edificio para hacer énfasis en la diferencia que existe entre un sistema de distribución de agua y cloaca convencional, y uno en el que se implementó un sistema de recirculación.

El presupuesto nos indica que para instalar el sistema de recirculación se produce un incrementode costos en la inversión inicial, ya que tenemos tanto un tanque de almacenamiento y un sistema de bombeo adicional.

Pero como hemos mencionado anteriormente, el objetivo es el uso responsable de los recursos.

COMPUTO Y PRRSUPUESTO

Instalacion de agua fria y caliente con recirculación

Designación	unidad	cantidad	precio unit	precio
ARTEFACTOS SANITARIOS				
provisión e instalación de inodoro	un	35	$ 124 300.00	$ 4 350 500.00
provisión e instalación lavatorio	un	35	$ 20 530.40	$ 718 564.00
Provisión e instalación de bidet	un	35	$ 83 648.40	$ 2 927 694.00
provisión y colocación kit papelera jabonera toallero perchero	un	35	$ 188 100.00	$ 6 583 500.00
provisón e instalación de griferia	un	35	$ 317 644.80	$ 11 117 568.00
provisión e instalación de ducha	un	35	$ 84 148.90	$ 2 945 211.50
provisión e instalalción de bañera	un	35	$ 186 998.90	$ 6 544 961.50
SISTEMA DE AGUA FRIA				
salida de agua fria de 1/2"	ml	10	$ 1 033.00	$ 10 330.00
REDES DE ALIMENTACIÓN				
tuberia de ppm 3/4"	ml	165	$ 1 200.00	$ 198 000.00
tuberia de ppm 1/2"	ml	514.8	$ 1 033.00	$ 531 788.40
tee de pcv 1/2"	un	103	$ 1 550.00	$ 159 588.00
codo de ocv de 3/4"	un	33	$ 1 006.00	$ 33 198.00
codo de pvc de 1/2"	un	205.92	$ 990.00	$ 203 860.80
tee de pvc de 1/2"	un	77.22	$ 990.00	$ 76 447.80
reducción de pvc de 3/4" - 1/2"	un	200	$ 680.00	$ 136 000.00

caño ppm 32mm	ml	6	$ 2 098.00	$ 12 588.00
caño ppm 25mm	ml	72.6	$ 1 250.00	$ 90 750.00
caño ppmm 19mm	ml	52.8	$ 1 100.00	$ 58 080.00
caño ppm 13mm	ml	62.7	$ 1 033.00	$ 64 769.10
cañeria de impulsión 1"	ml	66	$ 4 950.00	$ 326 700.00
colector diam 0.06m	ml	2	$ 4 700.00	$ 9 400.00
tanque TR1 23.000lts H°A°	un	1	$ 1 675 327.00	$ 1 675 327.00
tanque de bombeo 1 6520lts H°A°	un	1	$ 371 556.00	$ 371 556.00
tanque bombeo 2 - 8000lts- H°A°	un	1	$ 540 000.00	$ 540 000.00
bomba 3.5 HP- 1 1/4	un	2	$ 72 717.00	$ 145 434.00
Valvulas				
valvula de 1/2"	un	45	$ 4 500.00	$ 202 500.00
valvula de 3/4"	un	20	$ 4 500.00	$ 90 000.00
válvula de 1"	un	35	$ 5 210.00	$ 182 350.00
ruptor de vacios	un			
valvula de limpieza	un	4	$ 4 500.00	$ 18 000.00
valvula esferica	un	4	$ 4 500.00	$ 18 000.00
uniones	un	205.92	$ 1 200.00	$ 247 104.00
acoples	un	360.36	$ 1 400.00	$ 504 504.00
bomba jockey (p/ incendios piscina)	un	1	$ 1 200 000.00	$ 1 200 000.00
SISTEMA DE AGUA CALIENTE				
salida de agua caliente 1/2"	un	10	$ 1 033.00	$ 10 330.00
REDES DE ALIMENTACIÓN				
tuberia de ppm hydro 3 3/4"	ml	277.992	$ 3 276.00	$ 910 701.79

tuberia hydro 3 - 1/2"	ml	463.32	$ 1 033.00	$ 478 609.56
accesorios de redes de agua	GL	1	$ 365 501.00	$ 365 501.00
tee PVC 3/4" - 1/2" para agua caliente	un	154.44	$ 990.00	$ 152 895.60
termotanque 120 lts	un	35	$ 227 292.00	$ 7 955 220.00
SISTEMA DE RECIRCULACIÓN				
caño acuaduct 40mm	ml	165	$ 1 684.00	$ 277 860.00
Pileta de Patio 0.40mm acuaduct	un	35	$ 1 415.00	$ 49 525.00
accesorios (codos, curvas)	Gl	1	$ 166 716.00	$ 166 716.00
provisión e instalación filtros de aguas grises	un	6	$ 42 750.00	$ 256 500.00
tanque TR2 8000 lts H°A°	un	1	$ 540 000.00	$ 540 000.00
tanque bombeo 2 - 8000lts	un	1	$ 540 000.00	$ 540 000.00
bomba 3.5 HP- 1 1/4	un	2	$ 72 717.00	$ 145 434.00
VENTILACIÓN				
caño 0.013m ppm (RV)	ml	20	$ 2 366.00	$ 47 320.00
caño ppm 50mm (ventilación cañeria cloacal)	ml	42	$ 2 100.00	$ 88 200.00
ramales, codos 50mm	Gl	1	$ 15 045.00	$ 15 045.00

CLOACA				
caño cámara ppm acuaduct 110mm incl accesorios	ml	423.6	$ 3 984.00	$ 1 687 574.59
caño ppm acuaduct 60mm incl accesorios	ml	127.0764	$ 2 547.00	$ 323 663.59
caño ppm acuaduct 40mm incl accesorios	ml	84.7176	$ 1 684.00	$ 142 664.44
CAMARAS				
pileta de patio abiera PPC63 reja A°Inox 12x12	un	30	$ 1 415.00	$ 42 450.00
Boca de acceso 20 x20 incluye marco y tapa de A° inox	un	20	$ 4 296.00	$ 85 920.00
camara de inspección 60 x 60	un	35	$ 25 000.00	$ 875 000.00
caño de ventilación incluye accesorios 60mm	ml	338.8704	$ 2 547.00	$ 863 102.91
sifon	un	30	$ 2 099.00	$ 62 970.00
ppt	un	35	$ 4 005.00	$ 140 175.00
PLUVIALES				
caño ppm aquaduct 110mm	ml	75.24	$ 3 984.00	$ 299 756.16
boca de desague 20x20cm	un	80	$ 4 296.00	$ 343 680.00
embudos	un	200	$ 1 689.00	$ 337 800.00

COSTO - COSTO	$ 59 498 888.74

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Instalación de agua fría y caliente sin recirculación

Designación	unidad	cantidad	precio unit	precio
ARTEFACTOS SANITARIOS				
provisión e instalación de inodoro	un	35	$ 124 300.00	$ 4 350 500.00
provisión e instalación lavatorio	un	35	$ 20 530.40	$ 718 564.00
Provisión e instalación de bidet	un	35	$ 83 648.40	$ 2 927 694.00
provisión y colocación kit papelera jabonera toallero perchero	un	35	$ 188 100.00	$ 6 583 500.00
provisón e instalación de griferia	un	35	$ 317 644.80	$ 11 117 568.00
provisión e instalación de ducha	un	35	$ 84 148.90	$ 2 945 211.50
provisión e instalalción de bañera	un	35	$ 186 998.90	$ 6 544 961.50
SISTEMA DE AGUA FRIA				
salida de agua fria de 1/2"	ml	10	$ 1 033.00	$ 10 330.00
REDES DE ALIMENTACIÓN				
tuberia de ppm 3/4"	ml	165	$ 1 200.00	$ 198 000.00
tuberia de ppm 1/2"	ml	514.8	$ 1 033.00	$ 531 788.40
tee de pcv 1/2"	un	103	$ 1 550.00	$ 159 588.00
codo de ocv de 3/4"	un	33	$ 1 006.00	$ 33 198.00
codo de pvc de 1/2"	un	205.92	$ 990.00	$ 203 860.80
tee de pvc de 1/2"	un	77.22	$ 990.00	$ 76 447.80
reducción de pvc de 3/4" - 1/2"	un	200	$ 680.00	$ 136 000.00
caño ppm 32mm	ml	6	$ 2 098.00	$ 12 588.00
caño ppm 25mm	ml	72.6	$ 1 250.00	$ 90 750.00
caño ppmm 19mm	ml	52.8	$ 1 100.00	$ 58 080.00
caño ppm 13mm	ml	62.7	$ 1 033.00	$ 64 769.10
cañeria de impulsión 1"	ml	66	$ 4 950.00	$ 326 700.00
colector diam 0.06m	ml	2	$ 4 700.00	$ 9 400.00
tanque TR1 23.000lts	un	1	$ 1 675 327.00	$ 1 675 327.00
tanque de bombeo 1 6520lts	un	1	$ 371 556.00	$ 371 556.00

tanque bombeo 2 - 8000lts	un	1	$ 540 000.00	$ 540 000.00
bomba 3.5 HP- 1 1/4	un	2	$ 72 717.00	$ 145 434.00
Valvulas				
valvula de 1/2"	un	45	$ 4 500.00	$ 202 500.00
valvula de 3/4"	un	20	$ 4 500.00	$ 90 000.00
válvula de 1"	un	35	$ 5 210.00	$ 182 350.00
ruptor de vacios	un			
valvula de limpieza	un	4	$ 4 500.00	$ 18 000.00
valvula esferica	un	4	$ 4 500.00	$ 18 000.00
uniones	un	205.92	$ 1 200.00	$ 247 104.00
acoples	un	360.36	$ 1 400.00	$ 504 504.00
bomba jockey (p/ incendios piscina)	un	1	$ 1 200 000.00	$ 1 200 000.00
SISTEMA DE AGUA CALIENTE				
salida de agua caliente 1/2"	un	10	$ 1 033.00	$ 10 330.00
REDES DE ALIMENTACIÓN				
tuberia de ppm hydro 3 3/4"	ml	277.992	$ 3 276.00	$ 910 701.79
tuberia hydro 3 - 1/2"	ml	463.32	$ 1 033.00	$ 478 609.56
accesorios de redes de agua	GL	1	$ 365 501.00	$ 365 501.00
tee PVC 3/4" - 1/2" para agua caliente	un	154.44	$ 990.00	$ 152 895.60
termotanque 120 lts	un	35	$ 227 292.00	$ 7 955 220.00
VENTILACIÓN				
caño 0.013m ppm (RV)				
caño ppm 50mm (ventilación cañeria cloacal)				
ramales, codos 50mm				

CLOACA				
caño camara ppm acuaduct 110mm incl accesorios	ml	423.6	$ 3 984.00	$ 1 687 574.59
caño ppm acuaduct 60mm incl accesorios	ml	127.0764	$ 2 547.00	$ 323 663.59
caño ppm acuaduct 40mm incl accesorios	ml	84.7176	$ 1 684.00	$ 142 664.44
CAMARAS				$ 0.00
pileta de patio abiera PPC63 reja A°Inox 12x12	un	30	$ 1 415.00	$ 42 450.00
Boca de acceso 20 x20 incluye marco y tapa de A° inox	un	20	$ 4 296.00	$ 85 920.00
camara de inspección 60 x 60	un	35	$ 25 000.00	$ 875 000.00
caño de ventilación incluye accesorios 60mm	ml	338.8704	$ 2 547.00	$ 863 102.91
sifon	un	30	$ 2 099.00	$ 62 970.00
ppt	un	35	$ 4 005.00	$ 140 175.00
PLUVIALES				
caño ppm aquaduct 110mm	ml	75.24	$ 3 984.00	$ 299 756.16
boca de desague 20x20cm	un	80	$ 4 296.00	$ 343 680.00
embudos	un	200	$ 1 689.00	$ 337 800.00
			COSTO-COSTO	$ 57 372 288.74

INSTALACIÓN SANITARIA

DESAGÜE PRIMARIO

Se proyecta un desagüe cloacal por sistema dinámicoNorma utilizada para el proyecto: OSN

La cota de conexión es: -1.20mEspesor de losa: 10cm

Espacio muerto entre plano inferior de losa y cielorraso:

Los tramos Horizontales desde cada artefacto hasta la cañería de bajada, en las cañeríasprimarias son relativamente cortos, no superando 1.6 m el tramo más largo.

Se adopta la pendiente mínima 1:60 en todos los casos según Normas OSN.

Constructivamente, el tramo de cañería horizontal estará instalado bajo losa, con el cuidado deno atravesar vigas.

Se detalla a continuación cada uno de los tramos con sus longitudes correspondientes

Tramos horizontales de cañeria primaria

piso	bajada	tramo	long(m)	DIAMETRO (mm)	PENDIENTE (m)	DESCENSO (m)	descenso(cm)	material
1 y 2	1	AB	0.51	110	1/60	0.009	0.85	PPM
	2	CD	0.7	110	1/60	0.012	1.17	PPM
		EF	1.53	110	1/60	0.026	2.55	PPM
	3	GH	0.51	110	1/60	0.009	0.85	PPM
	4	IJ	1.31	110	1/60	0.022	2.18	PPM
	5	KL	1.67	110	1/60	0.028	2.78	PPM
	6	MN	1.66	110	1/60	0.028	2.77	PPM
							0.00	
3,4,5,6,7,8,9	1	ÑO	0.5	110	1/60	0.008	0.83	PPM
		PQ	0.499	110	1/60	0.008	0.83	PPM
	2	RS	0.7	110	1/60	0.012	1.17	PPM
		TU	1.53	110	1/60	0.026	2.55	PPM
	3	VW	0.98	110	1/60	0.016	1.63	PPM
	4	XY	1.31	110	1/60	0.022	2.18	PPM

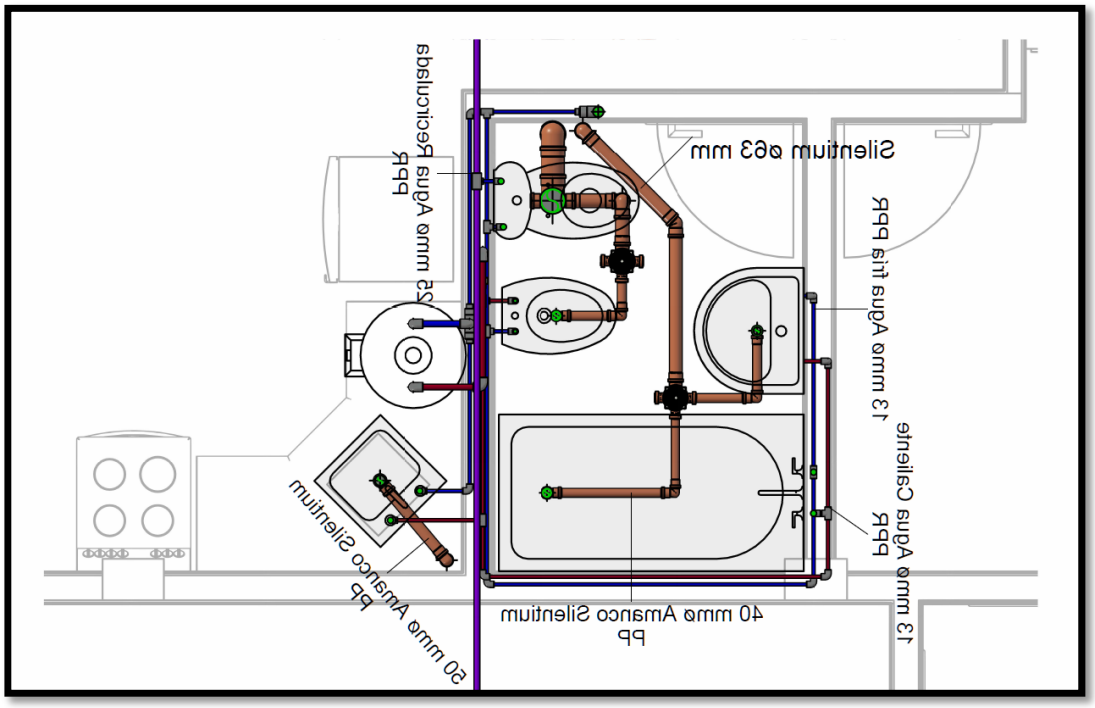
Tramos verticales de cañeria primaria

bajada	tramo	altura (m)	diametro	material	tipo
1	piso 9	3	110	ppm	CDV
	piso8	3	110	ppm	CDV
	piso 7	3	110	ppm	CDV
	piso 6	3	110	ppm	CDV
	piso 5	3	110	ppm	CDV
	piso 4	3	110	ppm	CDV
	piso 3	3	110	ppm	CDV
	piso 2	3	110	ppm	CDV
	piso 1	3	110	ppm	CDV
	piso 0	3	110	ppm	CDV
2	piso 9	3	110	ppm	CDV
	piso8	3	110	ppm	CDV
	piso 7	3	110	ppm	CDV
	piso 6	3	110	ppm	CDV
	piso 5	3	110	ppm	CDV
	piso 4	3	110	ppm	CDV
	piso 3	3	110	ppm	CDV
	piso 2	3	110	ppm	CDV
	piso 1	3	110	ppm	CDV
	piso 0	3	110	ppm	CDV
3	piso 9	3	110	ppm	CDV
	piso8	3	110	ppm	CDV
	piso 7	3	110	ppm	CDV
	piso 6	3	110	ppm	CDV
	piso 5	3	110	ppm	CDV
	piso 4	3	110	ppm	CDV
	piso 3	3	110	ppm	CDV
	piso 2	3	110	ppm	CDV
	piso 1	3	110	ppm	CDV
	piso 0	3	110	ppm	CDV

4	piso 9	3	110	ppm	CDV
	piso8	3	110	ppm	CDV
	piso 7	3	110	ppm	CDV
	piso 6	3	110	ppm	CDV
	piso 5	3	110	ppm	CDV
	piso 4	3	110	ppm	CDV
	piso 3	3	110	ppm	CDV
	piso 2	3	110	ppm	CDV
	piso 1	3	110	ppm	CDV
	piso 0	3	110	ppm	CDV
5	piso 9	3	110	ppm	CDV
	piso8	3	110	ppm	CDV
	piso 7	3	110	ppm	CDV
	piso 6	3	110	ppm	CDV
	piso 5	3	110	ppm	CDV
	piso 4	3	110	ppm	CDV
	piso 3	3	110	ppm	CDV
	piso 2	3	110	ppm	CDV
	piso 1	3	110	ppm	CDV
	piso 0	3	110	ppm	CDV
	piso 9	3	110	ppm	CDV
	piso8	3	110	ppm	CDV
	piso 7	3	110	ppm	CDV
	piso 6	3	110	ppm	CDV
	piso 5	3	110	ppm	CDV
	piso 4	3	110	ppm	CDV
	piso	3	110	ppm	CDV

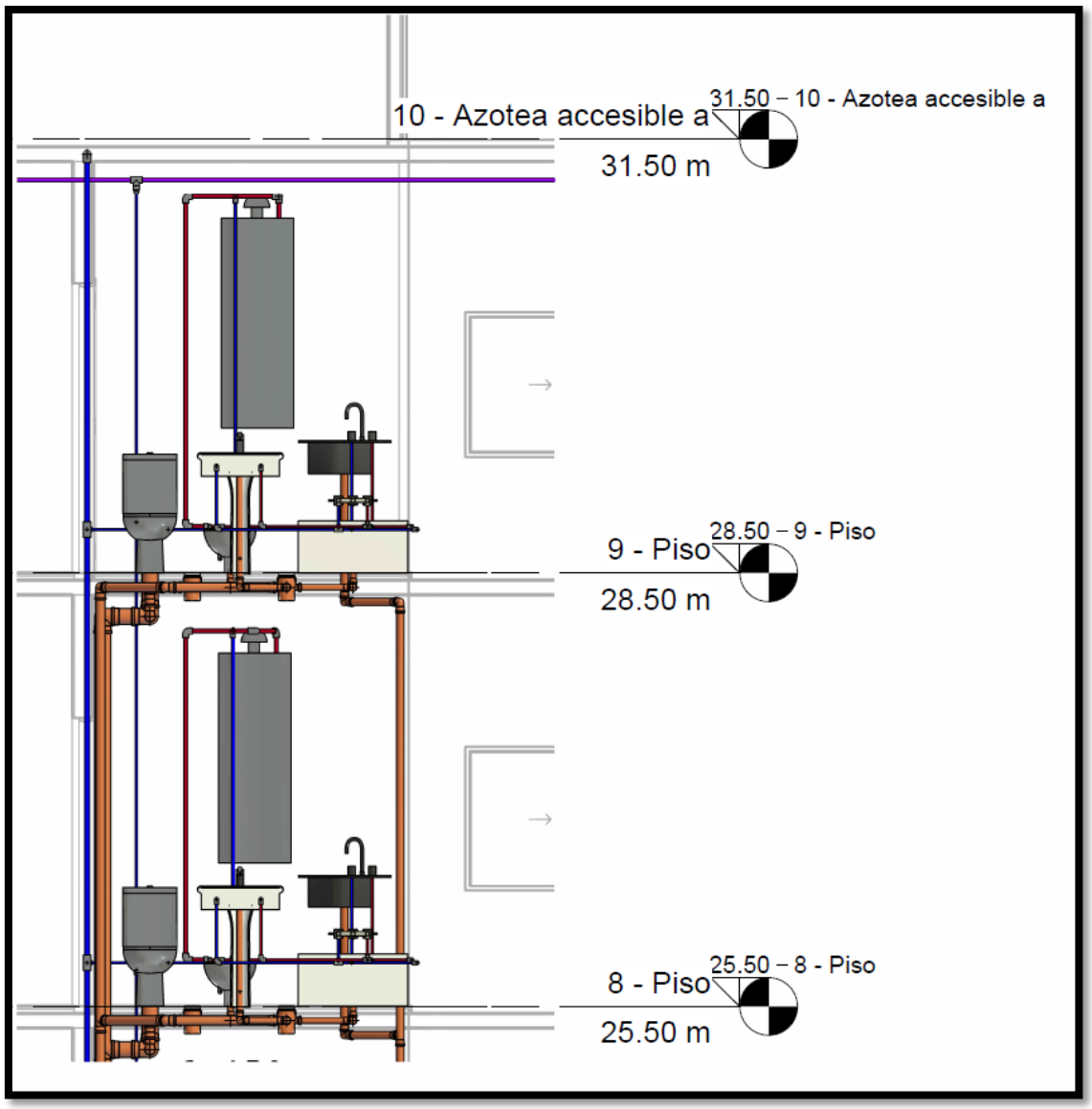
6	3				
	piso 2	3	110	ppm	CDV
	piso 1	3	110	ppm	CDV
	piso 0	3	110	ppm	CDV

Imagen 23



Nota: Detalle de Instalaciones en núcleo húmedo. Detalle realizado en ***Autodesk Revit Estudiantil***

Imagen 24



Nota: Detalle de Instalación Sanitaria en núcleo húmedo. Detalle realizado en ***Autodesk Revit Estudiantil***

DESAGÜE SECUNDARIO

En el caso de nuestro proyecto dentro del recinto Sanitario, el Bidet es el único artefacto secundario cuyo desagüe se conecta mediante caño de PPM de 0.040m de diámetro a una pileta de patio, y esta mediante un caño de ppm de 0.063m de diámetro, se conecta a la cañería primaria de 0.110 m de diámetro que sale del inodoro.

CAPITULO 6: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza el cómputo métrico de los distintos materiales que conforman la subestructura, superestructura e instalación sanitaria que conforman la obra y su correspondiente presupuesto, además se realiza el plan de trabajo basándose en el método del diagrama de Gantt para dichas partes mencionadas como así también la curva de inversión.

CÓMPUTO MÉTRICO

El cómputo se define como la medición de los elementos componentes en una obra y su importancia radica en obtener un valor de costo de los materiales necesarios para efectuar los mismos, como así también conocer la cantidad requerida para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

En primer lugar, se realiza el cómputo métrico de los distintos elementos que componen la estructura resistente de la obra, incluyendo el movimiento de suelo y los trabajos preliminares., además se lleva acabo el cómputo métrico de los elementos de la instalación sanitaria. Se ha efectuado únicamente el cómputo y presupuesto de dichas partes debido a que no se poseen los correspondientes planos de carpintería, como tampoco se tienen los datos necesarios de la arquitectura del edificio para realizar la cotización de la instalación, la mampostería, el contrapiso y la obra fina (revoque, cerramientos, pintura, etcétera).

El cómputo de los elementos resistentes se ha llevado a cabo en base a los listados que brinda el programa Robot, documentación de planos elaborados por nosotros y también con la bibliografía de Mario. E Chandías como referencia.

Se ha subdivido la estructura en distintos rubros los cuales agrupan ítems de igual naturaleza. Para esta clasificación se ha tenido en cuenta las actividades que se deben ejecutar previo al inicio de la materialización del edificio, como así también durante la misma. Se ha realizado una planilla en formato Excel donde cada uno de los elementos que componen la estructura resistente de hormigón se los ha agrupado por piso, mientras que para la armadura se la ha discriminado por diámetro.

Los elementos analizados consisten en: pilotes, cabezales, vigas centradoras, pilotines, columnas, vigas, losas macizas, tabiques y tramos de escaleras, todos tienen la característica de poseer un hormigón: H-30.

En la siguiente tabla se describen los elementos con la unidad de medida y el monto parcial y total de los ítems y de los grupos de ítems respectivamente.

Se adjunta la planilla Excel del Cómputo Métrico de los distintos elementos:

COMPUTO METRICO ESTRUCTURA RESISTENTE DE HORMIGON ARMADO

ITEM N°	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD
1°	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
1.1	Cartel de Obra		
1.1.1	Cartel de Obra	GL	1
1.2	Demolición		
1.2.1	Demolición	GL	1
1.3	Cerco provisorio de obra		
1.3.1	Cerco provisorio de obra	GL	1
1.4	Limpieza terreno		
1.4.1	Limpieza terreno	m^2	400
1.5	Replanteo del terreno		
1.5.1	Replanteo del terreno	m^2	400

2°	Movimiento de suelo	UNIDAD	VOLUMEN
2.1	excavación para pilotes perforados		
2.1.1	excavación para pilotes perforados	m^3	55
2.2	excavación para cabezales		
2.2.1	excavación para cabezales	m^3	160
2.3	excavación para vigas centradoras		

2.3.1	excavación para vigas centradoras	m³	26
2.4	excavación para vigas de encadenado		
2.4.1	excavación para vigas de encadenado	m³	10
2.5	excavación para pilotines		
2.5.1	excavación para pilotines	m³	6
	sub total	m³	257

3°	**ESTRUCTURA RESISTENTE DE H°A°**	**UNIDAD**	**VOLUMEN**
3.1	H° para pilotes perforados		
3.1.1	H° para pilotes perforados	m³	55
3.2	H° para cabezales		
3.2.1	H° para cabezales	m³	160
3.3	H° para vigas centradoras		
3.3.1	H° para vigas centradoras	m³	26
3.4	H° para pilotines		
3.4.1	H° para pilotines	m³	6
3.5	H° para vigas de encadenado		
3.5.1	H° para vigas de encadenado	m³	10
	sub total	m³	257

3.5	H° para columnas		
3.5.1	H° para columnas nivel B	m³	8.84
3.5.2	H° para columnas nivel C	m³	7.20
3.5.3	H° para columnas nivel D	m³	8.74
3.5.4	H° para columnas 1er nivel	m³	14.94
3.5.5	H° para columnas 2do nivel	m³	6.25
3.5.6	H° para columnas 3er nivel	m³	6.24
3.5.7	H° para columnas 4to nivel	m³	5.28
3.5.8	H° para columnas 5to nivel	m³	5.27
3.5.9	H° para columnas 6to nivel	m³	5,27
3.5.10	H° para columnas 7mo nivel	m³	5,27
3.5.11	H° para columnas 8vo nivel	m³	5,27
3.5.12	H° para columnas 9no nivel	m³	5,27
3.5.13	H° para columnas 10mo nivel	m³	5,27
3.5.14	H° para columnas azotea	m³	0.23
3.5.15	H° para columnas sala de maquinas	m³	0.31
	sub total	m³	89.65

3.6	H° para tabiques		
3.6.1	H° para tabiques fundaciones	m³	2,88
3.6.2	H° para tabiques nivel A	m³	2,57

3.6.3	H° para tabiques nivel B	m³	2,57
3.6.4	H° para tabiques nivel C	m³	5,13
3.6.5	H° para tabiques nivel D	m³	5,13
3.6.6	H° para tabiques 1er nivel	m³	5,13
3.6.7	H° para tabiques 2do nivel	m³	5,13
3.6.8	H° para tabiques 3er nivel	m³	5,13
3.6.9	H° para tabiques 4to nivel	m³	5,13
3.6.10	H° para tabiques 5to nivel	m³	5,13
3.6.11	H° para tabiques 6to nivel	m³	5,13
3.6.12	H° para tabiques 7mo nivel	m³	5,13
3.6.13	H° para tabiques 9no nivel	m³	5,13
3.6.14	H° para tabiques 10mo nivel	m³	2,14
3.6.15	H° para tabiques azotea	m³	3,01
3.6.16	H° para tabiques sala de maquinas	m³	5,16
	sub total	m³	69,63

3.7	H° para vigas		
3.7.1	H° para vigas nivel A	m³	100.17
3.7.2	H° para vigas nivel B	m³	16.67
3.7.3	H° para vigas nivel C	m³	9.48
3.7.4	H° para vigas nivel D	m³	14.83
3.7.5	H° para vigas 1er nivel	m³	19.82
3.7.6	H° para vigas 2do nivel	m³	14.64
3.7.7	H° para vigas 3er nivel	m³	14.22
3.7.8	H° para vigas 4to nivel	m³	11.60
3.7.9	H° para vigas 5to nivel	m³	11.52
3.7.10	H° para vigas 6to nivel	m³	11.60
3.7.11	H° para vigas 7mo nivel	m³	11.52
3.7.12	H° para vigas 8vo nivel	m³	11,60
3.7.13	H° para vigas 9no nivel	m³	11,52
3.7.14	H° para vigas 10mo nivel	m³	11,60
3.7.15	H° para vigas azotea	m³	11.52
3.7.16	H° para vigas sala de maquinas	m³	1,13
3.7.17	H° para vigas Tanque de reserva	m³	1,18
	sub total	m³	273.10

3.8	H° para losas macizas		
3.8.1	H° para losas nivel A	m³	319,41
3.8.2	H° para losas nivel B	m³	17,05
3.8.3	H° para losas nivel C	m³	5,58
3.8.4	H° para losas nivel D	m³	22,06
3.8.5	H° para losas 1er nivel	m³	31,61

3.8.6	H° para losas 2do nivel	m^3	29,18
3.8.7	H° para losas 3er nivel	m^3	29,63
3.8.8	H° para losas 4to nivel	m^3	24,59
3.8.9	H° para losas 5to nivel	m^3	24,20
3.8.10	H° para losas 6to nivel	m^3	24,20
3.8.11	H° para losas 7mo nivel	m^3	24,20
3.8.12	H° para losas 8vo nivel	m^3	24,20
3.8.13	H° para losas 9no nivel	m^3	24,20
3.8.14	H° para losas 10mo nivel	m^3	24,20
3.8.15	H° para losas Azotea	m^3	1,32
3.8.16	H° para losas macizas nivel tanque de reserva	m^3	1,68
	sub total	m^3	627.31

3.9	H° para losas de escaleras		
3.9.1	H° para losas de escaleras nivel A	m^3	1,99
3.9.2	H° para losas de escaleras nivel B	m^3	1,99
3.9.3	H° para losas de escaleras nivel C	m^3	1,99
3.9.4	H° para losas de escaleras nivel D	m^3	1,99
3.9.5	H° para losas de escaleras 1er piso	m^3	1,99
3.9.6	H° para losas de escaleras 2do piso	m^3	1,99
3.9.7	H° para losas de escaleras 3er piso	m^3	1,99
3.9.8	H° para losas de escaleras 4to piso	m^3	1,99
3.9.9	H° para losas de escaleras 5to piso	m^3	1,99
3.9.10	H° para losas de escaleras 6to piso	m^3	1,99
3.9.11	H° para losas de escaleras 8vo piso	m^3	1,99
3.9.12	H° para losas de escaleras 9no piso	m^3	1,99
3.9.13	H° para losas de escaleras 10mo piso	m^3	1.99
3.9.14	H° para losas de escaleras azotea		
3.9.15	H° para losas de escaleras sala de maquinas	m^3	1,99
	sub total	m^3	29,85

3.10	H° Tanque de reserva		
3.10.1	H° Tanque de reserva	m^3	18,34
	sub total	m^3	18,34

4.1	Armadura para platea		
4.1.1	Armadura para platea	Kg	4357,66
	sub total	Kg	4357,66

4.2	Armadura para vigas		
4.2.1	Armadura para vigas	Kg	3660,61
	sub total	Kg	3660,61

4.3	Armadura para vigas de encadenado		
4.3.1	Armadura para vigas de encadenado	Kg	680
	sub total	Kg	680

4.4	Armadura para Columnas		
4.4.1	Armadura para Columnas nivel A	Kg	6928,07
4.4.2	Armadura para Columnas Nivel B	Kg	2075,73
4.4.3	Armadura para Columnas Nivel C	Kg	2075,73
4.4.4	Armadura para Columnas Nivel D	Kg	2075,73
4.4.5	Armadura para Columnas 1er Nivel	Kg	1860,76
4.4.6	Armadura para Columnas 2do Nivel	Kg	1802,44
4.4.7	Armadura para Columnas 3er Nivel	Kg	1500,33
4.4.8	Armadura para Columnas 4to Nivel	Kg	1500,82
4.4.9	Armadura para Columnas 5to Nivel	Kg	1358,66
4.4.10	Armadura para Columnas 6to Nivel	Kg	1259,34
4.4.11	Armadura para Columnas 8vo Nivel	Kg	1048,29
4.4.12	Armadura para Columnas 9no Nivel	Kg	1048,29
4.4.13	Armadura para Columnas 10mo Nivel	Kg	1012,80
4.4.14	Armadura para Columnas Azotea	Kg	108,26
4.4.15	Armadura para Columnas Sala de Maquinas	Kg	108,26
	sub total	Kg	25763,51

4.5	Armaduras para tabiques		
4.5.1	Tabique nivel A	Kg	2358
4.5.2	Tabique nivel B	Kg	1606
4.5.3	Tabique nivel C	Kg	1348
4.5.4	Tabique nivel D	Kg	1348
4.5.5	Tabique 1er nivel	Kg	1348
4.5.6	Tabique 2do nivel	Kg	1348
4.5.7	Tabique 3er nivel	Kg	1348
4.5.8	Tabique 4to nivel	Kg	1348
4.5.9	Tabique 5to nivel	Kg	1348
4.5.10	Tabique 6to nivel	Kg	1348
4.5.11	Tabique 8vo nivel	Kg	1348
4.5.12	Tabique 9no nivel	Kg	1348
4.5.13	Tabique 10mo nivel	Kg	1348
4.5.14	Tabique Azotea	Kg	1348
4.5.15	Tabique nivel Sala de maquinas	Kg	1348
	sub total	Kg	21488

4.6	Armaduras para Vigas		
4.6.1	Armadura para vigas Nivel A	Kg	2660,00
4.6.2	Armadura para vigas Nivel B	Kg	3244,00
4.6.3	Armadura para vigas Nivel C	Kg	2450,00
4.6.4	Armadura para vigas Nivel D	Kg	3244,00
4.6.5	Armadura para vigas 1er Nivel	Kg	4244,12
4.6.6	Armadura para vigas 2do Nivel	Kg	4244,12
4.6.7	Armadura para vigas 3er Nivel	Kg	4244,12
4.6.8	Armadura para vigas 4to Nivel	Kg	3378,41
4.6.9	Armadura para vigas 5to Nivel	Kg	3378,41
4.6.10	Armadura para vigas 6to Nivel	Kg	3378,41
4.6.11	Armadura para vigas 7mo Nivel	Kg	3378,41
4.6.12	Armadura para vigas 8vo Nivel	Kg	3378,41
4.6.13	Armadura para vigas 9no Nivel	Kg	3378,41
4.6.14	Armadura para vigas 10mo Nivel	Kg	3378,41
4.6.15	Armadura para vigas Azotea	Kg	3378,41
4.6.16	Armadura para vigas Sala de Maquinas	Kg	215,76
4.6.17	Armadura para vigas Tanque de reserva	Kg	354,42
	sub total	Kg	51927,82

4.7	Armadura para losas macizas		
4.7.1	Armadura Losa nivel A	Kg	1383
4.7.2	Armadura Losa nivel B	Kg	1690
4.7.3	Armadura Losa nivel C	Kg	983
4.7.4	Armadura Losa nivel D	Kg	1680
4.7.5	Armadura Losa 1er piso	Kg	2383
4.7.6	Armadura Losa 2do piso	Kg	2383
4.7.7	Armadura Losa 3er piso	Kg	2383
4.7.8	Armadura Losa 4to piso	Kg	1813
4.7.9	Armadura Losa 5to piso	Kg	1813
4.7.10	Armadura Losa 6to piso	Kg	1813
4.7.11	Armadura Losa 7mo piso	Kg	1813
4.7.12	Armadura Losa 8vo piso	Kg	1813
4.7.13	Armadura Losa 9no piso	Kg	1813
4.7.14	Armadura Losa 10mo piso	Kg	1813
4.7.15	Armadura Losa Azotea	Kg	1137
	sub total	Kg	26713

4.7.16	Armadura para losas macizas		
4.7.17	Armadura losa sala de maquinas	Kg	94,77
4.7.18	Armadura nivel Tanque de reserva	Kg	139,77
	sub total	Kg	234,54

4.8	Armadura para escaleras		
4.8.1	Escalera nivel A	Kg	210
4.8.2	Escalera nivel B	Kg	180
4.8.3	Escalera nivel C	Kg	180
4.8.4	Escalera nivel D	Kg	180
4.8.5	Escalera 1er nivel	Kg	180
4.8.6	Escalera 2do nivel	Kg	180
4.8.7	Escalera 3er nivel	Kg	180
4.8.8	Escalera 4to nivel	Kg	180
4.8.9	Escalera 5to nivel	Kg	180
4.8.10	Escalera 6to nivel	Kg	180
4.8.11	Escalera 7mo nivel	Kg	180
4.8.12	Escalera 8vo nivel	Kg	180
4.8.13	Escalera 9no nivel	Kg	180
4.8.14	Escalera 10 nivel	Kg	180
4.8.15	Escalera azotea	Kg	180
	sub total	Kg	2730

4.9	Armadura Tanque de reserva		
4.9.1	Armadura Tanque de reserva	Kg	389,86
	sub total	Kg	389,86

5°	SISTEMA DE ENCOFRADOS	UNIDAD	CANTIDAD
5.1	Encofrado para platea		
5.1.1	Encofrado para platea	m^2	310
		m^2	310

5.2	Encofrado para vigas		
5.2.1	Encofrado para vigas	m^2	280
		m^2	280

5.3	Encofrado para Columnas		
5.3.1	Encofrado para Columnas nivel A	m^2	380,00
5.3.2	Encofrado para Columnas nivel B	m^2	210,00
5.3.3	Encofrado para Columnas nivel C	m^2	210,00
5.3.4	Encofrado para Columnas nivel D	m^2	200,00
5.3.5	Encofrado para Columnas 1er Nivel	m^2	200,00
5.3.6	Encofrado para Columnas 2do Nivel	m^2	190,00
5.3.7	Encofrado para Columnas 3er Nivel	m^2	190,00
5.3.8	Encofrado para Columnas 4to Nivel	m^2	180,00
5.3.9	Encofrado para Columnas 5to Nivel	m^2	180,00
5.3.10	Encofrado para Columnas 6to Nivel	m^2	150,00
5.3.11	Encofrado para Columnas 7mo Nivel	m^2	150,00
5.3.12	Encofrado para Columnas 8vo Nivel	m^2	150,00
5.3.13	Encofrado para Columnas 9no Nivel	m^2	150,00
5.3.14	Encofrado para Columnas 10mo Nivel	m^2	150,00
5.3.15	Encofrado para Columnas Azotea	m^2	5,00

5.3.16	Encofrado para Columnas Sala de Maquinas	m²	5,00
	sub total	m²	2700,00

5.4	Encofrado para tabiques		
5.4.1	Encofrado Tabique nivel A	m²	193
5.4.2	Encofrado Tabique nivel B	m²	110
5.4.3	Encofrado Tabique nivel C	m²	110
5.4.4	Encofrado Tabique nivel D	m²	110
5.4.5	Encofrado Tabique 1er nivel	m²	110
5.4.6	Encofrado Tabique 2do nivel	m²	110
5.4.7	Encofrado Tabique 3er nivel	m²	110
5.4.8	Encofrado Tabique 4to nivel	m²	110
5.4.9	Encofrado Tabique 5to nivel	m²	110
5.4.10	Encofrado Tabique 6to nivel	m²	110
5.4.11	Encofrado Tabique 7mo nivel	m²	110
5.4.12	Encofrado Tabique 8vo nivel	m²	110
5.4.13	Encofrado Tabique 9no nivel	m²	110
5.4.14	Encofrado Tabique 10mo nivel	m²	110
5.4.15	Encofrado Tabique Azotea	m²	110
5.4.16	Encofrado Tabique nivel Sala de maquinas	m²	110
	sub total	m²	1843

5.5	Armaduras para Vigas		
5.5.1	Encofrado vigas Nivel A	m²	130,00
5.5.2	Encofrado vigas 10mo Nivel	m²	55,00
5.5.3	Encofrado vigas Nivel sala de maquinas	m²	15,00
5.5.4	Encofrado vigas Nivel tanque de reserva	m²	15,00
	sub total	m²	215,00

5.6	Encofrado para losas macizas		
5.6.1	Encofrado Losa nivel A	m²	180
5.6.2	Encofrado losa nivel B	m²	350
5.6.3	Encofrado Losa nivel C	m²	160
5.6.4	Encofrado Losa nivel D	m²	350
5.6.5	Encofrado Losa 1er piso	m²	390
5.6.6	Encofrado Losa 2do piso	m²	390
5.6.7	Encofrado Losa 3er piso	m²	390
5.6.8	Encofrado Losa 4to piso	m²	350
5.6.9	Encofrado Losa 5to piso	m²	350
5.6.10	Encofrado Losa 6to piso	m²	350
5.6.11	Encofrado Losa 7mo piso	m²	350
5.6.12	Encofrado Losa 8vo piso	m²	350
5.6.12	Encofrado Losa 9no piso	m²	350
5.6.12	Encofrado Losa 10mo piso	m²	350
5.6.13	Encofrado Losa Azotea	m²	295
	sub total	m²	4955

5.7	Encofrado para losas macizas		
5.7.1	Encofrado losa sala de maquinas	m²	20
5.7.2	Encofrado nivel Tanque de reserva	m²	20
	sub total	m²	40

5.8	Encofrado para escaleras		
5.8.1	Encofrado Escalera nivel A	m²	15
5.8.2	Encofrado Escalera nivel B	m²	15
5.8.3	Encofrado Escalera nivel C	m²	15
5.8.4	Encofrado Escalera nivel D	m²	15
5.8.5	Encofrado Escalera 1er nivel	m²	15
5.8.6	Encofrado Escalera 2do nivel	m²	15
5.8.7	Encofrado Escalera 3er nivel	m²	15
5.8.8	Encofrado Escalera 4to nivel	m²	15
5.8.9	Encofrado Escalera 5to nivel	m²	15
5.8.10	Encofrado Escalera 6to nivel	m²	15
5.8.11	Encofrado Escalera 7mo nivel	m²	15
5.8.12	Encofrado Escalera 8vo nivel	m²	15
5.8.13	Encofrado Escalera 9no nivel	m²	15
5.8.14	Encofrado Escalera 10mo nivel	m²	15
5.8.15	Encofrado Escalera azotea	m²	15
	sub total	m²	225

5.9	Encofrado Tanque de reserva		
5.9.1	Encofrado Tanque de reserva	m²	160
	sub total	m²	160

ANÁLISIS DE PRECIO:

El costo – costo se compone del costo de los materiales y el costo de la mano de obra. Para el caso del costo de los materiales se deben considerar los precios a pie de obra, excluido el impuesto al valor agregado (IVA).

Los valores de los precios fueron obtenidos de distintos proveedores locales, eligiendo el más conveniente para cada elemento.

Material	Cantidad comercial	Precio con IVA	Precio sin IVA	Precio unitario a pie de obra
Hormigón H-30	1 m³	$ 33.414,00	$ 26.397,06	$ 26.397,06
Hormigón H-8	1 m³	$ 26.111,00	$ 20.627,69	$ 20.627,69

Hierro	1 Kg	$ 393,72	$ 311,04	$ 311,04
Alambre Negro N° 17	1 Kg	$ 633,04	$ 500,10	$ 500,10
Tablas pino 1" x 6"	1 m^2	$ 962,08	$ 760,04	$ 760,04
Tirante de pino 1" x 3"	1 m	$ 392,67	$ 310,21	$ 310,21
Tirante de pino 3" x 5"	1 m	$ 600,00	$ 474,00	$ 474,00
Liquido desencofrante	1 Lt	$ 658,00	$ 519,82	$ 519,82
Chapa Negra N° 20 1 x 3	1 unidad	$ 7.717,67	$ 6.096,96	$ 6.096,96
Tubo estructural 30 x 50 1,6	1 unidad	$ 5.424,41	$ 4.285,28	$ 4.285,28
Electrodo 2,5 mm	1 Kg	$ 792,17	$ 625,81	$ 625,81
Esmalte sintético 3 en 1	1 Lt	$ 1.889,99	$ 1.493,09	$ 1.493,09

Con respecto al precio de la mano de obra, el jornal se compone del jornal básico según la zona correspondiente más las cargas sociales que se determinan como un porcentaje del jornal básico. Los valores de los jornales básicos actualizados se obtienen del convenio colectivo de trabajo N°76/75 de la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (U.O.C.R.A.), en nuestro caso corresponden los valores de la "Zona A", los mismos se observan a continuación.

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE MARZO DE 2023

		ZONA "A"	ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
Mes	Categoria	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona	Total	Salario Basico	Adicional Zona	Total	Salario Basico	Adicional Zona	Total
mar.23	Oficial Especializado	863	863	95	957	863	462	1324	863	863	1725
	Oficial	735	735	81	816	735	502	1237	735	735	1470
	Medio Oficial	678	678	74	751	678	513	1191	678	678	1355
	Ayudante	622	622	72	694	622	531	1153	622	622	1244
	Sereno	112886	112886	12874	125764	112886	75835	188729	112886	112886	225782

En cuanto a las cargas sociales, las mismas son aportes y contribuciones que recibe el obrero y su valor está estimado por la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO). En nuestro caso se los obtuvo del sitio web oficial de la cámara CAMARCO.

CALCULO DE LA INCIDENCIA DE LAS CARGAS SOCIALES SOBRE LA MANO DE OBRA DIRECTA DE LOS OBREROS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

Serie aplicable a la adecuación del Modelo del Número Índice Base 100 = Diciembre de 2014

VIGENCIA 1º de octubre de 2021

RESUMEN

ITEM	CONCEPTO	NOTAS	INCIDENCIA %
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado		100,00
b	Asistencia Perfecta		18,00
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	(1)	18,06
d	Asignación para vestimenta		3,67
e	Sueldo Anual Complementario		11,58
f	Fondo de Cese Laboral e Indemnización por fallecimiento		17,07
g	**Subtotal liquidado**		**168,38**
h	Contribuciones Patronales y Seguro de Vida Colectivo Obligatorio	(3)	39,74
i	A.R.T. - Aseguradora de Riesgos de Trabajo	(2)	7,23
j	**COSTO TOTAL**		**215,35**

A partir de estos valores se obtuvieron los jornales reales de las distintas categorías del personal obrero que pueden observarse en la tabla siguiente.

Ítem	Jornal Básico			Cargas sociales %	Jornal real $/día	Valor Unitario por hora $/hr
	Salario básico Zona A $	Jornada hr/día	JB $/día			
oficial especializado	$ 863,00	8	$ 6.904,00	$ 215,35	$ 14.867,76	$ 1.858,47
oficial	$ 735,00	8	$ 5.880,00	$ 215,35	$ 12.662,58	$ 1.582,82
ayudante	$ 622,00	8	$ 4.976,00	$ 215,35	$ 10.715,82	$ 1.339,48
sereno	112.886,00	mensual	-	-	-	-

Seguidamente, se realizaron los análisis de precios unitarios de cada uno de los ítems que forman parte del cómputo.

Para ello se efectuaron específicamente los análisis de precios para una tonelada de armadura de hierro (en la misma se ha considerado un 10% más para tener en cuenta los posibles desperdicios en obra); y de un metro cuadrado de superficie mojada de encofrado.

Armadura de Elementos Estructural				**Unidad:**	**Tn**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hierro	Tn	1,1	$ 311.000,00	$ 342.100,00
	Alambre negro calibre N° 17	Kg	10	$ 510,00	$ 5.100,00
			Subtotal Materiales		$ 347.200,00
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	30	$ 1.582,82	$ 47.484,60
	Ayudante	hr	45	$ 1.339,48	$ 60.276,60
			Subtotal Mano de Obra		$ 107.761,20
Costo - Costo del Ítem					$ 454.961,20

Sistema de encofrado				**Unidad:**	**m²**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Tabla pino 1" x 6"	m²	$ 0,37	$ 760,04	$ 281,21
	Liquido desencofrante	lt	$ 0,03	$ 519,82	$ 17,15
	Tirante pino 3" x 3"	m	**$ 0,67**	**$ 310,21**	$ 207,84
	Soleras pino 3" x 5"	m	$ 0,42	$ 474,00	$ 199,08
	Puntales pino 3" x 3"	m	$ 1,29	$ 310,21	$ 400,17
	Clavos	kg	$ 0,30	$ 480,00	$ 144,00
			Subtotal materiales		$ 1.249,46
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial Carpintero	hr	3	$ 1.582,82	$ 4.748,46
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
			Subtotal Mano de Obra		$ 6.757,68
Costo - Costo del Ítem					$ 8.007,14

Estos precios unitarios se colocan en los análisis de precios de los metros cúbicos de los elementos resistentes de hormigón armado. En cuanto al encofrado, cabe mencionar que se realizó el cálculo de las separaciones entre los tirantes, las soleras y los puntales con las prescripciones del CIRSOC 601 y que se tuvo en cuenta hasta 3 usos de los mismos en el análisis de precios.

En todos los casos de hormigón H-30 se consideró un aumento del 2% sobre el mismo para tener en cuenta un posible desperdicio. Para los cabezales y vigas se consideró un hormigón de limpieza H-8 de 5 cm de espesor para aislar al hormigón que realmente resiste del suelo, tanto para que el suelo no absorba el agua del hormigón como para hacer frente a posibles agentes agresivos.

En el caso del ítem movimiento de suelo se utilizaron maquinarias cuyos rendimientos se obtuvieron consultando las tablas obtenidas de la Dirección de Vialidad de la provincia de Corrientes y a profesionales que trabajan en el rubro. Los precios de dichos equipos se obtuvieron mediante el cálculo de la amortización, del valor residual, de los intereses, del combustible, de los lubricantes, etc.

N°	Designación	Potencia (HP)	Costo actual ($)	Valor residual ($) (10%)	Vida útil (hr)	Uso anual (hr)	Amortización e Intereses		Rep. Y Rep. ($/hr) (50%)	combustible				Lubricantes ($) (30%)	Costo horario total ($/hr)
							Amort. ($/hr)	inter. ($/hr)		tipo	Precio Uni. ($/lt)	Consumo (lt/hr x Hp)	Costo ($/hr)		
1	camión volcador 5 m3	220	$ 14.600.000,00	$ 1.460.000,00	10.000	1.900	$ 1.314,00	$ 2.102,40	$ 1.708,20	gasoil	$ 181,00	0,2	$ 7.964,00	$ 2.389,20	$ 15.477,80
2	mini cargadora	55	$ 10.500.000,00	$ 1.050.000,00	10.000	1.900	$ 945,00	$ 1.512,00	$ 1.228,50	gasoil	$ 181,00	0,2	$ 1.991,00	$ 597,30	$ 6.273,80
3	herramientas menores	0	$ 2.000.000,00	$ 200.000,00	10.000	1.900	$ 180,00	$ 288,00	$ 234,00	gasoil	$ 181,00	0,2	$ 0,00	$ 0,00	$ 702,00
4	martillo demoledor	0	$ 500.000,00	$ 50.000,00	10.000	1.900	$ 45,00	$ 72,00	$ 58,50	gasoil	$ 181,00	0,2	$ 0,00	$ 0,00	$ 175,50

Análisis de precios unitarios:

Trabajos Preliminares:

COSTO UNITARIO POR ITEM

1.1	CARTEL DE OBRA			Unidad:	Gl
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Chapa negra N° 20 1,22m x 2,44	unid	2	$ 6.096,96	$ 12.193,92
	Tubo estructural 30x50x1,6x6m	unid	2	$ 4.285,28	$ 8.570,57
	Electrodo 2,5mm	Kg	4	$ 625,81	$ 2.503,26
	Esmalte sintético 3 en 1 1lt	lt	1	$ 1.116,00	$ 1.116,00
		Subtotal Materiales			$ 24.383,74
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	6	$ 1.582,82	$ 9.496,94
	Ayudante	hr	4	$ 1.339,48	$ 5.357,91
		Subtotal Mano de Obra			$ 14.854,84
Costo - Costo del Ítem					$ 39.238,59

1.2	DEMOLICION			Unidad:	Gl
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial Especializado	hr	82	$ 1.858,47	$ 152.394,58
	Oficial	hr	169	$ 1.582,82	$ 267.497,00
	Ayudante	hr	864	$ 1.339,48	$ 1.157.308,13
		Subtotal Mano de Obra			$ 1.577.199,71
C	**EQUIPO**				
	Mini cargadora	hr	82	$ 6.273,80	$ 514.451,60
	Camión volcador	hr	81	$ 15.477,80	$ 1.253.701,80
	Martillo demoledor	hr	168	$ 175,50	$ 29.484,00
		Subtotal Mano de Obra			$ 1.797.637,40
Costo - Costo del Ítem					$ 3.374.837,11

1.3	CERCO PROVISORIO			Unidad:	Gl
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Chapa negra N° 20 1,22m x 2,44	unid	12	$ 6.096,96	$ 73.163,51
	Tubo estructural 30x50x1,6x6m	unid	10	$ 4.285,28	$ 42.852,84
	Electrodo 2,5mm	Kg	10	$ 1.549,16	$ 15.491,60
	Esmalte sintético 3 en 1 1lt	lt	5	$ 1.493,09	$ 7.465,46

		Subtotal Mano de Obra			$ 138.973,41
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial Especializado	hr	12	$ 1.582,82	$ 18.993,87
	Ayudante	hr	10	$ 1.339,48	$ 13.394,77
		Subtotal Mano de Obra			$ 32.388,64
Costo - Costo del Ítem					$ 171.362,05

1.4	**LIMPIEZA DEL TERRENO**			**Unidad:**	**Gl**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
B	**MANO DE OBRA**				
	Limpieza inicial	Gl	1	$ 504,00	$ 504,00
		Subtotal Mano de Obra			$ 504,00
Costo - Costo del Ítem					$ 504,00

1.5	**REPLANTEO**			**Unidad:**	**Gl**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
B	**MANO DE OBRA**				
	Nivelación y replanteo	Gl	1	$ 395,00	$ 395,00
		Subtotal Mano de Obra			$ 395,00
Costo - Costo del Ítem					$ 395,00

Movimiento de suelos:

2.1	**EXCAVACION PARA PILOTES**			**Unidad:**	**m3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial mini cargadora	hr	0,33	$ 1.858,47	613,295265
	Oficial	hr	0,33	$ 1.582,82	522,331425
	Oficial camión	hr	0,15	$ 1.339,48	200,92155
		Subtotal Mano de Obra			$ 1.336,55
C	**EQUIPO**				
	Mini cargadora	hr	0,33	$ 6.273,80	$ 2.070,35
	Camión volcador	hr	0,15	$ 15.477,80	$ 2.321,67
		Subtotal Mano de Obra			$ 4.392,02
Costo - Costo del Ítem					$ 5.728,57

2.2	**EXCAVACION PARA CABEZALES**			**Unidad:**	**m3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial mini cargadora	hr	0,33	$ 1.858,47	613,295265

	Oficial	hr	0,33	$ 1.582,82	522,331425
	Oficial camión	hr	0,15	$ 1.582,82	237,423375
		Subtotal Mano de Obra			$ 1.373,05
C	**EQUIPO**				
	Mini cargadora	hr	0,33	$ 6.273,80	$ 2.070,35
	Camión volcador	hr	0,15	$ 15.477,80	$ 2.321,67
		Subtotal Mano de Obra			$ 4.392,02
Costo - Costo del Ítem					$ 5.765,07

2.3	**EXCAVACION VIGAS CENTRADORAS**			**Unidad:**	**m3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
B	**MANO DE OBRA**				
	Ayudante	hr	4,73	$ 1.339,48	6335,72621
		Subtotal Mano de Obra			$ 6.335,73
Costo - Costo del Ítem					$ 6.335,73

Estructura resistente de HºAº:

Fundaciones:

3.1	**PILOTES**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,11	$ 454.961,20	$ 50.045,73
	Encofrado	m^2	1,65	$ 8.007,14	$ 13.211,78
	Hormigón H-8	m^3	0,09	$ 20.627,69	$ 1.856,49
		Subtotal Materiales			$ 92.039,01
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 95.631,05

3.2	**CABEZALES**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				

	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,34	$ 454.961,20	$ 154.686,81
	Encofrado	m^2	3,94	$ 8.007,14	$ 31.548,13
	Hormigón H-8	m^3	0,14	$ 20.627,69	$ 2.887,88
		Subtotal Materiales			$ 216.047,82
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 219.639,86

3.3 VIGAS CENTRADORAS				**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,03	$ 454.961,20	$ 13.648,84
		Subtotal Materiales			$ 40.573,84
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 44.165,88

Columnas:

4.1	**COLUMNA NIVEL A**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,06	$ 454.961,20	$ 27.297,67
	Encofrado	m^2	2,6	$ 8.007,14	20818,5652
		Subtotal Materiales			$ 75.041,24
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 78.633,28

4.1	**COLUMNA NIVEL B**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00

	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	40946,508
	Encofrado	m^2	9,65	$ 8.007,14	$ 77.268,91
		Subtotal Materiales			$ 145.140,41
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 148.732,45

4.1	**COLUMNA NIVEL C**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,07	$ 454.961,20	$ 31.847,28
	Encofrado	m^2	2,7	$ 8.007,14	21619,27924
		Subtotal Materiales			$ 80.391,56
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 83.983,60

4.1	**COLUMNA NIVEL D**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	10,05	$ 8.007,14	80471,76162
		Subtotal Materiales			$ 148.343,27
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 151.935,31

4.1	**COLUMNA 1ER PISO**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,18	$ 454.961,20	$ 81.893,02
	Encofrado	m^2	11,08	$ 8.007,14	88719,1163
		Subtotal Materiales			$ 197.537,13
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 201.129,17

4.1	COLUMNA 2DO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,19	$ 454.961,20	$ 86.442,63
	Encofrado	m^2	11,08	$ 8.007,14	88719,1163
		Subtotal Materiales			$ 202.086,75
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 205.678,78

4.1	COLUMNA 3ER PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,18	$ 454.961,20	$ 81.893,02
	Encofrado	m^2	11,08	$ 8.007,14	88719,1163
		Subtotal Materiales			$ 197.537,13
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 201.129,17

4.1	COLUMNA 4TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	12	$ 8.007,14	96085,68552
		Subtotal Materiales			$ 177.606,03
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 181.198,07

4.1	COLUMNA 5TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	12	$ 8.007,14	96085,68552
		Subtotal Materiales			$ 177.606,03
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 181.198,07

4.1	COLUMNA 6TO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m²	13	$ 8.007,14	104092,826
		Subtotal Materiales			$ 185.613,17
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 189.205,21

4.1	COLUMNA 7MO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m²	15	$ 8.007,14	$ 120.107,11
		Subtotal Materiales			$ 201.627,45
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 205.219,49

4.1	COLUMNA 8VO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m²	15	$ 8.007,14	120107,1069
		Subtotal Materiales			$ 215.276,29
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 218.868,33

4.1	COLUMNA 9NO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	MATERIAL				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m²	15	$ 8.007,14	120107,1069
		Subtotal Materiales			$ 215.276,29
B	MANO DE OBRA				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 218.868,33

4.1	COLUMNA 10MO PISO			Unidad:	m³

Rubro	Descripción	unid	Cant.	P. Unit.	P. Total
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,17	$ 454.961,20	$ 77.343,40
	Encofrado	m^2	15	$ 8.007,14	120107,1069
		Subtotal Materiales			$ 224.375,51
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 227.967,55

4.1	COLUMNA AZOTEA			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m^2	20	$ 8.007,14	$ 160.142,81
		Subtotal Materiales			$ 255.311,99
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 258.904,03

4.1	COLUMNA SALA DE MAQUINAS			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m^2	20	$ 8.007,14	160142,8092
		Subtotal Materiales			$ 255.311,99
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 258.904,03

Vigas:

5.1	VIGAS NIVEL A			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,17	$ 454.961,20	$ 77.343,40
	Encofrado	m^2	10,2	$ 8.007,14	81672,83269
		Subtotal Materiales			$ 185.941,24
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04

Costo - Costo del Ítem					$ 189.533,28
5.1	**VIGAS NIVEL B**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,17	$ 454.961,20	$ 77.343,40
	Encofrado	m^2	10	$ 8.007,14	80071,4046
		Subtotal Materiales			$ 184.339,81
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 187.931,85

5.1	**VIGAS NIVEL C**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,17	$ 454.961,20	$ 77.343,40
	Encofrado	m^2	9,6	$ 8.007,14	76868,54842
		Subtotal Materiales			$ 181.136,95
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 184.728,99

5.1	**VIGAS NIVEL D**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,17	$ 454.961,20	$ 77.343,40
	Encofrado	m^2	9,8	$ 8.007,14	78469,97651
		Subtotal Materiales			$ 182.738,38
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 186.330,42

5.1	**VIGAS 1ER PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,16	$ 454.961,20	$ 72.793,79
	Encofrado	m^2	8,6	$ 8.007,14	68861,40796
		Subtotal Materiales			$ 168.580,20
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 172.172,24

5.1	VIGAS 2DO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,16	$ 454.961,20	$ 72.793,79
	Encofrado	m^2	8,6	$ 8.007,14	68861,40796
		Subtotal Materiales			$ 168.580,20
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 172.172,24

5.1	VIGAS 3ER PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,16	$ 454.961,20	$ 72.793,79
	Encofrado	m^2	8,6	$ 8.007,14	68861,40796
		Subtotal Materiales			$ 168.580,20
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 172.172,24

5.1	VIGAS 4TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,5	$ 8.007,14	52046,41299
		Subtotal Materiales			$ 119.917,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.509,96

5.1	VIGAS 5TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,4	$ 8.007,14	51245,69894
		Subtotal Materiales			$ 119.117,21
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 122.709,25

5.1	VIGAS 6TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,5	$ 8.007,14	52046,41299
		Subtotal Materiales			$ 119.917,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.509,96

5.1	VIGAS 7MO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,5	$ 8.007,14	52046,41299
		Subtotal Materiales			$ 119.917,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.509,96

5.1	VIGAS 8V0 PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,5	$ 8.007,14	52046,41299
		Subtotal Materiales			$ 119.917,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.509,96

5.1	VIGAS 9NO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,5	$ 8.007,14	52046,41299
		Subtotal Materiales			$ 119.917,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.509,96

5.1	VIGAS 10MO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	6,5	$ 8.007,14	52046,41299
		Subtotal Materiales			$ 119.917,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.509,96

5.1	VIGAS SALA DE MAQUINAS			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,11	$ 454.961,20	$ 50.045,73
	Encofrado	m^2	8,5	$ 8.007,14	68060,69391
		Subtotal Materiales			$ 145.031,43
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 148.623,47

5.1	VIGAS TANQUES			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	12	$ 8.007,14	$ 96.085,69
		Subtotal Materiales			$ 177.606,03
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 181.198,07

5.1	VIGAS NIVEL TANQUE DE RESRVA			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m^2	20	$ 8.007,14	$ 160.142,81
		Subtotal Materiales			$ 255.311,99
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04

Costo - Costo del Ítem	$ 258.904,03

Losas:

6.1	**LOSA NIVEL A**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	3,15	$ 8.007,14	$ 25.222,49
		Subtotal Materiales			$ 72.165,79
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 75.757,82

6.2	**LOSA NIVEL B**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	20018,2928
	Encofrado	m^2	7,15	$ 8.007,14	$ 57.251,05
		Subtotal Materiales			$ 104.194,35
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 107.786,39

6.3	**LOSA NIVEL C**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	3,1	$ 8.007,14	$ 24.822,14
		Subtotal Materiales			$ 71.765,43
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 75.357,47

6.4	**LOSA NIVEL D**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	7,15	$ 8.007,14	$ 57.251,05
		Subtotal Materiales			$ 104.194,35
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82

	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 107.786,39

6.5	**LOSA 1ER PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	9,1	$ 8.007,14	$ 72.864,98
		Subtotal Materiales			$ 119.808,27
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 123.400,31

6.6	**LOSA 2DO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	9,1	$ 8.007,14	$ 72.864,98
		Subtotal Materiales			$ 119.808,27
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.400,31

6.7	**LOSA 3ER PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	9,1	$ 8.007,14	$ 72.864,98
		Subtotal Materiales			$ 119.808,27
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 123.400,31

6.8	**LOSA 4TO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m^2	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 110.199,70
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22

		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 113.791,74

6.9	**LOSA 5TO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,044	$ 454.961,20	$ 20.018,29
	Encofrado	m²	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 110.199,70
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 113.791,74

6.10	**LOSA 6TO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,034	$ 454.961,20	$ 15.468,68
	Encofrado	m²	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 105.650,09
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 109.242,13

6.11	**LOSA 7MO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,034	$ 454.961,20	$ 15.468,68
	Encofrado	m²	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 105.650,09
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del Ítem					$ 109.242,13

6.12	**LOSA 8VO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,034	$ 454.961,20	$ 15.468,68
	Encofrado	m²	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 105.650,09
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04

Costo - Costo del Ítem	$ 109.242,13

6.12	**LOSA 9NO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,034	$ 454.961,20	$ 15.468,68
	Encofrado	m^2	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 105.650,09
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 109.242,13

6.12	**LOSA 10MO PISO**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,034	$ 454.961,20	$ 15.468,68
	Encofrado	m^2	7,9	$ 8.007,14	$ 63.256,41
		Subtotal Materiales			$ 105.650,09
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 109.242,13

6.13	**LOSA AZOTEA**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,034	$ 454.961,20	$ 15.468,68
	Encofrado	m^2	6,95	$ 8.007,14	$ 55.649,63
		Subtotal Materiales			$ 98.043,31
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 101.635,35

6.14	**LOSA SALA DE MAQUINAS**			**Unidad:**	**m³**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,02	$ 454.961,20	$ 9.099,22
	Encofrado	m^2	0,1	$ 8.007,14	$ 800,71
		Subtotal Materiales			$ 36.824,94
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 40.416,98

6.15	LOSA NIVEL TANQUE DE RESERVA			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,02	$ 454.961,20	$ 9.099,22
	Encofrado	m^2	0,1	$ 8.007,14	$ 800,71
		Subtotal Materiales			$ 36.824,94
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 40.416,98

Tabiques:

7.1	TABIQUE NIVEL A			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**Cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	5,06	$ 8.007,14	$ 40.516,13
		Subtotal Materiales			$ 108.387,64
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 111.979,68

7.2	TABIQUE NIVEL B			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,09	$ 454.961,20	$ 40.946,51
	Encofrado	m^2	8,6	$ 8.007,14	$ 68.861,41
		Subtotal Materiales			$ 136.732,92
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 140.324,96

7.3	TABIQUE NIVEL C			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,11	$ 454.961,20	$ 50.045,73
	Encofrado	m^2	10,65	$ 8.007,14	$ 85.276,05
		Subtotal Materiales			$ 162.246,78
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 165.838,82

7.4	TABIQUE NIVEL D			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,11	$ 454.961,20	$ 50.045,73
	Encofrado	m^2	10,05	$ 8.007,14	$ 80.471,76
		Subtotal Materiales			$ 157.442,49
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 161.034,53

7.5	TABIQUE 1ER PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,11	$ 454.961,20	$ 50.045,73
	Encofrado	m^2	10,05	$ 8.007,14	$ 80.471,76
		Subtotal Materiales			$ 157.442,49
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 161.034,53

7.6	TABIQUE 2DO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,11	$ 454.961,20	$ 50.045,73
	Encofrado	m^2	10,05	$ 8.007,14	$ 80.471,76
		Subtotal Materiales			$ 157.442,49
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 161.034,53

7.7	TABIQUE 3ER PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	11,08	$ 8.007,14	$ 88.719,12
		Subtotal Materiales			$ 170.239,46
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 173.831,50

7.8	TABIQUE 4TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	11,08	$ 8.007,14	$ 88.719,12
		Subtotal Materiales			$ 170.239,46
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 173.831,50

7.9	TABIQUE 5TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	12	$ 8.007,14	$ 96.085,69
		Subtotal Materiales			$ 177.606,03
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 181.198,07

7.10	TABIQUE 6TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	12	$ 8.007,14	$ 96.085,69
		Subtotal Materiales			$ 177.606,03
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 181.198,07

7.11	TABIQUE 7MO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m^2	13	$ 8.007,14	$ 104.092,83
		Subtotal Materiales			$ 185.613,17
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 189.205,21

7.12	TABIQUE 8VO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,12	$ 454.961,20	$ 54.595,34
	Encofrado	m²	15	$ 8.007,14	$ 120.107,11
		Subtotal Materiales			$ 201.627,45
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 205.219,49

7.13	TABIQUE 9NO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m²	15	$ 8.007,14	$ 120.107,11
		Subtotal Materiales			$ 215.276,29
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 218.868,33

7.14	TABIQUE 10MO PISO			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m²	15	$ 8.007,14	$ 120.107,11
		Subtotal Materiales			$ 215.276,29
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 218.868,33

7.15	TABIQUE AZOTEA			Unidad:	m³
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m³	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m²	20	$ 8.007,14	$ 160.142,81
		Subtotal Materiales			$ 255.311,99
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 258.904,03

7.16	TABIQUE SALA DE MAQUINAS			Unidad:	m³

Rubro	Descripción	unid	cant.	P. Unit.	P. Total
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,15	$ 454.961,20	$ 68.244,18
	Encofrado	m^2	20	$ 8.007,14	$ 160.142,81
		Subtotal Materiales			$ 255.311,99
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 258.904,03

Escaleras:

8.1	ESCALERA NIVEL A			Unidad:	m^3
Rubro	Descripción	unid	cant.	P. Unit.	P. Total
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
			Subtotal Mano de Obra		$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.2	ESCALERA NIVEL B			Unidad:	m^3
Rubro	Descripción	unid	cant.	P. Unit.	P. Total
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
			Subtotal Mano de Obra		$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.3	ESCALERA NIVEL C			Unidad:	m^3
Rubro	Descripción	unid	cant.	P. Unit.	P. Total
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
			Subtotal Mano de Obra		$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.4	ESCALERA NIVEL D			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.5	ESCALERA 1ER PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.6	ESCALERA 2DO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.7	ESCALERA 3ER PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.8	ESCALERA 4TO PISO			Unidad:	m^3

Rubro	Descripción	unid	cant.	P. Unit.	P. Total
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.9	ESCALERA 5TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.10	ESCALERA 6TO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.11	ESCALERA 7MO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.12	ESCALERA 8VO PISO			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**

A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.13	**ESCALERA 9NO PISO**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.14	**ESCALERA 10MO PISO**			**Unidad:**	**m^3**
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.15	ESCALERA AZOTEA			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

8.16	ESCALERA SALA DE MAQUINAS			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,1	$ 454.961,20	$ 45.496,12
	Encofrado	m^2	7,5	$ 8.007,14	$ 60.053,55
		Subtotal Materiales			$ 132.474,67
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante		1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 136.066,71

9.1	TANQUE			Unidad:	m^3
Rubro	**Descripción**	**unid**	**cant.**	**P. Unit.**	**P. Total**
A	**MATERIAL**				
	Hormigón H-30	m^3	1,02	$ 26.397,06	$ 26.925,00
	Armadura	Tn	0,02	$ 454.961,20	$ 9.099,22
	Encofrado	m^2	8,75	$ 8.007,14	$ 70.062,48
		Subtotal Materiales			$ 106.086,70
B	**MANO DE OBRA**				
	Oficial	hr	1	$ 1.582,82	$ 1.582,82
	Ayudante	hr	1,5	$ 1.339,48	$ 2.009,22
		Subtotal Mano de Obra			$ 3.592,04
Costo - Costo del ítem					$ 109.678,74

COSTO - COSTO

El costo-costo de los elementos estructurales analizados en el cómputo es el producto de los análisis de precios individuales por la cantidad medida en el cómputo métrico de cada uno de los ítems.

ITEM	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	IMPORTE		
					PARCIAL	TOTAL	%
1°	**TRABAJOS PRELIMINARES**					$ 3.945.037,75	0,02
1.1	Cartel de Obra	GL	1	$ 39.238,59	$ 39.238,59		0,02
1.2	Demolición	GL	1	$ 3.374.837,11	$ 3.374.837,11		1,62
1.3	Cerco provisorio de obra	GL	1	$ 171.362,05	$ 171.362,05		0,08
1.4	Limpieza terreno	m^2	400	$ 504,00	$ 201.600,00		0,10
1.5	Replanteo del terreno	m^2	400	$ 395,00	$ 158.000,00		0,08
2°	**Movimiento de suelo**					$ 1.440.226,56	0,01
2.1	excavación para pilotes perforados	m^3	55	$ 5.728,57	$ 315.071,47		0,15
2.2	excavación para cabezales	m^3	160	$ 5.765,07	$ 922.411,85		0,44
2.3	excavación para vigas centradoras	m^3	26	$ 6.335,73	$ 164.728,88		0,08
2.4	excavación para pilotines	m^3	6	$ 6.335,73	$ 38.014,36		0,02
3°	**ESTRUCTURA RESISTENTE DE H°A°**					$ 42.288.552,29	0,20
3.1	H°A° para pilotes perforados	m^3	55	$ 95.631,05	$ 5.259.707,48		2,52
3.2	H°A° para cabezales	m^3	160	$ 219.639,86	$ 35.142.377,15		16,87
3.3	H°A° para vigas centradoras	m^3	26	$ 62.364,32	$ 1.621.472,40		0,78
3.4	H°A° para pilotines	m^3	6	$ 44.165,88	$ 264.995,25		0,13
4°	H°A° para columnas					$ 16.278.863,26	0,08
4.1	H°A° para columnas (nivel fundación a 1er nivel)	m^3	2,77	$ 111.979,68	$ 310.183,71		0,15
4.2	H°A° para columnas nivel A	m^3	5,97	$ 78.633,28	$ 469.440,66		0,23
4.3	H°A° para columnas nivel B	m^3	6	$ 148.732,45	$ 892.394,72		0,43
4.4	H°A° para columnas nivel C	m^3	6,06	$ 83.983,60	$ 508.940,63		0,24
4.5	H°A° para columnas nivel D	m^3	9,88	$ 151.935,31	$ 1.501.120,85		0,72
4.6	H°A° para columnas 1ER nivel	m^3	6,24	$ 201.129,17	$ 1.255.046,03		0,60
4.7	H°A° para columnas 2DO nivel	m^3	6,24	$ 205.678,78	$ 1.283.435,61		0,62
4.8	H°A° para columnas 3ER nivel	m^3	5,27	$ 201.129,17	$ 1.059.950,73		0,51
4.9	H°A° para columnas 4TO nivel	m^3	5,27	$ 181.198,07	$ 954.913,82		0,46
4.10	H°A° para columnas 5TO nivel	m^3	5,27	$ 181.198,07	$ 954.913,82		0,46
4.11	H°A° para columnas 6TO nivel	m^3	5,27	$ 189.205,21	$ 997.111,45		0,48
4.12	H°A° para columnas 7MO nivel	m^3	5,27	$ 205.219,49	$ 1.081.506,71		0,52
4.13	H°A° para columnas 8VO nivel	m^3	5,27	$ 218.868,33	$ 1.153.436,08		0,55
4.14	H°A° para columnas 9NO nivel	m^3	5,27	$ 218.868,33	$ 1.153.436,08		0,55
4.15	H°A° para columnas 10MO nivel	m^3	5,27	$ 227.967,55	$ 1.201.388,99		0,58
4.16	H°A° para columnas azotea	m^3	5,27	$ 258.904,03	$ 1.364.424,23		0,65
4.17	H°A° para columnas sala de maquinas	m^3	0,53	$ 258.904,03	$ 137.219,14		0,07
5°	H°A° para tabiques					$ 14.163.377,38	0,07
5.1	H°A° para tabiques nivel A	m^3	2,88	$ 111.979,68	$ 322.501,47		0,15
5.2	H°A° para tabiques nivel B	m^3	2,57	$ 140.324,96	$ 360.635,13		0,17
5.3	H°A° para tabiques nivel C	m^3	2,57	$ 165.838,82	$ 426.205,76		0,20
5.4	H°A° para tabiques nivel D	m^3	5,13	$ 161.034,53	$ 826.107,15		0,40
5.5	H°A° para tabiques 1ER nivel	m^3	5,13	$ 161.034,53	$ 826.107,15		0,40
5.6	H°A° para tabiques 2DO nivel	m^3	5,13	$ 161.034,53	$ 826.107,15		0,40
5.7	H°A° para tabiques 3ER nivel	m^3	5,13	$ 173.831,50	$ 891.755,59		0,43
5.8	H°A° para tabiques 4TO nivel	m^3	5,13	$ 173.831,50	$ 891.755,59		0,43
5.9	H°A° para tabiques 5TO nivel	m^3	5,13	$ 181.198,07	$ 929.546,09		0,45
5.10	H°A° para tabiques 6TO nivel	m^3	5,13	$ 181.198,07	$ 929.546,09		0,45
5.11	H°A° para tabiques 7MO nivel	m^3	5,13	$ 189.205,21	$ 970.622,72		0,47
5.12	H°A° para tabiques 8NO nivel	m^3	5,13	$ 205.219,49	$ 1.052.775,98		0,51

5.13	H°A° para tabiques 9NO nivel	m³	5,13	$ 218.868,33	$ 1.122.794,51		0,54
5.14	H°A° para tabiques 1MO nivel	m³	5,13	$ 218.868,33	$ 1.122.794,51		0,54
5.15	H°A° para tabiques azotea	m³	5,13	$ 258.904,03	$ 1.328.177,67		0,64
5.16	H°A° para tabiques sala de maquinas	m³	5,16	$ 258.904,03	$ 1.335.944,79		0,64
6°	H°A° para vigas					$ 29.366.481,93	0,14
6.1	H°A° para vigas nivel A	m³	23,04	$ 189.533,28	$ 4.366.846,68		2,10
6.2	H°A° para vigas nivel B	m³	7,03	$ 187.931,85	$ 1.321.160,89		0,63
6.3	H°A° para vigas nivel C	m³	11,71	$ 184.728,99	$ 2.163.176,49		1,04
6.4	H°A° para vigas nivel D	m³	5,51	$ 186.330,42	$ 1.026.680,61		0,49
6.5	H°A° para vigas 1er nivel	m³	14,39	$ 172.172,24	$ 2.477.558,52		1,19
6.6	H°A° para vigas 2do nivel	m³	19,48	$ 172.172,24	$ 3.353.915,22		1,61
6.7	H°A° para vigas 3er nivel	m³	14,01	$ 172.172,24	$ 2.412.133,07		1,16
6.8	H°A° para vigas 4to nivel	m³	13,99	$ 123.509,96	$ 1.727.904,34		0,83
6.9	H°A° para vigas 5to nivel	m³	11,38	$ 122.709,25	$ 1.396.431,22		0,67
6.10	H°A° para vigas 6to nivel	m³	11,34	$ 123.509,96	$ 1.400.602,95		0,67
6.11	H°A° para vigas 7mo nivel	m³	11,38	$ 123.509,96	$ 1.405.543,35		0,67
6.12	H°A° para vigas 8vo nivel	m³	11,37	$ 123.509,96	$ 1.404.308,25		0,67
6.13	H°A° para vigas 9no nivel	m³	11,42	$ 123.509,96	$ 1.410.483,75		0,68
6.14	H°A° para vigas 10mo nivel	m³	11,32	$ 123.509,96	$ 1.398.132,75		0,67
6.15	H°A° para vigas azotea	m³	10,81	$ 148.623,47	$ 1.606.619,66		0,77
6.16	H°A° para vigas sala de maquinas	m³	1,1	$ 258.904,03	$ 284.794,43		0,14
6.17	H°A° para vigas Tanque de reserva	m³	1,16	$ 181.198,07	$ 210.189,76		0,10
7°	H°A° para losas macizas					$ 38.524.610,17	0,18
7.1	H°A° para losas nivel A	m³	12,22	$ 75.757,82	$ 925.760,61		0,44
7.2	H°A° para losas nivel B	m³	17,58	$ 107.786,39	$ 1.894.884,67		0,91
7.3	H°A° para losas nivel C	m³	5,71	$ 75.357,47	$ 430.291,14		0,21
7.4	H°A° para losas nivel D	m³	21,75	$ 107.786,39	$ 2.344.353,90		1,13
7.5	H°A° para losas 1er nivel	m³	32,28	$ 123.400,31	$ 3.983.362,01		1,91
7.6	H°A° para losas 2do nivel	m³	29,65	$ 123.400,31	$ 3.658.819,20		1,76
7.7	H°A° para losas 3er nivel	m³	29,89	$ 123.400,31	$ 3.688.435,27		1,77
7.8	H°A° para losas 4to nivel	m³	24,69	$ 113.791,74	$ 2.809.518,10		1,35
7.9	H°A° para losas 5to nivel	m³	24,54	$ 113.791,74	$ 2.792.449,34		1,34
7.10	H°A° para losas 6to nivel	m³	24,67	$ 109.242,13	$ 2.695.003,34		1,29
7.11	H°A° para losas 7mo nivel	m³	24,51	$ 109.242,13	$ 2.677.524,60		1,29
7.12	H°A° para losas 8vo nivel	m³	24,63	$ 109.242,13	$ 2.690.633,65		1,29
7.13	H°A° para losas 9no nivel	m³	24,58	$ 109.242,13	$ 2.685.171,55		1,29
7.14	H°A° para losas 10mo nivel	m³	24,3	$ 109.242,13	$ 2.654.583,75		1,27
7.15	H°A° para losas azotea	m³	24,3	$ 101.635,35	$ 2.469.738,91		1,19
7.16	H°A° para losas sala de maquinas	m³	1,35	$ 40.416,98	$ 54.562,92		0,03
7.17	H°A° para losas macizas nivel tanque de reserva	m³	1,72	$ 40.416,98	$ 69.517,20		0,03
8°	H°A° para losas de escaleras					$ 4.061.591,37	0,02
8.1	H°A° para losas de escaleras nivel A	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.2	H°A° para losas de escaleras nivel B	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.3	H°A° para losas de escaleras nivel C	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.4	H°A° para losas de escaleras nivel D	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.5	H°A° para losas de escaleras 1er piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.6	H°A° para losas de escaleras 2do piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13

8.7	H°A° para losas de escaleras 3er piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.8	H°A° para losas de escaleras 4to piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.9	H°A° para losas de escaleras 5to piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.10	H°A° para losas de escaleras 6to piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.11	H°A° para losas de escaleras 8vo piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.12	H°A° para losas de escaleras 9no piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.13	H°A° para losas de escaleras 10mo piso	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.14	H°A° para losas de escaleras azotea	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
8.15	H°A° para losas de escaleras sala de maquinas	m^3	1,99	$ 136.066,71	$ 270.772,76		0,13
9°	H°A° Tanque de reserva					$ 2.011.508,13	0,01
9.1	H°A° Tanque de reserva	m^3	18,34	$ 109.678,74	$ 2.011.508,13		0,97
10°	Artefactos sanitarios					$ 35.187.999,00	0,17
10.1	provisión e instalación de inodoro	Un.	35	$ 124.300,00	$ 4.350.500,00		0,48
10.2	provisión e instalación de lavatorio	Un.	35	$ 20.530,40	$ 718.564,00		2,90
10.3	provisión e instalación de bidet	Un.	35	$ 83.648,40	$ 2.927.694,00		0,71
10.4	Provisión y colocación kit papelera, jabonera, toallero, perchero.	Un.	35	$ 188.100,00	$ 6.583.500,00		0,32
10.5	provisión e instalación de grifería	Un.	35	$ 317.644,80	$ 11.117.568,00		0,19
10.6	provisión e instalación de ducha	Un.	35	$ 84.148,90	$ 2.945.211,50		0,71
10.7	provisión e instalación de bañera	Un.	35	$ 186.998,90	$ 6.544.961,50		0,32
11°	Sistema de agua fría					$ 10.330,00	5E-05
11.1	salida de agua fría de 1/2"	ml	10	$ 1.033,00	$ 10.330,00		
12°	Redes de alimentación					$ 6.318.285,30	3E-02
12.1	tubería de ppm 3/4"	ml	165	$ 1.200,00	$ 198.000,00		
12.2	tubería de ppm 1/2"	ml	404,8	$ 1.033,00	$ 418.158,40		
12.3	tee de pvc 1/2"	un	141,72	$ 1.550,00	$ 219.666,00		
12.4	codo de pvc 3/4"	un	33	$ 1.006,00	$ 33.198,00		
12.5	codo de pvc 1/2"	un	161,92	$ 990,00	$ 160.300,80		
12.6	reducción de pvc de 3/4"-1/2"	un	200	$ 680,00	$ 136.000,00		
12.7	caño ppm 32 mm	ml	6	$ 2.098,00	$ 12.588,00		
12.8	caño ppm 25 mm	ml	72,6	$ 1.250,00	$ 90.750,00		
12.9	caño ppm 19 mm	ml	52,8	$ 1.100,00	$ 58.080,00		
12.10	caño ppm 13 mm	ml	62,7	$ 1.033,00	$ 64.769,10		
12.11	cañería de impulsión 1"	ml	66	$ 4.950,00	$ 326.700,00		
12.12	colector fi 0,06m	ml	2	$ 4.700,00	$ 9.400,00		
12.13	tanque TR 1 23000LTS	un	1	$ 1.675.327,00	$ 1.675.327,00		
12.14	tanque TR 2 8000LTS	un	1	$ 540.000,00	$ 540.000,00		
12.15	tanque de bombeo 1 6520lts	un	1	$ 371.556,00	$ 371.556,00		
12.16	tanque de bombeo 2 8000lts	un	1	$ 540.000,00	$ 540.000,00		
12.17	bomba 1.5 hp 1 1/4	un	2	$ 52.717,00	$ 105.434,00		
12.18	válvulas de 1/2"	un	45	$ 4.500,00	$ 202.500,00		
12.19	válvulas de 3/4"	un	20	$ 4.500,00	$ 90.000,00		
12.20	válvulas de 1"	un	35	$ 5.210,00	$ 182.350,00		
12.21	válvula de limpieza	un	4	$ 4.500,00	$ 18.000,00		
12.22	válvula esférica	un	4	$ 4.500,00	$ 18.000,00		
12.23	provisión e instalación de filtros de agua grises	un	6	$ 42.750,00	$ 256.500,00		
12.24	uniones	un	161,92	$ 1.200,00	$ 194.304,00		
12.25	acoples	un	283,36	$ 1.400,00	$ 396.704,00		
13°	Sistema de agua caliente					$ 9.543.726,55	5E-02
13.1	salida de agua caliente 1/2"	un	10	$ 1.033,00	$ 10.330,00		
13.2	tubería de ppm hydro 3 3/4"	ml	218,592	$ 3.276,00	$ 716.107,39		
13.3	tubería de ppm hydro 3 1/2"	ml	364,32	$ 1.033,00	$ 376.342,56		
13.4	accesorios de redes de agua	gl	1	$ 365.501,00	$ 365.501,00		
13.5	tee de pvc 3/4" y 1/2" para agua caliente	un	121,44	$ 990,00	$ 120.225,60		
13.6	termotanquue	un	35	$ 227.292,00	$ 7.955.220,00		
14°	Cloaca					$ 4.223.715,25	2E-02
14.1	caño cámara ppm awaduct 110 mm	ml	423,6	$ 3.984,00	$ 1.687.622,40		
14.2	caño ppm awaduct 60 mm	ml	127,08	$ 2.547,00	$ 323.672,76		
14.3	caño ppm awaduct 40 mm	ml	84,8	$ 1.684,00	$ 142.803,20		
14.4	PPA pvc 63 reja A inox. 12x12	un	30	$ 1.415,00	$ 42.450,00		
14.5	BA 20X20 incluye marco y tapa de A° inox.	un	20	$ 4.296,00	$ 85.920,00		
14.6	cámara de inspección 60x60	un	35	$ 25.000,00	$ 875.000,00		
14.7	caño de ventilación + accesorios	ml	338,87	$ 2.547,00	$ 863.101,89		
14.8	sifón	un	30	$ 2.099,00	$ 62.970,00		
14.9	Ppt.	un	35	$ 4.005,00	$ 140.175,00		
15°	Pluviales					$ 981.236,16	5E-03
15.1	ppm awaduct 110m	ml	75,24	$ 3.984,00	$ 299.756,16		
15.2	boca de desagüe 20x20	un	80	$ 4.296,00	$ 343.680,00		
15.3	embudos	un	200	$ 1.689,00	$ 337.800,00		

COSTO-COSTO	**$ 208.345.541,11**	**100.00**

GASTOS GENERALES

Los gastos generales son aquellos que efectúa la empresa para poder construir la obra y los mismos no forman parte del costo-costo.

Los gastos generales se dividen en gastos directos e indirectos. Los gastos directos son todos aquellos que se producen por causa de la obra y se subdividen en mensuales, gastos que se realizan por única vez y gastos porcentuales, los cuales se relacionan directamente con el valor del contrato. Para los gastos porcentuales referidos a las pólizas de caución de oferta y fondo de reparo se revisaron distintas propuestas de las aseguradoras para elegir la opción más conveniente de seguro.

Respecto de los gastos indirectos, los mismos son generados aunque no existan obras en proceso de ejecución y comprenden los gastos de oficina y los salarios de los empleados de la empresa. Se analizan los sueldos de los empleados según el cargo dentro de la empresa. Como se trata de un caso hipotético se toma como fuente de consulta para establecer los salarios básicos a la Unión de Empleados de la Construcción y Afines de la República Argentina (U.E.C.A.R.A), para nuestra zona “Zona Norte”

A continuación, se adjunta la planilla de todos los gastos generales, considerando una estimación del 15% del costo-costo, porcentaje que fue brindado por empresas que compiten y que generalmente adoptan dicho valor:

ESTIMACION DEL PRESUPUESTO	
cantidad de obras	1
Costo-Costo de la obra	$ 208.345.541,11
Gastos generales de la obra	$ 31.251.831,17

Costo	$ 239.597.372,27
Beneficios (10%)	$ 23.959.737,23
Costo más Beneficios	$ 263.557.109,50
Impuestos IVA (10,5%)	$ 27.673.496,50
Ingresos Brutos DGR Corrientes (2,5%)	$ 6.588.927,74
Precio de la Obra	**$ 297.819.533,73**

Gastos Generales Directos (mensuales)						
Personal de Obra	Categoría	Corresponde	Cantidad	Plazo (meses)	Sueldo Bruto	Total
Sereno	UOCRA	si	1	20	$ 180.000,00	$ 3.600.000,00
Pañolero	Maestranza 2da	si	1	20	$ 120.000,00	$ 2.400.000,00
Energía		si	1	20	$ 65.000,00	$ 1.300.000,00
Gastos Generales Directos (mensuales)						**$ 7.300.000,00**

Gastos Generales Directos (una vez)						
Denominación de gastos	**Observaciones**	**Cantidad**	**Obra**	**Plazo**	**Monto parcial**	**Total**
Movilidad de la inspección	Lts. Combustible / mes	60,00	1,00	20,00	$ 220,00	$ 264.000,00
Obrador	Alquiler conteiner p/ofi. Tec. Y 1 baño químico	1,00	1,00	20,00	$ 350.000,00	$ 350.000,00
Gastos varios						
Impresión de planos conforme a Obra		1,00	1,00	1,00	$ 32.000,00	$ 32.000,00
Derechos de Construcción y permisos de Obra	Edificio Categoría B s/Municipalidad	1,00	1,00	1,00	$ 970.560,00	$ 970.560,00
Estudio de Suelo		1,00	1,00	1,00	$ 500.000,00	$ 500.000,00
Gastos Generales Directos (una vez)						**$ 2.116.560,00**

GASTOS GENERALES DIRECTOS (PORCENTIUALES)						
Denominación de gastos	Observaciones	Cantidad	Clase	%	Monto parcial	Total
Compra de pliego (0,1% presupuesto oficial)	Sobre precio de oferta	1	Otros Fijo Único	0,10%	$ 182.580.226,24	$ 182.580,23
Garantía de oferta (1% presupuesto oficial)	Sobre precio de oferta	1	Otros Fijo Único	1,00%	$ 182.580.226,24	$ 1.825.802,26
Sellado de contrato (0,5% monto contrato-precio)		1	Otros Fijo Único	0,05%	$ 182.580.226,24	$ 91.290,11
Garantía cumplimiento contrato póliza (5% monto contrato-precio oferta)	Se considera el costo total de la póliza	1	Porcentual	0,50%	$ 182.580.226,24	$ 912.901,13

Fondo de reparo (5% precio oferta)	Se considera el costo total de la póliza	1	Porcentual	0,50%	$ 182.580.226,24	$ 912.901,13
Impuesto ganancia		1	Porcentual	35,00%	$ 17.918.763,17	$ 6.271.567,11
GASTOS GENERALES DIRECTOS (PORCENTIUALES)						**$ 10.197.041,97**

GASTOS GENERALES INDIRECTOS						
Personal	Categoría UECARA	Cantidad	Observaciones	Plazo	Monto parcial	Monto total
Gerente		1		20	$ 180.000,00	$ 3.600.000,00
Representante Técnico	Auxiliar técnico 1era	1		20	$ 145.000,00	$ 2.900.000,00
Dibujante	Auxiliar técnico 2da	1		20	$ 110.000,00	$ 2.200.000,00
Capataces de Tareas Especificas	Capataz de tarea	1		20	$ 96.900,00	$ 1.938.000,00
Auxiliares de Oficina		1		20	$ 82.870,00	$ 1.657.400,00
Contador		1		20	$ 180.000,00	$ 3.600.000,00
Insumos de Oficina		1		20	$ 10.000,00	$ 200.000,00
Movilidad de la Empresa		200		20	$ 230,00	$ 920.000,00
GASTOS GENERALES INDIRECTOS						**$ 17.015.400,00**

GG Directos	Mensual	$ 7.300.000,00
	Otros	$ 2.116.560,00
	Porcentual	$ 10.197.041,97

GG Indirectos		$ 17.015.400,00

GG total	$ 36.629.001,97	12.30%

Estos gastos representan un 12.30 % del valor de costo-costo, y dicho porcentaje se encuentra dentro del rango promedio de valores, el cual presenta un intervalo entre el 10% y el 15%.

BENEFICIOS E IMPUESTOS

El beneficio es la ganancia que obtiene el constructor como consecuencia de asumir la responsabilidad que implica la ejecución de la obra y como recompensa por la labor ejercida.

La adopción de su valor depende de varios factores como ser: la importancia de la obra, la ley de oferta y demanda del mercado, las problemáticas que podrían existir durante la ejecución, entre otros. El beneficio suele estar en un rango entre el 7% y el 10% del costo de la obra (Costo-Costo + Gastos Generales), sin embargo, puede haber casos en que su valor sea 0%, es decir beneficio nulo, por ejemplo, cuando la empresa necesita ganar la licitación para poder solventar sus gastos. En nuestro caso se ha adoptado un 10% de beneficio debido a la envergadura y grado de riesgo que esta obra implica.
En cuanto a los impuestos que afectan a la construcción, los mismos se subdividen en nacionales, provinciales y municipales.

Los de origen nacional más importantes son el impuesto al valor agregado (IVA) y el impuesto a las ganancias, para el caso del primero generalmente se adopta el 21% y el segundo impuesto está en función del monto del beneficio que se obtiene y para este caso es un valor del 35% según el Artículo 90 de la ley al Impuesto a las Ganancias.
Para el caso de los impuestos provinciales, el más destacado es el impuesto a los Ingresos Brutos de la Dirección General de Rentas de la Provincia de Corrientes, 2,5% del beneficio.
En este proyecto, el IVA tiene un valor inferior de 10,5% por tratarse de un edificio de viviendas y sus respectivas cocheras, porcentaje establecido en el dictamen N° 124/96 y 24/97 de la Administración General de Ingresos Públicos (AFIP).

Coeficiente de Impacto y Precio de Oferta:

Es también común analizar las obras en todos sus ítems hasta el costo-costo y posteriormente afectar a cada uno de ellos por el coeficiente de impacto, lo que nos permite obtener en forma rápida el precio de aplicación o de oferta de cada ítem.

Entonces obtenido el porcentual correspondiente a gastos generales del 12.30 % y que el beneficio pretendido es del 10% para el caso en análisis, entonces obtenemos:

COEFICIENTE DE IMPACTO		
Costo-Costo		100,00
Gastos Generales	10,63 del Costo-Costo	12,30
Financiación de la Obra	5,00% de la obra	5,00
Sub total 1		117,30
Beneficio	10% del sub total 1	11,73
Sub total 2		129,03
IVA	10,5% del sub total 2	13,55
Ingresos Brutos	2,5% del sub total 2	3,23
Precio Oferta		145,8
Coeficiente de Impacto		**1,46**

INCIDENCIA Y PRECIO DE OFERTA

El coeficiente de impacto es el porcentaje que representa el ítem respecto del precio de oferta haciendo la relación entre el precio parcial de cada ítem afectado por el coeficiente de impacto y el precio de oferta de cada ítem analizado.

El precio de oferta es la suma del precio de cada ítem analizado afectado por el coeficiente de impacto.

En la siguiente tabla se observan detalladamente los precios de cada elemento unitario afectados por el coeficiente de impacto y sin estar afectados, el precio parcial de cada ítem, la incidencia de cada ítem descripto y el precio de oferta final.

ITEM	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de medida	Cantidad	PRECIO			incidencia
				Uni. S/Coef. de IMPACTO	Uni. C/Coef. De IMPACTO	PARCIAL C/Coef. De IMPACTO	
1°	**TRABAJOS PRELIMINARES**						
1.1	Cartel de Obra	GL	1	$ 39.238,59	$ 57.288,34	$ 57.288,34	0,02%
1.2	Demolición	GL	1	$ 3.374.837,11	$ 4.927.262,18	$ 4.927.262,18	1,61%
1.3	Cerco provisorio de obra	GL	1	$ 171.362,05	$ 250.188,59	$ 250.188,59	0,08%
1.4	Limpieza terreno	m^2	990	$ 504,00	$ 735,84	$ 728.481,60	0,24%
1.5	Replanteo del terreno	m^2	990	$ 395,00	$ 576,70	$ 570.933,00	0,19%
2°	**Movimiento de suelo**						
2.1	excavación para pilotes	m^3	55	$ 5.728,57	$ 8.363,72	$ 460.004,35	0,15%
2.2	excavación para cabezales	m^3	160	$ 5.765,07	$ 8.417,01	$ 1.346.721,30	0,44%
2.3	excavación para vigas centradoras	m^3	26	$ 6.335,73	$ 9.250,16	$ 240.504,17	0,08%
2.4	excavación para pilotines	m^3	6	$ 6.335,73	$ 9.250,16	$ 55.500,96	0,02%
3°	**ESTRUCTURA RESISTENTE DE H°A°**						
3.1	H°A° para pilotes	m^3	55	$ 95.631,05	$ 139.621,33	$ 7.679.172,92	2,50%
3.2	H°A° para cabezales	m^3	160	$ 219.639,86	$ 320.674,19	$ 51.307.870,64	16,72%
3.3	H°A° para vigas centradoras	m^3	26	$ 62.364,32	$ 91.051,91	$ 2.367.349,71	0,77%
3.4	H°A° para pilotines	m^3	6	$ 44.165,88	$ 64.482,18	$ 386.893,07	0,13%
4°	H°A° para columnas						
4.1	H°A° para columnas (nivel fundación a 1er nivel)	m^3	2,77	$ 78.633,28	$ 114.804,58	$ 318.008,70	0,10%
4.2	H°A° para columnas nivel A	m^3	5,97	$ 148.732,45	$ 217.149,38	$ 1.296.381,80	0,42%
4.3	H°A° para columnas nivel B	m^3	6	$ 83.983,60	$ 122.616,06	$ 735.696,36	0,24%
4.4	H°A° para columnas nivel C	m^3	6,06	$ 151.935,31	$ 221.825,55	$ 1.344.262,84	0,44%
4.5	H°A° para columnas nivel D	m^3	9,88	$ 201.129,17	$ 293.648,59	$ 2.901.248,07	0,95%
4.6	H°A° para columnas 1ER nivel	m^3	6,24	$ 205.678,78	$ 300.291,02	$ 1.873.815,99	0,61%
4.7	H°A° para columnas 2DO nivel	m^3	6,24	$ 201.129,17	$ 293.648,59	$ 1.832.367,20	0,60%
4.8	H°A° para columnas 3ER nivel	m^3	5,27	$ 181.198,07	$ 264.549,18	$ 1.394.174,18	0,45%
4.9	H°A° para columnas 4TO nivel	m^3	5,27	$ 181.198,07	$ 264.549,18	$ 1.394.174,18	0,45%
4.10	H°A° para columnas 5TO nivel	m^3	5,27	$ 189.205,21	$ 276.239,61	$ 1.455.782,72	0,47%
4.11	H°A° para columnas 6TO nivel	m^3	5,27	$ 205.219,49	$ 299.620,46	$ 1.578.999,80	0,51%
4.12	H°A° para columnas 7MO nivel	m^3	5,27	$ 218.868,33	$ 319.547,76	$ 1.684.016,67	0,55%
4.13	H°A° para columnas 8VO nivel	m^3	5,27	$ 218.868,33	$ 319.547,76	$ 1.684.016,67	0,55%
4.14	H°A° para columnas 9NO nivel	m^3	5,27	$ 227.967,55	$ 332.832,62	$ 1.754.027,92	0,57%
4.15	H°A° para columnas 10MO nivel	m^3	5,27	$ 258.904,03	$ 377.999,88	$ 1.992.059,38	0,65%
4.16	H°A° para columnas azotea	m^3	5,27	$ 258.904,03	$ 377.999,88	$ 1.992.059,38	0,65%
4.17	H°A° para columnas sala de maquinas	m^3	0,53	$ 258.904,03	$ 377.999,88	$ 200.339,94	0,07%
5°	H°A° para tabiques						
5.1	H°A° para tabiques nivel A	m^3	2,88	$ 111.979,68	$ 163.490,33	$ 470.852,15	0,15%
5.2	H°A° para tabiques nivel B	m^3	2,57	$ 140.324,96	$ 204.874,43	$ 526.527,30	0,17%
5.3	H°A° para tabiques nivel C	m^3	2,57	$ 165.838,82	$ 242.124,67	$ 622.260,41	0,20%
5.4	H°A° para tabiques nivel D	m^3	5,13	$ 161.034,53	$ 235.110,42	$ 1.206.116,44	0,39%

5.5	H°A° para tabiques 1ER nivel	m³	5,13	$ 161.034,53	$ 235.110,42	$ 1.206.116,44	0,39%
5.6	H°A° para tabiques 2DO nivel	m³	5,13	$ 161.034,53	$ 235.110,42	$ 1.206.116,44	0,39%
5.7	H°A° para tabiques 3ER nivel	m³	5,13	$ 173.831,50	$ 253.793,99	$ 1.301.963,16	0,42%
5.8	H°A° para tabiques 4TO nivel	m³	5,13	$ 173.831,50	$ 253.793,99	$ 1.301.963,16	0,42%
5.9	H°A° para tabiques 5TO nivel	m³	5,13	$ 181.198,07	$ 264.549,18	$ 1.357.137,30	0,44%
5.10	H°A° para tabiques 6TO nivel	m³	5,13	$ 181.198,07	$ 264.549,18	$ 1.357.137,30	0,44%
5.11	H°A° para tabiques 7MO nivel	m³	5,13	$ 189.205,21	$ 276.239,61	$ 1.417.109,18	0,46%
5.12	H°A° para tabiques 8NO nivel		5,13	$ 205.219,49	$ 299.620,46	$ 1.537.052,94	0,50%
5.13	H°A° para tabiques 9NO nivel	m³	5,13	$ 218.868,33	$ 319.547,76	$ 1.639.279,99	0,53%
5.14	H°A° para tabiques 10MO nivel	m³	5,13	$ 218.868,33	$ 319.547,76	$ 1.639.279,99	79,88%
5.15	H°A° para tabiques azotea	m³	5,13	$ 258.904,03	$ 377.999,88	$ 1.939.139,39	0,63%
5.16	H°A° para tabiques sala de maquinas	m³	5,16	$ 258.904,03	$ 377.999,88	$ 1.950.479,39	0,64%
6°	H°A° para vigas						
6.1	H°A° para vigas nivel A	m³	23,04	$ 189.533,28	$ 276.718,58	$ 6.375.596,15	2,08%
6.2	H°A° para vigas nivel B	m³	7,03	$ 187.931,85	$ 274.380,50	$ 1.928.894,90	0,63%
6.3	H°A° para vigas nivel C	m³	11,71	$ 184.728,99	$ 269.704,33	$ 3.158.237,68	1,03%
6.4	H°A° para vigas nivel D	m³	5,51	$ 186.330,42	$ 272.042,41	$ 1.498.953,69	0,49%
6.5	H°A° para vigas 1er nivel	m³	14,39	$ 172.172,24	$ 251.371,47	$ 3.617.235,44	1,18%
6.6	H°A° para vigas 2do nivel	m³	19,48	$ 172.172,24	$ 251.371,47	$ 4.896.716,22	1,60%
6.7	H°A° para vigas 3er nivel	m³	14,01	$ 172.172,24	$ 251.371,47	$ 3.521.714,28	1,15%
6.8	H°A° para vigas 4to nivel	m³	13,99	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 2.522.740,34	0,82%
6.9	H°A° para vigas 5to nivel	m³	11,38	$ 122.709,25	$ 179.155,50	$ 2.038.789,58	0,66%
6.10	H°A° para vigas 6to nivel	m³	11,34	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 2.044.880,30	0,67%
6.11	H°A° para vigas 7mo nivel	m³	11,38	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 2.052.093,29	0,67%
6.12	H°A° para vigas 8vo nivel	m³	11,37	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 2.050.290,04	0,67%
6.13	H°A° para vigas 9no nivel	m³	11,42	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 2.059.306,27	0,67%
6.14	H°A° para vigas 10mo nivel	m³	11,32	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 2.041.273,81	0,67%
6.15	H°A° para vigas azotea	m³	10,81	$ 148.623,47	$ 216.990,26	$ 2.345.664,70	0,76%
6.16	H°A° para vigas sala de maquinas	m³	1,1	$ 123.509,96	$ 180.324,54	$ 198.357,00	0,06%
6.17	H°A° para vigas Tanque de reserva	m³	1,16	$ 181.198,07	$ 264.549,18	$ 306.877,05	0,10%
7°	H°A° para losas macizas						
7.1	H°A° para losas nivel A	m³	12,22	$ 75.757,82	$ 110.606,42	$ 1.351.610,50	0,44%
7.2	H°A° para losas nivel B	m³	17,58	$ 107.786,39	$ 157.368,12	$ 2.766.531,62	0,90%
7.3	H°A° para losas nivel C	m³	5,71	$ 75.357,47	$ 110.021,90	$ 628.225,06	0,20%
7.4	H°A° para losas nivel D	m³	21,75	$ 107.786,39	$ 157.368,12	$ 3.422.756,70	1,12%
7.5	H°A° para losas 1er nivel	m³	32,28	$ 123.400,31	$ 180.164,45	$ 5.815.708,54	1,90%
7.6	H°A° para losas 2do nivel	m³	29,65	$ 123.400,31	$ 180.164,45	$ 5.341.876,03	1,74%
7.7	H°A° para losas 3er nivel	m³	29,89	$ 123.400,31	$ 180.164,45	$ 5.385.115,50	1,76%
7.8	H°A° para losas 4to nivel	m³	24,69	$ 113.791,74	$ 166.135,94	$ 4.101.896,43	1,34%
7.9	H°A° para losas 5to nivel	m³	24,54	$ 113.791,74	$ 166.135,94	$ 4.076.976,04	1,33%
7.10	H°A° para losas 6to nivel	m³	24,67	$ 109.242,13	$ 159.493,51	$ 3.934.704,87	1,28%
7.11	H°A° para losas 7mo nivel	m³	24,51	$ 109.242,13	$ 159.493,51	$ 3.909.185,91	1,27%
7.12	H°A° para losas 8vo nivel	m³	24,63	$ 109.242,13	$ 159.493,51	$ 3.928.325,13	1,28%
7.13	H°A° para losas 9no nivel	m³	24,58	$ 109.242,13	$ 159.493,51	$ 3.920.350,46	1,28%
7.14	H°A° para losas 10mo nivel	m³	24,3	$ 109.242,13	$ 159.493,51	$ 3.875.692,28	1,26%

7.15	H°A° para losas azotea	m³	24,3	$ 101.635,35	$ 148.387,61	$ 3.605.818,81	1,18%
7.16	H°A° para losas sala de maquinas	m³	1,35	$ 40.416,98	$ 59.008,79	$ 79.661,86	0,03%
7.17	H°A° para losas macizas nivel tanque de reserva	m³	1,72	$ 40.416,98	$ 59.008,79	$ 101.495,11	0,03%
8°	H°A° para losas de escaleras						
8.1	H°A° para losas de escaleras nivel A	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.2	H°A° para losas de escaleras nivel B	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.3	H°A° para losas de escaleras nivel C	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.4	H°A° para losas de escaleras nivel D	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.5	H°A° para losas de escaleras 1er piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.6	H°A° para losas de escaleras 2do piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.7	H°A° para losas de escaleras 3er piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.8	H°A° para losas de escaleras 4to piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.9	H°A° para losas de escaleras 5to piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.10	H°A° para losas de escaleras 6to piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.11	H°A° para losas de escaleras 7mo piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	#¡DIV/0!
8.12	H°A° para losas de escaleras 8vo piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.13	H°A° para losas de escaleras 9no piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.14	H°A° para losas de escaleras 10mo piso	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.15	H°A° para losas de escaleras azotea	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
8.16	H°A° para losas de escaleras sala de maquinas	m³	1,99	$ 136.066,71	$ 198.657,40	$ 395.328,23	0,13%
9°	H°A° Tanque de reserva						
9.1	H°A° Tanque de reserva	m³	18,34	$ 109.678,74	$ 160.130,96	$ 2.936.801,87	0,96%
10°	Artefactos sanitarios						
10.1	provisión e instalación de inodoro	Un.	35	$ 124.300,00	$ 181.478,00	$ 6.351.730,00	2,07%
10.2	provisión e instalación de lavatorio	Un.	35	$ 20.530,40	$ 29.974,38	$ 1.049.103,44	0,34%
10.3	provisión e instalación de bidet	Un.	35	$ 83.648,40	$ 122.126,66	$ 4.274.433,24	1,39%
10.4	provisión y colocación kit baño	Un.	35	$ 188.100,00	$ 274.626,00	$ 9.611.910,00	3,13%
10.5	provisión e instalación de grifería	Un.	35	$ 317.644,80	$ 463.761,41	$ 16.231.649,28	5,29%
10.6	provisión e instalación de ducha	Un.	35	$ 84.148,90	$ 122.857,39	$ 4.300.008,79	1,40%
10.7	provisión e instalación de bañera	Un.	35	$ 186.998,90	$ 273.018,39	$ 9.555.643,79	3,11%
11°	Sistema de agua fría						
11.1	salida de agua fría de 1/2"	ml	10	$ 1.033,00	$ 1.508,18	$ 15.081,80	0,00%
12°	Redes de alimentación						
12.1	tubería de ppm 3/4"	ml	165	$ 1.200,00	$ 1.752,00	$ 289.080,00	0,09%
12.2	tubería de ppm 1/2"	ml	404,8	$ 1.033,00	$ 1.508,18	$ 610.511,26	0,20%
12.3	tee de pvc 1/2"	un	141,72	$ 1.550,00	$ 2.263,00	$ 320.712,36	0,10%
12.4	codo de pvc 3/4"	un	33	$ 1.006,00	$ 1.468,76	$ 48.469,08	0,02%
12.5	codo de pvc 1/2"	un	161,92	$ 990,00	$ 1.445,40	$ 234.039,17	0,08%
12.6	reducción de pvc de 3/4"-1/2"	un	200	$ 680,00	$ 992,80	$ 198.560,00	0,06%
12.7	caño ppm 32 mm	ml	6	$ 2.098,00	$ 3.063,08	$ 18.378,48	0,01%

12.8	caño ppm 25 mm	ml	72,6	$ 1.250,00	$ 1.825,00	$ 132.495,00	0,04%
12.9	caño ppm 19 mm	ml	52,8	$ 1.100,00	$ 1.606,00	$ 84.796,80	0,03%
12.10	caño ppm 13 mm	ml	62,7	$ 1.033,00	$ 1.508,18	$ 94.562,89	0,03%
12.11	cañería de impulsión 1"	ml	66	$ 4.950,00	$ 7.227,00	$ 476.982,00	0,16%
12.12	colector fi 0,06m	ml	2	$ 4.700,00	$ 6.862,00	$ 13.724,00	0,00%
12.13	tanque TR 1 23000LTS	un	1	$ 1.675.327,00	$ 2.445.977,42	$ 2.445.977,42	0,80%
12.14	tanque TR 2 8000LTS	un	1	$ 540.000,00	$ 788.400,00	$ 788.400,00	0,26%
12.15	tanque de bombeo 1 6520lts	un	1	$ 371.556,00	$ 542.471,76	$ 542.471,76	0,18%
12.16	tanque de bombeo 2 8000lts	un	1	$ 540.000,00	$ 788.400,00	$ 788.400,00	0,26%
12.17	bomba 1.5 hp 1 1/4	un	2	$ 52.717,00	$ 76.966,82	$ 153.933,64	0,05%
12.18	válvulas de 1/2"	un	45	$ 4.500,00	$ 6.570,00	$ 295.650,00	0,10%
12.19	válvulas de 3/4"	un	20	$ 4.500,00	$ 6.570,00	$ 131.400,00	0,04%
12.20	válvulas de 1"	un	35	$ 5.210,00	$ 7.606,60	$ 266.231,00	0,09%
12.21	válvula de limpieza	un	4	$ 4.500,00	$ 6.570,00	$ 26.280,00	0,01%
12.22	válvula esférica	un	4	$ 4.500,00	$ 6.570,00	$ 26.280,00	0,01%
12.23	provisión e instalación de filtros de agua grises	un	6	$ 42.750,00	$ 62.415,00	$ 374.490,00	0,12%
12.24	uniones	un	161,92	$ 1.200,00	$ 1.752,00	$ 283.683,84	0,09%
12.25	acoples	un	283,36	$ 1.400,00	$ 2.044,00	$ 579.187,84	0,19%
13°	Sistema de agua caliente						
13.1	salida de agua caliente 1/2"	un	10	$ 1.033,00	$ 1.508,18	$ 15.081,80	0,00%
13.2	tubería de ppm hydro 3 3/4"	ml	218,592	$ 3.276,00	$ 4.782,96	$ 1.045.516,79	0,34%
13.3	tubería de ppm hydro 3 1/2"	ml	364,32	$ 1.033,00	$ 1.508,18	$ 549.460,14	0,18%
13.4	accesorios de redes de agua	gl	1	$ 365.501,00	$ 533.631,46	$ 533.631,46	0,17%
13.5	tee de pvc 3/4" y 1/2" para agua caliente	un	121,44	$ 990,00	$ 1.445,40	$ 175.529,38	0,06%
13.6	termotanquue	un	35	$ 227.292,00	$ 331.846,32	$ 11.614.621,20	3,79%
14°	Cloaca						
14.1	caño cámara ppm awaduct 110 mm	ml	423,6	$ 3.984,00	$ 5.816,64	$ 2.463.928,70	0,80%
14.2	caño ppm awaduct 60 mm	ml	127,08	$ 2.547,00	$ 3.718,62	$ 472.562,23	0,15%
14.3	caño ppm awaduct 40 mm	ml	84,8	$ 1.684,00	$ 2.458,64	$ 208.492,67	0,07%
14.4	PPA pvc 63 reja A inox. 12x12	un	30	$ 1.415,00	$ 2.065,90	$ 61.977,00	0,02%
14.5	BA 20X20 incluye marco y tapa de A° inox.	un	20	$ 4.296,00	$ 6.272,16	$ 125.443,20	0,04%
14.6	cámara de inspección 60x60	un	35	$ 25.000,00	$ 36.500,00	$ 1.277.500,00	0,42%
14.7	caño de ventilación + accesorios	ml	338,87	$ 2.547,00	$ 3.718,62	$ 1.260.128,76	0,41%
14.8	sifón	un	30	$ 2.099,00	$ 3.064,54	$ 91.936,20	0,03%
14.9	Ppt.	un	35	$ 4.005,00	$ 5.847,30	$ 204.655,50	0,07%

15°	Pluviales						
15.1	ppm awaduct 110m	ml	75,24	$ 3.984,00	$ 5.816,64	$ 437.643,99	0,14%
15.2	boca de desagüe 20x20	un	80	$ 4.296,00	$ 6.272,16	$ 501.772,80	0,16%
15.3	embudos	un	200	$ 1.689,00	$ 2.465,94	$ 493.188,00	0,16%
PRECIO DE OFERTA						**$ 306.801.065,41**	**100%**

PLAN DE TRABAJOS

El plan de trabajos es un instrumento que contempla todas las actividades que se deben hacer en obra con sus determinados tiempos de duración.

Para poder planificar y distribuir en el tiempo todas las tareas a ejecutar se deben tener conocimientos de los materiales, rendimientos, tiempos de ejecución, mano de obra para cada una, es decir, las características y procesos de cada ítem.

El mismo queda representado por un diagrama en el que se esquematiza todas las actividades en el que se divide el proyecto. El esquema utilizado es el diagrama de barras o Método de Gantt, en donde se expresan los trabajos, su duración y frecuencia previstos. En el eje horizontal hay una escala de tiempo en unidad de meses mientras que en el eje vertical se colocan las tareas según ítems en forma aproximadamente cronológica. En cada mes se indica el porcentaje del ítem desarrollado debajo de cada barra y al final de cada período mensual se colocan los porcentajes de avance físico y mensual acumulado y también las inversiones mensual y acumulada en pesos.

CURVA DE INVERSIONES:

Una curva de inversiones es un esquema que representa gráficamente como varían las inversiones a lo largo de una unidad de tiempo, generalmente meses.

Se la denomina también curva “S” por su forma característica, es decir, con poca pendiente al inicio y al final y con una pendiente mayor en el centro. En el eje de abscisas se coloca la unidad de tiempo, mientras que en el eje de las ordenadas se expresa la sumatoria de las inversiones mensuales obtenidas a partir del diagrama de Gantt, las cuales resultan del producto del porcentaje de avance acumulado mensual por

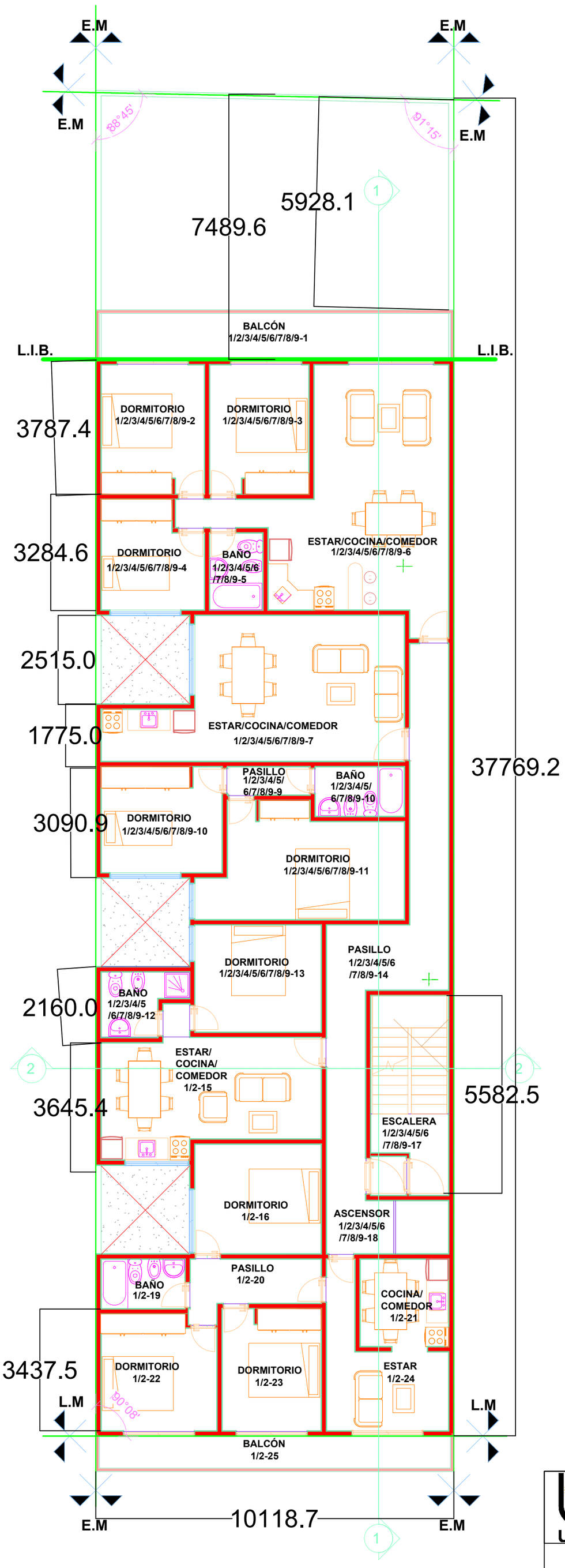
el presupuesto de la obra, por lo tanto, es necesario haber optimizado este último para lograr la esperada forma de “S” en la curva.

Esta grafica muestra la forma en que se debe invertir el dinero para financiar la obra en función del plan de trabajos realizado.

Cabe mencionar que, si bien la forma que adquiere generalmente es la “S”, en nuestro grafico se observa que en este caso no adopta esa característica idéntica, esto se debe a que se ha realizado el cómputo y el presupuesto de la estructura resistente del edificio, sin considerar los otros rubros que se tienen en estas obras, como, por ejemplo: albañilería, pintura, revoque, carpintería, etc.

CAPITULO 7: PLANOS

PLANO 1	:	ARQUITECTURA: PLANTA TIPO1
PLANO 2	:	ARQUITECTURA: PLANTA TIPO 2
PLANO 3	:	ARQUITECTURA: SUBSUELO
PLANO 4	:	ARQUITECTURA: AZOTEA A
PLANO 4A		ARQUITECTURA: AZOTEA B
PLANO 4B		ARQUITECTURA: CORTE A
PLANO 4C		ARQUITECTURA CORTE B
PLANO 5	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: PLANTA TIPO 1 /LOSA-ENCOFRADO
PLANO 6	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: PLANTA TIPO 1 /LOSA-ARMADURA INFERIOR
PLANO 7	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: PLANTA TIPO 1 / LOSA-ARMADURA SUPERIOR
PLANO 8	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: PLANTA TIPO 2 / LOSA-ENCOFRADO
PLANO 9	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: PLANTA TIPO 2 / LOSA-ARMADURA INFERIOR
PLANO 10	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: PLANTA TIPO 2 / LOSA-ARMADURA SUPERIOR
PLANO 11	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: AZOTEA / LOSA-ENCOFRADO
PLANO 12	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: AZOTEA / LOSA-ARMADURA INFERIOR
PLANO 13	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: AZOTEA / LOSA-ARMADURA SUPERIOR
PLANO 14	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: SUBSUELO / LOSA-ENCOFRADO
PLANO 15	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: SUBSUELO / LOSA-ARMADURA INFERIOR
PLANO 16	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: SUBSUELO / LOSA-ARMADURA SUPERIOR
PLANO 17	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 18	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 19	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 20	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 21	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 22	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 23	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 24	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 25	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: VIGA / DETALLE
PLANO 26	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: COLUMNA / DETALLE
PLANO 27	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / PLANTA
PLANO 28	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / DETALLE
PLANO 29	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / DETALLE
PLANO 30	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / DETALLE
PLANO 31	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / DETALLE
PLANO 32	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / DETALLE
PLANO 33	:	DISEÑO ESTRUCTURAL: FUNDACIONES / DETALLE
PLANO 34	:	INSTALACIONES: AGUA Y CLOACA
PLANO 35	:	INSTALACIONES: AGUA Y CLOACA
PLANO 36	:	INSTALACIONES: ESQUEMA DE UBICACIÓN TANQUE DE BOMBEO 1 Y 2
PLANO 37	:	INSTALACIONES: ESQUEMA UBICACIÓN TANQUE DE RESERVA
PLANO 38	:	INSTALACIONES: ESQUEMA DE TANQUE DE RESERVA Y COLECTOR
PLANO 39	:	INSTALACIONES: ESQUEMA DE TANQUE DE RESERVA 2 Y COLECTOR



UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Arquitectura-Planta Tipo 1

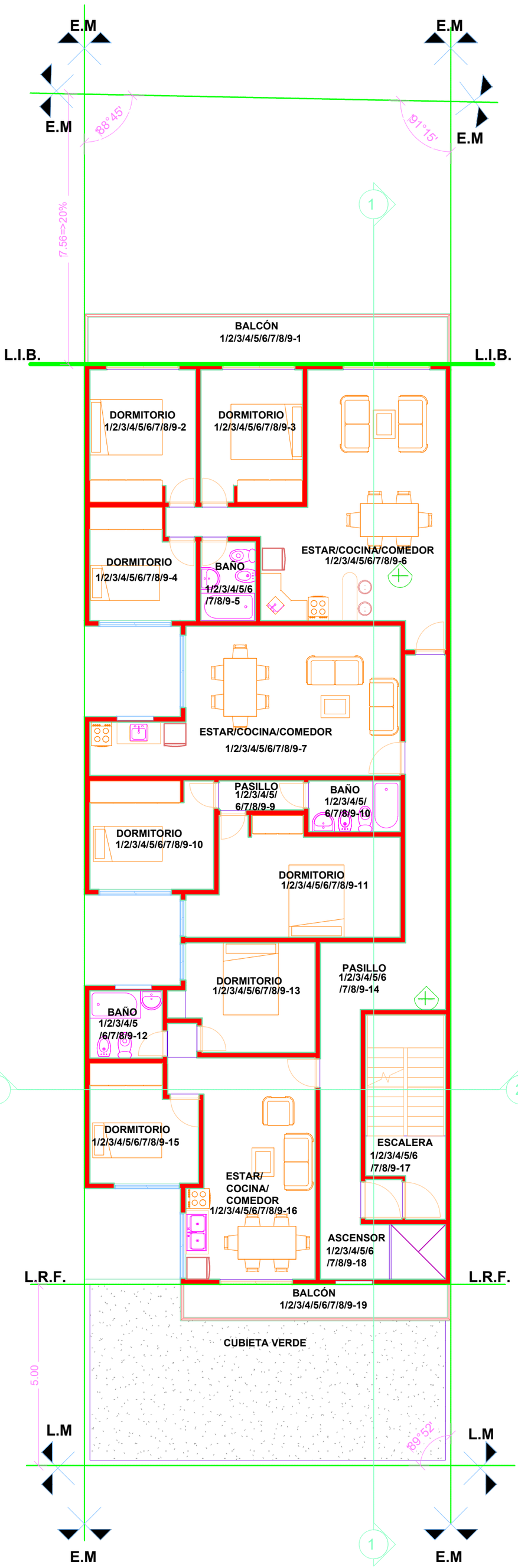
Autores:

- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 1



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Arquitectura- Planta Tipo 2

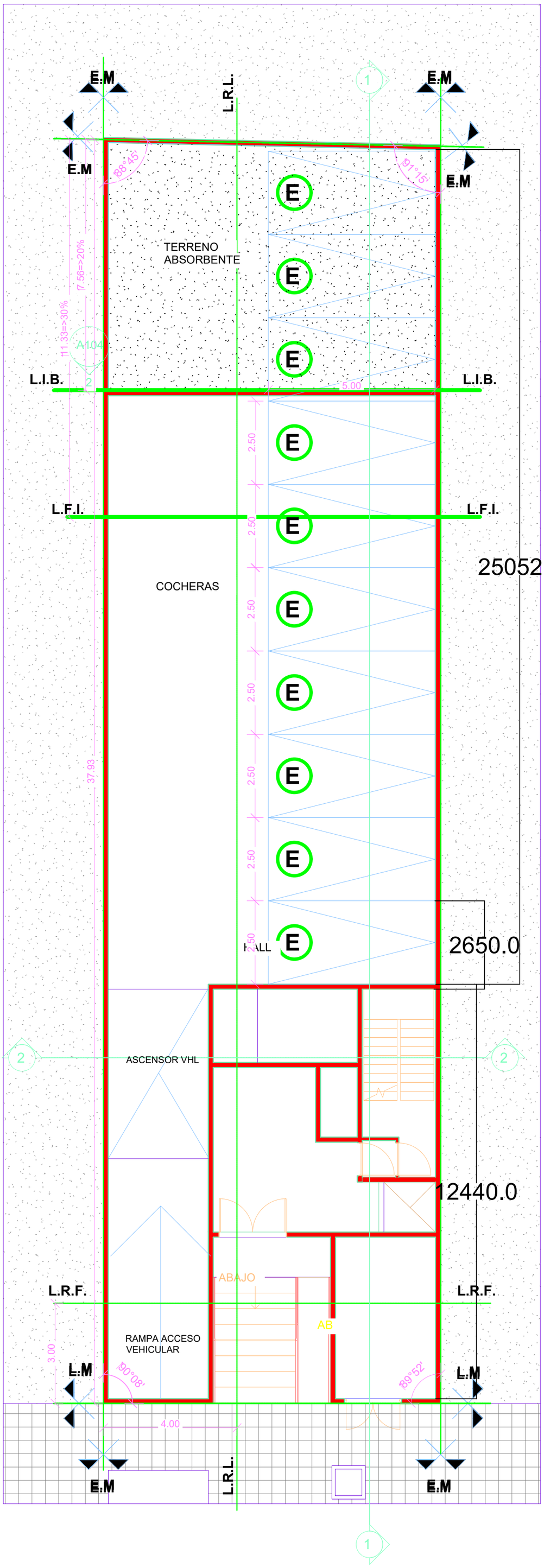
Autores:

- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 2



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Arquitectura- Subsuelo

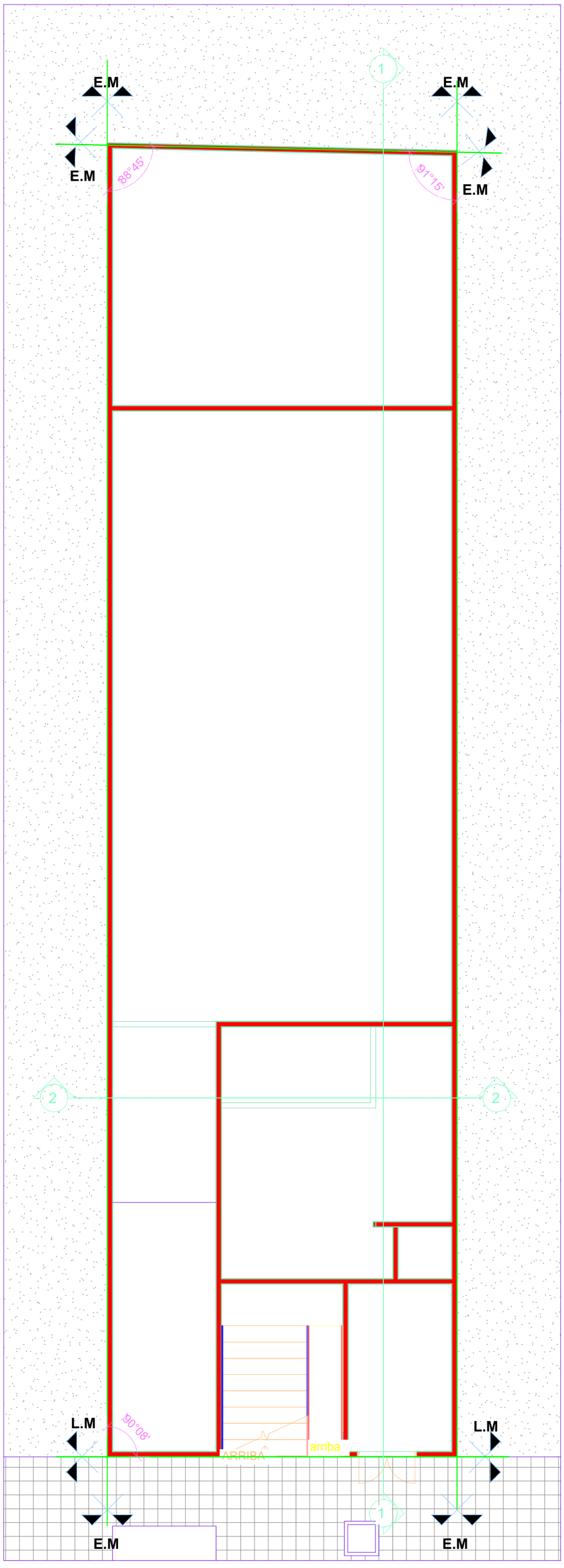
Autores:

- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 3



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

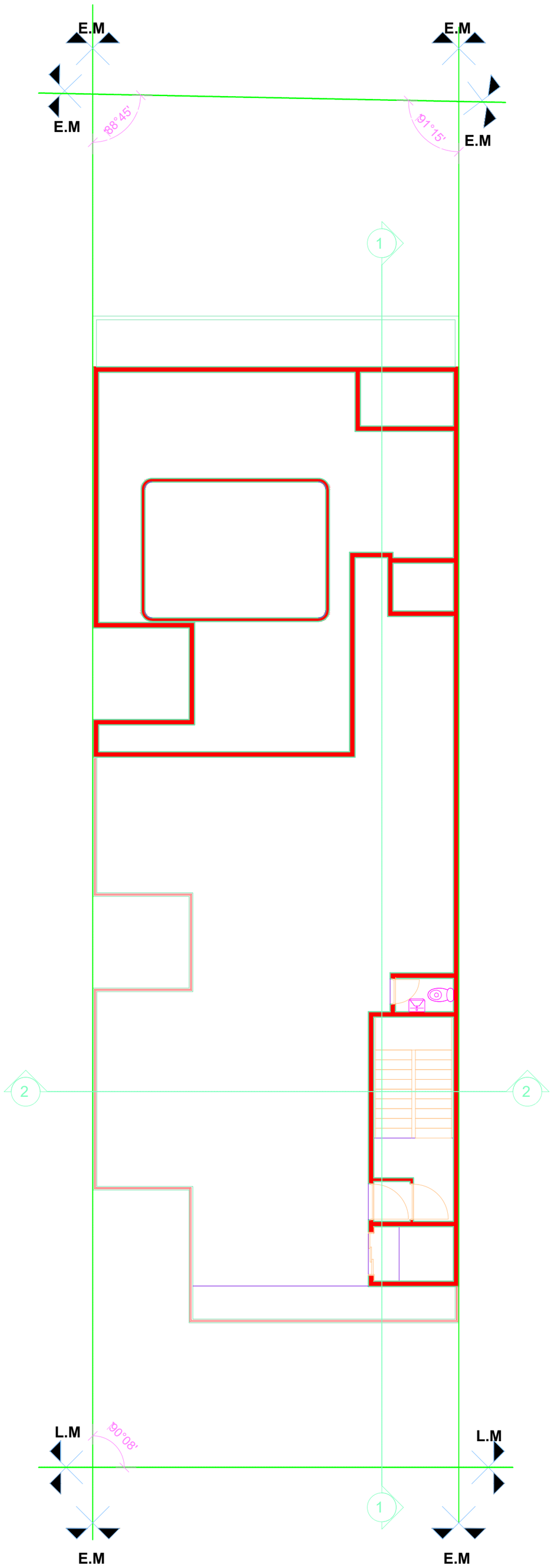
Arquitectura Planta baja

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 4



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

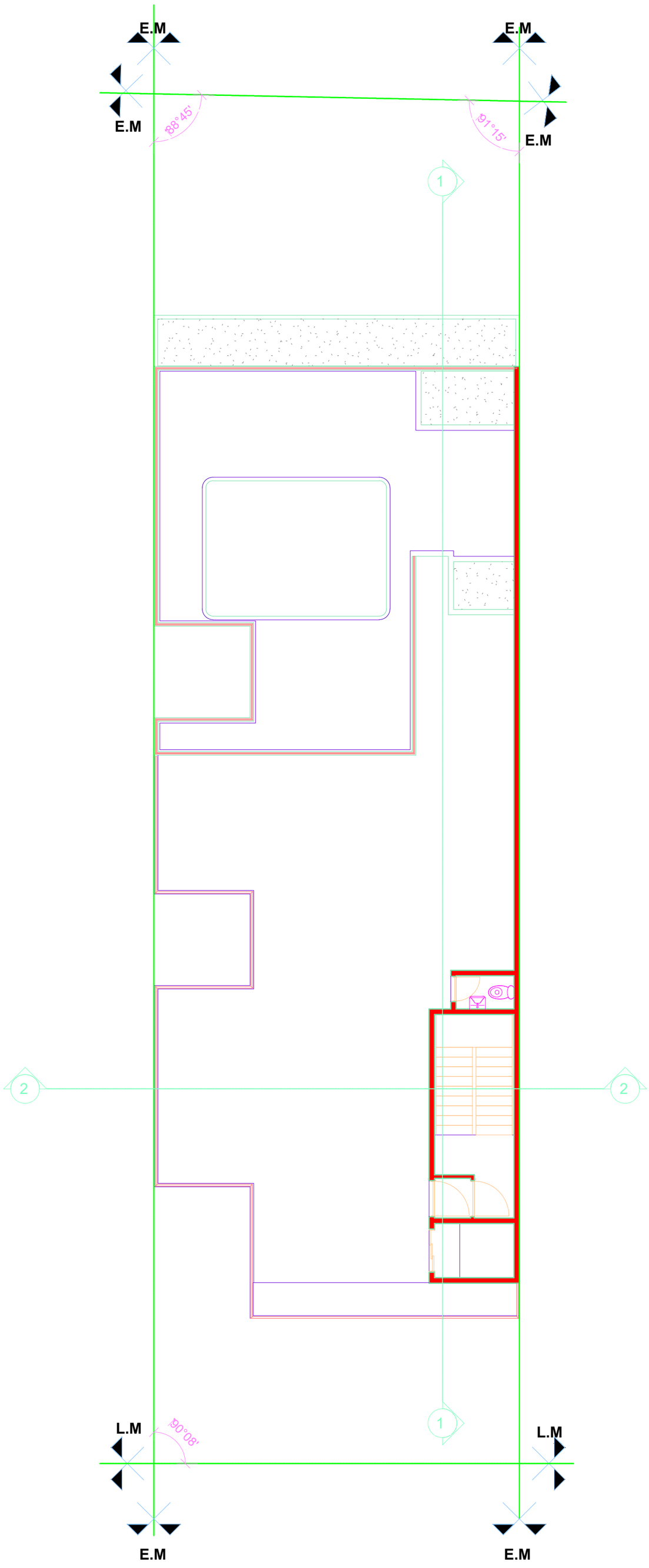
Arquitectura Azotea A

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 5



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

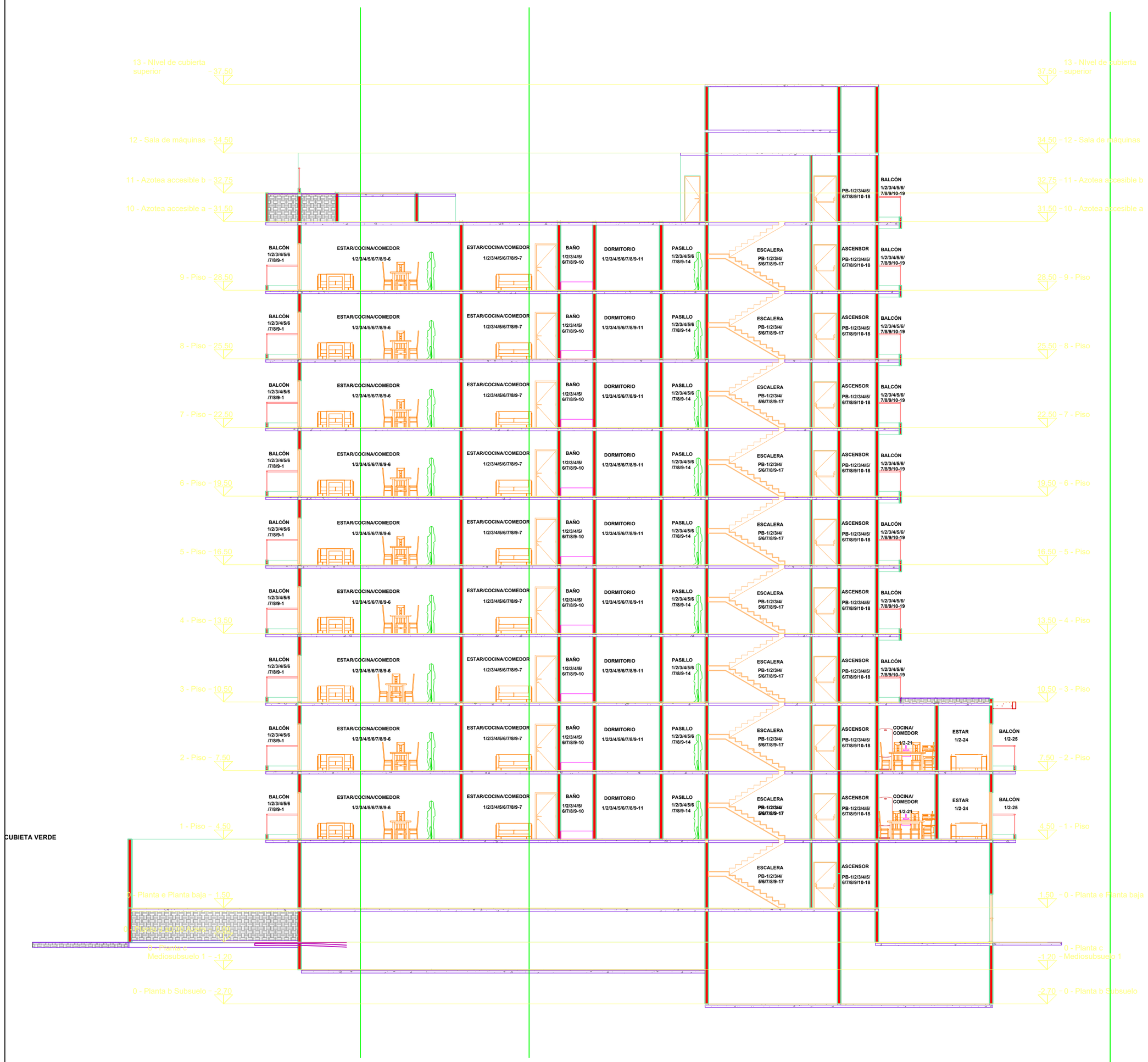
Arquitectura Azotea B

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 6



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

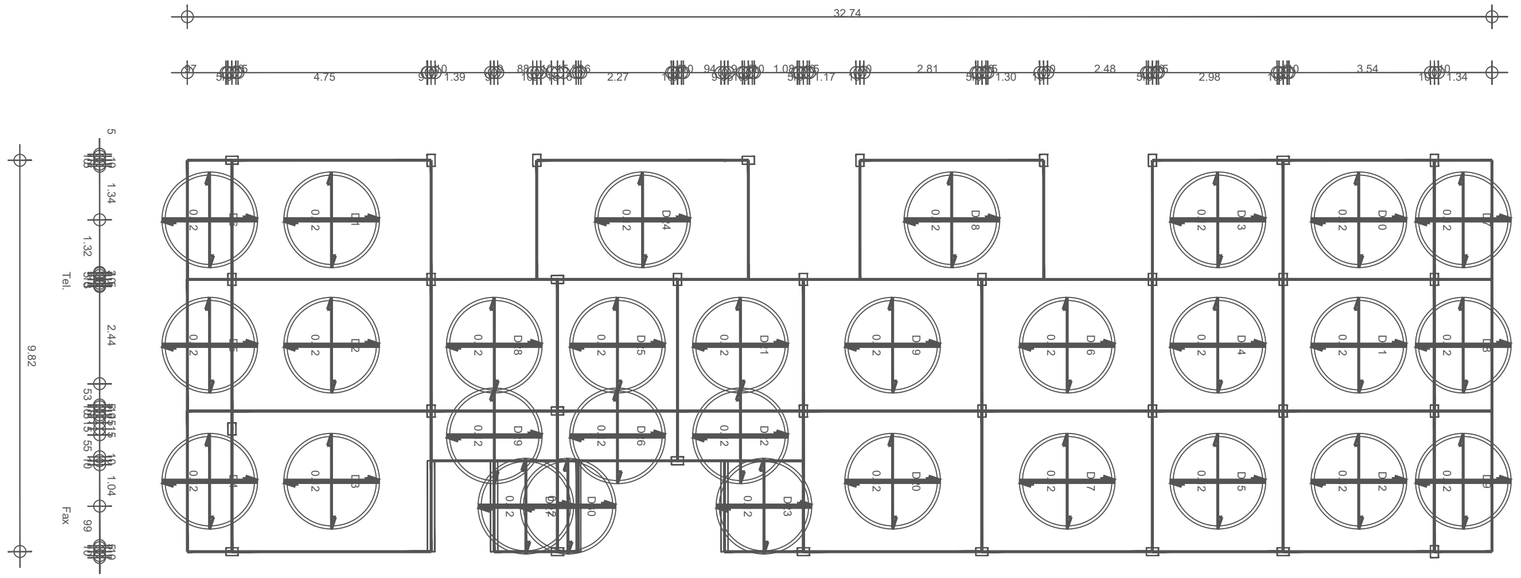
Arquitectura - Corte A

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 7



Recubrimiento	Hormigón :	fc' = 30000kPa	
superior = 2 cm	Armadura :	ADN 420	
inferior = 2 cm			

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

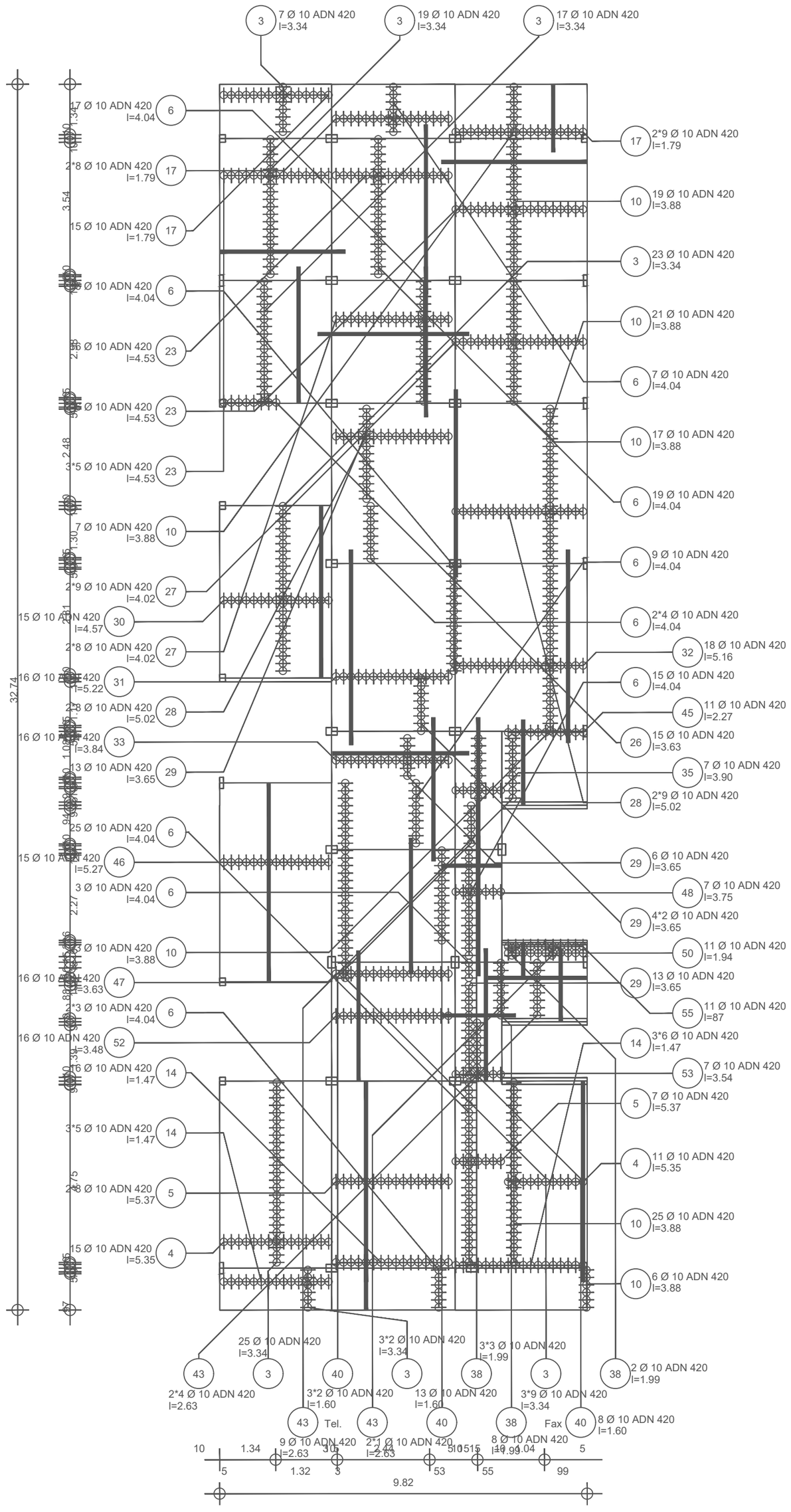
Planta Tipo 1 - Encofrado

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 5



Recubrimiento	Hormigón :	fc' = 30000kPa
superior = 2 cm	Armadura :	ADN 420
inferior = 2 cm		

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

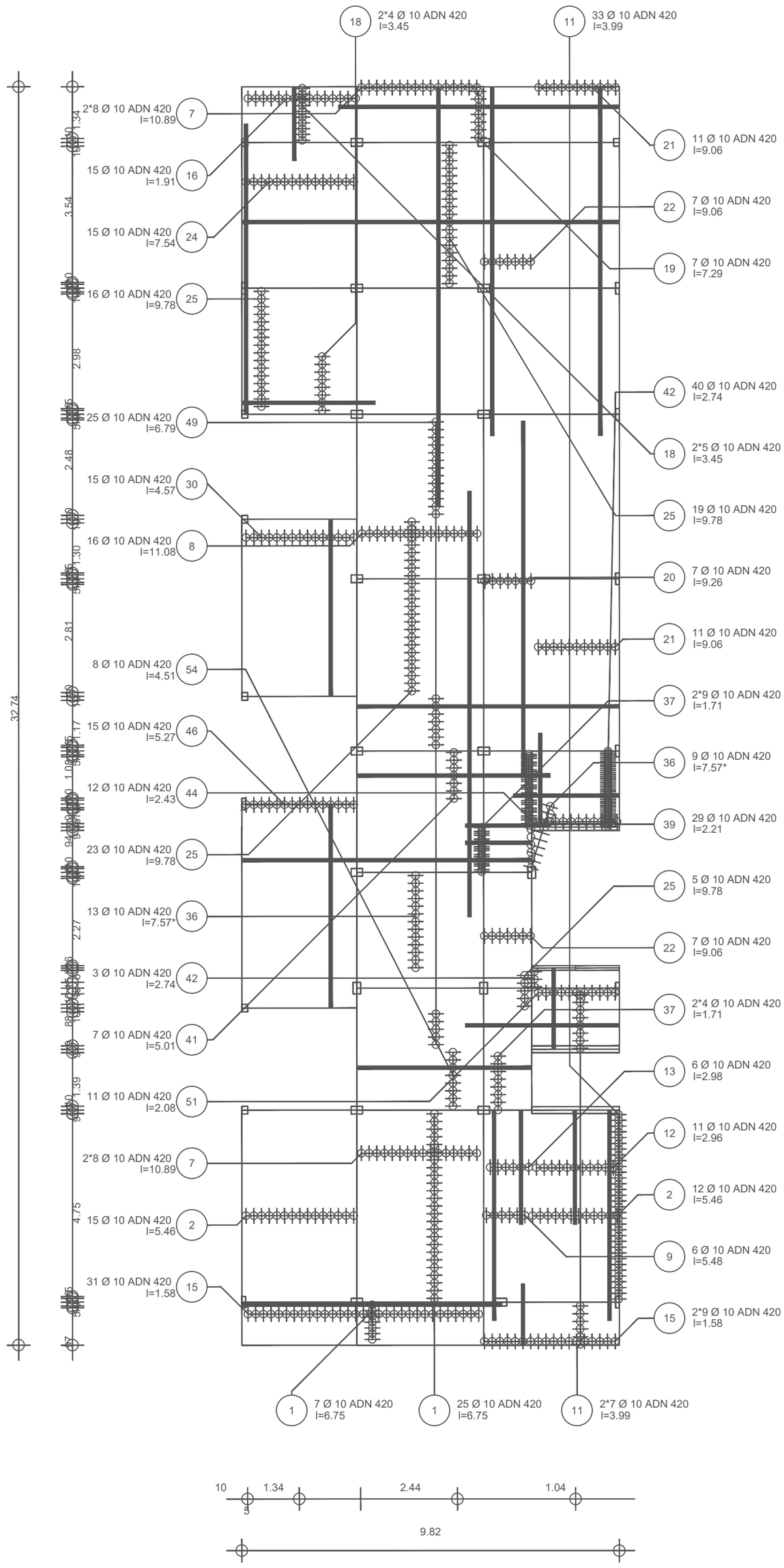
Planta Tipo 1 - Armadura Inferior

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 6



Recubrimiento	Hormigón :	fc' = 30000kPa
superior = 2 cm	Armadura :	ADN 420
inferior = 2 cm		

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

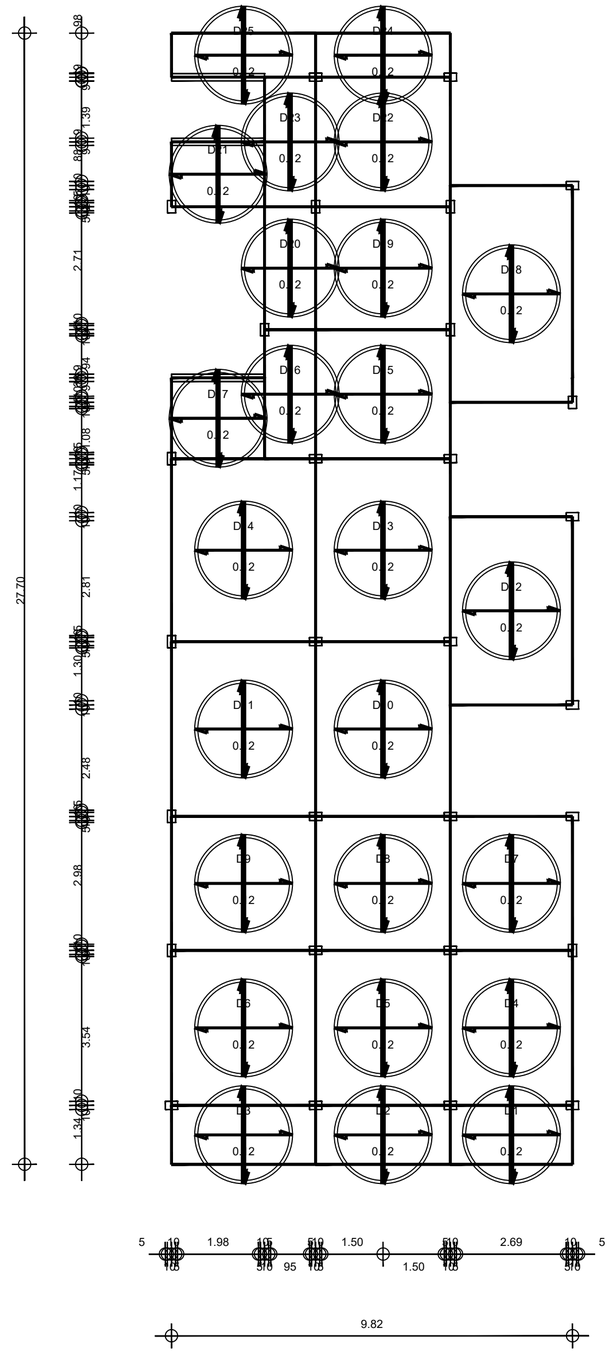
Planta Tipo 1 - Armadura Superior

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 7



	Recubrimiento superior = 2 cm inferior = 2 cm	fc' 30000kPa = 21.9 m3

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

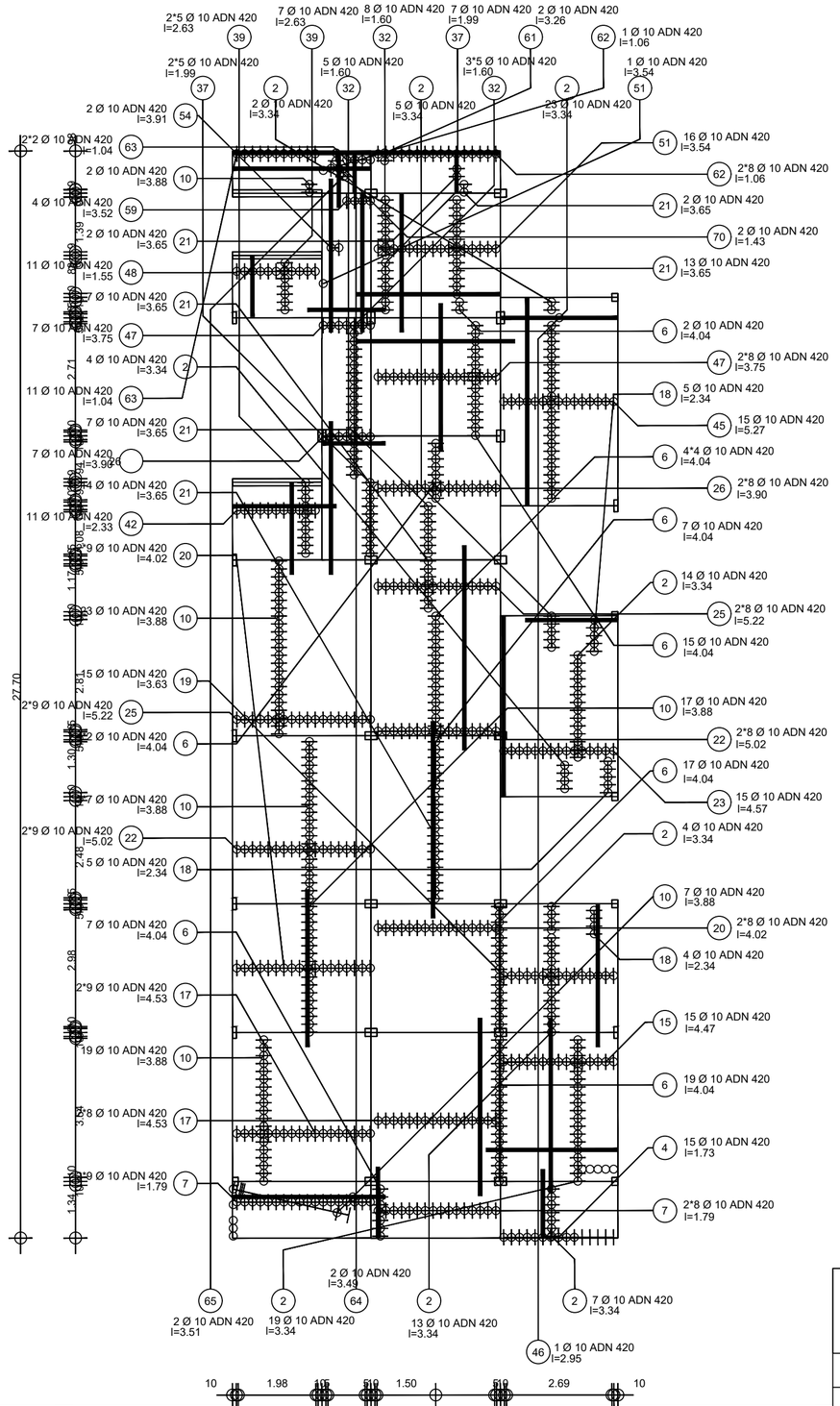
Planta Tipo 2 - Encofrado

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 8



Recubrimiento

superior = 2 cm

inferior = 2 cm

fc' 30000kPa = 21.9 m3

Superficie del encofrado = 183 m2

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Planta tipo 2 - Armadura Inferior

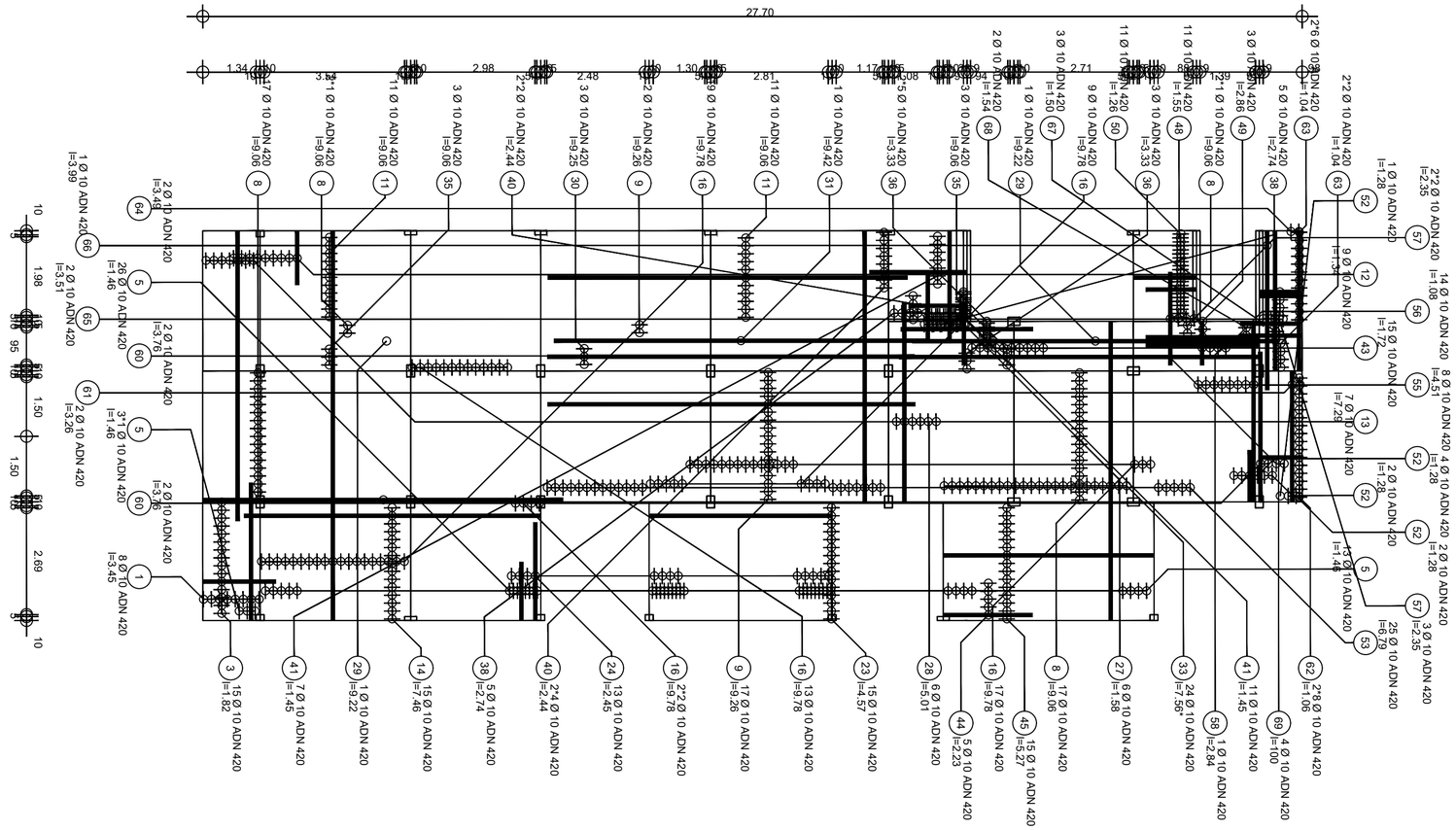
Autores:

- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 9



Recubrimiento

superior = 2 cm

inferior = 2 cm

fc' 30000kPa = 21.9 m3

Superficie del encofrado = 183 m2

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Planta Tipo 2 - Armadura Superior

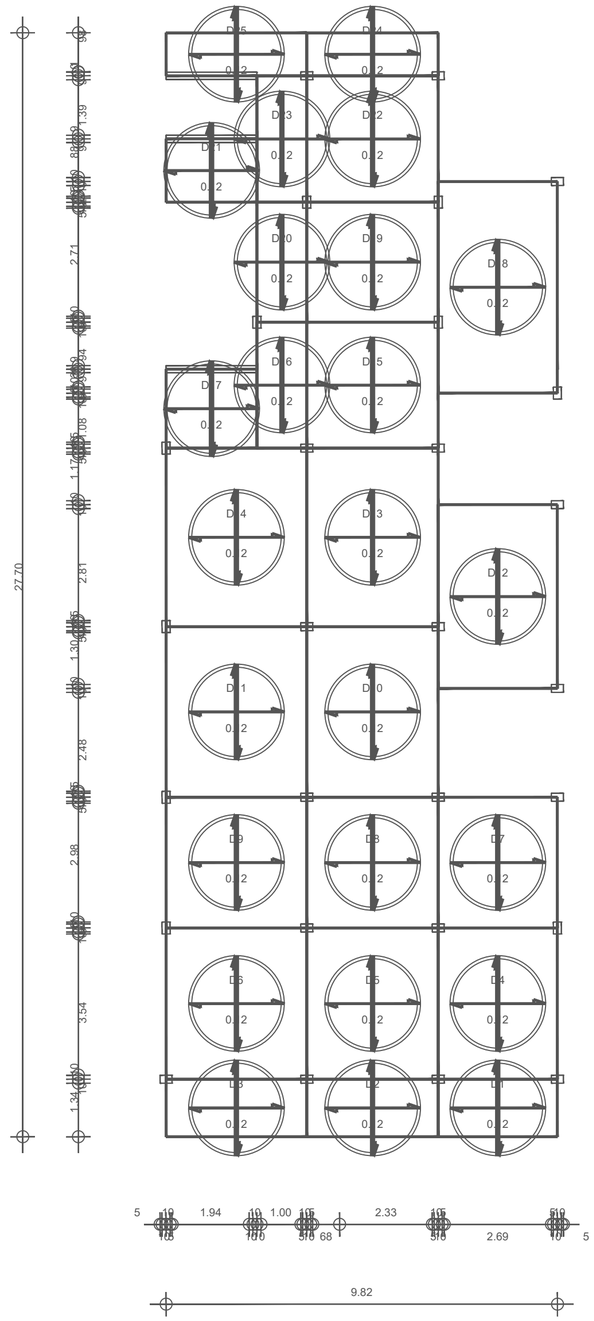
Autores:

- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 10



Recubrimiento	Hormigón :	fc' = 30000kPa
superior = 2 cm	Armadura :	ADN 420
inferior = 2 cm		

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

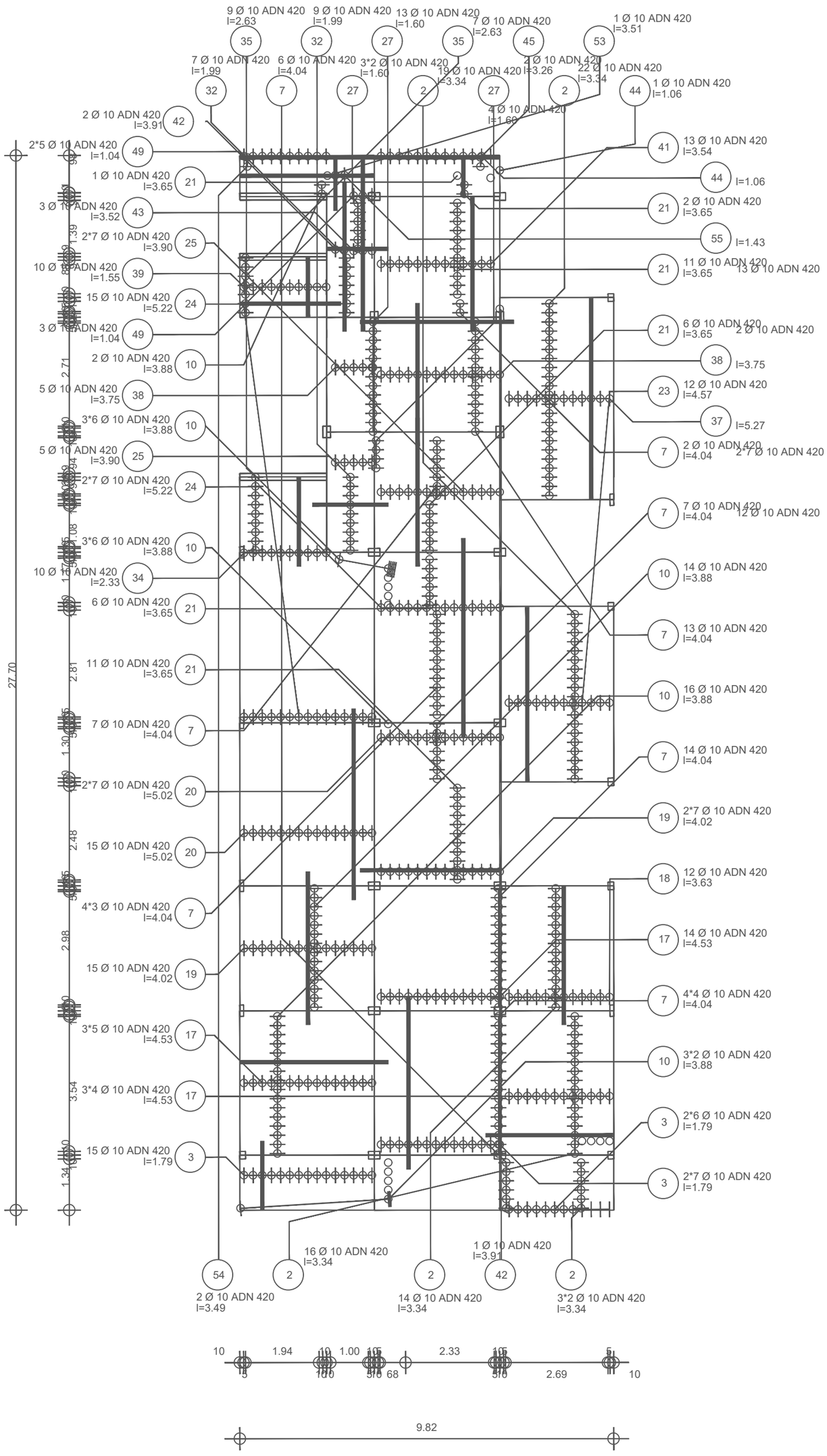
Azotea - Encofrado

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 1



Recubrimiento	Hormigón :	fc' = 30000kPa
superior = 2 cm	Armadura :	ADN 420
inferior = 2 cm		

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

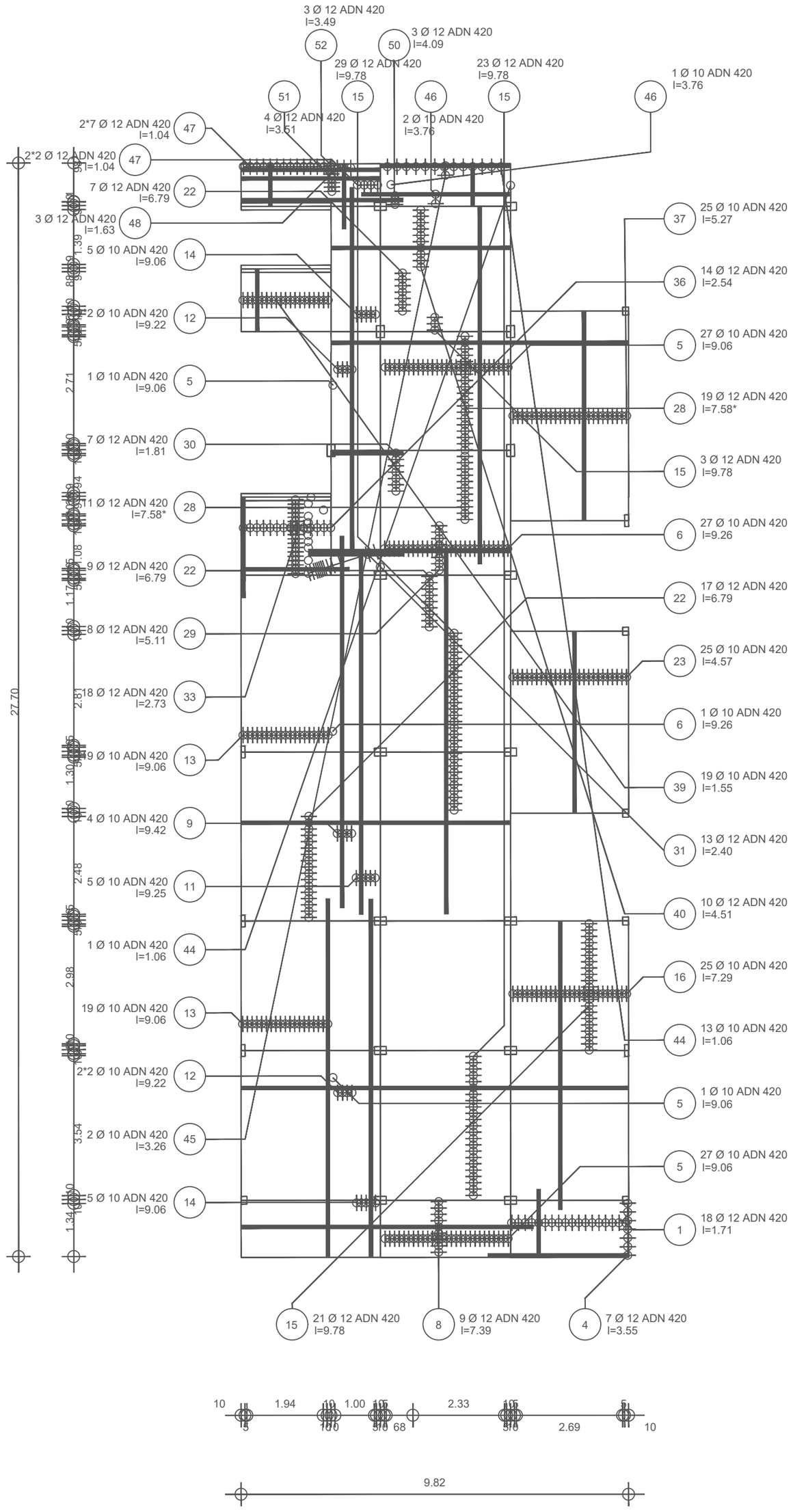
Planta Azotea - Armadura Inferior

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 11



Recubrimiento

superior = 2 cm

inferior = 2 cm

Hormigón : fc' = 30000kPa

Armadura : ADN 420

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Planta Azotea - Armadura Superior

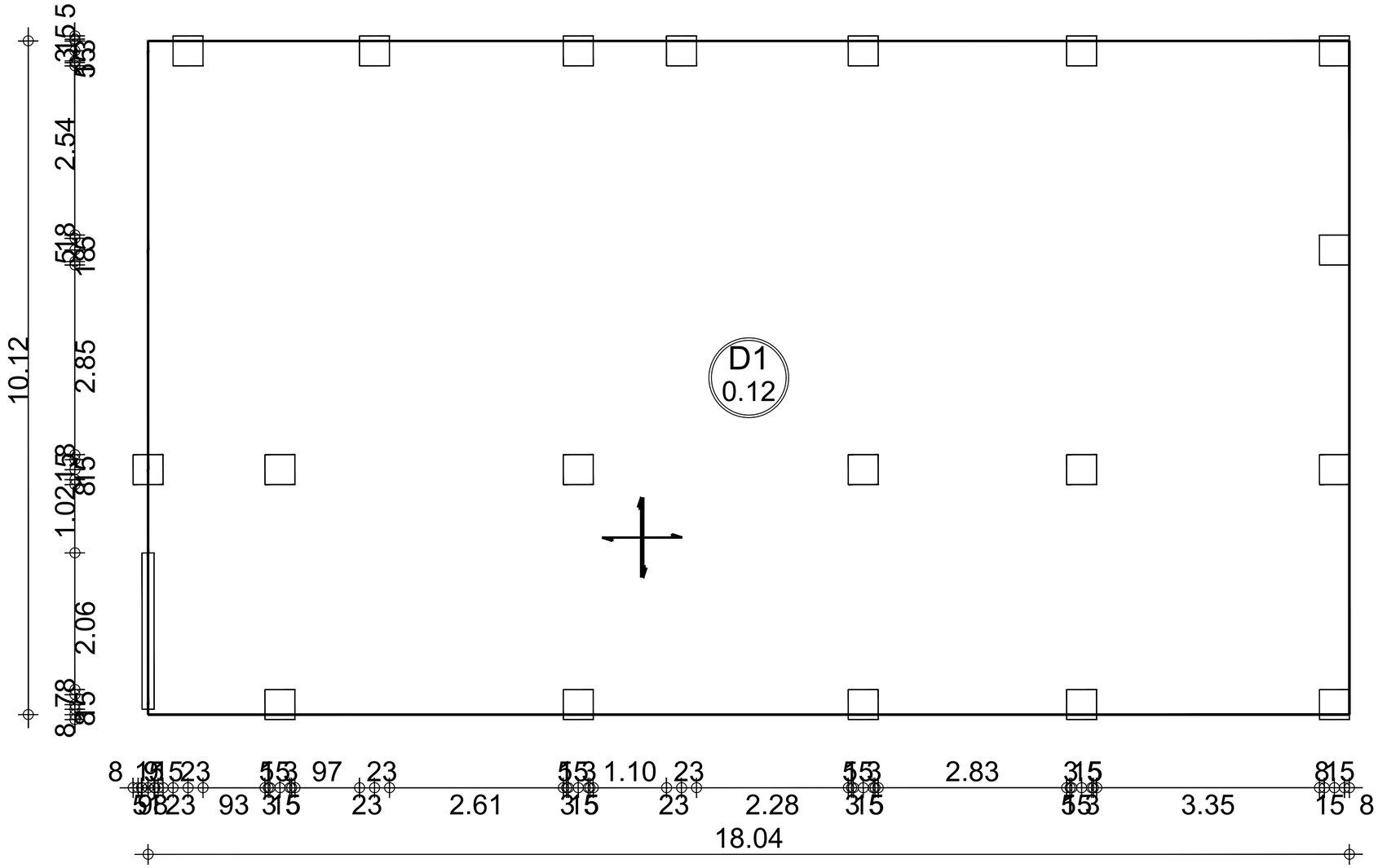
Autores:

- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 13



Recubrimiento

superior = 2 cm

inferior = 2 cm

fc' 30000kPa = 21.9 m3

Superficie del encofrado = 183 m2

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

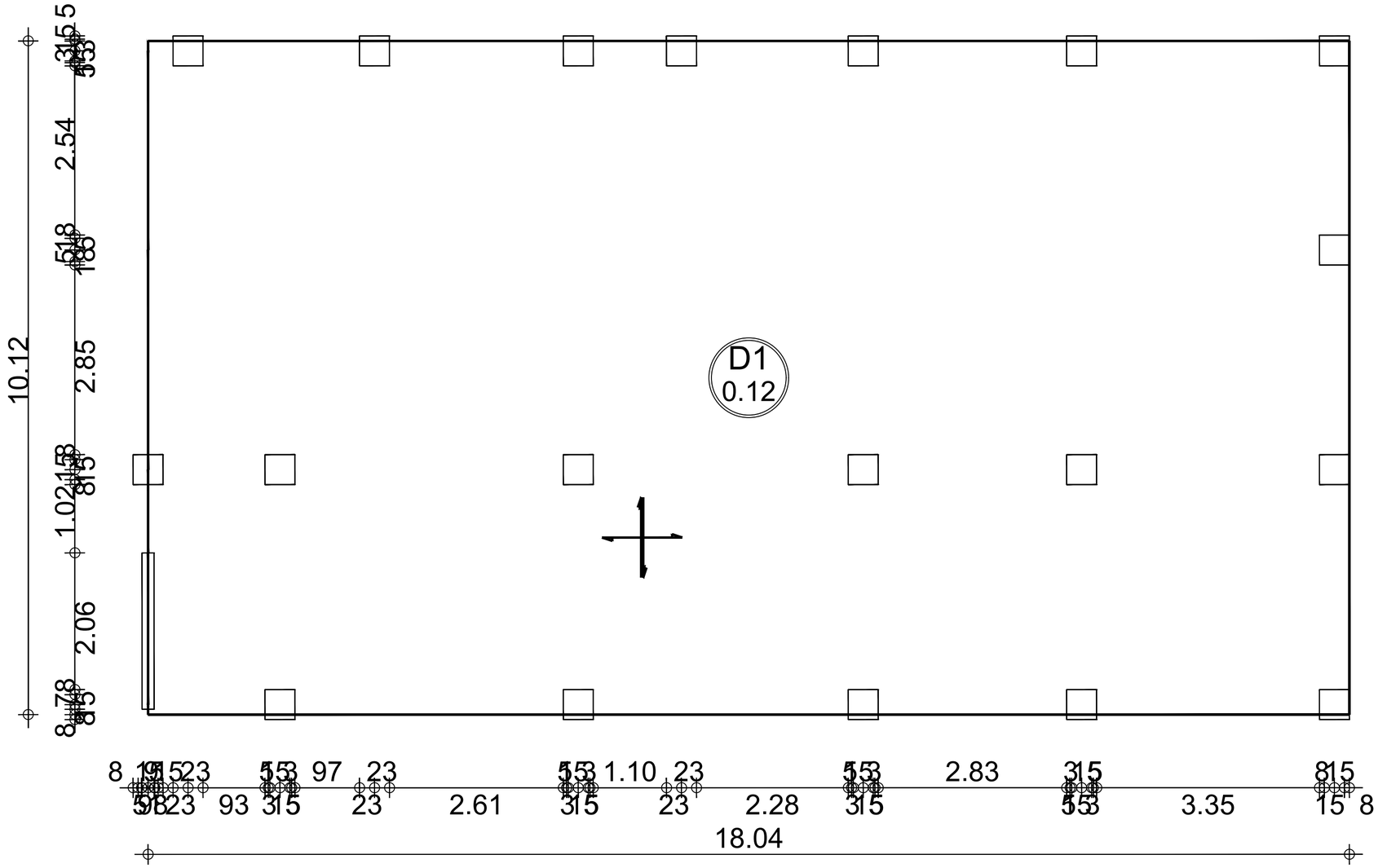
Subsuelo - Encofrado

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 14



Recubrimiento

superior = 2 cm

inferior = 2 cm

fc' 30000kPa = 21.9 m3

Superficie del encofrado = 183 m2

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

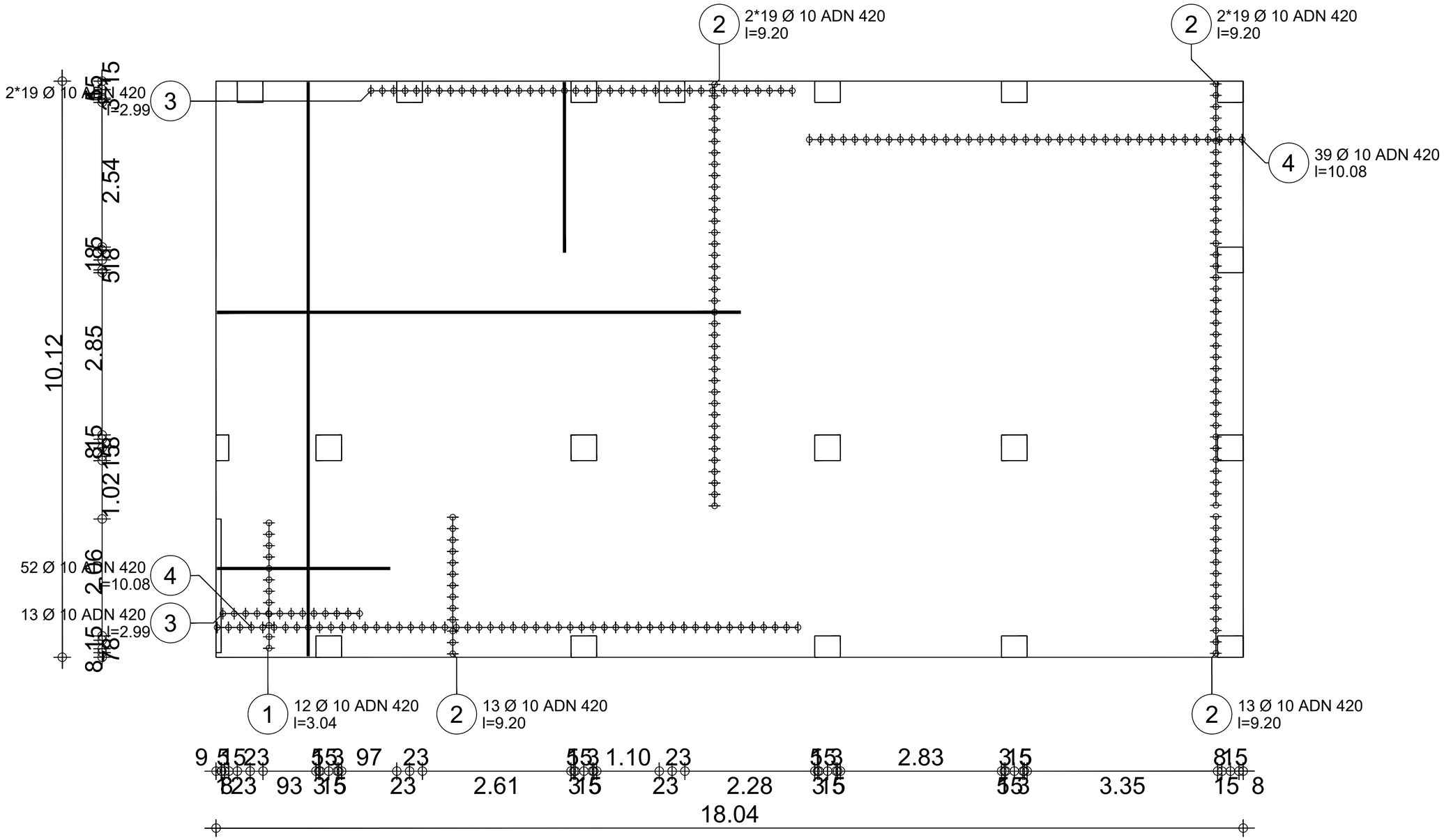
Subsuelo - Encofrado

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N° 14



	Recubrimiento superior = 2 cm inferior = 2 cm	fc' 30000kPa = 21.9 m3

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Subsuelo - Armadura Losa Superior

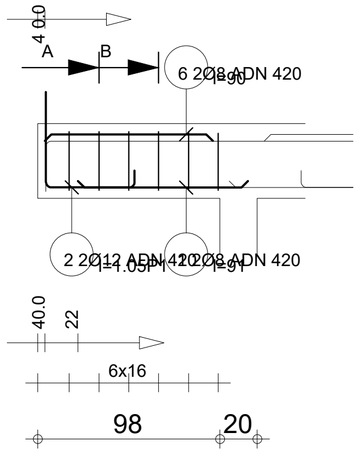
Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

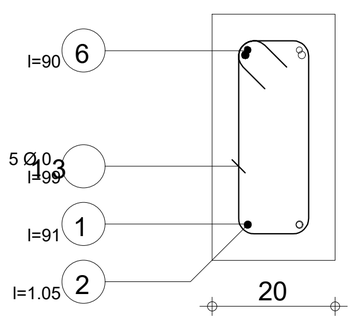
ESCALA: 1 : 100

Plano N° 16

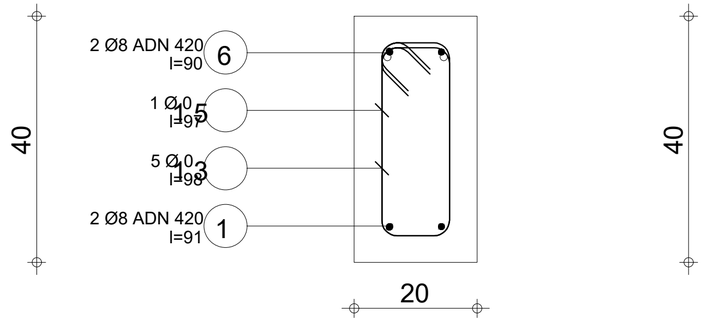
Posic.	Armaduras		Forma
1	2Ø8 ADN 420	l=91	91
2	2Ø12 ADN 420	l=1.05	52 49
3	5Ø10	l=99*	12 32 8
5	1Ø10	l=97	12 32 8
6	2Ø8 ADN 420	l=90	90



A-A



B-B



Recubrimiento

Acero ADN 420 = 6.94 kg fc' 30000kPa = 0.0862 m3

Recubrimiento inferior 3.8 cm Recubrimiento superior 3.8 cm
Recubrimiento lateral 3.8 cm
Escala para la vista 1:33

Viga

Sección 20x40

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

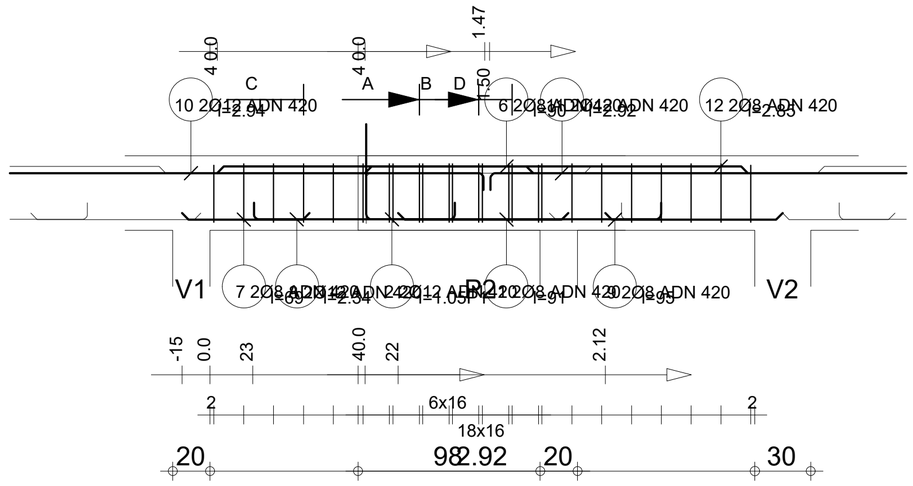
Viga-Detalle

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

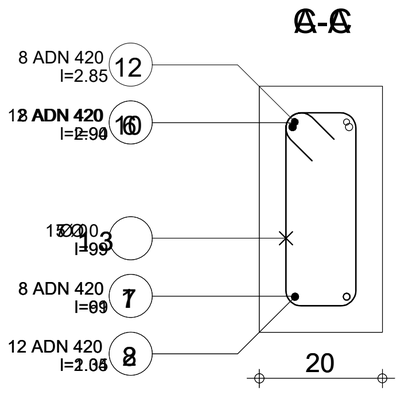
Año: 2023

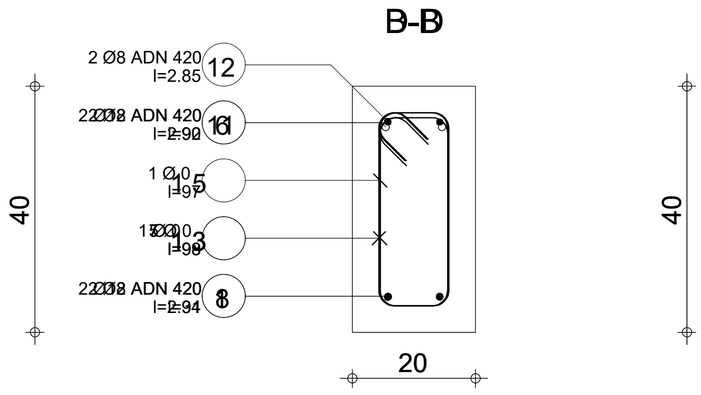
ESCALA: 1 : 33

Plano N° 17



Armaduras		Forma
1 2Ø8 ADN 420	l=91	12 91 32 8
2 2Ø12 ADN 420	l=97	23 12 49 32 8 10
7 2Ø8 ADN 420	l=69	12 68 32 8
8 2Ø12 ADN 420	l=97	10 12 2.20 32 8 10
9 2Ø8 ADN 420	l=96	96
10 2Ø12 ADN 420	l=2.94	28 2.61 10
11 2Ø12 ADN 420	l=2.92	10 2.78 10
12 2Ø8 ADN 420	l=2.85	2.85





Recubrimiento

Acero ADN 420 = 6.94 kg fc' 30000kPa = 0.0862 m3

Recubrimiento inferior 3.8 cm Recubrimiento superior 3.8 cm
Recubrimiento lateral 3.8 cm
Escala para la vista 1:33

Viga

Sección 20x40

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

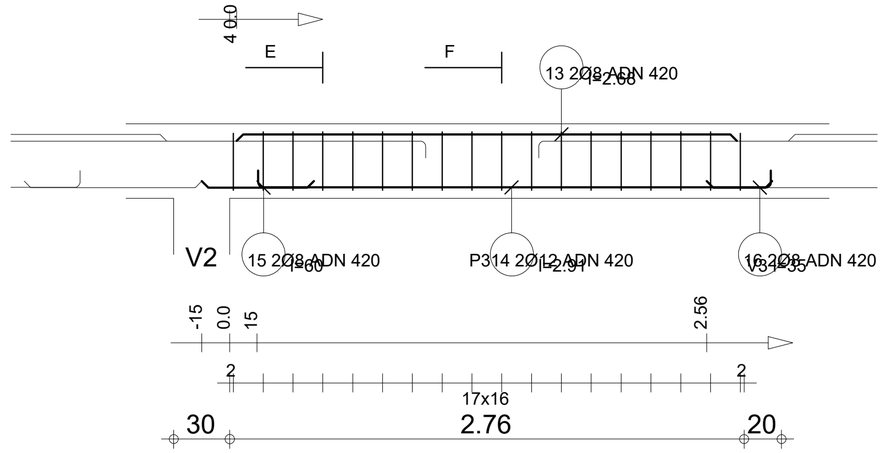
Viga-Detalle

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

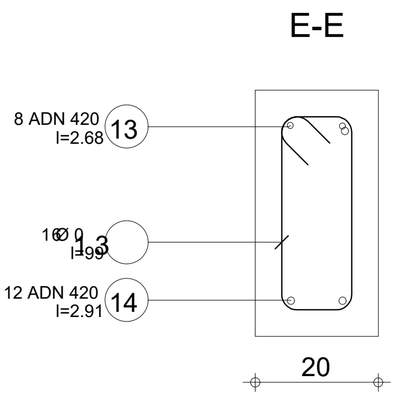
Año: 2023

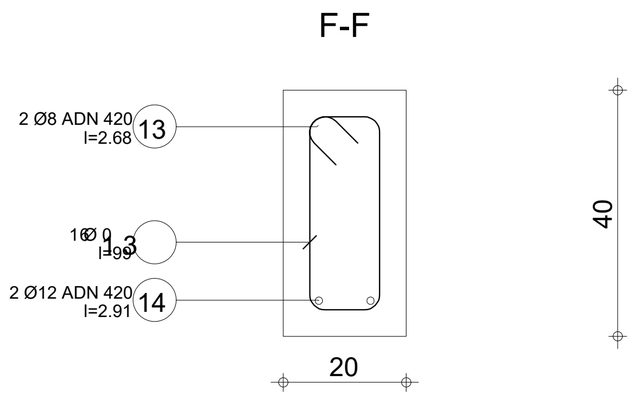
ESCALA: 1 : 33

Plano N° 18



Posic.	Armaduras		Forma
3	16Ø10	l=99	12 / 32 / 8
13	2Ø8 ADN 420	l=2.68	2.68
14	2Ø12 ADN 420	l=2.91	10 / 2.76 / 10
15	2Ø8 ADN 420	l=60	60
16	2Ø8 ADN 420	l=35	35
17	2Ø10	l=97*	12 / 32 / 8





Recubrimiento

Acero ADN 420 = 6.94 kg fc' 30000kPa = 0.0862 m3

Recubrimiento inferior 3.8 cm Recubrimiento superior 3.8 cm
Recubrimiento lateral 3.8 cm
Escala para la vista 1:33

Viga

Sección 20x40

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

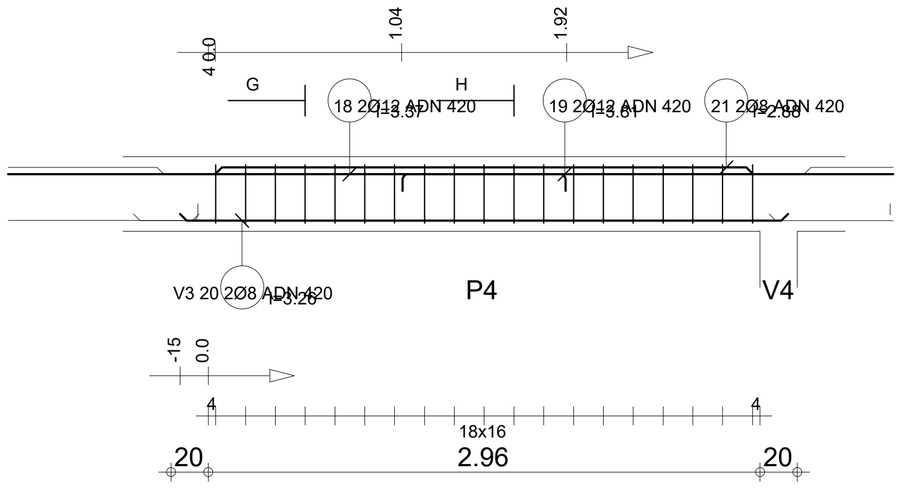
Viga-Detalle

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

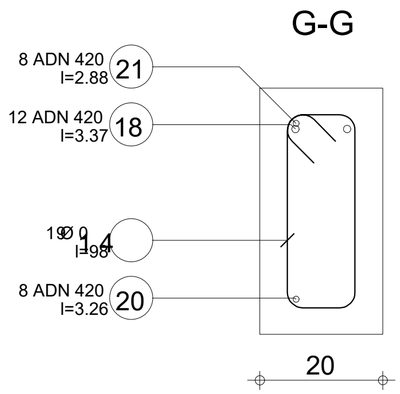
Año: 2023

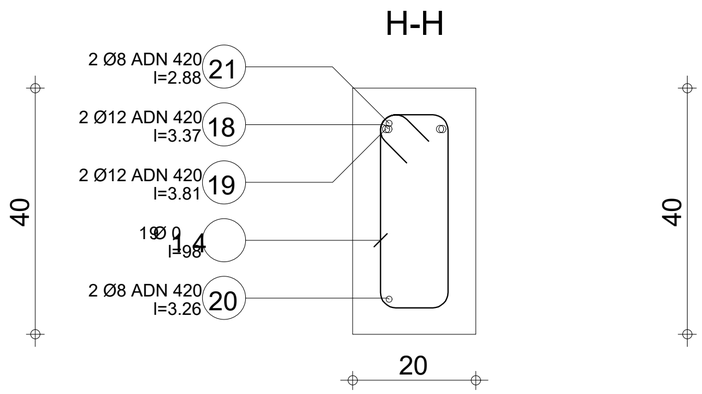
ESCALA: 1 : 33

Plano N° 19



Posic.	Armaduras		Forma
4	19Ø10	l=98	12 32 8
18	2Ø12 ADN 420	l=3.37	10 3.23 10
19	2Ø12 ADN 420	l=3.81	10 3.67 10
20	2Ø8 ADN 420	l=3.26	3.26
21	2Ø8 ADN 420	l=2.88	2.88





Recubrimiento

Acero ADN 420 = 6.94 kg fc' 30000kPa = 0.0862 m3

Recubrimiento inferior 3.8 cm Recubrimiento superior 3.8 cm
Recubrimiento lateral 3.8 cm
Escala para la vista 1:33

Viga

Sección 20x40

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

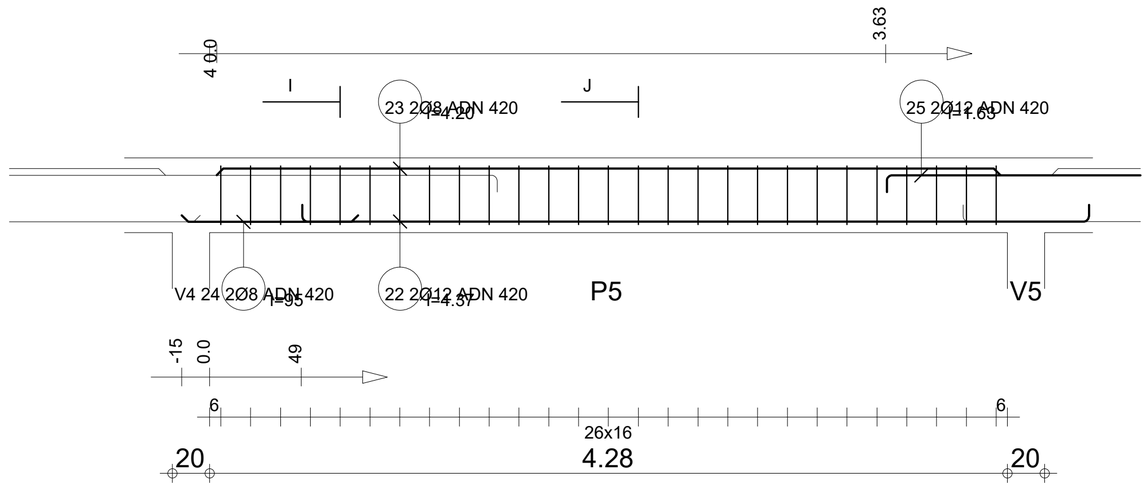
Viga-Detalle

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

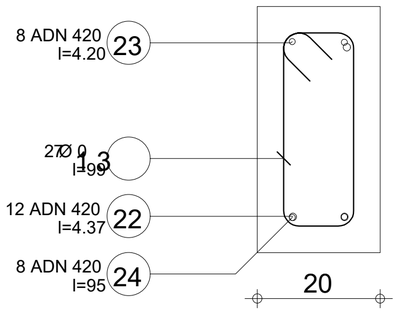
ESCALA: 1 : 33

Plano N° 20

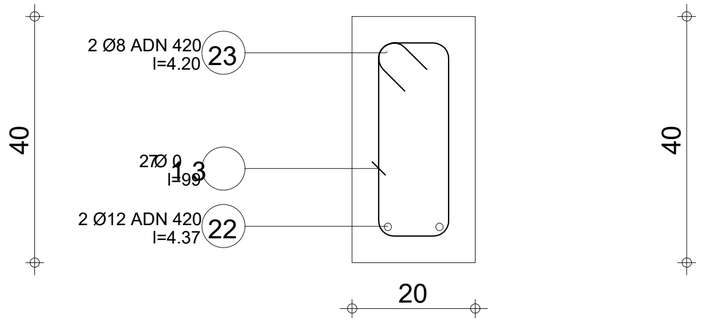


Posic.	Armaduras		Forma
3	27Ø10	l=99*	12, 32, 8
22	2Ø12 ADN 420	l=4.37	10, 4.23, 10
23	2Ø8 ADN 420	l=4.20	4.20
24	2Ø8 ADN 420	l=95	95
25	2Ø12 ADN 420	l=1.63	10, 1.49, 10

I-I



J-J



Recubrimiento

Acero ADN 420 = 6.94 kg fc' 30000kPa = 0.0862 m3

Recubrimiento inferior 3.8 cm Recubrimiento superior 3.8 cm
Recubrimiento lateral 3.8 cm
Escala para la vista 1:33

Viga

Sección 20x40

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

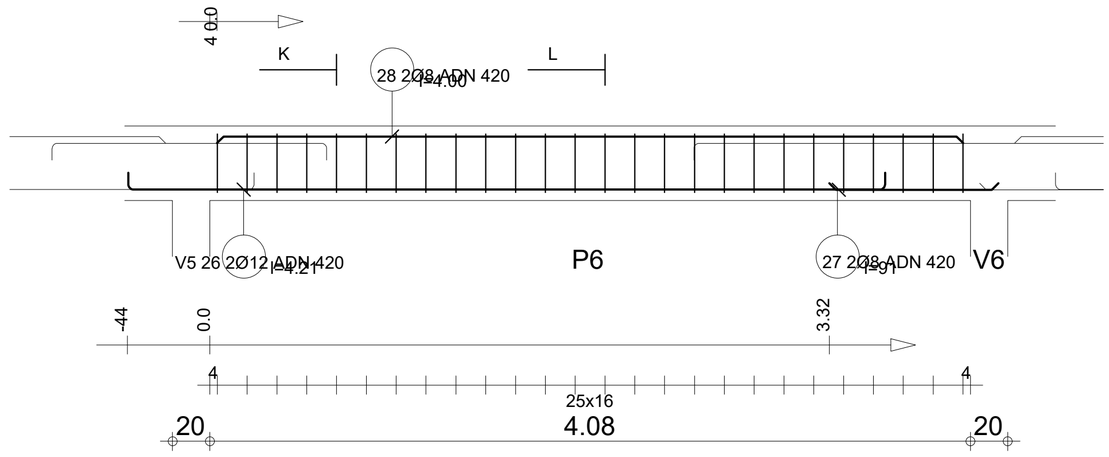
Viga-Detalle

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

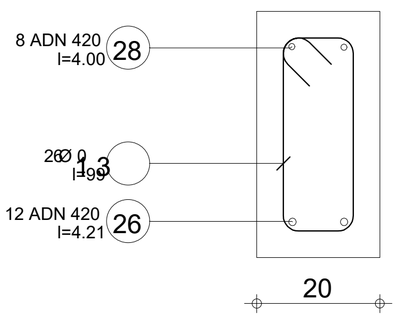
ESCALA: 1 : 33

Plano N° 21

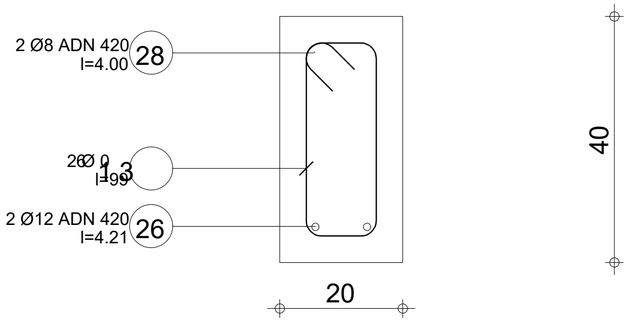


Posic.	Armaduras		Forma
3	26Ø10	l=99*	12, 32, 8
26	2Ø12 ADN 420	l=4.21	10, 4.07, 10
27	2Ø8 ADN 420	l=91	91
28	2Ø8 ADN 420	l=4.00	4.00

K-K



L-L



Recubrimiento

Acero ADN 420 = 6.94 kg fc' 30000kPa = 0.0862 m3

Recubrimiento inferior 3.8 cm Recubrimiento superior 3.8 cm
Recubrimiento lateral 3.8 cm
Escala para la vista 1:33

Viga

Sección 20x40

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Viga-Detalle

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 33

Plano N° 17

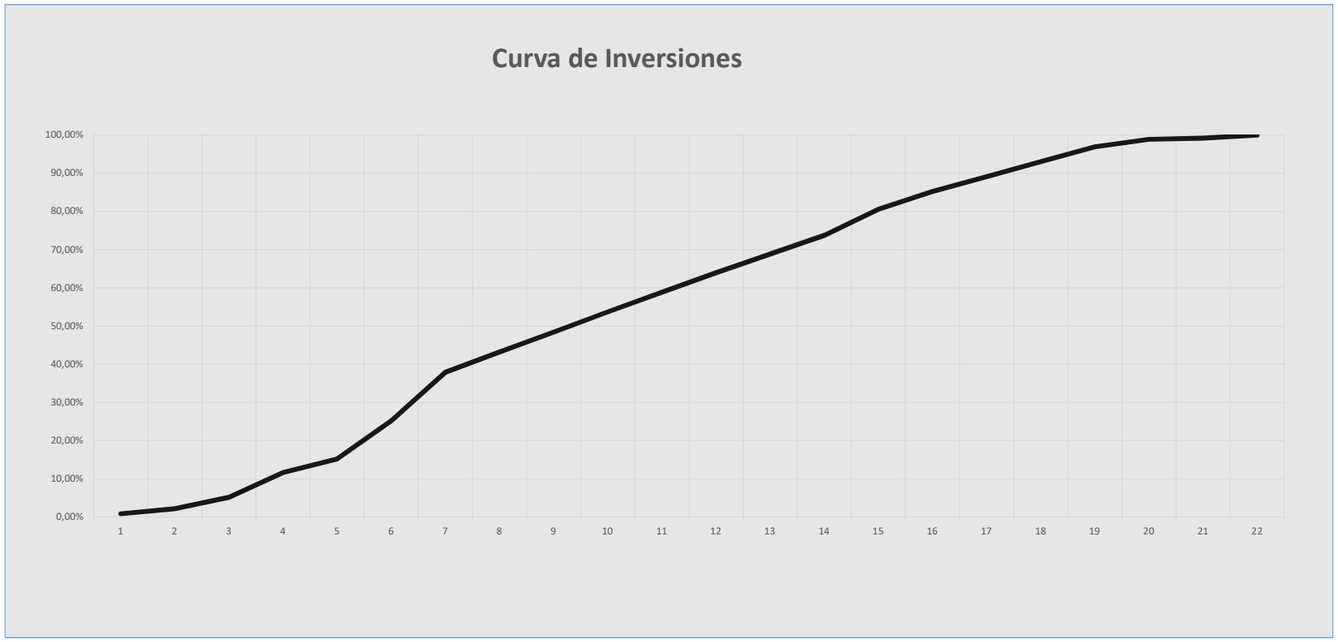
CAPITULO 8: PLANILLAS

PLANILLA DE PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIONES
PLANILLA ARMADURA DE LOSA PLANTA TIPO 1
PLANILLA ARMADURA DE LOSA PLANTA TIPO 2
PLANILLA ARMADURA DE LOSA AZOTEA
PLANILLA ARMADURA DE LOSA SUBSUELO

ITEM	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Cantidad	Incidencia	Plazo de obra (meses)																			
				Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22
1.1	Cartel de Obra	$ 57.288,34	0,019%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
				100,00%																			
1.2	Demolición	$ 4.927.262,18	1,606%	0,80%	0,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
				50,00%	50,00%																				
1.3	Cerco provisorio de obra	$ 250.188,59	0,082%	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
					100,00%																				
1.4	Limpieza terreno	$ 728.481,60	0,237%	0,00%	0,24%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
					100,00%																				
1.5	Replanteo del terreno	$ 570.933,00	0,186%	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
					100,00%																				
2.1	excavación para pilotes	$ 460.004,35	0,150%	0,00%	0,00%	0,07%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
						50,00%	50,00%																		
2.2	excavación para cabezales	$ 1.346.721,30	0,439%	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
							50,00%	50,00%																	
2.3	excavación para vigas centradoras	$ 240.504,17	0,078%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
								50,00%	50,00%																
2.4	excavación para pilotines	$ 55.500,96	0,018%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
									100,00%																
3.1	H°A° para pilotes	$ 7.679.172,92	2,503%	0,00%	0,00%	1,25%	1,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
						50,00%	50,00%																		
3.2	H°A° para cabezales	$ 51.307.870,64	16,723%	0,00%	0,00%	0,00%	8,36%	8,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
							50,00%	50,00%																	
3.3	H°A° vigas centradoras	$ 2.367.349,71	0,772%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
									100,00%																
3.4	H°A° para pilotines	$ 386.893,07	0,126%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
									100,00%																
4.1	H°A° para columnas (nivel fundacio a 1er nivel)	$ 318.008,70	0,104%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%															
4.2	H°A° para columnas nivel A	$ 1.296.381,80	0,423%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%														
4.3	H°A° para columnas nivel B	$ 735.696,36	0,240%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
												100,00%													
4.4	H°A° para columnas nivel C	$ 1.344.262,84	0,438%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
													100,00%												
4.5	H°A° para columnas nivel D	$ 2.901.248,07	0,946%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
														100,00%											
4.6	H°A° para columnas 1ER nivel	$ 1.873.815,99	0,611%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
															100,00%										
4.7	H°A° para columnas 2DO nivel	$ 1.832.367,20	0,597%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																100,00%									
4.8	H°A° para columnas 3ER nivel	$ 1.394.174,18	0,454%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																	100,00%								
4.9	H°A° para columnas 4TO nivel	$ 1.394.174,18	0,454%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																		100,00%							
4.10	H°A° para columnas 5TO nivel	$ 1.455.782,72	0,475%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																			100,00%						
4.11	H°A° para columnas 6TO nivel	$ 1.578.999,80	0,515%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																				100,00%					
4.12	H°A° para columnas 7MO nivel	$ 1.684.016,67	0,549%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																					100,00%				
4.13	H°A° para columnas 8VO nivel	$ 1.684.016,67	0,549%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%	0,00%	0,00%	0,00%
																						100,00%			
4.14	H°A° para columnas 9NO nivel	$ 1.754.027,92	0,572%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,57%	0,00%	0,00%
																							100,00%		
4.15	H°A° para columnas 10MO nivel	$ 1.992.059,38	0,649%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,65%	0,00%
																								100,00%	
4.16	H°A° para columnas azotea	$ 1.992.059,38	0,649%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
									100,00%																
4.17	H°A° para columnas sala de maquinas	$ 200.339,94	0,065%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%															
5.1	H°A° para tabiques nivel A	$ 470.852,15	0,153%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%														
5.2	H°A° para tabiques nvel B	$ 526.527,30	0,172%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
												100,00%													
5.3	H°A° para tabiques nivel C	$ 622.260,41	0,203%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
													100,00%												
5.4	H°A° para tabiques nivel D	$ 1.206.116,44	0,393%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
														100,00%											
5.5	H°A° para tabiques 1ER nivel	$ 1.206.116,44	0,393%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
															100,00%										
5.6	H°A° para tabiques 2DO nivel	$ 1.206.116,44	0,393%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																100,00%									
5.7	H°A° para tabiques 3ER nivel	$ 1.301.963,16	0,424%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																	100,00%								
5.8	H°A° para tabiques 4TO nivel	$ 1.301.963,16	0,424%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																		100,00%							
5.9	H°A° para tabiques 5TO nivel	$ 1.357.137,30	0,442%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																			100,00%						
5.10	H°A° para tabiques 6TO nivel	$ 1.357.137,30	0,442%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																				100,00%					
5.11	H°A° para tabiques 7MO nivel	$ 1.417.109,18	0,462%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																					100,00%				
5.12	H°A° para tabiques 8VO nivel	$ 1.537.052,94	0,501%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%
																						100,00%			
5.13	H°A° para tabiques 9NO nivel	$ 1.639.279,99	0,534%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%															
5.14	H°A° para tabiques 10MO nivel	$ 1.639.279,99	0,534%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%														
5.15	H°A° para tabiques azotea	$ 1.939.139,39	0,632%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
												100,00%													
5.16	H°A° para tabiques sala de maquinas	$ 1.950.479,39	0,636%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
													100,00%												
6.1	H°A° para vigas nivel A	$ 6.375.596,15	2,078%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
														100,00%											
6.2	H°A° para vigas nivel B	$ 1.928.894,90	0,629%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
															100,00%										
6.3	H°A° para vigas nivel C	$ 3.158.237,68	1,029%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																100,00%									
6.4	H°A° para vigas nivel D	$ 1.498.953,69	0,489%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																	100,00%								
6.5	H°A° para vigas 1er nivel	$ 3.617.235,44	1,179%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																		100,00%							

6.6	H°A° para vigas 2do nivel	$ 4.896.716,22	1,596%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																		100,00%						
6.7	H°A° para vigas 3er nivel	$ 3.521.714,28	1,148%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,15%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																			100,00%					
6.8	H°A° para vigas 4to nivel	$ 2.522.740,34	0,822%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																				100,00%				
6.9	H°A° para vigas 5to nivel	$ 2.038.789,58	0,665%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,66%	0,00%	0,00%	0,00%
																					100,00%			
6.10	H°A° para vigas 6to nivel	$ 2.044.880,30	0,667%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%	0,00%
																						100,00%		
6.11	H°A° para vigas 7mo nivel	$ 2.052.093,29	0,669%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%
																							100,00%	
6.12	H°A° para vigas 8vo nivel	$ 2.050.290,04	0,668%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
								100,00%																
6.13	H°A° para vigas 9no nivel	$ 2.059.306,27	0,671%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
									100,00%															
6.14	H°A° para vigas 10mo nivel	$ 2.041.273,81	0,665%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%														
6.15	H°A° para vigas azotea	$ 2.345.664,70	0,765%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,76%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%													
6.16	H°A° para vigas sala de maquinas	$ 198.357,00	0,065%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
												100,00%												
6.17	H°A° para vigas Tanque de reserva	$ 306.877,05	0,100%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
														100,00%										
7.1	H°A° para losas nivel A	$ 1.351.610,50	0,441%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
															100,00%									
7.2	H°A° para losas nivel B	$ 2.766.531,62	0,902%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																100,00%								
7.3	H°A° para losas nivel C	$ 628.225,06	0,205%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																		100,00%						
7.4	H°A° para losas nivel D	$ 3.422.756,70	1,116%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																			100,00%					
7.5	H°A° para losas 1er nivel	$ 5.815.708,54	1,896%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																				100,00%				
7.6	H°A° para losas 2do nivel	$ 5.341.876,03	1,741%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,74%	0,00%	0,00%	0,00%
																					100,00%			
7.7	H°A° para losas 3er nivel	$ 5.385.115,50	1,755%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,76%	0,00%	0,00%
																						100,00%		
7.8	H°A° para losas 4to nivel	$ 4.101.896,43	1,337%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%
																							100,00%	
7.9	H°A° para losas 5to nivel	$ 4.076.976,04	1,329%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,33%
																								100,00%
7.10	H°A° para losas 6to nivel	$ 3.934.704,87	1,282%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
									100,00%															
7.11	H°A° para losas 7mo nivel	$ 3.909.185,91	1,274%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%														
7.12	H°A° para losas 8vo nivel	$ 3.928.325,13	1,280%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%													
7.13	H°A° para losas 9no nivel	$ 3.920.350,46	1,278%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%														
7.14	H°A° para losas 10mo nivel	$ 3.875.692,28	1,263%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%													
7.15	H°A° para losas azotea	$ 3.605.818,81	1,175%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
													100,00%											
7.16	H°A° para losas sala de maquinas	$ 79.661,86	0,026%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
														100,00%										
7.17	H°A° para losas macizas nivel tanque de reserva	$ 101.495,11	0,033%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
															100,00%									
8.1	H°A° para losas de escaleras nivel A	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																100,00%								
8.2	H°A° para losas de escaleras nivel B	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																	100,00%							
8.3	H°A° para losas de escaleras nivel C	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																		100,00%						
8.4	H°A° para losas de escaleras nivel D	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																			100,00%					
8.5	H°A° para losas de escaleras 1er piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																				100,00%				
8.6	H°A° para losas de escaleras 2do piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
																					100,00%			
8.7	H°A° para losas de escaleras 3er piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%
																						100,00%		
8.8	H°A° para losas de escaleras 4to piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
										100,00%														
8.9	H°A° para losas de escaleras 5to piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
											100,00%													
8.10	H°A° para losas de escaleras 6to piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
8.11	H°A° para losas de escaleras 7mo piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
8.12	H°A° para losas de escaleras 8vo piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
8.13	H°A° para losas de escaleras 9no piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
8.14	H°A° para losas de escaleras 10mo piso	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
8.15	H°A° para losas de escaleras azotea	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
8.16	H°A° para losas de escaleras sala de maquinas	$ 395.328,23	0,129%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
																								100,00%
9.1	H°A° Tanque de reserva	$ 2.936.801,87	0,957%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,96%
																								100,00%
10.1	provision e instalacion de inodoro	$ 6.351.730,00	2,070%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,83%	0,83%	0,41%
																							40,00%	40,00%	20,00%
10.2	provision e instalacion de lavatorio	$ 1.049.103,44	0,342%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,14%	0,10%
																							30,00%	40,00%	30,00%
10.3	provision e instalacion de videt	$ 4.274.433,24	1,393%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%	0,56%	0,42%
																							30,00%	40,00%	30,00%
10.4	provision y colocacion kit baño	$ 9.611.910,00	3,133%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,94%	1,25%	0,94%
																							30,00%	40,00%	30,00%
10.5	provision e instalacion de grifería	$ 16.231.649,28	5,291%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,59%	2,12%	1,59%
																							30,00%	40,00%	30,00%
10.6	provision e instalacioin de ducha	$ 4.300.008,79	1,402%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%	0,56%	0,42%
																							30,00%	40,00%	30,00%
10.7	provision e instalacion de bañera	$ 9.555.643,79	3,115%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,93%	1,25%	0,93%
																							30,00%	40,00%	30,00%
11.1	salida de agua fria de 1/2"	$ 15.081,80	0,005%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																							30,00%	40,00%	30,00%
12.1	tuberia de ppm 3/4"	$ 289.080,00	0,094%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,04%	0,03%
																							30,00%	40,00%	30,00%
12.2	tuberia de ppm 3/4"	$ 610.511,26	0,199%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,08%	0,06%
																							30,00%	40,00%	30,00%
12.3	tee de pvc 1/2"	$ 320.712,36	0,105%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,04%	0,03%
																							30,00%	40,00%	30,00%
12.4	codo de pvc 3/4"	$ 48.469,08	0,016%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%
																							30,00%	40,00%	30,00%
12.5	codo de pvc 1/2"	$ 234.039,17	0,076%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,02%

12.5	codo de pvc 1/2	$ 294.059,17	0,078%																			30,00%	40,00%	30,00%
12.6	reduccion de pvc de 3/4"-1/2"	$ 198.560,00	0,065%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,02%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.7	caño ppm 32 mm	$ 18.378,48	0,006%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.8	caño ppm 25 mm	$ 132.495,00	0,043%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.9	caño ppm 19 mm	$ 84.796,80	0,028%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.10	caño ppm 13 mm	$ 94.562,89	0,031%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.11	cañeria de impulsion 1"	$ 476.982,00	0,155%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,06%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.12	colector fi 0,06m	$ 13.724,00	0,004%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.13	tanque TR 1 23000LTS	$ 2.445.977,42	0,797%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,32%	0,24%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.14	tanque TR 2 8000LTS	$ 788.400,00	0,257%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,10%	0,08%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.15	tanque de bombeo 1 6520lts	$ 542.471,76	0,177%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,07%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.16	tanque de bombeo 2 8000lts	$ 788.400,00	0,257%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,10%	0,08%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.17	bomba 1.5 hp 1 1/4	$ 153.933,64	0,050%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.18	valvulas de 1/2"	$ 295.650,00	0,096%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,04%	0,03%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.19	valvulas de 3/4"	$ 131.400,00	0,043%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.20	valvulas de 1"	$ 266.231,00	0,087%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,03%	0,03%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.21	valvula de limpieza	$ 26.280,00	0,009%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.22	valvula esferica	$ 26.280,00	0,009%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.23	provision e instalacion de filtros de agua grises	$ 374.490,00	0,122%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,05%	0,04%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.24	uniones	$ 283.683,84	0,092%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,04%	0,03%
																						30,00%	40,00%	30,00%
12.25	acoples	$ 579.187,84	0,189%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,08%	0,06%
																						30,00%	40,00%	30,00%
13.1	salida de agua caliente 1/2"	$ 15.081,80	0,005%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
																						30,00%	40,00%	30,00%
13.2	tuberia de ppm hydro 3 3/4"	$ 1.045.516,79	0,341%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,14%	0,10%
																						30,00%	40,00%	30,00%
13.3	tuberia de ppm hydro 3 1/2"	$ 549.460,14	0,179%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,07%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
13.4	accesorios de redes de agua	$ 533.631,46	0,174%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,07%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
13.5	tee de pvc 3/4" y 1/2" para agua caliente	$ 175.529,38	0,057%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%
																						30,00%	40,00%	30,00%
13.6	termotanque	$ 11.614.621,20	3,786%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,14%	1,51%	1,14%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.1	caño camara ppm awaduct 110 mm	$ 2.463.928,70	0,803%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,32%	0,24%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.2	caño ppm awaduct 60 mm	$ 472.562,23	0,154%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,06%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.3	caño ppm awaduct 40 mm	$ 208.492,67	0,068%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,02%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.4	PPA pvc 63 reja A inox. 12x12	$ 61.977,00	0,020%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.5	BA 20X20 incluye marco y tapa de A° inox.	$ 125.443,20	0,041%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.6	camara de inspeccion 60x60	$ 1.277.500,00	0,416%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,17%	0,12%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.7	caño de ventilacion + accesorios	$ 1.260.128,76	0,411%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,16%	0,12%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.8	sifon	$ 91.936,20	0,030%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%
																						30,00%	40,00%	30,00%
14.9	ppt.	$ 204.655,50	0,067%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,02%
																						30,00%	40,00%	30,00%
15.1	ppm awaduct 110m	$ 437.643,99	0,143%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,06%	0,04%
																						30,00%	40,00%	30,00%
15.2	boca de desague 20x20	$ 501.772,80	0,164%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,07%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
15.3	embudos	$ 493.188,00	0,161%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,06%	0,05%
																						30,00%	40,00%	30,00%
TOTALES		$ 306.801.065,41	100,000%	0,82%	1,31%	1,33%	9,91%	8,62%	2,89%	1,98%	3,06%	2,99%	3,33%	5,49%	1,72%	2,15%	1,94%	3,09%	2,85%	3,35%	3,86%	3,58%	11,36%	13,37%	11,01%
				0,82%	2,13%	3,46%	13,36%	21,98%	24,87%	26,85%	29,91%	32,90%	36,23%	41,72%	43,44%	45,60%	47,53%	50,62%	53,47%	56,82%	60,67%	64,26%	75,62%	88,99%	100,00%
				$ 2.520.919,43	$ 4.013.234,29	$ 4.069.588,63	$ 30.396.884,61	$ 26.447.548,06	$ 8.856.760,07	$ 6.066.814,53	$ 9.385.129,12	$ 9.181.019,77	$ 10.229.296,95	$ 16.829.772,40	$ 5.286.846,19	$ 6.605.093,49	$ 5.942.029,76	$ 9.475.232,63	$ 8.733.189,52	$ 10.275.936,30	$ 11.834.902,96	$ 10.997.063,45	$ 34.858.722,96	$ 41.004.979,77	$ 33.790.100,51
				$ 2.520.919,43	$ 6.534.153,71	$ 10.603.742,35	$ 41.000.626,96	$ 67.448.175,01	$ 76.304.935,08	$ 82.371.749,62	$ 91.756.878,73	$ 100.937.898,51	$ 111.167.195,46	$ 127.996.967,86	$ 133.283.814,05	$ 139.888.907,54	$ 145.830.937,31	$ 155.306.169,94	$ 164.039.359,46	$ 174.315.295,77	$ 186.150.198,72	$ 197.147.262,17	$ 232.005.985,13	$ 273.010.964,91	$ 306.801.065,41


Curva de Inversiones
100,00%
90,00%
80,00%
70,00%
60,00%
50,00%
40,00%
30,00%
20,00%
10,00%
0,00%
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Posic.	Armaduras		Forma
1	32 Ø 10 ADN 420	l=6.75	6.75
2	27 Ø 10 ADN 420	l=5.46	5.46
3	124 Ø 10 ADN 420	l=3.34	3.34
4	26 Ø 10 ADN 420	l=5.35	5.35
5	23 Ø 10 ADN 420	l=5.37	5.37
6	124 Ø 10 ADN 420	l=4.04	4.04
7	32 Ø 10 ADN 420	l=10.89	10.89
8	16 Ø 10 ADN 420	l=11.08	11.08
9	6 Ø 10 ADN 420	l=5.48	5.48
10	118 Ø 10 ADN 420	l=3.88	3.88
11	47 Ø 10 ADN 420	l=3.99	3.99
12	11 Ø 10 ADN 420	l=2.96	2.96
13	6 Ø 10 ADN 420	l=2.98	2.98
14	49 Ø 10 ADN 420	l=1.47	1.47
15	49 Ø 10 ADN 420	l=1.58	1.58
16	15 Ø 10 ADN 420	l=1.91	1.91
17	49 Ø 10 ADN 420	l=1.79	1.79
18	18 Ø 10 ADN 420	l=3.45	3.45

Posic.	Armaduras		Forma
19	7 Ø 10 ADN 420	l=7.29	7.29
20	7 Ø 10 ADN 420	l=9.26	9.26
21	22 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.06
22	14 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.06
23	49 Ø 10 ADN 420	l=4.53	4.53
24	15 Ø 10 ADN 420	l=7.54	7.54
25	63 Ø 10 ADN 420	l=9.78	9.78
26	15 Ø 10 ADN 420	l=3.63	3.63
27	34 Ø 10 ADN 420	l=4.02	4.02
28	34 Ø 10 ADN 420	l=5.02	5.02
29	40 Ø 10 ADN 420	l=3.65	3.65
30	30 Ø 10 ADN 420	l=4.57	4.57
31	16 Ø 10 ADN 420	l=5.22	5.22
32	18 Ø 10 ADN 420	l=5.16	5.16
33	16 Ø 10 ADN 420	l=3.84	3.84
35	7 Ø 10 ADN 420	l=3.90	3.90
36	22 Ø 10 ADN 420	l=7.57*	7.50
37	26 Ø 10 ADN 420	l=1.71	1.71

Posic.	Armaduras		Forma
38	19 Ø 10 ADN 420	l=1.99	1.99
39	29 Ø 10 ADN 420	l=2.21	2.21
40	27 Ø 10 ADN 420	l=1.60	1.60
41	7 Ø 10 ADN 420	l=5.01	5.01
42	43 Ø 10 ADN 420	l=2.74	2.74
43	19 Ø 10 ADN 420	l=2.63	2.63
44	12 Ø 10 ADN 420	l=2.43	2.43
45	11 Ø 10 ADN 420	l=2.27	2.27
46	30 Ø 10 ADN 420	l=5.27	5.27
47	16 Ø 10 ADN 420	l=3.63	3.63
48	7 Ø 10 ADN 420	l=3.75	3.75
49	25 Ø 10 ADN 420	l=6.79	6.79
50	11 Ø 10 ADN 420	l=1.94	1.94
51	11 Ø 10 ADN 420	l=2.08	2.08
52	16 Ø 10 ADN 420	l=3.48	3.48
53	7 Ø 10 ADN 420	l=3.54	3.54
54	8 Ø 10 ADN 420	l=4.51	4.51
55	11 Ø 10 ADN 420	l=87	87

Recubrimiento	Hormigón :	fc' = 30000kPa
superior = 2 cm	Armadura :	ADN 420
inferior = 2 cm		

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

planta tipo 1- Planilla Resumen

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N°

Posic.	Armaduras	Forma	Posic.	Armaduras	Forma	Posic.	Armaduras	Forma	Posic.	Armaduras	Forma
1	8 Ø 10 ADN 420 l=3.45	3.45	19	15 Ø 10 ADN 420 l=3.63	3.63	38	10 Ø 10 ADN 420 l=2.74	2.74	56	14 Ø 10 ADN 420 l=1.08	1.09
2	91 Ø 10 ADN 420 l=3.34	3.34	20	34 Ø 10 ADN 420 l=4.02	4.02	39	17 Ø 10 ADN 420 l=2.63	2.63	57	7 Ø 10 ADN 420 l=2.35	2.35
3	15 Ø 10 ADN 420 l=1.82	1.83	21	45 Ø 10 ADN 420 l=3.65	3.65	40	12 Ø 10 ADN 420 l=2.44	2.44	58	1 Ø 10 ADN 420 l=2.84	2.84
4	15 Ø 10 ADN 420 l=1.73	1.73	22	34 Ø 10 ADN 420 l=5.02	5.02	41	18 Ø 10 ADN 420 l=1.45	1.45	59	4 Ø 10 ADN 420 l=3.52	3.52
5	42 Ø 10 ADN 420 l=1.46	1.46	23	30 Ø 10 ADN 420 l=4.57	4.57	42	11 Ø 10 ADN 420 l=2.33	2.33	60	4 Ø 10 ADN 420 l=3.76	3.76
6	91 Ø 10 ADN 420 l=4.04	4.04	24	13 Ø 10 ADN 420 l=2.45	2.45	43	15 Ø 10 ADN 420 l=1.72	1.72	61	4 Ø 10 ADN 420 l=3.26	3.26
7	34 Ø 10 ADN 420 l=1.79	1.79	25	34 Ø 10 ADN 420 l=5.22	5.22	44	5 Ø 10 ADN 420 l=2.23	2.23	62	33 Ø 10 ADN 420 l=1.06	1.06
8	38 Ø 10 ADN 420 l=9.06	9.06	26	23 Ø 10 ADN 420 l=3.90	3.90	45	30 Ø 10 ADN 420 l=5.27	5.27	63	31 Ø 10 ADN 420 l=1.04	1.04
9	19 Ø 10 ADN 420 l=9.26	9.26	27	6 Ø 10 ADN 420 l=1.58	1.59	46	1 Ø 10 ADN 420 l=2.95	2.95	64	4 Ø 10 ADN 420 l=3.49	3.49
10	89 Ø 10 ADN 420 l=3.88	3.88	28	6 Ø 10 ADN 420 l=5.01	5.01	47	23 Ø 10 ADN 420 l=3.75	3.75	65	4 Ø 10 ADN 420 l=3.51	3.51
11	22 Ø 10 ADN 420 l=9.06	9.07	29	2 Ø 10 ADN 420 l=9.22	9.22	48	22 Ø 10 ADN 420 l=1.55	1.55	66	1 Ø 10 ADN 420 l=3.99	3.99
12	9 Ø 10 ADN 420 l=1.34	1.34	30	3 Ø 10 ADN 420 l=9.25	9.25	49	3 Ø 10 ADN 420 l=2.86	2.86	67	3 Ø 10 ADN 420 l=1.50	1.50
13	7 Ø 10 ADN 420 l=7.29	7.29	31	1 Ø 10 ADN 420 l=9.42	9.42	50	11 Ø 10 ADN 420 l=1.26	1.26	68	2 Ø 10 ADN 420 l=1.54	1.54
14	15 Ø 10 ADN 420 l=7.46	7.46	32	28 Ø 10 ADN 420 l=1.60	1.60	51	17 Ø 10 ADN 420 l=3.54	3.54	69	4 Ø 10 ADN 420 l=100	1.00
15	15 Ø 10 ADN 420 l=4.47	4.47	33	24 Ø 10 ADN 420 l=7.56*	7.50	52	9 Ø 10 ADN 420 l=1.28	1.29	70	2 Ø 10 ADN 420 l=1.43	1.43
16	62 Ø 10 ADN 420 l=9.78	9.78	35	6 Ø 10 ADN 420 l=9.06	9.06	53	25 Ø 10 ADN 420 l=6.79	6.79			
17	34 Ø 10 ADN 420 l=4.53	4.53	36	13 Ø 10 ADN 420 l=3.33	3.33	54	2 Ø 10 ADN 420 l=3.91	3.91			
18	14 Ø 10 ADN 420 l=2.34	2.34	37	17 Ø 10 ADN 420 l=1.99	1.99	55	8 Ø 10 ADN 420 l=4.51	4.51			

,

Tel. Fax

Nivel	Planta 6	Elemento:	Losa Planta Tipo 2
Tema:	Estructura	Dibujo:	LISTA DE ARMADURAS

Hormigón : fc' = 30000kPa
Armadura : ADN 420

Recubrimiento
superior = 2 cm
inferior = 2 cm

Fecha : 24/06/23

Posic.	Armaduras		Forma
1	18 Ø 12 ADN 420	l=1.71	1.71
2	77 Ø 10 ADN 420	l=3.34	3.34
3	41 Ø 10 ADN 420	l=1.79	1.79
4	7 Ø 12 ADN 420	l=3.55	3.55
5	56 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.06
6	28 Ø 10 ADN 420	l=9.26	9.26
7	77 Ø 10 ADN 420	l=4.04	4.04
8	9 Ø 12 ADN 420	l=7.39	7.39
9	4 Ø 10 ADN 420	l=9.42	9.42
10	74 Ø 10 ADN 420	l=3.88	3.88
11	5 Ø 10 ADN 420	l=9.25	9.25
12	8 Ø 10 ADN 420	l=9.22	9.22
13	38 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.07
14	10 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.06
15	76 Ø 12 ADN 420	l=9.78	9.78
16	25 Ø 10 ADN 420	l=7.29	7.30
17	41 Ø 10 ADN 420	l=4.53	4.53
18	12 Ø 10 ADN 420	l=3.63	3.63
19	29 Ø 10 ADN 420	l=4.02	4.02
20	29 Ø 10 ADN 420	l=5.02	5.02
21	37 Ø 10 ADN 420	l=3.65	3.65
22	33 Ø 12 ADN 420	l=6.79	6.79
23	37 Ø 10 ADN 420	l=4.57	4.57
24	29 Ø 10 ADN 420	l=5.22	5.22
25	19 Ø 10 ADN 420	l=3.90	3.90
27	23 Ø 10 ADN 420	l=1.60	1.60
28	30 Ø 12 ADN 420	l=7.58*	8.10
29	8 Ø 12 ADN 420	l=5.11	5.11
30	7 Ø 12 ADN 420	l=1.81	1.81
31	13 Ø 12 ADN 420	l=2.40	2.40
32	16 Ø 10 ADN 420	l=1.99	1.99
33	18 Ø 12 ADN 420	l=2.73	2.72
34	10 Ø 10 ADN 420	l=2.33	2.33
35	16 Ø 10 ADN 420	l=2.63	2.63
36	14 Ø 12 ADN 420	l=2.54	2.54
37	37 Ø 10 ADN 420	l=5.27	5.27
38	19 Ø 10 ADN 420	l=3.75	3.75
39	29 Ø 10 ADN 420	l=1.55	1.55
40	10 Ø 12 ADN 420	l=4.51	4.51
41	13 Ø 10 ADN 420	l=3.54	3.54
42	3 Ø 10 ADN 420	l=3.91	3.91
43	3 Ø 10 ADN 420	l=3.52	3.52
44	28 Ø 10 ADN 420	l=1.06	1.06
45	4 Ø 10 ADN 420	l=3.26	3.26
46	3 Ø 10 ADN 420	l=3.76	3.76
47	18 Ø 12 ADN 420	l=1.04	1.04
48	3 Ø 12 ADN 420	l=1.63	1.63
49	13 Ø 10 ADN 420	l=1.04	1.04
50	3 Ø 12 ADN 420	l=4.09	4.09
51	4 Ø 12 ADN 420	l=3.51	3.51
52	3 Ø 12 ADN 420	l=3.49	3.49
53	1 Ø 10 ADN 420	l=3.51	3.51
54	2 Ø 10 ADN 420	l=3.49	3.49
55	2 Ø 10 ADN 420	l=1.43	1.43

Recubrimiento
superior = 2 cm
inferior = 2 cm

Hormigón : fc' = 30000kPa
Armadura : ADN 420

UNNE

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE

EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE

Planta Azotea - Planilla de Resumen

Autores:
- Molina, Horacio
- Romero Rojas, Marcelo
- Sabao Sabrina

Año: 2023

ESCALA: 1 : 100

Plano N°

Posic.	Armaduras		Forma	Posic.	Armaduras		Forma	Posic.	Armaduras		Forma	Posic.	Armaduras		Forma
1	8 Ø 10 ADN 420	l=3.45	3.45	19	15 Ø 10 ADN 420	l=3.63	3.63	38	10 Ø 10 ADN 420	l=2.74	2.74	56	14 Ø 10 ADN 420	l=1.08	1.09
2	91 Ø 10 ADN 420	l=3.34	3.34	20	34 Ø 10 ADN 420	l=4.02	4.02	39	17 Ø 10 ADN 420	l=2.63	2.63	57	7 Ø 10 ADN 420	l=2.35	2.35
3	15 Ø 10 ADN 420	l=1.82	1.83	21	45 Ø 10 ADN 420	l=3.65	3.65	40	12 Ø 10 ADN 420	l=2.44	2.44	58	1 Ø 10 ADN 420	l=2.84	2.84
4	15 Ø 10 ADN 420	l=1.73	1.73	22	34 Ø 10 ADN 420	l=5.02	5.02	41	18 Ø 10 ADN 420	l=1.45	1.45	59	4 Ø 10 ADN 420	l=3.52	3.52
5	42 Ø 10 ADN 420	l=1.46	1.46	23	30 Ø 10 ADN 420	l=4.57	4.57	42	11 Ø 10 ADN 420	l=2.33	2.33	60	4 Ø 10 ADN 420	l=3.76	3.76
6	91 Ø 10 ADN 420	l=4.04	4.04	24	13 Ø 10 ADN 420	l=2.45	2.45	43	15 Ø 10 ADN 420	l=1.72	1.72	61	4 Ø 10 ADN 420	l=3.26	3.26
7	34 Ø 10 ADN 420	l=1.79	1.79	25	34 Ø 10 ADN 420	l=5.22	5.22	44	5 Ø 10 ADN 420	l=2.23	2.23	62	33 Ø 10 ADN 420	l=1.06	1.06
8	38 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.06	26	23 Ø 10 ADN 420	l=3.90	3.90	45	30 Ø 10 ADN 420	l=5.27	5.27	63	31 Ø 10 ADN 420	l=1.04	1.04
9	19 Ø 10 ADN 420	l=9.26	9.26	27	6 Ø 10 ADN 420	l=1.58	1.59	46	1 Ø 10 ADN 420	l=2.95	2.95	64	4 Ø 10 ADN 420	l=3.49	3.49
10	89 Ø 10 ADN 420	l=3.88	3.88	28	6 Ø 10 ADN 420	l=5.01	5.01	47	23 Ø 10 ADN 420	l=3.75	3.75	65	4 Ø 10 ADN 420	l=3.51	3.51
11	22 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.07	29	2 Ø 10 ADN 420	l=9.22	9.22	48	22 Ø 10 ADN 420	l=1.55	1.55	66	1 Ø 10 ADN 420	l=3.99	3.99
12	9 Ø 10 ADN 420	l=1.34	1.34	30	3 Ø 10 ADN 420	l=9.25	9.25	49	3 Ø 10 ADN 420	l=2.86	2.86	67	3 Ø 10 ADN 420	l=1.50	1.50
13	7 Ø 10 ADN 420	l=7.29	7.29	31	1 Ø 10 ADN 420	l=9.42	9.42	50	11 Ø 10 ADN 420	l=1.26	1.26	68	2 Ø 10 ADN 420	l=1.54	1.54
14	15 Ø 10 ADN 420	l=7.46	7.46	32	28 Ø 10 ADN 420	l=1.60	1.60	51	17 Ø 10 ADN 420	l=3.54	3.54	69	4 Ø 10 ADN 420	l=100	1.00
15	15 Ø 10 ADN 420	l=4.47	4.47	33	24 Ø 10 ADN 420	l=7.56*	7.50	52	9 Ø 10 ADN 420	l=1.28	1.29	70	2 Ø 10 ADN 420	l=1.43	1.43
16	62 Ø 10 ADN 420	l=9.78	9.78	35	6 Ø 10 ADN 420	l=9.06	9.06	53	25 Ø 10 ADN 420	l=6.79	6.79				
17	34 Ø 10 ADN 420	l=4.53	4.53	36	13 Ø 10 ADN 420	l=3.33	3.33	54	2 Ø 10 ADN 420	l=3.91	3.91				
18	14 Ø 10 ADN 420	l=2.34	2.34	37	17 Ø 10 ADN 420	l=1.99	1.99	55	8 Ø 10 ADN 420	l=4.51	4.51				

,

Tel. Fax

Nivel Planta 6

Tema: Estructura

Elemento: Losa Planta Tipo 2

Dibujo: LISTA DE ARMADURAS

Hormigón : fc' = 30000kPa

Armadura : ADN 420

Recubrimiento
superior = 2 cm
inferior = 2 cm

Fecha : 24/06/23

Posic.	Armaduras	Forma
1	12 Ø 10 ADN 420 L=3.04	3.04
2	204 Ø 10 ADN 420 L=9.20	9.20
3	51 Ø 10 ADN 420 L=2.99	2.99
4	91 Ø 10 ADN 420 L=10.08	10.08
5	25 Ø 10 ADN 420 L=2.93	2.93
6	41 Ø 12 ADN 420 L=5.48	5.48
7	73 Ø 12 ADN 420 L=10.08	10.08

,

Tel. Fax

Nivel Subsuelo planilla armado

Tema: Estructura

Elemento: Subsuelo

Dibujo: LISTA DE ARMADURAS

Hormigón : fc' = 30000kPa

Armadura : ADN 420

Recubrimiento

superior = 2 cm

inferior = 2 cm

Fecha : 25/06/23

ANEXOS

ANEXO A: ESTUDIO DE SUELO

ESTUDIO GEOTECNICO

INFORME FINAL

Comitente: EM. AR. CO. S.A.

Obra: Edificio calle Paraguay Nº 1437
Corrientes

Fecha : Diciembre de 2012

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: **(0362) 4440018** - Resistencia - Chaco - **www.tecnea.com.ar** - email: **info@tecnea.com.ar**

Scanned with CamScanner

INDICE

1 ESTUDIO GEOTECNICO 3

2 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL ESTUDIO 3

2.1 Objetivo 3

2.2 Localización y características generales del sector de estudio 3

2.3 Características relevantes de la obra proyectada 3

3 METODOLOGÍA DE ESTUDIO EMPLEADA 3

4 DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS Y ESTUDIOS REALIZADOS 4

4.1 Ensayos y estudios de campo 4

4.1.1 Ensayo de penetración estándar – SPT (Stándard Penetration Test) 4

4.1.1.1 Método de avance de la perforación 4

4.1.1.2 Determinación del numero de golpes - NSPT 4

4.1.1.3 Extracción de muestras 5

4.1.2 Observación del nivel Freático 5

4.2 ENSAYOS Y ESTUDIOS DE LABORATORIO 5

4.2.1 Humedad natural, límites de Atterberg y granulometría 5

4.2.2 Clasificación de las muestras según el S.U.C.S. 5

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 6

6 ANEXO: PLANO DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS 8

7 ANEXO 2: PLANILLAS CON LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO 9

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: (0362) 4440018 - Resistencia - Chaco - www.tecnea.com.ar - email: Info@tecnea.com.ar

Scanned with CamScanner

1 ESTUDIO GEOTECNICO

2 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL ESTUDIO

2.1 OBJETIVO

El objetivo del presente estudio consiste en determinar tensiones admisibles de diseño para el suelo estudiado y recomendar el tipo de fundación más conveniente para el edificio proyectado.

2.2 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR DE ESTUDIO

El sector en estudio consiste en un terreno rectangular de aproximadamente 9,80 metros de frente por 48,00 metros fondo, localizado en calle Paraguay Nº 1437 de la ciudad de Corrientes.

2.3 CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA OBRA PROYECTADA

La obra a proyectar consiste en una estructura aporticada de hormigón armado de seis pisos destinado a departamentos.

3 METODOLOGÍA DE ESTUDIO EMPLEADA

La determinación de las propiedades geotécnicas del subsuelo se realizó a partir de la interpretación de los resultados de ensayos de campo y laboratorio.

En campo se ejecutaron tres sondeos de 12.00 metros de profundidad. En todos los casos se utilizó el ensayo de penetración estándar (SPT) con sacamuestras tipo Moretto. Los ensayos de SPT objetivaron obtener perfiles de resistencia que permitan estimar parámetros de proyecto para diseñar la fundación de la estructura proyectada. Complementariamente se observó el nivel freático.

En laboratorio se realizaron ensayos para determinar, la humedad natural, el límite líquido, el límite plástico y el porcentaje retenido sobre el tamiz Nº 200 de cada una de las muestras extraídas en los ensayos de SPT.

Finalmente *en gabinete* se concluyó con análisis e interpretación de los resultados y la redacción del informe técnico.

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: (0362) 4440018 - Resistencia - Chaco - www.tecnea.com.ar - email: info@tecnea.com.ar

Scanned with CamScanner

Para implementar la metodología de trabajo se realizaron los siguientes ensayos y estudios:

De campo:

- Tres ensayos de penetración estándar (SPT – Standard Penetration Test).
- Observación del nivel freático.

De laboratorio:

- Humedad natural.
- Determinación de los límites de Atterberg.
- Lavado sobre tamiz Nº 200.
- Clasificación de las muestras según el S.U.C.S.

De gabinete:

- Análisis e interpretación de los resultados.
- Redacción del informe técnico.

4 DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS Y ESTUDIOS REALIZADOS

4.1 ENSAYOS Y ESTUDIOS DE CAMPO

4.1.1 Ensayo de penetración estándar – SPT (Stándard Penetration Test)

Para evaluar las propiedades de resistencia del subsuelo, se realizaron tres ensayos de penetración estándar (SPT), los cuales permitieron obtener medidas de NSPT a cada metro de profundidad y extraer muestras de suelo para ser ensayadas en laboratorio. Los resultados se presentan en las Planillas Nº 1 a 3 y la localización en el Plano de Localización de Sondeos.

4.1.1.1 Método de avance de la perforación

El avance de la perforación se realizó con barreno manual hasta donde las paredes de la perforación lo permitían. Luego se utilizó lodo bentonítico.

4.1.1.2 Determinación del numero de golpes - NSPT

A partir de 1,00 metros de profundidad se comenzó con la determinación del número de golpes de los ensayos de penetración estándar (SPT) utilizándose el sacamuestras de Moretto, continuándose a cada metro de profundidad hasta alcanzar los 12.00 metros. El ensayo se realizó en forma general de acuerdo a la norma ASTM D-1586.

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: (0362) 4440018 - Resistencia - Chaco - www.tecnea.com.ar - email: Info@tecnea.com.ar

Scanned with CamScanner

4.1.1.3 Extracción de muestras

De cada profundidad de interés se extrajeron muestras semi-inalteradas para ser ensayadas en laboratorio. Las mismas corresponden a muestras que son recogidas del interior de tubos de PVC colocados dentro del sacamuestras. Luego de su extracción, las muestras son convenientemente selladas para minimizar las pérdidas de humedad.

4.1.2 Observación del nivel Freático

La napa freática fue detectada a los 5.00 metros de profundidad. Debe tenderse en cuenta que esta situación puede variar estacionalmente.

4.2 ENSAYOS Y ESTUDIOS DE LABORATORIO

4.2.1 Humedad natural, límites de Atterberg y granulometría

Mediante la ejecución de ensayos normalizados de laboratorio se determinó, sobre cada muestra recolectada en campo, la humedad natural, el límite líquido, el límite plástico y el tamaño de las partículas. Los resultados de estos ensayos se encuentran detallados en las Planillas Nº 1 a 3.

4.2.2 Clasificación de las muestras según el S.U.C.S.

Con los resultados obtenidos anteriormente, se clasificaron las muestras de suelo mediante el S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos). La clasificación de suelos también se encuentra detallada en las Planillas Nº 1 a 3.

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: **(0362) 4440018** - Resistencia - Chaco - **www.tecnea.com.ar** - email: **info@tecnea.com.ar**

Scanned with CamScanner

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ESTRATIGRAFÍA:

Hasta aproximadamente los 5.00 a 7.00 metros de profundidad existen estratos de arcillas limosas medianamente compactas. A partir de allí y hasta los 12.00 metros explorados se detectaron estratos de arenas limosas medianamente densas a densas.

NIVEL FREÁTICO:

El nivel freático fue detectado a los 5.00 metros de profundidad. Debe tenderse en cuenta que esta situación puede variar estacionalmente.

FUNDACIÓN PROPUESTA:

Como solución para el diseño de la fundación del edificio proyectado se proponen las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA 1
Fundación directa

- ***Tipo de fundación:*** Proyectar y dimensionar la construcción de una fundación superficial mediante zapatas rígidas de hormigón armado.
- ***Cota de fundación:*** La cota recomendada para ejecutar la fundación es de -2,00 metros medidos a partir del nivel del terreno natural existente en el punto del ensayo SPT Nº 2.
- ***Tensión admisible:*** Para el diseño de las zapatas debe utilizarse una tensión admisible igual a 1.00 kg/cm^2.
- ***Recomendaciones Constructivas:***
  - Inmediatamente alcanzada la cota de fundación en la excavación se deberá colocar un hormigón de limpieza de al menos 5 cm de espesor para evitar alternaciones del suelo de fundación (por las tareas de obra) y para evitar cambios de humedad del suelo (por lluvia o napa freática).
  - En las fundaciones sobre medianeras deberán considerarse elementos de sostenimiento adecuados para contener las fundaciones de edificaciones vecinas.

ALTERNATIVA 2
Fundación indirecta

- ***Tipo de fundación:*** Proyectar y dimensionar la construcción de una fundación indirecta a través de pilotes excavados de hormigón armado con una longitud tal que la punta de los mismos alcancen una profundidad de -10,00 metros con respecto al nivel del terreno natural en el punto de ubicación del SPT Nº 2. La separación mínima entre centros de los pilotes debe ser de 2.50 veces el diámetro. En todos los casos los pilotes deben estar vinculados en su parte superior mediante cabezales rígidos de hormigón armado. Las fundaciones deberán diseñarse de manera que cada columna posea como mínimo dos pilotes por cabezal.

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: **(0362) 4440018** - Resistencia - Chaco - **www.tecnea.com.ar** - email: **info@tecnea.com.ar**

Scanned with CamScanner

- ***Tensiones Admisibles:*** Para el dimensionamiento de los pilotes debe utilizarse una tensión lateral admisible igual a 1.10 ton/m^2. Considerar además una tensión de punta admisible igual a 170 ton/m^2.

- ***Recomendaciones constructivas:***

- Para alcanzar estas tensiones de punta se recomienda que el proceso constructivo garantice en forma efectiva la limpieza del fondo de la excavación, de forma tal que la punta de los pilotes no apoye sobre material suelto, y que además se utilicen células de precarga.

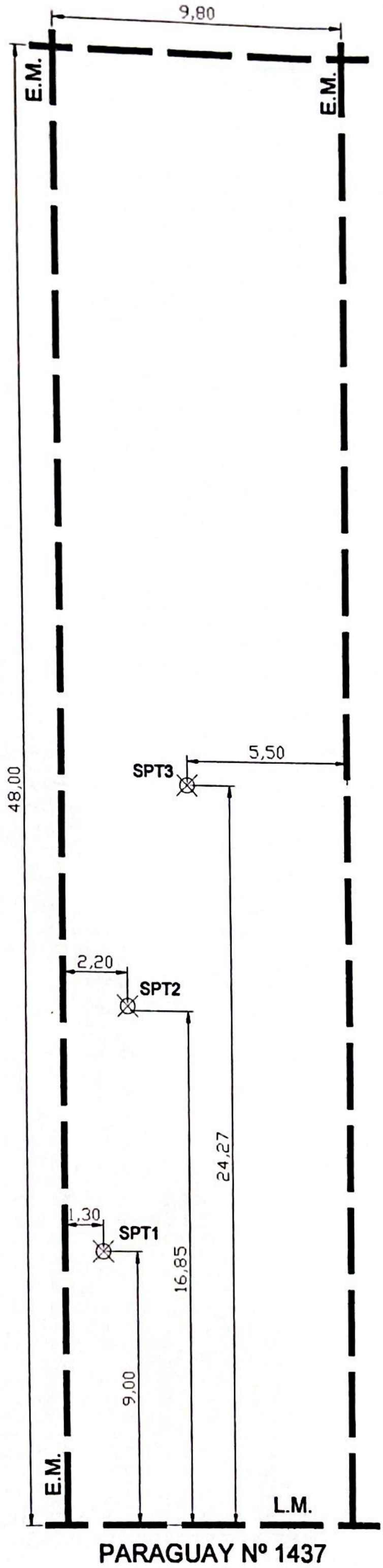
- En las fundaciones sobre medianeras, deberán considerarse elementos de sostenimiento adecuados para contener las fundaciones de edificaciones vecinas.

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

Scanned with CamScanner

6 ANEXO: PLANO DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS



PARAGUAY Nº 1437

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: **(0362) 4440018** - Resistencia - Chaco - **www.tecnea.com.ar** - email: **info@tecnea.com.ar**

Scanned with CamScanner

7 ANEXO 2: PLANILLAS CON LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: **(0362) 4440018** - Resistencia - Chaco - **www.tecnea.com.ar** - email: **info@tecnea.com.ar**

Scanned with CamScanner

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: (0362) 4440018 - Resistencia - Chaco - www.tecnea.com.ar - email: info@tecnea.com.ar

PLANILLA Nº 1

OBRA : Edificio Paraguay Nº 1437 - Corrientes
SONDEO : SPT Nº 1

Prof. (m)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT - SACAMUESTRAS MORETTO -	ENSAYOS DE LABORATORIO															DESCRIPCION DEL PERFIL
	NUMERO DE GOLPES (NSPT)	ÍNDICES FÍSICOS				GRANULOMETRÍA							CLASIFICACIÓN		PARÁM.		PESOS UNITARIOS		N.T.N. Cota (m.s.n.m.)= 0.00
		Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	PORCENTAJE PASANTE					COEF.		Sistema SUCS	Sistema HRB	ϕu (°)	Cu kg/cm²	Nat. γ kg/cm³	Seco γd kg/cm³	
						# 4	# 10	# 40	# 100	# 200	Cu	Cc							
0,0	N.F.																		
1,0	6	23	36	20	16	100	100	100	—	99	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
2,0	9	22	34	20	14	100	100	100	—	98	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
3,0	8	24	36	22	14	100	100	100	—	99	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
4,0	6	22	32	21	11	100	100	100	—	96	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
5,0	12	21	33	23	10	100	100	100	—	93	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
6,0	9	27	—	—	—	100	100	100	—	14	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
7,0	43	29	—	—	—	100	100	100	—	20	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
8,0	36	29	—	—	—	100	100	100	—	17	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
9,0		26	—	—	—	100	100	100	—	15	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
10,0	60	28	—	—	—	100	100	100	—	24	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
11,0	56	25	—	—	—	100	100	100	—	29	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
12,0	60	28	—	—	—	100	100	100	—	24	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
13,0	60																		
14,0																			
15,0																			
16,0																			
17,0																			
18,0																			
19,0																			
20,0																			

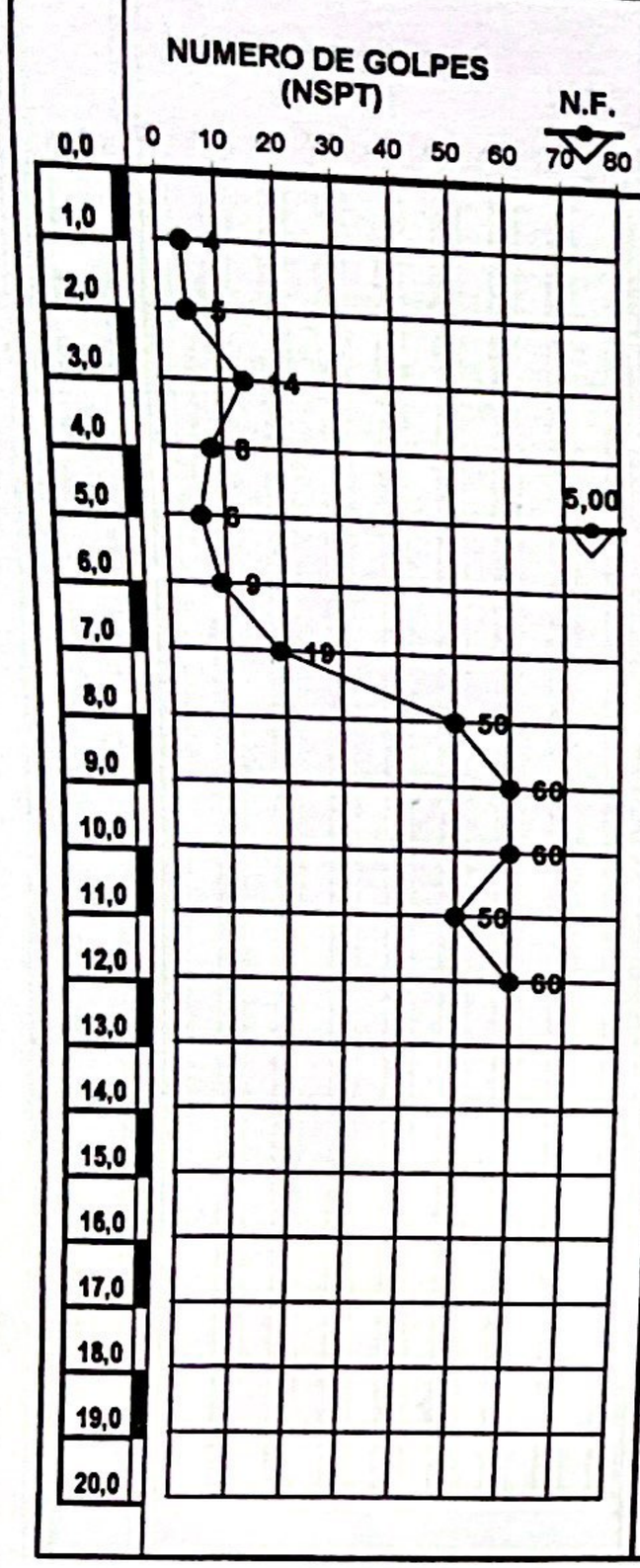
TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

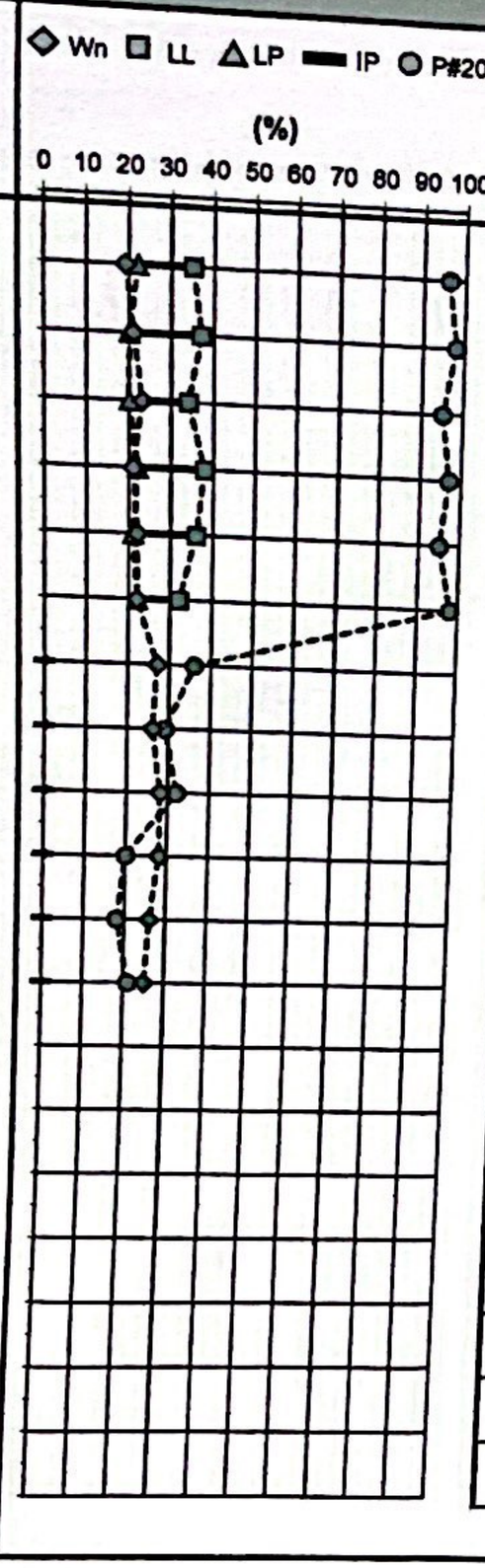
TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

Scanned with CamScanner

PLANILLA Nº 2

OBRA : Edificio Paraguay Nº 1437 - Corrientes
SONDEO : SPT Nº 2





Prof. (m)	ÍNDICES FÍSICOS				GRANULOMETRÍA							CLASIFICACIÓN		PARÁM.		PESOS UNITARIOS		DESCRIPCION DEL PERFIL
	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	PORCENTAJE PASANTE # 4	# 10	# 40	# 100	# 200	COEF. Cu	Cc	Sistema SUCS	Sistema HRB	ϕu (°)	Cu kg/cm²	Nat. γ kg/cm³	Seco γd kg/cm³	N.T.N. Cota (m.s.n.m.)= 0,00
1,0	19	35	22	13	100	100	100	—	96	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
2,0	21	37	20	17	100	100	100	—	98	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
3,0	23	34	20	14	100	100	100	—	95	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
4,0	21	38	22	16	100	100	100	—	97	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
5,0	22	36	21	15	100	100	100	—	95	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
6,0	22	32	22	10	100	100	100	—	98	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
7,0	27	—	—	—	100	100	100	—	36	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
8,0	26	—	—	—	100	100	100	—	29	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
9,0	28	—	—	—	100	100	100	—	32	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
10,0	28	—	—	—	100	100	100	—	20	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
11,0	26	—	—	—	100	100	100	—	18	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
12,0	25	—	—	—	100	100	100	—	21	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
13,0																		
14,0																		
15,0																		
16,0																		
17,0																		
18,0																		
19,0																		
20,0																		

ENSAYOS DE LABORATORIO

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

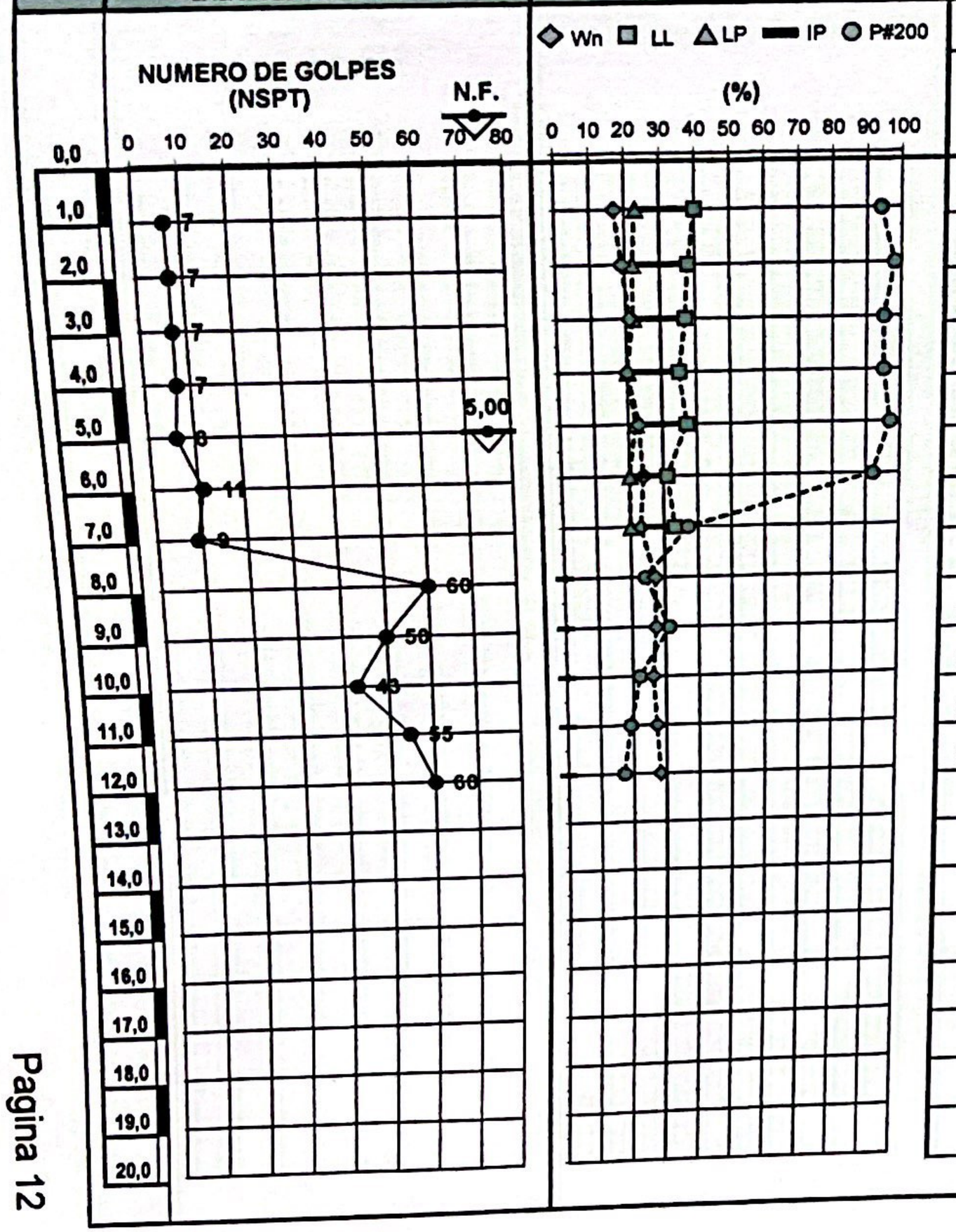
TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: (0362) 4440018 - Resistencia - Chaco - www.tecnea.com.ar - email: info@tecnea.com.ar

Scanned with CamScanner

PLANILLA Nº 3

OBRA : Edificio Paraguay Nº 1437 - Corrientes
SONDEO : SPT Nº 3



Prof. (m)	ÍNDICES FÍSICOS				GRANULOMETRÍA							CLASIFICACIÓN		PARÁM.		PESOS UNITARIOS		DESCRIPCION DEL PERFIL
					PORCENTAJE PASANTE					COEF.								
	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	# 4	# 10	# 40	# 100	# 200	Cu	Cc	Sistema SUCS	Sistema HRB	ϕu (°)	Cu kg/cm²	Nat. γ kg/cm³	Seco γd kg/cm³	N.T.N. Cota (m.s.n.m.)= 0,00
	17	40	23	17	100	100	100	—	94	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	19	38	22	16	100	100	100	—	98	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	21	37	22	15	100	100	100	—	95	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	20	35	20	15	100	100	100	—	95	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	23	37	22	15	100	100	100	—	97	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	24	31	20	11	100	100	100	—	92	—	—	CL	—	—	—	—	—	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	23	33	20	13	100	100	100	—	37	—	—	SC	—	—	—	—	—	Arena arcillosa
	27	—	—	—	100	100	100	—	24	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
	27	—	—	—	100	100	100	—	31	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
	26	—	—	—	100	100	100	—	22	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
	27	—	—	—	100	100	100	—	19	—	—	SM	—	—	—	—	—	Arena limosa
	28	—	—	—	100	100	100	—	17	—	—	SM	—	—	—	—	—	

TEC NEA S.R.L.
Ing. RUBEN RAFAEL SOTELO
SOCIO

TEC NEA S.R.L.
ING. DANTE RENE BOSCH
SOCIO GERENTE

TEC NEA S.R.L. - CONSTRUCCION DE OBRAS - ESTUDIOS DE SUELOS
América 116 - tel/fax: (0362) 4440018 - Resistencia - Chaco - www.tecnea.com.ar - email: info@tecnea.com.ar

Scanned with CamScanner

BIBLIOGRAFÍA

Anexo Planos. (s.f.).

Cálculo Extraido de Robot Structural. (s.f.).

Catálogo Czerweny. (s.f.).

CIRSOC 102. (2005). *102.*

CIRSOC 201. (2005).

Czerweny. (s.f.).

Maps, G. (24 de Junio de 2023). *Google Maps*.

Maps, G. (Junio de 2023). *Google Maps*.

Mercado Libre Arg. (s.f.).

Robot Structural. (s.f.).

SRL, T. (2012).

TECNEA SRL. (s.f.).

TECNEA SRL. (s.f.). *Anexos.*

REFERENCIAS

Anexo Planos. (s.f.).

Cálculo Extraido de Robot Structural. (s.f.).

Catálogo Czerweny. (s.f.).

CIRSOC 102. (2005). *102.*

CIRSOC 201. (2005).

Czerweny. (s.f.).

Maps, G. (24 de Junio de 2023). *Google Maps*.

Maps, G. (Junio de 2023). *Google Maps*.

Mercado Libre Arg. (s.f.).

Robot Structural. (s.f.).

SRL, T. (2012).

TECNEA SRL. (s.f.).

TECNEA SRL. (s.f.). *Anexos.*