

TESIS DE INGENIERIA CIVIL

TORRE SI: PROYECTO Y DESARROLLO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS MULTI-FAMILIARES



AUTOR: SIKH, Alan.

DIRECTOR DE TESIS: Esp. Ing. FRANCO, Juan Manuel.

FECHA: 20/03/2024

UNIVERSIDAD: Universidad Tecnológica Nacional.

REGIONAL: Facultad Regional Santa Fe.

FACULTAD: Ingenieria Civil.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
DISEÑO ARQUITECTONICO	4
IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE URBANIZACIÓN	4
UBICACION DEL PROYECTO	5
INCREMENTO DEL FOT	5
DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLANTAS SEGÚN LA SUPERFICIE CONSTRUBILE	6
CARACTERÍSTICAS PRESENTES EN EL DISEÑO POR SU VALOR EN EL PROYECTO	8
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	9
PAQUETES CONSTRUCTIVOS	11
PROYECTO ESTRUCTURAL - MEMORIA DE CÁLCULO	13
REGLAMENTOS	13
HIPÓTESIS DE CARGA	13
CARGA MUERTA:	13
SOBRECARGAS	14
ACCION DE VIENTO	15
COMBINACIONES DE CARGA	18
CARACTERÍSTICA DE LA ESTRUCTURA	18
MATERIALES Y DATOS DE PARTIDA PARA EL ANÁLISIS	18
VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA	19
SISTEMA ESTRUCTURAL PARA CARGAS HORIZONTALES	19
MODELADO ESTRUCTURAL ADOPTADO	19
PREDIMENSIONAMIENTO	20
PLANTAS ESTRUCTURALES	22
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	27
RESOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA	27
DIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE SECCIONES	27
VERIFICACIÓN DE ESTADIOS ÚLTIMOS Y DE SERVICIO	29
DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS	29
DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS	33
DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS	36
DIMENSIONAMIENTO DE TABIQUES	37



DIMENSIONAMIENTO DE CABEZALES Y VIGAS DE FUNDACIÓN	38
CAPACIDAD PORTANTE Y DIMENSIONADO DE PILOTES	41
CALCULO DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO.....	45
MARCO NORMATIVO ENTRE INSTALACIONES POR SEGURIDAD	45
INSTALACIÓN SANITARIA	45
CONSUMO TOTAL DIARIO (CTD)	45
DIÁMETRO CAÑERÍA DE CONEXIÓN.....	46
DIÁMETRO CAÑERÍA DE IMPULSIÓN.....	48
CÁLCULO DE LAS BAJADAS	51
DISTRIBUCIÓN DE AGUA INTERNA	54
PUENTE COLECTOR Y RUPTORES DE VACÍO	54
INSTALACIÓN DE DESAGUES CLOACALES.....	55
CÁLCULO DE LAS BAJADAS	55
CÁLCULO CAÑERÍAS INTERNAS	58
CÁLCULO DEL RAMAL O COLECTOR	59
VENTILACIÓN.....	60
INSTALACION DE DESAGÜES PLUVIALES.....	61
CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	61
CÁLCULO DE CAÑO DE LLUVIA	62
CÁLCULO DE LOS CONDUCTALES	63
VERIFICACIÓN DE PENDIENTE	64
CALCULO DEL RESERVORIO PLUVIAL.....	64
INSTALACIÓN DE GAS.....	67
DIMENSIONAMIENTO DE LA CAÑERIA	67
PROLONGACIÓN DOMICILIARIA Y MONTANTE.....	72
VENTILACIÓN DE ARTEFACTOS	72
INSTALACIÓN ELECTRICA.....	76
COMPUTO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	77
COMPUTO Y PRESUPUESTO	77
CRONOGRAMA DE LA OBRA	80
DESEMBOLSO	83
CURVA S.....	85



PLAN DE NEGOCIO	87
PLAN INVERSOR.....	87
PLAN PROPIETARIOS	88
BALANCE MONETARIO MENSUAL	90
CAPITAL HUMANO	92
CONSORCIO Y ADMINISTRACION POST ENTREGA	93
INTRODUCCIÓN	93
GESTIÓN POST ENTREGA.....	93
CONCLUSIÓN	95
BIBLIOGRAFIA	96
ANEXO Y PLANOS	97



INTRODUCCIÓN

El presente proyecto final de carrera tiene como objetivo principal desarrollar un modelo de negocios viable y rentable para la construcción de un edificio residencial en el centro de la ciudad de Santa Fe. Para comprender el contexto y las decisiones tomadas durante el proceso de desarrollo, es crucial considerar la ubicación del proyecto y las limitaciones que se enfrentaron en un inicio.

Inicialmente, se planteó la construcción del edificio en un terreno con dimensiones de 6,00 metros de frente y 18,00 metros de profundidad. Sin embargo, las regulaciones municipales de zonificación establecen que para erigir un edificio de más de 12 metros de altura se requiere un terreno con una superficie mínima de 180 m², lo cual no se cumplía con los 120 m² del terreno original.

Para superar este desafío, se decidió adquirir una propiedad adyacente, una vivienda de dos plantas, con dimensiones de 9,00 metros de frente y 24,00 metros de profundidad. Aunque los datos iniciales fueron estimaciones, se anticipa que ajustes menores serán necesarios una vez que se realice un estudio topográfico detallado o se obtengan los planos precisos durante la adquisición.

Es importante destacar que, para evitar la extensión innecesaria del informe, se omitirá la discusión de los diversos modelos arquitectónicos considerados durante el proceso de diseño. Se trabajará sobre la planta arquitectónica ya desarrollada, considerada como la más óptima para el proyecto.

El objetivo final del proyecto es presentar un plan integral que aborde todos los aspectos del desarrollo del edificio. Se abordarán áreas como arquitectura, estructura, instalaciones, presupuesto y plan de negocios. Este último será fundamental para evaluar la rentabilidad del proyecto, su duración y los riesgos asociados.

En resumen, esta introducción proporciona una visión general del proyecto, contextualizando la ubicación, las limitaciones iniciales y los objetivos a alcanzar. Con este marco establecido, se procederá a detallar cada aspecto del desarrollo del edificio residencial en el centro de la ciudad de Santa Fe.

DISEÑO ARQUITECTONICO

IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE URBANIZACIÓN

El desarrollo de este proyecto se ha llevado a cabo en estricta conformidad con las normativas de diseño establecidas por la municipalidad de Santa Fe. Todas las dimensiones de los espacios, tanto en planta como en altura, se han ajustado para cumplir con los requisitos mínimos y máximos exigidos por dichas regulaciones. Además, se ha realizado un análisis exhaustivo de los artículos que afectan directamente a este proyecto.

Los coeficientes de FOT, FOS y FIS, obtenidos del reglamento de zonificación de la ciudad de Santa Fe, han servido como puntos de partida para evaluar la proyección de las superficies, tanto cubiertas como semicubiertas totales (esta última contabiliza la mitad). Estos factores son



esenciales en el desarrollo del proyecto, ya que determinan los metros cuadrados construibles y establecen límites que deben ser cumplidos rigurosamente. Por lo tanto, contar con estos datos iniciales es fundamental para tener una idea clara de lo que se puede proyectar en el terreno.

Para facilitar la comprensión del texto, se recomienda al lector consultar los planos adjuntos. En ellos, se observa que se ha dejado un pasillo libre de 4,00 metros de ancho hasta el final del terreno, convirtiendo así al edificio en una torre de semi-perímetro libre. Esta disposición permite aumentar el FOT (Factor de Ocupación Total), lo que se traduce en más metros cuadrados construibles. Además, la separación del pasillo de la línea medianera posibilita la colocación de aberturas en ese lateral, generando una sensación de amplitud en los departamentos.

UBICACION DEL PROYECTO

El proyecto se sitúa en la intersección de la calle 1 de Mayo, entre las propiedades marcadas con los números 2741 y 2735. Para proporcionar una mejor comprensión de la ubicación exacta, se adjuntan imágenes que muestran las fachadas de ambas propiedades, así como una vista desde la aplicación Google Maps en planta.



INCREMENTO DEL FOT

El proyecto por su ubicación en el reglamento de zonificación se lo denomina en la zona C2, manzana 2729 y el FOT para la misma varía entre un mínimo inicial de 3,00 hasta un máximo de 5,40. Para determinar este incremento recurrimos al artículo 3.4 del reglamento de zonificación de la municipalidad de Santa Fe:

1. Por disminución de la ocupación de suelo (art 3.4.1):

- Superficie del terreno: 324,00 m².
- Superficie libre: 4,00 mts x 24,00 mts + 5,00 mts x 15,00 mts = 171,00 m².
- Superficie construible: 324,00 – 171,00 = 153,00 m².
- I% = Incremento porcentual del FOT = 52,77% **(Limite Adoptado 10%)**



2. *Ancho de parcela mayor a 10 metros (art 3.4.2):*
 - Ancho de parcela = 15,00 mts
 - Incremento de 5 mts. 50% **(Limite Adoptado 25%)**
3. *Por construcción de edificios de semiperimetro libre (art 3.4.5):*
 - a) Altura del basamento máxima 12 mts (Cumple, no posee basamento).
 - b) Salientes con frente a calle y altura máxima de fachada (Cumple por retiro)
 - c) Retiro del paramento retirado del eje medianero. Es mayor a 4 mts (Cumple).
 - d) Cumple con balcones, los mismos están retirados de la LM.
 - e) Entrante de paramentos (Cumple).
 - f) Mancomunidad de espacio aéreo.
 - g) Letreros en el paramento retirado del eje medianero (No Aplica).**(Adoptado 15%)**

Conclusión: El valor a incrementar el FOT será el dado por la siguiente suma.

$$10\% + 25\% + 15\% = 50\%$$

$$\text{FOT límite: } 3 \times (1,0 + 0,5) = 4,50$$

- Superficie del terreno: 324 m²
- Superficie construible límite: $324 \times 4,50 = 1458 \text{ m}^2$.
- Superficie construible por proyecto: $53.18 \text{ m}^2 + 157.44 \text{ m}^2 \times 7 + 129.09 \text{ m}^2 \times 2 + 52.88 \text{ m}^2 = 1466.32 \text{ m}^2$.

Si bien el límite supera lo construible en 8,32 m², se debe tener en cuenta que se adoptó el 100% de los ascensores (los cuales no computan), así como el 100% de las escaleras, las cuales computan el 50%. Además, las dimensiones exactas del terreno de mayores medidas (9,00 x 24,00 m) son aproximadas. También se computó el área donde se van a colocar las instalaciones, las cuales según el reglamento no computan.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLANTAS SEGÚN LA SUPERFICIE CONSTRUIBLE

Con base en la superficie construible calculada previamente, se presentan las plantas tipos del proyecto. La planta baja alberga las cocheras, los sectores de instalaciones y el ingreso (hall) al edificio. A continuación, se detallan las plantas tipo A, B y C, que se repiten en distintos niveles del edificio.

- Planta tipo A-1: Esta planta es idéntica para los niveles 1, 3, 5 y 7, y consta de dos departamentos de 2 dormitorios cada uno.
- Planta tipo A-2: En esta planta se encuentra un departamento de tres habitaciones y otro de una sola habitación, con la misma superficie total construible que la planta tipo A-1. La misma se repite en los niveles 2,4,6
- Planta tipo B: Aquí se disponen dos departamentos, uno de dos dormitorios y otro de un dormitorio, con una superficie construida reducida a las tipo A. Los niveles que se desarrollan son el 8 y el 9.



En el último nivel, correspondiente a la planta C, se encuentra el Salón de Usos Múltiples (SUM), equipado con asador, balcones y una agradable vista hacia el Sur-Este.

En total, el proyecto contempla la construcción de 3 departamentos de tres dormitorios, 10 departamentos de dos dormitorios y 5 departamentos de un dormitorio, además del SUM en el último nivel.

Además, el proyecto cumple con el apartado 7.1.0 del reglamento, destacando el retiro mínimo de 10 metros del eje de la calle hasta el inicio de la torre, como se observa en la imagen que se visualiza a continuación.

La escalera ha sido diseñada cumpliendo los valores mínimos y máximos de huella y contrahuella, ubicándose estratégicamente en el "corazón" del edificio para facilitar el acceso desde el ingreso. Los dormitorios cuentan con una longitud mínima de 3,00 metros y luz natural, mientras que los baños garantizan la ventilación adecuada, incluso en ausencia de ventana al exterior, mediante ventilación forzada por cañería.

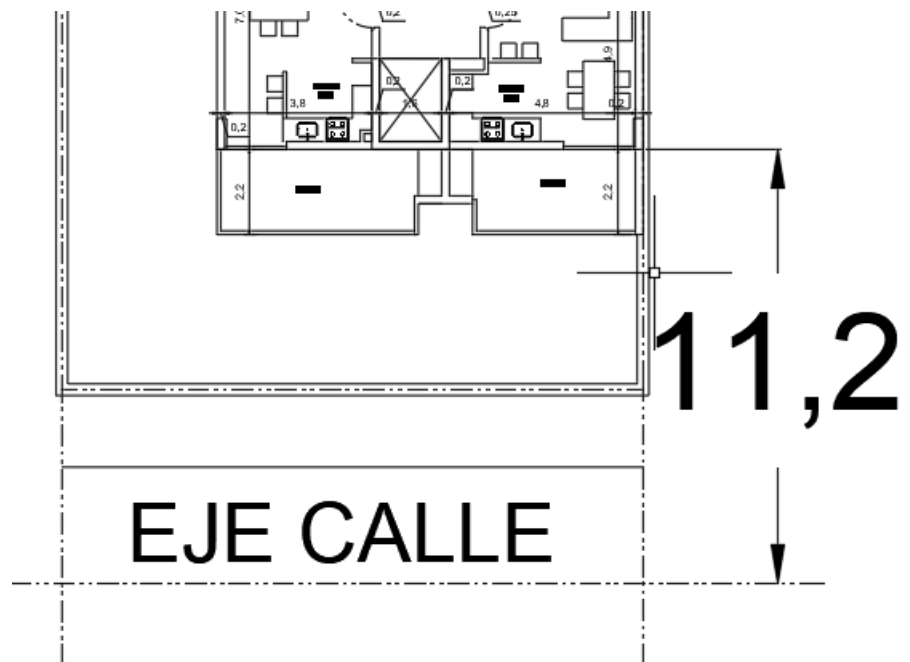
El diseño de los espacios de estar/comedor y cocina busca crear ambientes agradables, con balcones espaciosos y asadores simétricos que comparten la salida superior de los gases. Se ha previsto un espacio de espera para vehículos antes del portón de ingreso al edificio, lo que evita interrumpir el tráfico vehicular y peatonal.

Las dimensiones reglamentarias de las unidades de guardado de vehículos son de 2,50 m de ancho por 5,00 m de alto. El proyecto cumple con las alturas máximas permitidas para las cocheras, tanto para vigas como para losas.

Según el reglamento, se requiere una unidad de estacionamiento por cada dos departamentos de más de 50 m², y una unidad por cada tres departamentos de menos de 50 m². Esto se traduce en un total de 9 unidades de guardado de vehículos, las cuales están cumplidas con un total de 11 módulos de estacionamiento.

El dimensionamiento del tanque necesario para el proyecto se desarrollará más adelante en la sección del informe dedicada a la instalación sanitaria del edificio.

Por último, cabe destacar que el proceso de diseño no fue lineal, sino que implicó numerosas iteraciones entre las áreas de Arquitectura, Estructura e Instalaciones para llegar al proyecto final/ejecutivo desde la idea inicial.





CARACTERÍSTICAS PRESENTES EN EL DISEÑO POR SU VALOR EN EL PROYECTO

Es fundamental destacar que el objetivo principal del desarrollo es garantizar la venta exitosa del producto final. Por lo tanto, se consideró que la calidad del proyecto entregado a los clientes y la versatilidad del producto sería el factor determinante para alcanzar este objetivo. En este sentido, se estableció como premisa fundamental que el producto debía ser lo más atractivo posible. A continuación, se detallan algunas de las características clave que se tuvieron en cuenta durante el proceso de diseño:

- Vista/Paisaje: Se aprovechó el espacio disponible no solo para incrementar el FOT, sino también para ofrecer vistas panorámicas atractivas. Se planificó cuidadosamente la ubicación de las aberturas para maximizar la conexión con el entorno y aprovechar al máximo el paisaje circundante.
- SUM: Se la diseño en el último nivel para optimizar el ítem anterior. Esto permite tener un ambiente “amigable/común” dentro de nuestro proyecto, que es un atractivo importante para el cliente.
- Pileta: Aunque finalmente no se implementó en este proyecto, se evaluó su viabilidad y se consideró como una característica potencialmente atractiva para proyectos futuros de mayor envergadura, tanto por razones económicas como por su contribución al valor estético y de comodidad para los residentes.
- Cocheras: Se dio especial atención al diseño de las cocheras con el objetivo de evitar desniveles y optimizar la accesibilidad entre los distintos niveles. Se descartaron opciones como rampas con pendientes pronunciadas, en favor de soluciones prácticas que garantizaran la comodidad y seguridad de los usuarios.
- Dormitorios con Suite: Los departamentos orientados al sur se diseñaron con un último dormitorio que incluye baño y vestidor privado, agregando un nivel adicional de confort y exclusividad a estas unidades residenciales.

Lo único que se mencionara sobre diseños anteriores es que todos los modelos tenían subsuelo, esta solución a las cocheras es factible siempre y cuando a los vehículos les sea accesible el ingreso a los distintos niveles. Esto se puede lograr a través de rampas, monta coches o rampas móviles. El defecto que le encontré a la colocación de rampas, era que exigía una pendiente del 20% la cual es una magnitud pequeña para las alturas que tenía que salvar. Las soluciones más prácticas por falta de espacio son el montacoches (principalmente) o la rampa móvil que permite reemplazar el espacio de dos rampas de hormigón por una metálica que se mueve verticalmente para dar acceso a las dos plantas. Estas opciones fueron descartadas en el proyecto porque se logró proyectar en la planta baja todas las unidades necesarias para cocheras.

Por último, cabe destacar, que el reglamento para cumplir las cocheras reglamentarias permite justificar las mismas con un estacionamiento creado para tal fin a una distancia aproximada de 100 metros de la ubicación del edificio. Esto último es inviable por comodidad del usuario del mismo edificio, así que se procedió como se mencionó antes.



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

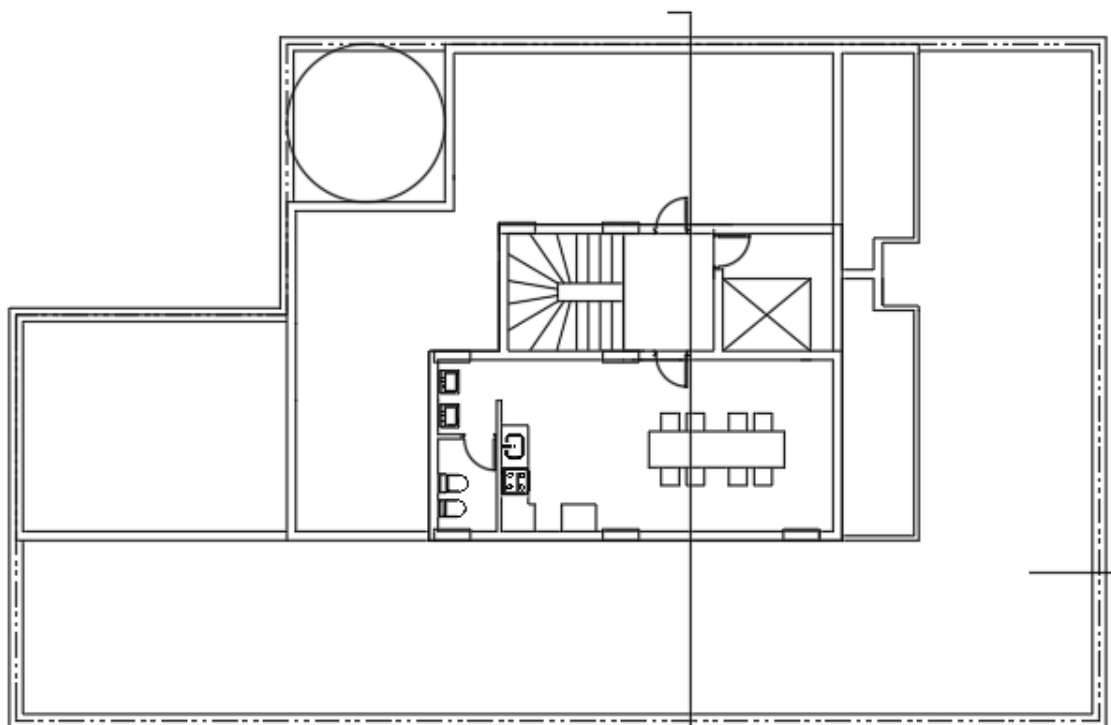
Las plantas estructurales fueron diseñadas utilizando software de diseño asistido por computadora (CAD) y posteriormente fueron transferidas al programa de cálculo. Se presentarán únicamente los modelos de las plantas tipo A, B y C, ya que las demás plantas pueden ser consultadas en el anexo que contiene los planos definitivos. Esta decisión se tomó para proporcionar una visualización clara del edificio sin hacer el informe innecesariamente extenso.

En el cuadro adjunto se detallan las siguientes informacion: planta, nivel, cota, superficie (m2), superficie total computable (cubierta y semicubierta) y cochera correspondiente a cada planta. Además, se incluyen imágenes orientativas que muestran las características de cada planta para una mejor comprensión visual del proyecto.

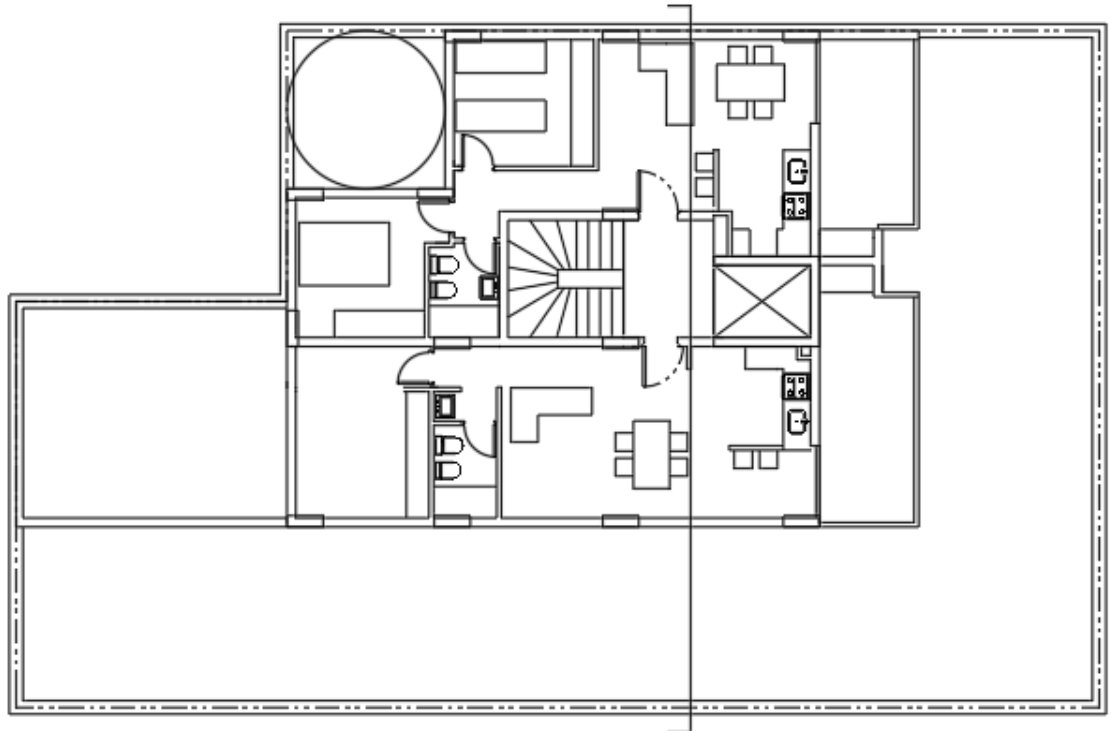
Plano	Niveles	Cota (m)	Superficies (m2)	Sup. Total computable (m2)	Cocheras
PB	0	0,00	53,18	53,18	0
A - 1	1	4,00	157,44	629,76	4,00
	3	9,40			
	5	14,80			
	7	20,20			
A - 2	2	6,70	157,44	472,32	2,5
	4	12,10			
	6	17,50			
B	8	22,90	129,09	258,18	2
	9	25,60			
C	10	22,30	52,88	52,88	0
Total				1466,32	8,50



PLANTA C



PLANTA B

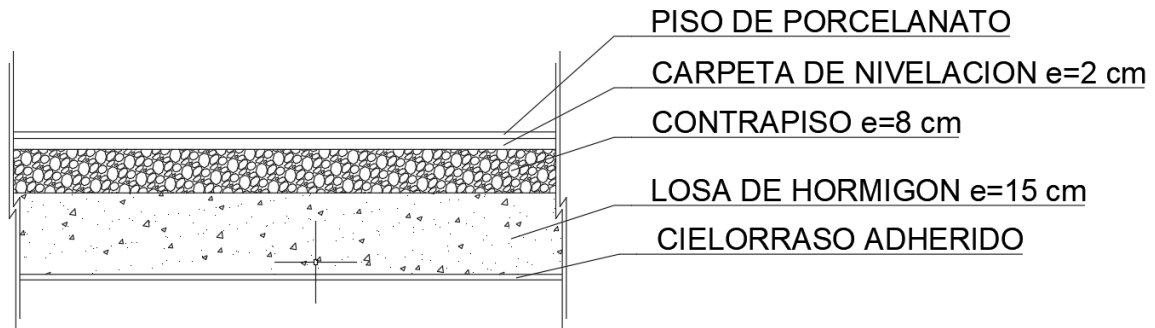






PAQUETES CONSTRUCTIVOS

El paquete constructivo estará formado de la siguiente forma:





PROYECTO ESTRUCTURAL - MEMORIA DE CÁLCULO

REGLAMENTOS

Para llevar a cabo el cálculo estructural de la edificación, se han seguido las directrices establecidas en los siguientes reglamentos:

- CIRSOC 101: Reglamento Argentino de cargas permanentes y sobrecarga mínima.
- CIRSOC 102 - 2005: Reglamento Argentino de acción de viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 201 - 2005: Normativa referente a estructuras de hormigón.

HIPÓTESIS DE CARGA

Las cargas aplicadas en el diseño se han clasificado según su tiempo de acción:

- Cargas Permanentes: Incluyen el peso propio de la estructura, así como otras cargas permanentes como muros, contrapisos, entre otros.
- Sobrecargas: Constituyen la carga "viva", la cual puede variar con el tiempo y se determina mediante un valor mínimo establecido por el reglamento CIRSOC 101.
- Carga del Viento: Debido a su naturaleza estocástica, se ha analizado según las disposiciones del reglamento CIRSOC 102.

Las combinaciones de cargas se han determinado conforme a lo estipulado en el reglamento argentino CIRSOC 201-2005. Este enfoque garantiza un análisis riguroso y preciso de la resistencia estructural del edificio, cumpliendo con las normativas y estándares vigentes en materia de seguridad y estabilidad.

CARGA MUERTA:

Paquete de carga muerta sobre losa:

Paquete Losas P1 (General)	Espesor (m)	Densidad (kN/m ³)	Carga muerta (kN/m ²)
Piso ceramico	0,012	23	0,276
Carpeta de cemento niveladora	0,02	21	0,42
Membrana impermeable	0	-	-
Contrapiso de cascote	0,08	18	1,44
Losa de H°A	0	25	0,00
Yeso adherido	-	-	0,05
D =			2,186

Paquete de carga muerta sobre vigas:

Carga sobre muros divisorios. BLOQUES DE HORMIGON (e=20cm):

$$q_{md} = e \times h \times \gamma = 0.20m \times (2.70 - 0.30)m \times \frac{17.00 \text{ KN}}{m} = \frac{8.16 \text{ KN}}{m} = 0.82 \text{ t/m}$$



Carga sobre muros internos. LADRILLOS HUECOS (e=15 cm):

$$q_{md} = e \times h \times \gamma = 0.15m \times (2.70 - 0.30)m \times \frac{10.50 \text{ KN}}{m} = \frac{3.78 \text{ KN}}{m} = 0.38 \text{ t/m}$$

Carga sobre balcones y escalera. SE CONSIDERA LADRILLO HUECO (e=15 cm):

$$q_{md} = e \times h \times \gamma = 0.15 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times \frac{10.50 \text{ KN}}{m} = \frac{3.78 \text{ KN}}{m} = 0.16 \frac{\text{t}}{\text{m}}$$

SOBRECARGAS

Estados de cargas en losas:

- Cocinas, Baños, Dormitorios, Lavadero: 2 KN/m²
- Cubiertas inaccesibles: art 4.9

$$L_r = 0.96 \times R_1 \times R_2 \quad y \quad 0.58 \leq L_r \leq 0.96$$

$$A_t = 101.51 \text{ m}^2 \text{ (area total inacc.)}; R_1 = 0.60$$

$$F = \text{Pendiente} \times 12 = 0.05 \times 12 = 0.6; R_2 = 1.00$$

$$L_r = 0.96 \times 0.60 \times 1.00 = 0.58 \text{ kN/m}^2$$

Aplico 1,00 kN/m²

- Cuarto de Máquinas: 7.5 KN/m²
- Palier (corredores), Escalera, Balcones: 5 KN/m²

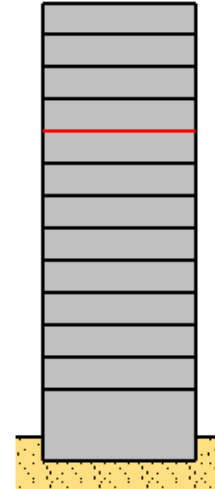
En la losa de soporte del motor, se aplica reglamentariamente una carga de 25 KN/m² en la sala de máquinas. Dado que el área del hueco es mayor a 1,50 m², se considera una superficie de 3.40 m² para aplicar esta carga sobre el área del hueco, mientras que en el resto de la losa se aplica una carga de 8 KN/m².

En el programa de cálculo, se asignó inicialmente una sobrecarga de uso de 0.20 t/m², y luego se asignó la carga faltante a las losas que tenían más cargas. En el último nivel, se aplicó directamente una carga de 0.10 t/m². Además, se agregaron cargas extras en los balcones y en el palier para alcanzar los 5 KN/m² requeridos. Se añadió un incremento de 0.30 t/m² a los 0.20 t/m² ya asignados para cumplir con los 5 KN/m² reglamentarios.

En la imagen siguiente, se pueden observar los datos cargados en el programa, donde "Q" representa la sobrecarga y "CM" la carga muerta o el paquete constructivo sin considerar la losa.



Editar grupos				
Nombre	Categoría de uso	Q (t/m²)	CM (t/m²)	Proceso constructivo
PLANTA S/Ta...	Uso 1	0.10	0.00	Editar
PLANTA S/Sa...	Uso 1	0.10	0.00	Editar
PLANTA S/10°	Uso 1	0.10	0.23	Editar
PLANTA S/9°	Uso 1	0.10	0.23	Editar
PLANTA S/8°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/7°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/6°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/5°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/4°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/3°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/2°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/1°	Uso 1	0.20	0.23	Editar
PLANTA S/PB	Uso 1	0.20	0.23	Editar
Fundación	Uso 1	0.00	0.00	
Categorías de uso				
1. General				



ACCION DE VIENTO

La acción del viento se calculará utilizando la planilla de Excel VIENTO para verificar las cargas aplicadas automáticamente por el software CYPECAD. Para esto, se definen las características iniciales que describen al edificio, y luego la planilla calcula las cargas a aplicar por metro cuadrado. Aunque CYPECAD calcula la carga de viento, es importante destacar que puede no considerar adecuadamente las aberturas del edificio, lo que podría resultar en una subestimación o sobreestimación del viento real. Teniendo en cuenta esta consideración, se procede a realizar el cálculo para caracterizar el edificio como abierto, cerrado o semiabierto, y luego se comparan las cargas de viento obtenidas.

El siguiente paso consiste en calcular los coeficientes de presión externa que se aplican a cada plano del edificio, los cuales se muestran en las tablas siguientes.

Estructura	RIGIDA	
Δh	2,70	m
Hpb	4,00	m
v	51	m/s
kd	0,85	
categoría	2	
l	1	
EXPOSICION	B	
α	7	B
Zg (m)	366	
$\alpha^{\wedge}$	1/7	
b ^	0,84	
$\alpha -$	1/4	
b -	0,45	
c	0,30	
l	98	
ϵ	1/3	
Zmin (m)	9,20	
h	32,00	
Kh	1,002	
kzt	1	
G	0,87	
qh	1357,80	N/m2



VIENTO EN X				p (N/m ²)						h	
Piso	z(m)	Kz	qz (N/m ²)	Barlovento +	Barlovento -	Sotavento +	Sotavento -	Lateral +	Lateral -	Cubierta +	Cubierta -
PB	4,00	0,55	749,57	-229,95	1263,63					-1963,89	-470,31
1	6,70	0,64	868,59	458,50	1345,70					-1565,99	-72,41
2	9,40	0,71	956,82	409,98	1406,53					-1565,99	-72,41
3	12,10	0,76	1028,39	370,61	1455,89					-1565,99	-72,41
4	14,80	0,80	1089,31	337,11	1497,89					-1565,99	-72,41
5	17,50	0,84	1142,74	307,72	1534,73						
6	20,20	0,88	1190,56	281,42	1567,70						
7	22,90	0,91	1234,01	257,53	1597,66						
8	25,60	0,94	1273,93	235,56	1625,19						
9	28,30	0,97	1310,96	215,20	1650,72						
10	31,00	0,99	1345,54	196,18	1674,56						
11	32,00	1,00	1357,80	189,44	1683,02						

VIENTO EN Y				p (N/m ²)						h	
Piso	z(m)	Kz	qz (N/m ²)	Barlovento +	Barlovento -	Sotavento +	Sotavento -	Lateral +	Lateral -	Cubierta +	Cubierta -
PB	4,00	0,59	798,91	-188,71	1304,87					-1979,83	-486,25
1	6,70	0,64	868,59	-140,04	1353,54					-1576,72	-83,14
2	9,40	0,71	956,82	-78,40	1415,17					-1576,72	-83,14
3	12,10	0,76	1028,39	-28,40	1465,17					-1576,72	-83,14
4	14,80	0,80	1089,31	14,15	1507,73						
5	17,50	0,84	1142,74	51,47	1545,05						
6	20,20	0,88	1190,56	84,87	1578,45						
7	22,90	0,91	1234,01	115,22	1608,80						
8	25,60	0,94	1273,93	143,12	1636,70						
9	28,30	0,97	1310,96	168,98	1662,56						
10	31,00	0,99	1345,54	193,14	1686,71						
11	32,00	1,00	1357,80	201,70	1695,28						



La comparación se realizó en función de las superficies de aplicación de la carga de viento y se presenta en el siguiente cuadro.

En la parte inferior del cuadro se muestra la diferencia en las consideraciones de carga, con una discrepancia del 6,61% en el sentido X y del 19,48% en el sentido Y. Este valor de discrepancia es significativo y será tomado en cuenta en el análisis estructural posterior. Además, se considera la ubicación del proyecto en una zona donde se están construyendo numerosos edificios de más de 20 metros de altura. Esto ha llevado a que la zona sea clasificada como de exposición A, lo que implica que las cargas de viento según el software sean menores que las del terreno.

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
PLANTA S/Tanque	0,615	0,554
PLANTA S/Sala de Maquinas	1,245	1,120
PLANTA S/ 0°	4,588	2,623
PLANTA S/9°	5,752	4,053
PLANTA S/8°	5,659	3,979
PLANTA S/7°	7,941	3,900
PLANTA S/6°	7,787	3,815
PLANTA S/5°	7,617	3,721
PLANTA S/4°	7,430	3,617
PLANTA S/3°	7,218	3,500
PLANTA S/2°	6,973	3,364
PLANTA S/1°	6,680	3,202
PLANTA S/PB	10,157	4,824
Total - Software	79,662	42,272
Total - Planilla	85,300	52,500

COMBINACIONES DE CARGA

Las combinaciones de carga son aplicadas directamente por el programa de acuerdo con nuestro reglamento. Estas combinaciones, en total 28, se generan de manera que formen una envolvente. Las combinaciones se derivan principalmente de nuestro reglamento CIRSOC 201-2005 para estructuras de hormigón. Estas combinaciones, resumidas sin considerar el sismo ni los signos de acción, son las siguientes:

- 1) $U = 1,4 \cdot (D + F)$
- 2) $U = 1,2 \cdot (D + F) + 1,6 L + 0,5 Lr$
- 3) $U = 1,2 \cdot D + 1,6 Lr + 0,5 L$
- 4) $U = 1,2 \cdot D + 1,6 Lr + 0,8 W$
- 5) $U = 1,2 \cdot D + 1,6 W + 0,5 (L + Lr)$
- 6) $U = 0,9 \cdot D + 1,6 W$

CARACTERÍSTICA DE LA ESTRUCTURA

MATERIALES Y DATOS DE PARTIDA PARA EL ANÁLISIS

La estructura estará compuesta principalmente por hormigón armado, utilizando hormigón de calidad H25 para la mayoría de los elementos. Sin embargo, cabezales y pilotes tendrán resistencias de H40 y H30 respectivamente. En cuanto al acero, se empleará ADN 420 conformado.



VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA

Se estima una vida útil de la estructura de 50 años. Considerando el entorno ambiental clasificado como A1, con baja agresividad, se establecen recubrimientos mínimos para las barras embebidas en el hormigón, como por ejemplo un recubrimiento mínimo de 2 centímetros en vigas. Se incluye en el proyecto un plan de control y estudio a futuro para llevar a cabo el mantenimiento necesario y así prolongar la vida útil de la construcción.

SISTEMA ESTRUCTURAL PARA CARGAS HORIZONTALES

La singularidad de un edificio en altura, desde una perspectiva estructural, radica en su capacidad para resistir fuerzas horizontales, ya sean generadas por el viento o por eventos sísmicos.

En áreas sísmicas, todas las edificaciones, independientemente de su altura, enfrentan fuerzas horizontales significativas. Por otro lado, en zonas con baja actividad sísmica, como en este caso, los edificios altos están principalmente expuestos a fuerzas horizontales generadas por el viento.

La estructura destinada a soportar cargas horizontales debe cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos: resistencia para prevenir el colapso o la rotura de secciones o elementos; rigidez para evitar deformaciones excesivas, vibraciones indeseables y contribuir a la estabilidad. Dependiendo del tipo de estructura, pueden ser necesarias otras características como ductilidad admisible, tenacidad, entre otras.

Un sistema estructural eficiente es aquel que no incrementa las dimensiones de los elementos estructurales más allá de lo necesario para soportar las cargas verticales. En esencia, se trata de un problema de optimización donde se busca alcanzar el equilibrio entre la resistencia a las cargas horizontales y la eficiencia en el uso de materiales y recursos.

MODELADO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Para desarrollar un modelo estructural, es crucial analizar la coherencia de la planta y explorar las posibles ubicaciones de columnas y vigas, todo ello en función de la arquitectura del edificio. Se proyectan diversos esqueletos hipotéticos del edificio, y el que demuestre un mejor rendimiento, basado en criterios específicos, será el seleccionado para avanzar en el proceso. En caso de descubrir durante el análisis que existen otros modelos más óptimos, se puede optar por rediseñar el modelo por completo (si las diferencias son significativas) o ajustar la estructura del modelo existente (si las diferencias son menores).

En este caso, se adoptaron las columnas proyectadas en el diseño arquitectónico y se consideraron dos modelos principales, diferenciados principalmente por la ubicación del tabique. El primer modelo colocaba el tabique en el hueco del ascensor, situado en la periferia del edificio. Desde una perspectiva estructural, esto generaría una concentración excesiva de rigidez en la parte inferior de la planta. Además, dado que la planta es irregular, esto podría ocasionar complicaciones significativas debido a las fuerzas del viento, incluidas torsiones no deseadas. Se decidió que el espesor del tabique sería de 15 cm.



Por esta razón, se optó por cambiar la ubicación de los tabiques al hueco de la escalera, que se encuentra en el centro del edificio. Esta modificación solo introduce distorsiones mínimas, principalmente debido a la irregularidad de la planta. Cabe destacar que esta configuración se extiende hasta el séptimo nivel del edificio.

PREDIMENSIONAMIENTO

Se llevó a cabo una fase inicial de predimensionamiento, dividiendo las losas en la mitad de la luz de las vigas y calculando gráficamente el área tributaria de cada columna a través de CAD. Luego, estos datos se cargaron en una planilla para calcular las dimensiones iniciales de las columnas.

Para las vigas y las losas, se consideró la luz respectiva de cada elemento, adoptando vigas de 20 x 50 cm² de manera general y un espesor de losas de 15 cm, excepto en el caso del tanque, donde se consideraron 20 cm para la losa de fondo y 10 cm para la tapa. Todas las consideraciones de las conexiones se reflejaron en la losa y fueron medidas tomadas sobre el modelo, posteriormente reflejadas en la salida de datos (refuerzo en apoyos con momentos negativos), con el objetivo de generar una distribución adecuada de momentos. La idea inicial es evitar colocar refuerzo superior en las losas, a menos que estén en voladizo.

Para el dimensionamiento preliminar de las columnas, se consideró una carga elevada, lo que limitó la cantidad de iteraciones necesarias para llegar al diseño estructural y propició un sobredimensionamiento de la estructura. Se adoptó un valor intermedio entre las cargas típicas de viviendas y oficinas, estableciendo un valor conservador de 1,30 t/m². Sin embargo, se contempla la posibilidad de utilizar un valor de 1,00 t/m² en el futuro, más acorde con un edificio residencial.

A continuación, se presentan los valores de la planilla con las dimensiones adoptadas para las columnas:

Nivel	Elemento	Tipo	Area Tributaria (m2)	Numero de Pisos sobre el nivel considerado	Area de columna necesaria (cm2)	cx adop (cm)	cy adop (cm)	Area Adoptada (cm2)	Verificacion
S/n° 8, 9 y 10	C804	EXCENTRICA	3,42	2	101,62	20	20	400	VERIFICA
	C805	EXCENTRICA	5,94	2	176,50	20	20	400	VERIFICA
	C806	EXCENTRICA	2,85	2	84,69	20	20	400	VERIFICA
	C807	EXCENTRICA	7,67	3	341,86	20	20	400	VERIFICA
	C808	EXCENTRICA	8,58	4	509,90	20	30	600	VERIFICA
	C809	EXCENTRICA	4,94	4	293,58	20	65	1300	VERIFICA
	C810	EXCENTRICA	4,07	2	120,94	20	20	400	VERIFICA
	C811	EXCENTRICA	9,3	3	414,51	20	25	500	VERIFICA
	C812	EXCENTRICA	8,41	2	249,90	20	20	400	VERIFICA
	C813	EXCENTRICA	8,82	3	393,12	20	20	400	VERIFICA
	C814	EXCENTRICA	14,6	3	650,74	20	35	700	VERIFICA
	C815	EXCENTRICA	13,96	3	622,22	20	35	700	VERIFICA
	C816	EXCENTRICA	8,96	2	266,24	20	20	400	VERIFICA



Nivel	Elemento	Tipo	Area Tributaria (m2)	Numero de Pisos sobre el nivel considerado	Area de columna necesaria (cm2)	cx adop (cm)	cy adop (cm)	Area Adoptada (cm2)	Verificacion
S/n° 5,6 y 7	C500	EXCENTRICA	3,88	3	172,94	20	20	400	VERIFICA
	C501	EXCENTRICA	3,88	3	172,94	20	20	400	VERIFICA
	C502	EXCENTRICA	7,63	3	340,08	20	20	400	VERIFICA
	C503	EXCENTRICA	7,63	3	340,08	20	20	400	VERIFICA
	C504	EXCENTRICA	6,81	5	505,89	20	30	600	VERIFICA
	C505	CENTRADA	9,63	5	556,40	30	20	600	VERIFICA
	C506	EXCENTRICA	2,77	5	205,77	20	20	400	VERIFICA
	C507	EXCENTRICA	7,67	6	683,73	20	35	700	VERIFICA
	C508	CENTRADA	8,58	7	694,03	20	35	700	VERIFICA
	C509	EXCENTRICA	4,94	7	513,76	20	65	1300	VERIFICA
	C510	EXCENTRICA	4,07	5	302,34	20	20	400	VERIFICA
	C511	EXCENTRICA	9,3	6	829,03	20	45	900	VERIFICA
	C512	EXCENTRICA	8,41	5	624,74	20	35	700	VERIFICA
	C513	EXCENTRICA	8,82	6	786,24	20	40	800	VERIFICA
	C514	CENTRADA	14,6	6	1012,27	50	25	1250	VERIFICA
	C515	CENTRADA	13,96	6	967,89	50	25	1250	VERIFICA
	C516	EXCENTRICA	8,96	5	665,60	20	40	800	VERIFICA
S/n° 3 y 4	C300	EXCENTRICA	3,88	5	288,23	20	20	400	VERIFICA
	C301	EXCENTRICA	3,88	5	288,23	20	20	400	VERIFICA
	C302	EXCENTRICA	7,63	5	566,80	20	30	600	VERIFICA
	C303	EXCENTRICA	7,63	5	566,80	20	30	600	VERIFICA
	C304	EXCENTRICA	6,81	7	708,24	20	40	800	VERIFICA
	C305	CENTRADA	9,63	7	778,96	40	20	800	VERIFICA
	C306	EXCENTRICA	2,77	7	288,08	20	20	400	VERIFICA
	C307	EXCENTRICA	7,67	8	911,63	25	40	1000	VERIFICA
	C308	CENTRADA	8,58	9	892,32	20	45	900	VERIFICA
	C309	EXCENTRICA	4,94	9	660,55	20	65	1300	VERIFICA
	C310	EXCENTRICA	4,07	7	423,28	25	20	500	VERIFICA
	C311	EXCENTRICA	9,3	8	1105,37	25	45	1125	VERIFICA
	C312	EXCENTRICA	8,41	7	874,64	20	45	900	VERIFICA
	C313	EXCENTRICA	8,82	8	1048,32	25	45	1125	VERIFICA
	C314	CENTRADA	14,6	8	1349,69	70	25	1750	VERIFICA
	C315	CENTRADA	13,96	8	1290,52	70	25	1750	VERIFICA
	C316	EXCENTRICA	8,96	7	931,84	25	40	1000	VERIFICA
S/n° 1 y 2	C100	EXCENTRICA	3,88	7	403,52	25	20	500	VERIFICA
	C101	EXCENTRICA	3,88	7	403,52	25	20	500	VERIFICA
	C102	EXCENTRICA	7,63	7	793,52	20	40	800	VERIFICA
	C103	EXCENTRICA	7,63	7	793,52	20	40	800	VERIFICA
	C104	EXCENTRICA	6,81	9	910,59	25	40	1000	VERIFICA
	C105	CENTRADA	9,63	9	1001,52	60	20	1200	VERIFICA
	C106	EXCENTRICA	2,77	9	370,39	20	20	400	VERIFICA
	C107	EXCENTRICA	7,67	10	1139,54	25	50	1250	VERIFICA
	C108	CENTRADA	8,58	11	1090,61	25	45	1125	VERIFICA
	C109	EXCENTRICA	4,94	11	807,34	20	65	1300	VERIFICA
	C110	EXCENTRICA	4,07	9	544,22	30	20	600	VERIFICA
	C111	EXCENTRICA	9,3	10	1381,71	25	60	1500	VERIFICA
	C112	EXCENTRICA	8,41	9	1124,54	20	60	1200	VERIFICA
	C113	EXCENTRICA	8,82	10	1310,40	30	45	1350	VERIFICA
	C114	CENTRADA	14,6	10	1687,11	70	25	1750	VERIFICA
	C115	CENTRADA	13,96	10	1613,16	70	25	1750	VERIFICA
	C116	EXCENTRICA	8,96	9	1198,08	25	55	1375	VERIFICA



Nivel	Elemento	Tipo	Area Tributaria (m2)	Numero de Pisos sobre el nivel considerado	Area de columna necesaria (cm2)	cx adop (cm)	cy adop (cm)	Area Adoptada (cm2)	Verificacion
S/n° PB	C000	EXCENTRICA	3,88	8	461,17	25	20	500	VERIFICA
	C001	EXCENTRICA	3,88	8	461,17	25	20	500	VERIFICA
	C002	EXCENTRICA	7,63	8	906,88	25	40	1000	VERIFICA
	C003	EXCENTRICA	7,63	8	906,88	20	50	1000	VERIFICA
	C004	EXCENTRICA	6,81	10	1011,77	30	40	1200	VERIFICA
	C005	CENTRADA	9,63	10	1112,80	60	20	1200	VERIFICA
	C006	EXCENTRICA	2,77	10	411,54	25	20	500	VERIFICA
	C007	EXCENTRICA	7,67	11	1253,50	30	50	1500	VERIFICA
	C008	CENTRADA	8,58	12	1189,76	50	45	2250	VERIFICA
	C009	EXCENTRICA	4,94	12	880,73	20	65	1300	VERIFICA
	C010	EXCENTRICA	4,07	10	604,69	35	20	700	VERIFICA
	C011	EXCENTRICA	9,3	11	1519,89	30	55	1650	VERIFICA
	C012	EXCENTRICA	8,41	10	1249,49	25	60	1500	VERIFICA
	C013	EXCENTRICA	8,82	11	1441,44	35	45	1575	VERIFICA
	C014	CENTRADA	14,6	11	1855,82	70	30	2100	VERIFICA
	C015	CENTRADA	13,96	11	1774,47	70	30	2100	VERIFICA
	C016	EXCENTRICA	8,96	10	1331,20	25	55	1375	VERIFICA

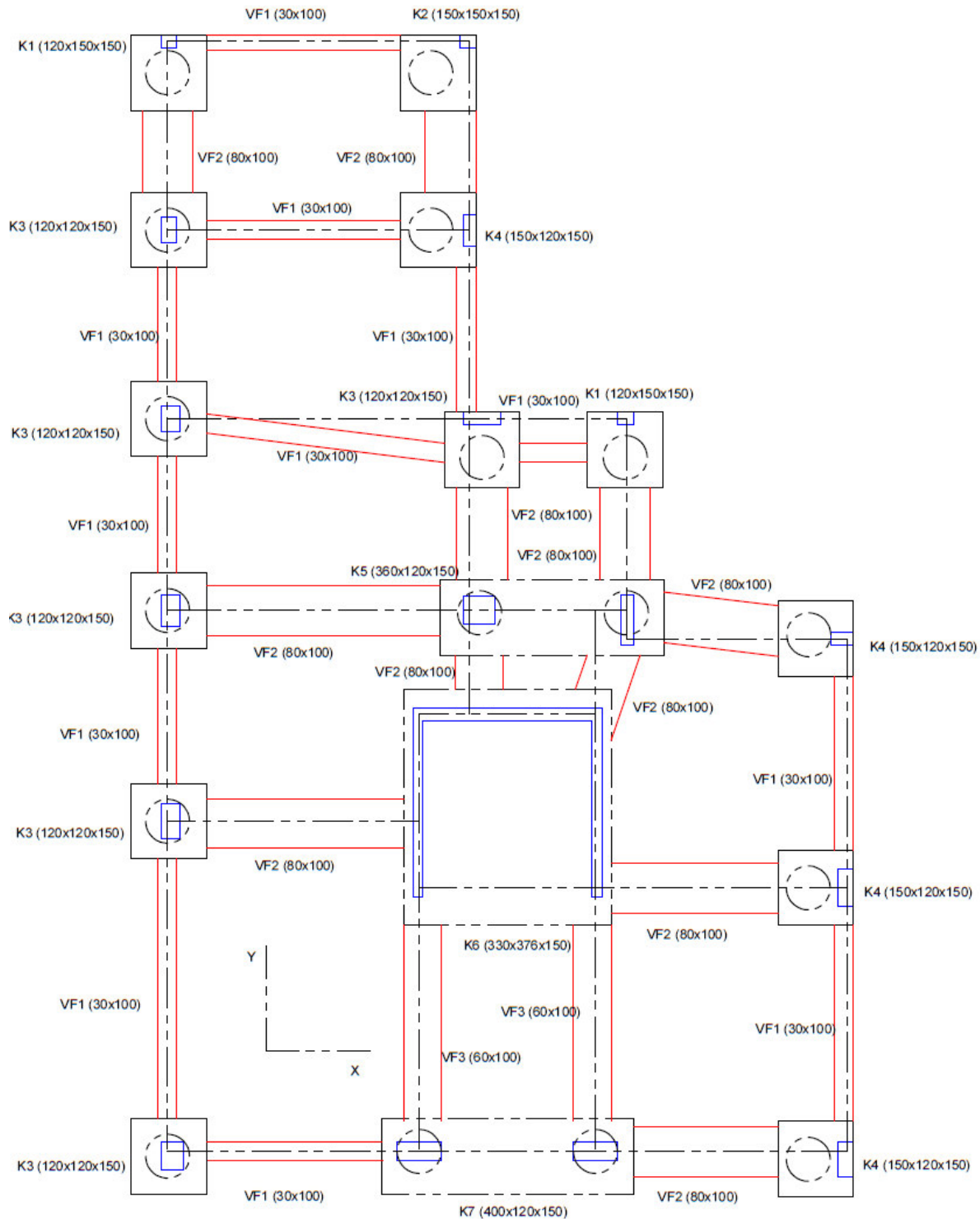
PLANTAS ESTRUCTURALES

A continuación, se presentan las cuatro plantas estructurales más significativas del proyecto. Se han excluido las plantas estructurales del tanque de agua, ya que estas se encuentran detalladas en el anexo del proyecto final. El predimensionamiento del tanque de agua se realizó previamente, considerando la cantidad de departamentos y la carga correspondiente para los mismos como carga unitaria más los accesorios agregados. Este cálculo se detalla más adelante en el documento.

Las plantas estructurales se presentan visualmente, utilizando una codificación de colores para resaltar los diferentes elementos estructurales. Las vigas se representan en color rojo, las columnas y tabiques en azul, las columnas apeadas en amarillo, y las losas en color cian. Esta codificación cromática se ha empleado con el propósito de facilitar la identificación de los distintos componentes estructurales por parte del lector.

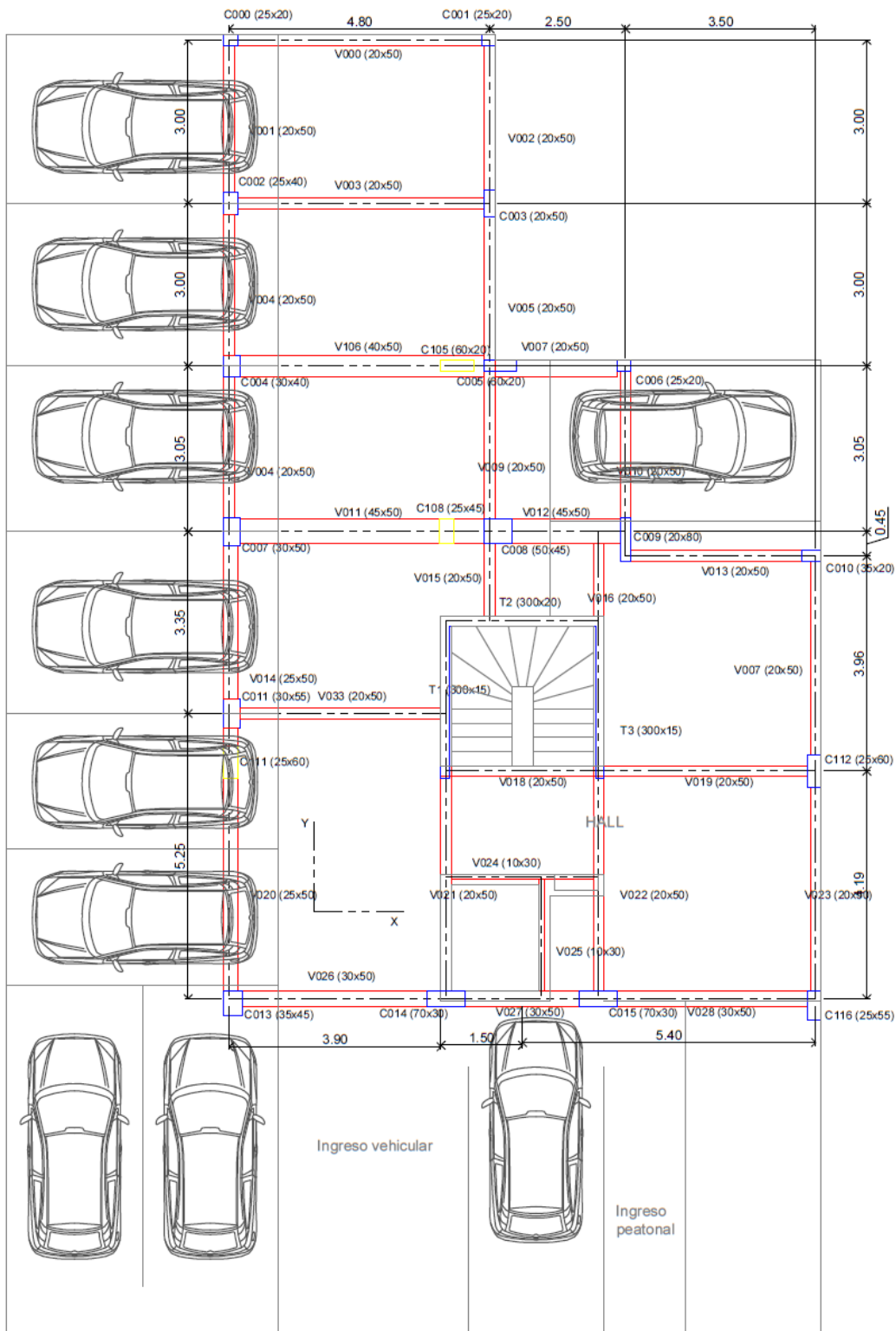


Estructura Planta Fundación -2.00



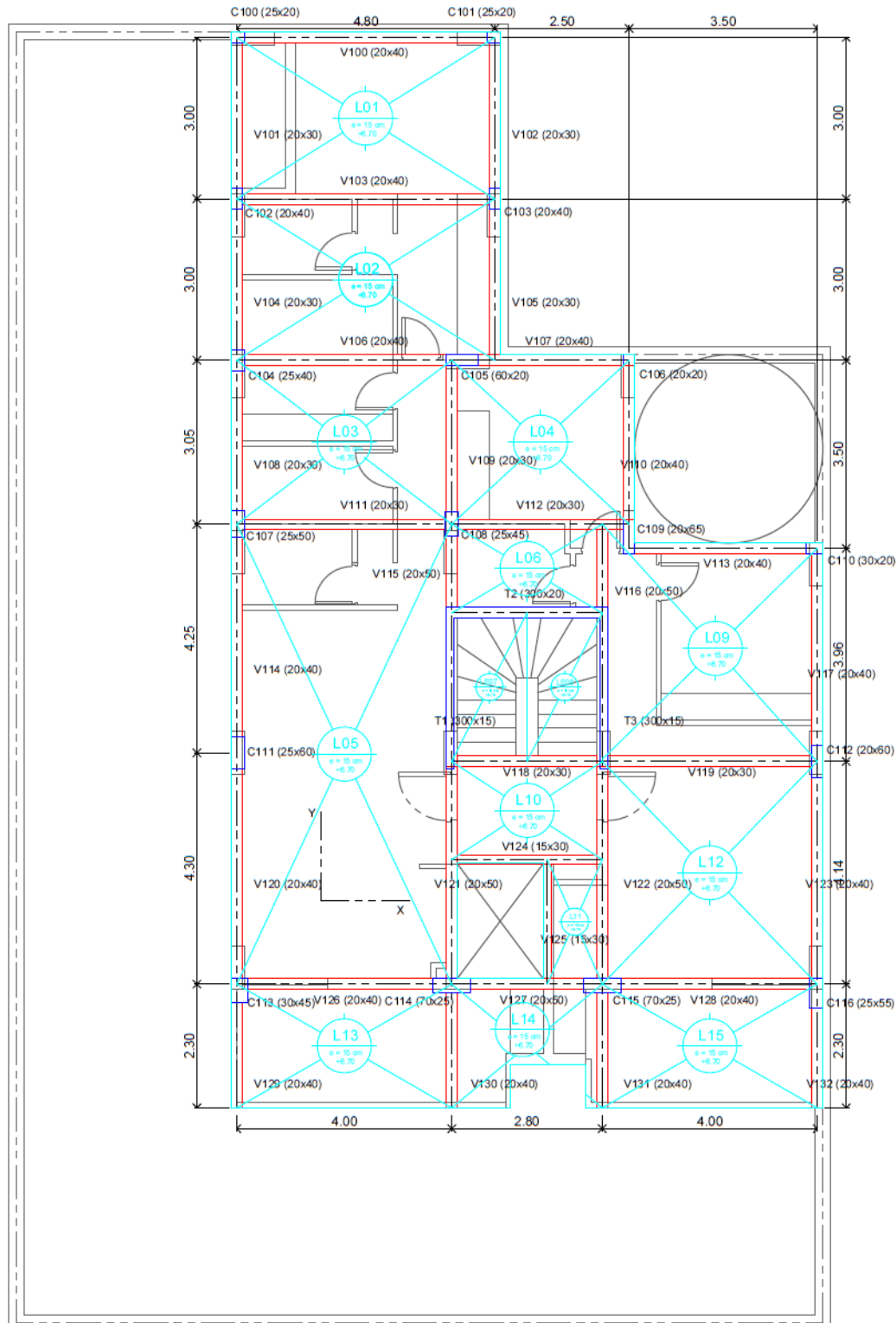


Estructura s/Planta Baja +4.00



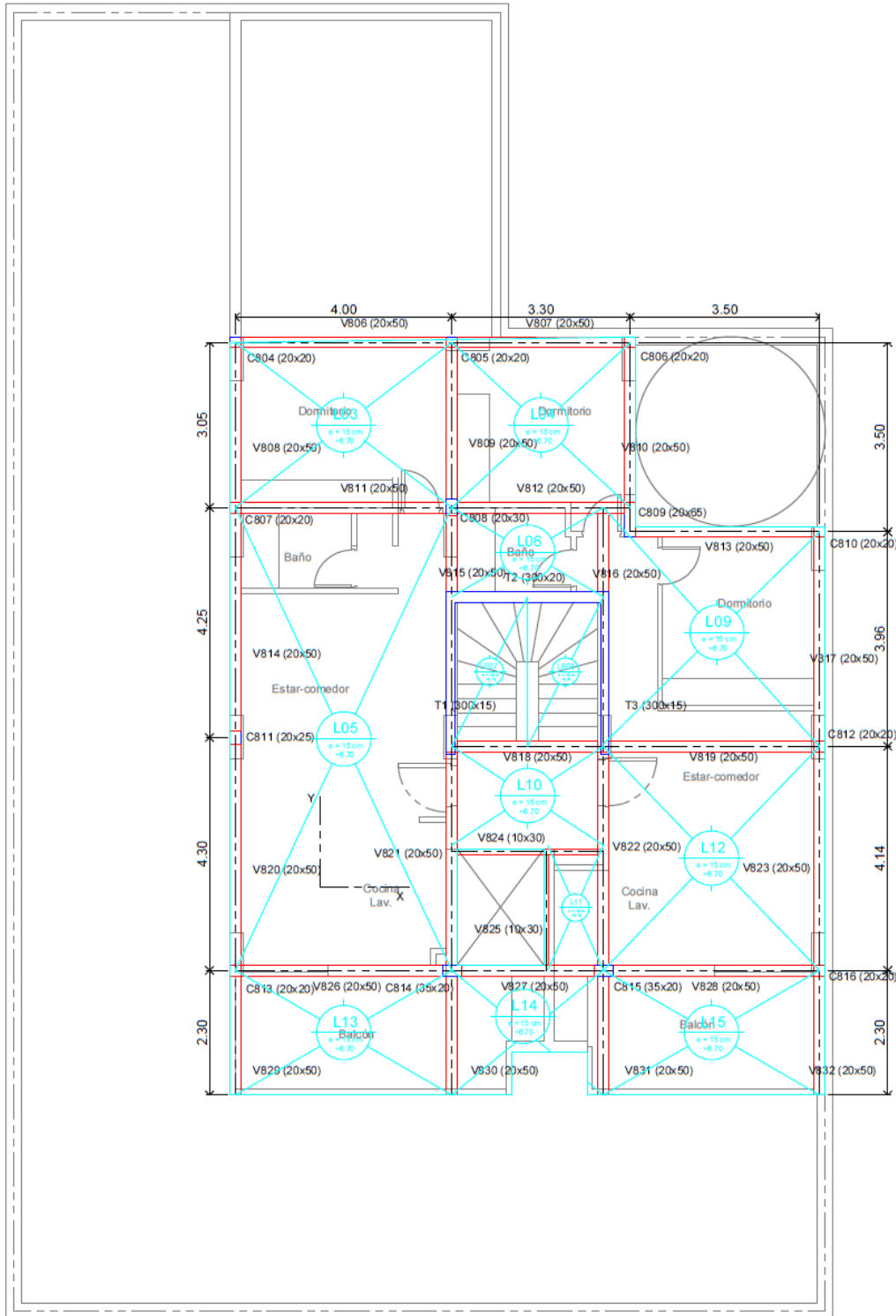


Planta Estructura s/Nivel 1° +6.70





Planta Estructura s/Nivel 8° +25.60





ANÁLISIS ESTRUCTURAL

RESOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para llevar a cabo la resolución estructural del proyecto, se optó por la utilización de un software ampliamente reconocido en el ámbito profesional: CYPECAD. Este programa ofrece la ventaja de permitir la verificación de secciones y deformaciones de manera integral dentro de la misma plataforma. Si bien existen otros programas, como el nuevo software de Autodesk, que también ofrecen funcionalidades similares, se optó por CYPECAD inicialmente debido a su amplia aceptación y uso generalizado en la industria.

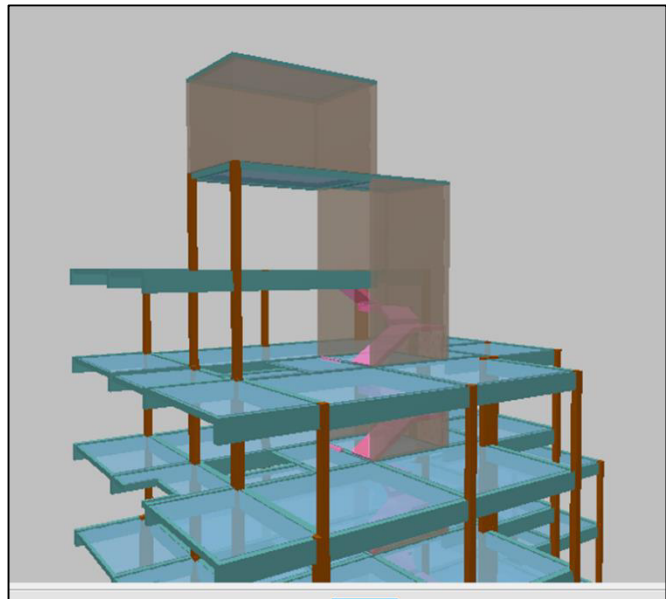
Se realizará una verificación exhaustiva de todos los elementos estructurales del proyecto utilizando CYPECAD, con el fin de garantizar la integridad y la seguridad de la estructura. Adicionalmente, se incluirán en el informe todos los planos correspondientes a los elementos estructurales analizados, brindando así un completo panorama del diseño y la resolución estructural del proyecto.

DIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE SECCIONES

Luego de cargar todos los datos en el programa de cálculo se llega a un modelo en 3D que posee mucha información. Realizando el análisis estructural se podrán ver los esfuerzos, las deformaciones y el estado actual de cada elemento de la estructura. Así podremos ir controlando si cada uno de ellos verifica las normas argentinas.

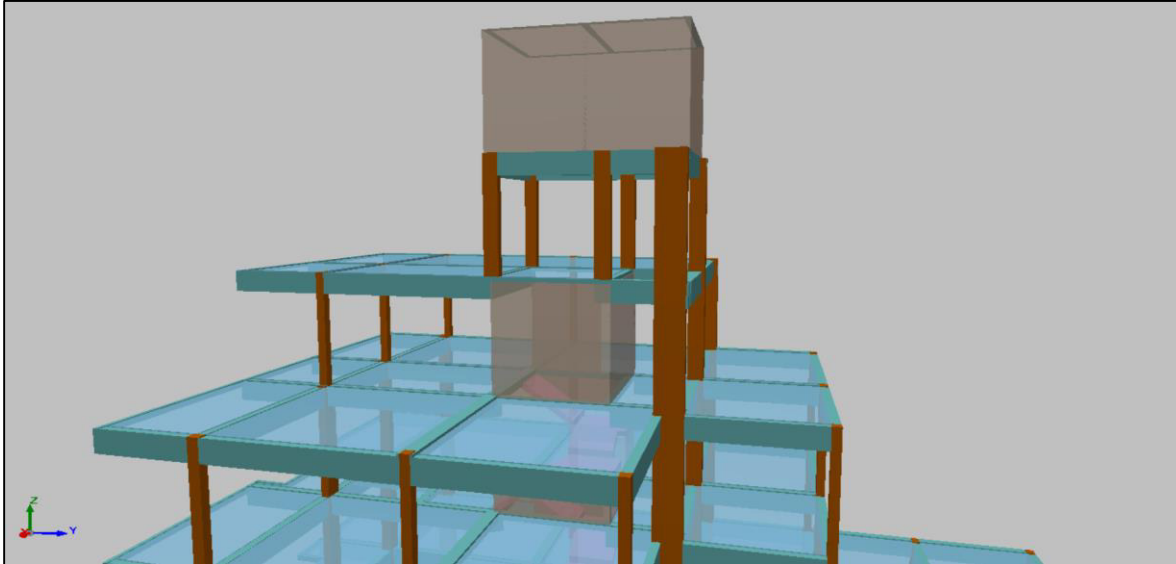
Primero se verifican las columnas, procurando utilizar la menor cantidad de acero posible y lograr un armado continuo desde la parte superior hasta la inferior. Se realizan todas las verificaciones y se detectan posibles fallas en las piezas. Luego se procede a realizar el mismo proceso con las vigas, asegurando que el armado de la armadura cubra los momentos y el corte más desfavorable. Por último, se controlan las losas y se evalúa la deformación de cada elemento.

Finalmente, se controla el dimensionamiento del tabique para soportar tanto cargas axiales como laterales, dado que el mismo fue modelado erróneamente debido a las limitaciones del programa. Si se observa el modelo, se puede observar que en el penúltimo nivel se pierde continuidad. Esto se debe a que no se puede modelar el tanque en el tabique en versiones anteriores a la 2018.

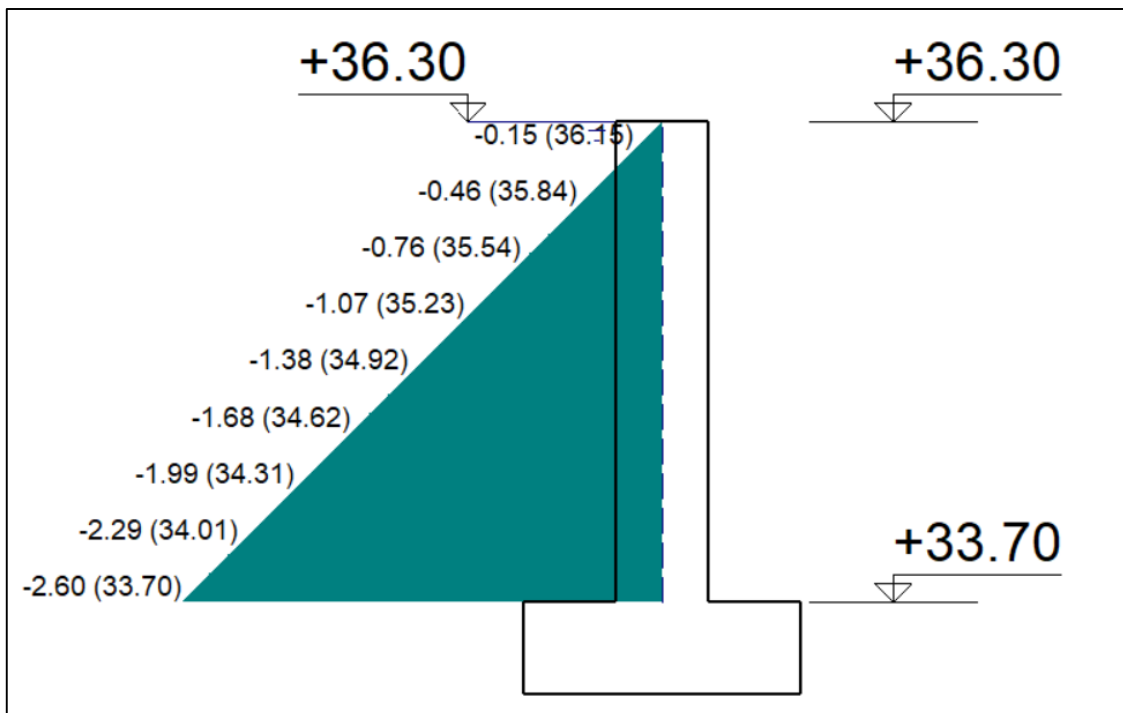




Como se puede apreciar, el tanque no se modeló de esta manera finalmente, sino que se modificó el modelado obteniendo la siguiente estructura. El tabique se extiende desde la cimentación hasta el tanque, a diferencia de lo que se puede observar en la misma.



En cuanto al tanque, se aplicaron las cargas de simulación del agua tanto a las paredes laterales como a la losa de fondo. La carga lateral se aplica desde el inicio del tabique con un valor de 2,60, como se muestra en la siguiente imagen.





Esto se realizó de esta manera para poder aplicar la carga de agua al tabique del tanque, ya que el programa no permite que inicie en la cota +33.70. Por esta razón, se llevarán a cabo las verificaciones necesarias.

Los cabezales se controlan directamente en el programa, dado que este utiliza la teoría de bielas y resuelve correctamente estos elementos. Considerando la carga de los pilotes y el valor de tensión admisible del suelo, se procede a verificar su diámetro, longitud y armado.

Es importante destacar que el programa para resolver las vigas de fundación arroja momentos muy elevados y no explica claramente su origen. Por ello, se procede a calcularlos en base a las cargas aplicadas sobre los encepados (cabezales).

VERIFICACIÓN DE ESTADIOS ÚLTIMOS Y DE SERVICIO

DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Marco teórico: a) Efectos de la esbeltez en columnas

El comportamiento de las columnas depende, en buena medida, de su esbeltez, es decir, de la relación entre su longitud y las dimensiones de su sección transversal. Dicha esbeltez puede hacer que un elemento comprimido (como el caso de la columna) pueda sufrir inestabilidad y que su resistencia se vea reducida en forma significativa por las deflexiones laterales originadas por efectos de segundo orden o pandeo.

Para determinar la esbeltez de cada columna, se empleó la siguiente fórmula:

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

Donde k es un factor que depende de las condiciones de borde de la columna, que vale 1 para columnas (columna articulada – articulada); l es la longitud no soportada por la columna (para el caso articulada – articulada, l toma el valor lcol); y r es el radio de giro de la sección transversal, calculado con el momento de inercia correspondiente al eje perpendicular al plano de pandeo considerado.

$$\text{Radio de giro} = r = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

Para el presente caso se cuenta con una estructura que se la definió como indesplazable, por lo tanto, es posible despreciar los efectos de la esbeltez cuando se cumple con la siguiente condición:

$$\lambda > 34 - 12 \left(\frac{M_{u1}}{M_{u2}} \right) \leq 40$$

Las columnas que transmiten las cargas a bases centradas no están sometidas a esfuerzos de flexión ($M_{u1} = M_{u2}$), por lo que el cociente $\frac{M_{u1}}{M_{u2}}$ adquiere un valor unitario, resultando la esbeltez límite:



$$\lambda_{lim} = 22$$

Para el caso de columnas que descansan sobre bases excéntricas, en su parte inferior poseen un momento aplicado M_{u2} debido a la misma excentricidad de sus bases, como se aclaró previamente. No obstante, para ellas M_{u1} sigue valiendo cero, por lo que el cociente $\frac{M_{u1}}{M_{u2}} = 0$, con lo que la esbeltez límite toma un valor de:

$$\lambda_{lim} = 34$$

Marco teórico: b) Método de amplificación de momentos:

El método que se expone en la presente sección, es un método de cálculo para estructuras indesplazables y columnas esbeltas. El CIRSOC 201/05 permite un análisis aproximado para esbelteces $\lambda < 100$, considerando los efectos de la esbeltez mediante un factor de amplificación de momentos, denominado δ_{ns} . Dicho factor depende de la relación entre la carga axial y la carga crítica de pandeo de la columna, de los valores y los signos de los momentos de los extremos de la columna y de la deformada de la misma.

El momento amplificado (mayorado, ya que se obtiene a partir de M_{u2}), se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$M_u = \delta_{ns} \times M_{m\acute{a}x}$$

Para determinar el factor de amplificación de momentos, se empleó la expresión que se anexa a continuación:

$$\delta_{ns} = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0,75 \times P_{ce}}} \geq 1,00$$

Donde P_u es la carga axial mayorada actuante en la columna, C_m es el factor de corrección para momentos amplificado y P_{ce} es la carga crítica de Euler.

Para determinar el factor de corrección para momentos amplificados C_m se prosiguió de la siguiente manera:

Si sobre el elemento no actúan cargas transversales $\rightarrow C_m = 0,60 + 0,40 \frac{M_{u1}}{M_{u2}}$. Dado el caso que $M_{u1} = 0$ pero M_{u2} es distinto de 0, C_m adquiere el valor de 0.60.

Si sobre el elemento actúan cargas concentradas entre los apoyos, es decir, $M_{u1} = M_{u2} = 0 \Rightarrow C_m = 1$

En el primer caso de C_m , la relación $\frac{M_{u1}}{M_{u2}}$ se considera positiva si la columna posee una curvatura simple, y negativa, si posee una curvatura doble.

Por otro lado, para determinar la carga crítica de Euler, fue necesario realizar las operaciones que se enuncian a continuación:

$$\beta_d = \frac{P_{Du}}{P_u} = \frac{1,2 \times D}{1,2 \times D + 1,6 \times L}$$

$I_g =$ momento de inercia de la sección bruta



$$EI = \frac{0,40 \times E_c \times I_g}{1 + \beta_d}$$

$$P_{ce} = \frac{\pi^2 \times EI}{(k \times l)^2}$$

Se aclaran algunas consideraciones respecto al valor obtenido de δ_{ns} . Si dicho valor fuera menor a cero ($\delta_{ns} < 0$), se debería redimensionar la sección de la columna, ya que esto significa que la carga mayorada actuante sobre la columna es mayor a la carga crítica de Euler. En el caso que el valor obtenido de δ_{ns} se encontrara en el entorno $0 < \delta_{ns} < 1$, se adopta $\delta_{ns} = 0$.

Finalmente, para determinar el valor de $M_{m\acute{a}x}$ para realizar la maximización de momentos, se calculó de la forma que se expone a continuación.

$$|M_{u1}| = |M_{u2}| \neq 0 \rightarrow M_{m\acute{a}x} = |M_{u1}| = |M_{u2}|$$

$$|M_{u2}| > |M_{u1}| \rightarrow M_{m\acute{a}x} = |M_{u2}|$$

$$|M_{u1}| = |M_{u2}| = 0 \rightarrow M_{m\acute{a}x} = M_{ev} = P_u(0,015 + 0,03h), h \text{ en } [m]$$

El valor de M_{ev} considera la excentricidad accidental presente en una columna cargada axialmente, donde h es el lado más perjudicial de la columna (es decir, el más largo).

DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Para proceder con el dimensionamiento de armaduras en columnas, primero se tuvo que determinar la cuantía necesaria de acero, la cual se determinó, a su vez, mediante los Diagramas de Interacción proporcionados por el CIRSOC 201/05. Para ello se debieron determinar los siguientes coeficientes:

$$m = \frac{M_u [MNm]}{b[m] \times h^2 [m^2]}$$

$$n = \frac{P_u}{b \times h}$$

$$\lambda = \frac{h'}{h} = \frac{h - 2r - \phi}{h}$$

Donde h' es la longitud del “núcleo de hormigón” de la columna y h es la longitud de uno de los lados de la misma.

Conociendo la sección transversal (es decir, su geometría), el valor γ y la resistencia característica del hormigón f'_c fue posible seleccionar uno de los Diagramas de Interacción. Dado el caso de no encontrar uno que coincida con γ , se debió interpolar entre los que se encuentra tal valor. Finalmente, se ingresó al diagrama correspondiente con los coeficientes m y n, determinando la cuantía necesaria ρ .

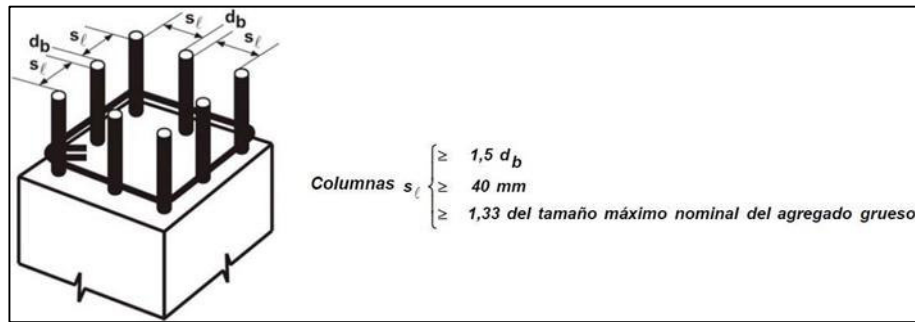
Conocida la cuantía necesaria, se determinó la sección de armadura necesaria empleando la siguiente expresión:

$$A_s = A_c \times \rho$$

Donde A_c es la sección bruta de hormigón.

La separación de las barras longitudinales debe respetar lo siguiente:

Separación de barras



A su vez para los estribos el CIRSOC 201/05 propone la Tabla 7.10.5.1. que se anexa a continuación.

Barras longitudinales, d_b	Diámetros mínimos de los estribos, d_{br} (mm)
$d_b \leq 16 \text{ mm}$	6
$16 \text{ mm} < d_b \leq 25 \text{ mm}$	8
$25 \text{ mm} < d_b \leq 32 \text{ mm}$	10
$d_b > 32 \text{ mm}$ paquetes de barras	12
Se podrá utilizar alambre conformado o malla soldada de alambre con un área equivalente.	

Además, los estribos deberán tener una separación máxima, la cual se encuadra dentro de las siguientes condiciones:

$$s \begin{cases} \leq 16 \text{ diámetros de la barra longitudinal} \\ \leq 48 \text{ diámetro de la barra o alambre de los estribos} \\ \leq \text{dimensión del lado menor de la columna} \end{cases}$$

VERIFICACIÓN COLUMNA 000

A continuación, se presentará la verificación del tramo inferior de las secciones inferiores y superiores de la columna 000. Esta verificación se comparará con la realizada por el programa de cálculo seleccionado. El cuadro siguiente ilustra la comprobación efectuada mediante planillas de cálculo para asegurar el correcto diseño del programa utilizado.

Con esto se puede observar que el programa opera correctamente y que además, como se previó y fue el motivo de elección, facilita la optimización por parte del ingeniero ya que no solo optimiza el tiempo sino que también se puede optimizar una cantidad mínima de acero, que es relevante por su costo. El análisis en estructuras de hormigón que interesa es la relación de cuantía y los costos de hormigón y acero, con estos datos se puede comparar y hacer un análisis más preciso.



Verificacion de columna 000			Características de la sección		
cx	0,40	m	Area	0,12	m2
cy	0,30	m	Ix	0,00	m4
k	1,60	-	Iy	0,00	m4
E	23500,00	kN/m2	Hx	3,40	m
f'c	25,00	Mpa	Hy	3,40	m
fy	420,00	Mpa	Rx	0,09	m
Solicitaciones			λx	62,82	Esbelta
N	776,6	kN	λy	47,11	Esbelta
Mx	-6,8	kNm	Comprobacion axial		
My	-35,7	kNm	φ·Pn,max	1576	kN
Qx	-12,6	kN	φ	0,65	
Qy	2,4	kN	Ast	12,07	cm2
Inestabilidad n	Eje x		Eje y		
M2min	18,64	kNm	20,97	kNm	
M2	18,64	kNm	35,70	kNm	
Pc	1763	kN	3135	kN	
δns	2,42	-	1,49	-	
Mc	45,15	kNm	53,31	kNm	
Calculo de capacidad resistente					
Eje x			Eje y		
Υ	<u>n</u>	<u>m</u>	Υ	<u>n</u>	<u>m</u>
0,82	6,47	1,25	0,76	6,47	1,11
0,82	ρ	0,01	0,76	ρ	0,01
Cant. Barras	Diametro (cm)	Ast (cm2)	Υ	Verifica el minimo por cuantia	
6	1,60	12,06	0,01		

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

En el caso de las vigas, se realizará una verificación específica de la armadura, tanto para corte como para flexión.

Marco teórico: a) Vigas rectangulares

Con los resultados obtenidos en el ítem anterior, se procedió a calcular el momento nominal con la siguiente expresión, teniendo en cuenta que $\varphi = 0,90$ para la flexión:

$$M_n = \frac{M_u}{\varphi}$$

A partir del recubrimiento de la armadura y estimando un diámetro para ella y para los estribos se calculó la altura útil de la viga, utilizando la ecuación que se detalla a continuación. Se



aclara que los valores de los diámetros de estribo y de barra en primera instancia se suponen para proceder a determinar d .

$$d = h - r - d_e - \frac{d_b}{2}$$

Luego, con estos valores disponibles, se determinó el valor de k_d , empleando la siguiente fórmula, teniendo en cuenta que b_w para el caso de vigas equivale al ancho de la misma determinada anteriormente, a diferencia de las losas en las que se consideraba por metro lineal.

$$k_d = \frac{d [m]}{\sqrt{\frac{M_n \left[\frac{MNm}{m} \right]}{b [m]}}}$$

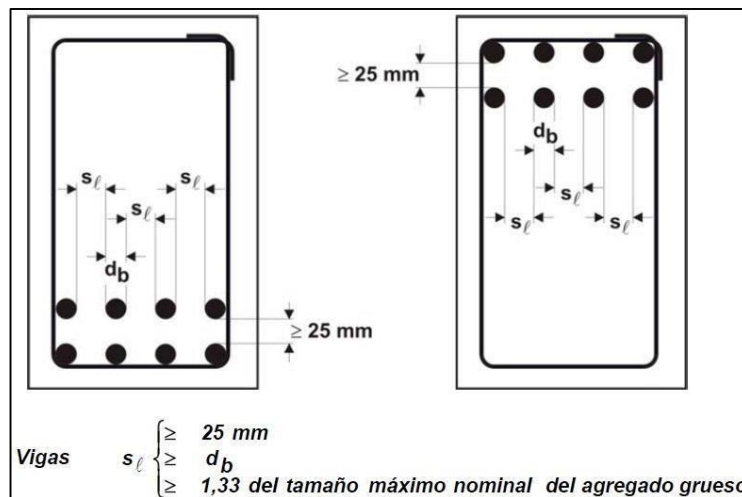
Con este valor de k_d , se procedió a buscar el coeficiente k_e en tablas. Una vez hallado, se calculó la sección de acero necesaria para la viga con la siguiente expresión:

$$A_s = k_e \frac{M_n \left[\frac{MNm}{m} \right]}{d [m]}$$

Posteriormente, se determinó la armadura mínima a través de la expresión que se anexa a continuación, optando finalmente por el mayor valor de la comparación entre A_s y $A_{s \text{ mín}}$.

$$A_{s \text{ mín}} = \frac{1,4 \times b_w \times d}{f_y}$$

El CIRSOC 201/05 hace la siguiente consideración con respecto a la separación entre barras.





VERIFICACIÓN VIGAS 208, 209, 210.

En primer lugar, es importante señalar que el programa no tiene en cuenta la armadura mínima, que para una viga de 20 cm por 50 cm es de aproximadamente 3.10 cm^2 (varía según las dimensiones de la armadura). Este valor es crucial para la mayoría de las vigas. Según el reglamento argentino CIRSOC 201-2005, todas las armaduras deberían aumentarse a al menos 4 barras de diámetro 10 mm o 3 barras de 12 mm. Sin embargo, esta acción tendría un impacto en las dimensiones de las vigas superiores, lo que podría resultar en un ahorro de costos. Sin embargo, esto también haría que la estructura fuera más flexible y requeriría un recalcu debido al incremento de las cargas debido a la mampostería más alta. A pesar de estas consideraciones, se ha decidido continuar con el proceso con pleno conocimiento de estos puntos.

Sin tener en cuenta esta consideración, ya que afecta principalmente a las vigas superiores que están menos solicitadas estructuralmente (soportan menores tensiones), se realizará la verificación de las secciones utilizando una planilla para flexión y otra para corte.

Viga	M_u (kNm)	M_n (MNm)	d (m)	kd	k_c	$c = k_c d$ (m)	k_e
C013	111,30	0,124	0,47	0,5926	0,26	0,12	25,68
V208	72,90	0,081	0,47	1,4782	0,26	0,12	24,30
C014	117,10	0,130	0,47	0,5778	0,26	0,12	25,80
	158,40	0,176	0,47	0,4968	0,26	0,12	26,70
V209	122,80	0,136	0,47	0,8297	0,26	0,12	24,71
C015	136,40	0,152	0,47	0,5353	0,26	0,12	26,19
	140,50	0,156	0,47	0,5275	0,26	0,12	26,34
V210	75,90	0,084	0,47	1,5010	0,26	0,12	24,30
C016	102,90	0,114	0,47	0,6163	0,26	0,12	25,52
	-	-	-	-	-	-	-

Viga	$A_s = k_e$ M_n / d (cm^2)	$A_{min}=1,4bd$ $/f_y$ (cm^2)	Diametro (mm)	Cantidad	Diametro (mm)	Cantidad	A_{sadopt} (cm^2)	A_s max
C013	6,81	3,11	12	6	10	2	8,36	Verifica
V208	4,22	3,11	12	7	0	0	7,92	Verifica
C014	7,20	3,11	12	10	0	0	11,31	Verifica
	10,08	3,11	12	10	0	0	11,31	Verifica
V209	7,24	3,11	12	7	0	0	7,92	Verifica
C015	8,52	3,11	12	10	0	0	11,31	Verifica
	8,82	3,11	12	10	0	0	11,31	Verifica
V210	4,40	3,11	12	7	0	0	7,92	Verifica
C016	6,26	3,11	12	4	10	4	7,67	Verifica
	-	-	-	-	-	-	-	-



Viga	Factor de reducción de resistencia (ϕ)	d (m)	V_u (KN)	$V_n = V_u / \phi$ (KN)	V_c (KN)	$V_s = V_n - V_c$ (KN)	V_e (KN)	Verificación $V_e \geq V_s$
V208	0,75	0,47	101,20	134,93	77,67	57,27	310,67	Verifica
V209	0,75	0,47	158,90	211,87	77,67	134,20	310,67	Verifica
V210	0,75	0,47	126,50	168,67	77,67	91,00	310,67	Verifica
Viga	Av/s Necesarios (cm^2/m)	$s_{\max} = d/2$ (m)	s adoptado (cm)	ϕ adoptado (mm)	Cant ramas (2, 3, 4)	V_s adopt (cm ²)	2/3 (f_c) - 1/2 bw d $\geq V_s$	Verificación
V208	2,93	0,23	15	6	2	4	Verifica	Verifica
V209	6,86	0,23	13	8	2	8	Verifica	Verifica
V210	4,65	0,23	12	6	2	5	Verifica	Verifica

DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

El dimensionamiento de las losas se realizó directamente en el software, que cuenta con una función para colocar la armadura base. Posteriormente, se realizaron manualmente las modificaciones necesarias para ajustar los momentos negativos sobre las vigas.

ESCALERA

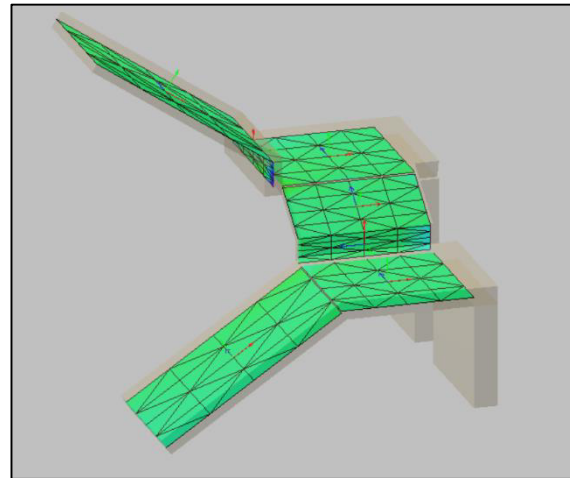
El análisis del programa inicialmente sugirió dimensiones de barras de 8 milímetros cada 20 centímetros para el armado de las losas. Sin embargo, para garantizar la integridad estructural adecuada, se realizó una verificación adicional utilizando una tabla de referencia. Tras esta revisión, se ajustaron los detalles de armado en los planos correspondientes. La corrección implicó la colocación de barras de refuerzo cada 15 centímetros en la dirección longitudinal, y el uso de barras de diámetro 6 mm cada 12 centímetros para el refuerzo transversal.

Es importante destacar que se adoptó un valor de dimensionamiento de carga de $q_D = 6,50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$; $q_L = 2,00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$, como se detalla en los planos, y se dimensionó la losa como simplemente apoyada en sus extremos. tal como se detalla en los planos. La losa se consideró simplemente apoyada en sus extremos durante el proceso de dimensionamiento.

Cálculo de armaduras - Losas de Escalera								
Datos			Armadura Principal			Armadura de Repartición		
d	0,13	[m]	As	2,74	[cm²/m]	20% As	0,55	[cm²/m]
qu	-	[KN/m²]	As min	2,34	[cm²/m]	As min	2,34	[cm²/m]
Mmax	13,2065425	[KNm/m]	Adop.	3,35	[cm²/m]	Adop.	2,36	[cm²/m]
Mn	14,67	[KNm/m]	Barras	1 Ø 8 cada 15 [cm]		Barras	1 Ø 6 cada 12 [cm]	
	0,0147	[MNm/m]	Separaciones limites	32,5	2,5 hlosa	Separaciones	32,5	2,5 hlosa
Kd	1,1256			25	25 dbarra	limites	15	25 dbarra
Ke	24,30	H25						



A continuación, se presenta una imagen del modelo de la escalera con la discretización de los elementos generada por el programa de cálculo. Además, se muestran flechas que representan los tipos de hipótesis de carga y los valores tensionales de los elementos.



DIMENSIONAMIENTO DE TABIQUES

El dimensionamiento de los tabiques se lleva a cabo de manera similar a los otros elementos estructurales, utilizando el programa de cálculo y comparándolo con una planilla de cálculo propia. Esta última analiza los esfuerzos en la planta baja y en el primer nivel del edificio, manteniendo la armadura mínima en altura en correlación con los esfuerzos del programa.

Se realizará el cálculo detallado de un tabique específico, denominado T1 en la planta baja, como ejemplo representativo. El dimensionamiento se efectúa por tramos, colocando los esfuerzos y verificando que la armadura y la sección del tabique satisfagan las condiciones de carga.

La planilla considera tres tipos de armadura: armadura central, que aporta sección a la compresión o tracción; armadura tipo columna en esquina, que toma el momento; y armadura horizontal, que resiste el corte en la sección del tabique.

Las verificaciones realizadas bajo las cargas más desfavorables incluyen:

- a) Verificación al pandeo
- b) Verificación a la compresión simple
- c) Verificación a la flexión simple: Siguiendo el procedimiento e iterando en base a la deformación del acero hasta llegar a una compatibilidad de excentricidades.
- d) Verificación al corte: Adoptando la contribución más desfavorable del hormigón por reglamento y agregando la armadura necesaria.
- e) Verificación de cuantías.
- f) Verificación del corte en el sentido perpendicular: Se genera la necesidad de ganchos.

La imagen adjunta muestra las verificaciones realizadas y la necesidad de ganchos, según lo indicado en los planos. Se ha observado que la resolución proporcionada por el programa,



aunque distribuye las armaduras por separado y no las concentra en los extremos de los tabiques, es adecuada.

VERIFICACION TABIQUE T1									
lc	6,00	m	ESTADO MAS DESFAVORABLE						
b	0,25	m	Mu	3165,52	KNm				
lw	2,80	m	Vu	1151,98	KN				
f'c	25	MPa	N u	3990,01	KN				
fy	420	MPa	eu	0,79	m				
VERIFICACION AL PANDEO			VERIFICACION A LA COMPRECION SIMPLE			VERIFICACION A LA FLEXION SIMPLE			
b≥ lw/25	11,20	cm	Asie	36,19	cm2	φm	0,65		
b	25,00	cm	Asic	64,34	cm2	Mu ≤	4246,04	KNm	
VERIFICA			Asi	100,53	cm2	VERIFICA			
k	0,80		φ	0,65		φP	0,65		
φ.Pnw	4312,00	KN	P0	9819,509558	KN	Pu ≤	5358,08	KN	
Pu	25,00	KN	VERIFICA			VERIFICA			
VERIFICA									
VERIFICACION AL CORTE			VERIFICACION AL CORTE			VERIFICACION CUANTIAS Y CORTE ORT			
Vu	1151,98	KN	Av/s2	11,37	cm2/m	pn	0,0144	CIRSOC 205	
φ	0,75		Diametro	10	mm	pn≥	0,0012		
Vn	1535,97	KN	s2≤	35,00	cm	VERIFICA			
Vn≤	2333,33	KN	s2	6,00	cm	Asv ≤ 0,01 AG NO SE NECEISTA ESTAR ENCERRADA POR ESTRIBOS LA ARMADURA HORIZONTAL			
VERIFICA			VERIFICA			Asv	100,53	cm2	
d	2,24	m	Vs	1231,50	KN	0,01 Ag	70,00	cm2	
Vc	1498,00	KN	ph≥	0,0020	-	NO VERIFICA			
Vc	2047,81	KN	n°Ramas	2	u	SE NECESITAN GANCHOS TAL COMO INDICAN LOS PLANOS CALCULADOS POR CYPECAD.			
Vc≤	466,67	KN	Av/s2	26,18	cm2/m				
Vc	466,67	KN	ph	0,02244	-				
Vcφ	350	KN	VERIFICA CUANTIA						
Agregar Armadura			VERIFICA SEPARACION						
			Vnφ	1273,63	KN				
			Vu	1151,98	KN				
			VERIFICA						

DIMENSIONAMIENTO DE CABEZALES Y VIGAS DE FUNDACIÓN

El programa utilizado emplea la teoría de bielas para resolver los cabezales. En primer lugar, se considera que cualquier cabezal que sostenga una columna centrada deberá absorber únicamente el momento proveniente de dicha columna, el cual suele ser de bajo valor. Por lo tanto, inicialmente podría considerarse suficiente conectar los cabezales con vigas de atado, que teóricamente solo trabajan a tracción.

En el caso de cabezales medianeros, la solución implica la utilización de vigas de fundación, las cuales deben absorber el momento generado por la excentricidad de la carga y la carga última considerada.

El cabezal de los tabiques requiere dimensiones mayores debido a la carga que soporta y a la necesidad de que los arranques caigan dentro de él. Su verificación se realizó en el programa



con su respectivo dimensionamiento, a diferencia de las vigas de fundación, que se calcularon manualmente.

Para absorber la carga excéntrica, se utilizó el método de bielas y tensores, que determinó la armadura necesaria y la altura del cabezal, así como la verificación de las bielas y las zonas nodales.

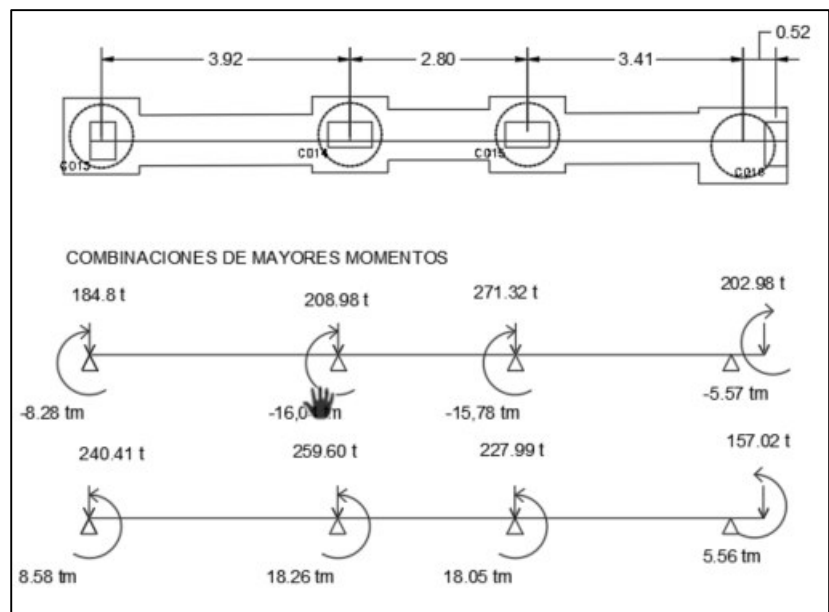
Las vigas de fundación se emplean para compensar la excentricidad de la carga aplicada en los cabezales, generando grandes momentos aplicados. Para resolverlas, primero se calcula la viga sin considerar el efecto de corte debido a su altura, lo cual permite predimensionar la armadura. Esto se realiza mediante el programa RAM Element, asumiendo vigas simplemente apoyadas.

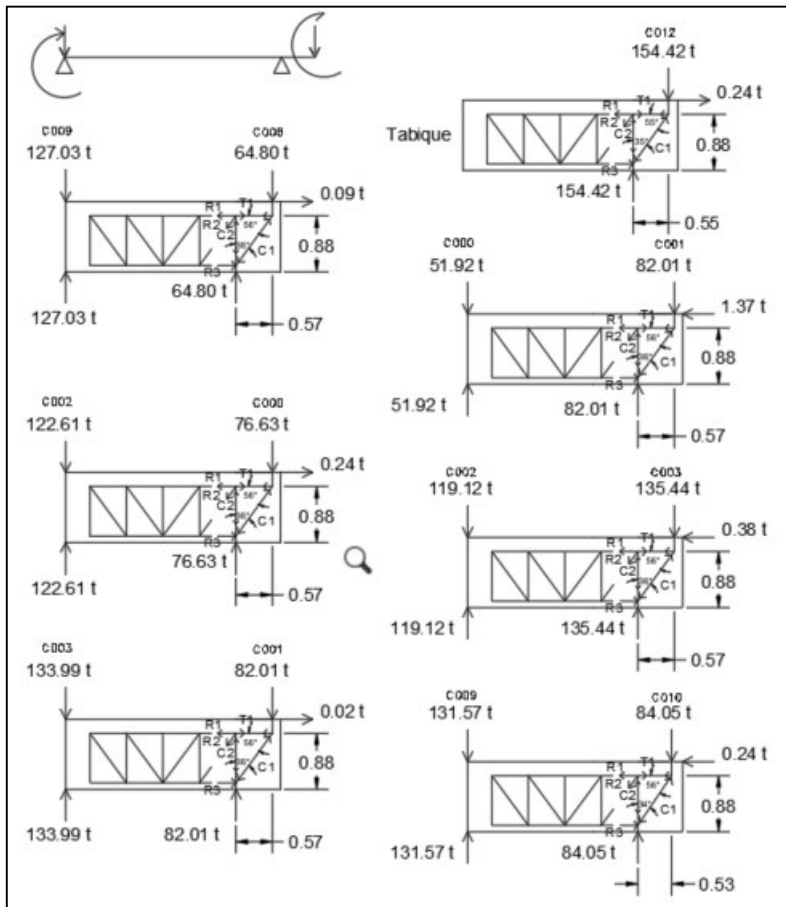
Los resultados proporcionados por el programa para las vigas de fundación incluyen la resolución del corte, aunque este último no se detalla en el informe para evitar redundancias.

Viga	Mu (kNm)	Mn (MNm)	d (m)	kd	k _c	c = k _c d (m)	k _e	A _s = k _e M _n / d (cm ²)	A _{min} = 1,4bd / f _y (cm ²)	Diametro (mm)	Cantidad	A _{sadopt} (cm ²)	As max
C013	85,80	0,095	0,73	2,1147	0,05	0,03	24,30	3,17	19,47	12	8	9,05	Verifica
VF1	0,00	0,000	0,73	#iDIV/0!	0,05	0,03	24,30	0,00	19,47	12	8	9,05	Verifica
C014	115,20	0,128	0,73	1,8250	0,05	0,03	24,30	4,26	19,47	12	8	9,05	Verifica
	134,70	0,150	0,73	1,6877	0,05	0,03	24,30	4,98	19,47	12	8	9,05	Verifica
VF2	0,00	0,000	0,73	#iDIV/0!	0,05	0,03	24,30	0,00	19,47	12	8	9,05	Verifica
C015	276,20	0,307	0,73	1,1786	0,05	0,03	24,30	10,22	19,47	12	14	15,83	Verifica
	289,10	0,321	0,73	1,1520	0,05	0,03	24,30	10,69	19,47	12	14	15,83	Verifica
VF3	0,00	0,000	0,73	#iDIV/0!	0,05	0,03	24,30	0,00	19,47	12	8	9,05	Verifica
C016	895,20	0,995	0,73	0,6547	0,14	0,10	25,29	34,46	19,47	20	11	34,56	Verifica

Para el dimensionamiento a flexión simple, se tomaron las vigas con dimensiones de 80 cm x 80 cm, considerando los diagramas de momentos correspondientes. Se procedió a utilizar el modelo de bielas para la viga más solicitada, el cual también se aplicó a todas las vigas que conectan cabezales medianeros en los sentidos X e Y.

A continuación, se muestra el modelo de bielas utilizado para la viga más exigida. Además, se presentan los otros modelos de bielas utilizados para la resolución de las vigas de fundación.





Finalmente, se llevan a cabo las verificaciones de los elementos tensores (T) y puntales (C), así como de las zonas nodales. Estas verificaciones se centran en dos áreas específicas: el nodo superior donde la columna se apoya y el nodo inferior donde el cabezal se asienta en el pilote.

Las verificaciones de los elementos tensores y puntales se realizan para asegurar que puedan resistir adecuadamente las cargas aplicadas y cumplir con las especificaciones de diseño. Esto garantiza la estabilidad y seguridad de la estructura en su

conjunto.

Por otro lado, las zonas nodales, que son puntos críticos de conexión entre elementos estructurales, se someten a una evaluación exhaustiva. Se verifica la integridad de estas áreas para asegurar una distribución adecuada de las fuerzas y minimizar cualquier posible punto de debilidad.

Estas verificaciones finales son fundamentales para garantizar la integridad y el rendimiento óptimo de la estructura en su conjunto, cumpliendo con los estándares de seguridad y calidad requeridos en el diseño y la construcción de edificaciones.

Reaccion pilote RAM	251,67	Toneladas	Ingreso datos
Sumatoria en Y=0			
C1.cos 37° = -218,28 T			
Pcolult	218,28	Toneladas	
α	30	°	Comp x e y de C1
C1y=	239,29	Toneladas	
C1x=	138,16	Toneladas	
C1 =	276,31	Toneladas	
C4 =	-12,38	Toneladas	- comp + trac
T1 =	138,16	Toneladas	
As1 =	34,56	cm2	Armadura
T1flex=	145,14	Toneladas	
Verificacion	Verifica	BC	



Verificacion biela C1		
w	35	cm
bw	65	cm
Ac	0,23	m2
Bs	0,75	-
Fns	580,13	Toneladas
Verificacion	Verifica	BC

Verificacion zona nodal A		
w	26,16	cm
bw	65	cm
Ac	0,17	m2
Bn	0,8	T-C-C
Fns	462,51	Toneladas
Verificacion	Verifica	BC

Verificacion zona nodal B		
w	60	cm
bw	100	cm
Ac	0,60	m2
Bn	0,8	T-C-C
Fns	1632,00	Toneladas
Verificacion	Verifica	BC

CAPACIDAD PORTANTE Y DIMENSIONADO DE PILOTES

Para el análisis de la capacidad portante del suelo, se utilizaron datos obtenidos de un estudio geotécnico realizado a una distancia de aproximadamente 500 metros del sitio del proyecto. Según este estudio, se identificó que, hasta una profundidad de 6 metros, el suelo consiste principalmente en arcilla, mientras que más allá de esta profundidad, se vuelve predominantemente arenoso. Como recomendación, se estableció una cota de fundación de -38,00 metros, donde el nivel del suelo se encuentra por debajo de la superficie, tomando como referencia el nivel de la roca madre en -0,00 y la superficie del suelo en 50,00 metros.

Este análisis de la capacidad portante del suelo es esencial para determinar las dimensiones y características de los pilotes necesarios para sostener la estructura. La información proporcionada por el estudio geotécnico sirve como base para garantizar la estabilidad y seguridad de la edificación ante las cargas previstas y las condiciones del suelo en el sitio del proyecto.

A continuación, se presenta el cuadro con los valores admisibles obtenidos del estudio geotécnico:



- Cotas y tensiones admisibles de punta:

Profundidad / Cota [m.]	N	Tensión admisible de punta (t/m ²)	
		Cargas permanentes	Cargas perm. + accidentales
-12,20 m (cota 38.-m) *	+50	190,00	220,00

(*)Precarga:

- Para $\phi < 0,80$ m., mediante la perforación con árido (piedra partida) vertido.
- Para $\phi > 0,80$ m. mediante canasto / celda con piedra.

La precarga deberá efectuarse mediante inyección de lechada a una presión igual a la tensión de punta de servicio más 10,00 t/m² y mantenida el tiempo necesario para asegurar su adecuada infiltración, pudiendo adoptarse como límite máximo de presión de inyección 20 kg/cm² para el caso de las dos alternativas más profundas de cimentación.

- Fricción lateral admisible y coeficiente de balasto:

Cotas [m.]	Npr.	SUCS	fl adm [t/m ²]	kh [Kg/cm ³]
De 50,00 a 48,50	----	----	cabezal	----
De 48,50 a 44,00	11	CL	1,30	1,50
De 44,00 a 40,00	22	SM/SP-SM/SP	2,00	2,80
Desde 40,00	50	SP-SM / SP	3,30	4,50

NOTAS:

- Para las mayores longitudes se recomienda adoptar pilotes con un ϕ igual o mayor a 0,60m.
- Las tensiones recomendadas están en función de un fuste activo resultante de descartar solamente 1,50 m desde la superficie para los cabezales y arriostramientos (en este caso 10,50 m).
- A los efectos de valorar esfuerzos de tracción, deberán reducirse los parámetros de fricción lateral en un 50%.
- No se admite la adopción de bulbo ensanchado en ninguna de las recomendaciones, por ubicarse la punta en material arenoso.

Con los datos proporcionados, se procede al cálculo de la tensión admisible para dos tipos de pilotes: uno con un diámetro de 0,70 metros sin precarga, y otro con un diámetro de 1,00 metro con una precarga de 20 kg/m². Para realizar estos cálculos, es necesario determinar el área del cilindro friccional y multiplicarlo por los valores de fricción admisible. Posteriormente, se divide este valor por las cotas, según lo indicado en los parámetros de fricción.



Luego, se calcula la tensión de punta considerando el área de apoyo por la tensión de punta, que se encuentra especificada en el primer recuadro del informe geotécnico.

Este proceso permitirá obtener las tensiones admisibles tanto para la fricción como para la punta de los pilotes, lo cual es crucial para determinar su capacidad portante y asegurar la estabilidad de la estructura sobre el terreno.

PILOTE D700						
Punta	Fradm	220	t/m2			
	Ag	0,64	m2			
	Padm	139,96	t			
Friccion	Cota Inicial (m)	Cota final (m)	Altura (m)	Area (m2)	fl adm (t/m2)	Padm (t)
	48,50	44,00	4,50	12,72	1,30	16,54
	44,00	40,00	4,00	11,31	2,00	22,62
	40,00	36,50	2,90	8,20	3,30	27,06
	Padm	66,22	t			
Total	Padm	206,18	t			
	Long	11,40	ml			

PILOTE D100						
Punta	Fradm	220	t/m2			
	Ag	0,79	m2			
	Padm	172,79	t			
Friccion	Cota Inicial (m)	Cota final (m)	Altura (m)	Area (m2)	fl adm (t/m2)	Padm (t)
	48,50	44,00	4,50	14,14	1,30	18,38
	44,00	40,00	4,00	12,57	2,00	25,13
	40,00	36,50	3,50	11,00	3,30	36,29
	Padm	79,80	t			
Total	Padm	252,58	t			
	Long	12,00	ml			



RESISTENCIA A COMPRESION			VERIFICACIONES			1 PILOTE DIAMETRO 100
f'c	30,00	MPa	Pservicio	252,19	t	
fy	420,00	MPa	Qadm	252,58	t	
Ag	0,79	m2				
cant	16,00	u	VERIFICA CAP SUELO			
Diametro	12,00	mm	Pmayorada	307,36	t	
As	18,10	cm2	P0	1078,56	t	
ρ	0,0023	-	VERIFICA H°A°			
φ	0,65		Ast	-429,76	cm2	
P0	1078,55922	t	VERIFICA Armadura			
f'c	30,00	MPa	Pservicio	796,20	t	4 PILOTES DIAMETRO 70
fy	420,00	MPa	Qadm	824,71	t	
Ag	0,64	m2				
cant	13,00	u	VERIFICA CAP SUELO			
Diametro	12,00	mm	Pmayorada	970,22	t	
As	14,70	cm2	P0	3494,90	t	
ρ	0,0023	-	VERIFICA H°A°			
φ	0,65		Ast	-284,47	cm2	
P0	873,73	t	VERIFICA Armadura			

Las dimensiones de los pilotes fueron determinadas en función de las resistencias a la carga de servicio proporcionadas por el suelo circundante. Respecto a la verificación del hormigón a compresión simple, se encontró que este es capaz de resistir bajas tensiones, lo que resulta en una armadura mínima en el armado del pilote. Es importante señalar que este aspecto se refleja en la planilla mediante la especificación de una sección de armadura negativa, ya que las dimensiones considerables del pilote implican una mayor resistencia que teóricamente conduce a una armadura mínima o nula.

Para cumplir con las regulaciones establecidas, se instaló armadura adicional por encima de la cuantía mínima requerida para columnas. Además, se optó por utilizar barras de refuerzo de diámetro 6 mm para el zunchado, con un espaciado de 20 cm entre ellas.

Este enfoque garantiza que los pilotes cumplan con los estándares de seguridad y resistencia exigidos por las normativas pertinentes, proporcionando una base sólida y confiable para la estructura sobre la cual se asienta.



CALCULO DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO

MARCO NORMATIVO ENTRE INSTALACIONES POR SEGURIDAD

El marco normativo en Argentina para regular las instalaciones de gas se encuentra definido por la Resolución 222/99 de la Secretaría de Energía, que establece las "Normas para la Ejecución y Aprobación de las Instalaciones de Gas" (NEA 2002). Esta normativa establece una serie de requisitos específicos, incluyendo las distancias mínimas de separación entre la instalación de gas y otras instalaciones, con el objetivo de garantizar la seguridad de las mismas.

De acuerdo con la NEA 2002, se deben respetar las siguientes distancias mínimas de separación:

Entre la instalación de gas y las instalaciones eléctricas: Se requiere una separación mínima de 0,50 metros entre las tuberías de gas y las instalaciones eléctricas. Además, se prohíbe el paso conjunto de las instalaciones a través de un mismo conducto o cañería.

Entre la instalación de gas y las instalaciones de agua potable: Se exige una separación mínima de 0,10 metros entre las tuberías de gas y las tuberías de agua potable, tanto en el interior como en el exterior del edificio.

Entre la instalación de gas y las instalaciones de ventilación y extracción: Se debe mantener una separación mínima de 0,10 metros entre las tuberías de gas y las aberturas de ventilación o extracción, como chimeneas, conductos de aire o ventanas.

Estas distancias mínimas tienen como objetivo principal prevenir riesgos de seguridad, como fugas de gas o interferencias entre los diferentes sistemas. Es importante destacar que estas son las distancias mínimas establecidas por la normativa, y se recomienda encarecidamente seguir las recomendaciones de un profesional matriculado en gas para asegurar el cumplimiento de todas las normas y garantizar la seguridad en la instalación.

Por último, se menciona que el proyecto cumple con el reglamento de zonificación de la municipalidad de Santa Fe, según lo establecido en la ordenanza N° 7279, artículo 6.4.0. Este cumplimiento normativo garantiza el adecuado funcionamiento y seguridad de las instalaciones de gas en el proyecto, asegurando así el bienestar de los usuarios y la comunidad en general.

INSTALACIÓN SANITARIA

CONSUMO TOTAL DIARIO (CTD)

La reserva diaria en los tanques debe ser capaz de satisfacer el consumo de un día completo. Para calcular el consumo, nos basamos en los valores establecidos por OSN (Organismo Regulador de Agua y Saneamiento). Primero, calculamos el consumo para un departamento de un baño y luego para los departamentos de dos baños, asegurándonos de que el consumo no exceda los 600 litros por día. De esta manera, obtenemos el consumo por piso y luego realizamos el cálculo para todo el edificio.

En las siguientes imágenes se presentan tablas que resumen las unidades de servicios totales calculadas por departamento. A continuación, se muestra el cálculo de las unidades



completas, incluyendo las sobrantes (como canillas de servicio, sin agregar baños adicionales). También se detalla la reserva total diaria, dividida en reservas para bombeo y reserva, así como la reserva para casos de incendio.

Se plantea la posibilidad de utilizar dos tanques para la reserva contra incendios, uno de los cuales podría destinarse a una piscina en el mismo nivel del Salón de Usos Múltiples (SUM). Esta idea se propone para proyectos futuros como una medida adicional de seguridad.

Tipo de construccion:	Viviendas multifamiliares			
Pisos	10		US	US TOTALES
Planta Baja	1	2 canillas de servicio		
Plantas tipo	7	3 baños completos + 2 pl (cocina) + 1 lavadero + 1 pileta	2	14
Plantas altas	2	2 baños completos + 2 pl cocicna + 2 piletas	2	4
Planta quinchó	1	1 baño completo + 3 pl	1	1
Planta Tanque	1	1 pileta servicio		19

La reserva total diaria de consumo se divide en dos partes: una parte se deposita en el tanque de reserva, ubicado en la terraza del edificio y encargado de suministrar agua directamente a los departamentos, mientras que la otra parte se destina al tanque de bombeo, situado en la planta baja y de menor tamaño que el primero. Este último tanque, a través de bombas de impulsión, suministra agua al tanque de reserva.

El tanque de reserva será de tipo mixto, utilizado tanto para el servicio domiciliario como para la reserva contra incendios. Por lo tanto, el volumen final del tanque de reserva se calcula como la suma del volumen correspondiente a la reserva diaria mínima y el volumen destinado a la reserva contra incendios.

Baños	26	Un
Piletas	120	Un
Posibles US	13	US
Baños	0	Un
Canillas Servic	81	Un
RTD	15900	Lts
TBmax	10600	Lts
TRmax	12720	Lts
TBmin	3180	Lts
TRmin	5300	Lts
TR	9900	Lts
TB	6000	Lts
TR.inc	16240	Lts
TR.tot	26140	Lts

Para calcular esta reserva, se consideran los metros cuadrados de la edificación, asignando 10 litros por metro cuadrado de reserva por cada metro cuadrado de superficie servida. Esta superficie se compone de la suma de todas las áreas de cada planta, información que se puede obtener de la superficie construible. Para superficies entre 4000 m² y 10000 m², se asigna una reserva contra incendios de 10 litros por metro cuadrado, con un volumen máximo de 40000 litros, mientras que para superficies adicionales se consideran 5 litros por metro cuadrado.

DIÁMETRO CAÑERÍA DE CONEXIÓN

Según el reglamento de OSN, se establece que el tiempo de llenado del tanque de bombeo debe situarse entre 1 y 4 horas. Para cumplir con este requisito, se calcula el gasto de agua para cada uno de estos intervalos de tiempo y se elige el diámetro de la cañería en función de la presión



de red disponible en la Ciudad de Santa Fe, que es de aproximadamente 8 metros. Dado que el edificio no cuenta con subsuelo, esta presión se toma directamente como la presión disponible en metros.

Presión de m. disponible	Diámetro							
	0,013m.	0,019m.	0,025m.	0,032m.	0,038m.	0,050m.	0,064 m.	0,075m.
4	0,24	0,52	1,06	1,80	2,84	5,08	7,85	10,39
5	0,28	0,60	1,18	2,02	3,19	5,70	8,81	11,65
6	0,33	0,66	1,30	2,22	3,51	6,26	9,68	12,81
7	0,35	0,72	1,41	2,40	3,79	6,77	10,46	13,85
8	0,37	0,75	1,48	2,53	4,00	7,13	11,03	14,60
9	0,40	0,78	1,56	2,67	4,22	7,46	11,64	15,41
10	0,42	0,81	1,63	2,79	4,41	7,87	12,15	16,10
11	0,44	0,84	1,69	2,91	4,60	8,21	12,69	16,79
12	0,46	0,87	1,75	3,03	4,79	8,54	13,21	17,48
13	0,48	0,90	1,81	3,15	4,98	8,88	13,73	18,17
14	0,49	0,93	1,87	3,24	5,12	9,14	14,13	18,69
15	0,51	0,96	1,92	3,32	5,25	9,36	14,47	19,16
16	0,52	0,99	1,97	3,40	5,37	9,59	14,82	19,62
17	0,54	1,02	2,02	3,49	5,51	9,84	15,22	20,14
18	0,55	1,05	2,08	3,57	5,64	10,07	15,56	20,60
19	0,57	1,08	2,13	3,65	5,77	10,29	15,91	21,06
20	0,58	1,11	2,18	3,73	5,89	10,52	16,26	21,52
21	0,60	1,14	2,23	3,82	6,04	10,77	16,65	22,04
22	0,61	1,17	2,29	3,90	6,16	11,00	17,00	22,50
23	0,62	1,19	2,33	3,97	6,27	11,19	17,31	22,91
24	0,63	1,21	2,38	4,05	6,40	11,42	17,66	23,37
25	0,64	1,22	2,42	4,12	6,51	11,62	17,96	23,77
26	0,65	1,24	2,47	4,20	6,64	11,84	18,31	24,23
27	0,67	1,26	2,51	4,27	6,75	12,04	18,62	24,64
28	0,68	1,28	2,55	4,35	6,87	12,27	18,97	25,10
29	0,69	1,30	2,59	4,42	6,98	12,46	19,27	25,50
30	0,70	1,32	2,62	4,50	7,11	12,69	19,62	25,96
31	0,71	1,34	2,66	4,57	7,22	12,89	19,92	26,37
32	0,72	1,36	2,70	4,65	7,35	13,11	20,27	26,83
33	0,73	1,37	2,74	4,72	7,46	13,31	20,58	27,23
34	0,74	1,39	2,77	4,80	7,58	13,54	20,93	27,70
35	0,76	1,41	2,81	4,87	7,69	13,73	21,23	28,10

CUADRO 3-III del libro de N. Quadri - Instalaciones Sanitarias

Para el cálculo, se consideran 2 canillas conectadas con un consumo total de 0,13 litros por segundo para tareas de limpieza. Con un caudal total de 1,36 litros por segundo y una presión de 8 metros de columna de agua (m.c.a.), y teniendo en cuenta que el tanque de bombeo se encuentra en la planta baja, se consulta una tabla del reglamento de O.S.N. que muestra los diámetros de cañería recomendados para diferentes presiones. En este caso, con una presión de 8 m.c.a., el



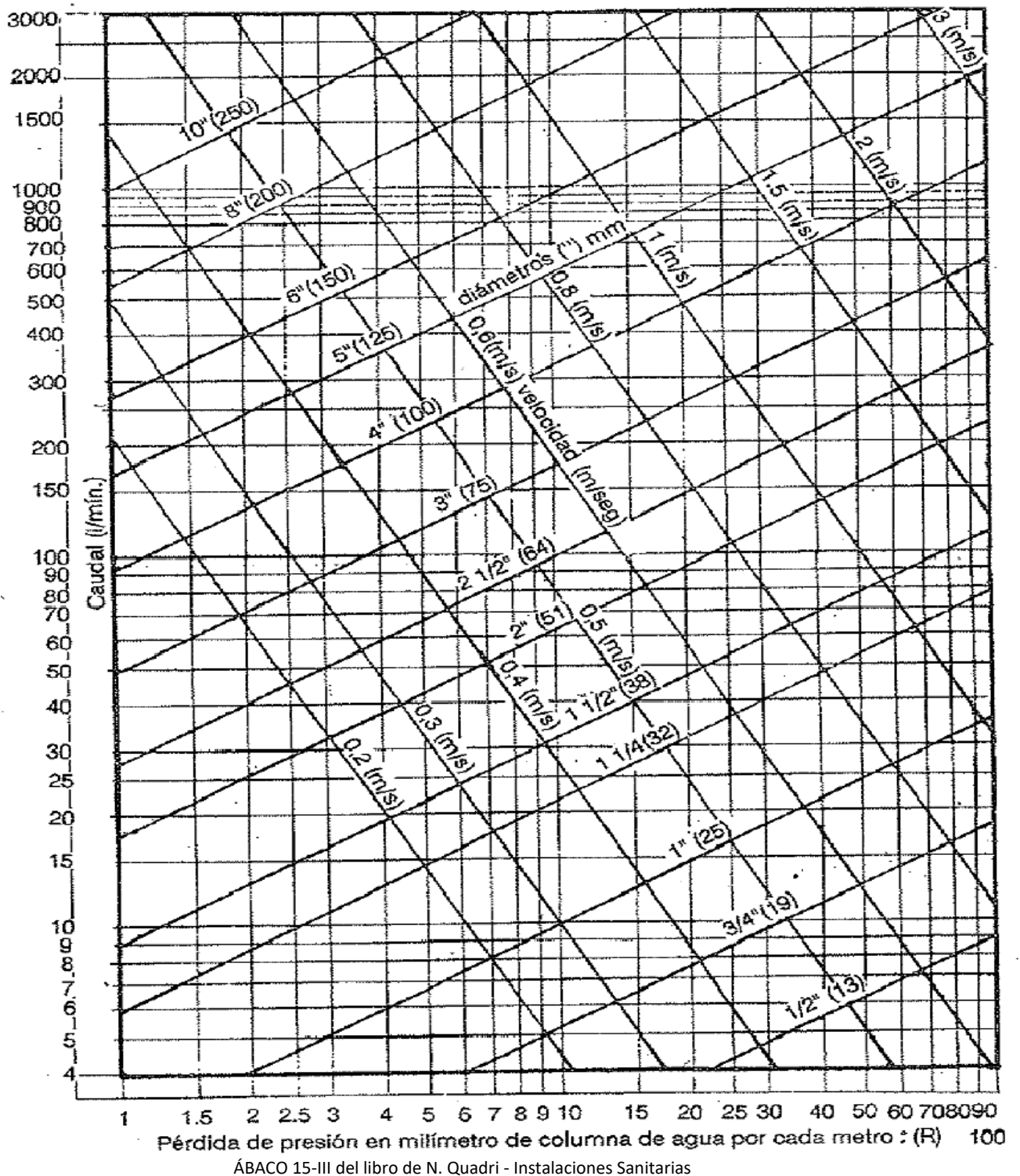
diámetro de la cañería de conexión resultante es de 25 mm, según lo indicado en la tabla correspondiente.

DIÁMETRO CAÑERÍA DE IMPULSIÓN

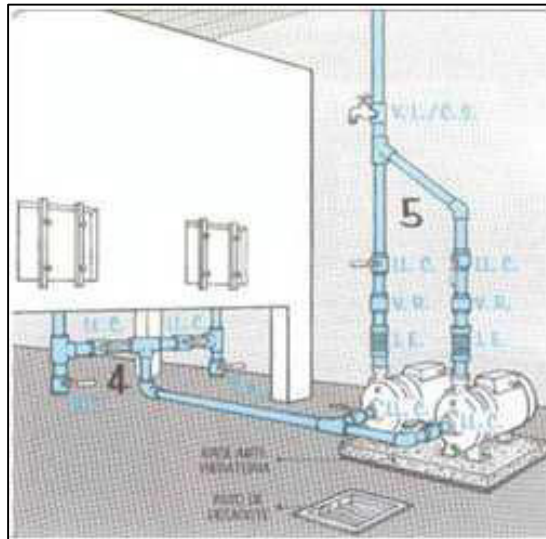
El diámetro de la cañería de impulsión debe ser igual o mayor que el diámetro que abastece al tanque de bombeo. Normalmente, se elige un diámetro ligeramente mayor que el de la conexión. Por cálculo, el tanque de reserva tiene una capacidad de 26,140 litros y se supone que se llena a una velocidad de 1,36 litros por segundo, al igual que el tanque de bombeo.

Para determinar el diámetro de la cañería de impulsión, se fija una velocidad adecuada de descarga de la bomba, que garantice que no se produzcan ruidos ni erosión en las cañerías. Esta velocidad generalmente se sitúa entre 0.5 y 1.0 metros por segundo. Utilizando el ábaco proporcionado en la Figura 15 III del libro de Néstor P. Quadri - Instalaciones Sanitarias, se puede calcular el diámetro de la cañería de impulsión.

Llenado TB				
Tiempo de LL	4	Horas		
Qtb	1,10	Lts/seg		
Canillas Directas	2	un		
QT	1,36	Lts/seg		
Presion a TB	8	m.c.a.		
Diametro	25	mm		
Cañería de impulsión				
Vol TR	Caudal l/s	Caudal (l/m)	Velocidad (m/s)	Diametro (mm)
26140	1,36	81,85	1	38



La cañería de impulsión hacia el tanque comienza con tantos tramos como bombas haya. Uno de los tramos es recto, y los otros, inclinados, se unen a él, como se puede apreciar en la siguiente figura.



Esquema de la cañería de salida del tanque y de las bombas

Las características fundamentales de una bomba se definen por su rendimiento, que determina el caudal de agua que puede transportar, y su potencia, que indica la altura de agua en metros columna de agua que puede elevar. En nuestro caso, es crucial que el rendimiento de la bomba sea suficiente para llenar el tanque de reserva en el tiempo previamente establecido.

Para calcular la potencia necesaria de la bomba, utilizamos la siguiente fórmula:

$$H = \Sigma(l + leq) * R + h$$

Donde:

- H es la altura total requerida de la bomba.
- $\Sigma(l + leq)$ representa la suma de la longitud de la tubería más la longitud equivalente debido a los accesorios.
- R es el gradiente, que indica la pérdida de presión en milímetros de columna de agua por metro, obtenido de la Tabla 4 (Figura 15 III) del libro "Instalaciones Sanitarias" de Néstor P. Quadri.
- h es la altura total de bombeo, que se determina considerando la presión de impulsión y la altura manométrica total de la bomba.

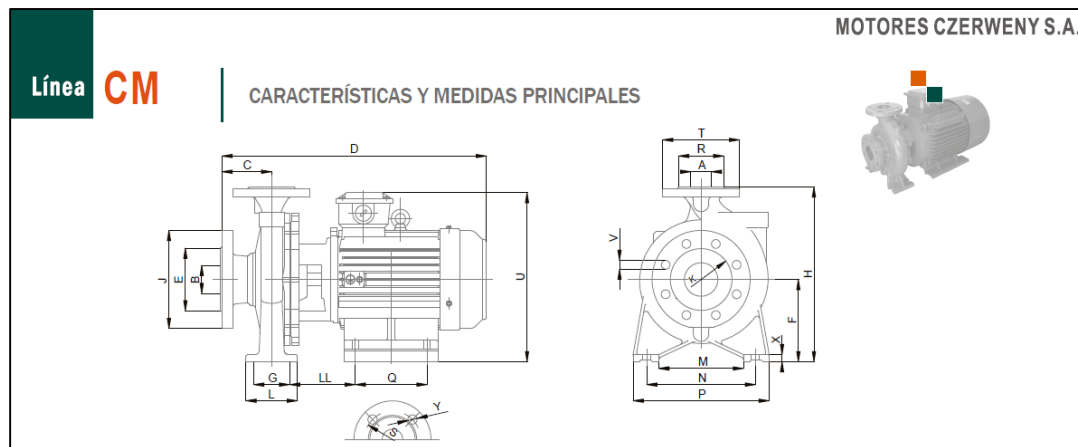
La velocidad de impulsión se calcula para un tiempo de llenado de 4 horas, como se mencionó anteriormente. La longitud equivalente se determina en función de la cantidad de accesorios presentes en la tubería, utilizando la Tabla 5 (Cuadro 2 III) del mismo libro de referencia.

Determinación bomba de impulsión	R (mmca/m)	l (m)	le (m)	h (m)	H (mca)
$H = \Sigma(l + le) * R + h$	55	3,2	10,8	30,05	$30,05 + 0,77 = 30,82$
	-	14		-	



La longitud L representa el tramo horizontal de desarrollo de la cañería, mientras que h corresponde a la diferencia de altura entre el tanque de bombeo y el tanque de reserva en el edificio. Para calcular Leq , se consideraron los siguientes elementos: dos codos a 90° , una "T" con paso lateral (la configuración más desfavorable para la bomba), dos válvulas esclusas (una para la canilla y otra para cerrar el conducto) y una válvula de retención.

En resumen, las bombas seleccionadas, en conjunto, deben tener una potencia total de 31 metros de columna de agua (mca) y un rendimiento de 81.85 litros por minuto (lt/min). De acuerdo con la tabla de motores Czerweny, la bomba elegida es la CM50-160B-7,5HP, con las siguientes dimensiones: $P = 26.5$ cm, $H = 34$ cm, $D = 59$ cm, y un peso total de 93 kg.



Las bombas se controlan automáticamente mediante un flotador eléctrico ubicado en el tanque de reserva. Cuando el nivel de agua en el tanque alcanza un mínimo preestablecido, una de las bombas se activa automáticamente. A medida que el nivel aumenta, el flotador se eleva, deteniendo el funcionamiento de la bomba.

Es esencial que ambas bombas se instalen sobre una base anti-vibratoria y se conecten a la cañería de impulsión utilizando juntas flexibles para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio.

Cada bomba estará conectada a la cañería de impulsión, y ambas se unirán en un punto designado. Antes del punto de unión, en cada tramo de cañería, se instalará una junta elástica y una válvula de retención para permitir el mantenimiento y la limpieza de las bombas, así como una llave de cierre para alternar entre las bombas en funcionamiento. Después del punto de unión, se colocará una válvula de limpieza para purgar la instalación y vaciar la cañería para realizar reparaciones.

CÁLCULO DE LAS BAJADAS

Las cañerías de bajada descienden desde el tanque de reserva hasta la planta baja, abasteciendo a todos los pisos en su trayecto. Cada una debe garantizar un flujo adecuado para todos los artefactos a suministrar. En correspondencia con la salida del tanque, estas cañerías presentan su diámetro máximo, el cual va disminuyendo progresivamente a medida que se aproximan a la planta baja. Los ramales de cada piso se conectan a estas bajadas principales, y la



suma de los flujos necesarios determina la sección requerida. Este flujo depende del número y tipo de artefactos servidos por cada ramal.

Para este edificio, se prevén 8 bajadas para abastecimiento sanitario y 1 para incendios, en total 9 bajadas. Las secciones y diámetros de estas cañerías se determinan considerando los artefactos a servir. Por ejemplo, en los inodoros se emplearán mochilas (depósitos exteriores), que no requieren un suministro específico.

Antes de iniciar el cálculo de las bajadas, es importante tener en cuenta algunas consideraciones que se detallarán en los planos:

Cada departamento contará con una bajada exclusiva de agua fría para el suministro de agua caliente al calefón.

Además, cada unidad de departamento tendrá una bajada de agua fría, cuya cantidad dependerá de la proximidad y cantidad de artefactos a servir. Si la distancia entre los artefactos y la última bajada excede la altura del nivel (2,70m), se requerirá una nueva bajada para abastecerlos.

En la siguiente tabla se observa la sección necesaria por bajada y piso, la suma de niveles dará la sección necesaria total.

Bajada	Artefactos	Sección (cm ²)
1	PL, PC y Lav	0,53
3	PL, PC y Lav	0,53
5	B° Principal	0,71
	PL y Lav	
	B° Servicio	
7	B° Principal	0,53
BI	Incendio	32,17

La cañería de bajada desde el tanque de reserva debe tener una sección adecuada para garantizar el flujo normal de agua hacia todos los artefactos que abastece. Inicialmente, cerca de la salida del tanque de reserva o del colector principal, se requiere el diámetro más grande, que luego disminuye gradualmente a medida que desciende hacia la planta baja.

Los ramales de cada piso se conectan a esta cañería de bajada, y la suma de los caudales que necesitan determina la sección requerida. El caudal de cada ramal varía según el número y las características de los artefactos que atiende.



Piso	Bajada - Agua fria											
	1			3			5			7		
	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)
PB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,53	0,009	13	0,53	0,009	13	0,71	0,009	13	0,53	0,009	13
2	1,06	0,013		1,06	0,013		1,42	0,013		1,06	0,013	
3	1,59	0,013		1,59	0,013		2,13	0,019		1,59	0,013	
4	2,12	0,019	19	2,12	0,019	19	2,84	0,019	19	2,12	0,019	19
5	2,65	0,019		2,65	0,019		3,55	0,019		2,65	0,019	
6	3,18	0,019		3,18	0,019		4,26	0,025		3,18	0,019	
7	3,71	0,019	25	3,71	0,019	25	4,97	0,025	25	3,71	0,019	25
8	4,24	0,025		4,24	0,025		9,39	0,038		-	-	
9	4,77	0,025		4,77	0,025		10,1	0,038		-	-	
10	-	-	-	-	-	-	10,72	0,38	-	-	-	-

Por una razón comercial no se colocan diámetros de 9 mm, manteniendo la sección 13 mm como se puede observar en la tabla anterior.

BAJADA DE AGUA CALIENTE

En el contexto de este proyecto, es fundamental comprender el funcionamiento del calefón, un tipo de calentador de agua instantáneo. En estos dispositivos, el agua circula a través de un serpentín expuesto a la llama del gas. Se activan automáticamente mediante una válvula al abrir cualquier grifo de la instalación. Para garantizar una adecuada evacuación de los gases de combustión, se deben instalar chimeneas que proporcionen ventilación en todas las direcciones, como se detalla en el diseño de la instalación de gas del edificio. Las cañerías de agua caliente están fabricadas con polipropileno y se unen con accesorios mediante termofusión.

El cálculo del diámetro de estas cañerías se realiza siguiendo las pautas proporcionadas en el cuadro de Néstor Quadri sobre instalaciones sanitarias. A continuación, se presenta una tabla que resume los resultados de dicho cálculo.

Bajada de tanque.	Sección (cm ²)	Cañería de distribución de agua caliente.
_____	0,18	(*) Cada L° o P.L.M. (fuera de recinto de l) en edificios públicos
(*) Cada L° ó P.L.M. (fuera de recinto de l) Fie Beber ó salv. en edificios públicos	0,27	(*) Cada W.C. ó toil. en edificios públicos.
(*) Cada W.C. ó toil ó D.A.M. en edificios públicos. Una C.S. o un artefacto de uso probablemente poco frecuente	0,36	Un solo artefacto
Un solo artefacto	0,44	B° princ. ó de serv. o bien P.C., P.L. y P.L.C.
B° princ. ó de serv. o bien P.C. P.L., P.L.C.	0,53	B° princ. ó de serv. y P.C. P.L. P.L.C. o bien B° princ. y B° de servicio.
B° princ. ó de serv. y P.C., P.L. y P.L.C. o bien B° princ. y B° de servicio	0,62	Un departamento completo (B° princ. B° de serv. P.C., P.L., P.L.C.)
Un departamento completo (B° princ. B° de serv. P.C., P.L. y P.L.C.)	0,71	_____

CUADRO 4-III del libro N. Quadri - Instalaciones Sanitarias



Piso	Bajada - Agua caliente								
	2			4			6		
	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)	(cm2)	D (m)	Dadopt (mm)
PB	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,71	0,013	19	0,62	0,013	19	-	-	-
2	1,42	0,013		1,24	0,013		-	-	-
3	2,13	0,019		1,86	0,019		-	-	-
4	2,84	0,019		2,48	0,019		-	-	-
5	3,55	0,019		3,1	0,019		-	-	-
6	4,26	0,025	25	3,72	0,025	25	-	-	-
7	4,97	0,025		4,34	0,025		-	-	-
8	5,59	0,025		4,96	0,025		-	-	-
9	6,21	0,038	38	5,58	0,025	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	0,72	0,013	19

DISTRIBUCIÓN DE AGUA INTERNA

En el sistema de distribución de agua interna, los ramales se refieren a las cañerías horizontales que se ramifican desde las bajadas en cada piso. Su función principal es llevar el agua desde las bajadas respectivas hacia los artefactos sanitarios que la requieran. Para garantizar un adecuado suministro de agua, se establecen ciertos estándares de diseño:

- Los ramales de agua fría estarán embutidos en la pared a una altura de 30 cm por encima del nivel del piso.
- Los ramales de agua caliente, también embutidos, estarán ligeramente por encima de los ramales de agua fría.

Los diámetros de estas cañerías serán los siguientes:

- Ramal que abastece al calefón: diámetro de 3/4" (19 mm).
- Cañerías de distribución de agua caliente: diámetro de 1/2" (13 mm). Los tramos verticales que conectan los artefactos con la cañería de distribución tendrán un diámetro de 1/2".
- Cañerías de distribución de agua fría: diámetro de 1/2".

PUENTE COLECTOR Y RUPTORES DE VACÍO

El puente colector se ubica en la salida del tanque para derivar las diferentes cañerías de bajada, además de servir como conexión entre las dos secciones del tanque. Para el caso de más de tres bajadas, la sección del colector se calcula como la suma de la sección de la cañería de las bajadas principales, más el 50% de la suma de las secciones de las bajadas restantes.

En cuanto a los ruptores de vacío, para bajadas entre 15 y 45 metros, se utilizan diámetros dos rangos menores que el de la bajada correspondiente. Los detalles del cálculo se muestran en las siguientes tablas.



CAÑO COLECTOR				
Bajada	Sección (cm ²)	Cálculo (cm ²)	Sección final (cm ²)	Diámetro final (mm)
1	4,77	2,39	50,39	75
2	6,21	3,11		
3	4,77	2,39		
4	5,58	2,79		
5	10,72	5,36		
6	0,72	0,36		
7	3,71	1,86		
BI	32,15	16,08		

Bajada	Diámetro (mm)	Ruptor de vacío (mm)
1	25	13
2	38	25
3	25	13
4	25	13
5	38	25
6	19	9
BI	64	38

INSTALACIÓN DE DESAGUES CLOACALES

CÁLCULO DE LAS BAJADAS

Las bajadas son las cañerías receptoras de los desechos generados en los artefactos mencionados en la instalación de agua, encargándose luego de llevarlos hasta la planta baja para unirse con el colector y ser derivados a la cañería maestra que pasa por la calle. Para dimensionar las cañerías de descarga vertical, se debe conocer el volumen del efluente que deben evacuar. Para ello, se establece el valor de las unidades de descarga o factores de carga, que permiten determinar el diámetro necesario para evacuar todos los desechos que pasarán por la cañería.

A continuación, se muestra una tabla con los valores estudiados de cada artefacto según su factor de carga:

ARTEFACTO	FACTORES DE CARGA
Baño completo con válvula de inodoro	8
Inodoro con válvula	8
Baño completo con Deposito Automático de Inodoro	6
Inodoro con depósito automático	4
Mingitorio con depósito automático	4
Piletas combinadas	3
Duchas en grupo, c/u	3
Duchas individuales	2
Piletas en general	3
Lavamanos	1
Saliveras	1
Bebederos	0,5

Tabla obtenida del “Manual de Obras Sanitarias Domiciliarias e Industriales - Dante Casale”.



De esta tabla obtenemos los factores de carga de los artefactos que intervienen en cada bajada de nuestro proyecto. Las bajadas son cañería de desagüe y ventilación (CDV), quedándonos lo siguiente:

Bajada	CDV 1			CDV 2			CDV 3			CDV 4		
Artefacto	Cantidad	F.C.	F.C. Tot	Cantidad	F.C.	F.C. Tot	Cantidad	F.C.	F.C. Tot	Cantidad	F.C.	F.C. Tot
Inodoro con válvula	0	6	0	1	6	6	1	6	6	1	6	6
Bañera	0	2,5	0	1	2,5	2,5	1	2,5	2,5	1	2,5	2,5
Bidet	0	2	0	1	2	2	1	2	2	1	2	2
Lavatorio	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pileta de cocina	2	3	6	0	3	0	0	3	0	0	3	0
Pileta de lavar	1	3	3	1	3	3	0	3	0	0	3	0
Lavarropa	1	3	3	1	3	3	0	3	0	0	3	0
	Parcial	12		Parcial	17,5		Parcial	11,5		Parcial	11,5	
	Niveles	9		Niveles	7		Niveles	9		Niveles	7	
	Adicional	0		Adicional	36		Adicional	0		Adicional	0	
	Total	108		Total	158,5		Total	103,5		Total	80,5	

A estos valores se le agregan adicionales que despreciados de los niveles superiores que son distintos; es decir, para el CDV 2 se consideraron solo 7 niveles iguales, y luego los siguientes dos se adicionaron. Para el nivel del SUM se agrega también como adicional en el CDV 2, como se explica en la siguiente tabla.

Bajada	ADICIONAL CDV 2 NIVEL 7 Y 8			ADICIONAL CDV 2 NIVEL 9		
Artefacto	Cantidad	F.C.	F.C. Tot	Cantidad	F.C.	F.C. Tot
Inodoro con válvula	1	6	6	1	6	6
Bañera	1	2,5	2,5	0	2,5	0
Bidet	1	2	2	1	2	2
Lavatorio	1	1	1	2	1	2
Pileta de cocina	0	3	0	1	3	3
Pileta de lavar	0	3	0	0	3	0
Lavarropa	0	3	0	0	3	0
	Parcial	11,5		Parcial	13	
	Niveles	2		Niveles	1	
	Adicional	-		Adicional	-	
	Total	23		Total	13	

Para conocer los diámetros de cada conducto utilizamos la siguiente tabla:



Factores de carga admisibles en ramales y columnas			
En ramales horizontales de pisos altos solamente	En columnas hasta tres pisos altos	En columnas de más de tres pisos altos	Diámetro del conducto en m.
1	—	—	0,032
3	—	—	0,038
6	—	—	0,050
12	20	42	0,060
160	240	500	0,100
360	540	1100	0,125
620	960	1900	0,150
1400	2200	3600	0,200

Tabla 2 - Factores de carga admisible en columnas

De acuerdo a la bibliografía, una columna de más de tres pisos, con un conducto de diámetro 100 mm, admite un factor de carga total de 500. Se toma este dato como válido para el material y diámetro disponible comercialmente y se adopta para todas las CDV un caño de polipropileno sanitario de diámetro 110 mm.

Adicionalmente al CDV adoptado se instala un caño de ventilación subsidiaria (VS) en las cuatro bajadas por piso, como se ilustra en la siguiente imagen. En todo su trayecto, el desagüe es por gravedad.

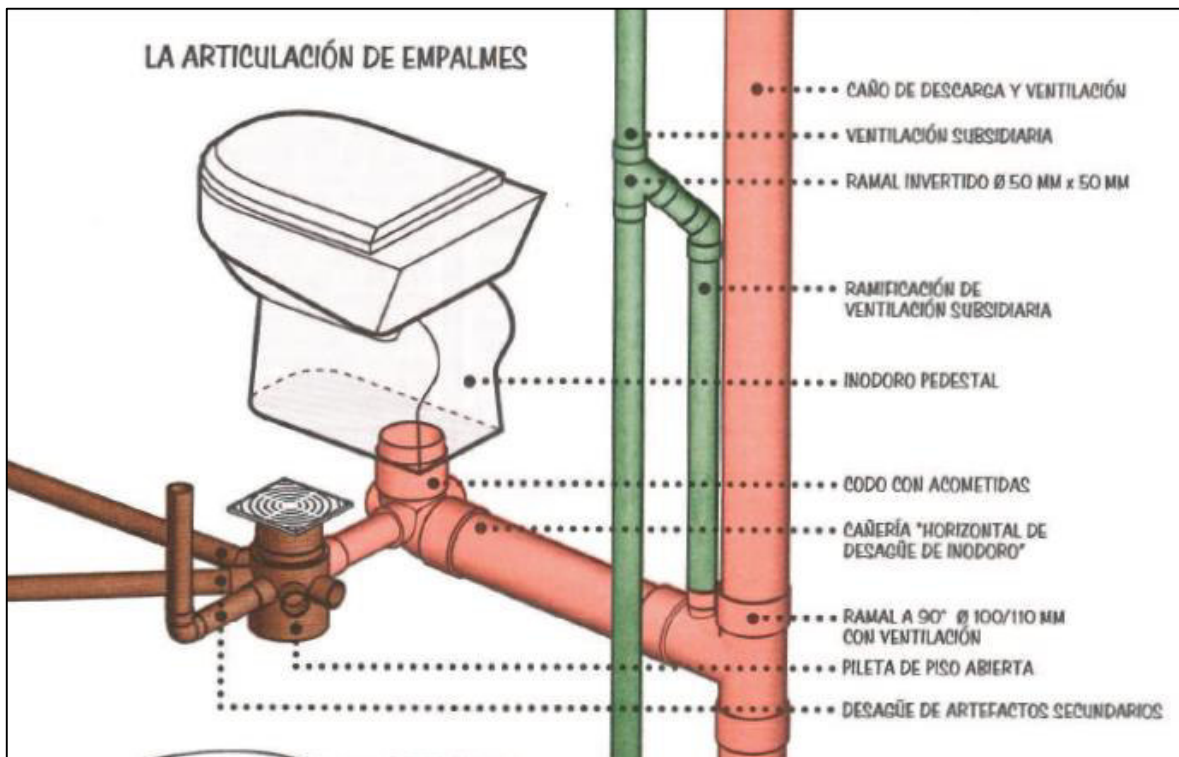


Figura 1 - Ejemplo empalme de desagües



CÁLCULO CAÑERÍAS INTERNAS

En los pisos superiores, las cañerías internas correspondientes a la cocina se encuentran embutidas en la banquina del mobiliario de cocina. En cuanto a los baños, los caños pasan a través de la losa y se suspenden de la misma, quedando cubiertos por un cielorraso también suspendido para ocultarlos. Cada una de estas cañerías solo recibe la descarga de un baño completo con las piletas de lavar y de cocina, por lo que se considera que un diámetro de 110 mm es suficiente. La separación entre la losa y el cielorraso es de aproximadamente 30 cm.

La pendiente adoptada es de 1:50; esto implica que cada metro en horizontal recorrido por la cañería implica un descenso de esta de aproximadamente 2 cm. Dicha pendiente verifica los límites inferiores y superiores establecidos por el reglamento, que son de 1:20 y 1:60 respectivamente. Tanto la pendiente como el diámetro se emplearán para todas las cañerías de los distintos pisos.

Las cañerías serán de PVC, como ya se ha mencionado. Para la descarga de bañeras, lavatorios y bidets, la cañería tendrá un diámetro de 0,040 m. Para el caso de las piletas de cocina, el diámetro de descarga será de 0,050 m hasta la boca de acceso, y desde allí hasta el CDV se utilizará un diámetro de 0,110 m. En los locales sanitarios, la descarga de artefactos secundarios se dirigirá hacia una pileta de piso abierta de 0,065 m, equipada con un sifón.

En la siguiente figura se presenta un esquema ilustrativo del desagüe de lavadero y cocina.

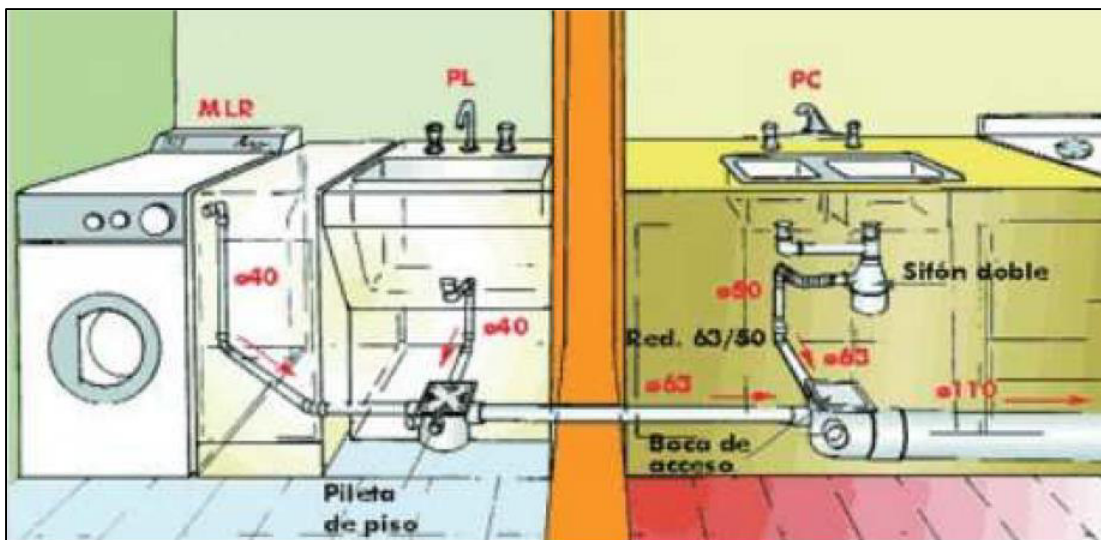


Figura 2 - Ejemplo conexión interna de Lavadero, PL y PC.

Las salidas de cañerías de los inodoros son de 0.110 m. Como se ve en la siguiente imagen, las piletas de piso pueden incorporarse al desagüe del inodoro, o también pueden realizarse por ramales separados, siempre respetando que la salida es de 0,110 y no puede incorporarse a una cañería de diámetro menor.

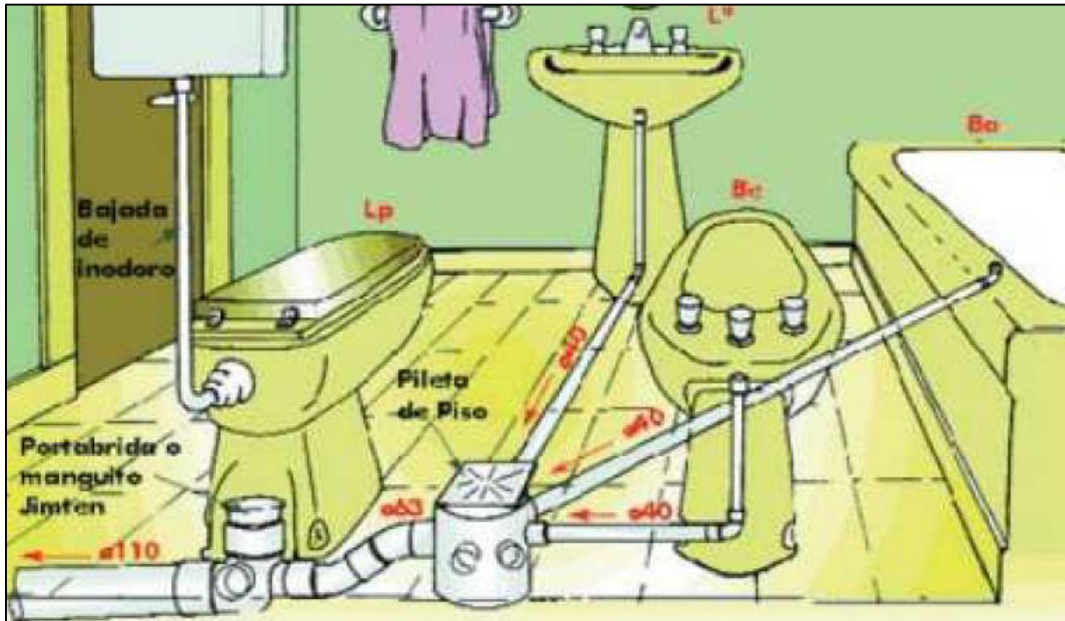


Figura 3 - Ejemplo conexión interna B°P.

CÁLCULO DEL RAMAL O COLECTOR

Los ramales son tuberías horizontales de PVC, en nuestro caso ubicadas en planta baja, que conducen los desechos desde las bajadas hacia la red cloacal.

Se realizará un gran ramal con una pendiente de 1:50 que evacuará los desechos hacia la red principal. A este ramal se conectarán las 4 bajadas. Los cálculos se detallan en la siguiente tabla:

Ramal			
Bajada	Factor de Carga de la Bajada	FC Acumulado para el colector	Diámetro (m)
CDV 4 a PUNTO A	80,5	-	0,110
CDV 2 a PUNTO A	158,5	-	0,110
CDV 3 a PUNTO B	103,5	-	0,110
PUNTO A a PUNTO B	-	239	0,110
PUNTO B a PUNTO C	-	342,5	0,160
CDV 1 a PUNTO C	108	-	0,110
PUNTO C a RED	-	450,5	0,160

Para la determinación de estos diámetros, también se tuvieron en cuenta los valores límites de la tabla utilizada anteriormente, pero se modificaron los valores debido al material del conducto y a consideraciones comerciales.



TABLA 1. Factores de carga admisibles en cañerías principales de desagüe según pendiente				TABLA 2. Comparación diámetros según material	
Pendiente			Diámetro [m]	Diámetro caños asbesto [m]	Diámetro caños plásticos [m]
1:100	1:50	1:20			
180	216	250	0,100	0,100	0,110
390	480	575	0,125	0,125	0,160
700	840	1000	0,150	0,150	0,200
1600	1920	2300	0,200	0,200	0,225

Tabla 3 - Valores de diámetros según pendiente y conversión a tubos de PVC.

Es importante destacar que el diámetro máximo expuesto en el ramal es de 0,200 m y no el valor proporcionado por la tabla, que es de 0,225 m. Esto se debe a que la cañería de la red cloacal, dependiendo del lugar donde esté emplazado el edificio, no superará los 0,200 m de diámetro, por lo que sería ilógico conectar un conducto de diámetro mayor a este.

La ubicación de dicho ramal será por debajo del piso de planta baja, como se mencionó anteriormente. Desde allí, la cañería se empotra en el suelo hasta la conexión de salida a la altura obtenida según se explica a continuación.

Para conocer la pendiente con la cual se ingresó a la tabla 3 expuesta anteriormente, se procedió de la siguiente manera:

La profundidad y ubicación correspondiente a la conexión bajo vereda de la red externa es un dato que proporciona la Compañía Distribuidora en la correspondiente Boleta de Nivel. En este caso, podemos suponer que dicha cota es de -0,80 m bajo el nivel de la vereda.

Luego, el artefacto más alejado correspondiente a la bajada más alejada de la fachada de la propiedad se encuentra a 21,68 m de la Línea Municipal.

Considerando que el ramal se empalma a una profundidad de -0,10 m bajo el nivel del piso de Planta Baja, tenemos una altura disponible igual a:

$$\Delta h = -0,80m - (-0,10m) = 0,70m$$

Por lo tanto, la pendiente máxima disponible por proyecto será de:

$$p = \frac{\Delta h}{L} = \frac{0,70m}{21,68m} \times 100 = 0,033$$

Esto es, 0,033 m en profundidad por cada metro lineal horizontal; lo que equivale a decir que la pendiente es de 1:30.

VENTILACIÓN

Se empleará una cañería de 0,060 m de diámetro que estará colocada junto a la bajada para ventilar las cañerías de desagüe primario que lleguen a la bajada, llevando los gases hacia arriba y liberándolos por encima de una prolongación de la bajada desde el último artefacto en el piso 7-9, según corresponda, saliendo hacia la terraza.



Se puede apreciar en la Figura 1, expuesta más arriba, un croquis sencillo que muestra cómo es la conexión en cada piso.

INSTALACION DE DESAGÜES PLUVIALES

CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Para evacuar el agua de lluvia caída sobre estas áreas se colocarán embudos, los cuales contarán con la correspondiente protección. El agua llegará a dichos embudos por pendiente de la superficie, la cual será del 1%, aplicada como contrapiso con pendiente.

Es importante mencionar que el agua escurrida proveniente de los techos de chapa correspondientes a las unidades de estacionamiento será recolectada en primer lugar por una canaleta, y luego transportada mediante una cañería. Los embudos se ubicarán en balcones y en las terrazas inaccesibles; estas deberán evacuar el agua que reciban en la parte superior y luego en cada nivel, llegando a la parte inferior del edificio donde se conectarán con las salidas de las canaletas y se derivarán a los retardadores pluviales. Para el cálculo de estos elementos es necesario tener las áreas de aporte en metros cuadrados de cada elemento, los cuales se encuentran reflejados en los planos.

En el siguiente cuadro, extraído del Libro Quadri, se puede apreciar la superficie que desaguan los embudos en relación a sus dimensiones:

Dimensiones	Máxima Superficie de Desagüe [m ²]
0,15 x 0,15	30
0,20 x 0,20	80
0,25 x 0,25	130
0,30x 0,30	150

Tabla 1 - Capacidad de desagüe de los embudos

Las canaletas pueden ser prefabricadas de metal o también denominadas como zinguería. Las superficies máximas de desagüe pueden verse en la siguiente tabla:

Dimensiones	Máxima Superficie de desagüe [m ²]
0.10 x 0.10	300
0.15 x 0.15	600
0.15 x 0.25	1200
0.15 x 0.30	1800

Tabla 2 - Capacidad de desagüe de canaletas.

En los planos se observan las áreas de aporte y las correspondientes dimensiones tanto de los embudos como de las canaletas.



CÁLCULO DE CAÑO DE LLUVIA

Toda el agua captada por los embudos es conducida a través de los llamados caños de lluvia (C.LL.) hacia los niveles inferiores, donde serán empalmados a los conductales para finalmente darle salida del edificio. El material elegido es PVC.

La dimensión de los C.LL. se determina mediante la siguiente Tabla del Reglamento de Obras Sanitarias Nacionales (O.S.N.), la cual indica el diámetro de dichos caños en función de la superficie máxima de desagüe. Considerando que todas las losas a desaguar tienen una pendiente del 2% y los techos de chapa un 10%, se opta por aplicar el primer porcentaje para la bajada y el segundo para la distribución de planta baja.

Diámetro del caño de lluvia	0,060 (*)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos (pendiente hasta 5%)	90	300	450	750	900	1.170	1.480	1.830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1.040	1.290
Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración)	180	600	900	1.500	1.800	2.340	2.960	3.660

Tabla 3 - Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal)

Con la tabla anterior, realizamos los correspondientes dimensionamientos tanto para los embudos como para las canaletas, como se pueden observar en los planos. Debe notarse que se describen las áreas aportantes tanto en los embudos como en las canaletas y caños de lluvia. Para los caños que solo evacuan agua de un piso al otro, utilizaremos cañerías de 0,110 m, ya que son los menores diámetros admisibles (el de 0,063 m no es recomendable).

La unión de los caños de lluvia verticales con los conductales será como se ilustra en la siguiente figura, con un empalme tipo C con un caño cámara vertical (C.C.V.). Este último sirve tanto para acceder al caño vertical como la boca de desagüe sirve para acceder al conductal.

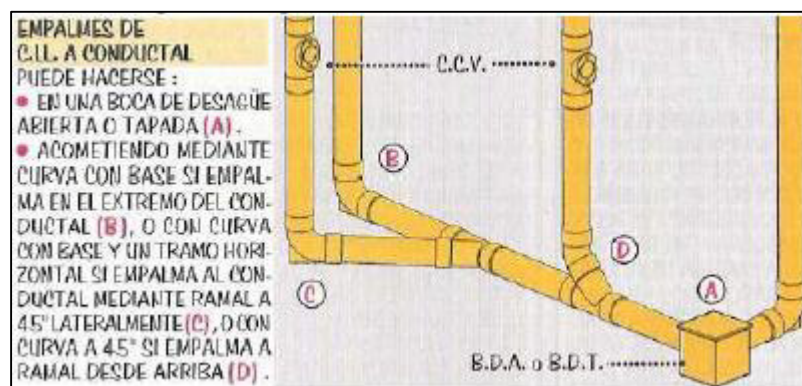


Figura 1 - Ejemplo de empalme C.LL con Conductal.



CÁLCULO DE LOS CONDUCTALES

Los conductos horizontales encargados de llevar el agua desde las bajadas y embudos hacia la calle serán de PVC y se ubicarán suspendidos en la losa de planta baja, que tiene una altura de 4,00 metros. En su trayecto, se conectan las demás bajadas hasta llegar a la sala de instalaciones donde se encuentra el reservorio con retardador.

La pendiente de estos conductos varía entre 1:100 (10mm/1m) y 1:1000 (1mm/1m). Por lo tanto, se opta por realizar un cálculo de la pendiente. Una vez obtenida la pendiente, podemos ingresar a la siguiente tabla y extraer los diámetros.

PENDIENTE		Material: PVC Pluvial esp. 2,0 mm – Polipropileno (Tigre)						
Total aprox.	mm. por m.	0,100 m.	0,125 m.	0,150 m.	0,175 m.	0,200 m.	0,225 m.	0,250 m.
1: 100	10	426	780	1.235	1.883	2.672	3.686	4.858
1: 110	9	404	740	1.172	1.786	2.596	3.496	4.609
1: 125	8	381	697	1.104	1.684	2.390	3.296	4.346
1: 140	7	356	652	1.033	1.575	2.236	3.084	4.065
1: 165	6	330	604	957	1.462	2.070	2.855	3.763
1: 200	5	301	552	873	1.367	1.890	2.606	3.435
1: 250	4	269	493	777	1.187	1.745	2.331	3.073
1: 330	3	228	418	706	1.031	1.464	2.019	2.661
1: 500	2	190	349	552	842	1.195	1.648	2.169
1: 1000	1	134	241	390	596	845	1.170	1.536

Tabla 4 - Diámetro del Conductal según la pendiente más desfavorable.

Adoptando una pendiente de 1/200, dimensionamos los conductales teniendo en cuenta las áreas aportantes.

Conductales y Areas de Aporte			
Bajada	Seccion Acumulada (m2)	Pendiente (mm/m)	Diámetro (m)
C5 a Canaleta	64,00	5	0,110
C6 a C3	130,00	5	0,110
C3, C5 y C6 a RET	194,00	5	0,110
C1 a Conductal	182,00	5	0,110
C2 a Conductal	119,00	5	0,110
C1 y C2 a RET	301,00	5	0,110
RET a CORDON-CUN	495,00	5	0,125
		1/200	



VERIFICACIÓN DE PENDIENTE

Considerando que el cordón cuneta posee una cota de -0,08 m bajo el nivel de la vereda, y que el artefacto más alejado a la Línea Municipal es un embudo de 25x25 que desagua agua de lluvia del patio, ubicado a una distancia de 15,5 m y a una cota de +0,40 m.

Por lo tanto, el desnivel total existente es de:

$$\Delta h = 0,08 \text{ m} - (-0,40 \text{ m}) = 0,48 \text{ m}$$

Y la pendiente máxima disponible por proyecto será de:

$$p = \Delta h / l = 0,48 \text{ m} / 15,5 \text{ m} = 0,03097 \text{ m} = 3,10 \text{ cm/m}$$

Esto equivale a una pendiente disponible de 3:100. Por lo tanto, adoptamos la pendiente más próxima, que es de 1:100. Con esta pendiente y la superficie a desaguar (techo y patio; 495 m² + 93 m² = 588 m²), obtenemos un diámetro de conductal (principal) de 0,125 m.

Se seguirá el mismo procedimiento para los diferentes tramos según la superficie que desagote cada uno, evitando poner caños excesivamente grandes donde no son necesarios. Este proceso se reflejará directamente en los planos.

CALCULO DEL RESERVORIO PLUVIAL

De acuerdo con la ordenanza de la Ciudad de Santa Fe, seguiremos los lineamientos establecidos para calcular el tamaño del reservorio pluvial. Este cálculo se basa en el gráfico 1, el cual determina la superficie necesaria para entrar en el gráfico 5 y obtener el volumen de los reservorios en función de ese dato.

Una vez determinada la superficie necesaria, la utilizaremos como entrada en el gráfico 5 para obtener el volumen requerido del reservorio pluvial.

Con este procedimiento, garantizaremos que el reservorio pluvial tenga la capacidad adecuada para almacenar el agua de lluvia de manera eficiente, siguiendo las regulaciones establecidas por la ordenanza municipal.

GRAFICO 1

	Superficie Impermeable del Inmueble	
	<15 % de pendiente	> 15 % de pendiente
Superficies cubiertas: techos, aleros.	(a) m ²	(a) m ²
Superficies: pisos-patios.	(b) m ²	
Caso de obras de alturas mayores a PB + 3 pisos (12,00 metros)	Sup. (a) x (índice)* = (c) m ²	Sup. (a) x (índice)* = (c) m ²
TOTALES	(a) + (b) + (c) m²	(a) + (c) m²

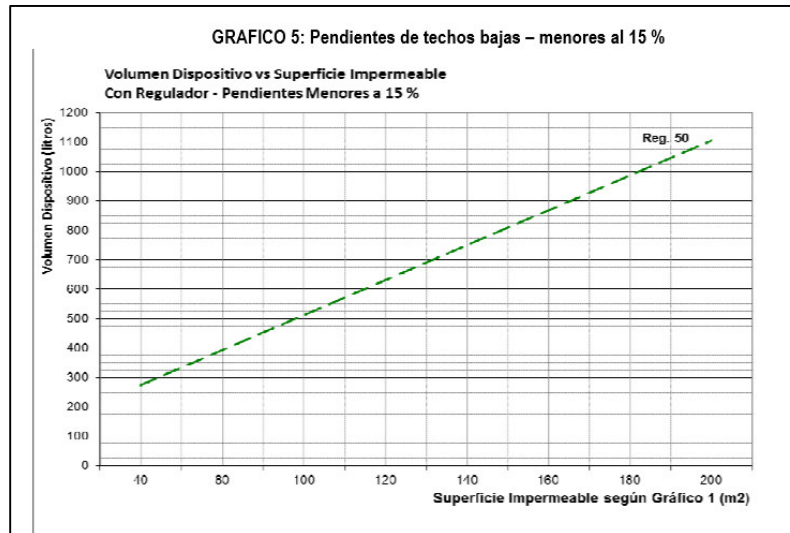
Calculo de superficies impermeables (m2)	
Sup. Cubiertas: Techos	179,00
Sup. Pisos – Patio	169,75
Obras mayores a PB+3 pisos	626,50
Total	975,25
Indice = 1+0,25*10 = 3,50	

*(Índice) = 1 + (0.25 x n° pisos adicionales)



CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

Para determinar el volumen del reservorio pluvial, utilizaremos el gráfico 5, en el cual supondremos que la curva de relación entre el volumen y la superficie es lineal. Asumimos una superficie de 350 m², dado que 350 multiplicado por 4 da un total de 1400 (esta cifra se ajusta a las especificaciones de nuestro proyecto).



Al encontrar el punto correspondiente en el gráfico para una superficie de 350 m², obtenemos el volumen del reservorio pluvial necesario para nuestro proyecto. Este volumen nos permitirá almacenar de manera eficiente el agua de lluvia, cumpliendo así con las regulaciones municipales y garantizando un adecuado manejo del agua pluvial.

Utilizando la fórmula establecida para interpolar los valores del gráfico 5, obtenemos:

$$\frac{x - 1000}{975,25 - 180} = \frac{1000 - 700}{180 - 130}$$

Resolviendo la ecuación, encontramos que $x = 4800$ Litros

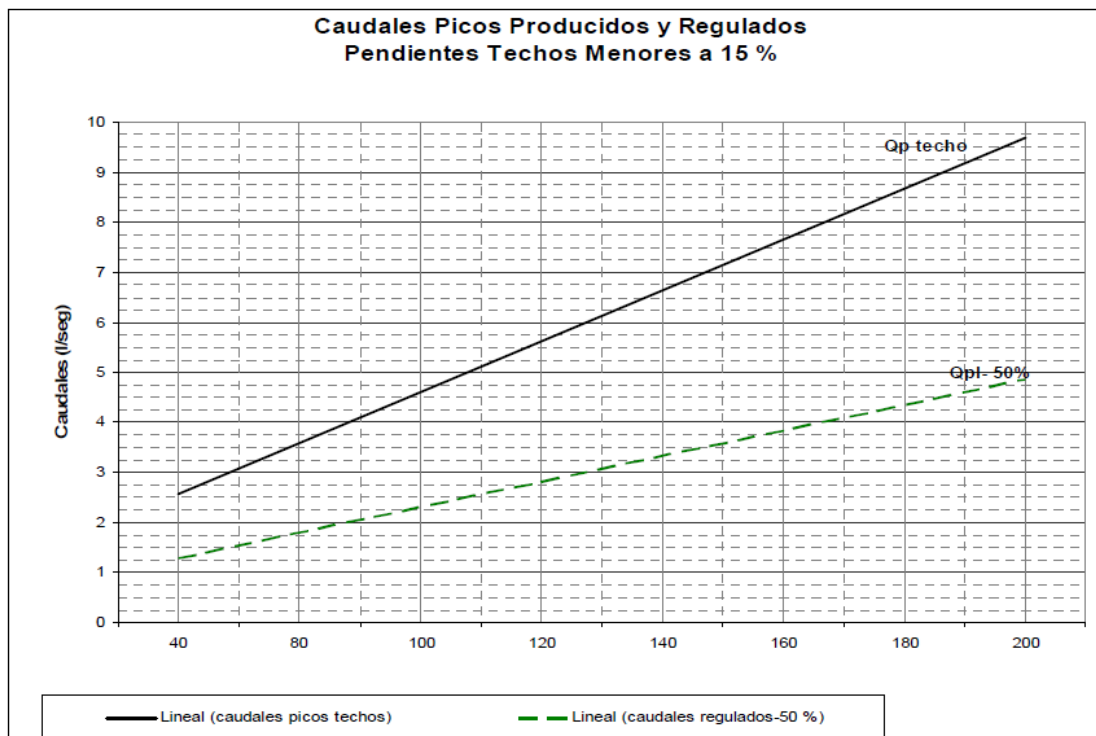
Por lo tanto, el volumen del reservorio pluvial necesario para nuestro proyecto es de 4800 litros. Para cumplir con esta capacidad, optamos por utilizar un tanque ETERNIT tricapa de 6000 litros, lo que garantiza un almacenamiento adecuado del agua de lluvia y cumple con las regulaciones municipales para el manejo eficiente del agua pluvial. Además, este tanque se utilizará en conjunto con el tanque de bombeo de agua potable para garantizar un suministro confiable de agua en el edificio.



DIÁMETRO DE SALIDA TANQUE RETARDADOR

Para determinar el diámetro de salida del tanque retardador, se sigue un proceso meticuloso basado en cálculos y fórmulas específicas. Inicialmente, se recurre al análisis del caudal laminar a partir del Gráfico 1, el cual abarca techos con pendientes menores al 15%. Aunque nuestro volumen de agua a retener excede los valores representados en el gráfico, podemos obtener un valor proporcional al que necesitamos.

Pendientes de techos bajas – menores al 15 %



El caudal obtenido del Gráfico 1 es de 5 litros por segundo, al multiplicarlo por la relación de superficie, obtenemos un valor de 4.5. Finalmente, para mantener la coherencia en las unidades, dividimos este valor por 1000.

Con estos datos, aplicamos la siguiente ecuación para calcular el diámetro de salida, teniendo en cuenta la altura del reservorio (adoptada como 2 metros debido a la altura efectiva de 2430 mm):

$$d = \left(\frac{4 \times Q_{pl}}{2.198 \times (19.62 \times h)^{0.5}} \right)^{0.5} \times 100$$

Qpl	0,02	m3/seg
h	2,00	m
d	8,08	cm

Una vez obtenido el diámetro, se verifica su correspondencia con las especificaciones requeridas y se procede según lo indicado en la tabla de resultados.



INSTALACIÓN DE GAS

La instalación de gas sigue las normativas establecidas en el NAG-200 del año 2019 por ENARGAS (Ente Nacional Regulador del Gas), junto con las pautas proporcionadas en la materia correspondiente.

DIMENSIONAMIENTO DE LA CAÑERÍA

Para determinar los diámetros de las cañerías destinadas al suministro de gas natural, se consideran los siguientes artefactos, teniendo en cuenta un poder calorífico del gas natural de 9300 kcal/m³:

	CANTIDAD	CONSUMO	CONSUMO
		[kcal/h]	[m3/h]
Cocina	1	8500	0,91
Calefón	1	18000	1,94
Calefactor chico	1	3000	0,32
Calefactor grande	1	5000	0,54

Artefactos Utilizados:

- Calefactor Eskabe S21 MX5 P (5000Kcal.)
- Calefactor Eskabe ECA3 (3000Kcal.)
 - Características:
 - ✓ Multigás.
 - ✓ Color: Marfil.
 - ✓ Encendido piezoeléctrico.
 - ✓ Aromatizador de ambiente.
 - ✓ Rejilla de acero.
 - ✓ Salida de calor frontal.
 - ✓ Control de oxígeno ambiente (Piloto analizador de gases).
 - ✓ Válvula de seguridad.
- Cocina Longvie 18601XF
- Calefactor Longvie CN414SSF

A partir de las especificaciones de estos artefactos y considerando las necesidades de cada uno, se realizará el cálculo de los diámetros requeridos para las cañerías de gas natural, garantizando un suministro eficiente y seguro.

Calculo sin considerar la longitud equivalente: Departamento 1

En la siguiente tabla se detallan las distancias de cada artefacto al medidor 1 en metros. Se utilizarán las siguientes designaciones para referirse a cada artefacto:

- CL1: Calefactor de mayor capacidad.
- CL2: Calefactor de menor capacidad.
- CC: Cocina.
- CF: Calefón.



TRAMO	DISTANCIA PARCIAL	DISTANCIA TOTAL	CONSUMO	DIAMETRO	
	[m]	[m]		["]	[m]
CF-A	1,3	10,75	1,94	3/4	19
CC-A	0,2	9,65	0,91	1/2	13
A-B	4,85	-	2,85	3/4	19
CL2-C	6,1	13	0,32	3/8	9
CL1-C	0,9	7,8	0,54	3/8	9
C-B	2,3	-	0,86	1/2	13
B-M1	4,6	-	3,71	3/4	19
	20,25		-		

Estas distancias serán fundamentales para el dimensionamiento adecuado de las cañerías de gas natural en el departamento.

Cálculo considerando las longitudes equivalentes: Departamento 1

En este cálculo, se tienen en cuenta las longitudes equivalentes de los distintos accesorios colocados en la instalación de gas. Estas longitudes equivalentes están determinadas por el fabricante y dependen del diámetro de la cañería.

Estos accesorios tienen como función direccionar el flujo de gas. Además, se deben utilizar llaves de paso en cada uno de los artefactos con diámetros coincidentes con el de la cañería que los alimenta. Estas llaves de paso deben ser colocadas en el mismo local, de forma accesible, a la vista y de fácil manejo para garantizar la seguridad y la operatividad adecuada de la instalación.

A continuación, se presenta un cuadro con la identificación del tramo de cañería, la distancia en metros, los accesorios utilizados con sus respectivos diámetros, las longitudes equivalentes, y la longitud total de cada tramo de cañería:



TRAMO	DISTANCIA	ACCESORIO/S	LONG	LONG
	A		EQUIV.	TOTAL
	[m]		[m]	[m]
CF-M1	10,75	3 Codos de 90º de 13 mm	1,170	20,76
		1 Valvula macho de 13 mm	1,300	
		1 Reduccion de 19 a 13 mm	0,130	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		2 Codos de 90º de 19 mm	1,140	
		1 Te a travez de 19 mm	0,380	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	10,010	
CC-M1	9,65	2 Codos de 90º de 13 mm	0,780	19,27
		1 Valvula macho de 13 mm	1,300	
		1 Reduccion de 19 a 13 mm	0,130	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		2 Codos de 90º de 19 mm	1,140	
		1 Te a travez de 19 mm	0,380	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	9,620	
C1-M1	7,80	2 Codos de 90º de 9 mm	0,570	15,43
		1 Valvula macho de 9 mm	0,950	
		1 Reduccion de 13 a 9 mm	0,090	
		1 Te a 90° de 13 mm	1,140	
		1 Reduccion de 19 a 13 mm	0,130	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	7,630	
C1-M1	13,00	3 Codos de 90º de 9 mm	0,855	20,16
		1 Valvula macho de 9 mm	0,950	
		1 Reduccion de 13 a 9 mm	0,090	
		1 Te a travez de 13 mm	0,380	
		1 Reduccion de 19 a 13 mm	0,130	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	7,155	



Como el diámetro de 3/8" o 9,5mm no es un diámetro de cañería comercial, se procede a sustituirlo por una cañería de 1/2" como se ve en la tabla siguiente.

Se colocarán las tablas de cálculo con los diámetros finales adoptados para facilitar la lectura. Los mismos se verán en el plano correspondiente.

TRAMO	DISTANCI A	CONSUMO	DIAMETRO FINAL	DIAMETRO FINAL
	[m]	[m3/h]	[mm]	["]
CF-A	21,77	1,94	19	3/4
CC-A	19,27	0,91	13	1/2
A-B	21,77	2,85	19	3/4
CL2-C	20,73	0,32	13	1/2
CL1-C	15,90	0,54	13	1/2
C-B	20,73	0,86	13	1/2
B-M1	21,77	3,71	25	1

Calculo sin considerar la longitud equivalente: Departamento 2

El procedimiento es el mismo para el departamento 2 con la salvedad que no posee el calefactor de menor consumo.

	CANTIDAD	CONSUMO	CONSUMO
		[kcal/h]	[m3/h]
Cocina	1	8500	0,91
Calefón	1	18000	1,94
Calefactor grande	1	5000	0,54
Calefactor chico	0	3000	0,00

TRAMO	DISTANCIA PARCIAL	DISTANCIA TOTAL	CONSUMO	DIAMETRO	
	[m]	[m]	[m3/h]	["]	[m]
CF-A	2,9	11,88	1,94	3/4	19
CC-A	1,1	10,08	0,91	1/2	13
A-B	4,38	-	2,85	3/4	19
CL1-B	0,6	5,2	0,54	3/8	9
B-M1	4,6	-	3,39	3/4	19



Cálculo considerando las longitudes equivalentes: Departamento 2

TRAMO	DISTANCI A	ACCESORIO/S	LONG EQUIV.	LONG TOTAL
	[m]		[m]	[m]
CF-M1	11,88	3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	22,90
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		2 Codos de 90º de 19 mm	1,140	
		1 Te a travez de 19 mm	0,380	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	11,020	
CC-M1	10,08	2 Codos de 90º de 13 mm	0,780	19,70
		1 Valvula macho de 13 mm	1,300	
		1 Reduccion de 19 a 13 mm	0,130	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		2 Codos de 90º de 19 mm	1,140	
		1 Te a travez de 19 mm	0,380	
		1 Te a 90° de 19 mm	1,140	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	9,620	
CL1-M1	5,20	2 Codos de 90º de 13 mm	0,780	13,30
		1 Valvula macho de 13 mm	1,300	
		1 Reduccion de 19 a 13 mm	0,130	
		2 Te a 90° de 19 mm	2,280	
		3 Codos de 90º de 19 mm	1,710	
		1 Valvula macho de 19 mm	1,900	
		LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL	8,100	

TRAMO	DISTANCI A	CONSUMO	DIAMETRO FINAL	DIAMETRO FINAL
	[m]			
CF-A	22,90	1,94	19	3/4
CC-A	19,70	0,91	13	1/2
A-B	22,90	2,85	19	3/4
CL1-B	13,30	0,54	13	1/2
B-M1	22,90	3,39	25	1



PROLONGACIÓN DOMICILIARIA Y MONTANTE

El cálculo de la prolongación domiciliar abarca desde los medidores hasta los tramos troncales que se extienden desde el regulador hasta el último piso del edificio. Este cálculo se realiza desde el último piso hacia planta baja, ya que el abastecimiento de gas se inicia desde abajo hacia arriba. La longitud de cálculo se mantiene constante, variando el consumo de gas por piso de acuerdo a la demanda de cada uno. La longitud de cada montante se mide desde la conexión en la vereda hasta el último piso servido, dando como resultado la longitud total.

Para comenzar, se obtiene el consumo de cálculo multiplicando el consumo de cada artefacto por su factor de uso, según la Tabla de Consumos. En resumen, para cada piso se obtienen consumos de 34,500 y 31,500 kcal/h, equivalentes a 3.71 y 3.39 m³/h de gas natural, respectivamente. La distancia se calcula considerando una altura de 2.70 metros por piso, más 4 metros de distancia desde planta baja, más 10 metros hasta la vereda, dando como resultado una longitud total de 41.50 metros.

Luego, se calculan los diámetros utilizando la Tabla 3, considerando la distancia y el consumo de gas natural, tal como se realizó anteriormente. Los diámetros resultantes son los siguientes:

Piso	Distancia (m)	Consumo gas natural (m ³ /h)	Diámetro montante (mm)
10	41,50	3,39	25,40
9		10,48	38,10
8		17,58	50,80
7		24,68	50,80
6		31,77	63,50
5		38,87	63,50
4		45,97	76,20
3		53,06	76,20
2		60,16	76,20
1		67,26	76,00
PB		67,26	101,60

VENTILACIÓN DE ARTEFACTOS

Los sistemas de evacuación de los productos de combustión se dividen en tres categorías:

- Artefacto a gas tipo A (de evacuación no conducida): Diseñado para no ser conectado a un conducto de evacuación de gases. Es un artefacto de cámara abierta.
- Artefacto a gas tipo B (de evacuación conducida): Diseñado para ser conectado a un conducto de evacuación de gases. Puede ser de tiro natural o de tiro forzado y es un artefacto de cámara abierta.
- Artefacto a gas tipo C (de cámara estanca): El circuito de combustión no tiene comunicación con la atmósfera del ambiente en el que se encuentra instalado. Puede ser de tiro natural o de tiro mecánico (forzado o inducido).

Según estas categorías, se determinan los siguientes puntos:

- Los conductos deben construirse en chapa, un material incombustible, con un interior liso para facilitar la circulación de los gases y evitar rebabas o escalonamientos. Deben ser estancos, resistentes a la corrosión y sin fisuras ni obstrucciones a lo largo de su recorrido.



- Las conexiones a los conductos deben ser cortas y directas, evitando codos y curvas pronunciadas.
- En el caso de cocinas y calefactores, no es necesario un conducto de alimentación de aire ni de salida de los productos de combustión. Se realizan dos aberturas, una para el ingreso de aire y otra, preferiblemente opuesta, para la salida de los productos de combustión.

ABERTURA DE AIRE PARA COMBUSTION Y SALIDE DE AIRE VICIADO

Este sistema es de aplicación a artefactos de Tipo A que no cuentan con conducto propio de salida de los gases de la combustión (artefactos de cocción, calefactores tipo infrarrojo, etc.), siendo obligatoria la ejecución de dos aberturas, una inferior para ingreso de aire ubicada entre 0,30 m y 0,50 m del nivel de piso y otra abertura superior ubicada a no menos de 1,80 m del nivel de piso. De ser posible, debe construirse en la parte más elevada del ambiente.

El reglamento indica que la superficie mínima de las rejillas deberá ser de $\frac{4cm^2}{860} \frac{kcal}{h}$ este valor se denomina como K mínimo y los consumos consideran las cocinas y los calefactores según corresponda. Obteniendo este cálculo:

K minimo	0,004651	cm2/kcal/h
Consumo D1	16500	kcal/h
Consumo D2	13500	kcal/h
Dimension minima rejilla D1	76,74	cm2
Dimension minima rejilla D2	62,79	cm2

Con lo que con se estaría cumpliendo con la misma, colocando dos rejillas de 150 cm x 150 cm, como se explicó al principio (rejilla de menor dimensión según NAG-215). En la siguiente imagen se ilustran posibilidades de resolución, donde se opta por la primera.

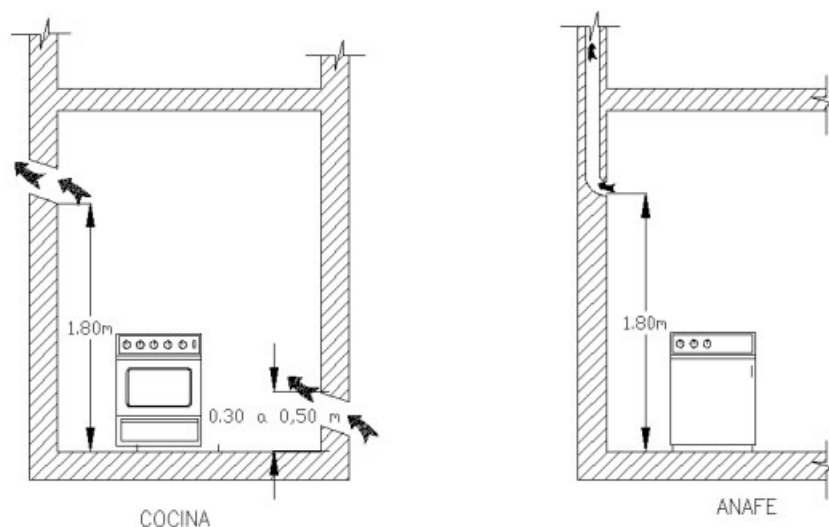


Figura 6.1 - Ventilación de cocina-anafe



CALCULO DEL CONDUCTO DE VENTILACION PARA EL CALEFÓN

El conducto de ventilación para el calefón constará de dos partes esenciales: un conducto primario y uno secundario. Estos dos conductos permitirán evacuar los productos de la combustión de todas las plantas del edificio de manera eficiente.

Según el artículo 6.10 del reglamento, que establece las normativas para sistemas de tiro natural, se limita el conducto hasta el nivel 8. Por lo tanto, se realizará un conducto continuo hasta el nivel 6, y para los niveles 7, 8, 9 y 10 se construirá otro conducto adicional.

En cuanto a la sección de los conductos, se deben cumplir las dimensiones mínimas indicadas en una tabla específica. La elección del tipo de conducto se determina en función del tipo de artefactos, el número máximo de pisos, la carga térmica admitida por cm^2 en el conducto principal y la carga máxima total por piso.

Para la determinación de la sección se procede al cálculo. Las secciones mínimas vienen determinadas por la siguiente tabla:

Conducto tipo	Sección conducto principal cm^2	Sección conducto secundario cm^2
I	400	200
II	600	250
III	1000	400
IV	1500	500

El conducto hace referencia al tipo de sombrerete. Se designa como referencia el tipo 1 que corresponde al sombrerete sencillo. Si observamos la tabla anterior se puede deducir que a medida que aumenta el tipo aumenta el consumo de los equipos y por ello la exigencia en las secciones mínimas.

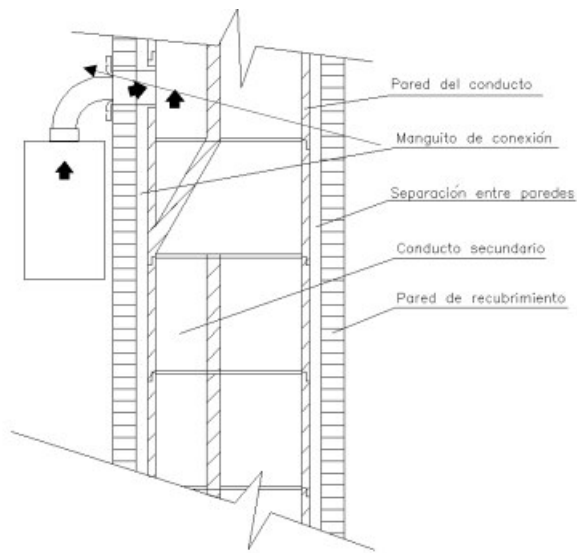


Figura 6.23



En la siguiente tabla se observa los valores para diferentes artefactos y el consumo máximo de carga térmica admitida en cm² de conducto.

Tipo de artefacto	Máximo N° de pisos	Carga térmica máxima admitida por cm ² de conducto principal	Carga térmica máxima total por piso según sección principal ⁽¹⁾ kcal/h (kJ/h)	
Calentadores de agua de operación continua (incluye calderas) Idem. de aire para calefacción central.	8	250 $\frac{\text{kcal}}{\text{h} \times \text{cm}^2}$ (1.050 $\frac{\text{kJ}}{\text{h} \times \text{cm}^2}$)	I	12.500 (52.500)
			II	18.750 (78.750)
			III	31.250 (131.250)
			IV	46.875 (196.875)
Calentadores de ambiente (estufas)	5 ó 6	70 $\frac{\text{kcal}}{\text{h} \times \text{cm}^2}$ (294 $\frac{\text{kJ}}{\text{h} \times \text{cm}^2}$)	5 Pisos 6 Pisos	
			I	5.600 (23.520) 4.670 (19.614)
			II	8.400 (35.280) 7.000 (29.400)
			III	14.000 (58.800) 11.670 (49.014)
Calentadores de agua instantáneos	8	640 $\frac{\text{kcal}}{\text{h} \times \text{cm}^2}$ (2.688 $\frac{\text{kJ}}{\text{h} \times \text{cm}^2}$)	I	32.000 (134.400)
			II	48.000 (201.600)
			III	80.000 (336.000)
			IV	120.000 (504.000)

(1) La carga térmica máxima tiene por objeto orientar durante el proceso de cálculo y verificación de secciones siendo independiente de los artefactos con las potencias aquí indicadas.

Para el cálculo de la sección del conducto, se considera el consumo del calefón y el número de pisos a abastecer. Por ejemplo, para un consumo de 18000 kcal/h y 6 pisos, la sección del conducto principal sería:

$$Sc = \frac{18000 \text{ (kcal/h)} \times 6 \text{ pisos}}{640 \text{ (kcal/h.cm}^2\text{)}} = 168,75 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se adopta un conducto principal con una sección de 400 cm² y uno secundario con una sección de 200 cm². Estos conductos abarcarán desde el nivel 1 hasta el 6, mientras que otro conducto principal será responsable de los niveles 7 al 10.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica principal del edificio será diseñada y calculada por un ingeniero eléctrico, quien se encargará de dimensionar adecuadamente el sistema eléctrico. Posteriormente, un técnico instalador llevará a cabo la materialización de dicho diseño, garantizando su correcta ejecución y funcionamiento.

En esta etapa, nos enfocaremos únicamente en el cálculo del costo estimado de la instalación eléctrica principal. Se establecerá un lugar específico en la planta baja del edificio para ubicar los medidores eléctricos, mientras que en cada planta se dejará un espacio reservado para el recorrido vertical de la montante eléctrica.

Además de la instalación eléctrica convencional, se contemplará la implementación de sistemas para corrientes débiles, que incluyen servicios como portería, cable, internet, así como sistemas de alarma y seguridad.

El cálculo del costo total de la instalación eléctrica abarcará todos los elementos necesarios, desde cables y conductos hasta dispositivos de protección y medición. Este costo será determinado teniendo en cuenta las especificaciones del diseño elaborado por el ingeniero eléctrico y las tarifas de los materiales y mano de obra en el mercado actual.



COMPUTO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO

COMPUTO Y PRESUPUESTO

El proceso de desarrollo de un proyecto de ingeniería civil, como la construcción de un edificio, requiere una meticulosa evaluación del cómputo y presupuesto. Este análisis proporciona una estimación detallada de los costos involucrados en cada etapa del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución final.

En el siguiente cuadro, se presenta un resumen estructurado de las diferentes tareas a ejecutar, junto con su respectiva unidad, cantidad, costo unitario y parcial. Además, se incluye un resumen de los rubros o categorías que agrupan las tareas relacionadas, junto con el porcentaje de incidencia de cada rubro en el costo total del proyecto.

Cada tarea enumerada representa una parte integral del proyecto, abarcando desde la preparación del terreno y la cimentación hasta los acabados finales. El análisis detallado de cada elemento permite una planificación precisa de los recursos financieros y humanos necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente y dentro del presupuesto establecido.

Es importante tener en cuenta que, para la estimación de costos en moneda extranjera, se consideró una tasa de cambio de 550 ARS por 1 USD, reflejando la relación entre la moneda argentina y la estadounidense a la fecha de realización del presupuesto.

El porcentaje de incidencia ofrece una visión clara de la distribución de los costos en diferentes aspectos del proyecto, lo que facilita la identificación de áreas que pueden requerir una mayor atención o ajuste en términos de presupuesto.

En resumen, el análisis de cómputo y presupuesto es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos de ingeniería civil. Facilita una planificación financiera efectiva y contribuye a una ejecución exitosa del proyecto.



Nº	INDICACION DE LAS OBRAS	U	CANT	UNITARIO	PARCIAL	RUBRO	% INC
				Oferta	Oferta	Oferta	
1	PRELIMINARES					\$ 3.671.676,10	0,67
1.2	PROTECCION - Medianeras + Bandejas en Frente/Contrafrente	ml	23,90	\$ 41.141,22	\$ 983.275,26		0,18
1.3	OBRA DOR - Baños, Oficina, Pañol	mes	36,00	\$ 9.557,13	\$ 344.056,65		0,06
1.10	CARTEL - Municipal	u	1,00	\$ 17.929,41	\$ 17.929,41		0,00
1.11	VIGILANCIA - Camaras de seguridad + Alarma monitorizada	mes	36,00	\$ 12.977,78	\$ 467.200,00		0,08
1.12	AYUDA DE GREMIO	mes	3,00	\$ 104.279,32	\$ 312.837,96		0,06
1.13	REPLANTEO	m2	1467,00	\$ 1.054,11	\$ 1.546.376,82		0,28
2	DEMOLICIONES					\$ 6.760.319,33	1,23
2.1	DEMOLICION + EXTRACCION COMPLETA	m2	350,00	\$ 19.315,20	\$ 6.760.319,33		1,23
3	MOVIMIENTOS DE SUELO					\$ 5.507.498,54	1,00
3.2	COMPACTACION DE SUELO	m3	205,90	\$ 2.673,50	\$ 550.467,40		0,10
3.5	EXCAVACION - Fundaciones Grandes - Maquina + Retiro	m3	327,57	\$ 10.136,65	\$ 3.320.413,06		0,60
3.6	EXCAVACION - Subsuelo - Camion p/retiro	m3	327,57	\$ 4.996,32	\$ 1.636.618,08		0,30
4	ESTRUCTURA					\$ 161.745.269,04	29,34
	Hº POBRE						
4.3	MAMP. FUNDACION - Ladrillos comunes (sin armar)	m3	6,17	\$ 58.762,66	\$ 362.354,10		0,07
	Hº ARMADO						
4.5	CABEZAL - H30 / 130kg	m3	64,54	\$ 252.300,58	\$ 16.283.479,36		2,95
4.6	COLUMNA - H25 / 180kg + Bomba	m3	53,09	\$ 331.344,18	\$ 17.591.725,16		3,19
4.10	ESCALERA - H25 / 70 kg / + Bomba	m3	13,59	\$ 231.154,16	\$ 3.141.385,01		0,57
4.13	LOSA MACIZA - H30 / 65kg + Bomba	m3	202,02	\$ 218.165,76	\$ 44.073.845,96		7,99
4.19	PILOTE - H30 / 45kg (sin bomba, sin encamisado) incluye excavación	m3	160,46	\$ 94.013,00	\$ 15.084.909,04		2,74
4.23	TABIQUE - DOBLE ARM. - 15 cm - H30 / 120 kg + Bomba	m3	65,11	\$ 293.184,04	\$ 19.089.212,55		3,46
4.26	VIGA - H30 / 65kg + Bomba	m3	118,58	\$ 262.156,59	\$ 31.086.528,43		5,64
4.30	VIGA DE FUNDACION - H25 / 110kg + Bomba	m3	57,13	\$ 263.130,03	\$ 15.031.829,44		2,73
	METALICA						
5	 AISLACIONES					\$ 532.754,26	0,10
5.1	CAPA AISLADORA - Doble horizontal	m2	5,19	\$ 5.848,96	\$ 30.379,48		0,01
5.2	CAPA AISLADORA - Doble vertical	m2	6,53	\$ 5.478,21	\$ 35.794,61		0,01
5.3	AISLACION - Nylon 200u (contrapiso PB)	m2	299,13	\$ 565,12	\$ 169.045,38		0,03
5.5	AISLACION - Membrana Geo + Pintura (balcones y tanques)	m2	53,73	\$ 5.537,59	\$ 297.534,80		0,05
6	MUROS - TABIQUES					\$ 43.309.086,01	7,86
6.7	MAMPOSTERIA - Ladrillo HUECO - 12 x 18 x 33	m2	718,10	\$ 11.086,02	\$ 7.960.826,19		1,44
6.18	MAMPOSTERIA - Ladrillo HCCA - 20 cm (sin refuerzos vert.)	m2	1498,16	\$ 23.594,50	\$ 35.348.259,82		6,41
7	REVOQUES					\$ 32.501.770,81	5,90
7.9	REVOQUE - Interior - 2 en 1	m2	3089,43	\$ 6.868,96	\$ 21.221.209,04		3,85
7.24	REVOQUE - Exterior - 3 en 1 - Manual	m2	1343,07	\$ 8.399,08	\$ 11.280.561,77		2,05
8	CONTRAPISOS					\$ 10.853.705,66	1,97
8.3	CONTRAPISO - Hº Pobre - RDC - 08 cm (bomba)	m2	1576,36	\$ 6.885,30	\$ 10.853.705,66		1,97
9	PISOS - ZOCALOS - CORDONES					\$ 34.431.261,93	6,25
9.1	PISO - Carpeta Cemento-Arena + Hidrof	m2	1419,68	\$ 3.757,82	\$ 5.334.900,01		0,97
9.2	PISO - Carpeta Cemento-Arena + Hidrof - Escaleras	m2	98,49	\$ 24.903,22	\$ 2.452.817,87		0,44
9.3	PISO - Carpeta Cemento-Arena + Hidrof - Llano Mec.	m2	229,56	\$ 8.191,59	\$ 1.880.460,66		0,34
9.12	PISO - LOSETAS - Graníticas - 40 x 40 - 64 Panes	m2	23,40	\$ 10.932,81	\$ 255.827,65		0,05
9.22	PISO - PORCELANATO	m2	1330,38	\$ 12.945,00	\$ 17.221.766,66		3,12
9.23	PISO - PORCELANATO - Escaleras	m2	98,49	\$ 21.344,17	\$ 2.102.273,03		0,38
9.24	PISO - PULIDO en obra - PB COCHERAS	m2	229,56	\$ 4.273,81	\$ 981.095,59		0,18
9.33	ZOCALO - Madera - MDF Color	m	1320,52	\$ 3.182,16	\$ 4.202.120,48		0,76
10	CUBIERTAS					\$ 3.981.078,70	0,72
10.5	CUBIERTA - PLANA COMPLETA s/ Losa: Lechada Cemento + Pintura Asf. + RDC + Membr. Aluminizada (con bomba)	m2	156,68	\$ 8.867,18	\$ 1.389.309,62		0,25
10.13	CUBIERTA - CHAPA Cincalum + Perfil C Chapa Galva + Aislacion	m2	102,47	\$ 21.144,33	\$ 2.166.659,97		0,39
10.22	ZINGUERIA - Babeta	ml	24,00	\$ 6.313,89	\$ 151.533,45		0,03
10.23	ZINGUERIA - Canaleta	ml	27,50	\$ 9.948,21	\$ 273.575,67		0,05

UTN – FRSF INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO FINAL DE CARRERA
 “Proyecto y Desarrollo de Edificio de Viviendas Multifamiliar”



11	CIELORRASOS					\$ 9.022.745,76	1,64
11.1	CIELORRASO - Yeso aplicado	m2	1340,87	\$	5.890,01	\$ 7.897.737,03	1,43
11.7	CIELORRASO - Placas - Yeso - Verde 12,5 mm + Estr. 35 mm + Lana	m2	117,15	\$	9.603,15	\$ 1.125.008,73	0,20
12	REVESTIMIENTOS					\$ 6.800.977,70	1,23
12.1	REVESTIMIENTO - Azulejo 10 x 20 - Subway - Cocina	m2	61,83	\$	14.815,78	\$ 916.059,38	0,17
12.2	REVESTIMIENTO - Cerámico - Baños	m2	477,83	\$	8.035,62	\$ 3.839.645,91	0,70
12.3	REVESTIMIENTO - Mosaico Compacto - 30 x 30 - Escalera	m2	48,44	\$	13.643,06	\$ 660.869,93	0,12
12.4	REVESTIMIENTO - Porcellanato - Rectificado (colocacion) - Hall	m2	42,56	\$	5.430,88	\$ 231.138,11	0,04
12.7	REVESTIMIENTO - Tejuelas Refractarias	m2	36,48	\$	31.613,61	\$ 1.153.264,36	0,21
13	PINTURAS (sin masillado)					\$ 24.468.734,34	4,44
13.2	PINTURA - Latex - Muros - Interior - Satinado	m2	3089,43	\$	4.092,41	\$ 12.643.242,65	2,29
13.3	PINTURA - Latex - Muros - Exterior	m2	1343,07	\$	3.978,99	\$ 5.344.058,33	0,97
13.4	PINTURA - Latex - Cielorrasos	m2	1458,02	\$	3.711,86	\$ 5.411.970,31	0,98
13.7	PINTURA - Esmalte sintético - Carpintería madera - INTERIOR	m2	137,60	\$	7.772,26	\$ 1.069.463,05	0,19
14	VIDRIOS					\$ -	-
15	CARPINTERIAS (colocaciones)					\$ 43.793.869,28	7,94
15.4	ALUMINIO - Puerta/Ventana	m2	75,60	\$	99.519,82	\$ 7.523.698,05	1,36
15.8	ALUMINIO - Ventana - Corrediza	m2	98,70	\$	92.579,93	\$ 9.137.639,16	1,66
15.9	ALUMINIO - Ventana - Corrediza + PF	m2	7,60	\$	96.280,09	\$ 731.728,70	0,13
15.11	ALUMINIO - Ventana - Batiente + PF	m2	4,59	\$	96.280,09	\$ 441.925,62	0,08
15.14	MADERA - Puerta - Placa - Interior (bransen)	u	86,00	\$	42.800,22	\$ 3.680.819,28	0,67
15.20	METAL - Reja / Porton (no cotiza)	m2	25,00	\$	7.185,77	\$ 179.644,29	0,03
15.21	METAL - Herrojes (picaportes + bocallave)	u	86,00	\$	3.935,95	\$ 338.491,74	0,06
15.23	MOBILIARIO - Bajo Mesada - Cocina	ml	103,05	\$	204.077,75	\$ 21.030.212,02	3,81
15.24	MOBILIARIO - Bajo Mesada - Baño	ml	17,40	\$	41.937,38	\$ 729.710,42	0,13
16	VARIOS					\$ 6.145.015,08	1,11
16.1	LIMPIEZA - Inicial de obra	gl	1,00	\$	144.306,12	\$ 144.306,12	0,03
16.2	LIMPIEZA - Periódica de obra	mes	36,00	\$	66.539,66	\$ 2.395.427,74	0,43
16.3	LIMPIEZA - Final de obra (gruesa)	gl	1,00	\$	462.897,21	\$ 462.897,21	0,08
16.4	SEGURIDAD e HIGIENE	mes	36,00	\$	87.288,44	\$ 3.142.384,00	0,57
17	INSTALACIONES SANITARIAS					\$ 41.007.859,91	7,44
17.1	Instalacion Completa - Agua / Desagues	gl	1,00	\$	41.007.859,91	\$ 41.007.859,91	7,44
18	INSTALACIONES ELECTRICAS					\$ 34.056.346,25	6,18
18.1	Instalacion Completa - Electricidad	gl	1,00	\$	34.056.346,25	\$ 34.056.346,25	6,18
19	INSTALACIONES DE GAS					\$ 4.146.628,91	0,75
19.1	Instalacion Completa - Gas	gl	1,00	\$	4.146.628,91	\$ 4.146.628,91	0,75
20	TERMOMECANICA					\$ -	-
21	INSTALACIONES ESPECIALES					\$ 78.536.598,03	14,25
21.4	Ascensor Hidráulico	u	1,00	\$	78.000.000,00	\$ 78.000.000,00	14,15
21.5	Extintor triclase ABC polvo bajo presión 5 KG	u	13,00	\$	41.276,77	\$ 536.598,03	0,10
551273195,6							
PARCIAL (sin IVA) \$ 551.273.195,65							100,00
10,5%							\$ 57.883.685,54
TOTAL (con IVA) \$ 609.156.881,19							



CRONOGRAMA DE LA OBRA

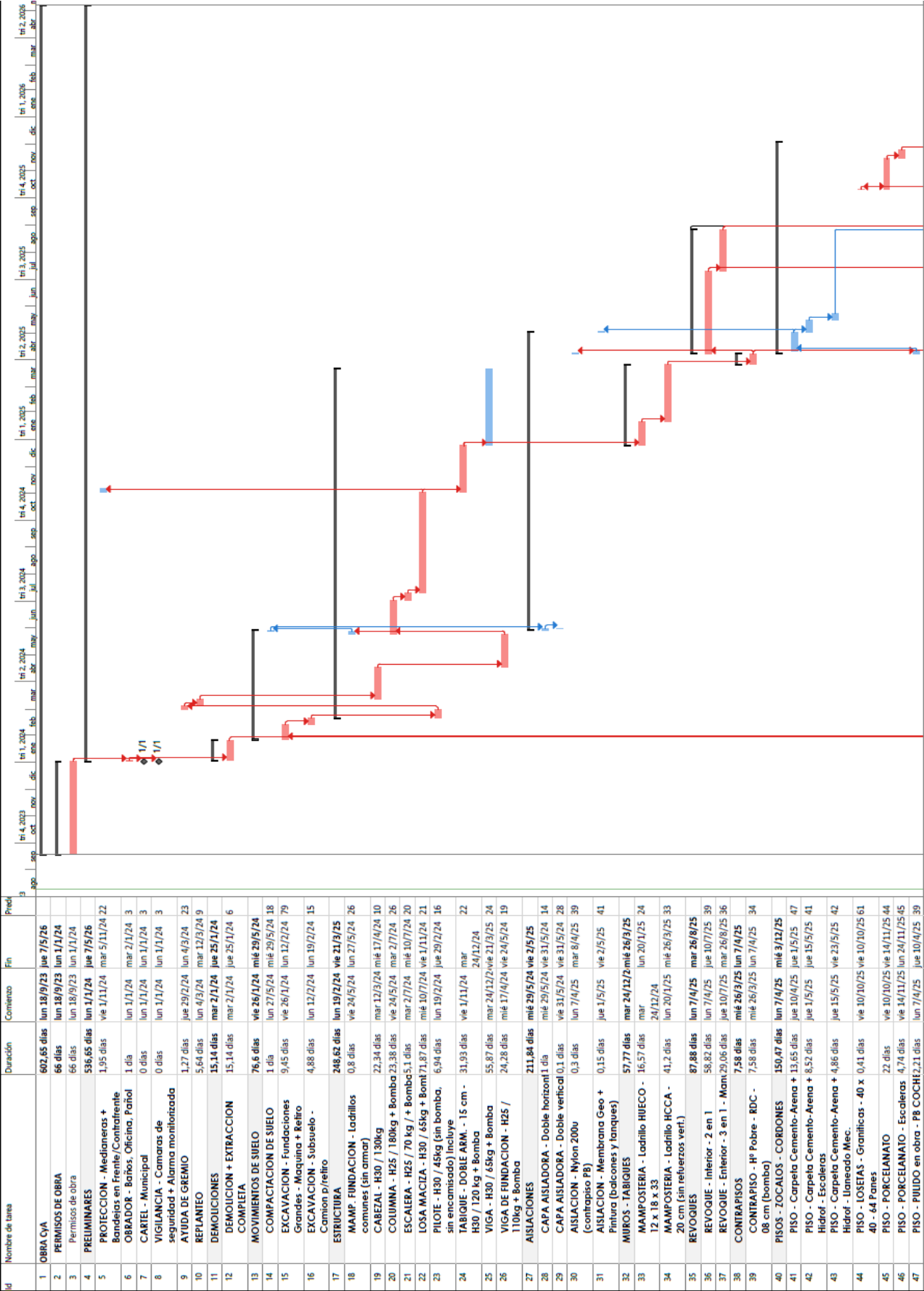
En el proceso de desarrollo del plan de negocios para la construcción de un edificio, se ha elaborado un detallado cronograma que organiza y programa las diferentes tareas a ejecutar. Este cronograma se ha generado utilizando el programa Proyecto, que permite una visualización clara y estructurada de las actividades planificadas.

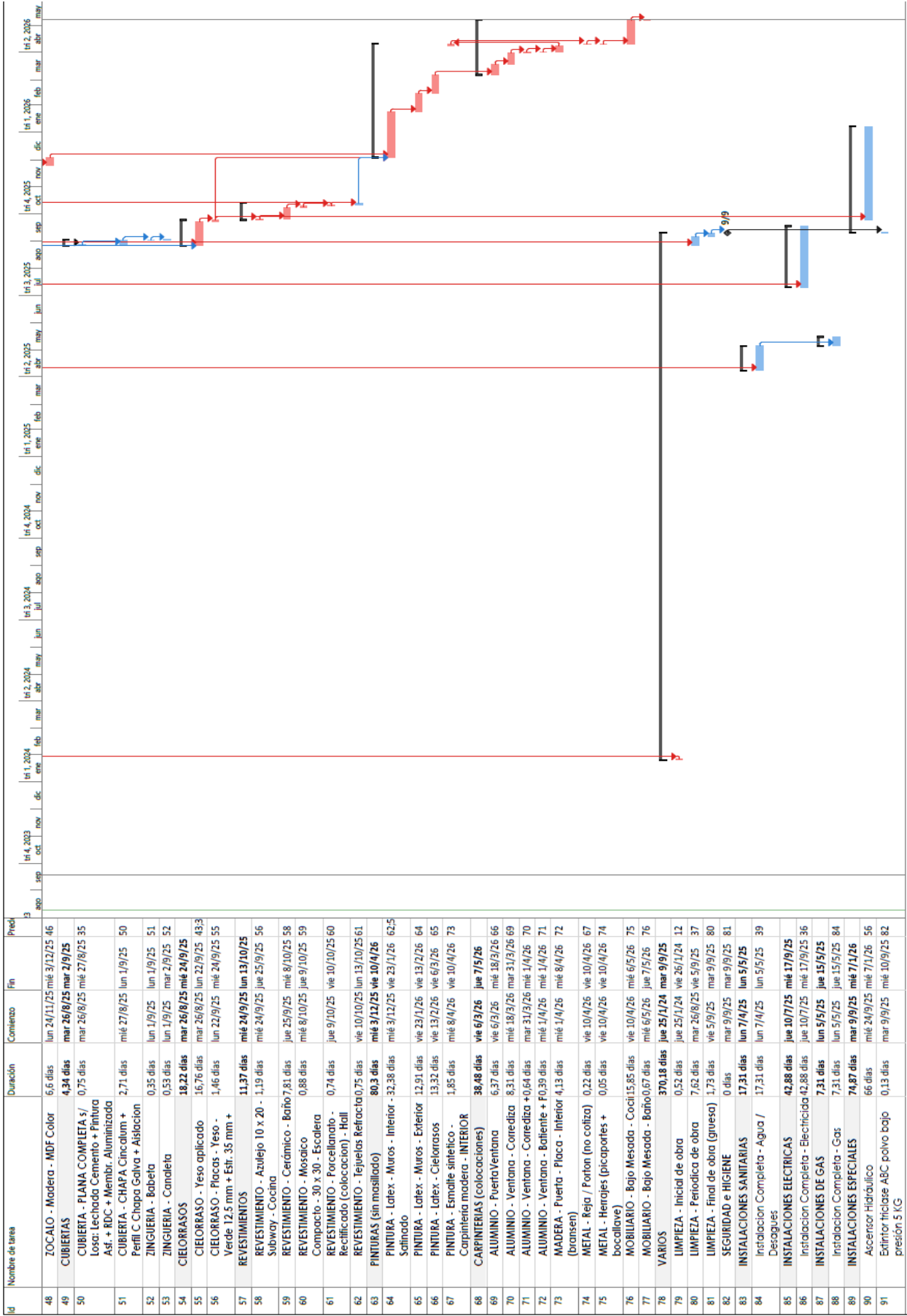
El cronograma se compone de una serie de elementos clave que ayudan a gestionar y controlar el avance del proyecto:

- **Número de Ítem:** Identifica cada una de las tareas o ítems que forman parte del proyecto. Cada ítem representa una actividad específica a ser realizada durante el proceso de construcción.
- **Tarea a Ejecutar:** Describe brevemente la actividad o tarea que se llevará a cabo en cada ítem. Esta descripción proporciona claridad sobre el propósito y objetivo de cada tarea.
- **Duración:** Indica el tiempo estimado necesario para completar cada tarea, expresado en días.
- **Comienzo y Fin:** Establece las fechas de inicio y finalización de cada tarea, lo que permite una programación precisa y secuencial de las actividades.
- **Ruta Crítica:** Resalta las tareas críticas que determinan la duración total del proyecto. Estas tareas deben completarse en el tiempo previsto para garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos.

El cronograma se presenta en forma de diagrama de Gantt, que es una representación visual de las tareas programadas a lo largo del tiempo. Esta representación permite identificar fácilmente las interdependencias entre las diferentes actividades y proporciona una visión general del progreso del proyecto.

En resumen, el cronograma de la obra es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos de construcción, que facilita la planificación, programación y seguimiento de las actividades, garantizando la ejecución eficiente y oportuna del proyecto.







DESEMBOLSO

El desembolso financiero es un componente crucial en el desarrollo de cualquier proyecto de construcción. En este contexto, se ha llevado a cabo un minucioso cálculo para determinar el desembolso mensual requerido destinado a cubrir los diversos costos asociados con la empresa constructora. Este cálculo se realiza considerando un anticipo inicial equivalente al 30% del costo total del proyecto.

El desembolso mensual comprende los fondos que deben ser transferidos a la empresa constructora en cada periodo, una vez deducido el anticipo inicial. Este desembolso se planifica y distribuye a lo largo del tiempo de acuerdo con las necesidades financieras del proyecto y las diferentes etapas de ejecución de la obra.

El anticipo del 30% del costo total se establece como una medida de precaución para asegurar un inicio sin contratiempos del proyecto y proporcionar un respaldo financiero inicial a la empresa constructora. Es importante destacar que este porcentaje puede variar en función de las condiciones específicas del contrato y las políticas financieras adoptadas por las partes involucradas.

El cálculo del desembolso mensual se realiza con el fin de garantizar una gestión financiera eficiente y efectiva, asegurando que los fondos estén disponibles en el momento adecuado para cubrir los costos operativos y mantener un avance constante en la construcción. Esto contribuye significativamente a evitar posibles retrasos y problemas financieros que puedan surgir y afectar el progreso del proyecto.

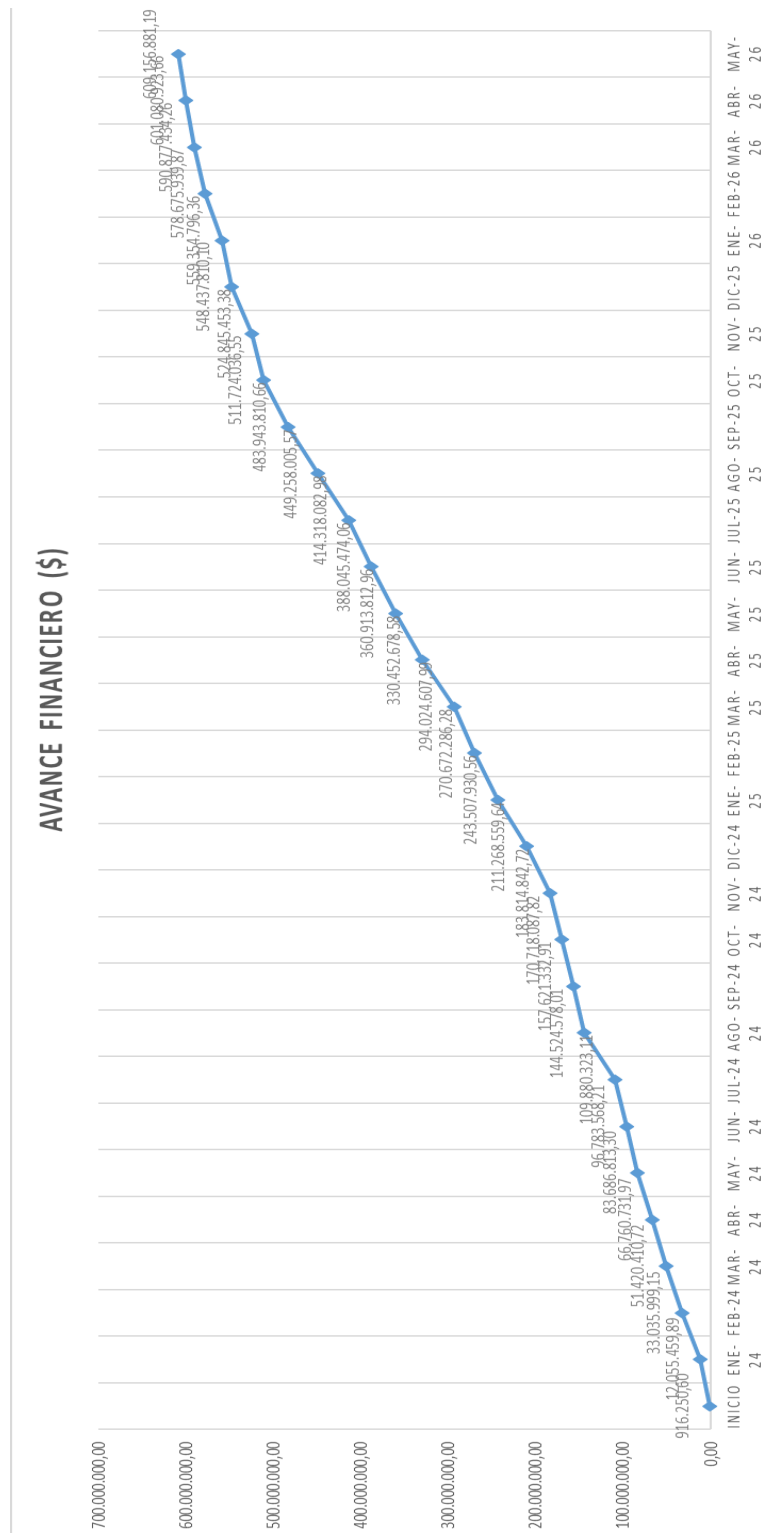
Página 84 de 97



CURVA S

La curva S es una herramienta gráfica ampliamente utilizada en la gestión de proyectos de construcción para visualizar el avance físico y financiero a lo largo del tiempo. Consiste en dos gráficos: uno que muestra el monto total de la certificación de obra mensual, reflejando el avance financiero, y otro que representa el avance físico en términos de porcentaje.

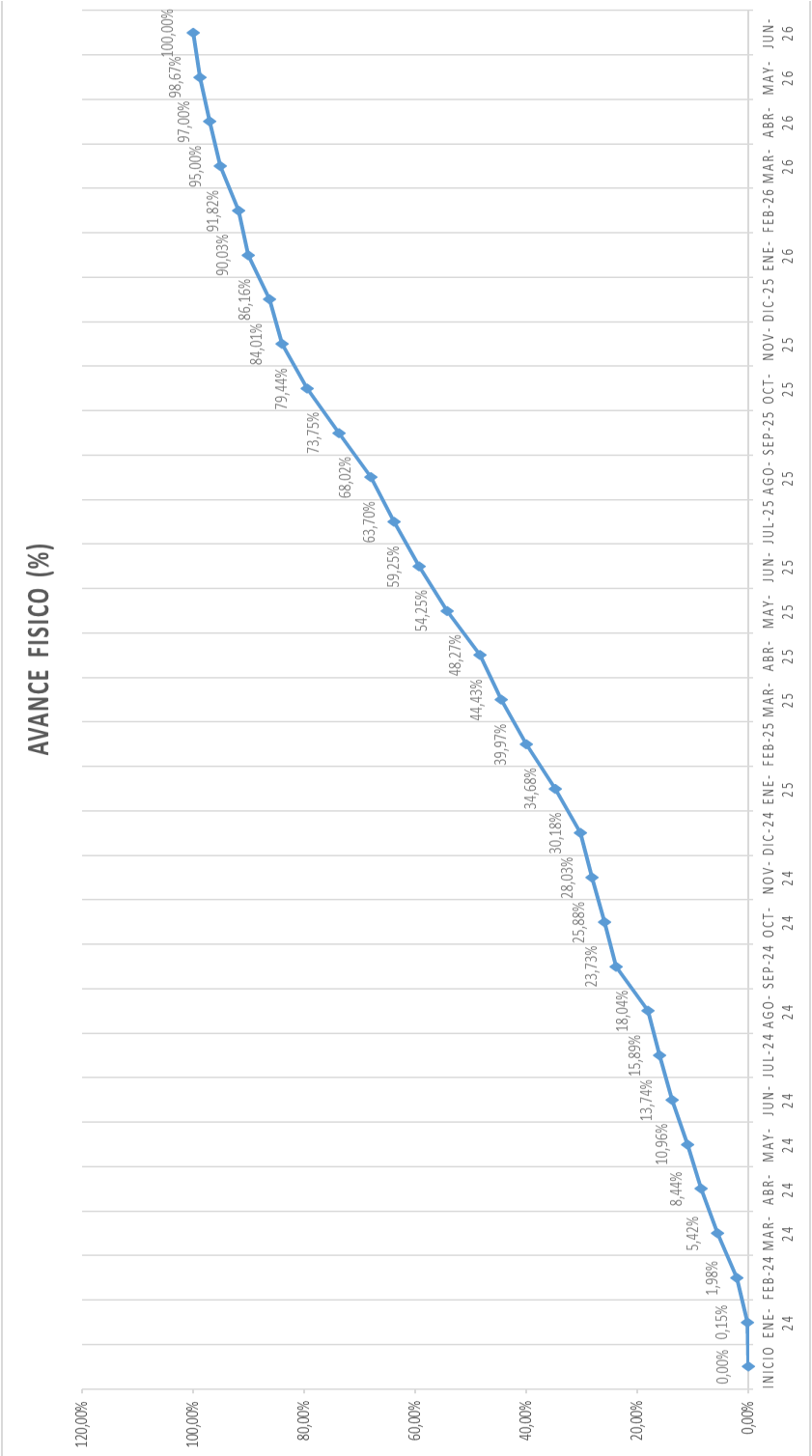
En el primer gráfico, se observa la evolución del monto total de la certificación de obra mensual, que es una medida del avance financiero del proyecto. A medida que avanzan las etapas de construcción, el monto certificado mensualmente tiende a aumentar, lo que indica un progreso en la ejecución de la obra. Esta curva proporciona una visión clara de la distribución de los costos a lo largo del tiempo y ayuda a monitorear el flujo de fondos durante el desarrollo del proyecto.





Por otro lado, en el segundo gráfico se representa el avance físico del proyecto en términos de porcentaje. Esta curva muestra cómo progresa la construcción en relación con el plan inicial. A medida que se completan las actividades y se alcanzan los hitos importantes, el porcentaje de avance aumenta gradualmente. Esta visualización es útil para evaluar si el proyecto está avanzando según lo previsto y para identificar posibles desviaciones que puedan requerir ajustes en la planificación.

Ambos gráficos de la curva S proporcionan una visión integral del progreso del proyecto, combinando aspectos financieros y físicos. Esto permite una mejor comprensión de la situación actual del proyecto y facilita la toma de decisiones informadas para garantizar su éxito.





PLAN DE NEGOCIO

PLAN INVERSOR

El plan inversor del proyecto se fundamenta en el cálculo del valor de mercado de los futuros inmuebles que conforman el proyecto. Este valor total de venta del proyecto se obtiene mediante la suma de los valores individuales de cada unidad inmobiliaria. En el cuadro de valor de mercado, se detallan las características de cada tipo de unidad, como la superficie en metros cuadrados, la cantidad total proyectada y el valor por metro cuadrado, lo que nos permite calcular el valor total del proyecto en dólares estadounidenses.

A continuación, se presenta un cuadro con las opciones de compra disponibles para los potenciales inversores, donde se detallan diferentes planes de financiación y formas de adquisición para cada tipo de unidad. Estas opciones van desde la financiación a 10 años a través de un banco, que reduce la cuota mensual en aproximadamente un 30% pero extiende el plazo de pago, hasta la compra en pozo, que implica el pago de la totalidad del inmueble en cuotas dentro del plazo de obra, con un descuento del 10% si se realiza en pago único.

VALOR DE MERCADO					
Unidad	Superficie (m2)	Cantidad (u)	Valor (U\$D/m2)	Valor Unidad (U\$D)	Valor Total (U\$D)
Deptos de 1 dormitorio	45	3	USD 1.300,00	USD 58.500,00	USD 175.500,00
Deptos de 2 dormitorios	55	4	USD 1.300,00	USD 71.500,00	USD 286.000,00
Deptos de 2 dormitorios	80	6	USD 1.300,00	USD 104.000,00	USD 624.000,00
Deptos de 3 dormitorios	95	5	USD 1.300,00	USD 123.500,00	USD 617.500,00
Cocheras	12,5	11	USD 800,00	USD 10.000,00	USD 110.000,00
Valor Total					USD 1.813.000,00

Cada plan de compra se adapta a las preferencias y posibilidades financieras de los potenciales compradores, ofreciendo flexibilidad en términos de plazos y condiciones de pago. Además, se considera una opción de preventa financiada, que implica continuar pagando cuotas después de la entrega, ya que se accede a un préstamo bancario para la ejecución del proyecto, con los intereses correspondientes.



OPCIONES DE COMPRA DE UNIDADES					
PRE VENTA PLANES FINANCIADO	Plan A	Plan B1	Plan B2	Plan C	Plan D
Valor Total	USD 123.500,00	USD 104.000,00	USD 71.500,00	USD 58.500,00	USD 10.000,00
Entrega inicial 30%	USD 37.050,00	USD 31.200,00	USD 21.450,00	USD 17.550,00	USD 3.000,00
Financiación 70%	USD 86.450,00	USD 72.800,00	USD 50.050,00	USD 40.950,00	USD 7.000,00
Cuotas a 10 años (120 cuotas)	\$ 396.229,17	\$ 333.666,67	\$ 229.395,83	\$ 187.687,50	\$ 32.083,33
Valor Total	USD 138.023,60	USD 116.230,40	USD 79.908,40	USD 65.379,60	USD 14.176,00
Intereses pagados al banco	USD 14.523,60	USD 12.230,40	USD 8.408,40	USD 6.879,60	USD 4.176,00
PRE VENTA PLANES "POZO"	Plan A	Plan B1	Plan B2	Plan C	Plan D
Valor Total	USD 123.500,00	USD 104.000,00	USD 71.500,00	USD 58.500,00	USD 10.000,00
Entrega inicial 30%	USD 37.050,00	USD 31.200,00	USD 21.450,00	USD 17.550,00	USD 3.000,00
Financiación 70%	USD 86.450,00	USD 72.800,00	USD 50.050,00	USD 40.950,00	USD 7.000,00
Cuotas a terminar obra (36 meses)	\$ 1.320.763,89	\$ 1.112.222,22	\$ 764.652,78	\$ 625.625,00	\$ 106.944,44
COMPRA CONTADO	Plan A	Plan B1	Plan B2	Plan C	Plan D
Valor Total	USD 123.500,00	USD 104.000,00	USD 71.500,00	USD 58.500,00	USD 10.000,00
Valor Contado (10% desc.)	USD 111.150,00	USD 93.600,00	USD 64.350,00	USD 52.650,00	USD 9.000,00
Las cuotas se actualizan en base al índice CAC. Se aplica un interés del 8% a cada cuota					
Plan A: Departamento con 3 dormitorios, 2 baños 1 de ellos en suite, SUM					
Plan B1: Departamento con 2 dormitorios, 2 baños 1 de ellos en suite, SUM					
Plan B2: Departamento con 2 dormitorios, 1 baños, SUM					
Plan C: Departamento con 1 dormitorios, 1 baños, SUM					
Plan D: Cochera					

Este plan inversor busca maximizar la rentabilidad del proyecto al atraer a una amplia base de potenciales compradores con diferentes perfiles financieros, asegurando así una ocupación efectiva y una recuperación rápida de la inversión inicial.

Financiación del banco durante la construcción					
Entrega comprador	USD 25.935,00	USD 21.840,00	USD 15.015,00	USD 12.285,00	USD 2.100,00
Entrega banco	USD 60.515,00	USD 50.960,00	USD 35.035,00	USD 28.665,00	USD 4.900,00
Monto Financiado por Cuota	\$ 924.534,72	\$ 778.555,56	\$ 535.256,94	\$ 437.937,50	\$ 74.861,11
Total a entrega (70%)	USD 86.450,00	USD 72.800,00	USD 50.050,00	USD 40.950,00	USD 7.000,00
Interés inicial con el banco	3%	3%	3%	3%	3%
	USD 1.815,45	USD 1.528,80	USD 1.051,05	USD 859,95	USD 147,00
Financiación del banco después de la construcción					
Interés Luego de la Entrega	21%	21%	21%	21%	21%
Deuda con el banco	USD 60.515,00	USD 50.960,00	USD 35.035,00	USD 28.665,00	USD 4.900,00
Pago cuotas restante	USD 73.223,15	USD 61.661,60	USD 42.392,35	USD 34.684,65	USD 5.929,00
Valor total	USD 138.023,60	USD 116.230,40	USD 79.908,40	USD 65.379,60	USD 11.176,00

PLAN PROPIETARIOS

El plan propietarios se basa en el cálculo de los valores de cotización estimados a la fecha en el mercado inmobiliario para las dos propiedades ofrecidas. En el cuadro de rentabilidad para propietarios, se detallan los datos relacionados con la inversión inicial, el interés total asociado, el beneficio total, el beneficio mensual y el interés anual generado por cada opción de inversión.

Además, se presentan diferentes opciones de "plan compuesto" que los propietarios pueden considerar para alcanzar el valor de la inversión deseada. Estas opciones incluyen distintas



combinaciones de pagos y tasas de interés que se adaptan a las necesidades financieras de cada inversor. Se destaca el valor de la cuota mensual a pagar para adquirir el derecho de uso y los intereses totales generados como resultado de esta transacción, expresados en moneda extranjera.

Es importante destacar que el "beneficio total" mencionado en el cuadro se refiere al retorno de la inversión inicial realizada por los propietarios. Este beneficio puede variar según la opción elegida y los términos de la transacción, y representa la ganancia obtenida por los propietarios como resultado de su participación en el proyecto.

RENTABILIDAD PROPIETARIOS						
Nombre	Inversion	Interes ganado	Beneficio			% interes anual dolares
			Beneficio Total (U\$D)	Cuotas mensuales (ARS) (*)		
Propietario 1	USD 200.000,00	24%	USD 48.000,00	\$ 733.333,33		8%
Propietario 2	USD 78.000,00	24%	USD 18.720,00	\$ 286.000,00		8%

(*) 36 cuotas que se actualizan con el indice CAC

OPCIONES PROPIETARIOS Y BENEFICIOS							
	Descripcion	Depto 1	Depto 2	Beneficio	Valor Parcial	Efectivo	Entrega Total
Propietario 1 OPC 1	Un piso completo, como esta en plano depto 3 dormitorios y de 1 dormitorio + cuotas + ef	USD 123.500,00	USD 58.500,00	USD 48.000,00	USD 230.000,00	USD 18.000,00	USD 248.000,00
Propietario 1 OPC 2	Un piso completo, como esta en plano depto 2 dormitorios y de 2 dormitorio + cuotas + ef	USD 104.000,00	USD 71.500,00	USD 48.000,00	USD 223.500,00	USD 24.500,00	USD 248.000,00
Propietario 1 OPC 3	Remodelación del piso en un unico departamento+cuotas	A resolver				-	-
Propietario 1 OPC 4	Se pueden agregar cocheras y deducir de las cuotas	A resolver				-	-
		Depto 1	-	Beneficio	Valor Parcial	Efectivo	Entrega Total
Propietario 2 OPC 1	Un departamento de 2 dormitorio chico + cuotas + ef	USD 71.500,00	-	USD 18.720,00	USD 90.220,00	USD 6.500,00	USD 96.720,00
Propietario 2 OPC 2	Un departamento de 1 dormitorio + cochera + cuotas + ef	USD 68.500,00	-	USD 18.720,00	USD 87.220,00	USD 9.500,00	USD 96.720,00
Desarrolladora	Beneficio	-	-	USD 73.156,23	-	-	USD 73.156,23
Constructora	Beneficio	-	-	USD 292.624,93	-	-	USD 292.624,93

Estos valores incluyen IVA 10,5



BALANCE MONETARIO MENSUAL

En el balance monetario mensual se detalla la cantidad total de unidades de vivienda y de guardado de vehículos disponibles para el proyecto. Se considera inicialmente la cantidad de unidades que serán destinadas a los propietarios de las dos casas a demoler, las cuales se restan del total disponible. Asimismo, se especifica la cantidad de unidades vendidas hasta la fecha de inicio de la obra, lo cual se utiliza como supuesto para determinar el momento adecuado para iniciar el proyecto desde el punto de vista financiero.

FLUJO DE CAPITAL							
	Plan A	Plan B1	Plan B2	Plan C	Plan D	Totales	
Total unidades	5	6	4	3	11	29	
Unidades Propietarios	1	0	0	2	0	3	
Unidades Vendidas	3	4	3	1	7	18	
Valor cuota	\$ 1.320.763,89	\$ 1.112.222,22	\$ 764.652,78	\$ 625.625,00	\$ 106.944,44		
Cuota Propietarios	-	-	-	-	-	\$ 1.019.333,33	Cuotas prop 1 y 2
Pago total de cuotas	\$ 3.962.291,67	\$ 4.448.888,89	\$ 2.293.958,33	\$ 625.625,00	\$ 748.611,11	\$ 12.079.375,00	Ingresos bruto
Desembolso inicial 30%	USD 37.050,00	USD 31.200,00	USD 21.450,00	USD 17.550,00	USD 3.000,00	\$ 11.060.041,67	Ingresos neto
	USD 111.150,00	USD 124.800,00	USD 64.350,00	USD 17.550,00	USD 21.000,00	USD 338.850,00	Desembolo 30%

El ingreso bruto mensual se calcula en base al flujo de capital, considerando el monto inicial del 30% junto con las cuotas mensuales estimadas provenientes de la preventa de las unidades disponibles. El desembolso total mensual se estima en \$11.060.041,67 ARS, teniendo en cuenta los gastos previstos.

En el balance mensual de capitales se suma el ingreso bruto mensual y se resta el desembolso total mensual, lo que proporciona el saldo neto para cada mes. Por último, el flujo de caja desarrolla de manera más detallada el movimiento de fondos, considerando tanto los ingresos como los gastos previstos para cada período. Este análisis permite visualizar la evolución financiera del proyecto a lo largo del tiempo y determinar su viabilidad desde una perspectiva monetaria.



BALANCE MENSUAL DE CAPITALES												
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
INGRESO CUOTAS	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67
Monto disponible bruto	\$ 197.427.541,67	\$ 208.487.583,33	\$ 219.547.625,00	\$ 230.607.666,67	\$ 241.667.708,33	\$ 252.727.750,00	\$ 263.787.791,67	\$ 274.847.833,33	\$ 285.907.875,00	\$ 296.967.916,67	\$ 308.027.958,33	\$ 319.088.000,00
INGRESO CUOTAS	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67
Monto disponible bruto	\$ 330.148.041,67	\$ 341.208.083,33	\$ 352.268.125,00	\$ 363.328.166,67	\$ 374.388.208,33	\$ 385.448.250,00	\$ 396.508.291,67	\$ 407.568.333,33	\$ 418.628.375,00	\$ 429.688.416,67	\$ 440.748.458,33	\$ 451.808.500,00
INGRESO CUOTAS	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67	\$ 1.060.041,67
Monto disponible bruto	\$ 462.868.541,67	\$ 473.928.583,33	\$ 484.988.625,00	\$ 496.048.666,67	\$ 507.108.708,33	\$ 518.168.750,00	\$ 529.228.791,67	\$ 540.288.833,33	\$ 551.348.875,00	\$ 562.408.916,67	\$ 573.468.958,33	\$ 584.529.000,00
30% inicial												
\$	186.367.500,00											
FLUJO DE CAJA												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Certificado	\$ 641.375,42	\$ 7.797.446,51	\$ 14.686.377,48	\$ 12.869.088,10	\$ 10.738.224,87	\$ 11.848.256,94	\$ 9.167.728,43	\$ 9.167.728,43	\$ 24.250.978,43	\$ 9.167.728,43	\$ 9.167.728,43	\$ 9.167.728,43
RESTA (Saldo - Certificado)	\$ 10.418.666,25	\$ 3.262.595,16	\$ 3.626.335,81	\$ 1.809.046,43	\$ 321.816,79	\$ 788.215,27	\$ 1.892.313,23	\$ 1.892.313,23	\$ 13.190.936,77	\$ 1.892.313,23	\$ 1.892.313,23	\$ 1.892.313,23
Saldo desorrolladora	\$ 14.039.101,89	\$ 17.301.697,05	\$ 13.675.361,24	\$ 11.866.314,81	\$ 12.188.131,60	\$ 11.399.916,33	\$ 13.292.229,56	\$ 15.184.542,80	\$ 1.993.606,03	\$ 3.885.919,27	\$ 5.778.232,50	\$ 7.670.545,74
Certificado	\$ 19.217.601,84	\$ 22.567.559,64	\$ 19.015.049,01	\$ 16.346.625,20	\$ 25.498.649,41	\$ 21.322.794,07	\$ 18.992.162,77	\$ 18.390.826,24	\$ 24.457.945,81	\$ 24.280.063,57	\$ 19.446.158,12	\$ 9.184.991,78
RESTA (Saldo - Certificado)	\$ 8.157.560,17	\$ 11.507.517,98	\$ 7.955.007,34	\$ 5.286.583,53	\$ 14.439.607,75	\$ 10.262.752,40	\$ 7.932.121,10	\$ 7.330.784,58	\$ 13.397.904,15	\$ 13.220.021,90	\$ 8.386.116,45	\$ 1.875.049,88
Saldo desorrolladora	\$ 487.014,44	\$ 11.994.532,41	\$ 19.949.539,75	\$ 25.236.123,28	\$ 39.675.731,03	\$ 49.938.483,43	\$ 57.870.604,53	\$ 65.201.389,11	\$ 78.599.293,25	\$ 91.819.315,15	\$ 100.205.431,61	\$ 98.330.381,72
Certificado	\$ 16.514.649,71	\$ 7.641.890,38	\$ 13.524.800,46	\$ 8.541.046,07	\$ 7.142.442,58	\$ 5.653.170,27	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
RESTA (Saldo - Certificado)	\$ 5.054.608,04	\$ 3.418.151,29	\$ 2.464.758,79	\$ 2.518.995,60	\$ 3.917.599,08	\$ 5.406.871,40	\$ 11.060.041,67	\$ 11.060.041,67	\$ 11.060.041,67	\$ 11.060.041,67	\$ 11.060.041,67	\$ 11.060.041,67
Saldo desorrolladora	\$ 103.784.989,76	\$ 100.366.838,47	\$ 102.831.597,27	\$ 100.312.601,67	\$ 96.395.002,59	\$ 90.988.131,19	\$ 79.928.089,52	\$ 68.868.047,86	\$ 57.808.006,19	\$ 46.747.964,52	\$ 35.687.922,86	\$ 24.627.881,19
30% Plan POZO	\$ 186.367.500,00											
30% Pago Constructora	\$ 182.747.064,36											
Saldo Desorrolladora	\$ 3.620.435,64											



CAPITAL HUMANO

En el análisis del capital humano, se evaluaron los puestos de trabajo generados por el proyecto, lo cual tiene un impacto significativo en el ámbito social al proporcionar empleo formal a las personas involucradas. La tabla muestra el costo total de la mano de obra, calculado a un valor promedio en pesos por hora. Además, se detalla la carga horaria total del proyecto y se estima que la construcción se completará en 36 meses.

El cuadro proporciona información sobre el costo de la mano de obra y la distribución de las horas de trabajo a lo largo del proyecto. Se especifica el número de obreros necesarios y se desglosa el total de horas de trabajo por mes, así como el desembolso mensual correspondiente a la mano de obra.

Este análisis brinda una visión clara de los recursos humanos requeridos para llevar a cabo el proyecto y permite identificar aspectos clave que deben ser considerados en la planificación y ejecución del mismo.

PUESTOS DE TRABAJO	
COSTO M.O.	USD 314.034,31
	\$ 172.718.871,69
\$/hora	\$ 2.000,00
Horas Hombre Totales	86359
N° de Obreros	13
Horas Mensuales Parcial	189
Horas Mensuales Total	2457
MESES DE OBRA	36
DESEMBOLO M.O. MENSUAL	\$ 4.914.000,00
	USD 8.723,18



CONSORCIO Y ADMINISTRACION POST ENTREGA

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de proyectos inmobiliarios no solo implica la construcción de edificaciones, sino también la planificación integral de su funcionamiento a largo plazo. En este contexto, es fundamental considerar la gestión del consorcio y su administración posterior a la entrega del proyecto, asegurando un ambiente de convivencia armónica y el adecuado mantenimiento de las instalaciones. En esta sección, exploraremos cómo quedaría estructurado el consorcio y su administración después de la entrega del proyecto inmobiliario.

Al abordar la gestión post entrega del proyecto inmobiliario, se garantiza una visión integral y completa del ciclo de vida del proyecto, desde su concepción hasta su funcionamiento a largo plazo en la comunidad.

GESTIÓN POST ENTREGA

1. Creación del Consorcio

Tras la entrega de las unidades inmobiliarias, se convoca a una asamblea constitutiva para la creación del consorcio de propietarios. En esta reunión se eligen las autoridades del consorcio y se redacta el reglamento de copropiedad y administración.

2. Reglamento de Copropiedad y Administración

El reglamento de copropiedad y administración establece las normas de convivencia y el régimen de administración del edificio. Este documento regirá la convivencia entre los propietarios y definirá las responsabilidades de la administración del consorcio.

3. Elección de Administrador

Se procede a la elección del administrador del consorcio, que puede ser un propietario del edificio o una empresa administradora externa. El administrador será responsable de gestionar las finanzas, el mantenimiento y las relaciones con los propietarios.

4. Funciones y Responsabilidades del Administrador

El administrador del consorcio tiene diversas funciones y responsabilidades, que incluyen la gestión financiera, el mantenimiento de las áreas comunes, la convocatoria de asambleas y la ejecución de las decisiones tomadas por los propietarios.

5. Gestión Financiera

Se establecen los procedimientos para la gestión financiera del consorcio, incluyendo la recaudación de expensas, la elaboración de presupuestos y la rendición de cuentas. La transparencia y la eficiencia en la gestión financiera son fundamentales para el buen funcionamiento del consorcio.



6. Mantenimiento y Conservación del Edificio

Se definen las políticas y procedimientos para el mantenimiento y la conservación del edificio, que abarcan desde la contratación de servicios hasta la planificación de obras de mejora y reparación.

7. Resolución de Conflictos

Se establecen mecanismos para la resolución de conflictos entre propietarios y entre propietarios y la administración, promoviendo la mediación, la conciliación y el arbitraje como formas efectivas de solución de disputas.

8. Comunicación y Participación

Se fomenta la comunicación y la participación activa de los propietarios en la vida del consorcio, mediante la promoción de la transparencia, la accesibilidad a la información y la celebración de reuniones periódicas.



CONCLUSIÓN

En resumen, este trabajo de investigación ha sido el resultado de un esfuerzo exhaustivo en el que abordé los aspectos esenciales del diseño arquitectónico, cálculo estructural, instalaciones y plan de negocio de un edificio en altura. Mi enfoque se mantuvo constante en la búsqueda de la excelencia y el cumplimiento de los estándares locales y normativas vigentes.

En cuanto al diseño arquitectónico, he considerado detenidamente los reglamentos locales y las necesidades del entorno urbano, con el objetivo de lograr una armonía estética y funcionalidad del edificio. Este enfoque me aseguró que la estructura no solo cumpla con los requisitos regulatorios, sino que también se integre de manera armoniosa en el contexto urbano existente.

El cálculo de los elementos estructurales ha sido el núcleo de mi investigación. He seguido rigurosamente las pautas establecidas por el reglamento CIRSOC argentino para garantizar la seguridad y resistencia adecuadas del edificio ante diversas condiciones de carga. Mi atención a resolver los planos de todos los elementos de una manera práctica para los capataces y jefes de obra que son las personas que ejecutarán la construcción, es decir, busque optimizar la estructura desde un punto de vista constructivo.

En cuanto al diseño de las instalaciones, he evaluado cuidadosamente las necesidades de los ocupantes. Esto se ha traducido en un diseño integral de las instalaciones que cumple con los estándares y contribuye a la habitabilidad y comodidad del edificio.

Finalmente, la elaboración del plan de negocio se basó en un análisis detallado del mercado inmobiliario local y las tendencias actuales. Identifiqué estrategias efectivas para la comercialización y venta del edificio, considerando factores como la ubicación, el precio competitivo y las características únicas del proyecto.

En conjunto, este trabajo no solo representa un estudio integral de ingeniería civil, sino que también proporciona una visión completa y aplicable para la planificación, diseño y desarrollo exitoso de un edificio en altura. Espero que esta investigación sirva como referencia valiosa para futuros proyectos similares y contribuya al crecimiento sostenible y seguro de nuestras ciudades.



BIBLIOGRAFIA

- CIRSOC 101: Reglamento Argentino de cargas permanentes y sobrecarga mínima.
- CIRSOC 102 - 2005: Reglamento Argentino de acción de viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 201 - 2005: Estructura de hormigón.
- REGLAMENTO DE EDIFICACIONES: Ordenanza N° 7279.
- REGLAMENTO DE ZONIFICACION: Ordenanza N° 11748.
- MANUAL PRACTICO DE INSTALACIONES SANITARIAS. Arq. Jaime Nisnovich.
- INSTALACIONES SANITARIAS. Nestor P. Cuadri.
- SUELOS, FUNDACIONES Y MUROS. Maria Graciela Fratelli.



ANEXO Y PLANOS

RUBRO	TOTALES	ANTICIPO 30%														
			ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25
OBRA CyA																
PRELIMINARES	\$ 3.671.676,10															
PROTECCION - Medianeras + Bandejas en Frente/Contrafrente	\$ 983.275,26						\$ 983.275,26									
OBRADOR - Baños, Oficina, Pañol	\$ 344.056,65		\$ 344.056,65													
CARTEL - Municipal	\$ 17.929,41		\$ 17.929,41													
VIGILANCIA - Camaras de seguridad + Alarma monitorizada	\$ 467.200,00		\$ 467.200,00													
AYUDA DE GREMIO	\$ 312.837,96				\$ 312.837,96											
REPLANTEO	\$ 1.546.376,82				\$ 1.546.376,82											
DEMOLICIONES	\$ 6.760.319,33															
DEMOLICION + EXTRACCION COMPLETA	\$ 6.760.319,33			\$ 6.760.319,33												
MOVIMIENTOS DE SUELO	\$ 5.507.498,54															
COMPACTACION DE SUELO	\$ 550.467,40						\$ 550.467,40									
EXCAVACION - Fundaciones Grandes - Maquina + Retiro	\$ 3.320.413,06			\$ 3.320.413,06												
EXCAVACION - Subsuelo - Camion p/retiro	\$ 1.636.618,08				\$ 1.636.618,08											
ESTRUCTURA	\$ 161.745.269,04															
MAMP. FUNDACION - Ladrillos comunes (sin armar)	\$ 362.354,10						\$ 362.354,10									
CABEZAL - H30 / 130kg	\$ 16.283.479,36					\$ 16.283.479,36										
COLUMNA - H25 / 180kg + Bomba	\$ 17.591.725,16						\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52	\$ 1.759.172,52
ESCALERA - H25 / 70 kg / + Bomba	\$ 3.141.385,01						\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50	\$ 314.138,50
LOSA MACIZA - H30 / 65kg + Bomba	\$ 44.073.845,96						\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60	\$ 4.407.384,60
PILOTE - H30 / 45kg (sin bomba, sin encamisado) Incluye excavación	\$ 15.084.909,04				\$ 15.084.909,04											
TABIQUE - DOBLE ARM. - 15 cm - H30 / 120 kg + Bomba	\$ 19.089.212,55						\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26	\$ 1.908.921,26
VIGA - H30 / 65kg + Bomba	\$ 31.086.528,43						\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84	\$ 3.108.652,84
VIGA DE FUNDACION - H25 / 110kg + Bomba	\$ 15.031.829,44					\$ 13.528.646,50	\$ 1.503.182,94									
AISLACIONES	\$ 532.754,26															
CAPA AISLADORA - Doble horizontal	\$ 30.379,48						\$ 30.379,48									
CAPA AISLADORA - Doble vertical	\$ 35.794,61						\$ 35.794,61									
AISLACION - Nylon 200u (contrapiso PB)	\$ 169.045,38															
AISLACION - Membrana Geo + Pintura (balcones y tanques)	\$ 297.534,80															
MUROS - TABIQUES	\$ 43.309.086,01															
MAMPOSTERIA - Ladrillo HUECO - 12 x 18 x 33	\$ 7.960.826,19													\$ 2.388.247,86	\$ 3.184.330,48	
MAMPOSTERIA - Ladrillo HCCA - 20 cm (sin refuerzos vert.)	\$ 35.348.259,82													\$ 10.604.477,95	\$ 14.139.303,93	
REVOQUES	\$ 32.501.770,81															
REVOQUE - Interior - 2 en 1	\$ 21.221.209,04															
REVOQUE - Enterior - 3 en 1 - Manual	\$ 11.280.561,77															
CONTRAPISOS	\$ 10.853.705,66															
CONTRAPISO - H° Pobre - RDC - 08 cm (bomba)	\$ 10.853.705,66															
PISOS - ZOCALOS - CORDONES	\$ 34.431.261,93															
PISO - Carpeta Cemento-Arena + Hidrof	\$ 5.334.900,01															
PISO - Carpeta Cemento-Arena + Hidrof - Escaleras	\$ 2.452.817,87															
PISO - Carpeta Cemento-Arena + Hidrof - Llameado Mec.	\$ 1.880.460,66															
PISO - LOSETAS - Graníticas - 40 x 40 - 64 Panes	\$ 255.827,65															
PISO - PORCELANATO	\$ 17.221.766,66															
PISO - PORCELANATO - Escaleras	\$ 2.102.273,03															
PISO - PULIDO en obra - PB COCHERAS	\$ 981.095,59															
ZOCALO - Madera - MDF Color	\$ 4.202.120,48															
CUBIERTAS	\$ 3.981.078,70															
CUBIERTA - PLANA COMPLETA s/ Losa: Lechada Cemento + Pintura Asf. + RDC + Membr. Aluminizada (con bomba)	\$ 1.389.309,62															
CUBIERTA - CHAPA Cincalum + Perfil C Chapa Galva + Aislacion	\$ 2.166.659,97															
ZINGUERIA - Babeta	\$ 151.533,45															
ZINGUERIA - Canaleta	\$ 273.575,67															
CIELORRASOS	\$ 9.022.745,76															
CIELORRASO - Yeso aplicado	\$ 7.897.737,03															
CIELORRASO - Placas - Yeso - Verde 12,5 mm + Estr. 35 mm + Lana	\$ 1.125.008,73															
REVESTIMIENTOS	\$ 6.800.977,70															
REVESTIMIENTO - Azulejo 10 x 20 - Subway - Cocina	\$ 916.059,38															
REVESTIMIENTO - Cerámico - Baños	\$ 3.839.645,91															

REVESTIMIENTO - Mosaico Compacto - 30 x 30 - Escalera	\$	660.869,93																												
REVESTIMIENTO - Porcelanato - Rectificado (colocacion) - Hall	\$	231.138,11																												
REVESTIMIENTO - Tejuelas Refractarias	\$	1.153.264,36																												
PINTURAS (sin masillado)	\$	24.468.734,34																												
PINTURA - Latex - Muros - Interior - Satinado	\$	12.643.242,65																												
PINTURA - Latex - Muros - Exterior	\$	5.344.058,33																												
PINTURA - Latex - Cielorrasos	\$	5.411.970,31																												
PINTURA - Esmalte sintetico - Carpintería madera INTERIOR	\$	1.069.463,05																												
CARPINTERIAS (colocaciones)	\$	43.793.869,28																												
ALUMINIO - PuertaVentana	\$	7.523.698,05																												
ALUMINIO - Ventana - Corrediza	\$	9.137.639,16																												
ALUMINIO - Ventana - Corrediza + PF	\$	731.728,70																												
ALUMINIO - Ventana - Batiente + PF	\$	441.925,62																												
MADERA - Puerta - Placa - Interior (bransen)	\$	3.680.819,28																												
METAL - Reja / Porton (no cotiza)	\$	179.644,29																												
METAL - Herrajes (picaportes + bocallave)	\$	338.491,74																												
MOBILIARIO - Bajo Mesada - Cocina	\$	21.030.212,02																												
MOBILIARIO - Bajo Mesada - Baño	\$	729.710,42																												
VARIOS	\$	6.145.015,08																												
LIMPIEZA - Inicial de obra	\$	144.306,12			\$	144.306,12																								
LIMPIEZA - Periodica de obra	\$	2.395.427,74				\$	92.131,84	\$	92.131,84	\$	92.131,84	\$	92.131,84	\$	92.131,84															
LIMPIEZA - Final de obra (gruesa)	\$	462.897,21																												
SEGURIDAD e HIGIENE	\$	3.142.384,00																												
INSTALACIONES SANITARIAS	\$	41.007.859,91			\$	261.865,33	\$	261.865,33	\$	261.865,33	\$	261.865,33	\$	261.865,33	\$	261.865,33														
Instalacion Completa - Agua / Desagues	\$	41.007.859,91																												
INSTALACIONES ELECTRICAS	\$	34.056.346,25																												
Instalacion Completa - Electricidad	\$	34.056.346,25																												
INSTALACIONES DE GAS	\$	4.146.628,91																												
Instalacion Completa - Gas	\$	4.146.628,91																												
INSTALACIONES ESPECIALES	\$	78.536.598,03																												
Ascensor Hidráulico	\$	78.000.000,00																												
Extintor triclase ABC polvo bajo presión 5 KG	\$	536.598,03								\$	19.500.000,00																			
VALOR TOTAL POR CERTIFICADO			\$	829.186,06	\$	10.080.732,39	\$	18.986.913,35	\$	16.637.476,53	\$	13.882.643,66	\$	15.317.720,67	\$	11.852.266,88	\$	11.852.266,88	\$	31.352.266,88	\$	11.852.266,88	\$	11.852.266,88	\$	11.852.266,88	\$	24.844.992,68	\$	29.175.901,28
IVA 10,5			\$	87.064,54	\$	1.058.476,90	\$	1.993.625,90	\$	1.746.935,04	\$	1.457.677,58	\$	1.608.360,67	\$	1.244.488,02	\$	1.244.488,02	\$	3.291.988,02	\$	1.244.488,02	\$	1.244.488,02	\$	1.244.488,02	\$	2.608.724,23	\$	3.063.469,63
TOTAL CERTIFICADO			\$	916.250,60	\$	11.139.209,30	\$	20.980.539,26	\$	18.384.411,57	\$	15.340.321,25	\$	16.926.081,34	\$	13.096.754,90	\$	13.096.754,90	\$	34.644.254,90	\$	13.096.754,90	\$	13.096.754,90	\$	13.096.754,90	\$	27.453.716,92	\$	32.239.370,92

PORCENTAJE	0,15%	1,83%	3,44%	3,02%	2,52%	2,78%	2,15%	2,15%	5,69%	2,15%	2,15%	2,15%	4,51%	5,29%
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

AMORTIZACION DEL ANTICIPO	\$	274.875,18	\$	3.341.762,79	\$	6.294.161,78	\$	5.515.323,47	\$	4.602.096,37	\$	5.077.824,40	\$	3.929.026,47	\$	3.929.026,47	\$	10.393.276,47	\$	3.929.026,47	\$	3.929.026,47	\$	3.929.026,47	\$	8.236.115,07	\$	9.671.811,28
MONTO NETO DE CERTIFICADO	\$	641.375,42	\$	7.797.446,51	\$	14.686.377,48	\$	12.869.088,10	\$	10.738.224,87	\$	11.848.256,94	\$	9.167.728,43	\$	9.167.728,43	\$	24.250.978,43	\$	9.167.728,43	\$	9.167.728,43	\$	9.167.728,43	\$	19.217.601,84	\$	22.567.559,64

[illegible]

								\$ 660.869,93								\$ 660.869,93
								\$ 231.138,11								\$ 231.138,11
								\$ 1.153.264,36								\$ 1.153.264,36
									\$ 2.528.648,53	\$ 5.057.297,06	\$ 5.057.297,06					\$ 12.643.242,65
									\$ 1.068.811,67	\$ 2.137.623,33	\$ 2.137.623,33					\$ 5.344.058,33
									\$ 1.082.394,06	\$ 2.164.788,12	\$ 2.164.788,12					\$ 5.411.970,31
									\$ 213.892,61	\$ 427.785,22	\$ 427.785,22					\$ 1.069.463,05
												\$ 7.523.698,05				\$ 7.523.698,05
												\$ 9.137.639,16				\$ 9.137.639,16
												\$ 731.728,70				\$ 731.728,70
													\$ 441.925,62			\$ 441.925,62
													\$ 3.680.819,28			\$ 3.680.819,28
													\$ 179.644,29			\$ 179.644,29
													\$ 338.491,74			\$ 338.491,74
													\$ 6.309.063,61	\$ 8.412.084,81	\$ 6.309.063,61	\$ 21.030.212,02
														\$ 729.710,42		\$ 729.710,42
																\$ 144.306,12
\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84	\$ 92.131,84		\$ 2.395.427,74
															\$ 462.897,21	\$ 462.897,21
																\$ 3.142.384,00
	\$ 12.302.357,97	\$ 16.403.143,97	\$ 12.302.357,97													\$ 41.007.859,91
				\$ 13.622.538,50	\$ 20.433.807,75											\$ 34.056.346,25
						\$ 4.146.628,91										\$ 4.146.628,91
						\$ 23.400.000,00	\$ 23.400.000,00	\$ 11.700.000,00								\$ 78.000.000,00
\$ 24.583.127,35	\$ 21.133.322,81	\$ 32.966.579,72	\$ 27.566.637,45	\$ 24.553.539,45	\$ 23.776.116,67	\$ 31.619.839,45	\$ 31.389.868,86	\$ 25.140.475,92	\$ 11.874.585,37	\$ 21.350.549,07	\$ 9.879.625,57	\$ 17.485.197,75	\$ 11.042.076,37	\$ 9.233.927,07	\$ 7.308.558,85	\$ 536.598,03
\$ 2.581.228,37	\$ 2.218.998,90	\$ 3.461.490,87	\$ 2.894.496,93	\$ 2.578.121,64	\$ 2.496.492,25	\$ 3.320.083,14	\$ 3.295.936,23	\$ 2.639.749,97	\$ 1.246.831,46	\$ 2.241.807,65	\$ 1.037.360,68	\$ 1.835.945,76	\$ 1.159.418,02	\$ 969.562,34	\$ 767.398,68	\$ 536.598,03
\$ 27.164.355,72	\$ 23.352.321,71	\$ 36.428.070,59	\$ 30.461.134,38	\$ 27.131.661,10	\$ 26.272.608,92	\$ 34.939.922,59	\$ 34.685.805,09	\$ 27.780.225,89	\$ 13.121.416,83	\$ 23.592.356,72	\$ 10.916.986,26	\$ 19.321.143,52	\$ 12.201.494,38	\$ 10.203.489,41	\$ 8.075.957,53	\$ 536.598,03
4,46%	3,83%	5,98%	5,00%	4,45%	4,31%	5,74%	5,69%	4,56%	2,15%	3,87%	1,79%	3,17%	2,00%	1,68%	1,33%	100,00%
\$ 8.149.306,72	\$ 7.005.696,51	\$ 10.928.421,18	\$ 9.138.340,31	\$ 8.139.498,33	\$ 7.881.782,68	\$ 10.481.976,78	\$ 10.405.741,53	\$ 8.334.067,77	\$ 3.936.425,05	\$ 7.077.707,02	\$ 3.275.095,88	\$ 5.796.343,05	\$ 3.660.448,32	\$ 3.061.046,82	\$ 2.422.787,26	\$ 182.747.064,36
\$ 19.015.049,01	\$ 16.346.625,20	\$ 25.499.649,41	\$ 21.322.794,07	\$ 18.992.162,77	\$ 18.390.826,24	\$ 24.457.945,81	\$ 24.280.063,57	\$ 19.446.158,12	\$ 9.184.991,78	\$ 16.514.649,71	\$ 7.641.890,38	\$ 13.524.800,46	\$ 8.541.046,07	\$ 7.142.442,58	\$ 5.653.170,27	\$ 426.409.816,83



[illegible]

[illegible]



INFORME ESTUDIO GEOTÉCNICO

Proyecto:

Localización:

Cliente:

Fecha: Marzo de 2.022

ÍNDICE

1. Antecedentes, Objeto y Alcance del Estudio
2. Metodología, Normativas de referencia, Acreditaciones
3. Resumen de los trabajos realizados
 - 3.1. Trabajos de campo
 - 3.2. Ensayos de Laboratorio
4. Análisis físico de la parcela
5. Ambiente geológico del área
6. Caracterización geotécnica de la estratigrafía
7. Definición de las alternativas de cimentación
8. Conclusiones y Recomendaciones Generales
9. Anexos
 - Plano del predio y emplazamiento de sondeos
 - Planillas-síntesis de resultados de campo y laboratorio
 - Resultados de ensayos de compresión triaxial UU
 - Reseña Fotográfica



1. Antecedentes, Objeto y Alcance del Estudio

El presente estudio es consecuencia de la implementación de un edificio en altura para viviendas, incluyendo Planta Baja más ocho plantas elevadas de aproximadamente 195,51 m² de superficie. El proyecto contempla la construcción de una estructura de hormigón independiente.

Los objetivos fundamentales son:

- Proporcionar conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas del área que puedan incidir sobre la futura construcción
- Definir y analizar el tipo de cimentación más recomendable para el tipo de construcción prevista, de acuerdo a los condicionantes geotécnicos.

Para la ejecución del presente estudio el Cliente ha facilitado la documentación necesaria para la correcta situación y definición de los problemas geotécnicos planteados, aportando éste la siguiente información:

- Plano de situación de la parcela en estudio
- Esquemas de la tipología del proyecto

2. Metodología, Normativas de referencia, Acreditaciones

Para la definición del tipo de campaña geotécnica a realizar, se han tenido los siguientes documentos:

- Norma CIRSOC 401
- Normas de ensayos de IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales)

La intensidad de los reconocimientos depende de las características de las obras y el tipo de terreno que se presume hallar, de acuerdo a la experiencia local.

La empresa Justo Domé & Asociados SRL ha acreditado en Diciembre de 2.014 el cumplimiento de los procedimientos de la Gestión de la Calidad según norma ISO 9001-2008, y desde Octubre de 2.017 ha obtenido la aprobación para aplicar los procedimientos según la nueva Norma ISO 9.001 – 2.015, que revalida anualmente.



3. Resumen de los trabajos realizados

3.1. Trabajos de campo

Los trabajos de campo realizados para caracterizar el subsuelo del predio han consistido en:

- Dos sondeos a barreno con avance manual identificados como P1 y P2 de 14,00 m de profundidad.
- En el interior de los sondeos se han ejecutado ensayos SPT metro a metro desde 0,50 m de profundidad.

Los mencionados trabajos han sido ejecutados por personal y equipamiento de la propia Empresa, con la supervisión técnica de los profesionales del área Geotécnica, y cumplimentando las pautas y procedimientos normalizados que exigen nuestro control de calidad y trazabilidad para los estudios de campo, y las Normas IRAM y CIRSOC.

En los Anexos que acompañan al presente Informe, se indica la ubicación en Planta de los diversos sondeos con sus coordenadas geográficas, y los resultados obtenidos, agregándose además una Reseña Fotográfica de los trabajos de campo.

3.1.1. Sistema de perforación utilizado

Manual

Por la naturaleza de los suelos atravesados resultó factible emplear un procedimiento de avance manual, consistente en penetrar un barreno con rotación aplicando una fuerza a los extremos de una barra horizontal, lo que permitió el llenado de una herramienta helicoidal que se retiraba del pozo al colmatarse, permitiendo obtener muestras alteradas. El movimiento de barras de perforación se efectúa con la ayuda de trípode y poleas.

Este avance se interrumpió cuando se decidió realizar ensayos SPT en el interior del sondeo. La estabilidad de las paredes de la perforación se realizó mediante el empleo de lodo bentonítico procesado con dispositivos *ad hoc* y movilizado por bomba motorizada, aunque incorporado al sondeo de manera estática.

3.1.2. Ensayo SPT

Los ensayos SPT han respondido a la Norma IRAM 10517/70, y han sido efectuados mediante la hincada de un sacamuestras bipartido (o de Terzaghi) de 2" de diámetro exterior (interior con tubo



portamuestras diámetro interno final 35mm), hincado al dejar caer libremente una maza de 140 libras (63,5 kg), desde una altura de 30" (762 mm) sobre la cabeza de golpeo de las barras de sondeo.

Como alternativa para suelos cohesivos se ha utilizado el saca-muestras ideado por el Ing. Oreste Moretto (con zapatas intercambiables y tubos portamuestras de PVC)

De los ensayos realizados en arenas entre el N (SPT) y el N' del muestreador de zapatas intercambiables se llegó a la siguiente relación experimental:

$$N(SPT) = 0,8 \cdot N'$$

En la determinación de la resistencia a penetración de una arena influye la profundidad a la cual se practica el ensayo, debido al confinamiento producido por la presión de la sobrecarga. Puede ocurrir que al aumentar la profundidad exhiba valores mayores de densidad relativa que la real.

Si se considera normal el valor de N a una profundidad que corresponde a una presión efectiva de sobrecarga de 10 t/m², el factor de corrección CN que hay que aplicar a los valores de N para otras presiones efectivas diferentes está dado por la expresión:

$$CN = 0,77 \cdot \log 200/p$$

Donde:

CN = Factor de corrección

p = Presión efectiva debida a la sobrecarga (t/m²).

3.1.3. Medición del nivel freático

Durante las labores de campaña se efectuó la determinación instantánea de la lámina subterránea. Los niveles instantáneos se detectaron a aproximadamente 3.77m de profundidad media, desconociéndose su régimen de variación y/o alturas máximas, por la naturaleza del estudio realizado, y la influencia de los ciclos climáticos y la altura del río.

3.2. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de Laboratorio realizados para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la cimentación, han consistido en:

- Granulometría (vía húmeda)
- Límites de Atterberg (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)



- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.

4. Análisis Físico de la Parcela

4.1. Situación de la parcela

Se ubica en el sector céntrico de la Ciudad, en Calle Suipacha entre 4 de Enero y Urquiza, compartiendo el sector actividades comerciales y residenciales. El terreno es de aproximadamente 9.30 m x 42.- m.

4.2. Topografía del predio

El predio presenta una topografía llana, por cuanto la diferencia de nivel entre bocas de pozo es de 0,10 m, hallándose el terreno en promedio 0,18 m por encima del punto fijo adoptado como referencia arbitraria con cota + 50.-m, ubicado en el cordón en coincidencia con la Medianera Este (ver croquis).

5. Ambiente geológico del área

En función del análisis de los materiales que componen la columna geológica superior, la provincia de Santa Fe se ha dividido en cuatro sistemas morfo-sedimentarios diferentes: el Chaco Santafecino, la Pampa Norte, la Pampa Sur y el Sistema del Río Paraná.

En la zona oriental de la provincia, los depósitos sedimentarios reflejan el aporte del Paraná, por lo que la arena es el elemento esencial, integrándose en la Formación Ituzaingó, que alcanza hasta unos 50.-m de espesor, y la mayor cercanía con el río permite hallar la arena más cerca de la superficie.

La cubierta superficial corresponde a materiales finos de naturaleza limo-arcillosa, producto del aporte sedimentario más reciente y de acciones antrópicas. Estos suelos vinculados a las formaciones Hernandarias y el Loess Pampeano corresponden a depósitos fluviales y eólicos respectivamente, que en muchos casos fueron erosionados y re-transportados, generando la formación de los suelos en sus estratos superiores.



6. Caracterización geotécnica de la estratigrafía

El perfil geotécnico se caracteriza por la presencia de una tapada superior de suelos cohesivos de espesor uniforme, seguido de materiales arenosos. La consistencia y densificación crece en profundidad.

- Desde la superficie y hasta los 6,30 m de profundidad se encuentra un potente manto de arcillas clasificadas bajo el sistema SUCS como CL (arcillas magras). El Índice Plástico es moderado a bajo (entre 17 y 5%), y la coloración es castaño oscuro y vira a rojiza en profundidad. Su consistencia media está entre blanda a compacta, con algún estrato muy compacto.
- A partir de allí y hasta el fin de las auscultaciones, si bien la arcilla se mantiene como magra (CL) sus Índices de Plasticidad varían en un rango amplio (entre 9 y 29%), y la coloración se mantiene como castaño rojiza. La consistencia es medianamente compacta a muy compacta (N entre 8 y 22 golpes).
- Desde los 6.-m alumbra un manto arenoso potente, extensivo hasta el fin de los sondeos que según el tenor de material que pasa el Tamiz N° 200 clasifica como SM (arena limosa), limosa mal graduada (SP-SM) o al mermer las partículas menores a 74 μ la clasificación es SP (arena mal graduada). La misma es en general No Plástica, destacando la intercalación de un manto delgado de arcilla CL a 11.-m en P₂, con IP 24%. La coloración de la arena es ocre, ocre amarillento y francamente amarillento a más profundidad y su densidad relativa pasa de medianamente densa a muy densa (N>50 golpes).
- En el cuadro siguiente se han sintetizado los valores de N de los ensayos SPT, con identificación de los mantos de materiales cohesivos y friables:



Sondeo	P ₁	P ₂
Cota Boca	50.23 m	50.13 m
N.F.	-3.80 m	-3.75 m
Prof. (m)	Valores de N de los	
1.00	4	9
1.50	10	22
2.00	5	11
3.00	3	11
4.00	8	12
5.00	13	14
6.00	15	13
7.00	19	14
8.00	16	15
9.00	20	25
10.00	45	22
11.00	>50	44
12.00	>50	>50
13.00	>50	>50
14.00	>50	>50
Códigos de	Arcillas	Arenas
Colores	Punta Pilotes	

7. Definición de las alternativas de cimentación

El perfil geotécnico es apto para la fundación de la obra proyectada, y por las características de la misma se suponen cargas de magnitud que aconsejan adoptar una fundación indirecta, mediante pilotes de sustitución, excavados y posteriormente hormigonados "in situ", con pre-carga, atendiendo a las características de los mantos de sustentación de la punta. Se propone como opción



más conveniente la penetración en arenas muy densas desde cota +38.-m, con los siguientes datos de diseño:

- Cotas y tensiones admisibles de punta:

Profundidad / Cota [m.]	N	Tensión admisible de punta (t/m ²)	
		Cargas permanentes	Cargas perm. + accidentales
-12,20 m (cota 38.-m) *	+50	190,00	220,00

(*)Precarga:

- Para $\phi < 0,80$ m., mediante la perforación con árido (piedra partida) vertido.
- Para $\phi > 0,80$ m. mediante canasto / celda con piedra.

La precarga deberá efectuarse mediante inyección de lechada a una presión igual a la tensión de punta de servicio más 10,00 t/m² y mantenida el tiempo necesario para asegurar su adecuada infiltración, pudiendo adoptarse como límite máximo de presión de inyección 20 kg/cm² para el caso de las dos alternativas más profundas de cimentación.

- Fricción lateral admisible y coeficiente de balasto:

Cotas [m.]	Npr.	SUCS	fl adm [t/m ²]	kh [Kg/cm ³]
De 50,00 a 48,50	----	----	cabezal	----
De 48,50 a 44,00	11	CL	1,30	1,50
De 44,00 a 40,00	22	SM/SP-SM/SP	2,00	2,80
Desde 40,00	50	SP-SM / SP	3,30	4,50

NOTAS:

- Para las mayores longitudes se recomienda adoptar pilotes con un ϕ igual o mayor a 0,60m.
- Las tensiones recomendadas están en función de un fuste activo resultante de descartar solamente 1,50 m desde la superficie para los cabezales y arriostramientos (en este caso 10,50 m).
- A los efectos de valorar esfuerzos de tracción, deberán reducirse los parámetros de fricción lateral en un 50%.
- No se admite la adopción de bulbo ensanchado en ninguna de las recomendaciones, por ubicarse la punta en material arenoso.



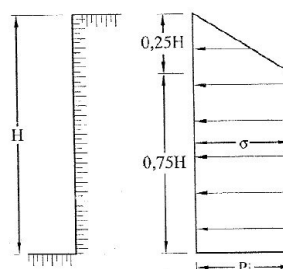
8. Conclusiones y recomendaciones generales

- Adoptar la mayor cantidad de columnas posible a los efectos de lograr una buena distribución de las cargas.
- Evitar columnas con cargas muy superiores al promedio de las restantes, se trata de obtener cimentaciones de dimensiones lo más semejante posibles.
- En el análisis de la cimentación indirecta se deberá considerar el "Efecto de Grupo" de los pilotes. El Coeficiente de Eficiencia será de 1, para separaciones entre ejes iguales o superiores a 3 diámetros (D). Para separaciones entre 1 D y 3 D se interpolará linealmente entre 0,70 y 1,00.
- Los cabezales de pilotes, deben rigidizarse convenientemente en dos sentidos ortogonales, caso contrario deberá efectuarse una adecuada redistribución de la estructura o fundación.
- De existir columnas de medianera, se resolverán anulando la excentricidad mediante "vigas de equilibrio" en colaboración con las bases enfrentadas transversalmente.
- A los efectos del cálculo de empujes se deberá considerar el siguiente esquema de distribución:

Para arcillas medianamente compactas:

$$K_a = 1 - (4 \cdot C / \gamma \cdot H), \quad P_i = K_a \cdot \gamma \cdot H \quad \text{ó} \quad 0,30 \cdot \gamma \cdot H$$

$$\gamma = 1,80 \text{ t/m}^3$$



Deberá adicionarse las presiones hidrostáticas, en caso que corresponda.

- Las características del perfil geotécnico determinan la necesidad de adoptar todas las precauciones a efectos de asegurar la estabilidad de las paredes de las excavaciones. Se sugiere tomar en consideración el Reglamento de Edificación de la Municipalidad de Santa Fe, en particular el Capítulo 4. Esto permitirá prevenir y evitar todo tipo de inconvenientes en instalaciones y obras aledañas, y preservar la seguridad del personal involucrado en las operaciones.
- Efectuar, antes de iniciar la obra, un relevamiento de los circuitos hídricos, particularmente pozos absorbentes y en el caso de detectarse tales pozos, aljibes, zanjas de sanitarios y/o zonas de relleno u orgánicas, debe procederse a su limpieza total y posterior relleno con suelo del lugar compactado manualmente en capas no superior a 0,15 m. y preferiblemente estabilizado con la adición de un 5% de cemento o 3 % de cal.
- Se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones previo a la ejecución de los cabezales.



- Efectuar un "piso" de hormigón pobre o de limpieza bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.
- Cualquier alteo o relleno de excavaciones deberá efectuarse mediante un suelo con Índice Plástico menor al 15%, compactado por capas de espesor suelto 0,20 m, y a una densidad no menor al 95% del ensayo Proctor correspondiente. Se prohíbe expresamente la inundación de las excavaciones cubiertas e incluso debe evitarse la infiltración de agua de lluvia o de cualquier origen luego de finalizado el relleno.

Se extremarán los controles de los pilotes durante la ejecución en cuanto a:

- Perfecto replanteo del eje del pilote (evitar excentricidades).
- Perfecta verticalidad de la excavación (evitar inclinación).
- Perfecto centrado de las armaduras colocando separadores (evitar armaduras sin recubrimientos).

Se convendrán términos contractuales con:

- El subcontratista de pilotes en cuanto a cualquier defecto ejecutivo del mismo, sean derrumbes, cortes, desviaciones, limitación del exceso de hormigón respecto al volumen teórico o nominal, etc.
- El subcontratista de pilotes en cuanto a la necesidad de utilizar camisa recuperable habida cuenta la presencia de suelos blandos de la estratigrafía atravesada.

Las relaciones dimensionales (aproximadas) entre el pilote nominal y el real ejecutado no podrán superar los valores indicados a continuación:

Suelo	D_1 / D_0	V_1 / V_0	$\Delta V / V_0$
Cohesivo compacto	1,05 a 1,10	1,10 a 1,15	0,10 a 0,15
Cohesivo blando o suelo mixto	1,10 a 1,15	1,15 a 1,20	0,15 a 0,20
Granular medio o suelto	1,15 a 1,35	1,20 a 1,40	0,20 a 0,40
Rellenos sanitarios (basurales, etc.)	1,25 a 1,40	1,30 a 1,45	0,30 a 0,45

Donde:

D_0 y V_0 corresponden al pilote nominal o teórico.

D_1 y V_1 corresponden al pilote ejecutado real.

Las relaciones exactas $\Delta V / V_0$ se determinarán con las dimensiones teóricas (según planos) y las reales del consumo de hormigón (según control de obra).



- Con el proveedor de hormigón en cuanto a: dosajes, asentamientos, equipos de transportes (mixers) y llegada a tiempo en la secuencia del hormigonado del pilote.
- Un programa del control de calidad de los pilotes mediante ensayos de integridad permitirá conocer la conformación material de los mismos.

Ing. Cristóbal Domé

Justo V. Domé
Gerente

9. Anexos

- Plano del predio y emplazamiento de sondeos
- Planillas-síntesis de resultados de campo y laboratorio
- Ensayos de compresión triaxial UU
- Reseña fotográfica

A

B

C

1

SUIPACHA



2

NUMERO DE PLANO:

PF (Cota = 50,00)
s./cordón

P2
CB = 50.13
NF = 46.38

3

P1
CB = 50.23
NF = 46.43



FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

LAMINA:

CROQUIS DE UBICACIÓN

ESTUDIO Y PROYECTO:

JUSTO DOME & ASOC.
CONSULTORA DE INGENIERÍA

N° ESTUDIO: DT-4908

ESCALA:

DIBUJO

REVISIÓN ON

FECHA:

11/03/22



Archivo CAD:

OBRA:		PERFORACION N°: 1
COMITENTE:		Cota de Boca (m): 50,23
UBICACIÓN:		Nivel Freático (m): 46,43
FECHA:		

Prof.	Cota	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración										Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat.	Límites de Atterberg				Índ. Cons. (LL-ω) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				PT200 LL		L.P. Hum.Nat.	Observ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
					Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. Penetr. (cm)					γnat. t/m³	γseca t/m³	C Kg/cn	φ °	ω %	L.L. %	L.P. %		I.P. %	PT 4 %	PT 10 %	PT 40 %			PT 200 %	PT 200 LL	L.P.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
							0	10	20	30	40																		50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
m	m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</

OBRA:		PERFORACION N°: 2
COMITENTE:		Cota de Boca (m): 50,13
UBICACIÓN:		Nivel Freático (m): 46,38
FECHA:		

Prof.	Cota	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración										Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat.	Límites de Atterberg				Índ. Cons. (LL-ω) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				PT200 L.P. L.L. Hum.Nat.						Observ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
					Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. Penetr. (cm)						γnat. t/m³	γseca t/m³	C Kg/cm²	φ °	ω %	L.L. %		L.P. %	I.P. %	PT 4 %	PT 10 %			PT 40 %	### %	0	20	40	60	80	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
							0	10	20	30	40	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
m	m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</

The floor plan shows a rectangular building layout. On the left is a parking lot with 10 cars parked in two rows of five. The total width of the parking area is 8.75m. The building has a total width of 13.70m. The parking area is 2.50m wide from the building. The building has a total length of 33.30m. The building is divided into several sections. The top section is 5.70m wide. The middle section is 2.88m wide. The bottom section is 2.00m wide. The building has a staircase and a hall. The hall is 4.03m wide. The building has a total length of 33.30m. The building is divided into several rooms. The rooms are labeled: 'Ingreso vehicular', 'Ingreso peatonal', 'HALL', 'Instalaciones', 'Cuarto de Baños', 'Cuarto de Lavado', 'Cuarto de Almacenamiento', 'Cuarto de Limpieza', 'Cuarto de Mantenimiento', 'Cuarto de Reparación', 'Cuarto de Pintura', 'Cuarto de Soldadura', 'Cuarto de Corte', 'Cuarto de Pegado', 'Cuarto de Ensamblaje', 'Cuarto de Montaje', 'Cuarto de Desmontaje', 'Cuarto de Embalaje', 'Cuarto de Desembalaje', 'Cuarto de Almacenamiento', 'Cuarto de Limpieza', 'Cuarto de Mantenimiento', 'Cuarto de Reparación', 'Cuarto de Pintura', 'Cuarto de Soldadura', 'Cuarto de Corte', 'Cuarto de Pegado', 'Cuarto de Ensamblaje', 'Cuarto de Montaje', 'Cuarto de Desmontaje', 'Cuarto de Embalaje', 'Cuarto de Desembalaje'. The building has a total length of 33.30m. The building is divided into several rooms. The rooms are labeled: 'Ingreso vehicular', 'Ingreso peatonal', 'HALL', 'Instalaciones', 'Cuarto de Baños', 'Cuarto de Lavado', 'Cuarto de Almacenamiento', 'Cuarto de Limpieza', 'Cuarto de Mantenimiento', 'Cuarto de Reparación', 'Cuarto de Pintura', 'Cuarto de Soldadura', 'Cuarto de Corte', 'Cuarto de Pegado', 'Cuarto de Ensamblaje', 'Cuarto de Montaje', 'Cuarto de Desmontaje', 'Cuarto de Embalaje', 'Cuarto de Desembalaje'. The building has a total length of 33.30m.

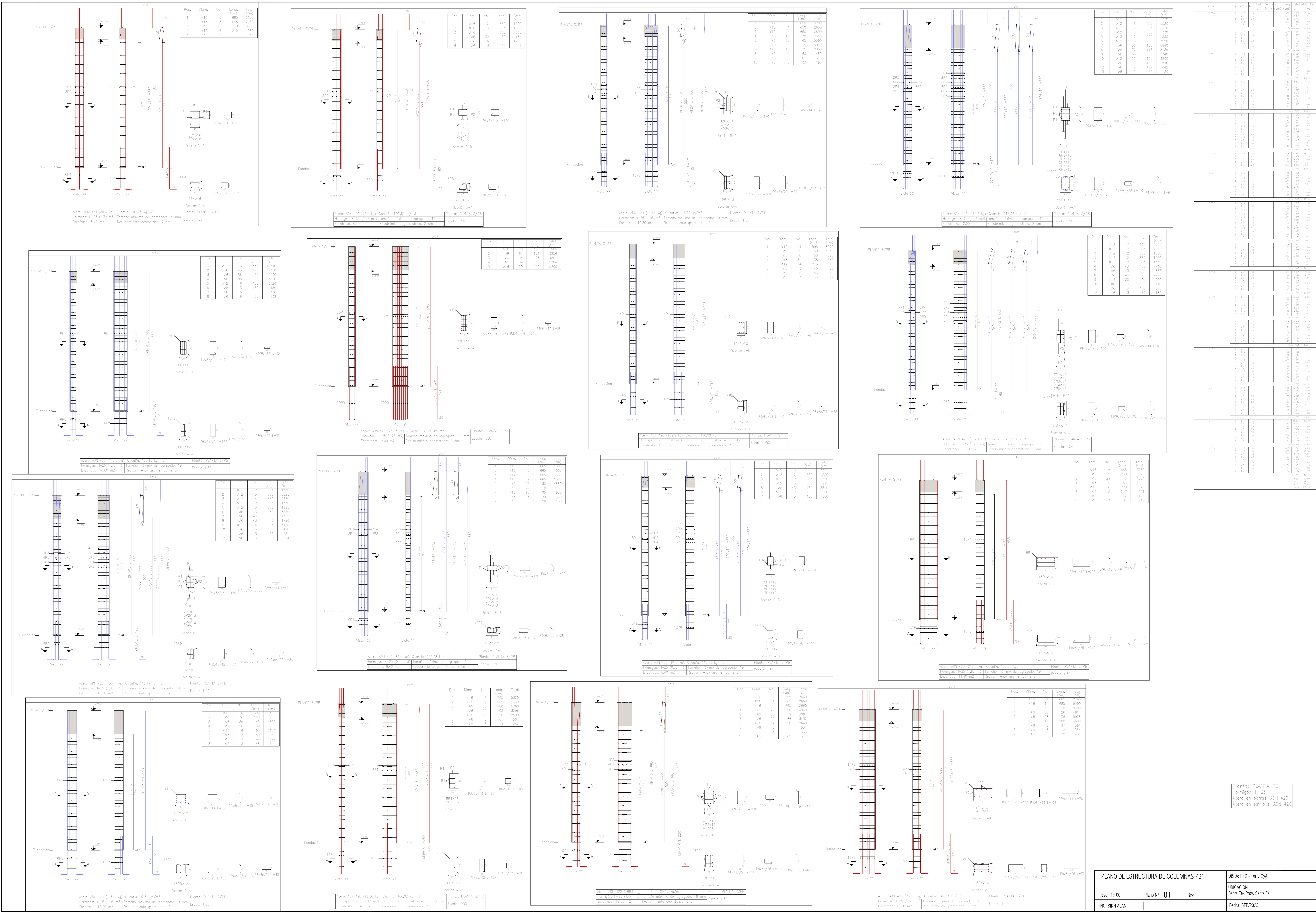
[illegible][illegible]

Architectural floor plan of the first floor (1º PLANTA) showing dimensions and room layouts. The plan includes a kitchen area (Cocina) with a galvanized sheet cover (Cubierta de Chapa galvanizada p/ Cocina), a staircase (Escalera), and a machine room (Sala de Maquinas). Dimensions are provided for various sections, including a large hall area (20.25 x 1.65) and a smaller room (2.56 x 2.02). The plan is oriented with North (N) at the top.

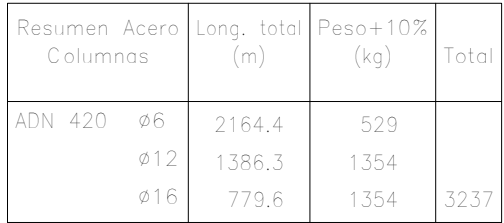
			+34.70
			+32.50
			+31.00
			+28.30
			+25.60
			+22.80
			+20.20
			+17.50
			+14.80
			+12.10
			+9.40
			+6.70
			+4.00
			+1.30
			-1.40

Architectural elevation drawing of a building facade, showing a stepped profile with multiple levels and a flat roof. The drawing includes a vertical scale on the right side, indicating elevations from +0.00 to +34.70. The building structure is composed of several rectangular volumes of different heights, creating a terraced effect. The facade is primarily white with dark window frames. The ground level is marked as +0.00, and the highest point of the building is marked as +34.70. The drawing is a technical architectural representation, likely a section or elevation, used for design and construction purposes.

This detailed floor plan shows the layout of the 'Cubierta de Chapas galvanizadas y Cuchara' (Galvanized Sheet and Spoon Roof). The plan is rectangular with overall dimensions of 10.00m by 10.00m. It features a central rectangular area labeled 'Cubierta de Chapas galvanizadas y Cuchara' with dimensions of 2.10m by 2.65m. This central area is surrounded by a larger rectangular area labeled 'Acotado Inaccesible' (Inaccessible Boundary) with dimensions of 1.50m by 1.50m. The plan also includes a circular area labeled 'Acotado Inaccesible' with a diameter of 2.00m. The plan is divided into several sections by dashed lines, and the overall layout is bounded by a solid line labeled 'E.M.' (Exterior Muro) and 'L.M.' (Interior Muro).

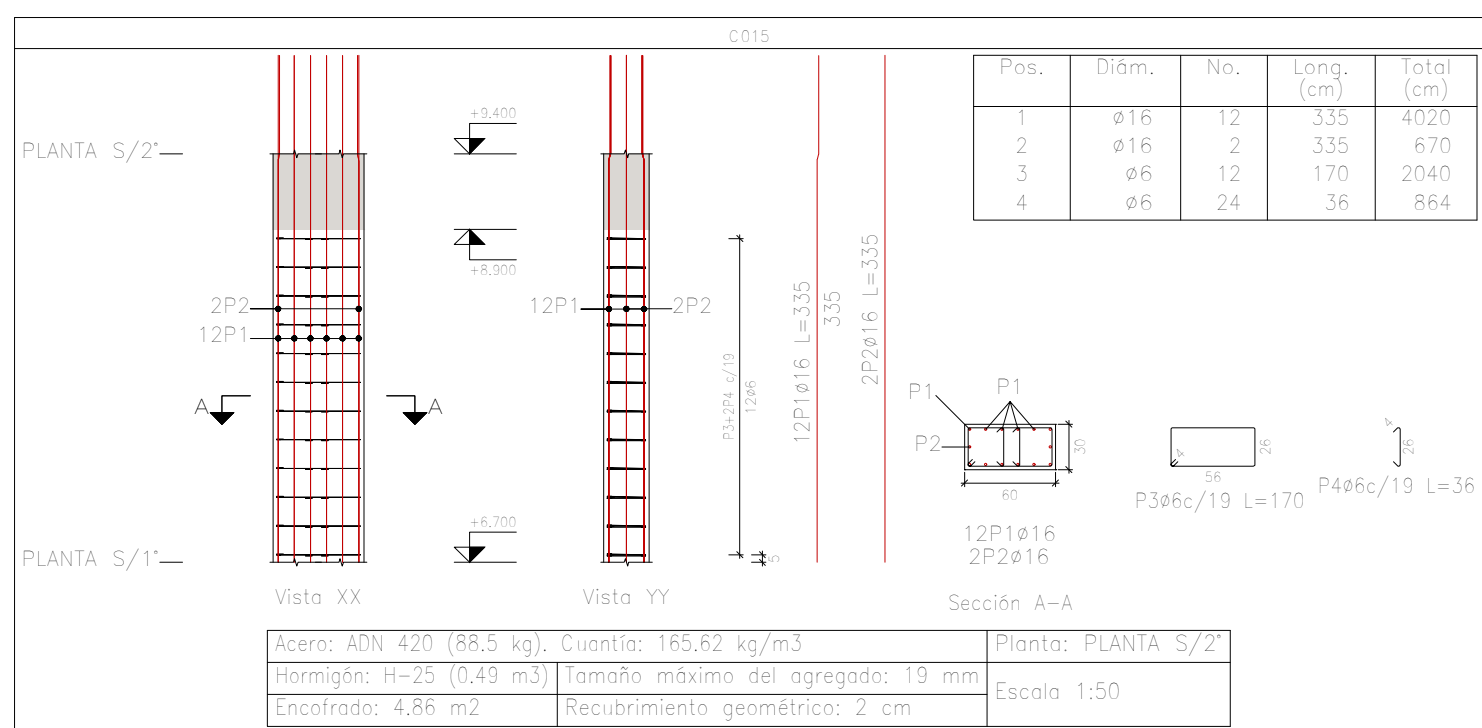
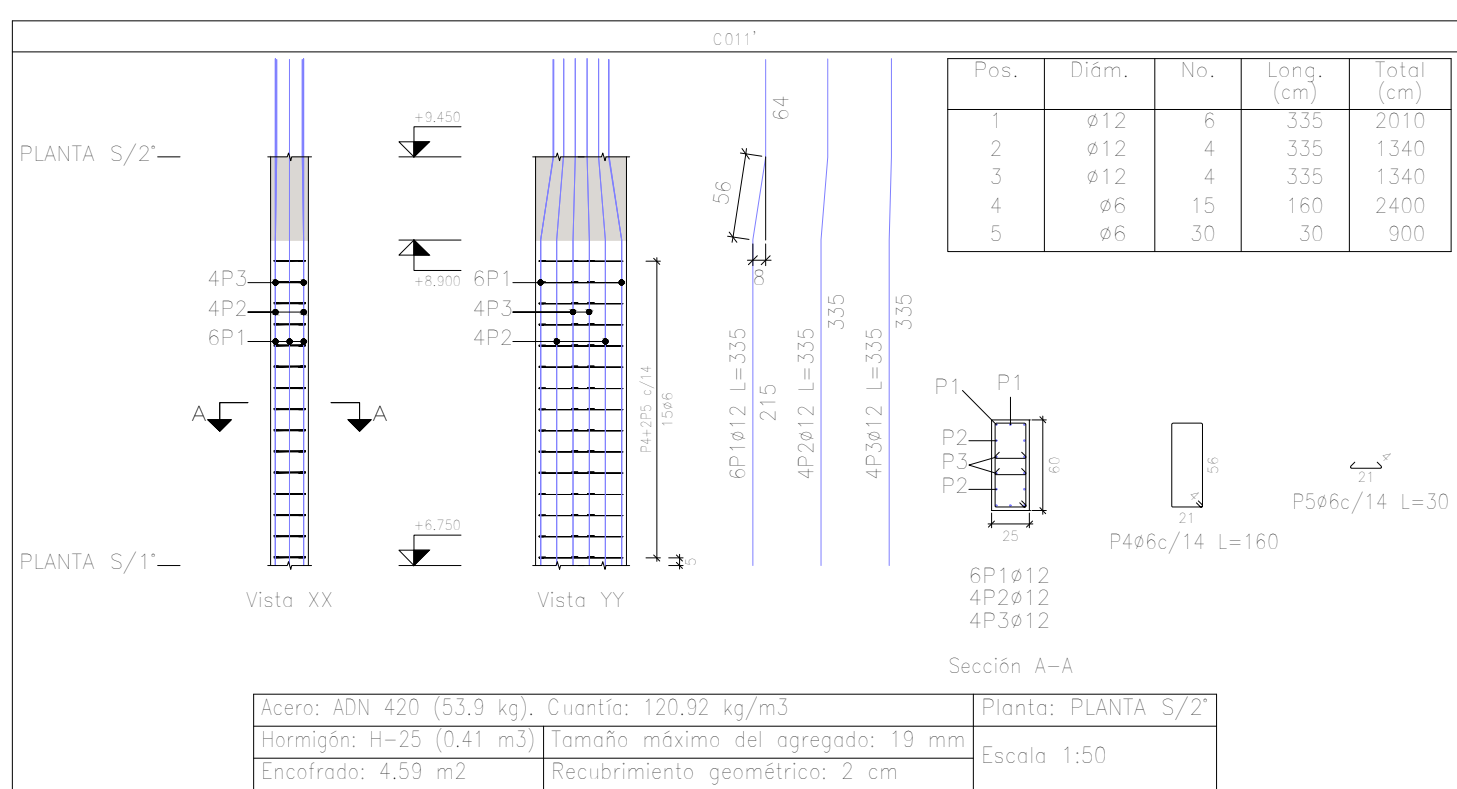
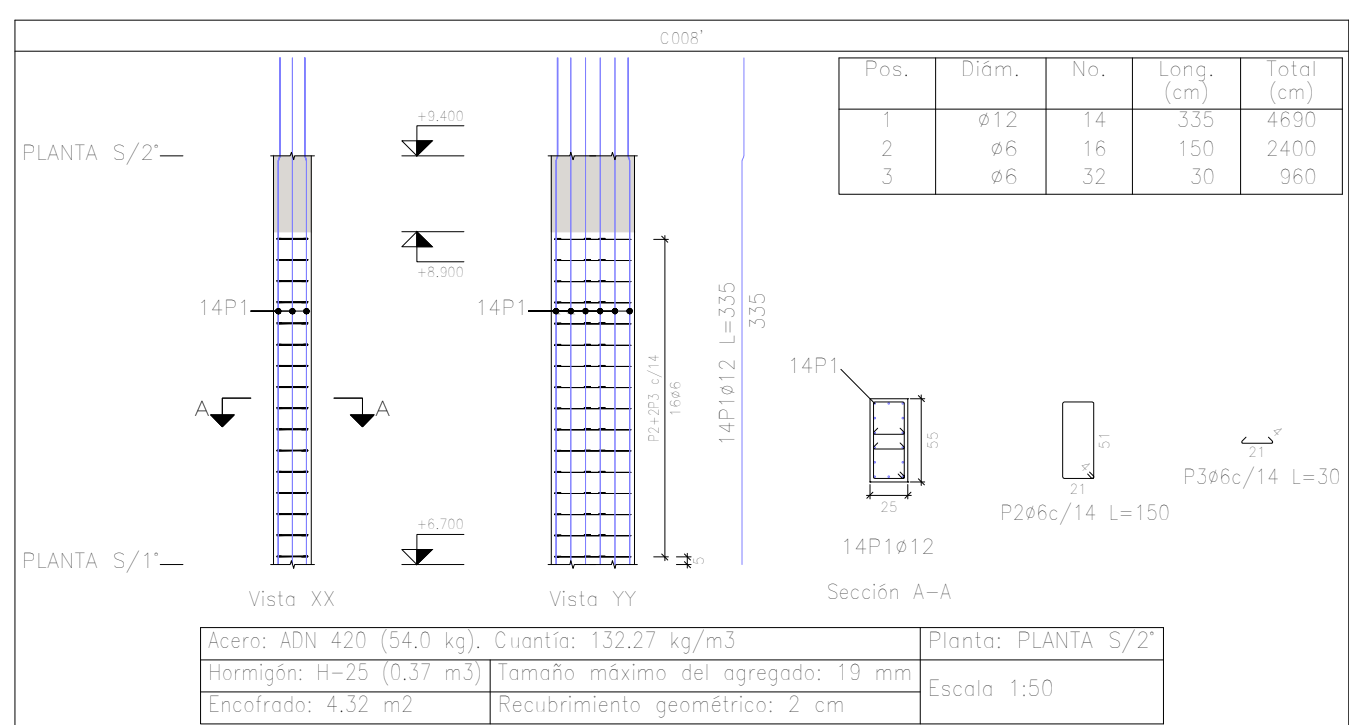
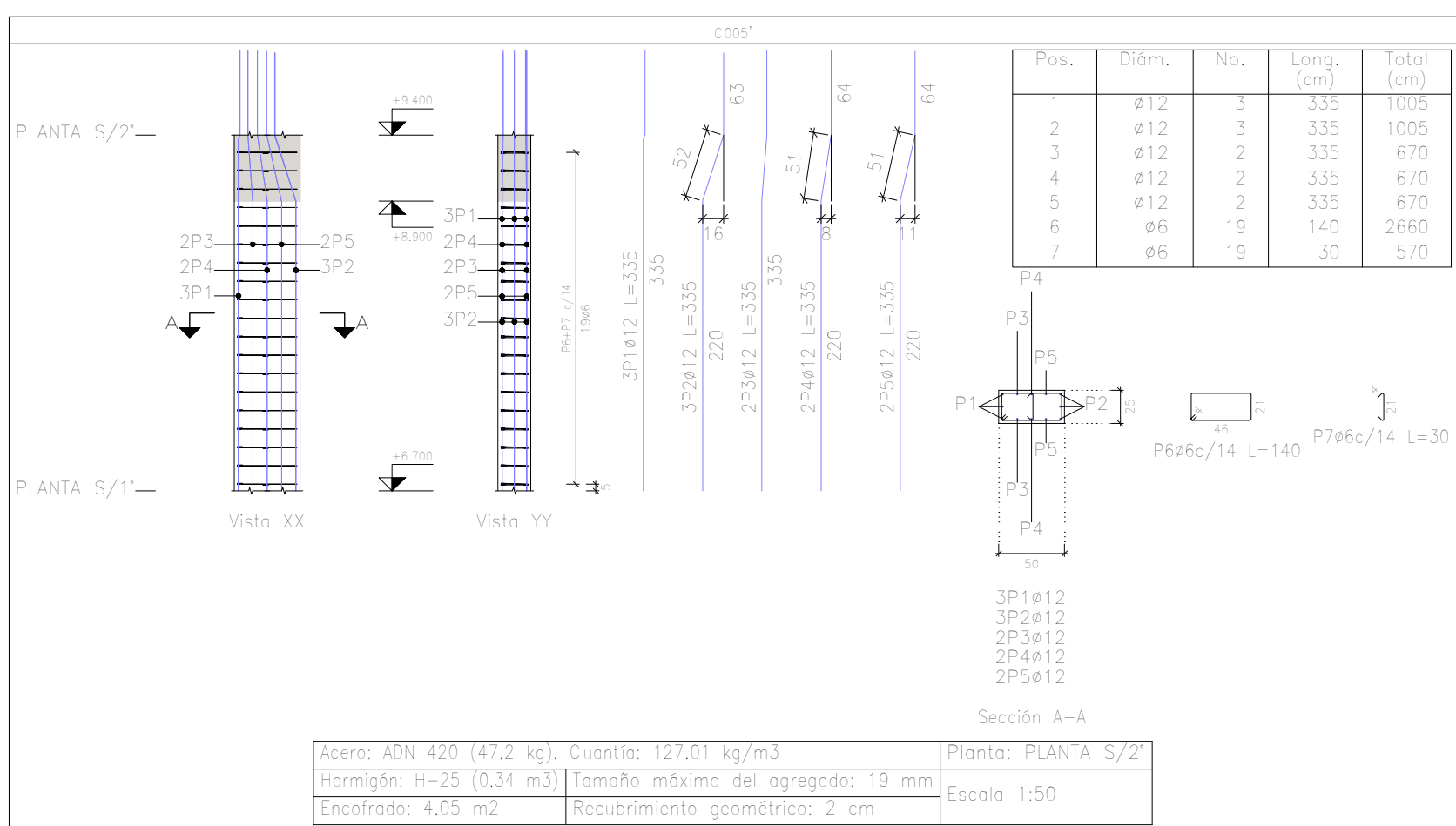
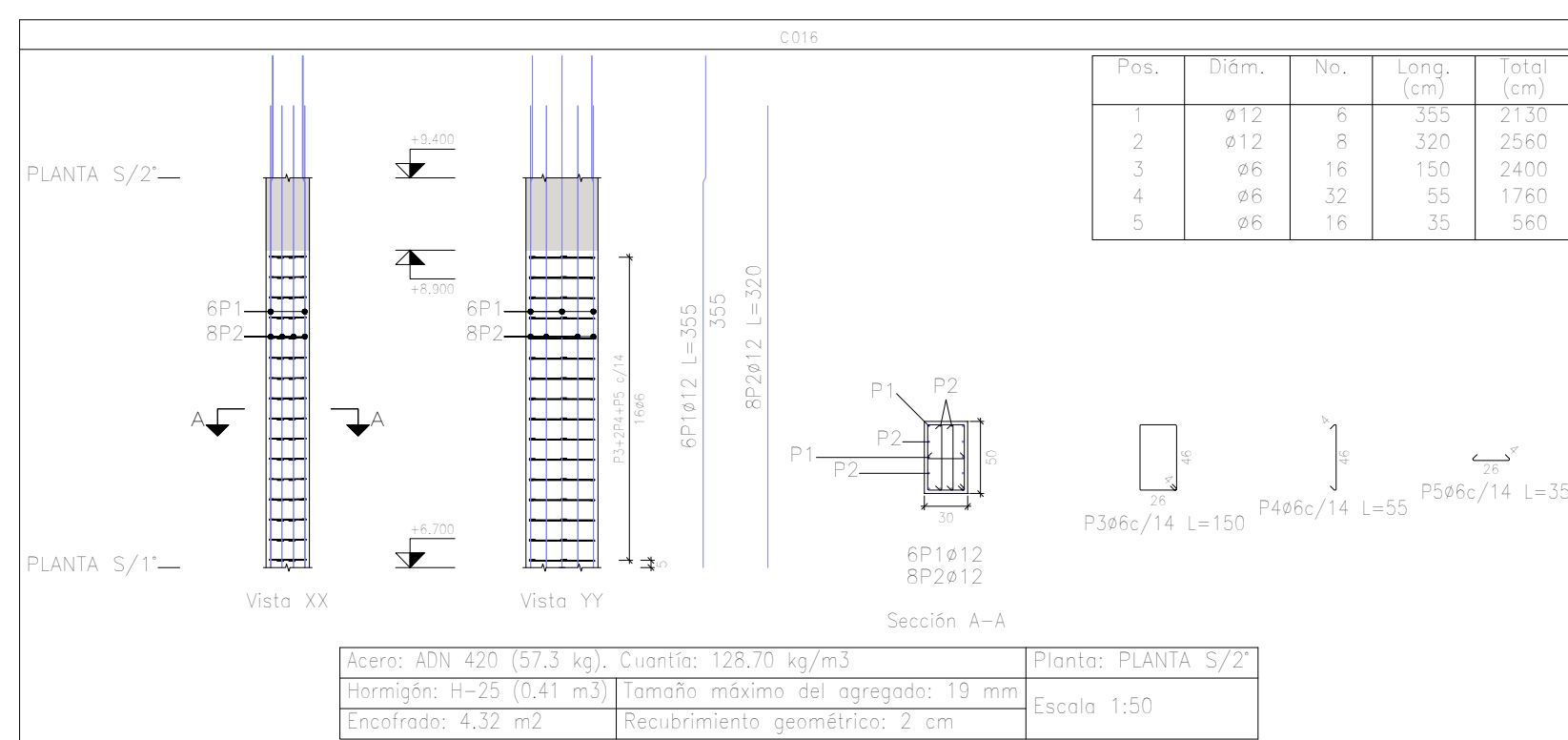
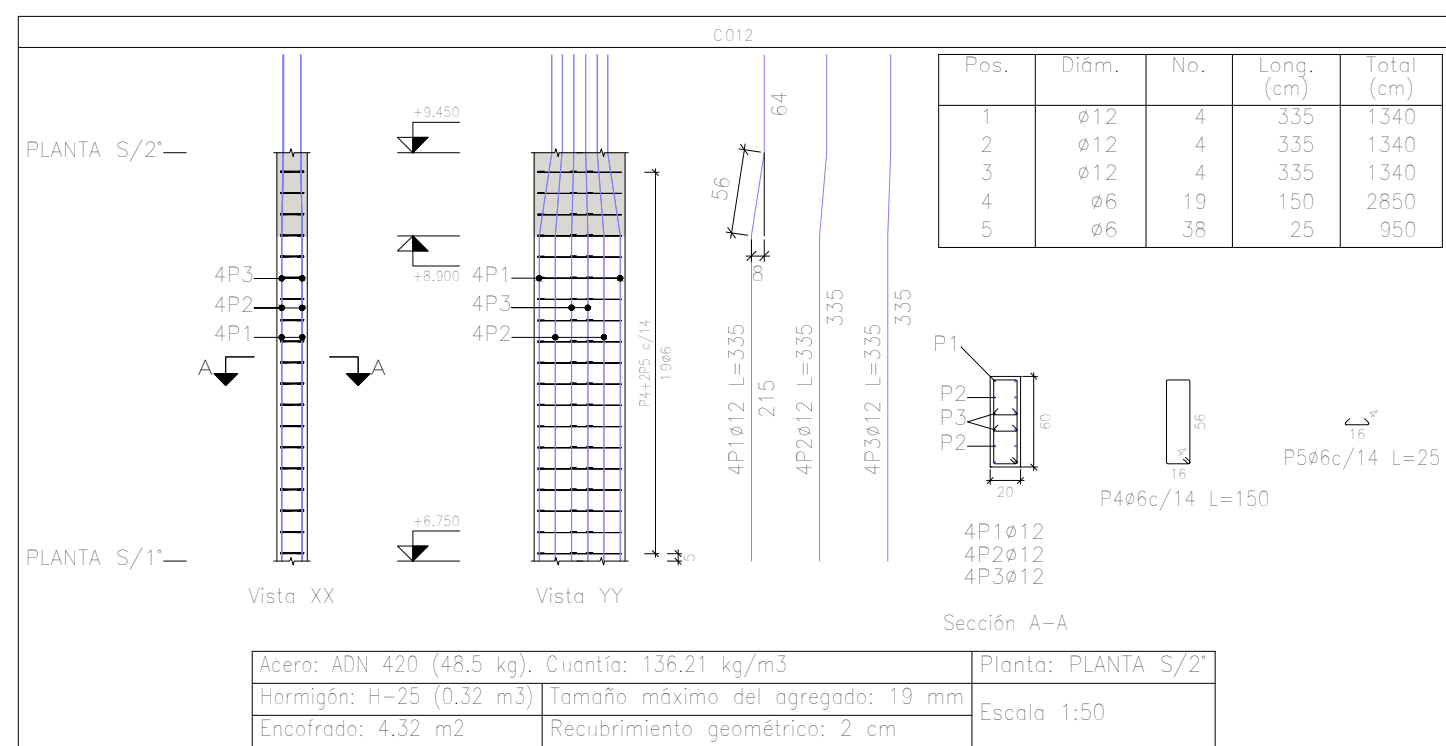
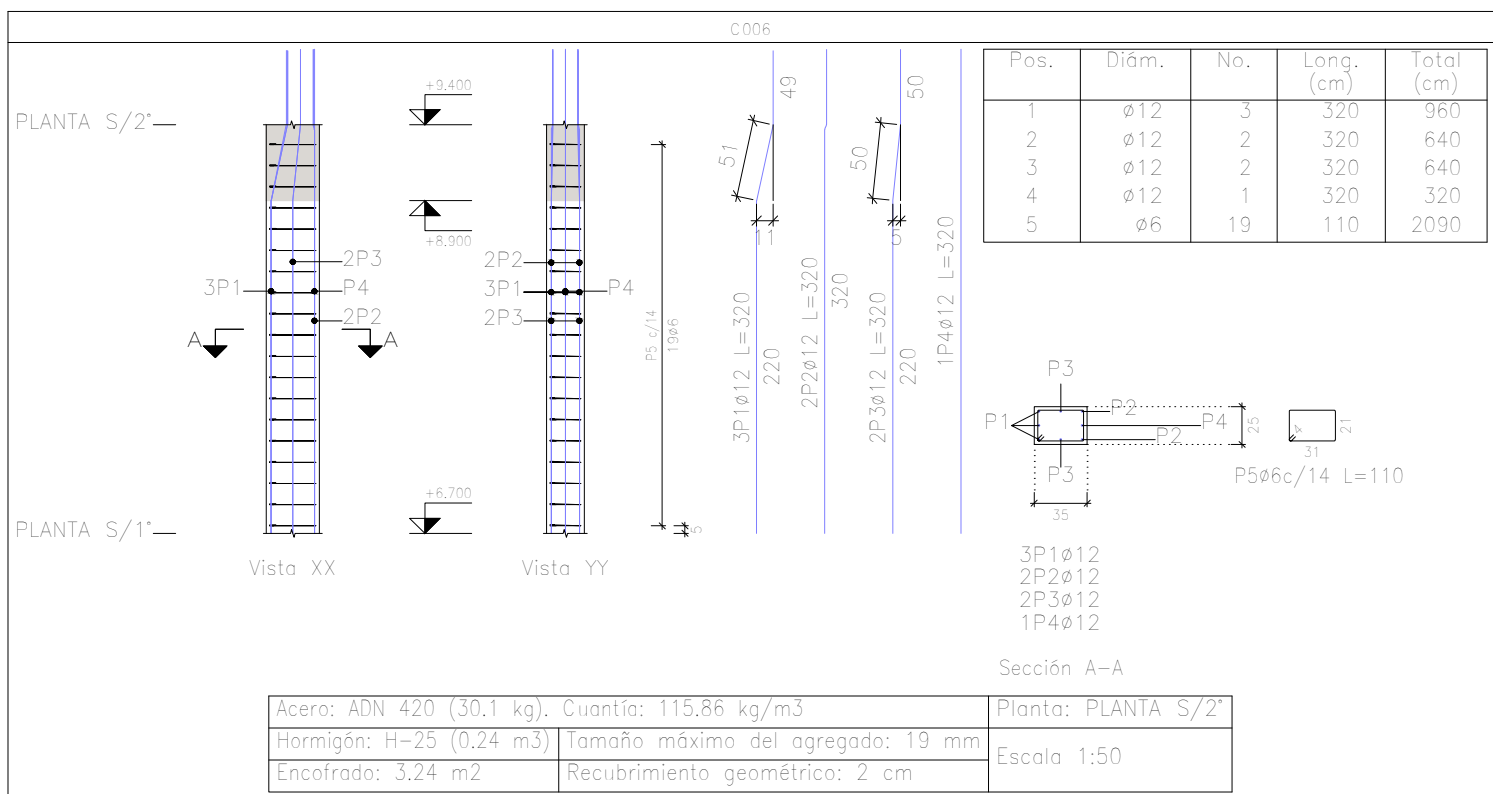
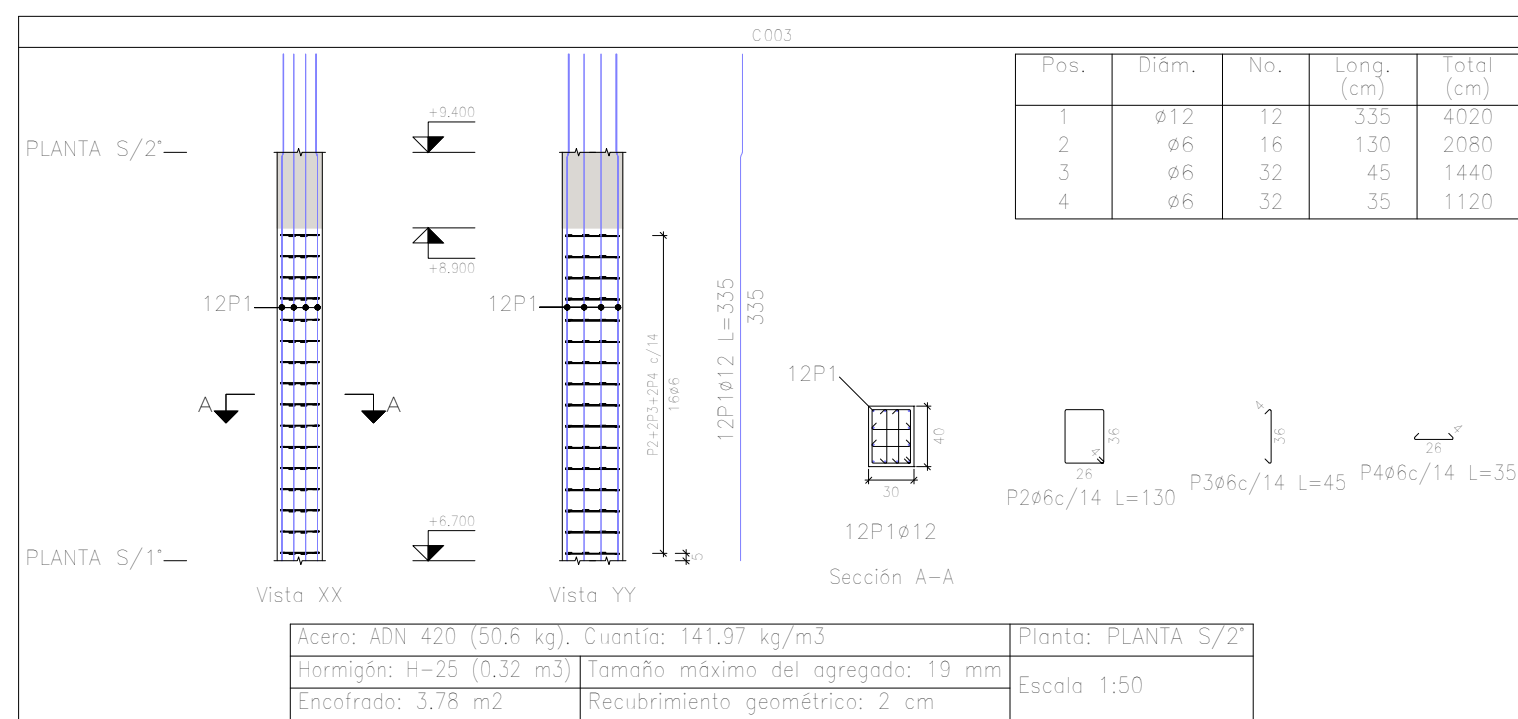
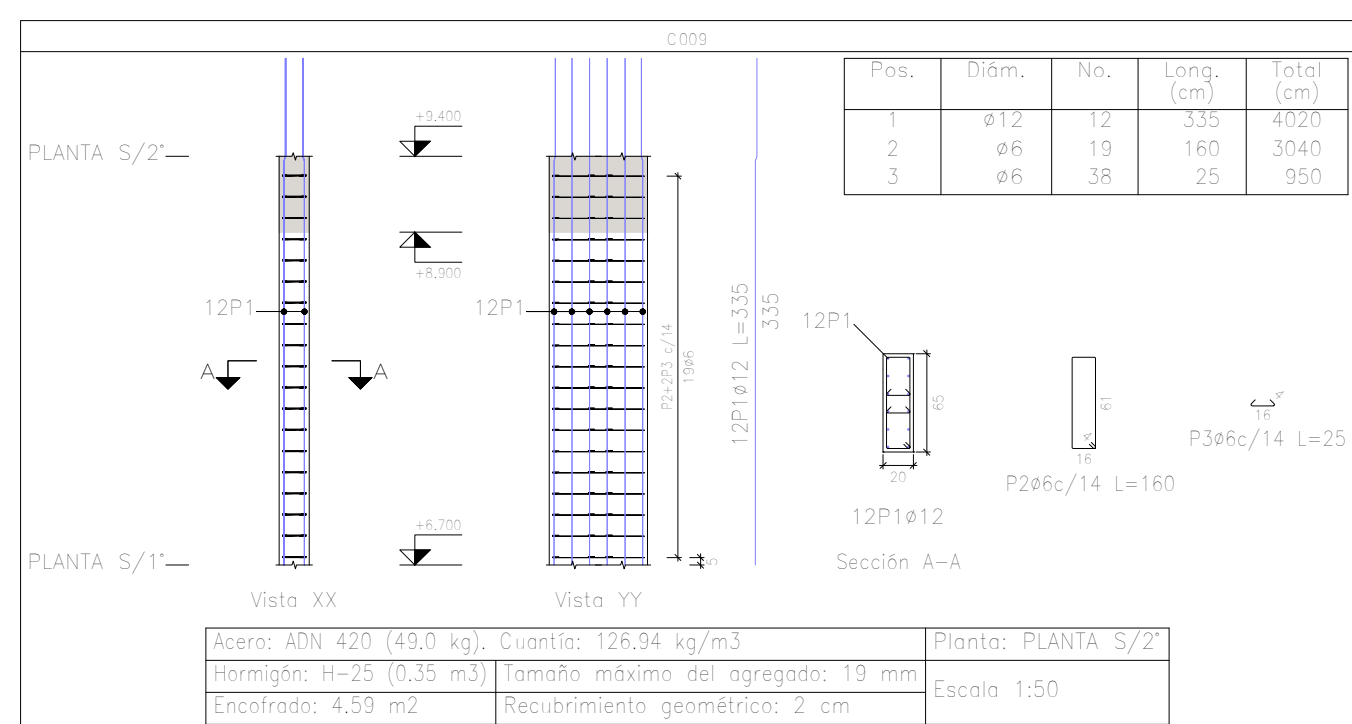
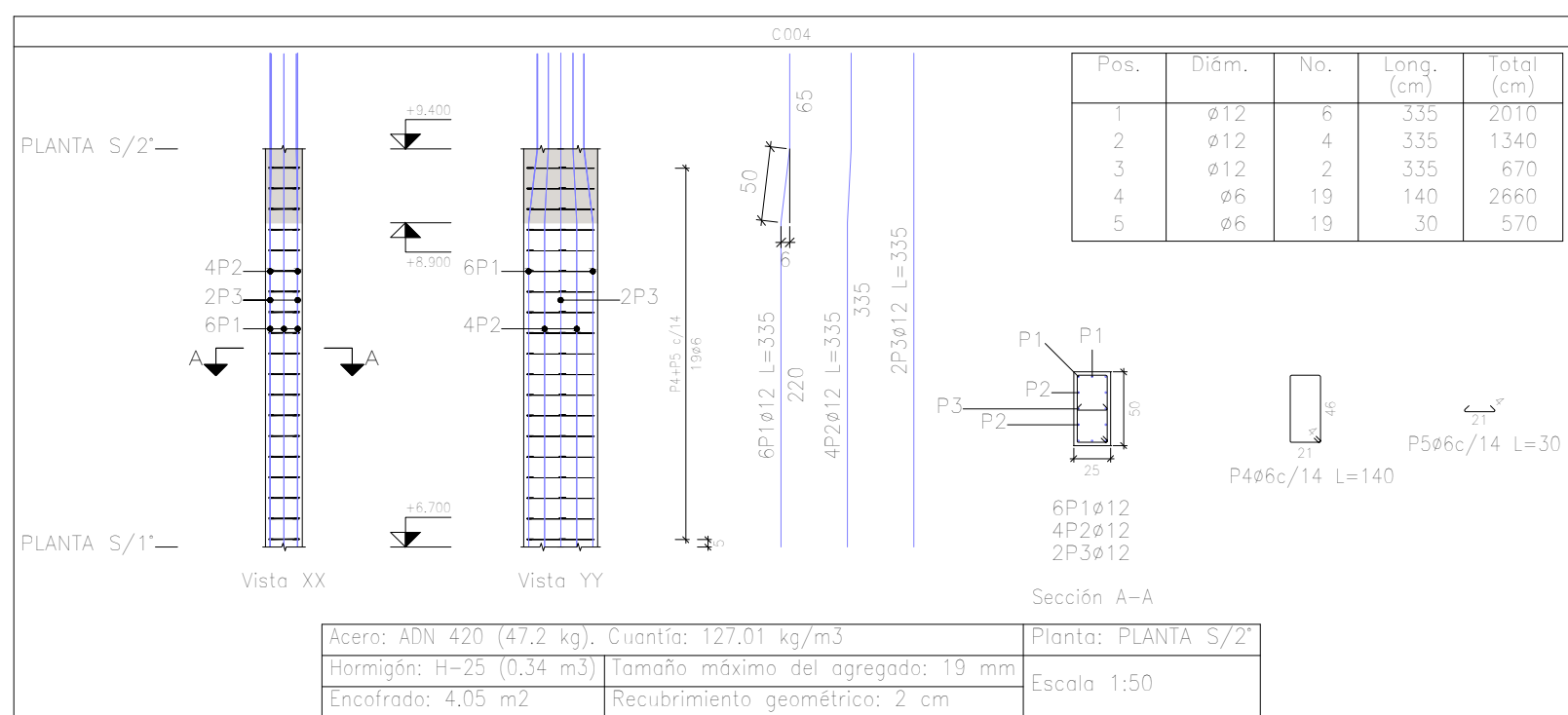
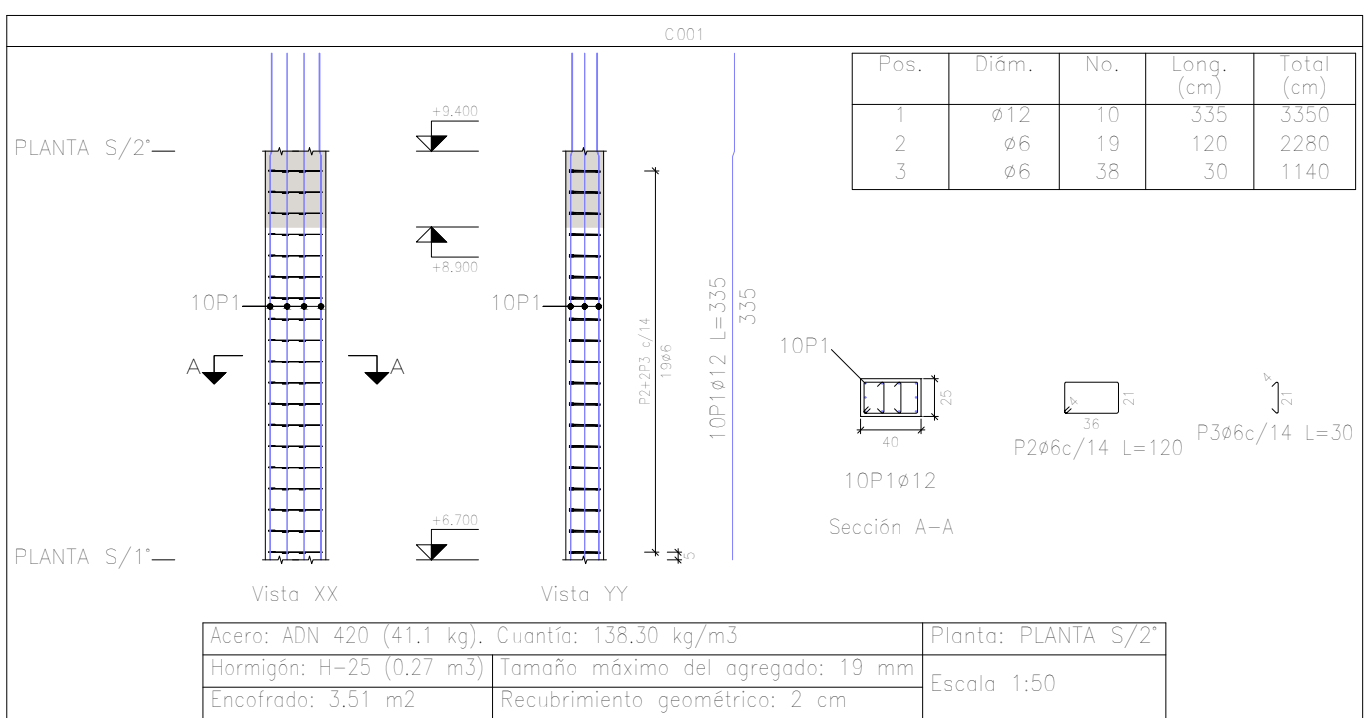
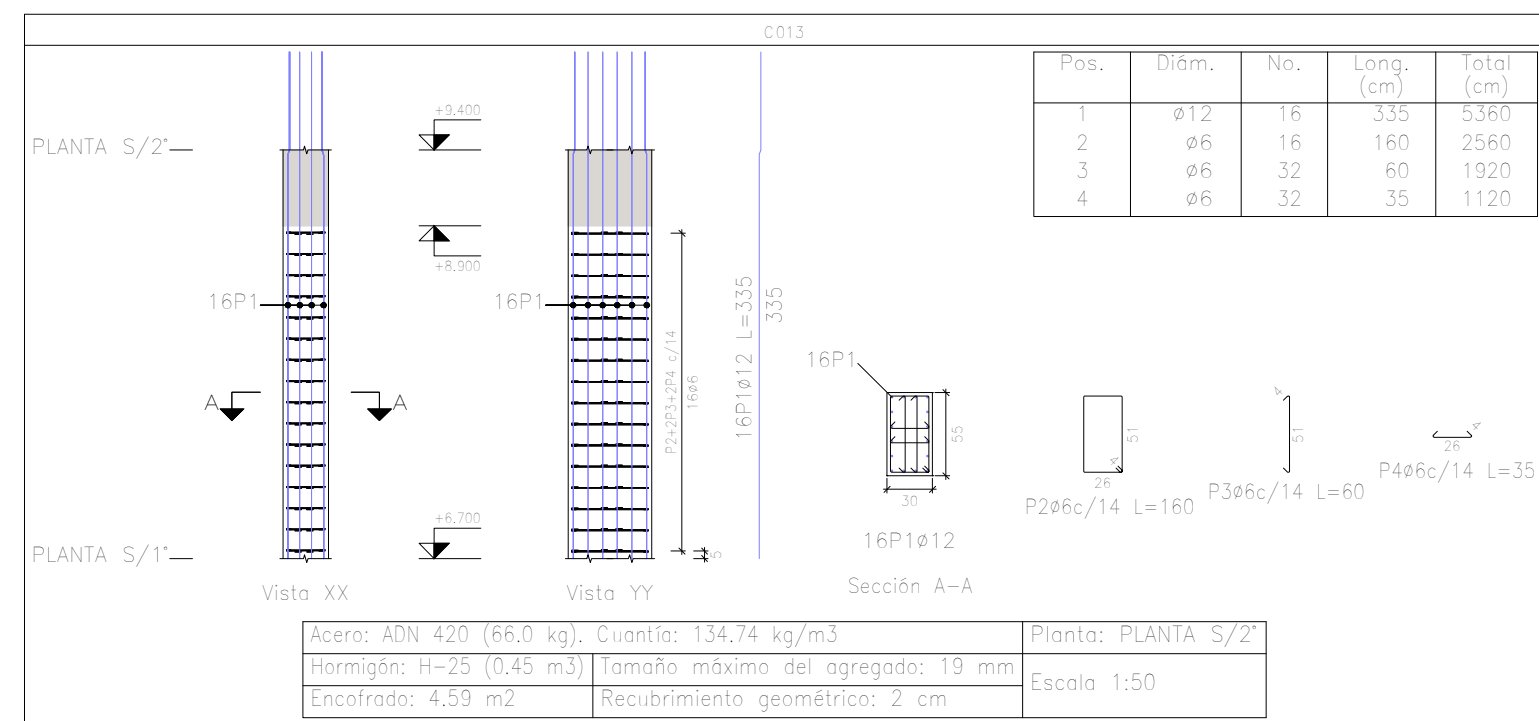
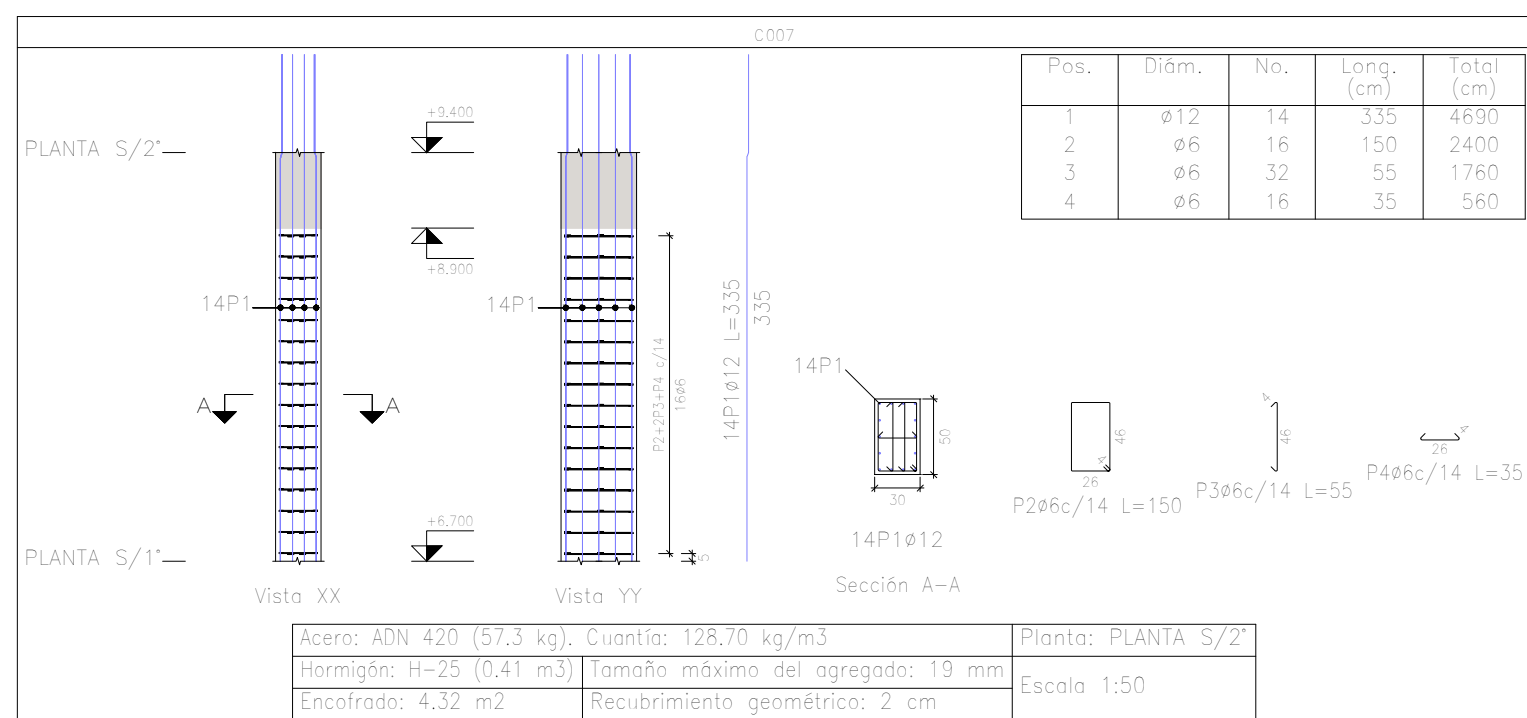
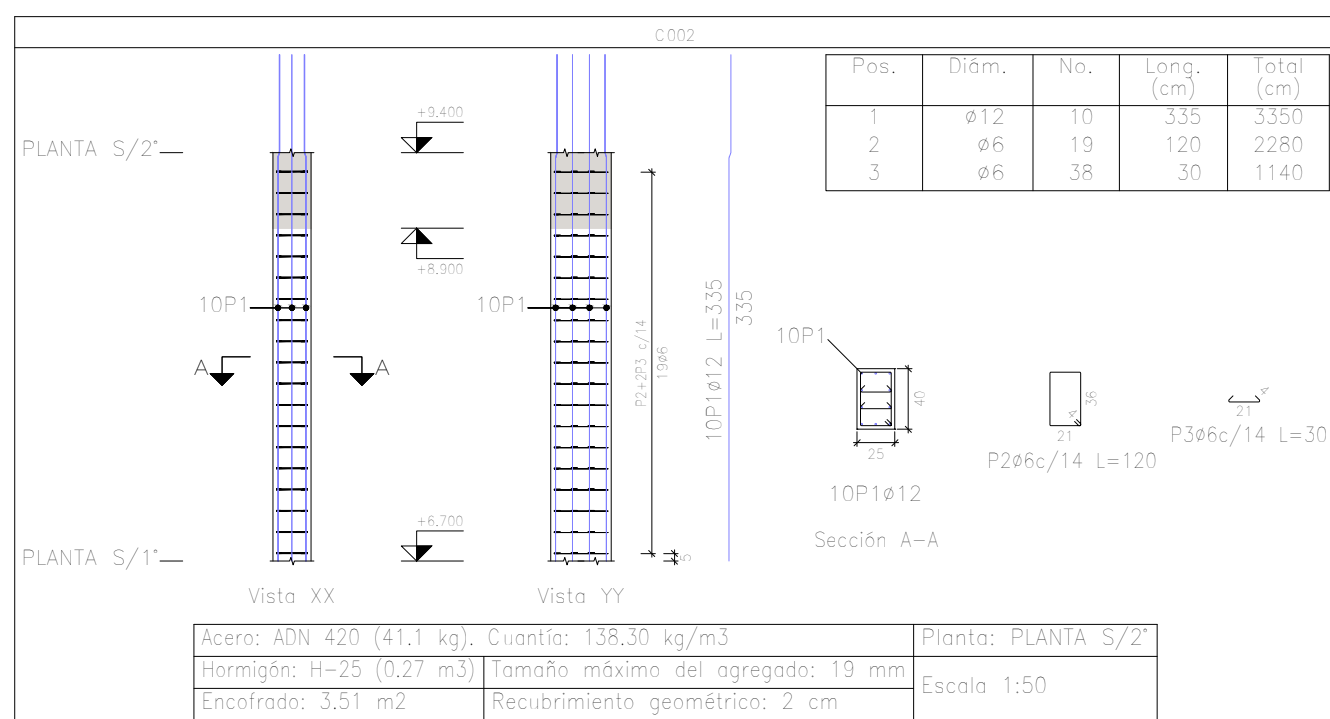
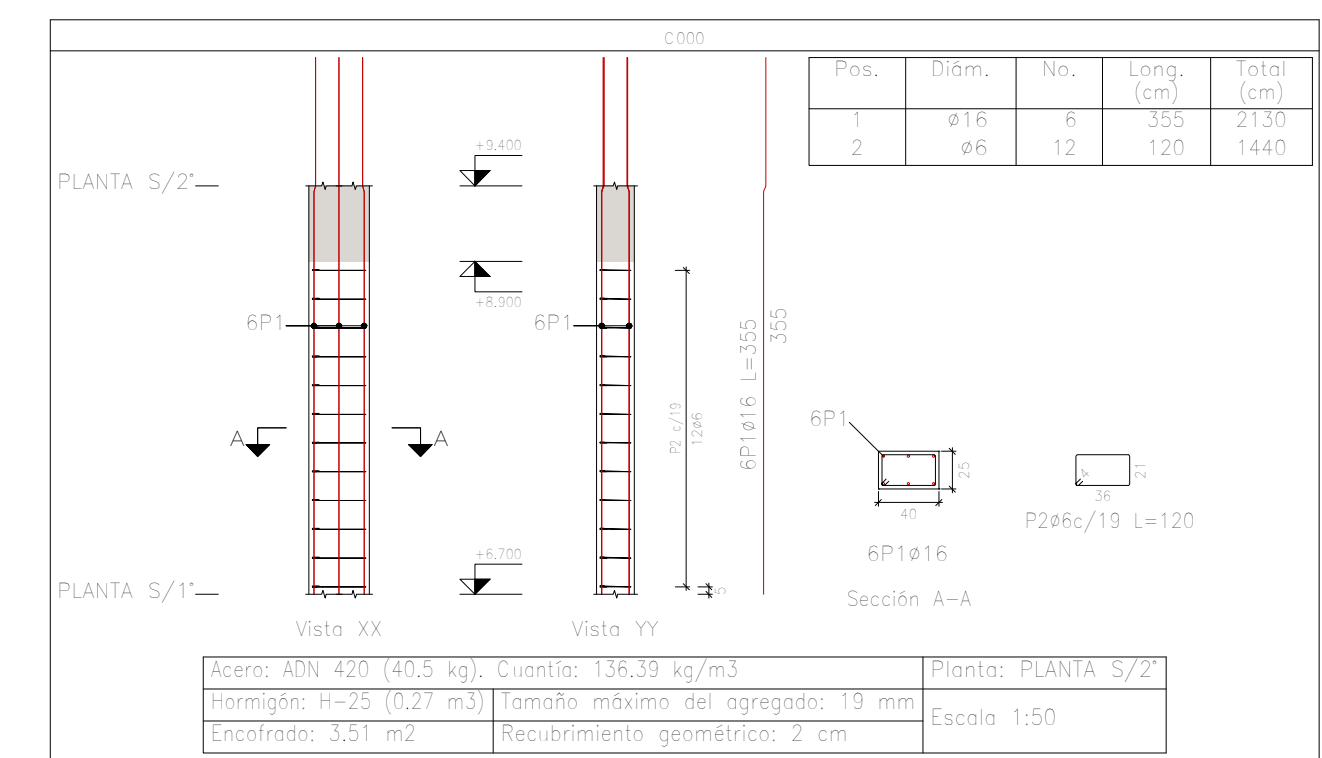


S PB	OBRA: PFC - Torre CyA	
	UBICACIÓN:	
	Santa Fe- Prov. Santa Fe	
v. 1	Fecha: SEP/2023	



Planta: PLANTA PB
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

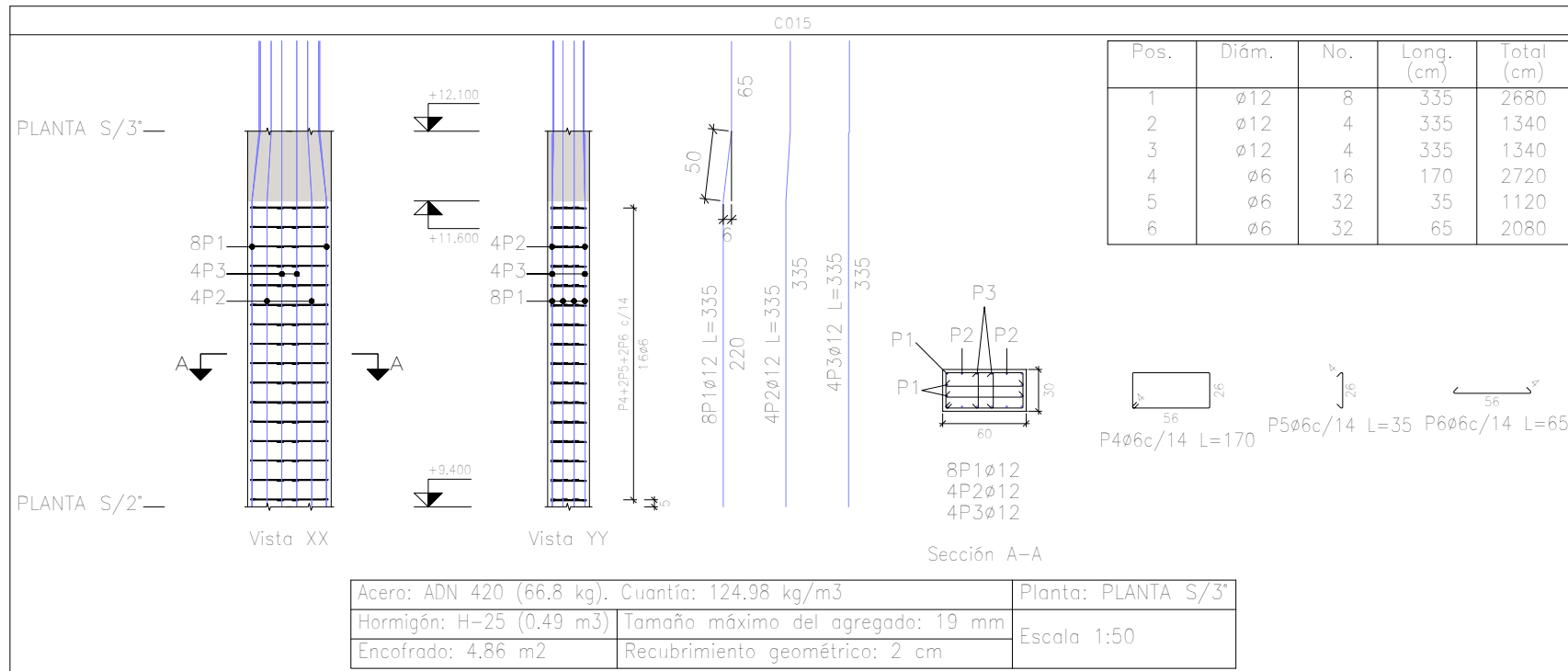
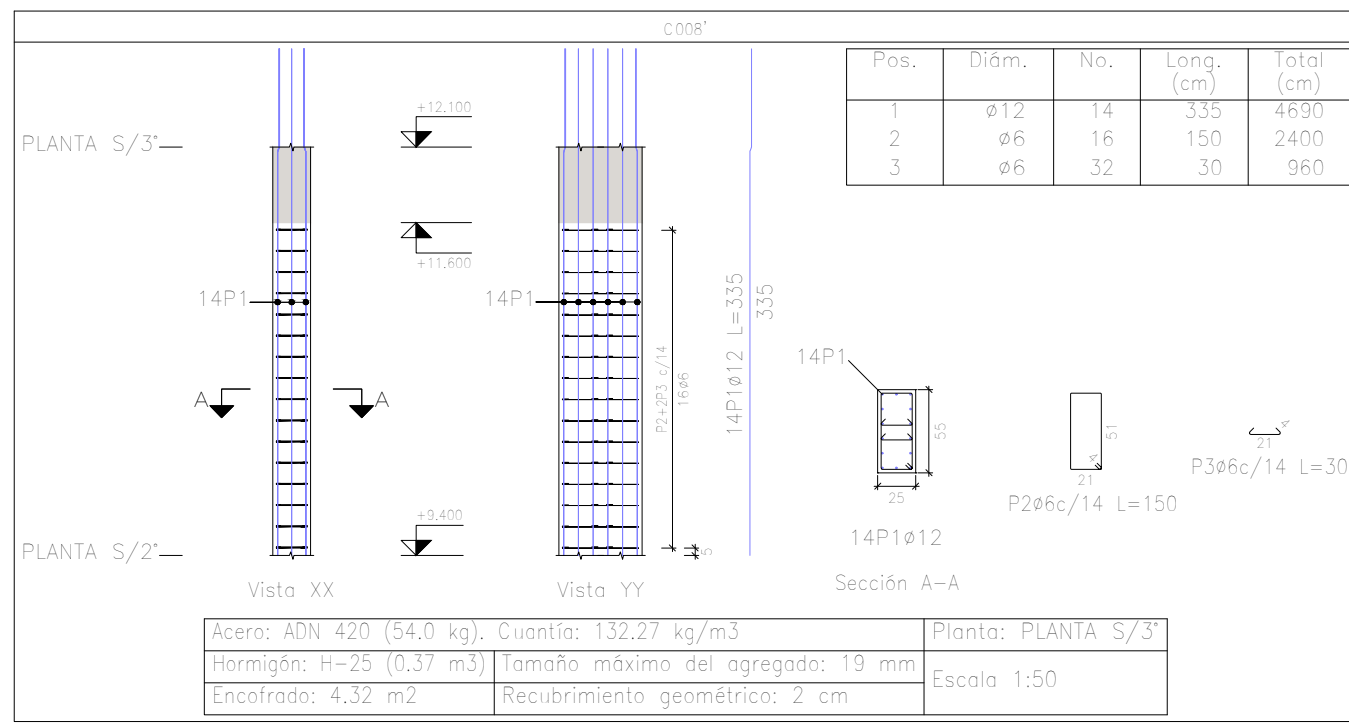
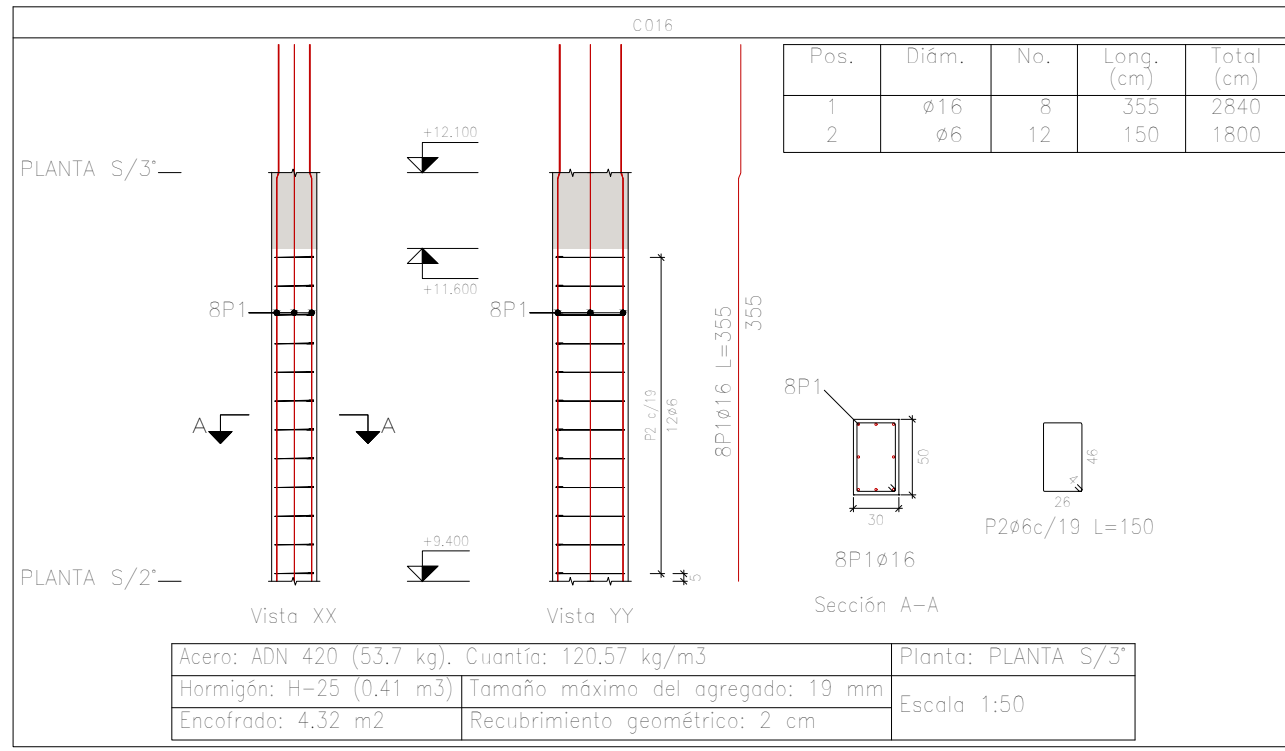
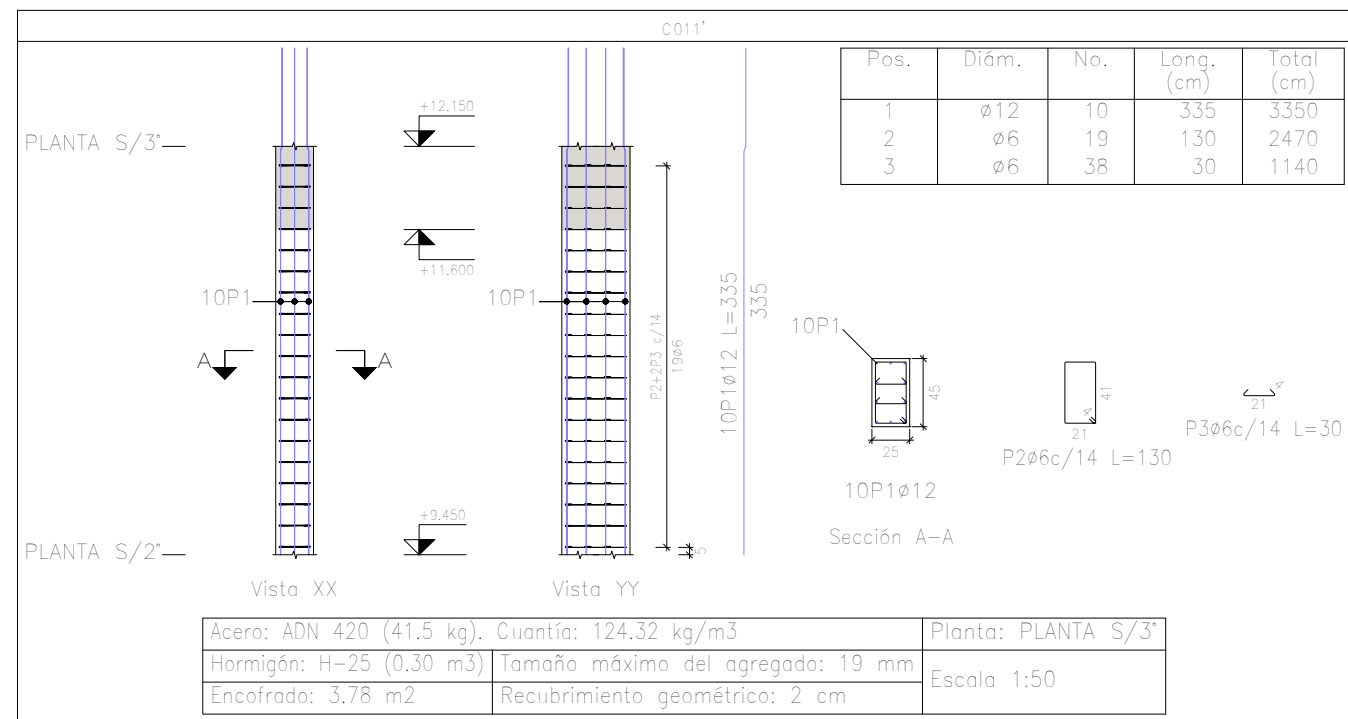
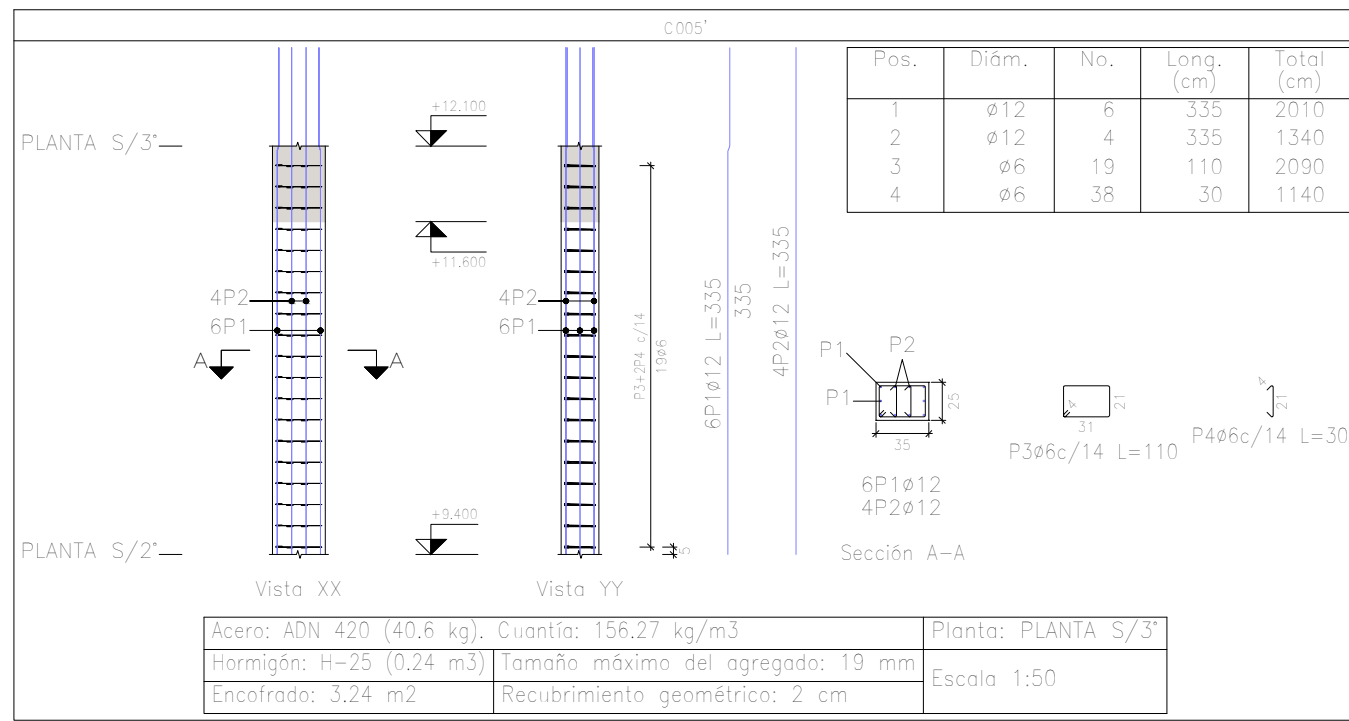
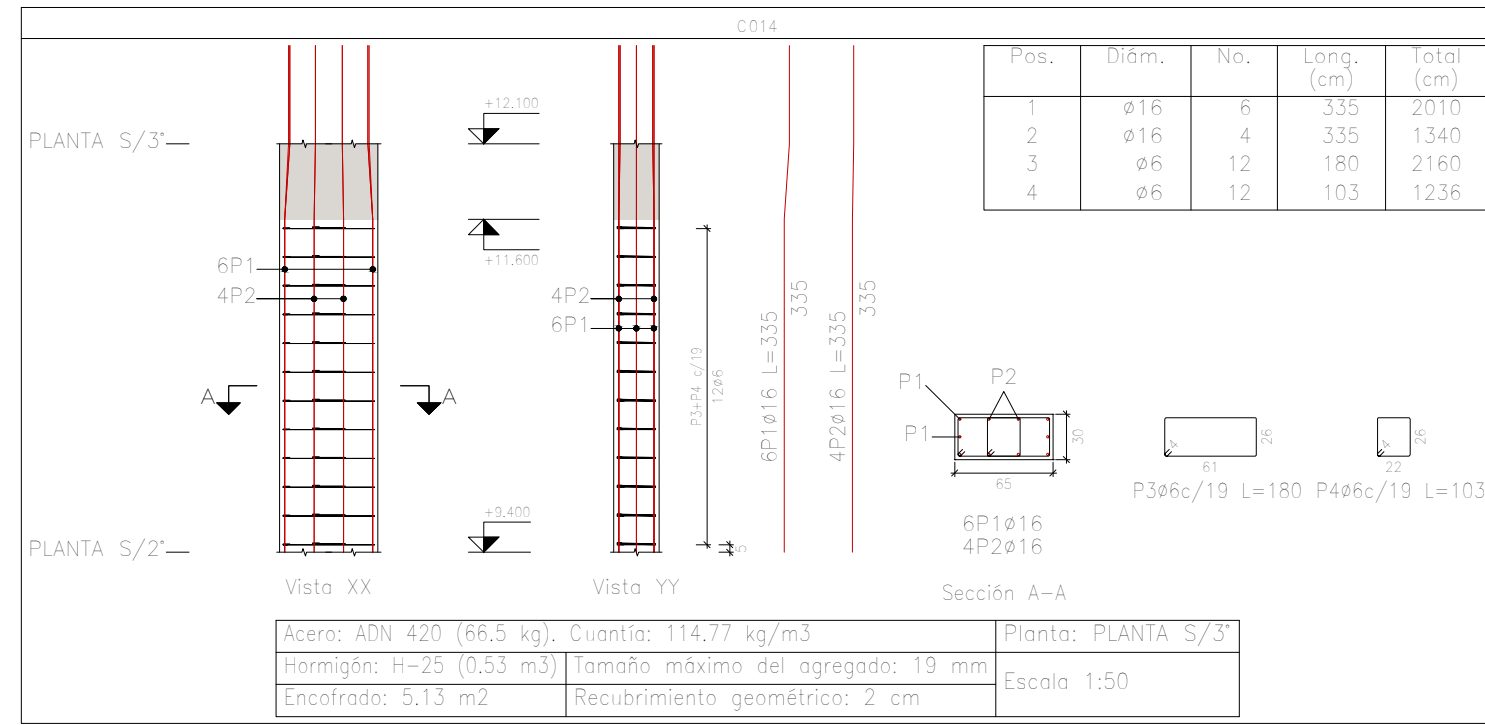
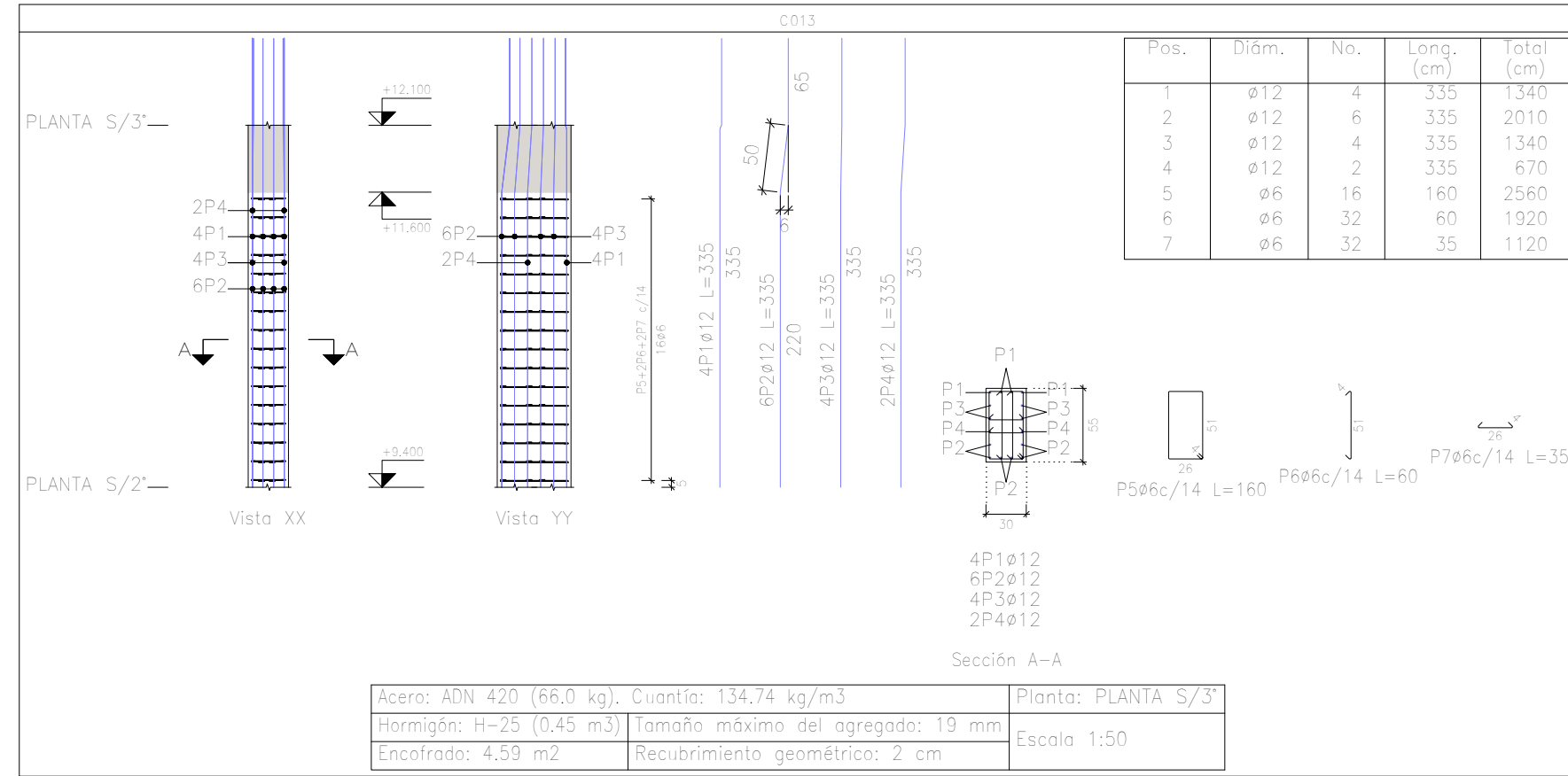
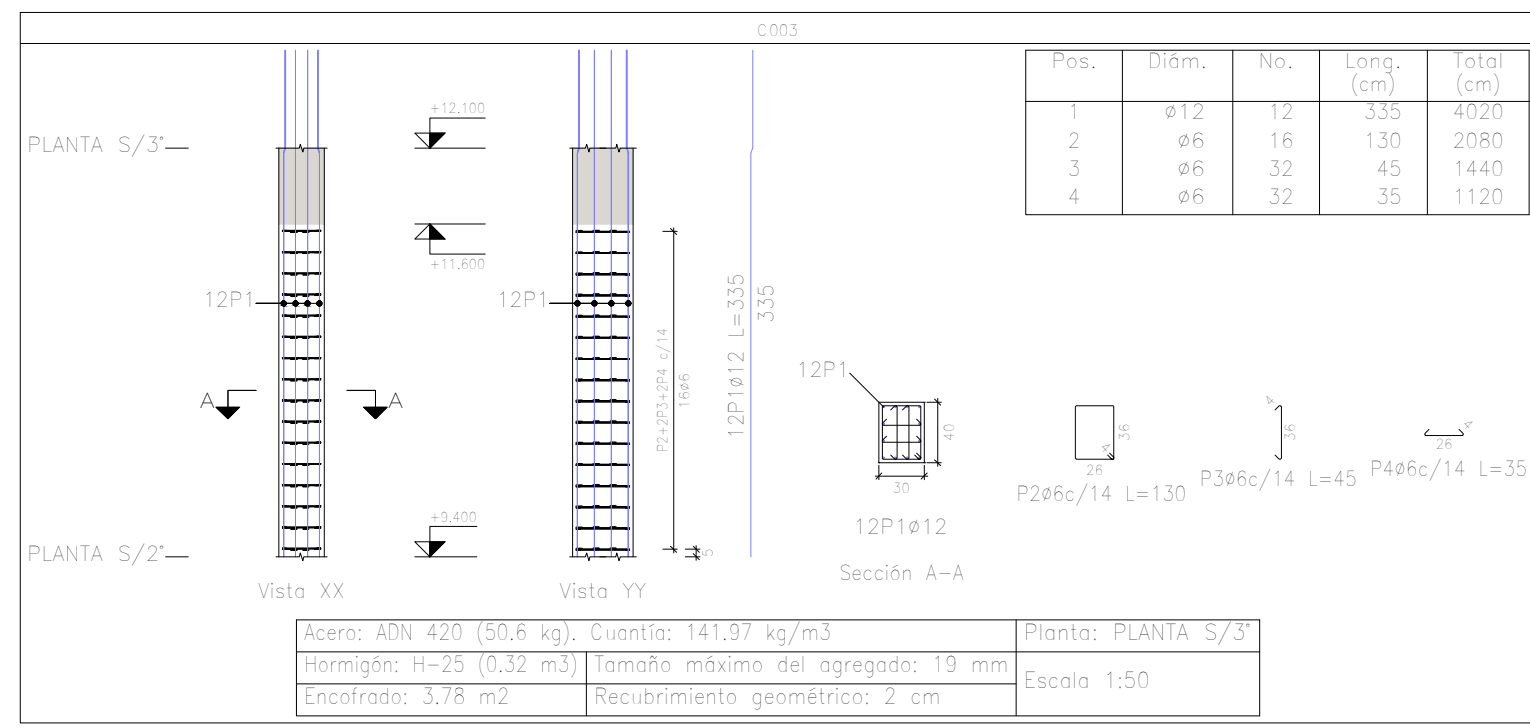
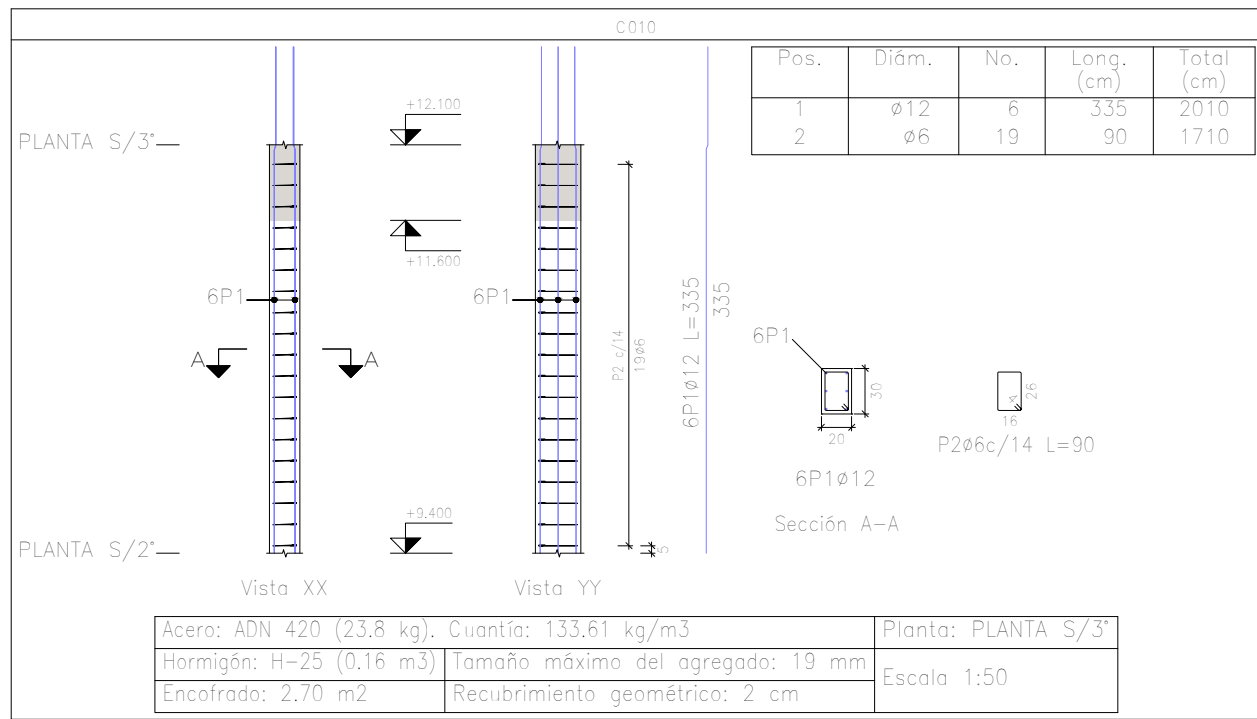
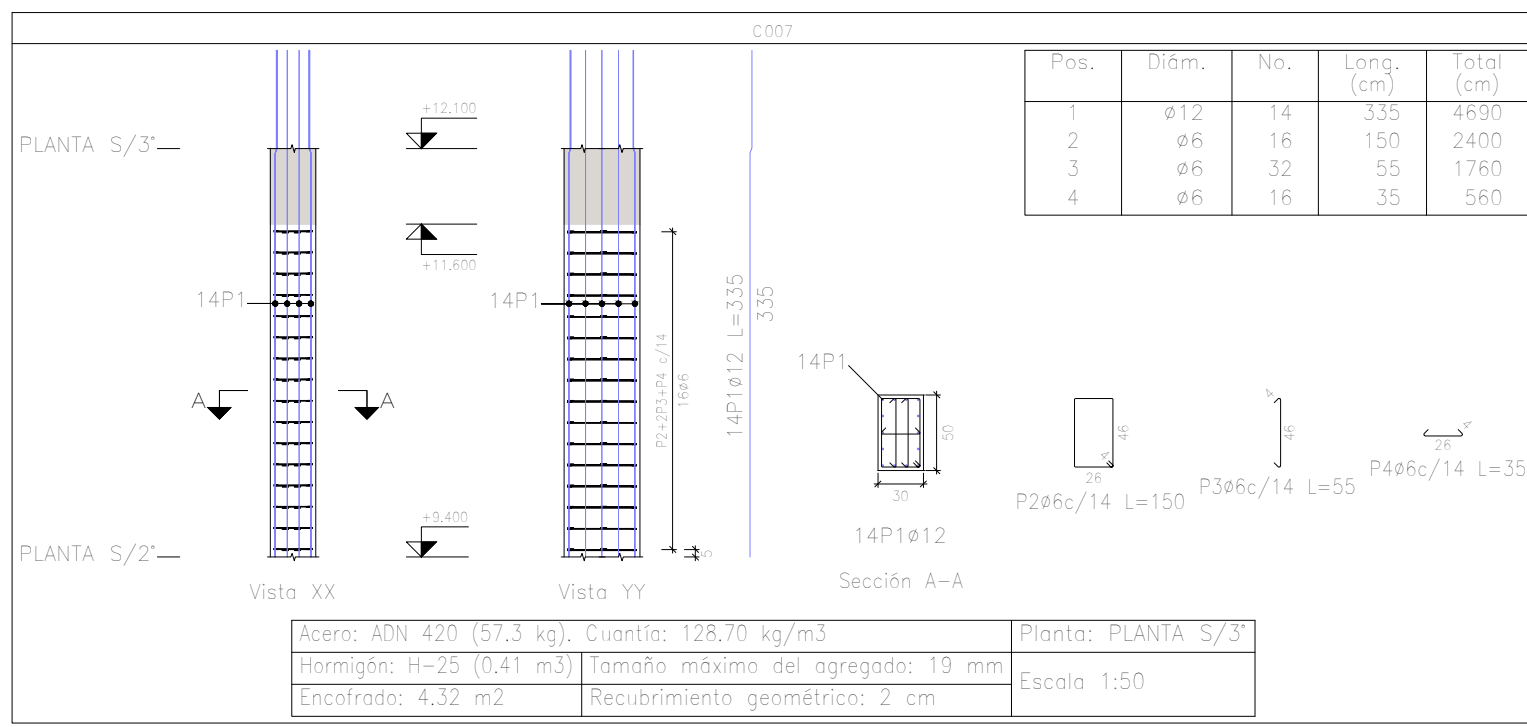
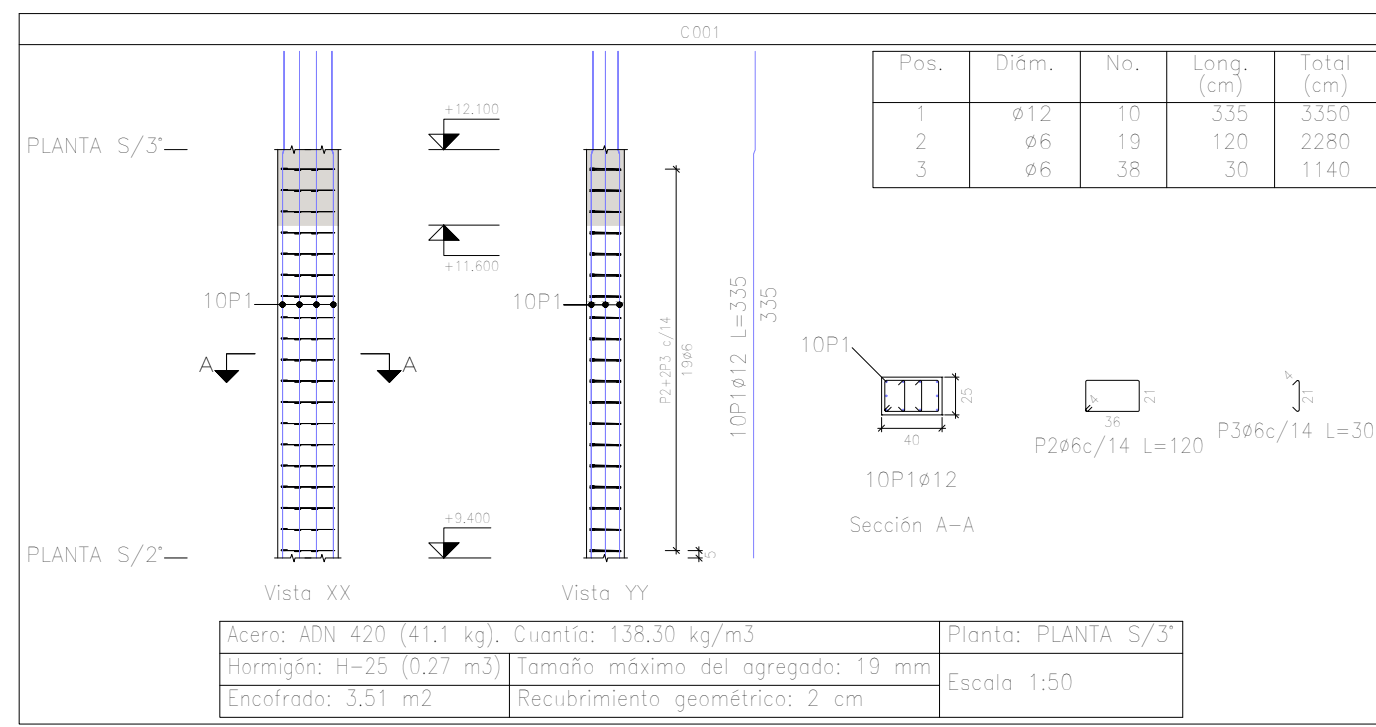
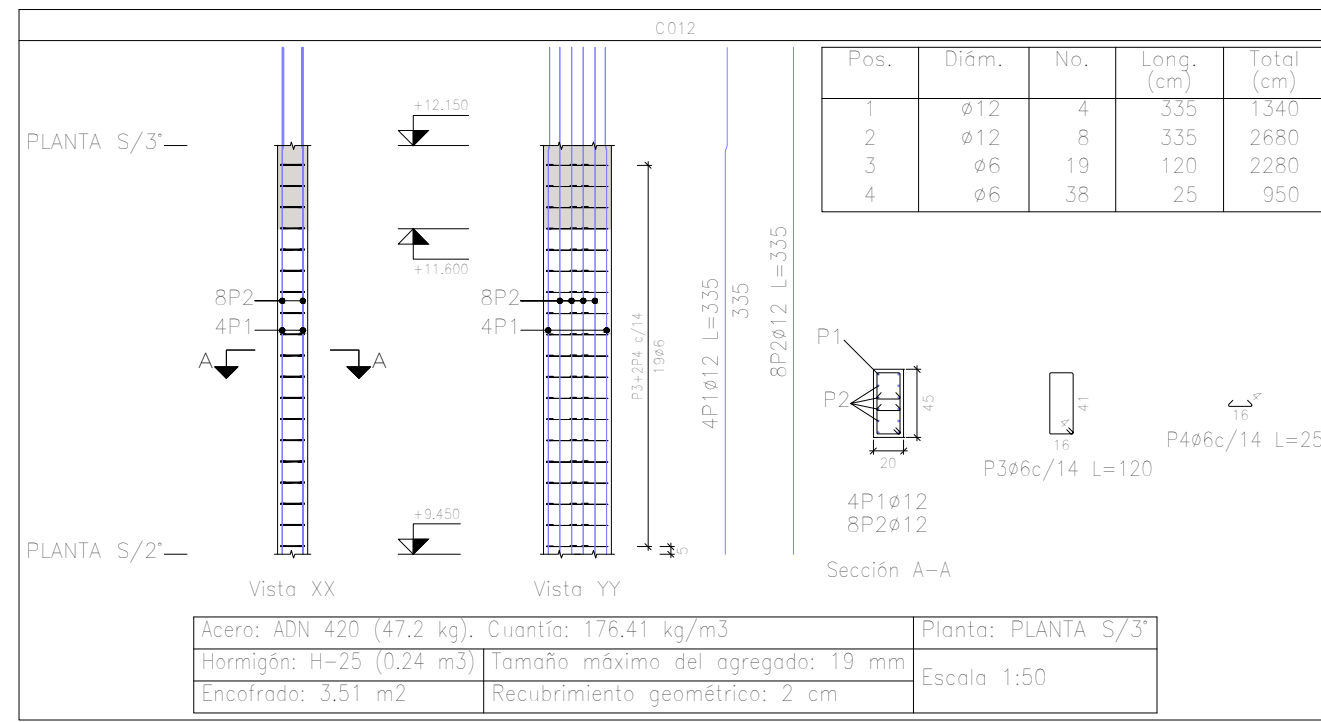
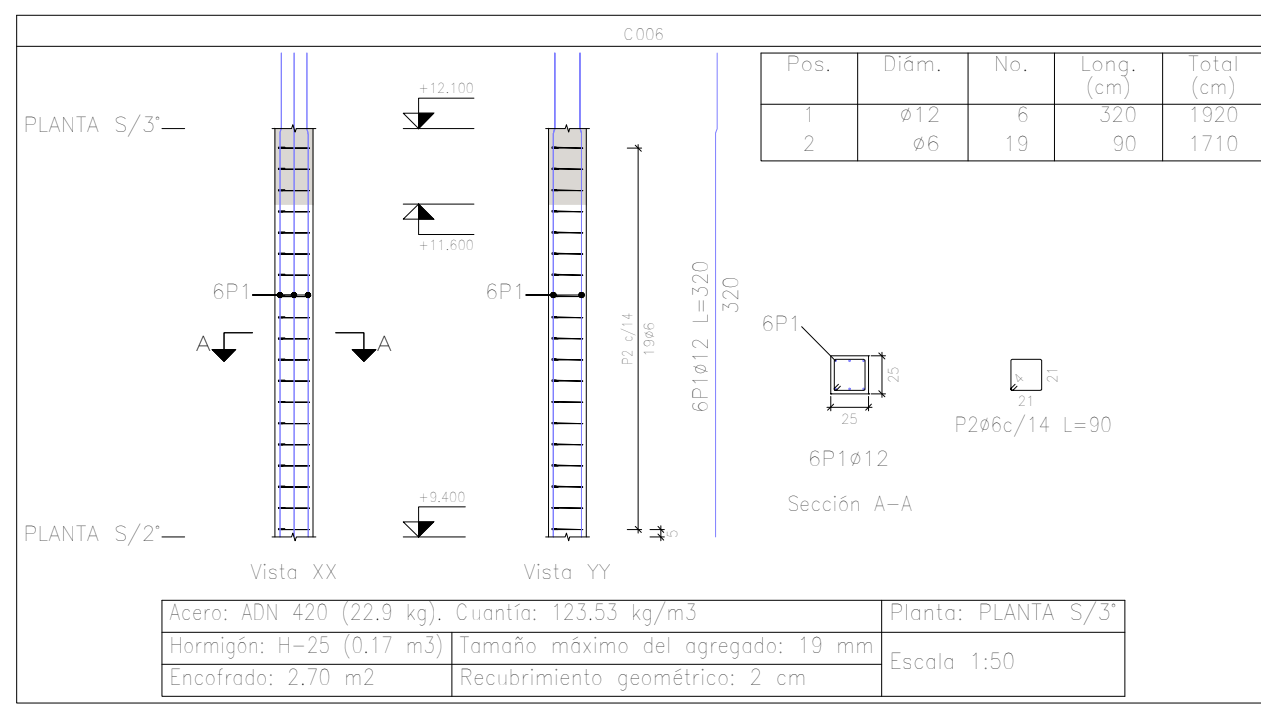
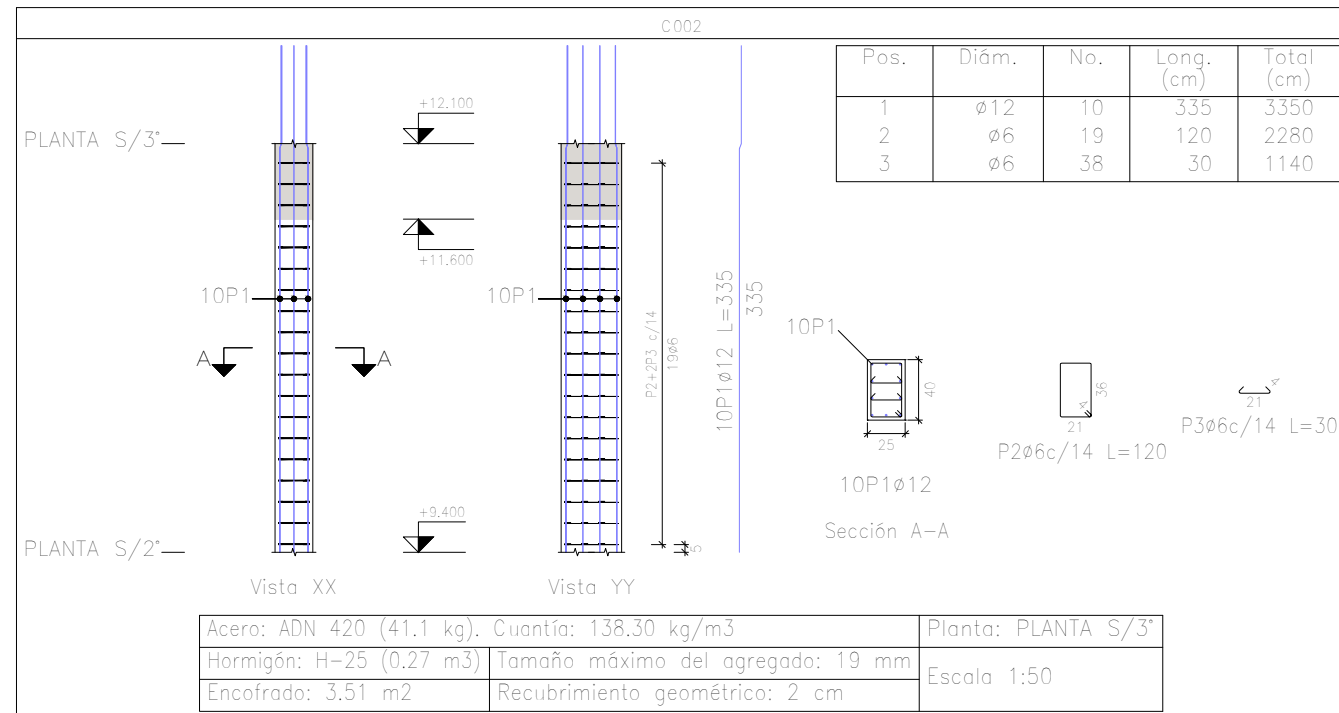
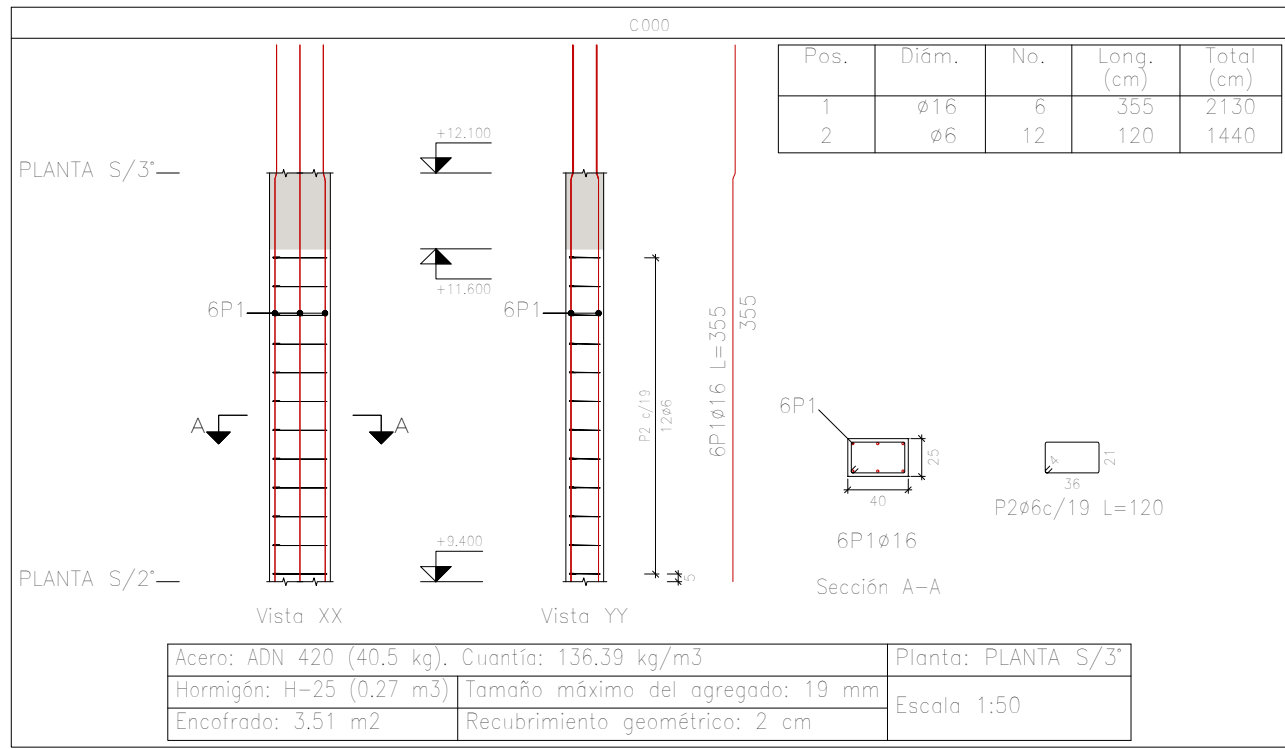
PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS PB			OBRA: PFC - Torre CyA	
			UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
Esc: 1:100	Plano N° 02	Rev. 1		
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	



Requerido	Acero	Long. total	Peso + 10%	Total
ADN 420	48	633.5	160	
	12	632.6	618	
	18	118	89	

Planta: PLANTA 2"
 Hormigón: H-25
 Acero en barras: ADN 420
 Acero en estribos: ADN 420

Elemento	Pos.	Dím.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Peso (kg)
C200	1	12	2	335	2130	403
	2	12	3	335	2280	413
	3	12	4	335	2400	450
C200	4	12	5	335	2640	472
	5	12	6	335	2980	543
	6	12	7	335	3570	585
C200	7	12	8	335	4080	633
	8	12	9	335	4680	685
	9	12	10	335	5280	743
C200	10	12	11	335	5910	807
	11	12	12	335	6540	877
	12	12	13	335	7170	953
C200	13	12	14	335	7800	1035
	14	12	15	335	8430	1123
	15	12	16	335	9060	1217
C200	16	12	17	335	9690	1317
	17	12	18	335	10320	1423
	18	12	19	335	10950	1535
C200	19	12	20	335	11580	1653
	20	12	21	335	12210	1777
	21	12	22	335	12840	1907
C200	22	12	23	335	13470	2043
	23	12	24	335	14100	2185
	24	12	25	335	14730	2333
C200	25	12	26	335	15360	2487
	26	12	27	335	15990	2647
	27	12	28	335	16620	2813
C200	28	12	29	335	17250	2985
	29	12	30	335	17880	3163
	30	12	31	335	18510	3347
C200	31	12	32	335	19140	3537
	32	12	33	335	19770	3733
	33	12	34	335	20400	3935
C200	34	12	35	335	21030	4143
	35	12	36	335	21660	4357
	36	12	37	335	22290	4577
C200	37	12	38	335	22920	4803
	38	12	39	335	23550	5035
	39	12	40	335	24180	5273
C200	40	12	41	335	24810	5517
	41	12	42	335	25440	5767
	42	12	43	335	26070	6023
C200	43	12	44	335	26700	6285
	44	12	45	335	27330	6553
	45	12	46	335	27960	6827
C200	46	12	47	335	28590	7107
	47	12	48	335	29220	7393
	48	12	49	335	29850	7685
C200	49	12	50	335	30480	7983
	50	12	51	335	31110	8287
	51	12	52	335	31740	8597
C200	52	12	53	335	32370	8913
	53	12	54	335	33000	9235
	54	12	55	335	33630	9563
C200	55	12	56	335	34260	9897
	56	12	57	335	34890	10237
	57	12	58	335	35520	10583
C200	58	12	59	335	36150	10935
	59	12	60	335	36780	11293
	60	12	61	335	37410	11657
C200	61	12	62	335	38040	12027
	62	12	63	335	38670	12403
	63	12	64	335	39300	12785
C200	64	12	65	335	39930	13173
	65	12	66	335	40560	13567
	66	12	67	335	41190	13967
C200	67	12	68	335	41820	14373
	68	12	69	335	42450	14785
	69	12	70	335	43080	15203
C200	70	12	71	335	43710	15627
	71	12	72	335	44340	16057
	72	12	73	335	44970	16493
C200	73	12	74	335	45600	16935
	74	12	75	335	46230	17383
	75	12	76	335	46860	17837
C200	76	12	77	335	47490	18297
	77	12	78	335	48120	18763
	78	12	79	335	48750	19235
C200	79	12	80	335	49380	19713
	80	12	81	335	50010	20197
	81	12	82	335	50640	20687
C200	82	12	83	335	51270	21183
	83	12	84	335	51900	21685
	84	12	85	335	52530	22193
C200	85	12	86	335	53160	22707
	86	12	87	335	53790	23227
	87	12	88	335	54420	23753
C200	88	12	89	335	55050	24285
	89	12	90	335	55680	24823
	90	12	91	335	56310	25367
C200	91	12	92	335	56940	25917
	92	12	93	335	57570	26473
	93	12	94	335	58200	27035
C200	94	12	95	335	58830	27603
	95	12	96	335	59460	28177
	96	12	97	335	60090	28757
C200	97	12	98	335	60720	29343
	98	12	99	335	61350	29935
	99	12	100	335	61980	30533
C200	100	12	101	335	62610	31137
	101	12	102	335	63240	31747
	102	12	103	335	63870	32363
C200	103	12	104	335	64500	32985
	104	12	105	335	65130	33613
	105	12	106	335	65760	34247
C200	106	12	107	335	66390	34887
	107	12	108	335	67020	35533
	108	12	109	335	67650	36185
C200	109	12	110	335	68280	36843
	110	12	111	335	68910	37507
	111	12	112	335	69540	38177
C200	112	12	113	335	70170	38853
	113	12	114	335	70800	39535
	114	12	115	335	71430	40223
C200	115	12	116	335	72060	40917
	116	12	117	335	72690	41617
	117	12	118	335	73320	42323
C200	118	12	119	335	73950	43035
	119	12	120	335	74580	43753
	120	12	121	335	75210	44477
C200	121	12	122	335	75840	45207
	122	12	123	335	76470	45943
	123	12	124	335	77100	46685
C200	124	12	125	335	77730	47433
	125	12	126	335	78360	48187
	126	12	127	335	78990	48947
C200	127	12	128	335	79620	49713
	128	12	129	335	80250	50485
	129	12	130	335	80880	51257
C200	130	12	131	335	81510	52033
	131	12	132	335	82140	52813
	132	12	133	335	82770	53597
C200	133	12	134	335	83400	54383
	134	12	135	335	84030	55173
	135	12	136	335	84660	55967
C200	136	12	137	335	85290	56763
	137	12	138	335	85920	57563
	138	12	139	335	86550	58367
C200	139	12	140	335	87180	59173
	140	12	141	335	87810	59983
	141	12	142	335	88440	60797
C200	142	12	143	335	89070	61613
	143	12	144	335	89700	62433
	144	12	145	335	90330	63257
C200	145	12	146	335	90960	64083
	146	12	147	335	91590	64913
	147	12	148	335	92220	65747
C200	148	12	149	335	92850	66583
	149	12	150	335	93480	67423
	150	12	151	335	94110	68267
C200	151	12	152	335	94740	69113
	152	12	153	335	95370	69963
	153	12	154	335	96000	70817
C200	154	12	155	335	96630	71673
	155	12	156	335	97260	72533
	156	12	157	335	97890	73397
C200	157	12	158	335	98520	74263
	158	12	159	335	99150	75133
	159	12	160	335	99780	76007
C200	160	12	161	335	100410	76883
	161	12	162	335	101040	77753
	162	12	163	335	101670	78627
C200	163	12	164	335	102300	79503
	164	12	165	335	102930	80383
	165	12	166	335	103560	81267
C200	166	12	167	335	104190	82153
	167	12	168	335	104820	83043
	168	12	169	335	105450	83937
C200	169	12	170	335	106080	84833
	170	12	171	335	106710	85733
	171	12	172	335	107340	86637
C200	172	12	173	335	107970	87543
	173	12	174	335	108600	88453
	174	12	175	335	109230	89367
C200	175	12	176	335	109860	90283
	176	12	177	335	110490	91193
	177	12	178	335	111120	92107
C200	178	12	179	335	111750	93023
	179	12	180	335	112380	93943
	180	12	181	335	113010	94867
C200	181	12	182	335	113640	95783
	182	12	183	335	114270	96703
	183	12	184	335	114900	97627
C200	184	12	185	335	115530	98553
	185	12	186	335	116160	99473
	186	12	187	335	116790	100397
C200	187	12	188	335	117420	101323
	188	12	189	335	118050	102243
	189	12	190	335	118680	103167
C200	190	12	191	335	119310	104093
	191	12	192	335	119940	105013
	192	12	193	335	120570	105937
C200	193	12	194	335	121200	106863
	194	12	195	335	121830	107783
	195	12	196	335	122460	108707
C200	196	12	197	335	123090	109633
	197	12	198	335	123720	110553
	198	12	199	335	124350	111477
C200	199	12	200	335	124980	112403
	200	12	201	335	125610	113323
	201	12	202	335	126240	114247
C200	202	12	203	335	126870	115173
	203	12	204	335	127500	116093
	204	12	205	335	128130	117017
C200	205	12	206	335	128760	117943
	206	12	207	335	129390	118863
	207	12	208	335	130020	119787
C200	208	12	209	335	130650	120713
	209	12	210	335	131280	121633
	210	12	211	335	131910	122557
C200	211	12	212	335	132540	123483
	212	12	213	335	133170	124403
	213	12	214	335		



Resumen Acero	Long. total (m)	Peso=100% (kg)	Total
ADN 420	Ø6	586.2	143
Ø12		528.4	516
Ø16		83.2	144
			803

Planta: PLANTA 3°
Hormigón: H=25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Peso (kg)	Total (kg)
0001	1	Ø12	8	335	2680	143	143
0001	2	Ø6	12	120	1440	516	659
0001	3	Ø6	36	30	1080	144	803
0002	1	Ø12	10	335	3350	516	1375
0002	2	Ø6	19	130	2470	516	1375
0002	3	Ø6	36	30	1080	144	1519
0003	1	Ø12	14	335	4690	516	1519
0003	2	Ø6	16	150	2400	144	1663
0003	3	Ø6	32	30	960	144	1807
0004	1	Ø12	4	335	1340	143	299
0004	2	Ø6	16	150	2400	144	443
0004	3	Ø6	32	60	1920	144	587
0004	4	Ø6	32	35	1120	144	731
0005	1	Ø16	12	335	4020	143	884
0005	2	Ø6	16	120	1920	144	1028
0005	3	Ø6	32	45	1440	144	1172
0005	4	Ø6	32	35	1120	144	1316
0006	1	Ø12	14	335	4690	143	1519
0006	2	Ø6	16	150	2400	144	1663
0006	3	Ø6	32	30	960	144	1807
0006	4	Ø6	32	65	2080	144	1951
0007	1	Ø12	8	335	2680	143	299
0007	2	Ø6	16	150	2400	144	443
0007	3	Ø6	32	60	1920	144	587
0007	4	Ø6	32	35	1120	144	731
0008	1	Ø12	10	335	3350	516	1375
0008	2	Ø6	19	130	2470	516	1375
0008	3	Ø6	36	30	1080	144	1519
0009	1	Ø12	14	335	4690	516	1519
0009	2	Ø6	16	150	2400	144	1663
0009	3	Ø6	32	30	960	144	1807
0009	4	Ø6	32	65	2080	144	1951
0010	1	Ø12	4	335	1340	143	299
0010	2	Ø6	16	150	2400	144	443
0010	3	Ø6	32	60	1920	144	587
0010	4	Ø6	32	35	1120	144	731
0011	1	Ø12	10	335	3350	516	1375
0011	2	Ø6	19	130	2470	516	1375
0011	3	Ø6	36	30	1080	144	1519
0012	1	Ø12	14	335	4690	516	1519
0012	2	Ø6	16	150	2400	144	1663
0012	3	Ø6	32	30	960	144	1807
0012	4	Ø6	32	65	2080	144	1951
0013	1	Ø12	8	335	2680	143	299
0013	2	Ø6	16	150	2400	144	443
0013	3	Ø6	32	60	1920	144	587
0013	4	Ø6	32	35	1120	144	731
0014	1	Ø12	4	335	1340	143	299
0014	2	Ø6	16	150	2400	144	443
0014	3	Ø6	32	60	1920	144	587
0014	4	Ø6	32	35	1120	144	731
0015	1	Ø12	10	335	3350	516	1375
0015	2	Ø6	19	130	2470	516	1375
0015	3	Ø6	36	30	1080	144	1519
0015	4	Ø6	32	35	1120	144	1663
0016	1	Ø12	4	335	1340	143	299
0016	2	Ø6	16	150	2400	144	443
0016	3	Ø6	32	60	1920	144	587
0016	4	Ø6	32	35	1120	144	731

PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 3°

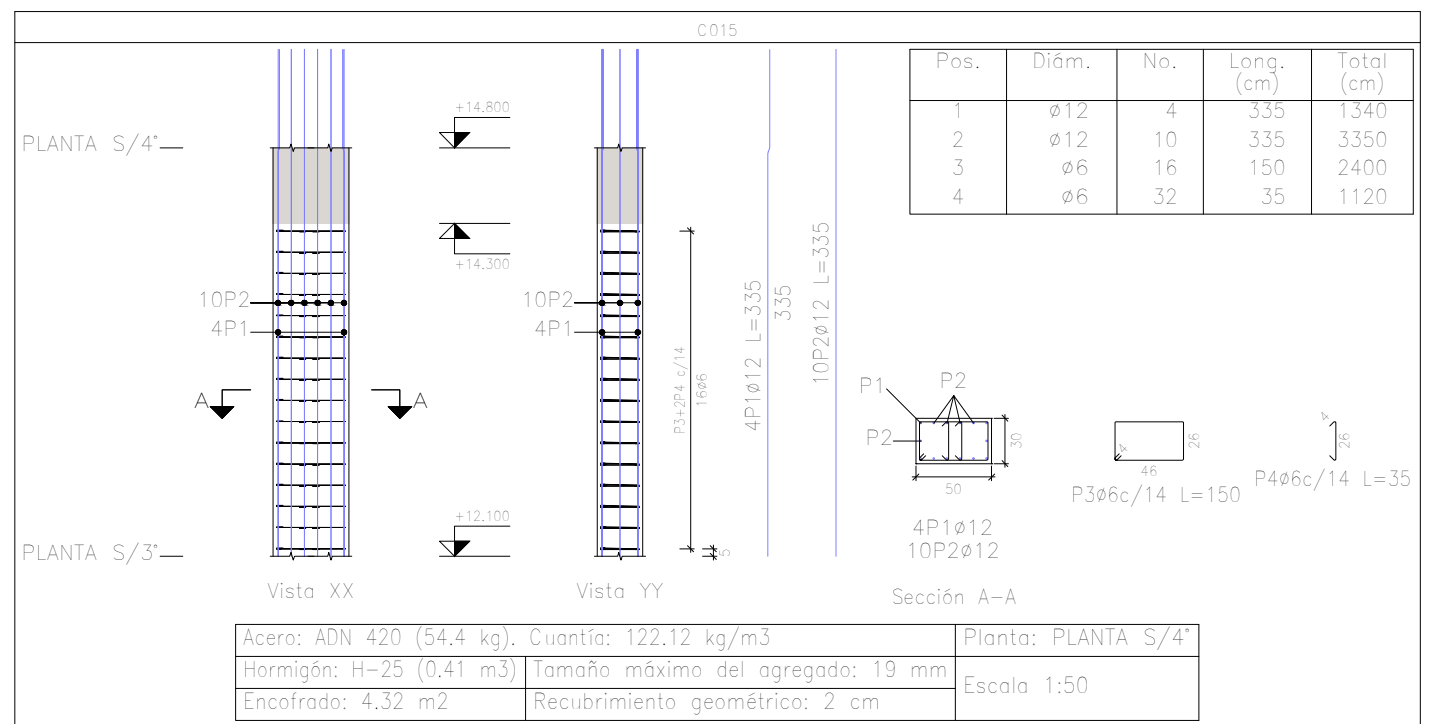
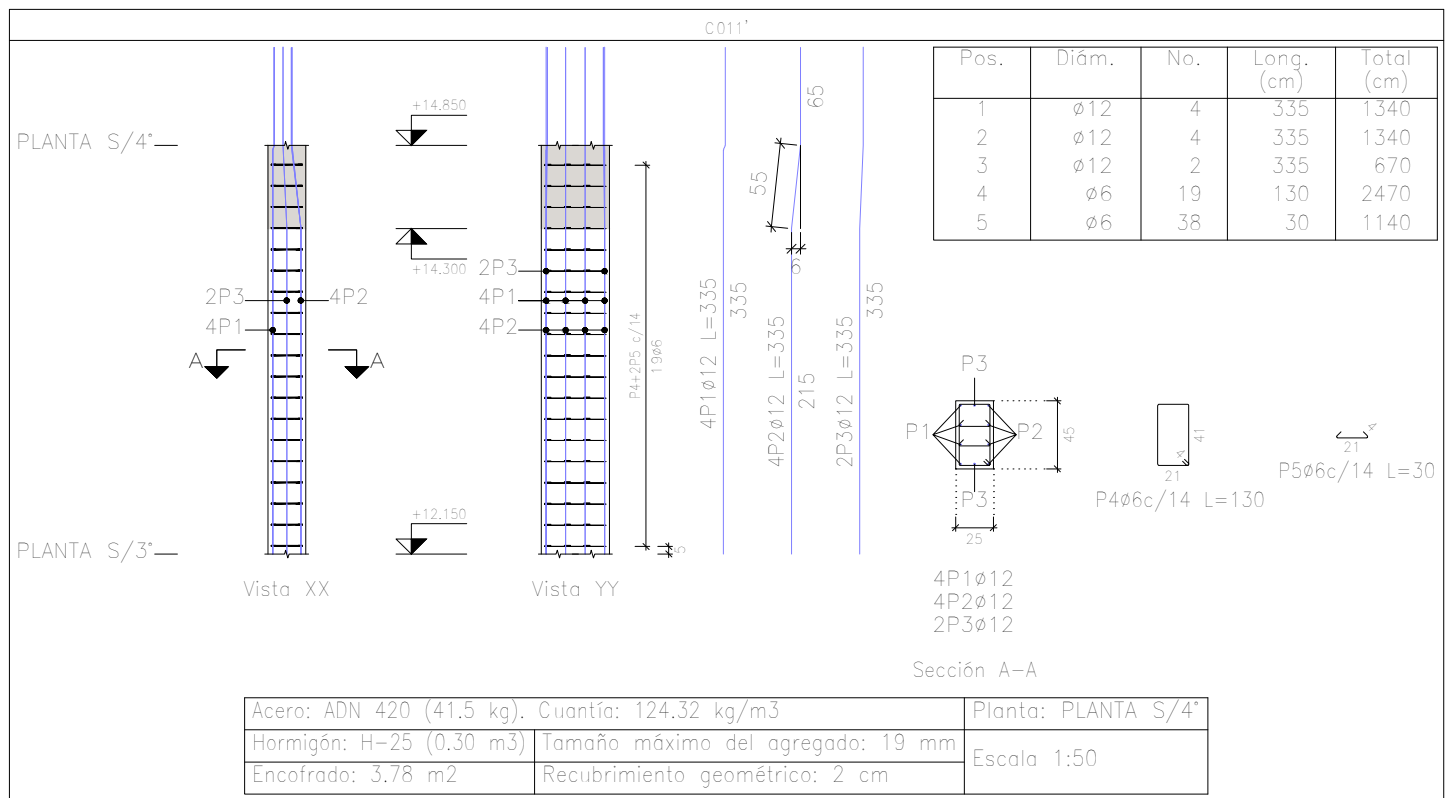
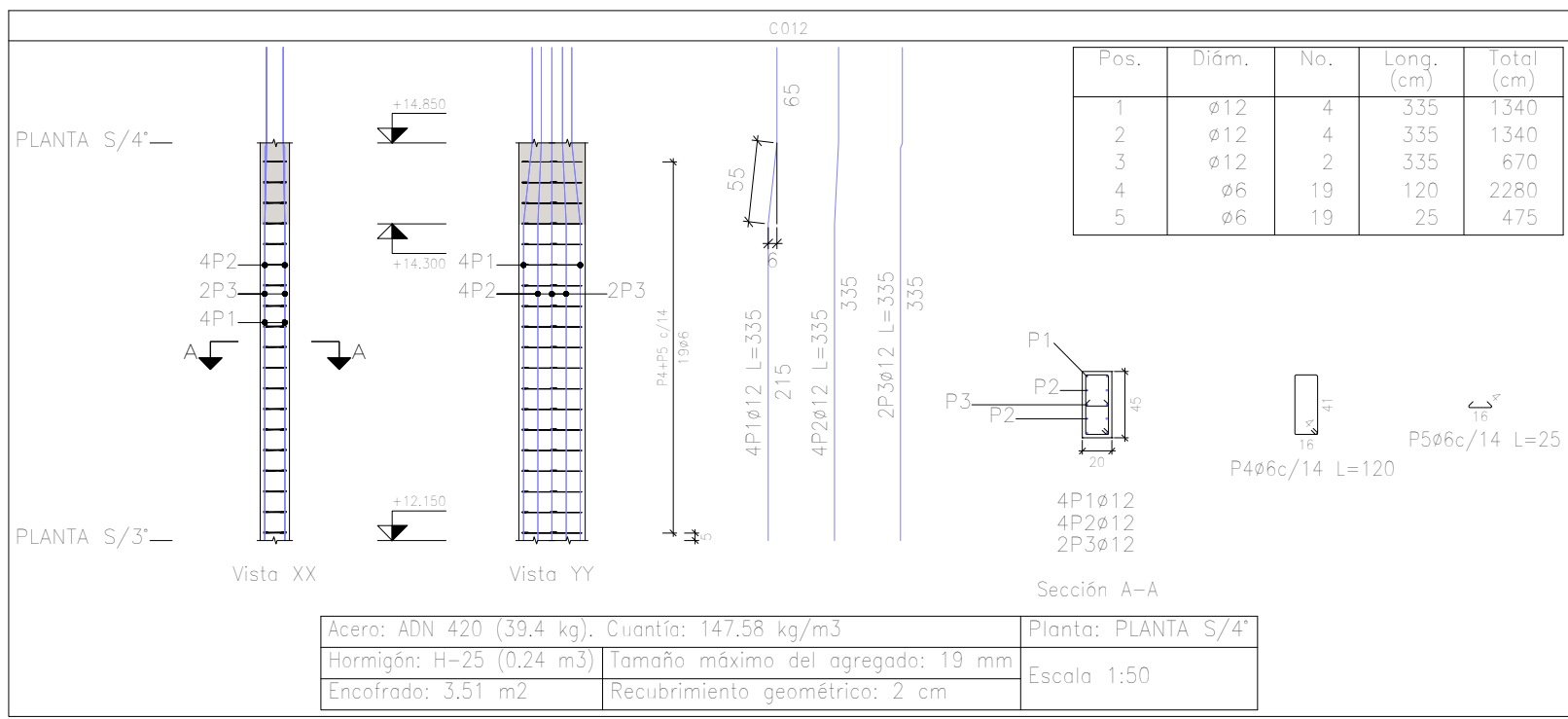
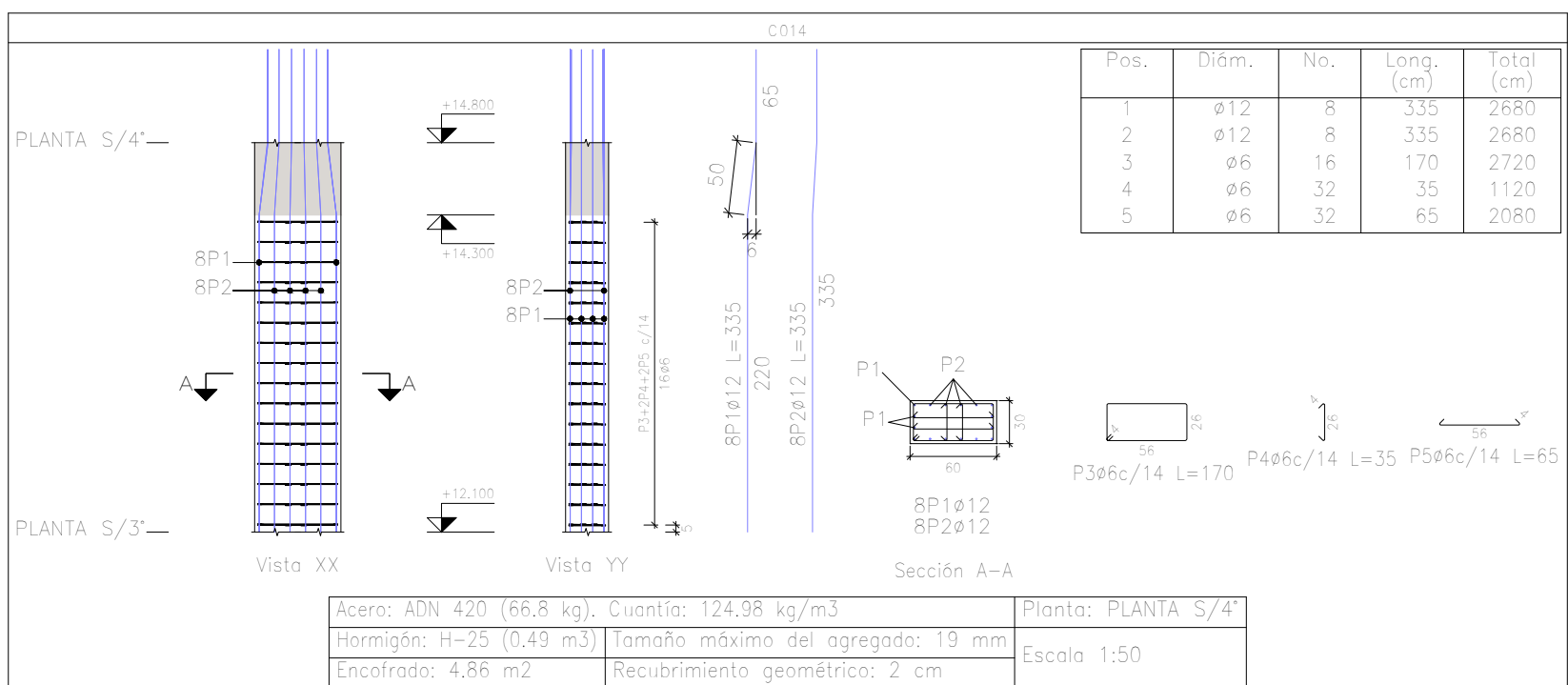
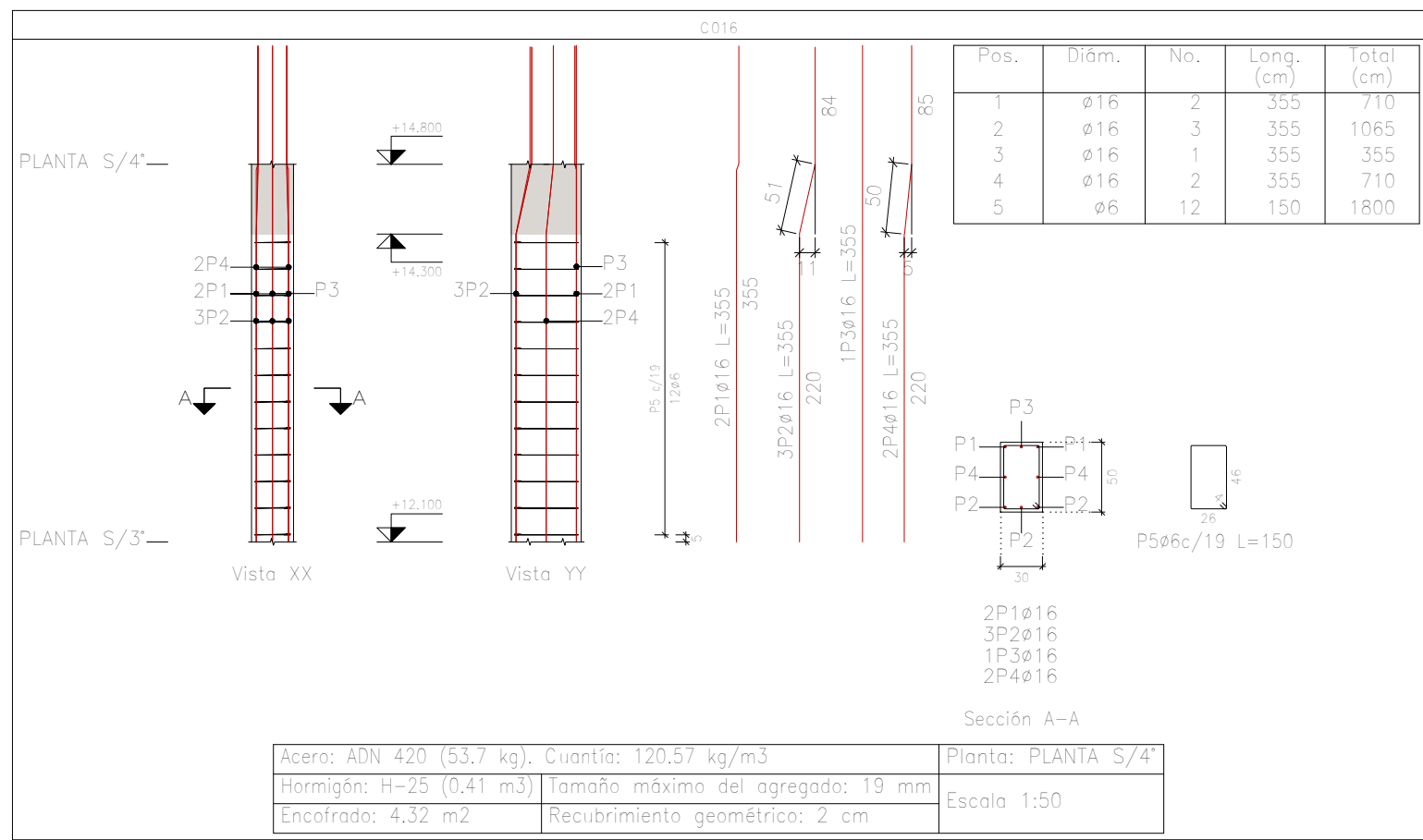
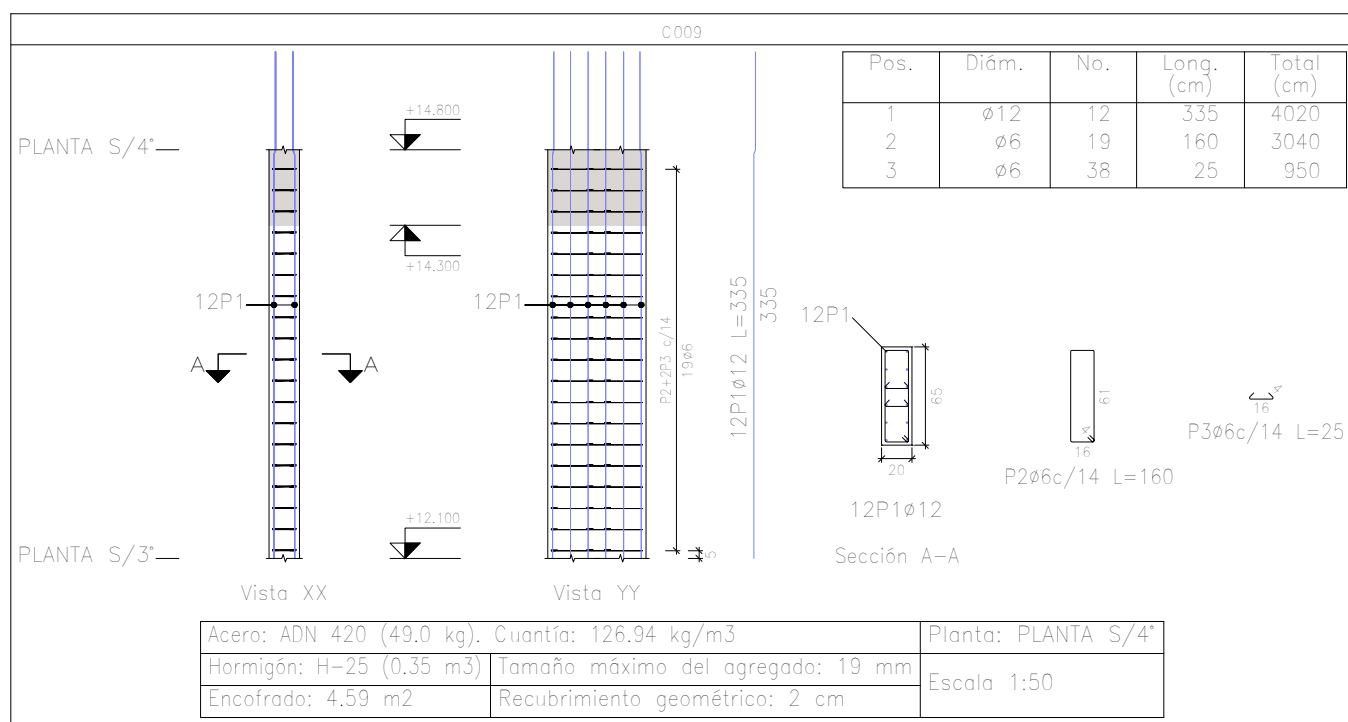
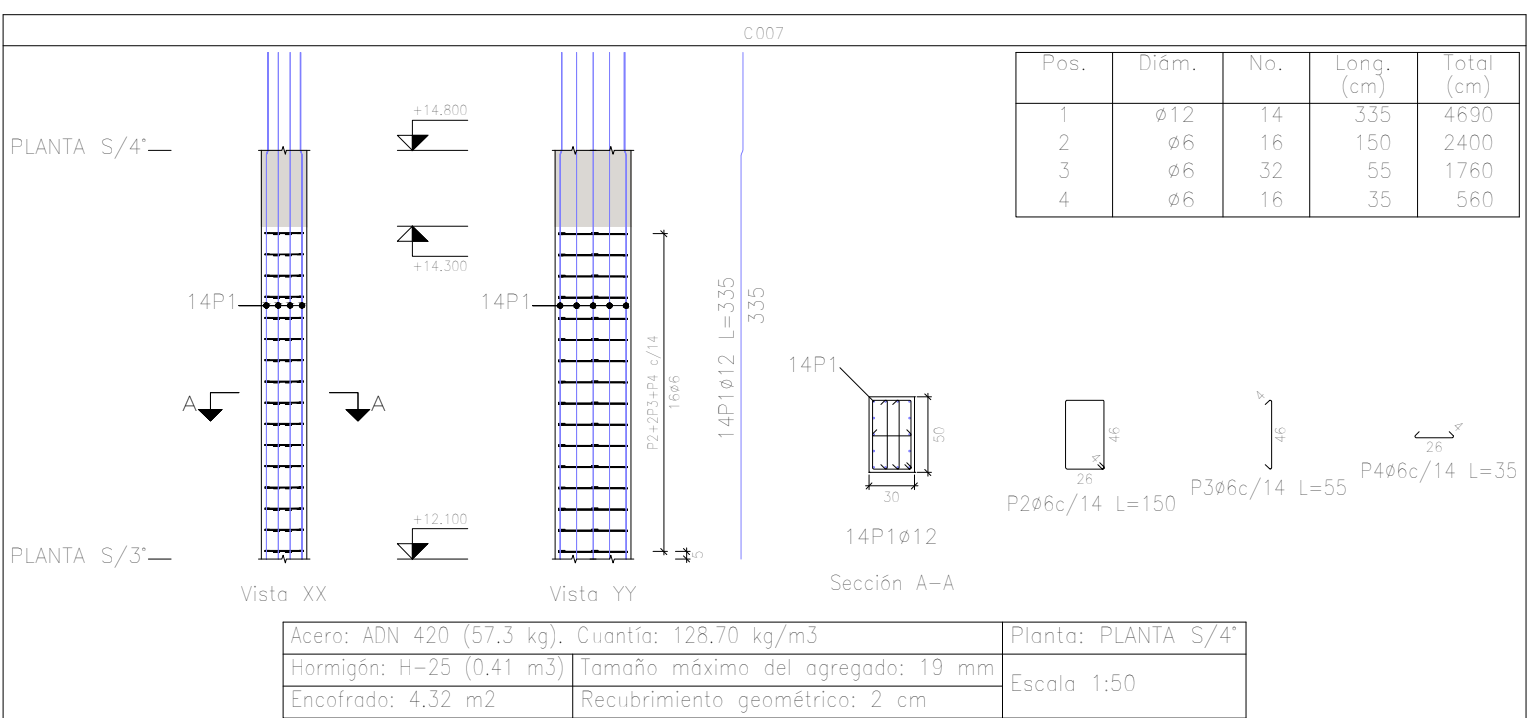
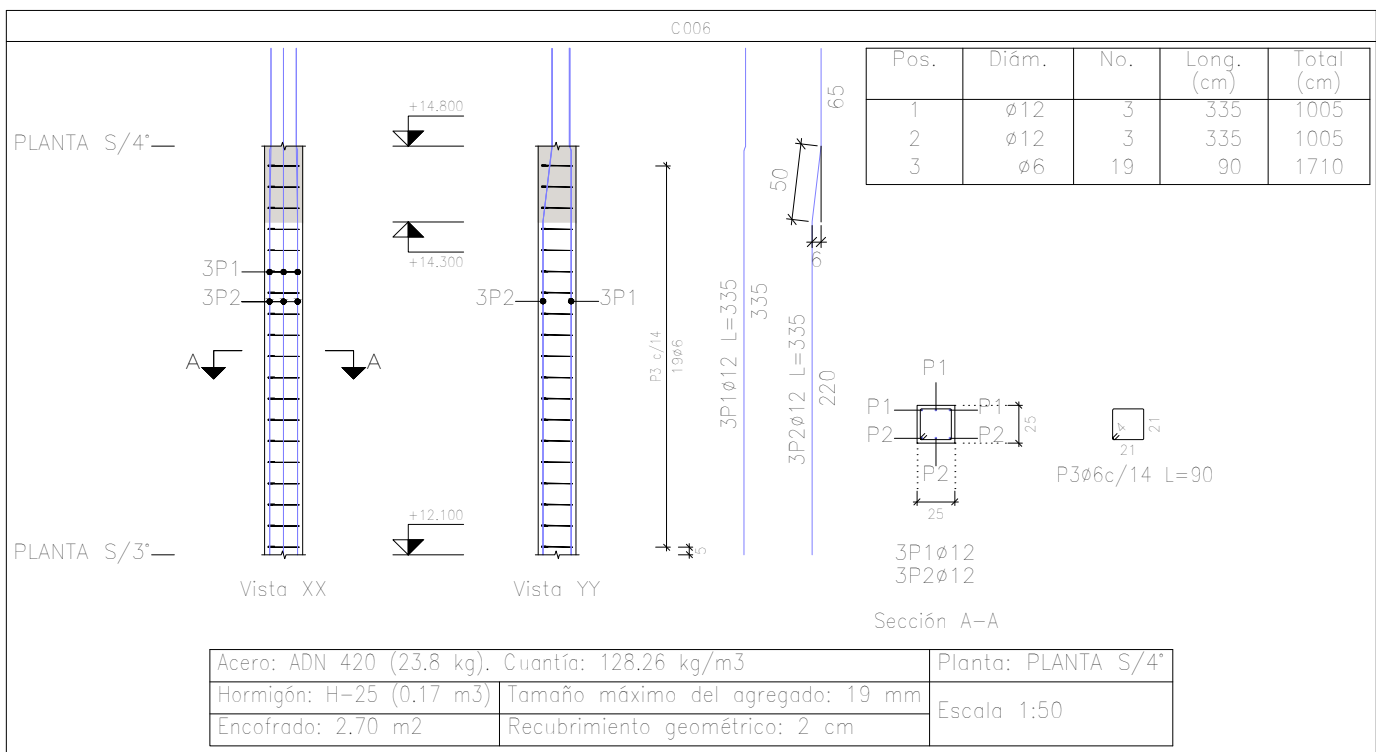
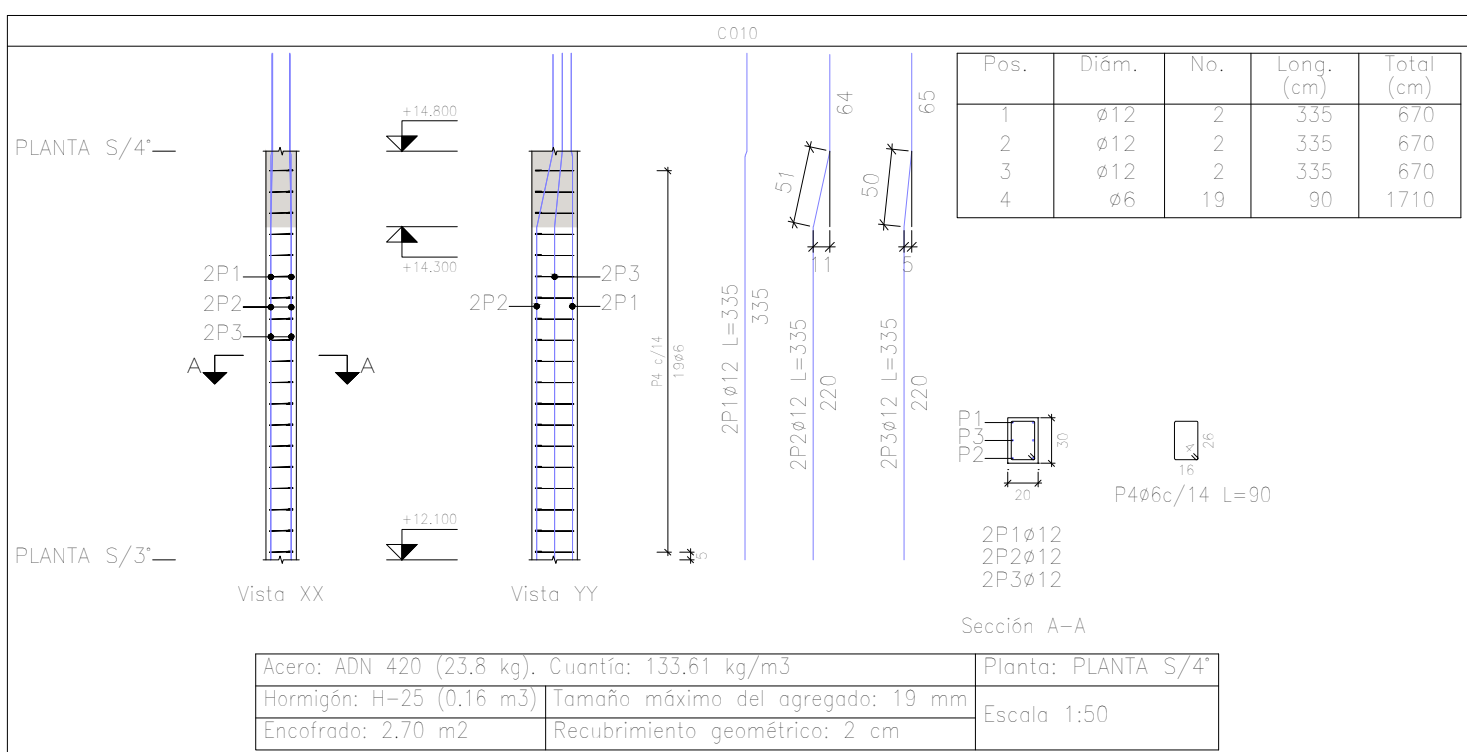
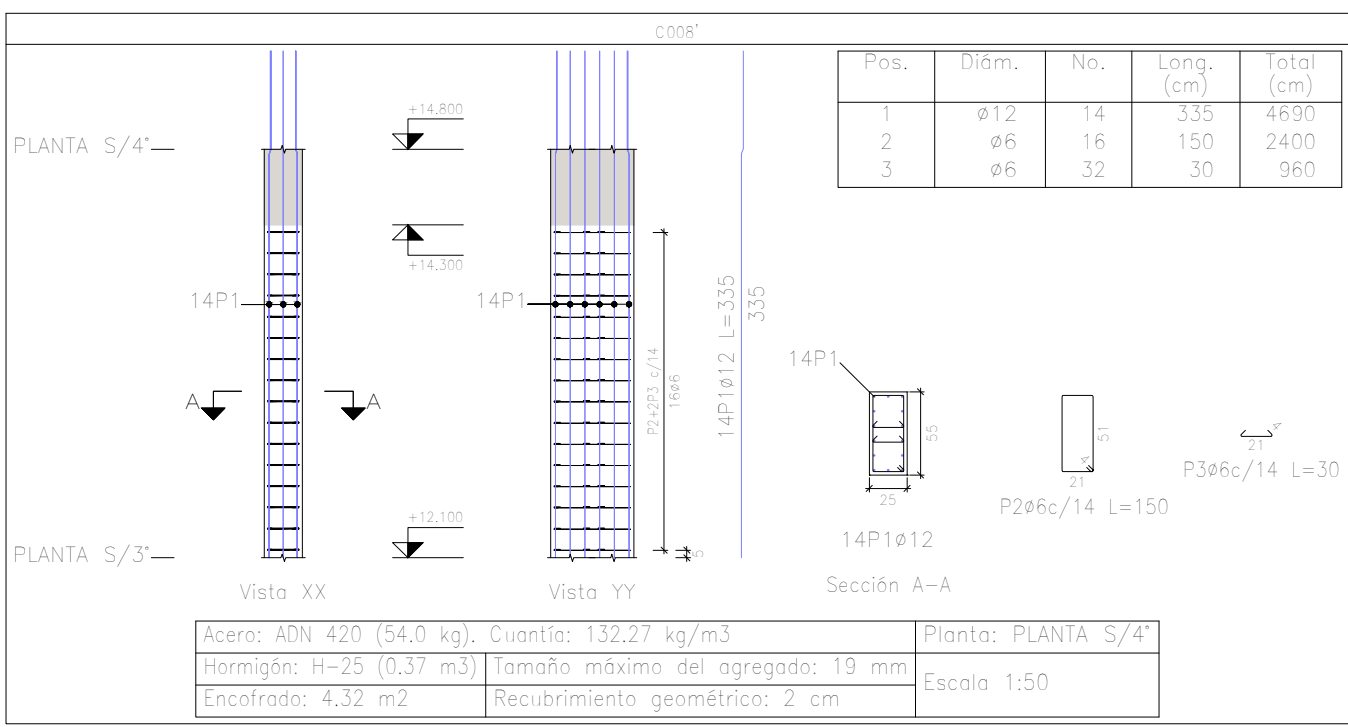
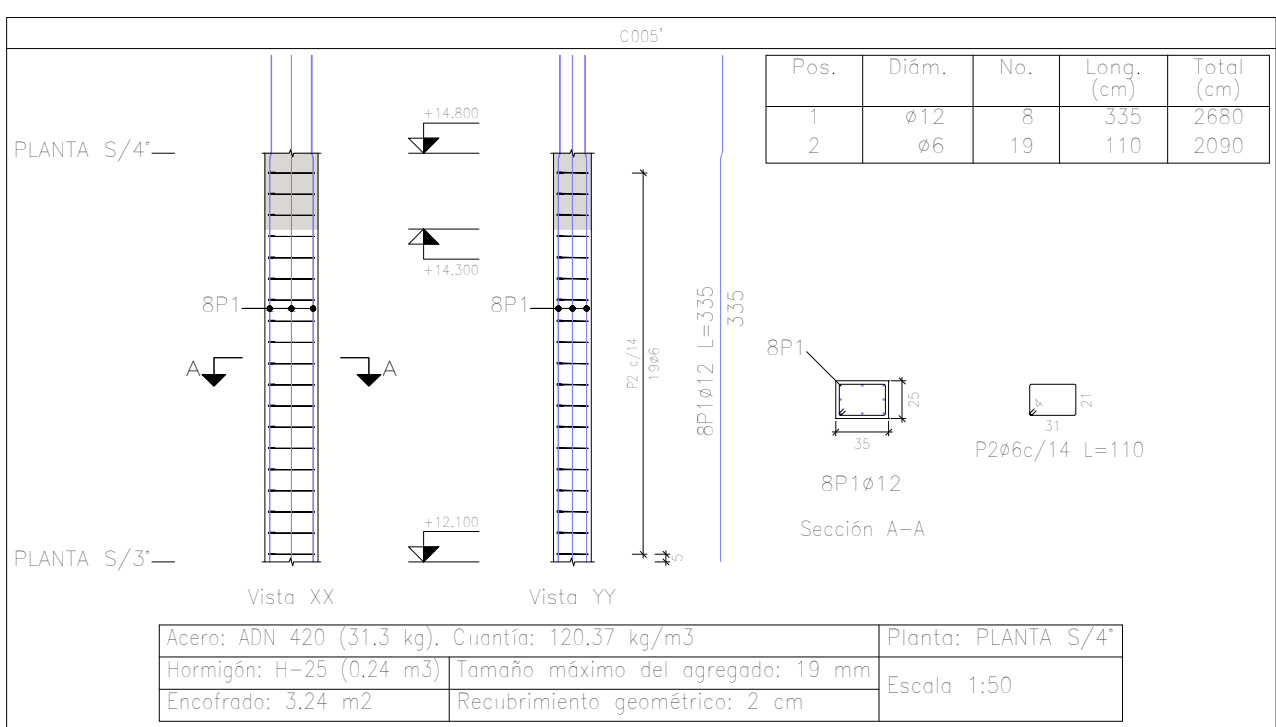
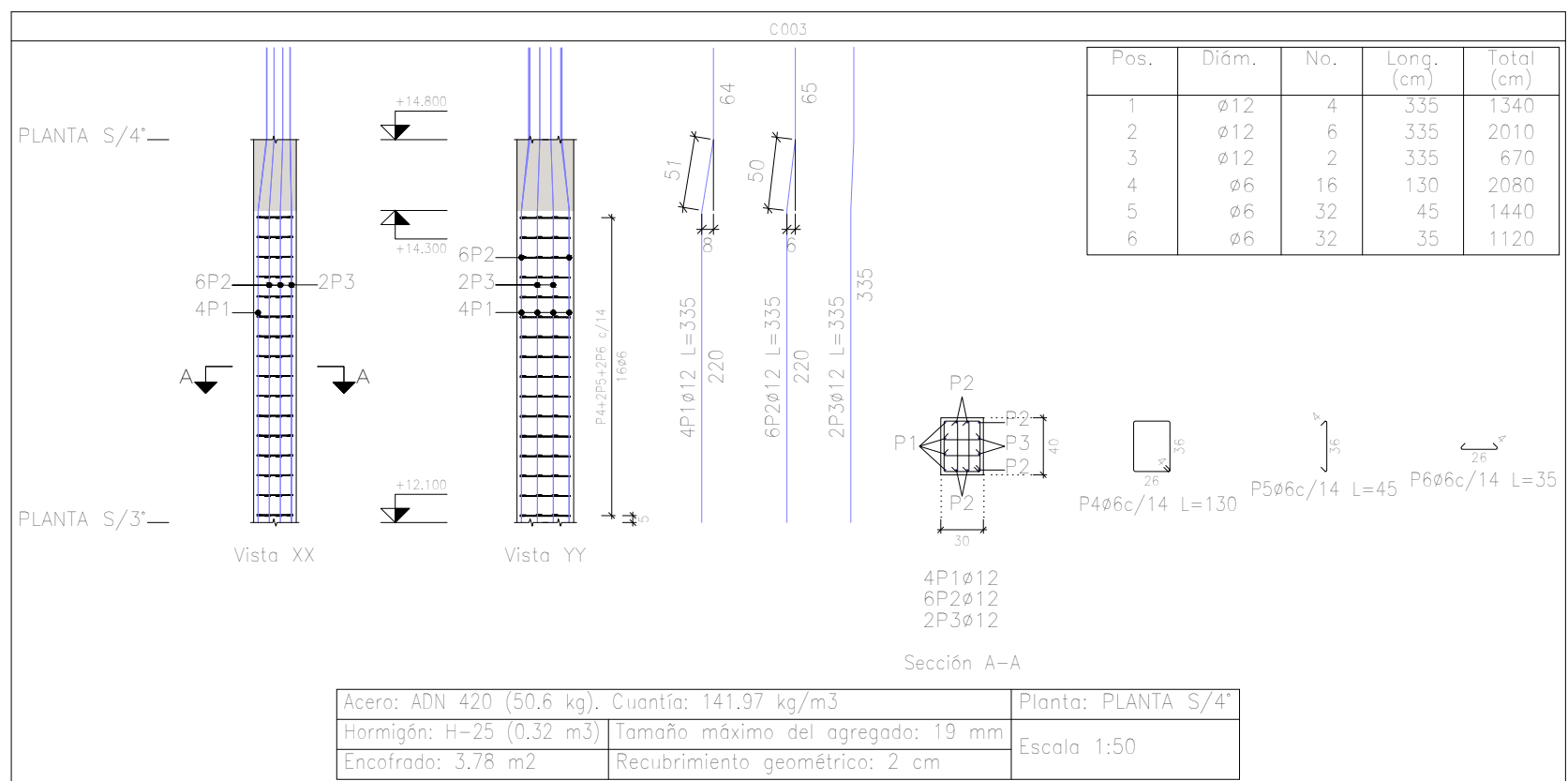
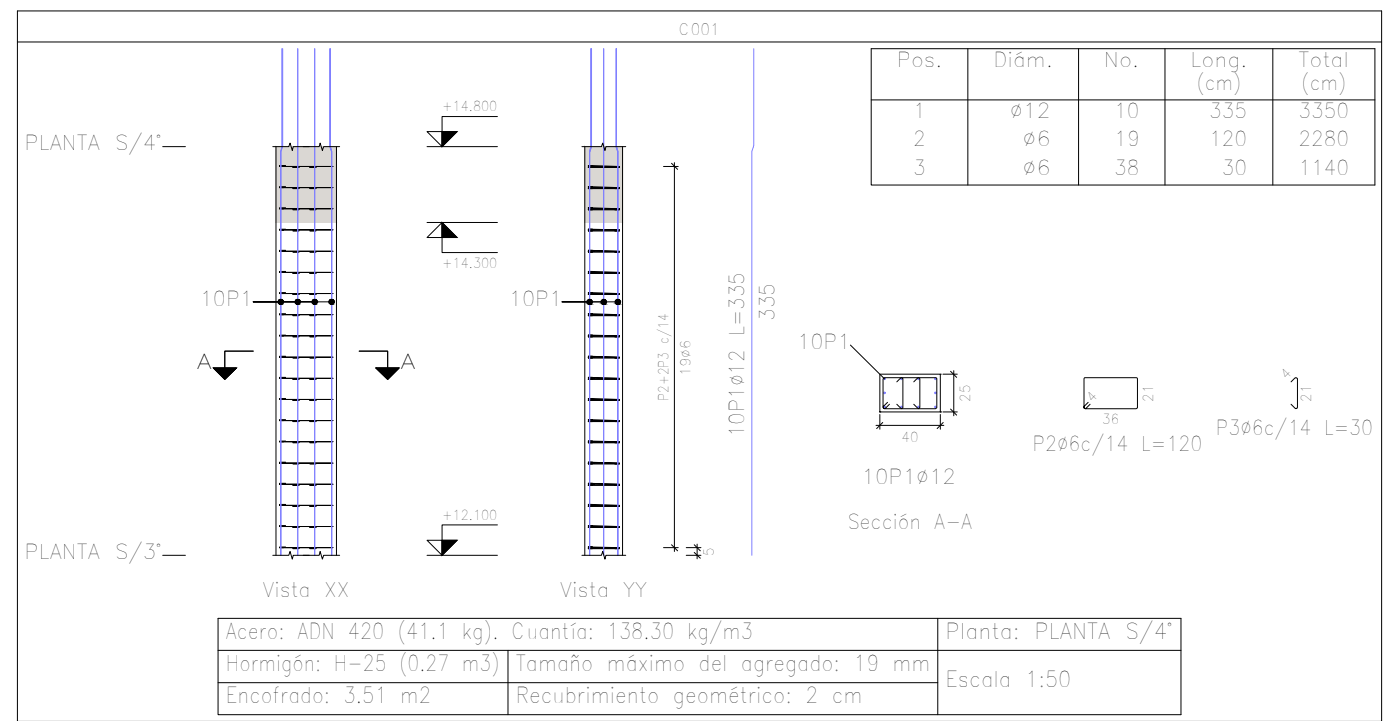
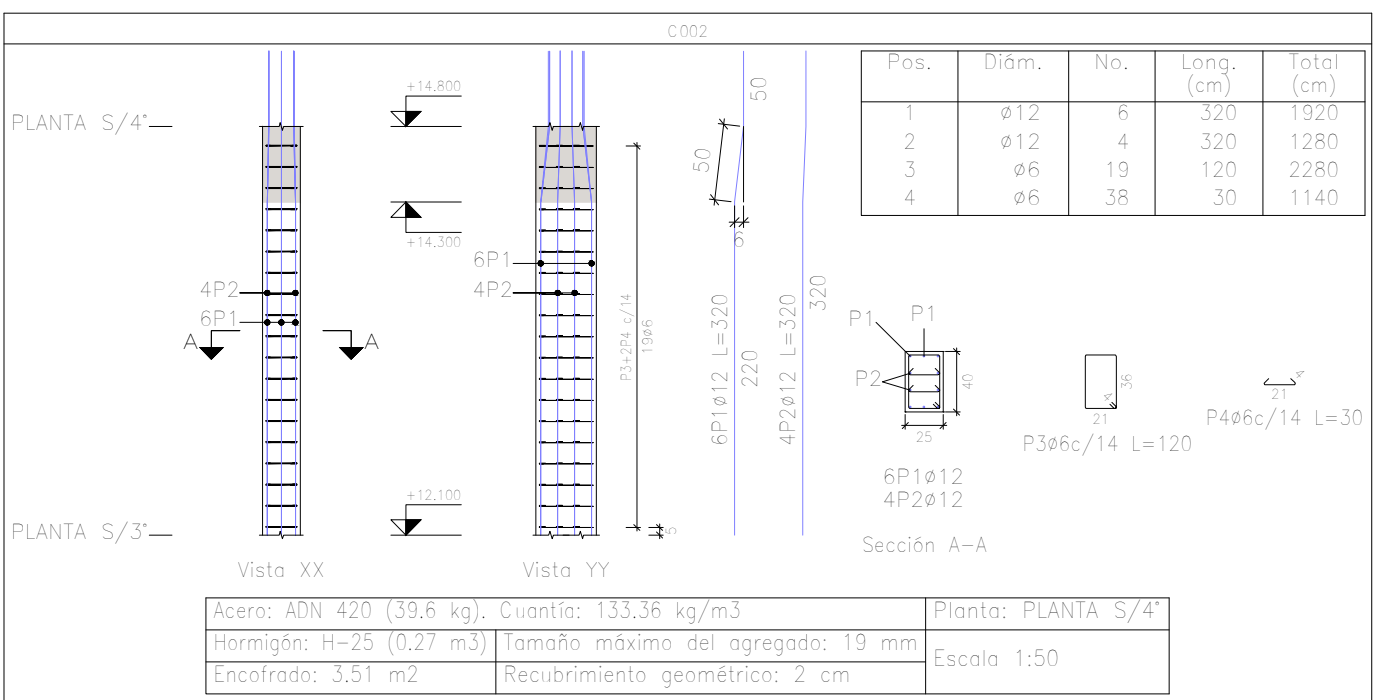
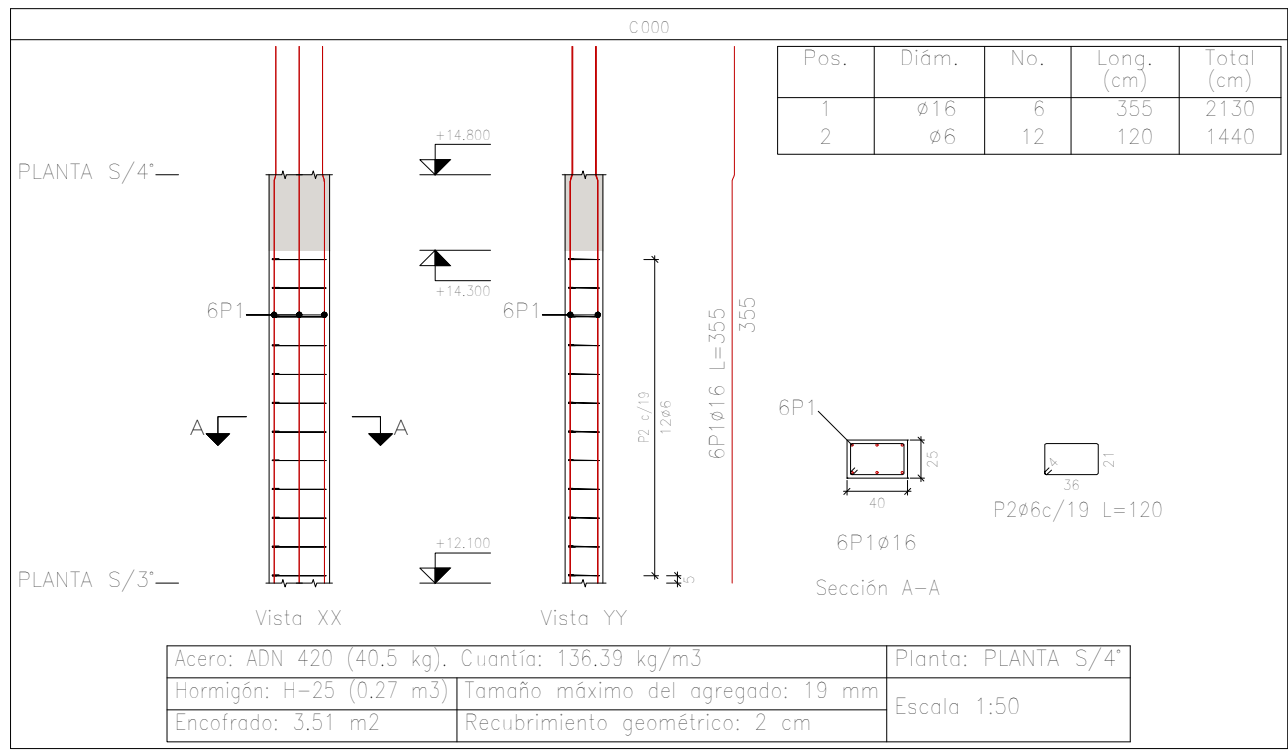
OBRA: PFC - Torre Cya

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

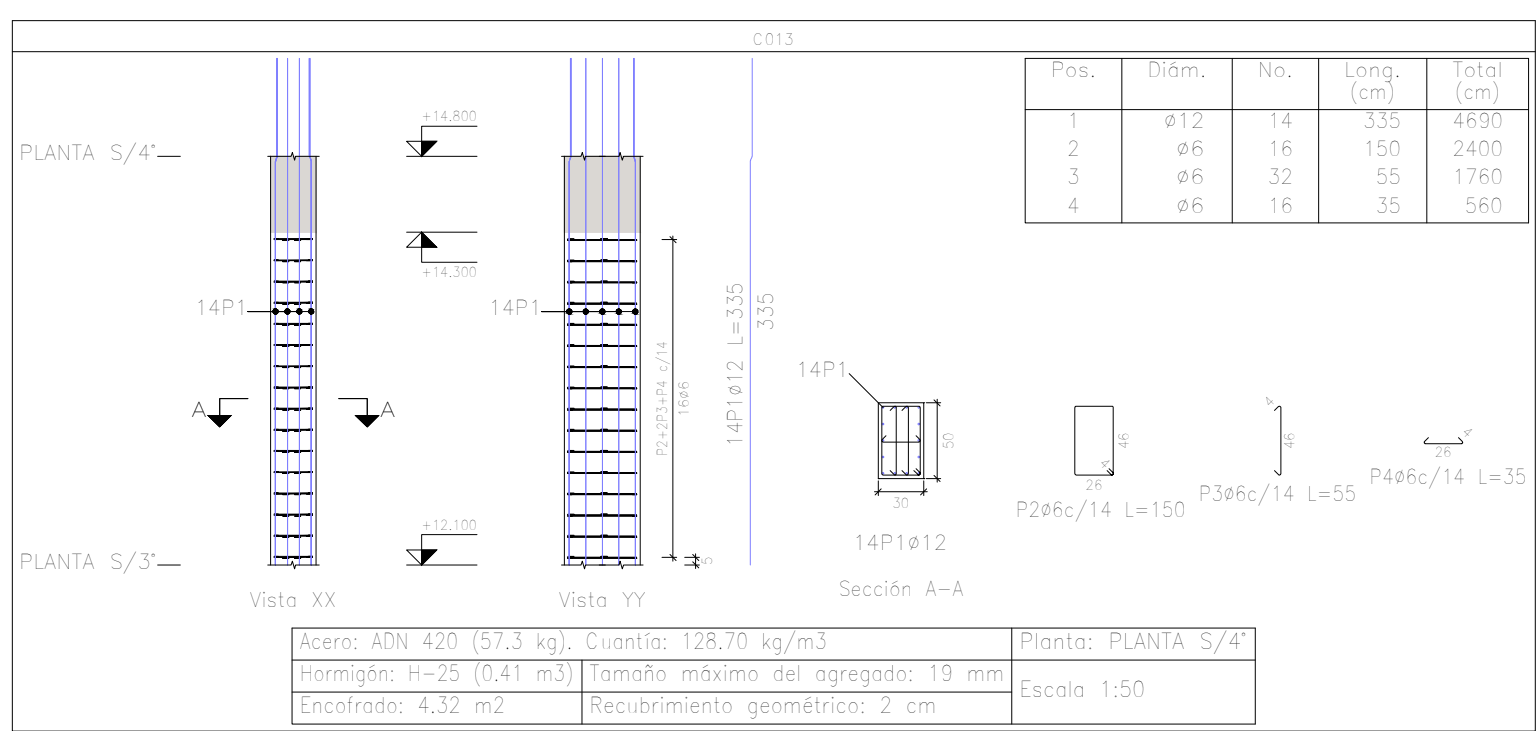
UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe

ING. SIKH ALAN

Fecha: SEP/2023

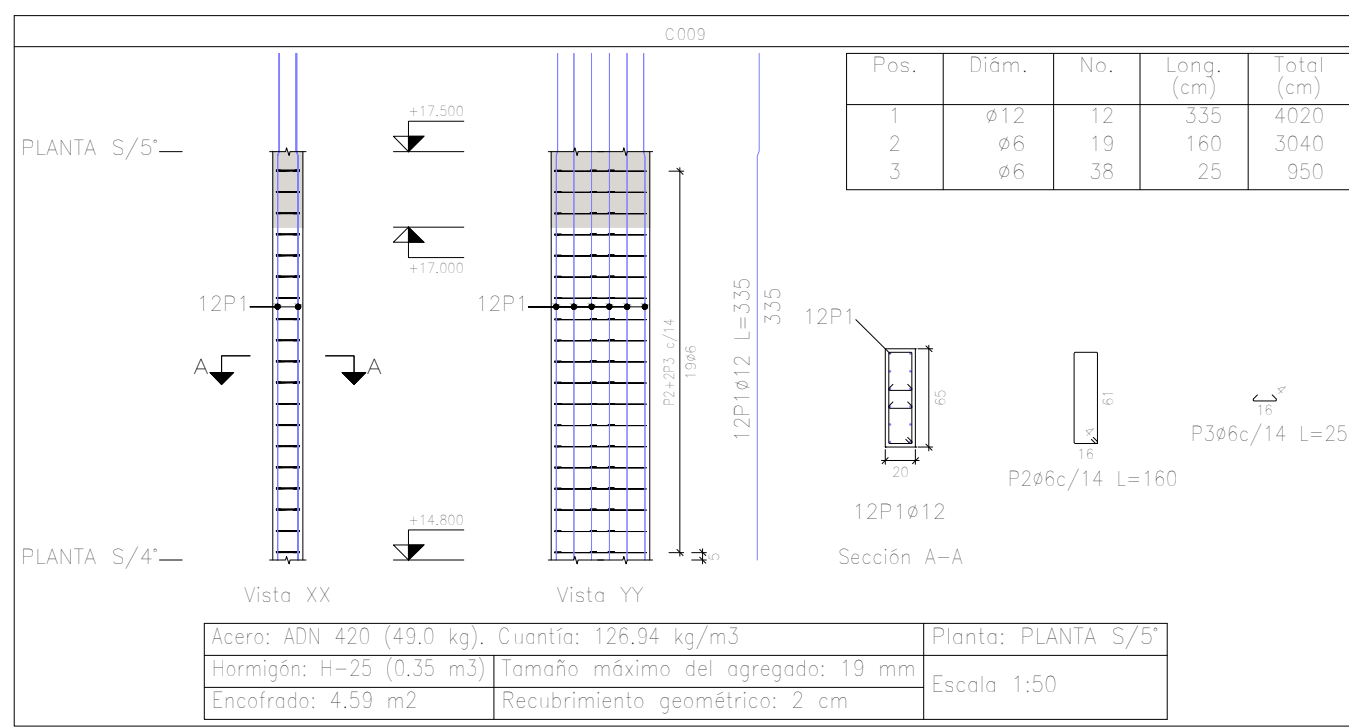
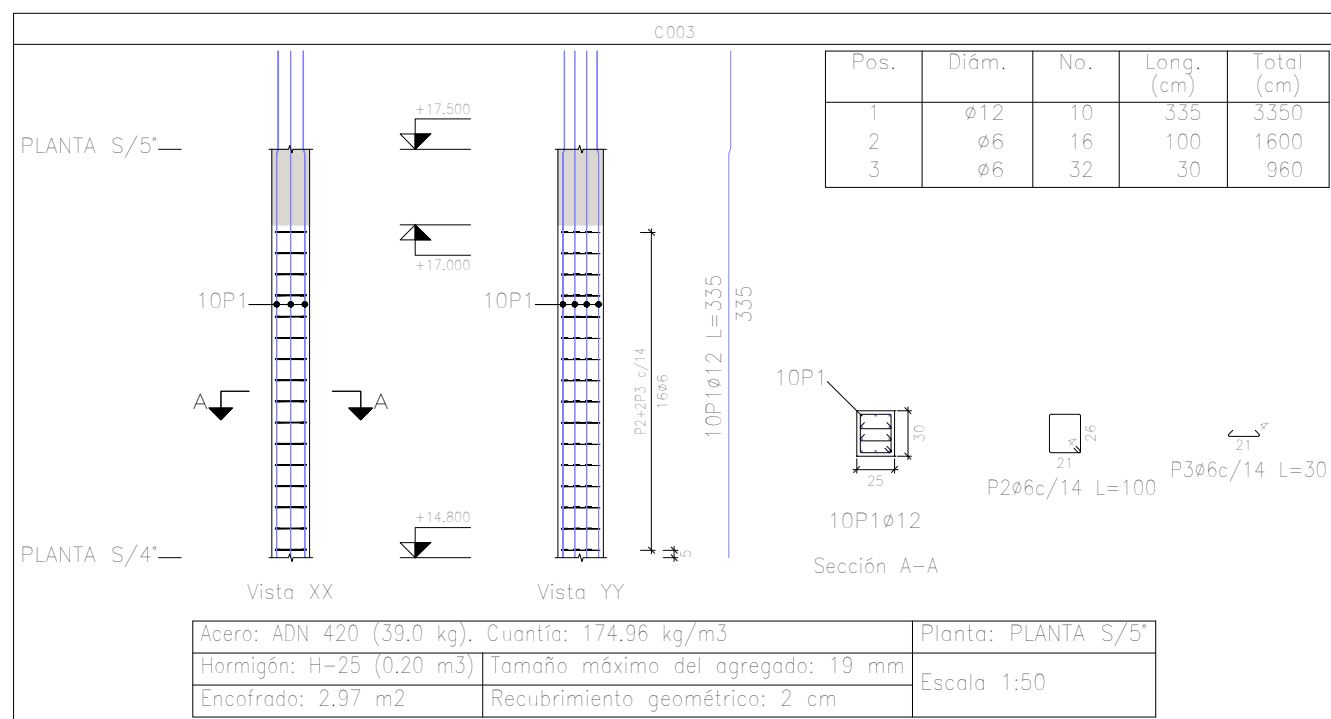
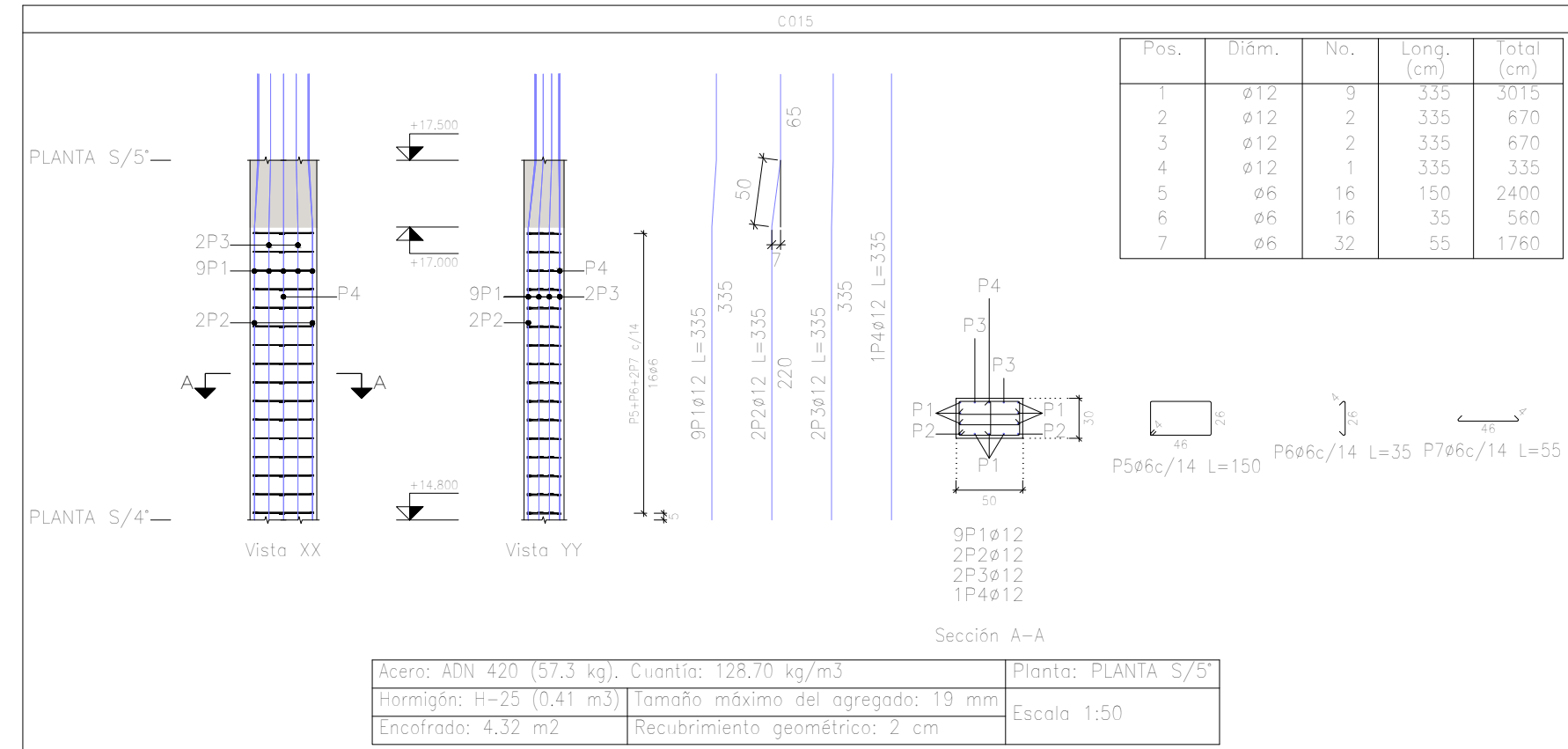
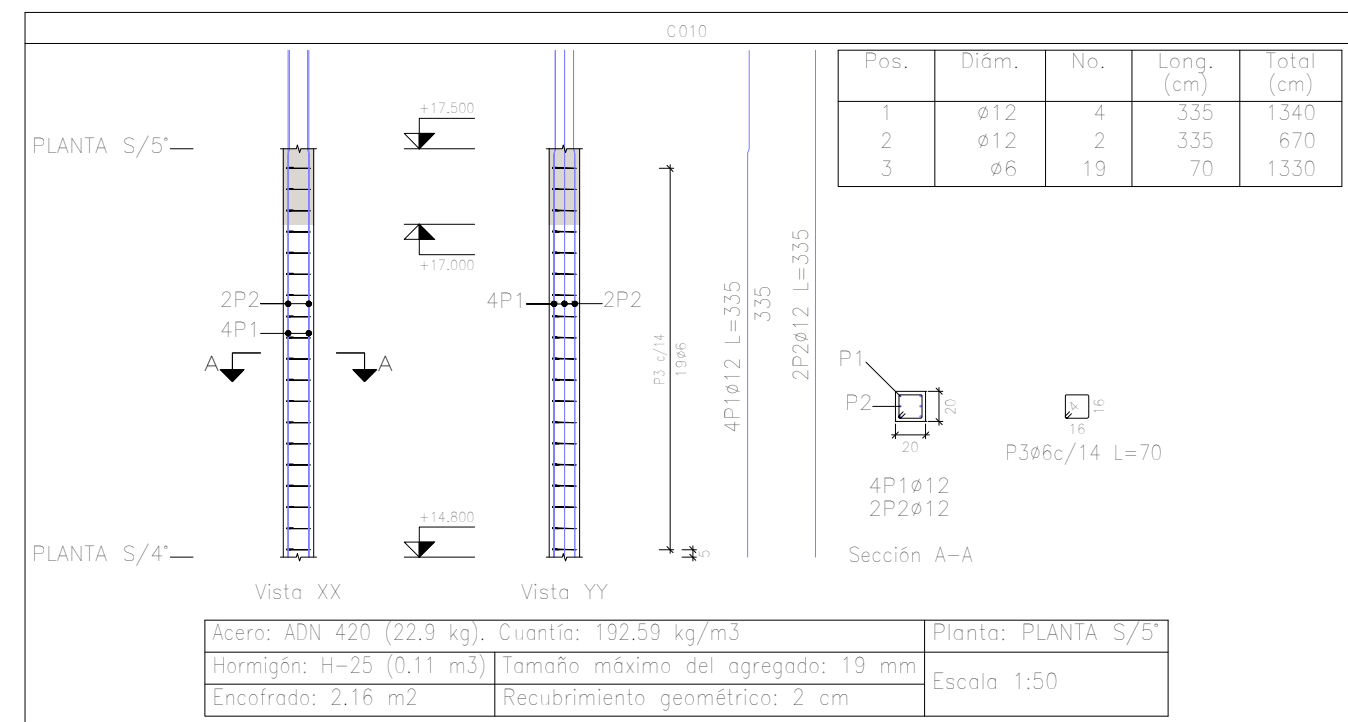
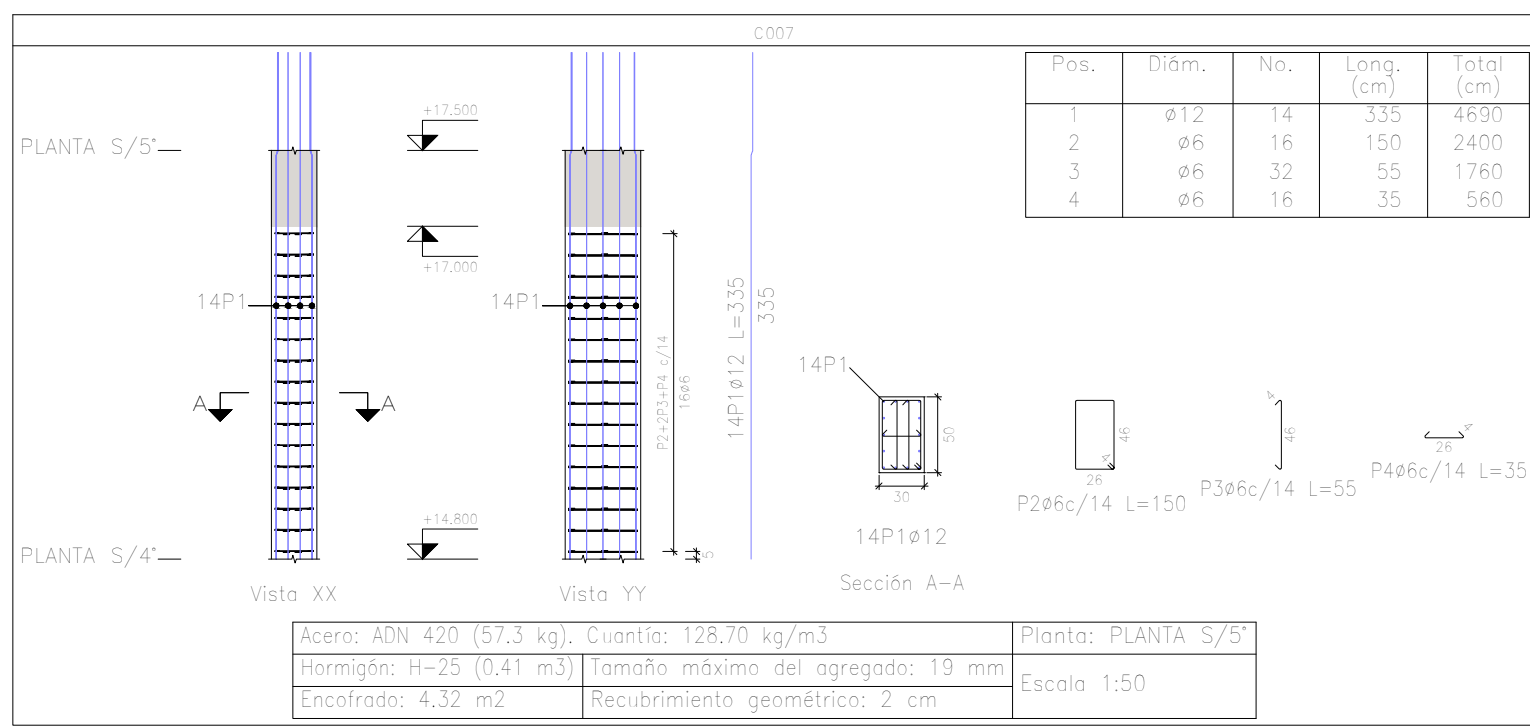
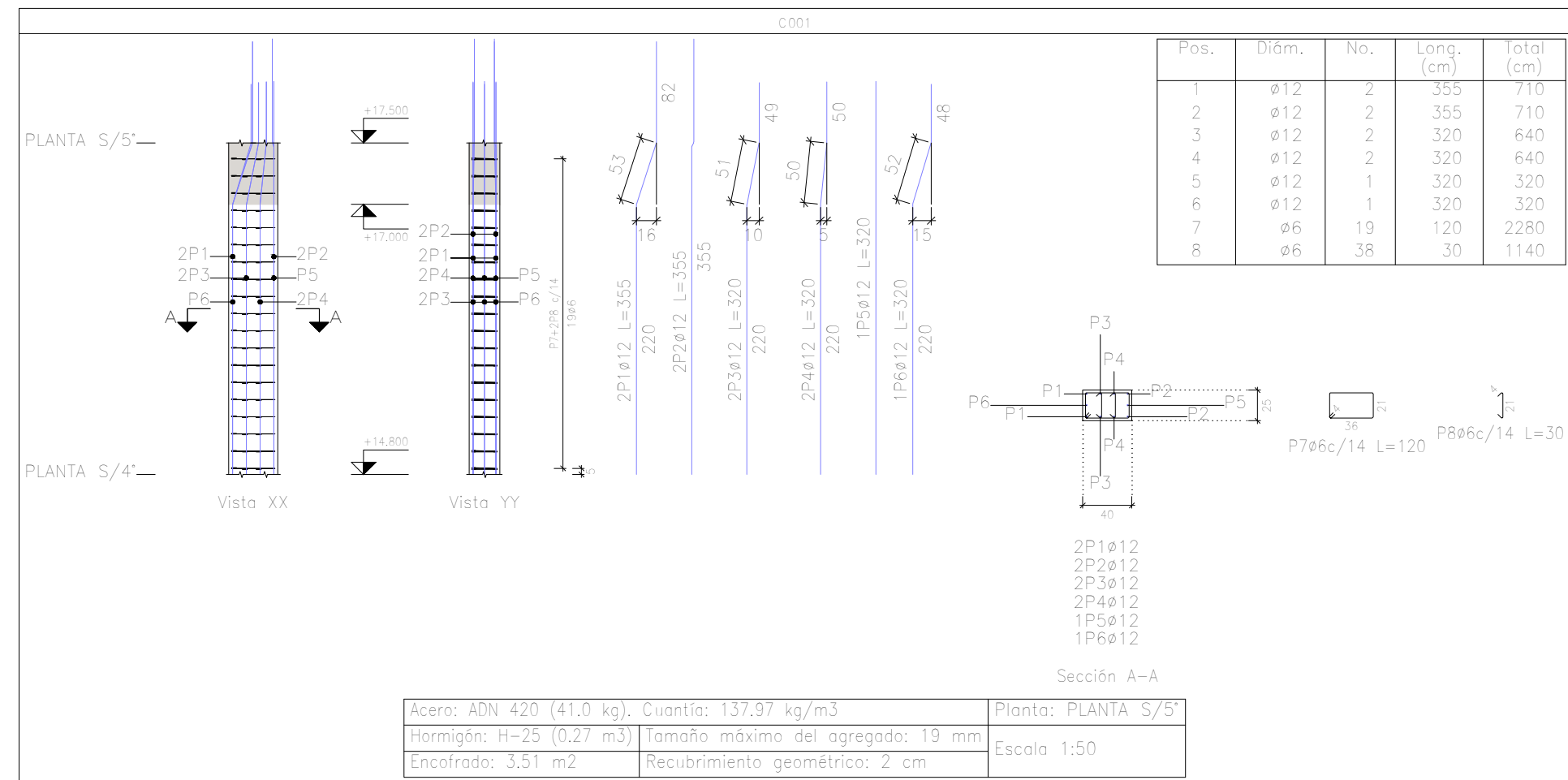
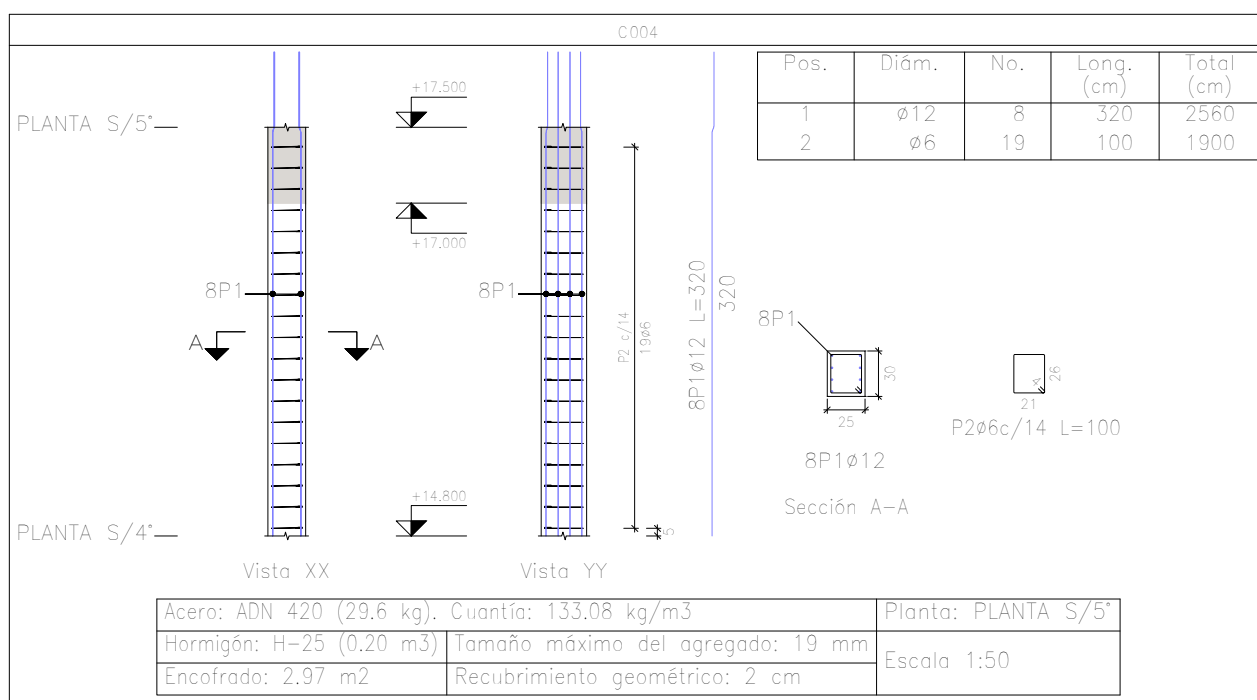
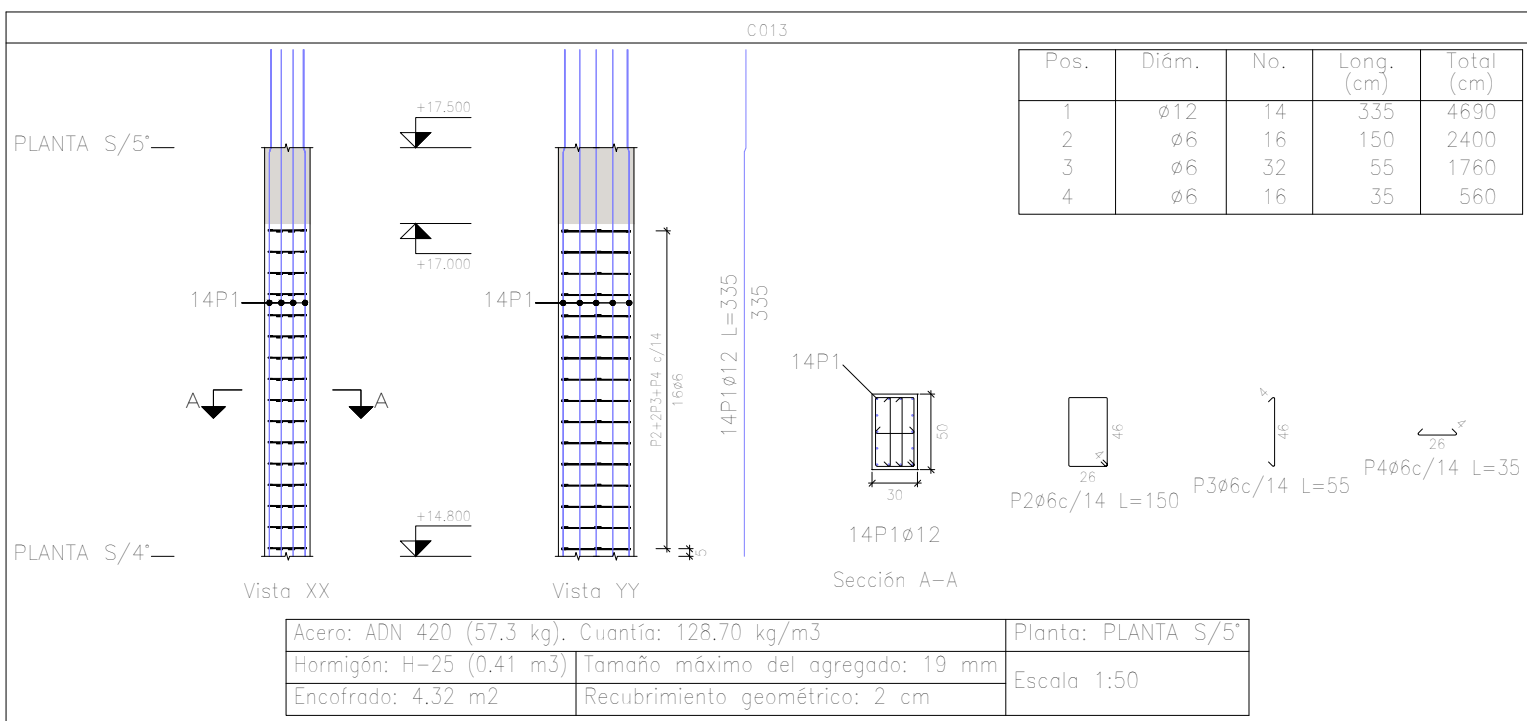
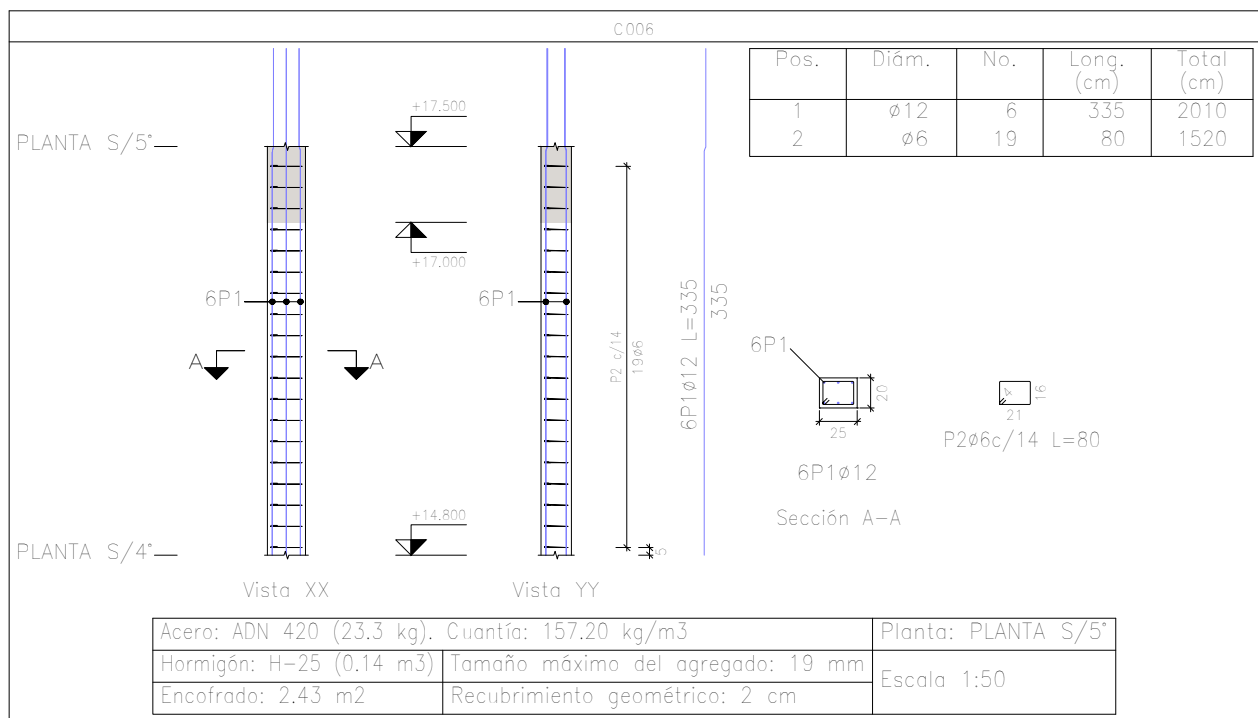
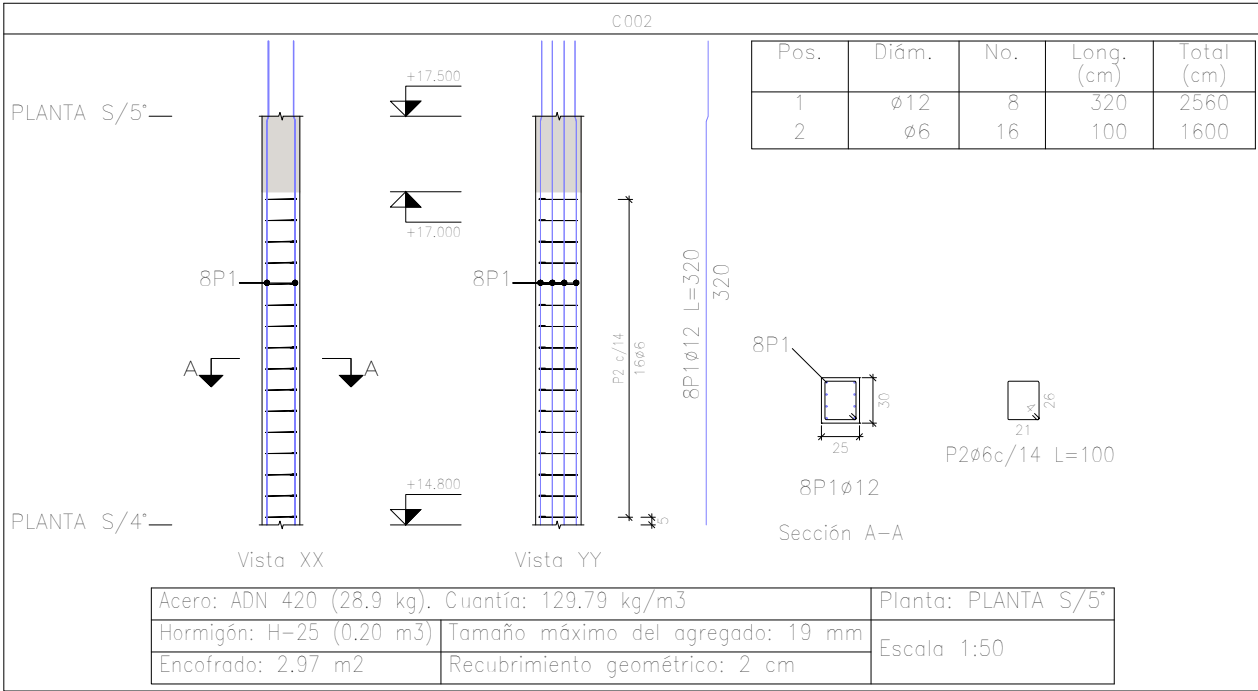
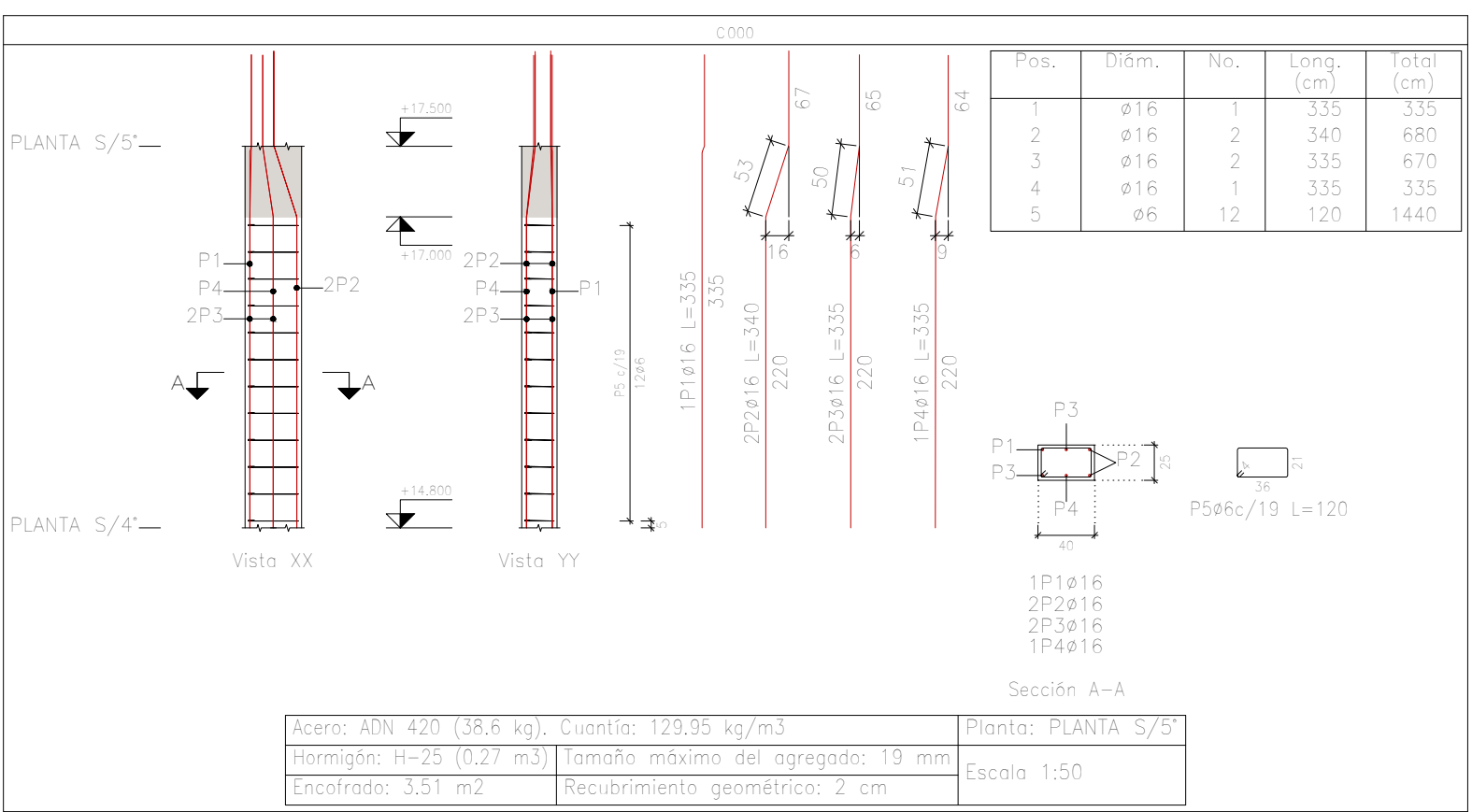


Resumen Acero	Long. total	Peso+10%	Total
Columnas	(m)	(kg)	
ADN 420	96	562.5	137
Ø12	553.1	540	763
Ø16	49.7	86	763

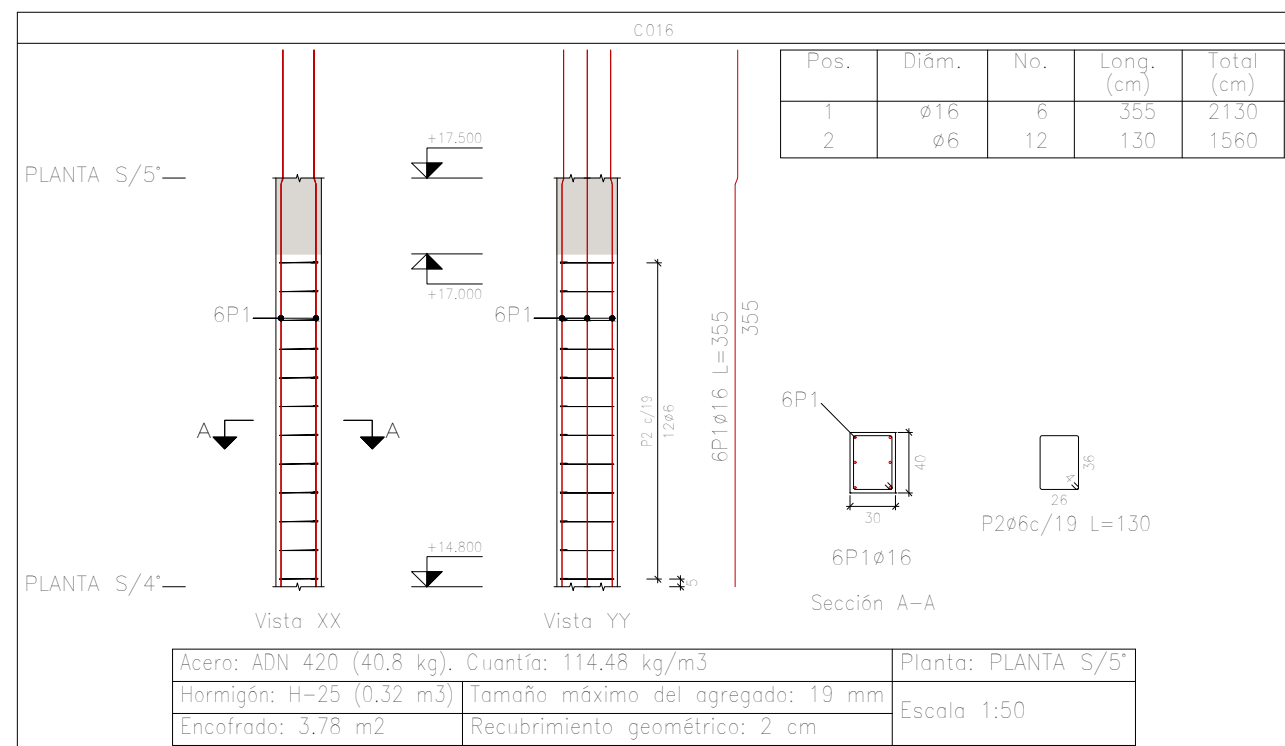
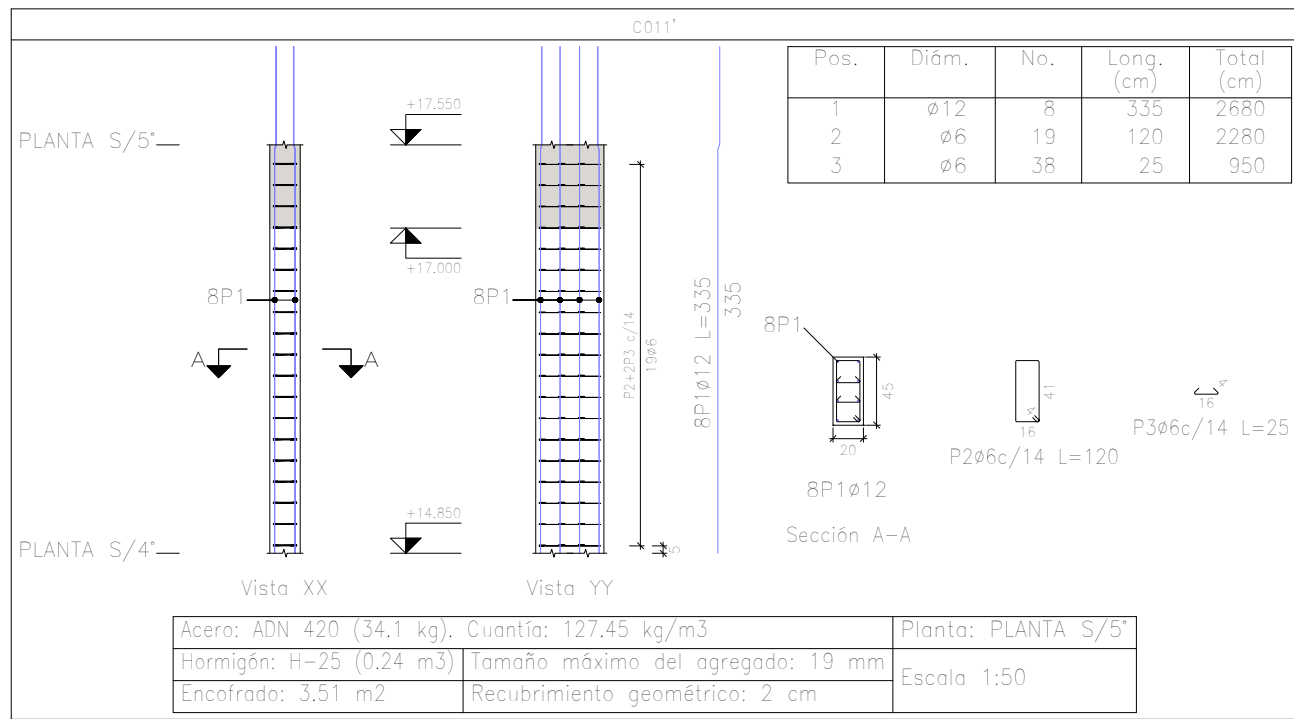
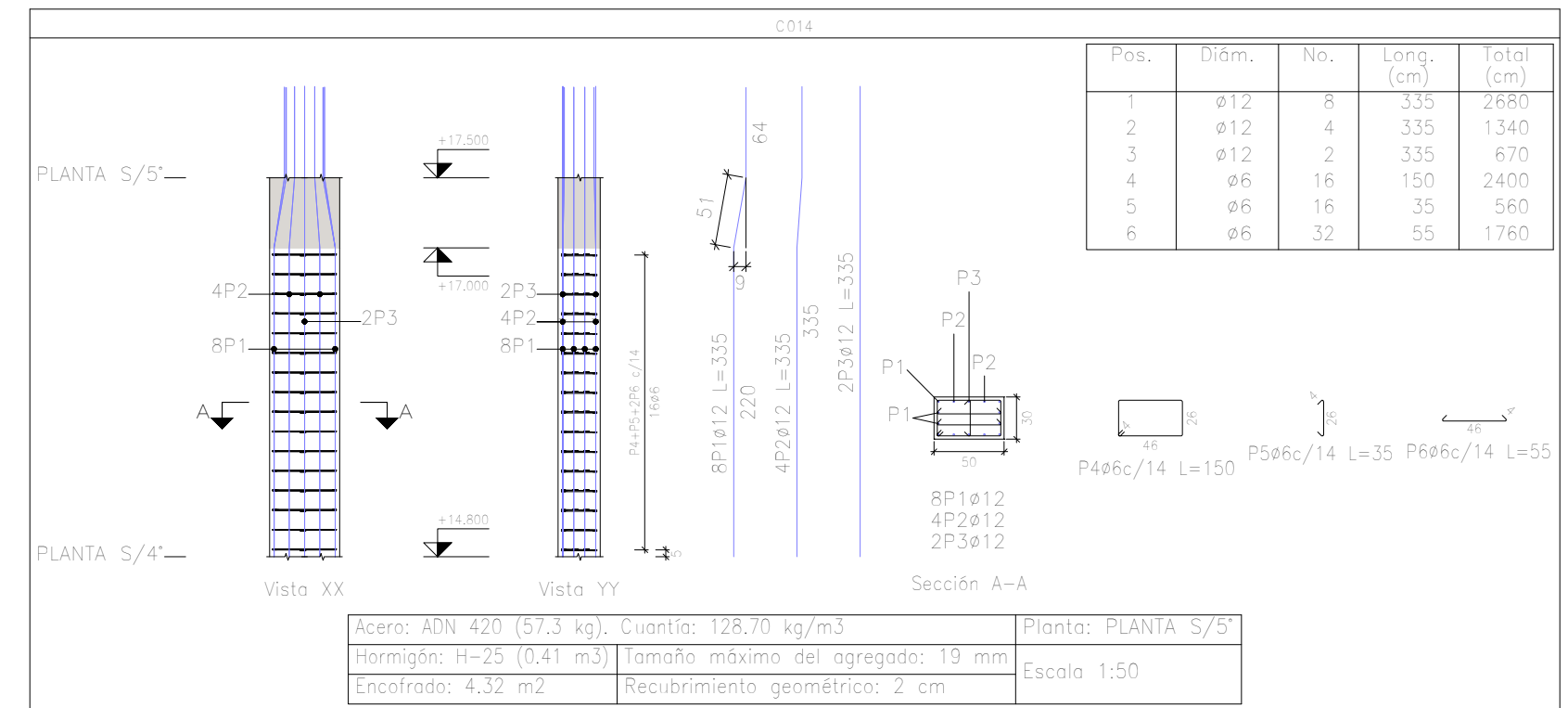
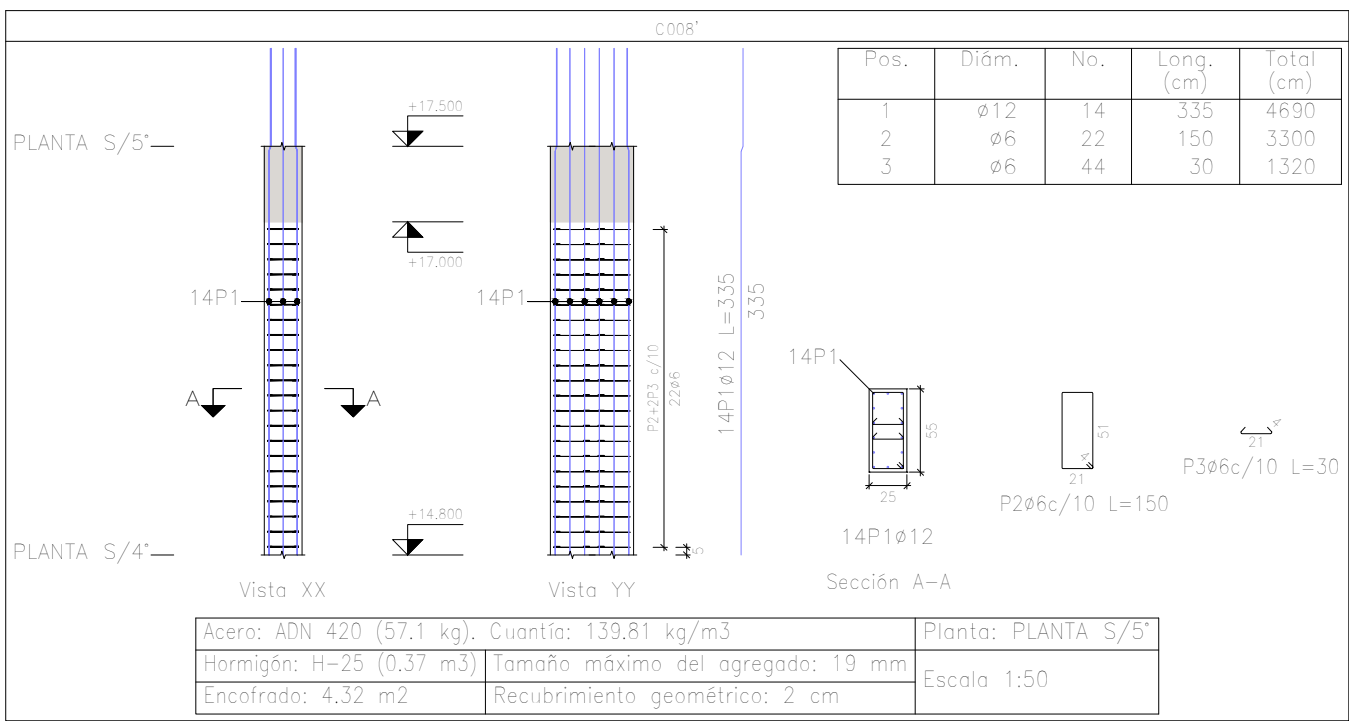
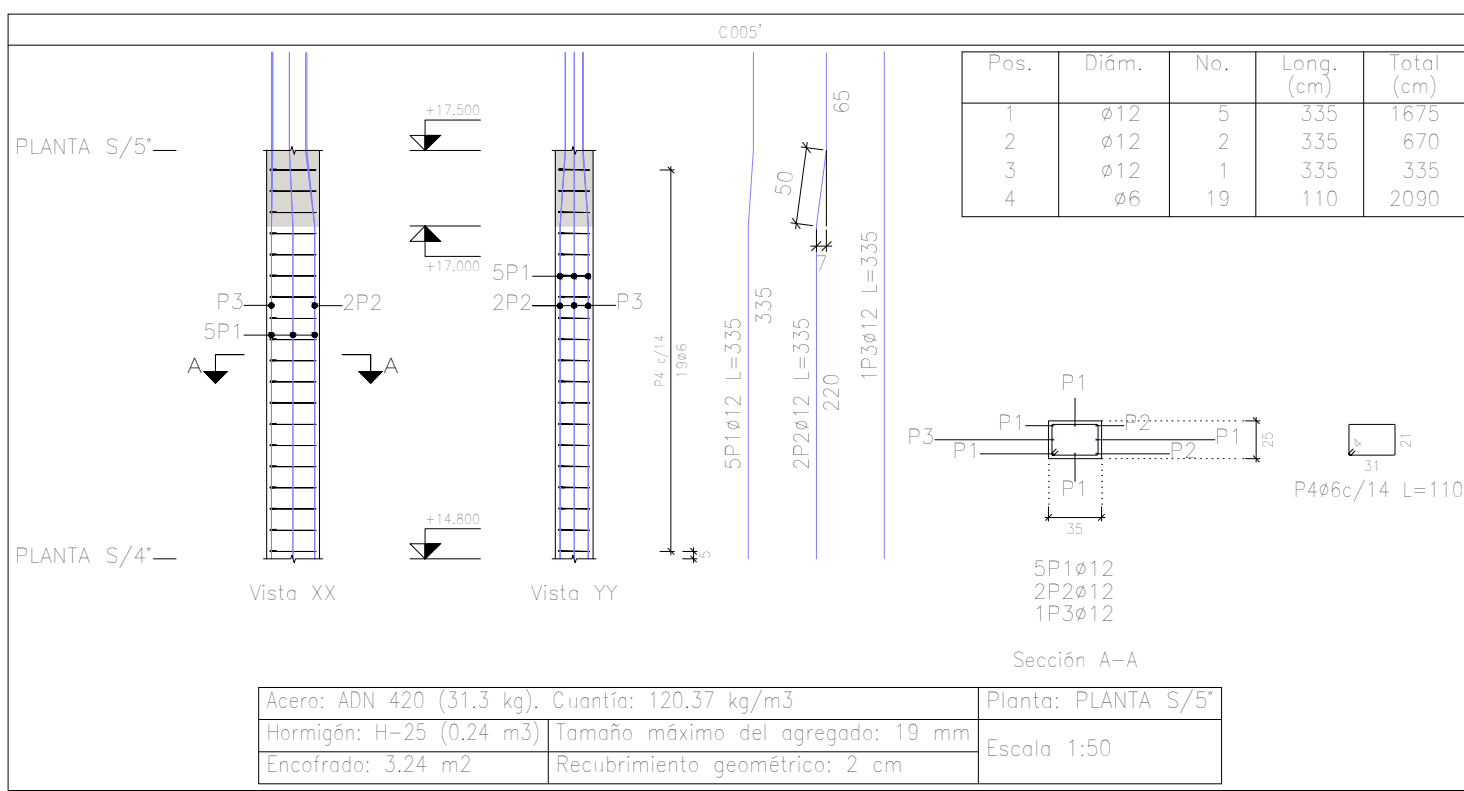
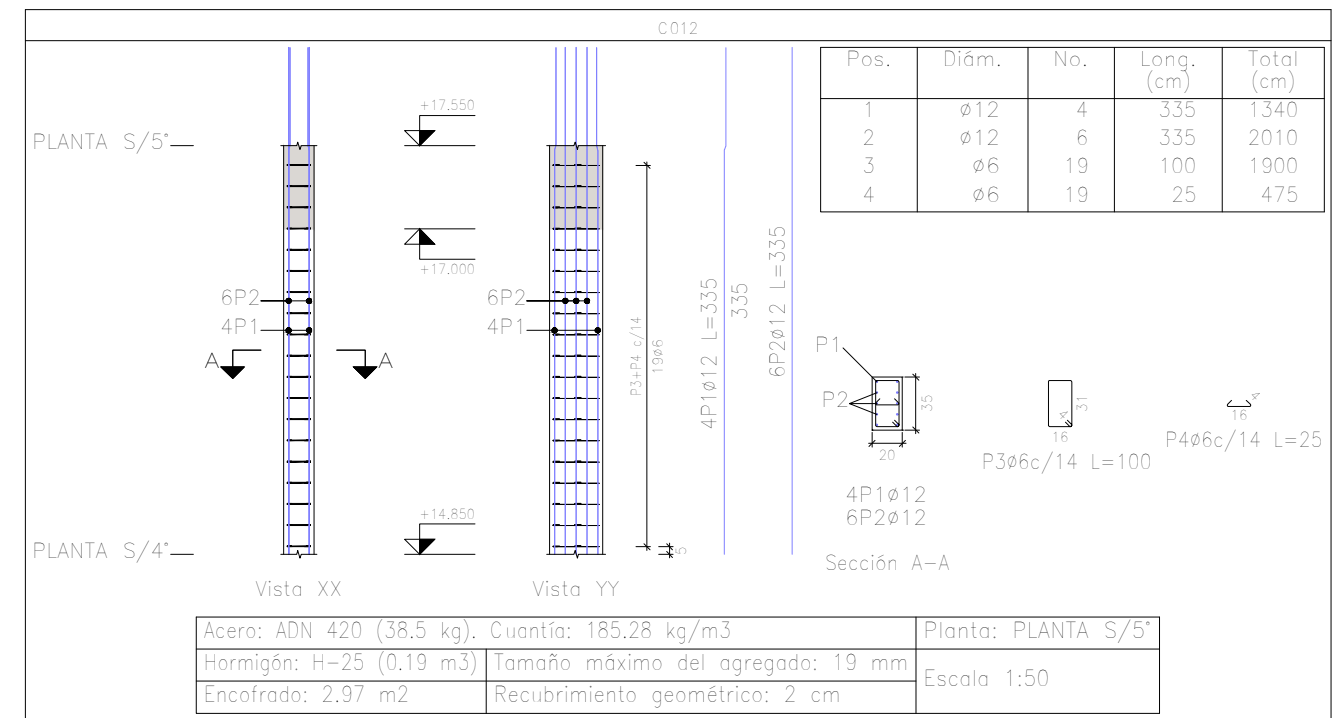


Planta: PLANTA 4°
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 4°			OBRA: PFC - Torre Cya
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 1	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023

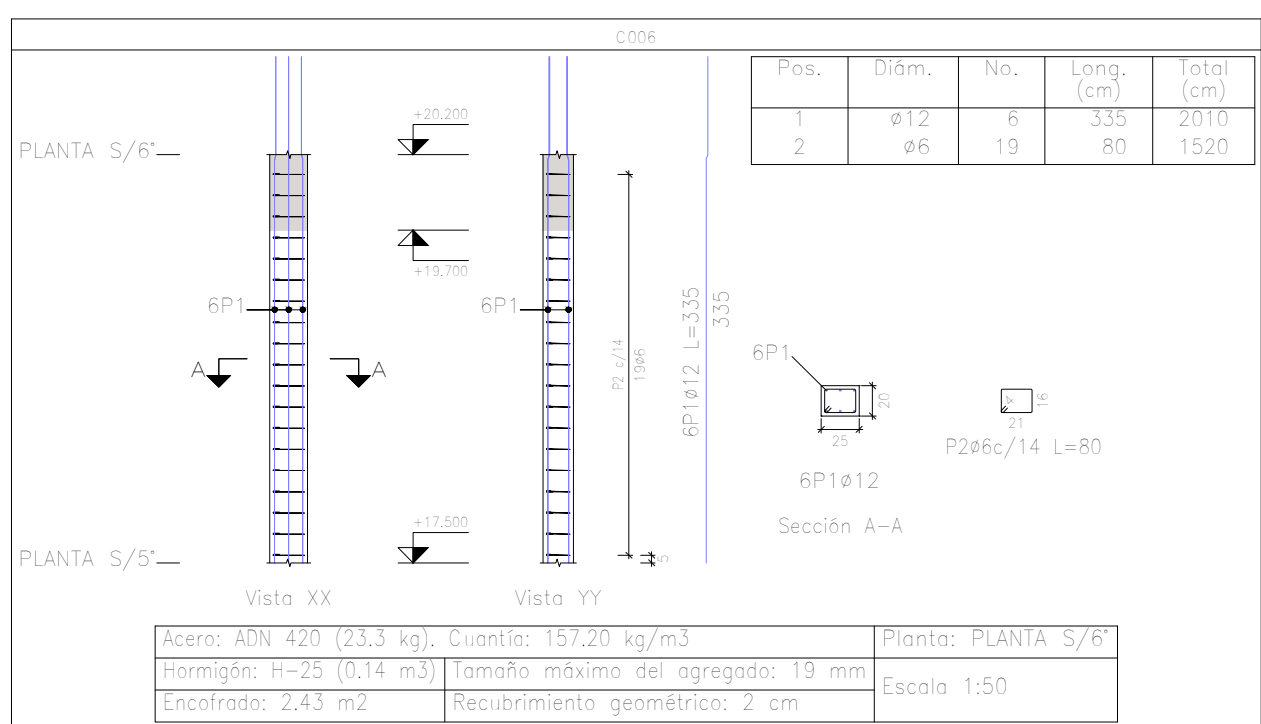
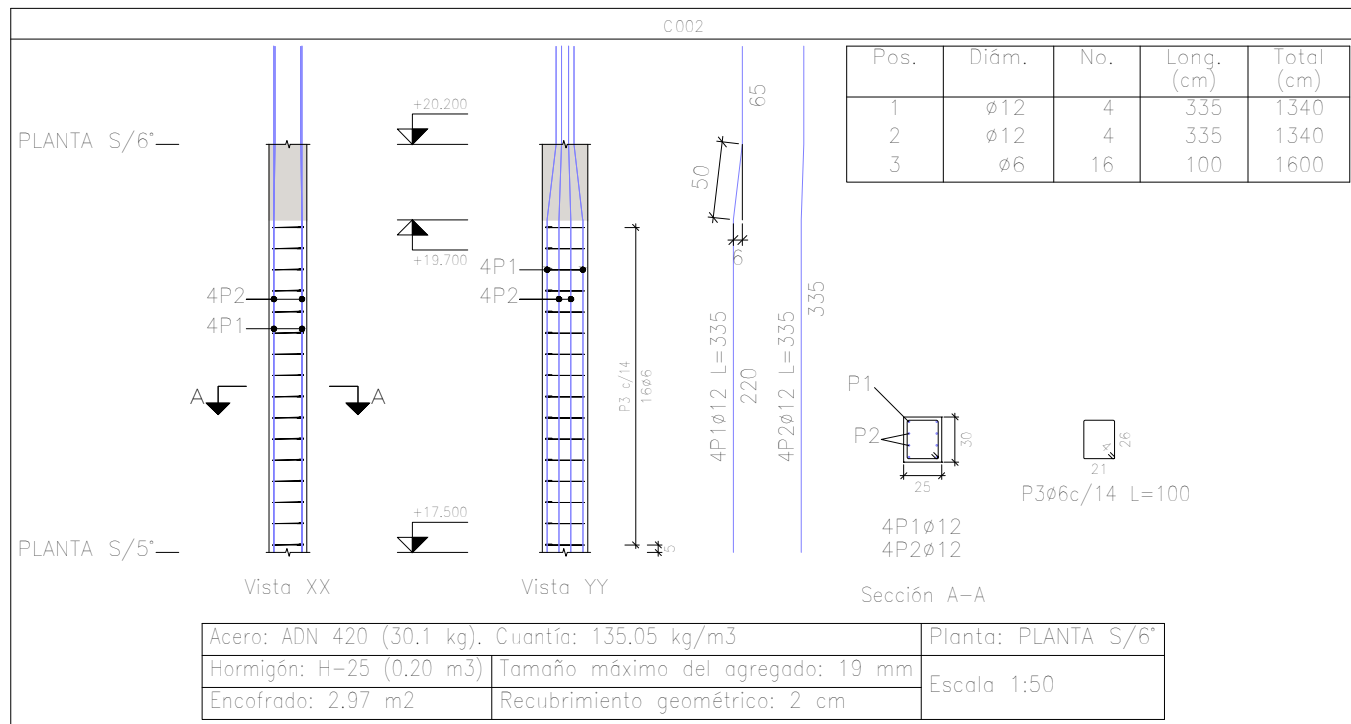
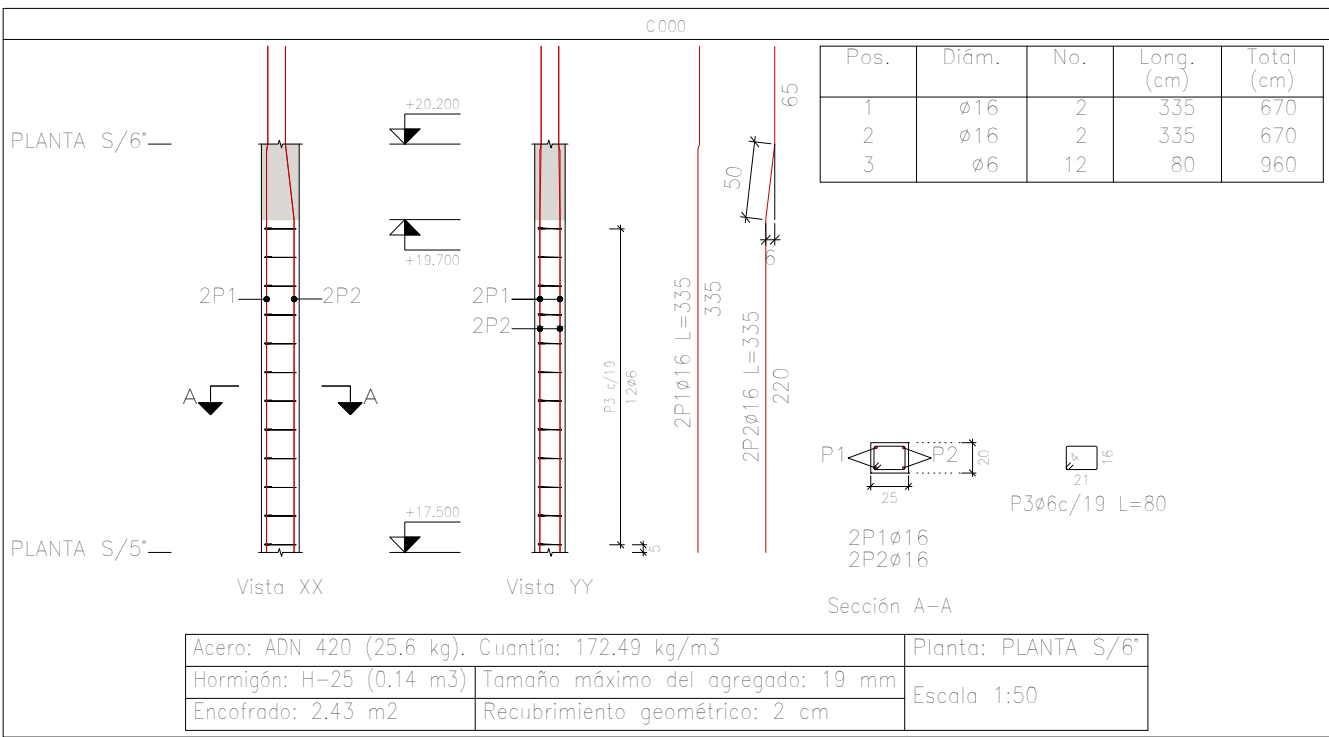


Resumen Acero	Long. total [m]	Peso+10% (kg)	total
ADN 420	505.2	123	
#12	520.1	508	
#16	41.5	72	703

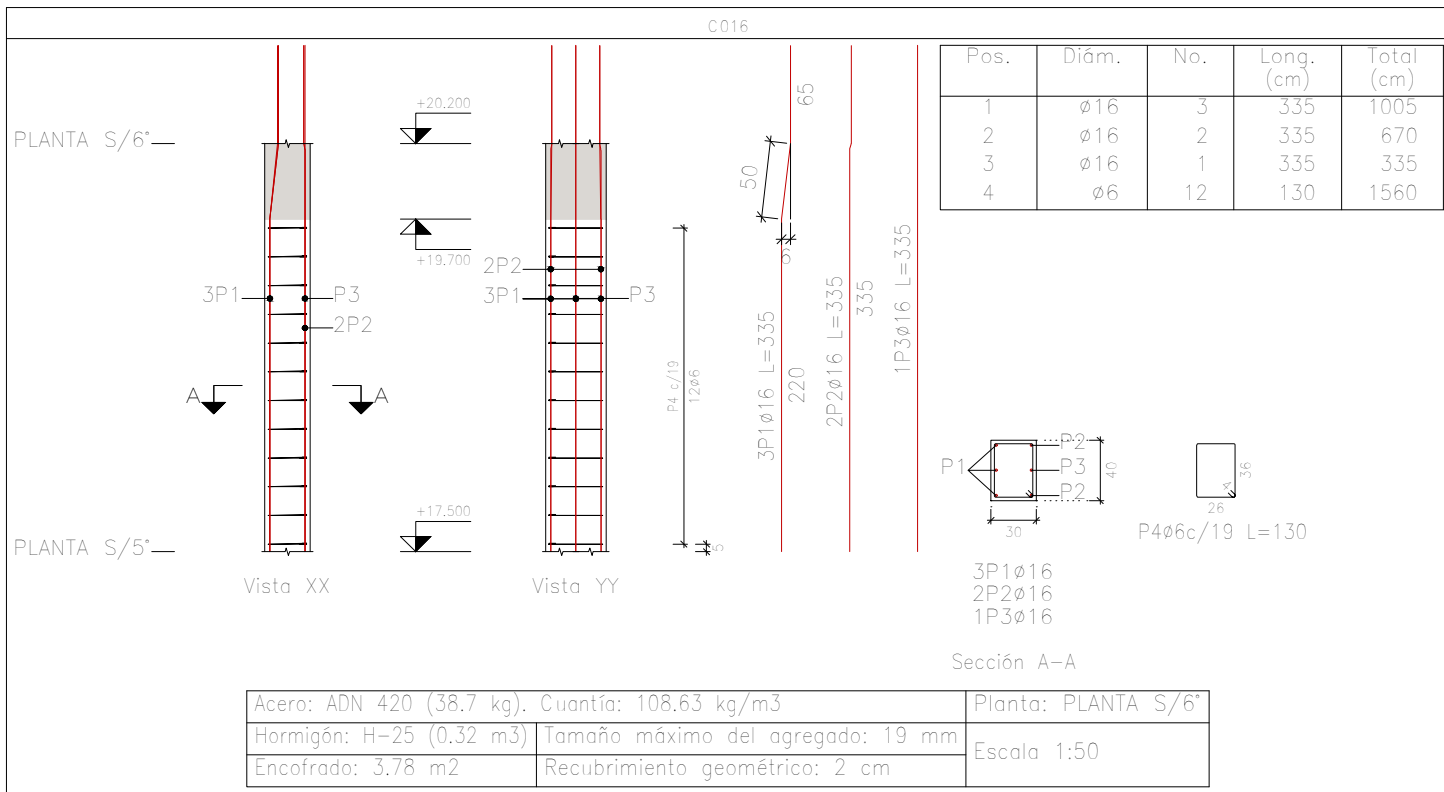
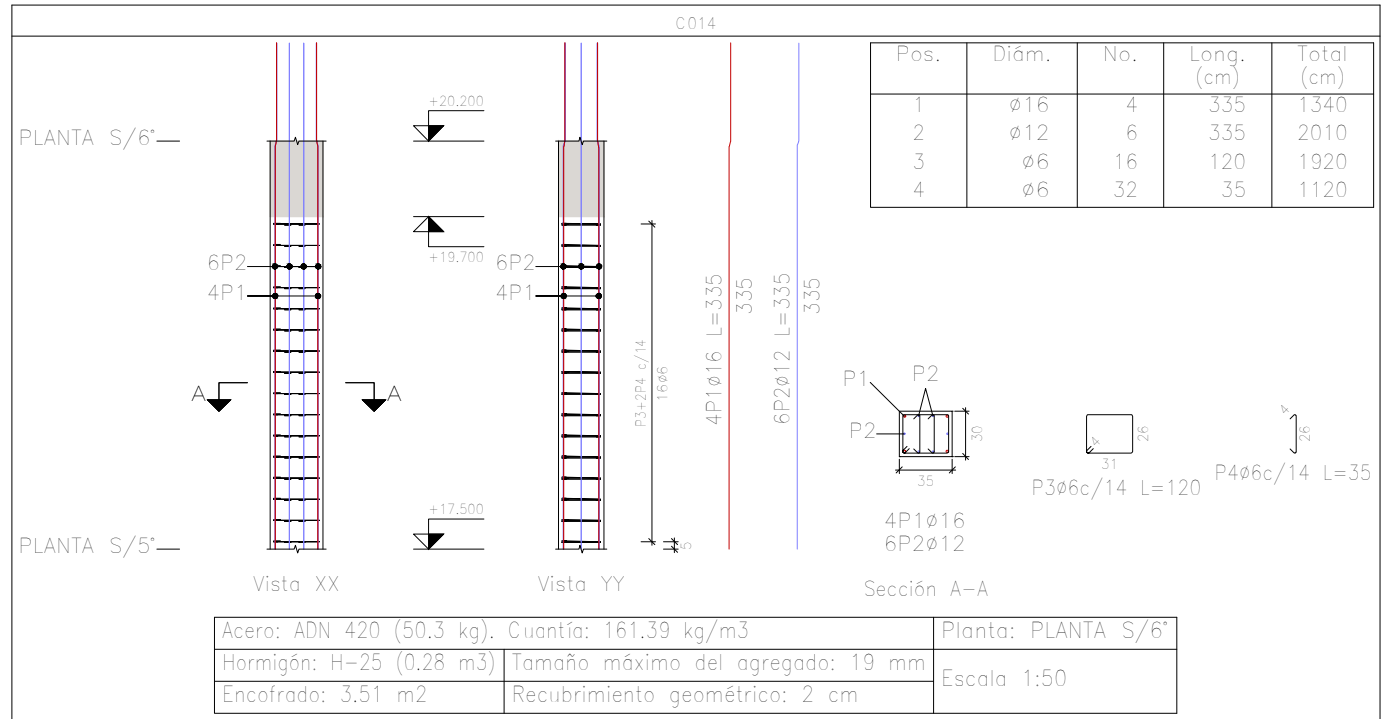
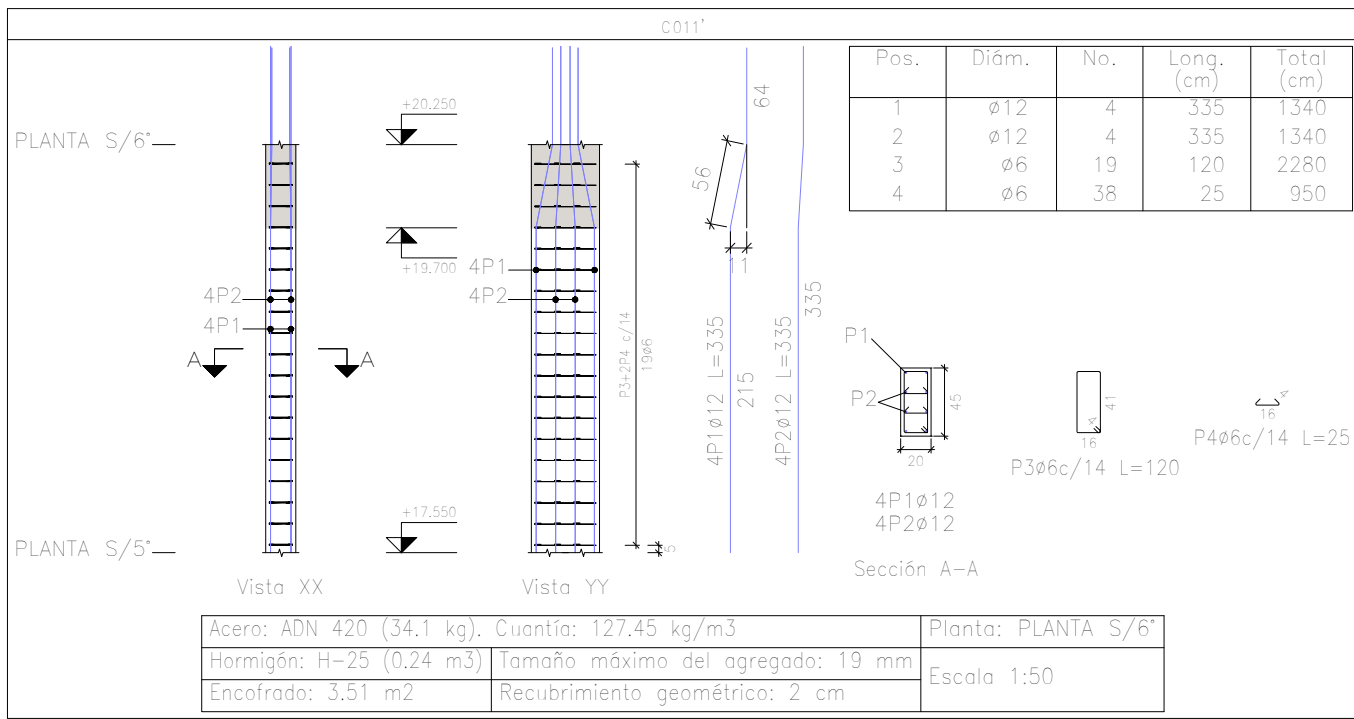
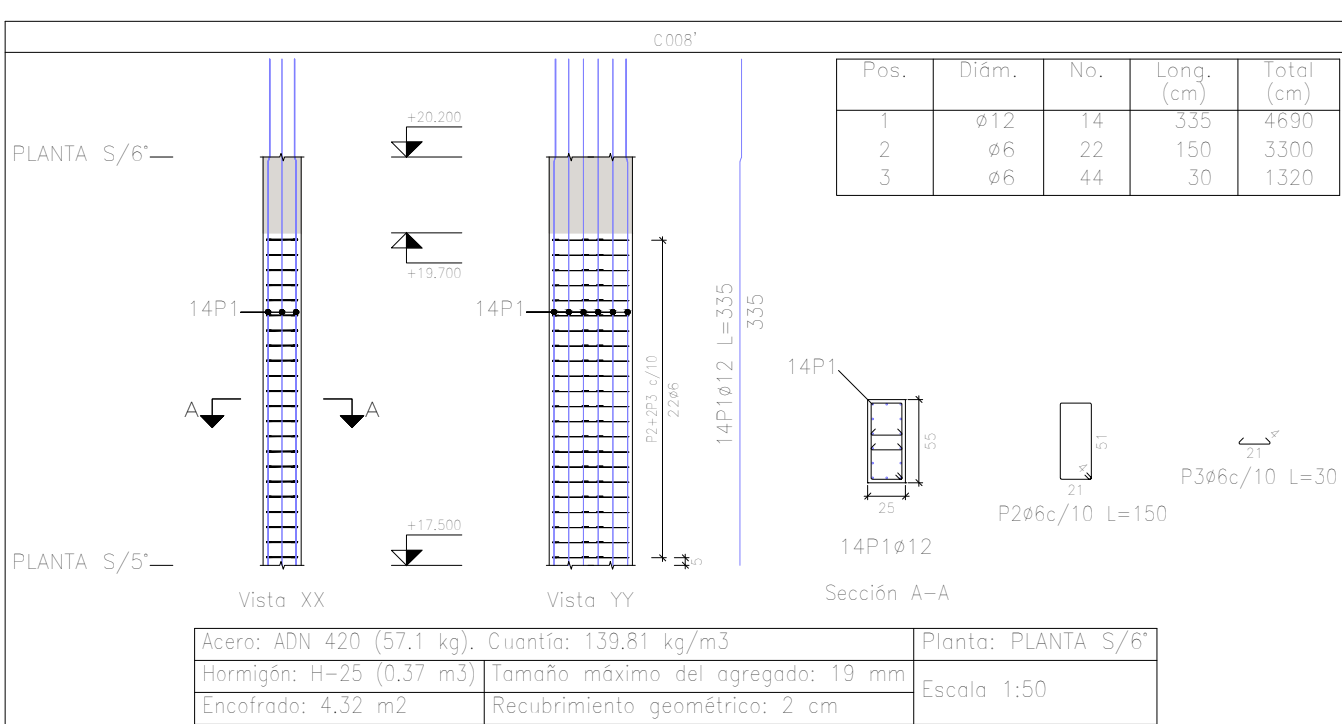
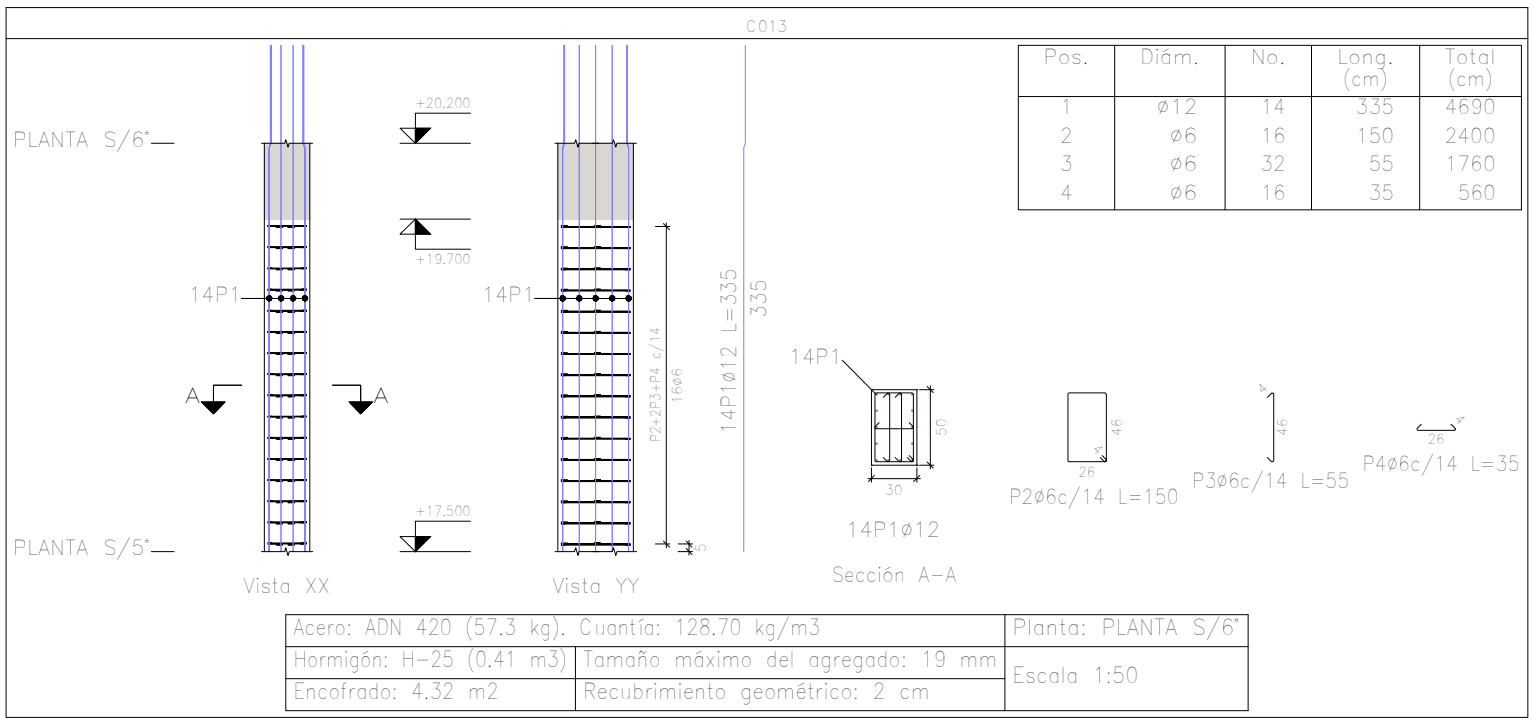
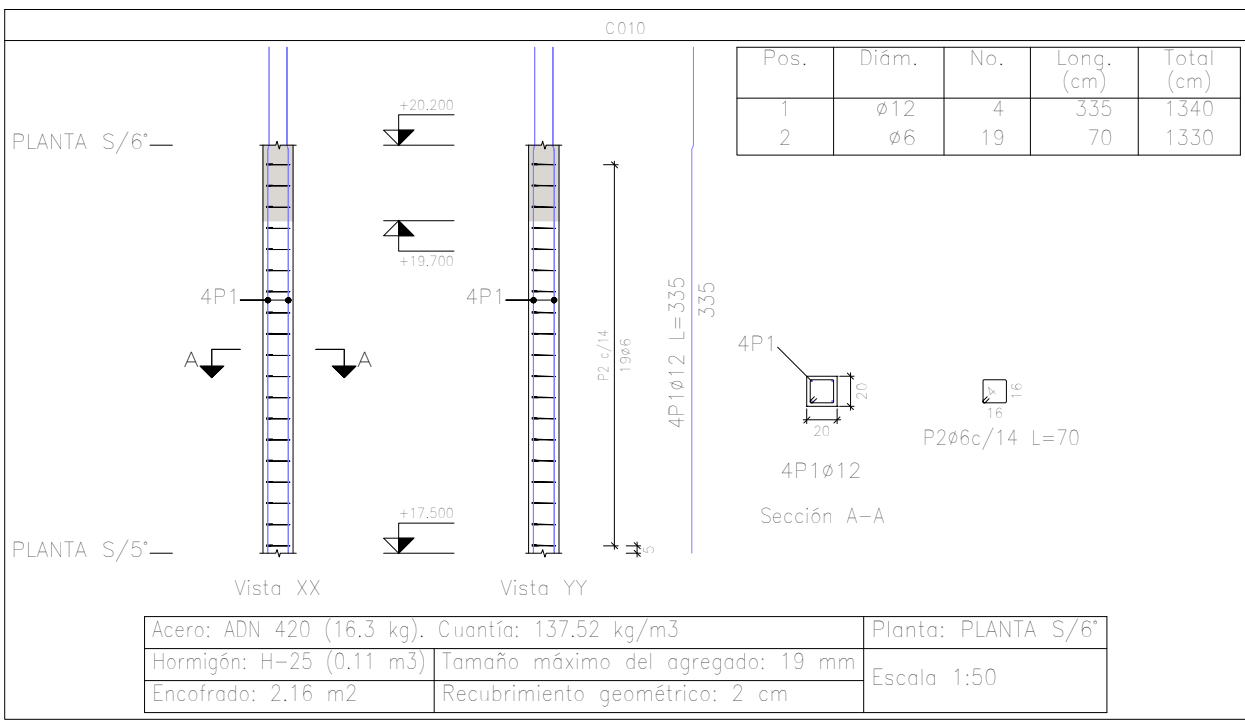
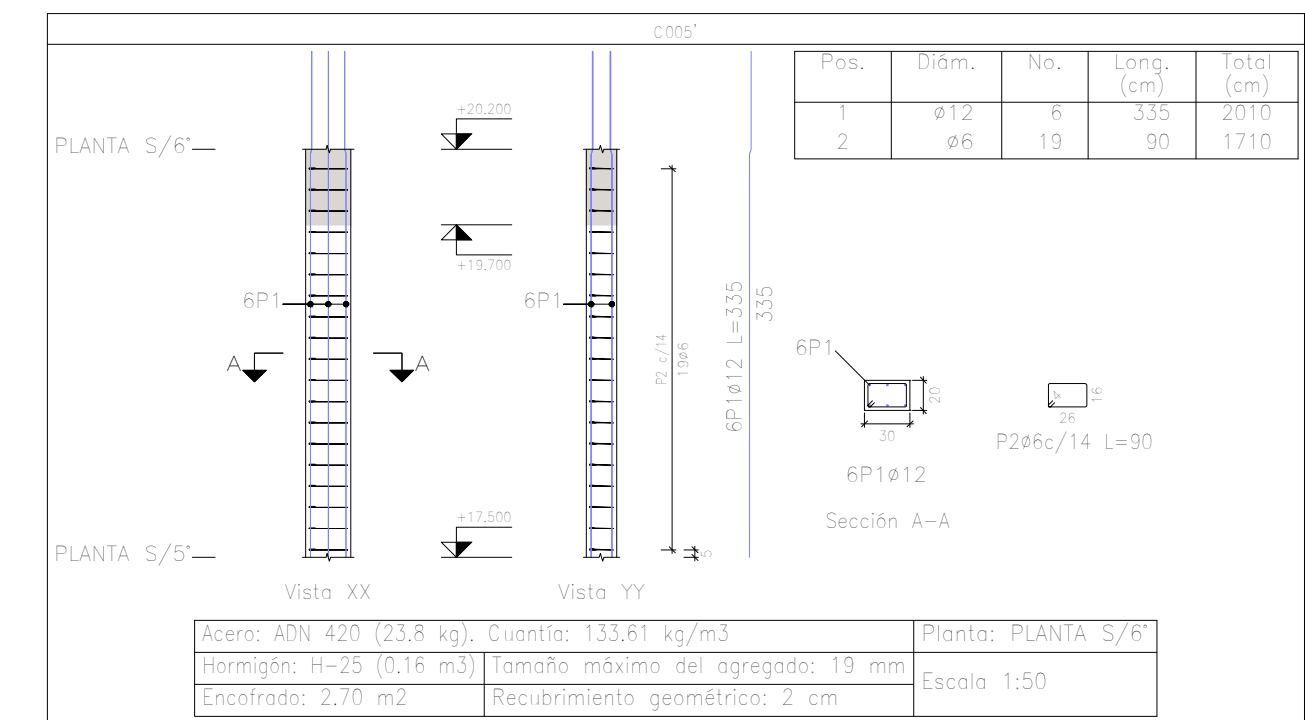
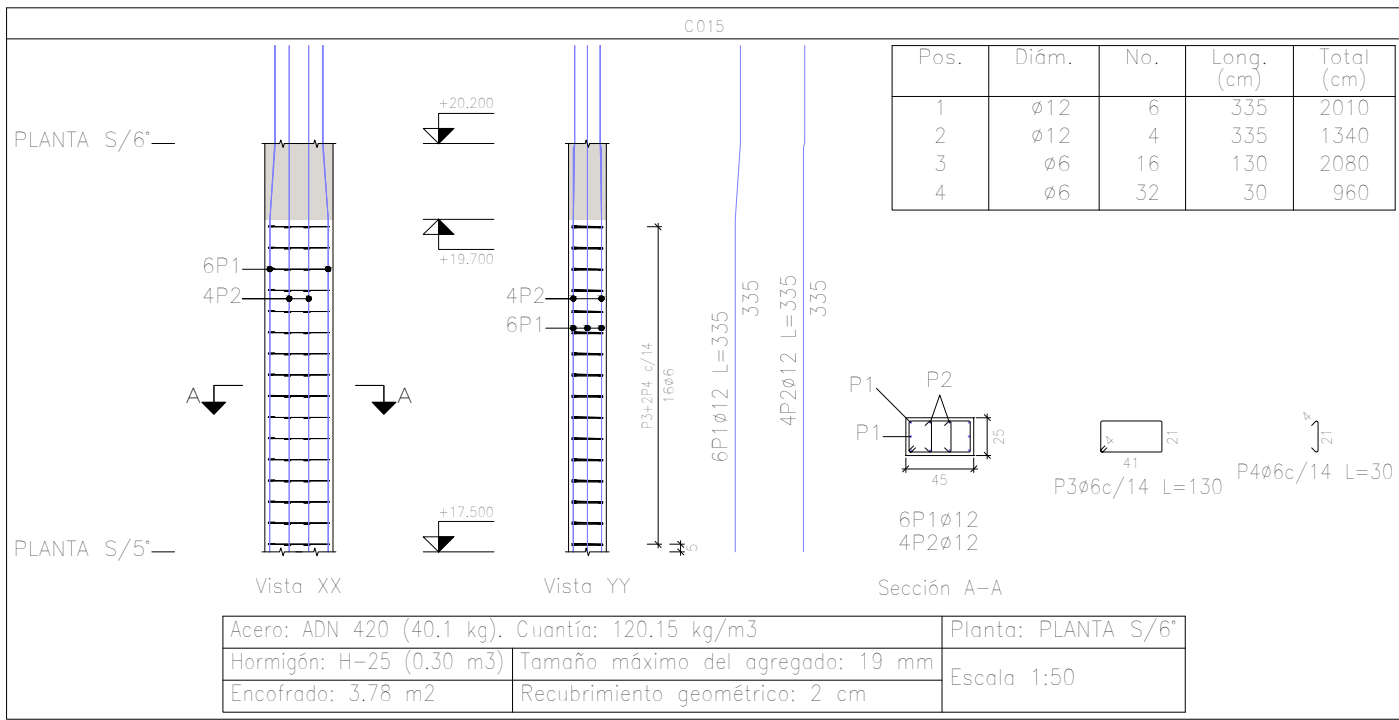
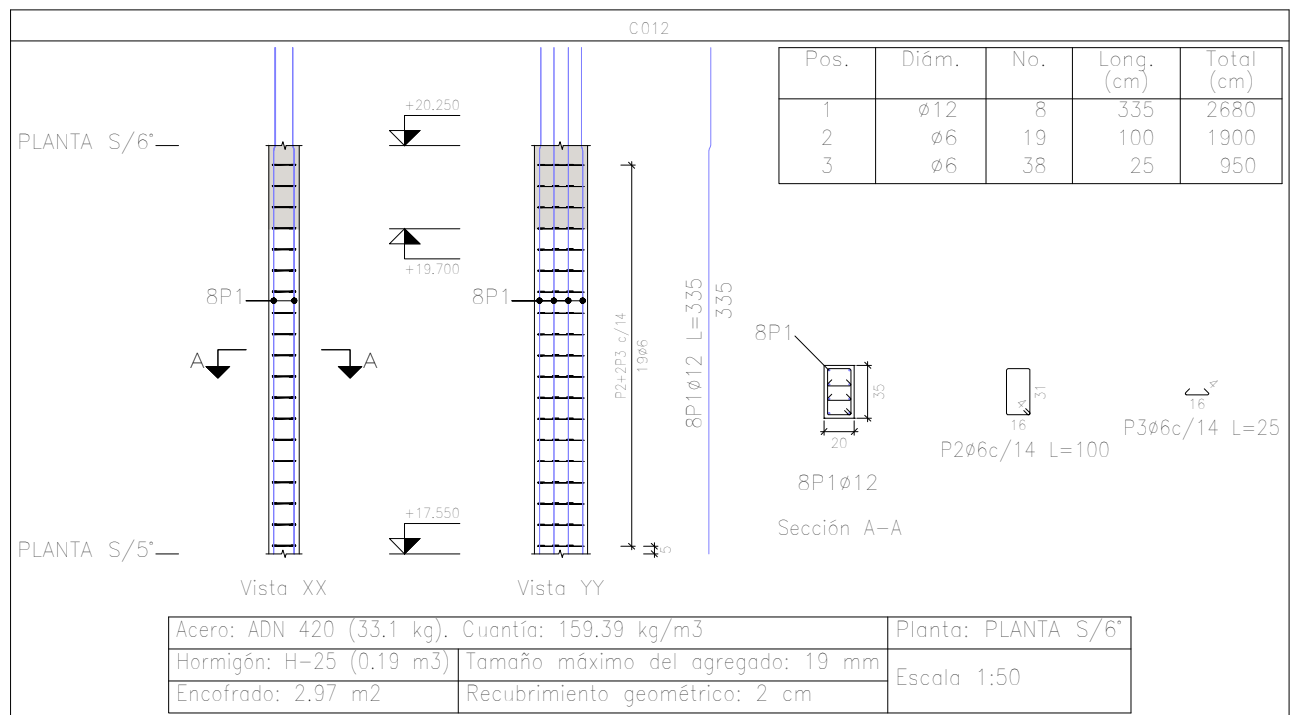
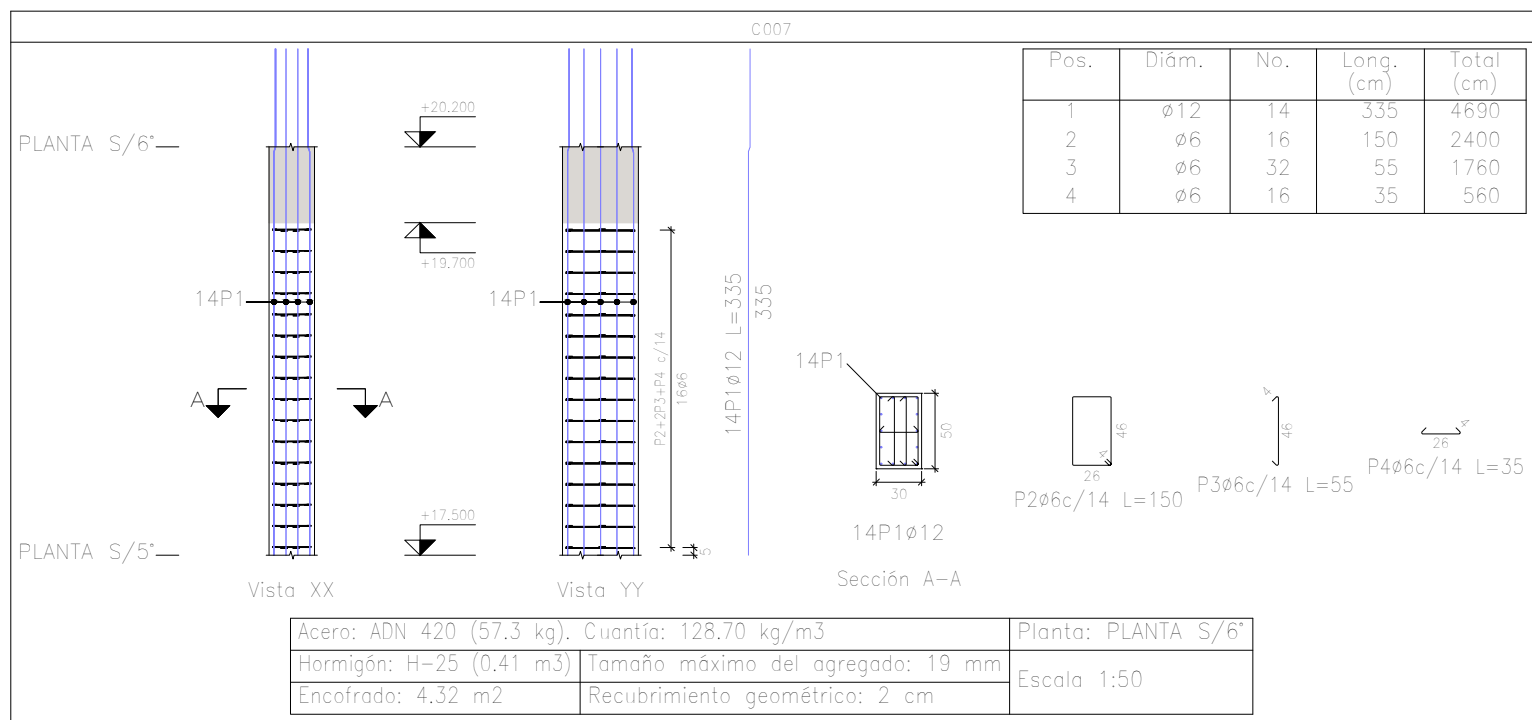
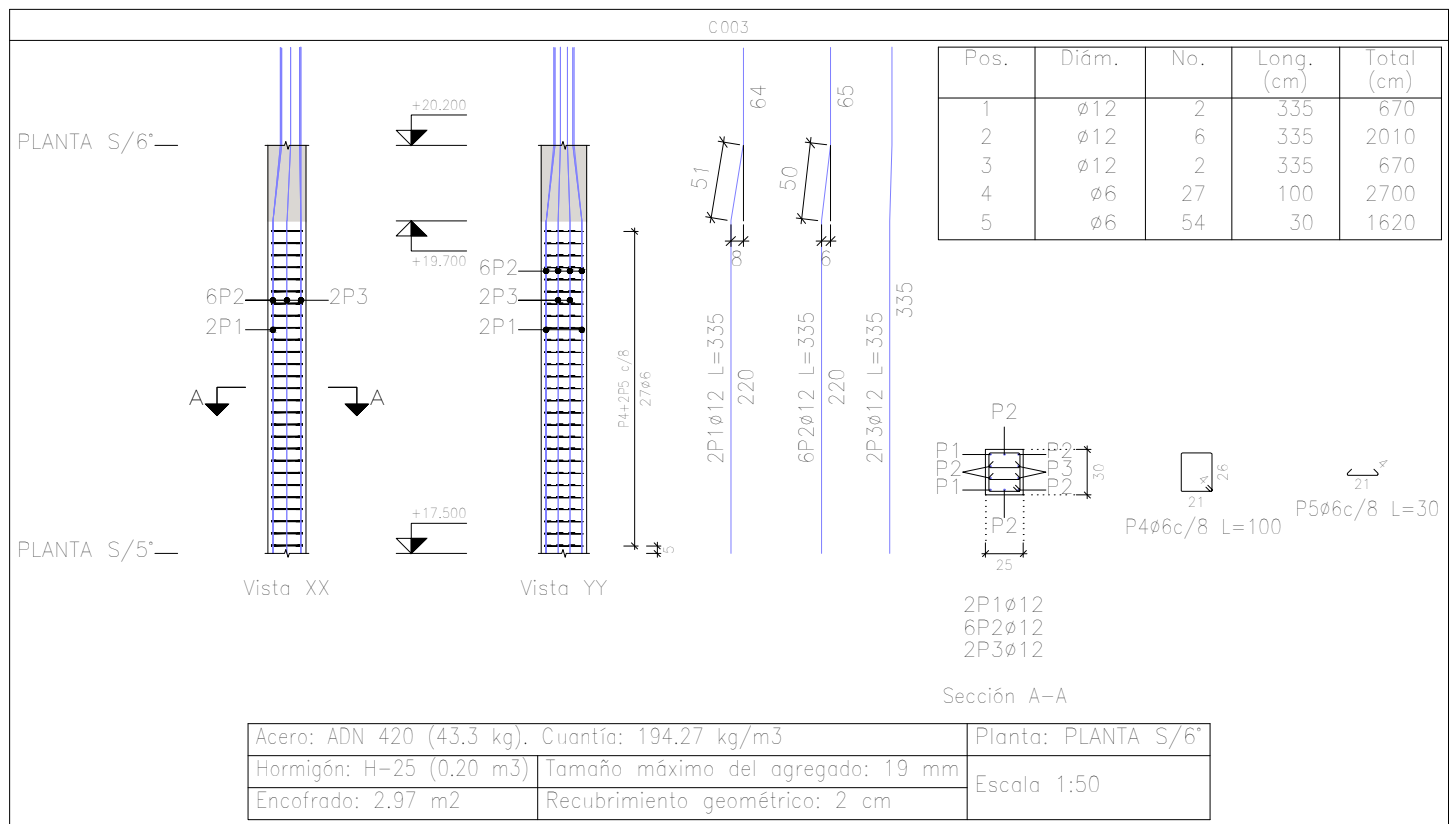
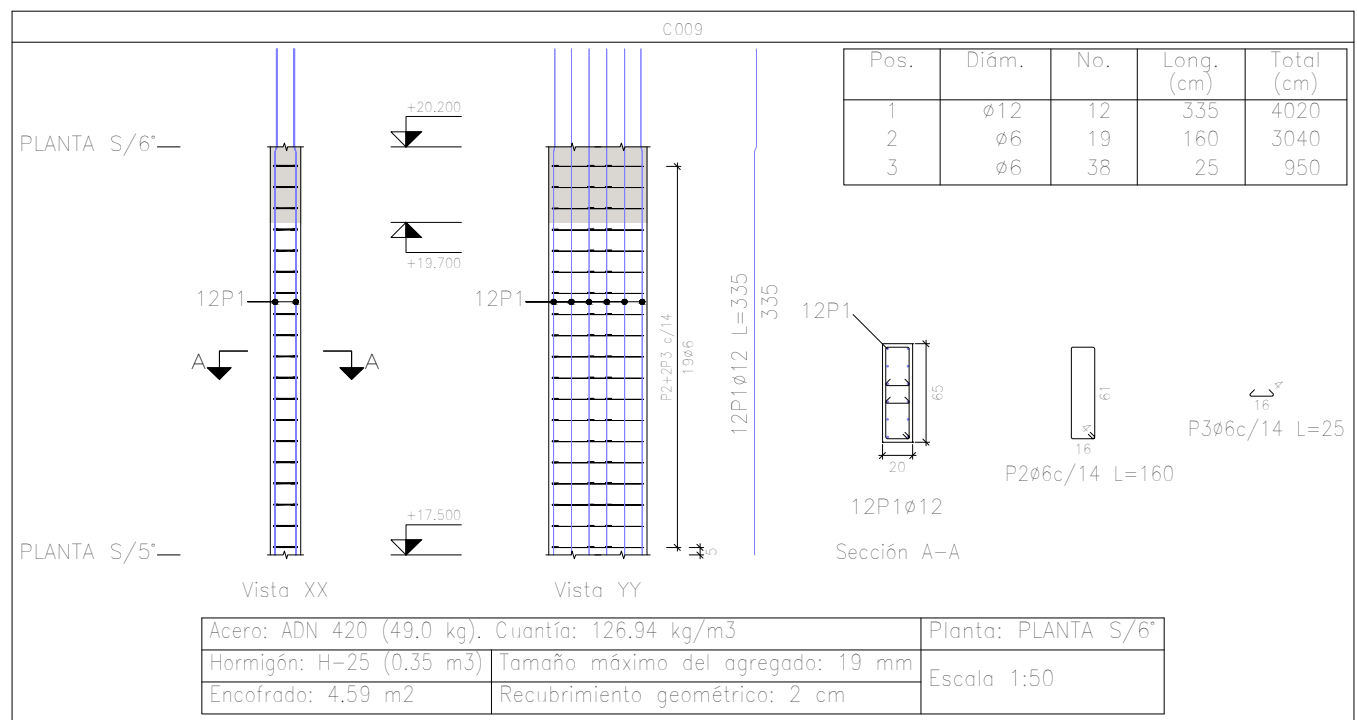
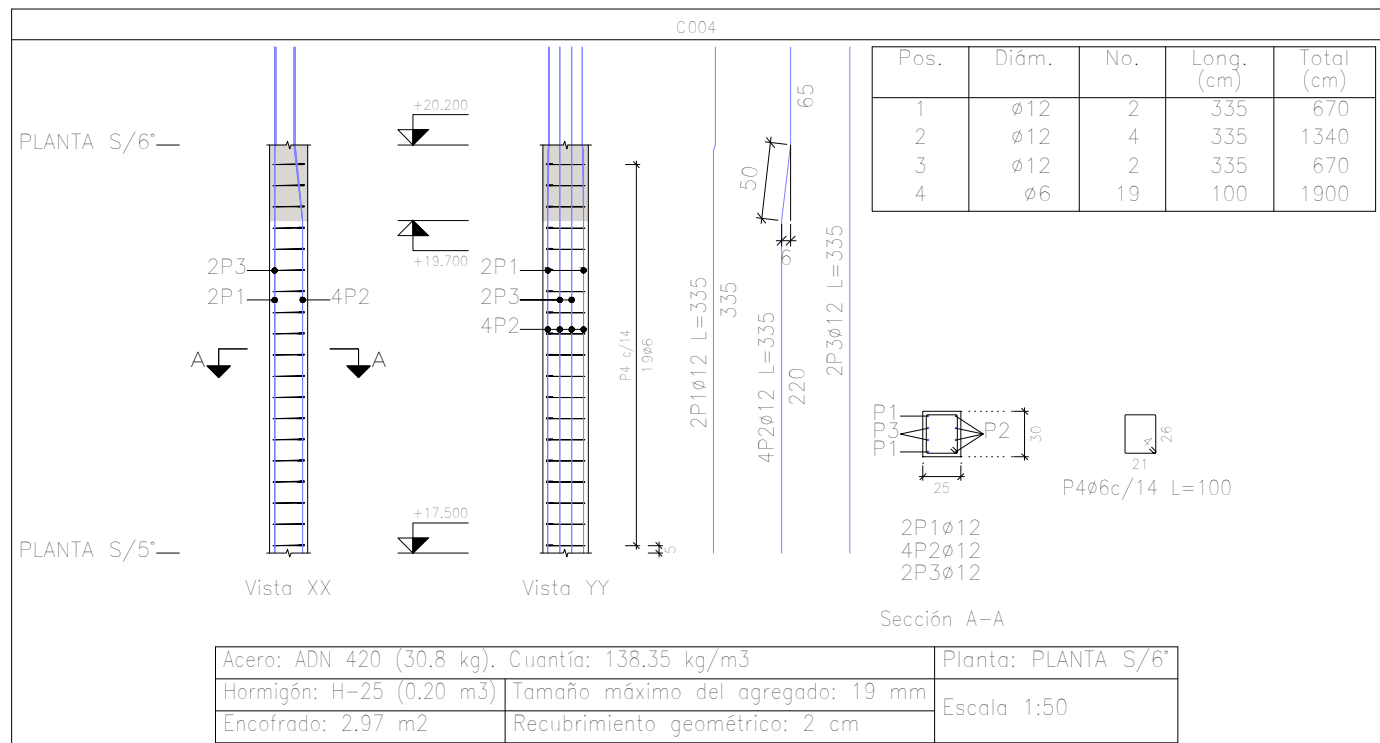
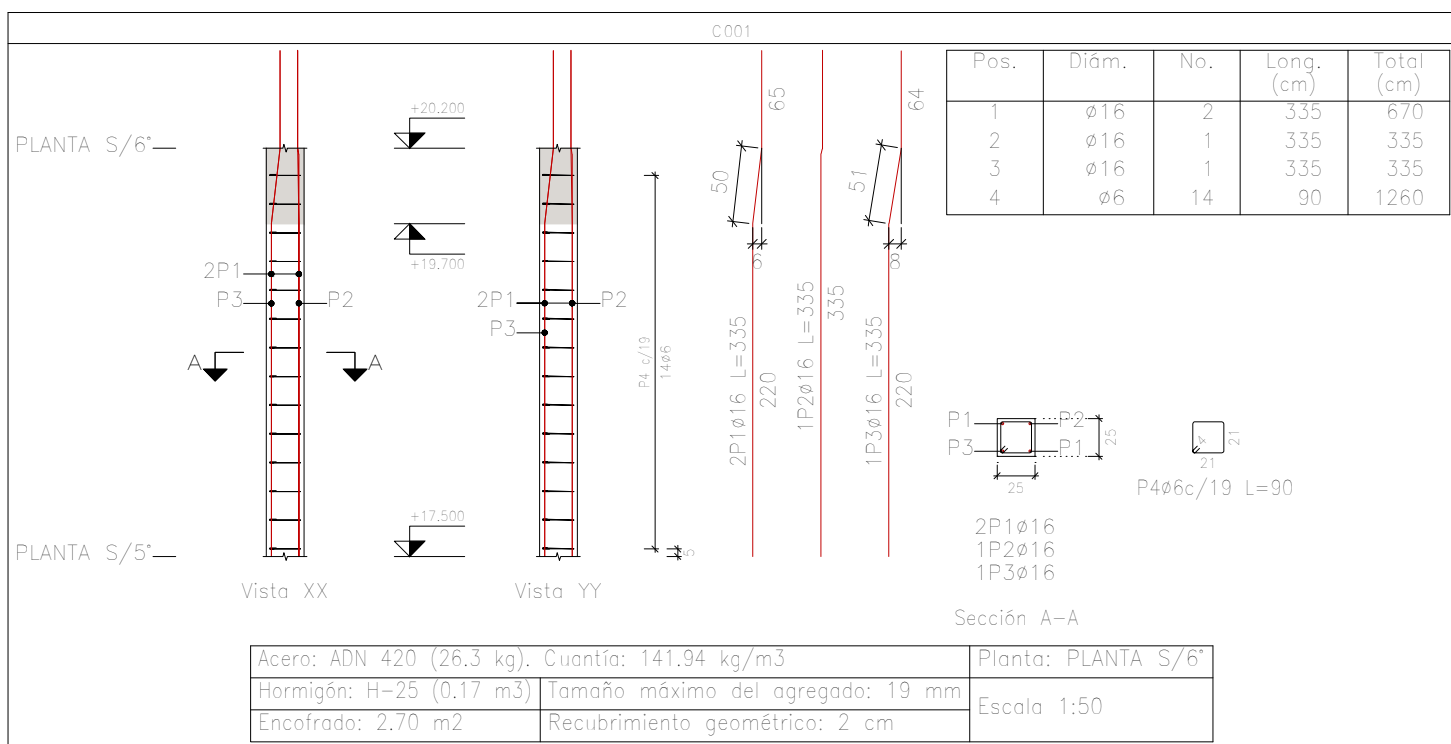


Planta: PLANTA 5°
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 5°			OBRA: PFC - Torre CyA
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 1	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023



Resumen Acero Columnas	Long. (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 ø6	463.7	113	
ø12	428.8	419	
ø16	60.3	105	637



Planta: PLANTA 6°
Hormigón: H=25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 6°

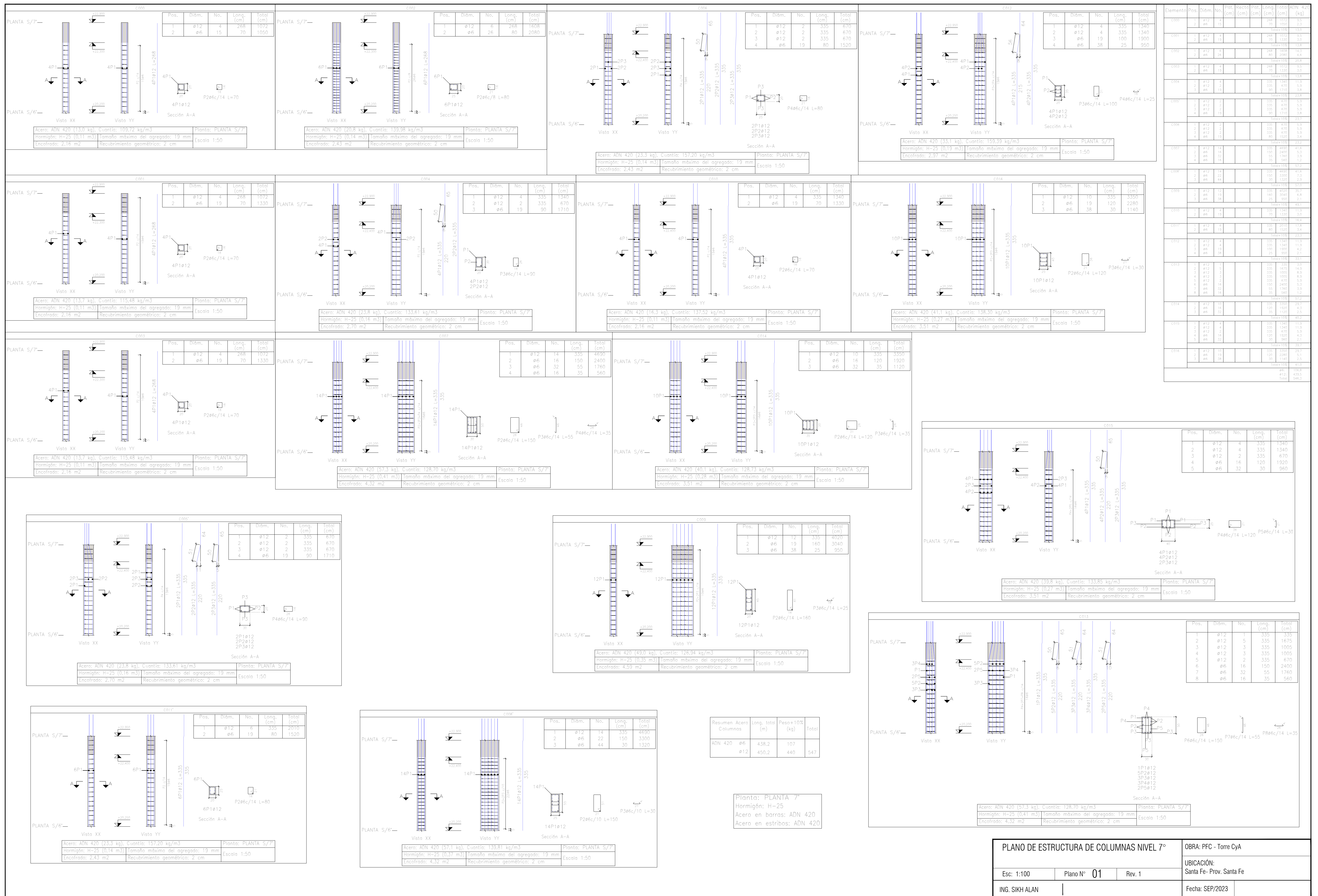
Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

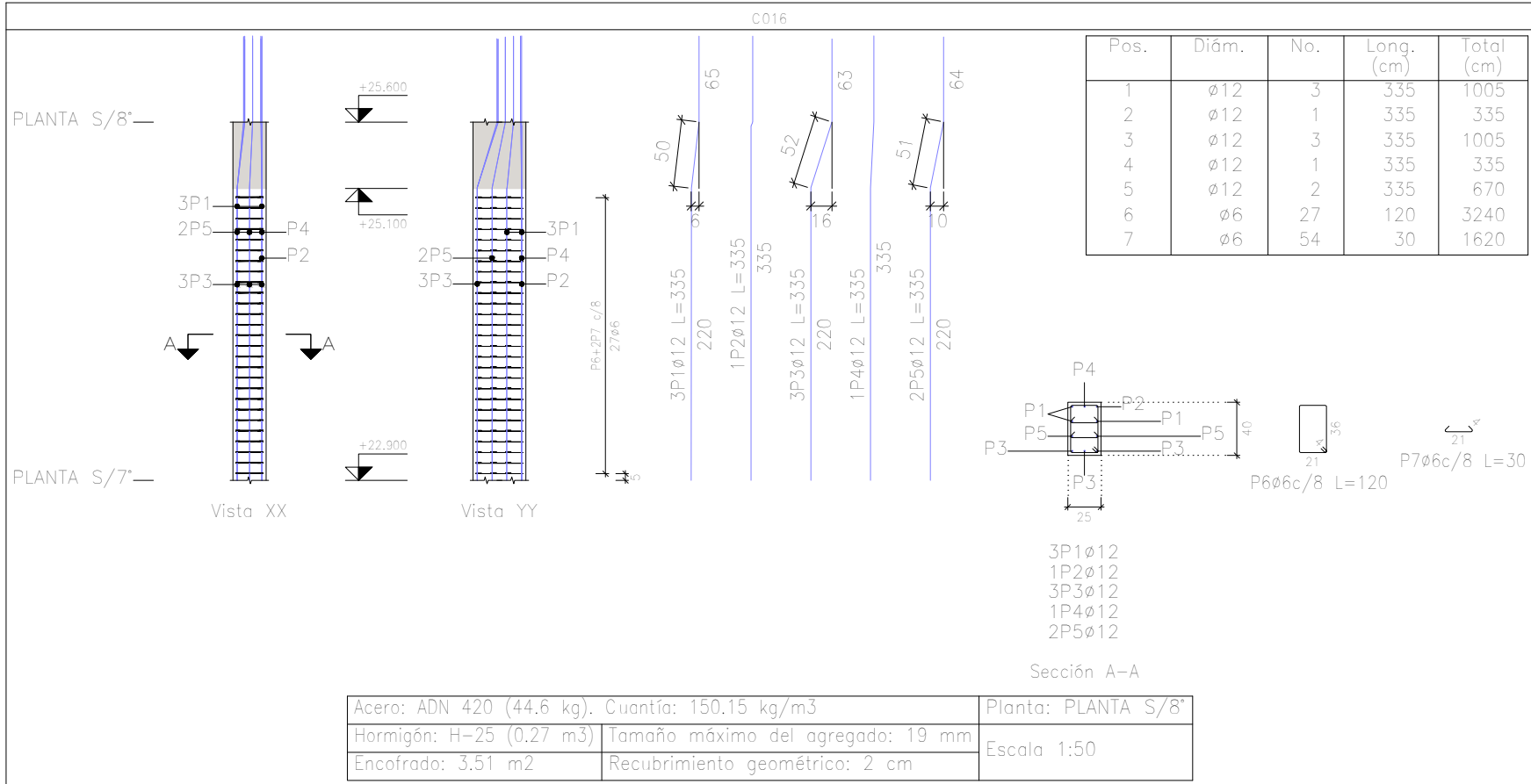
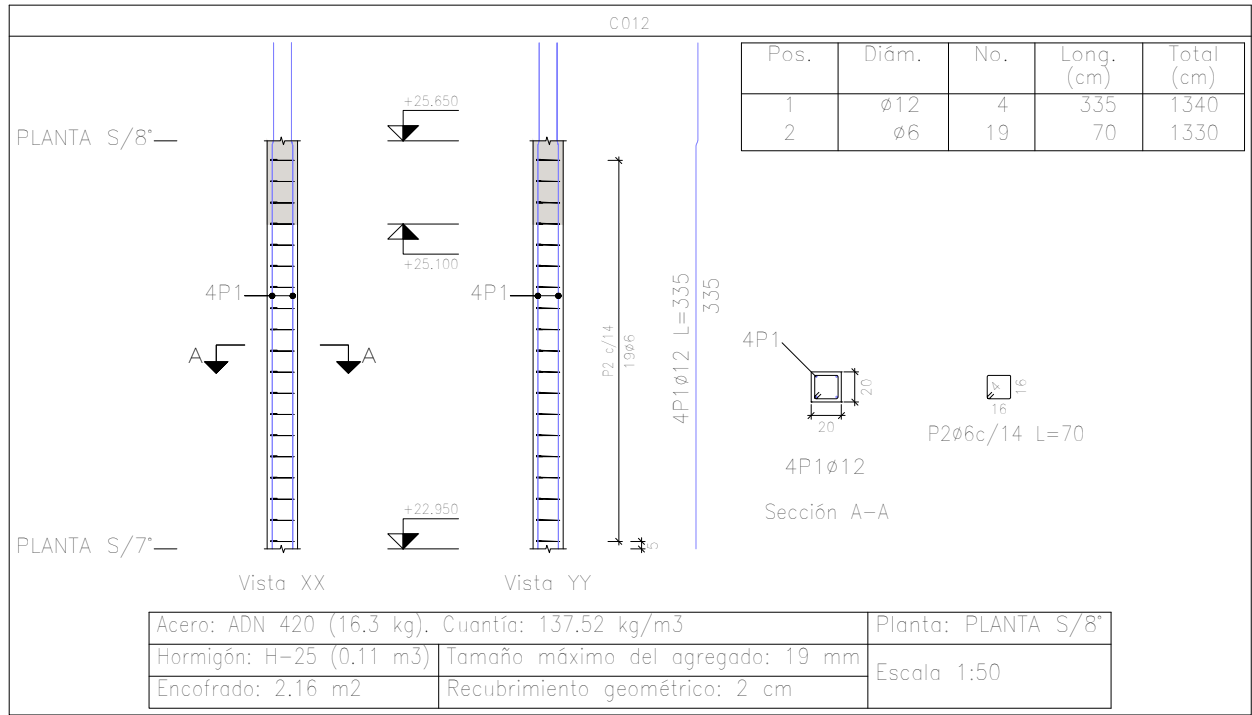
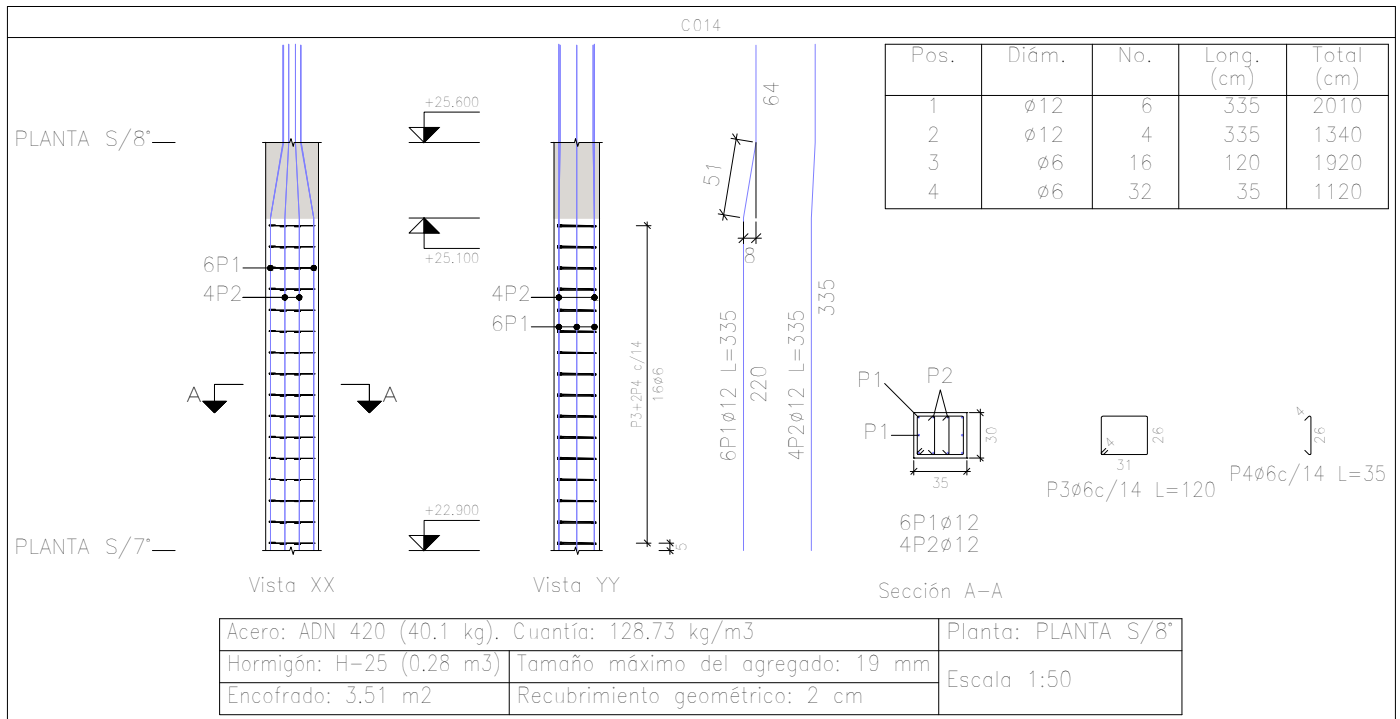
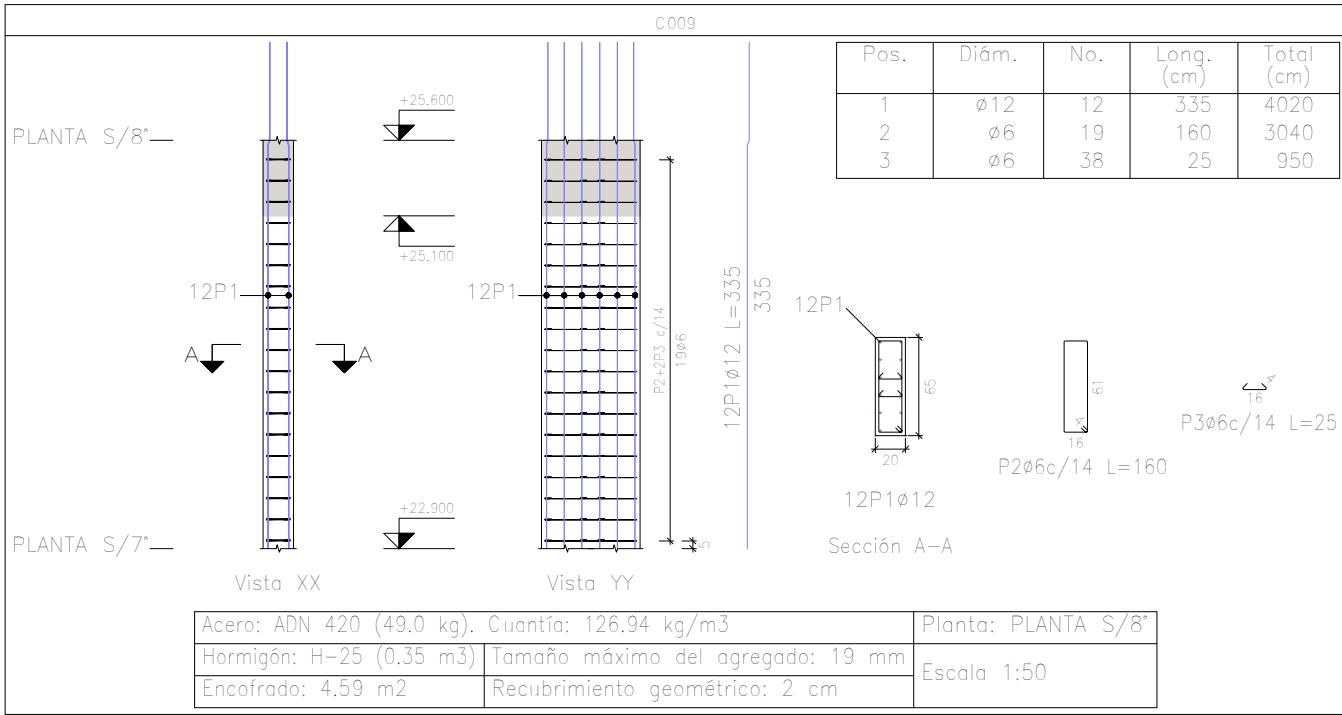
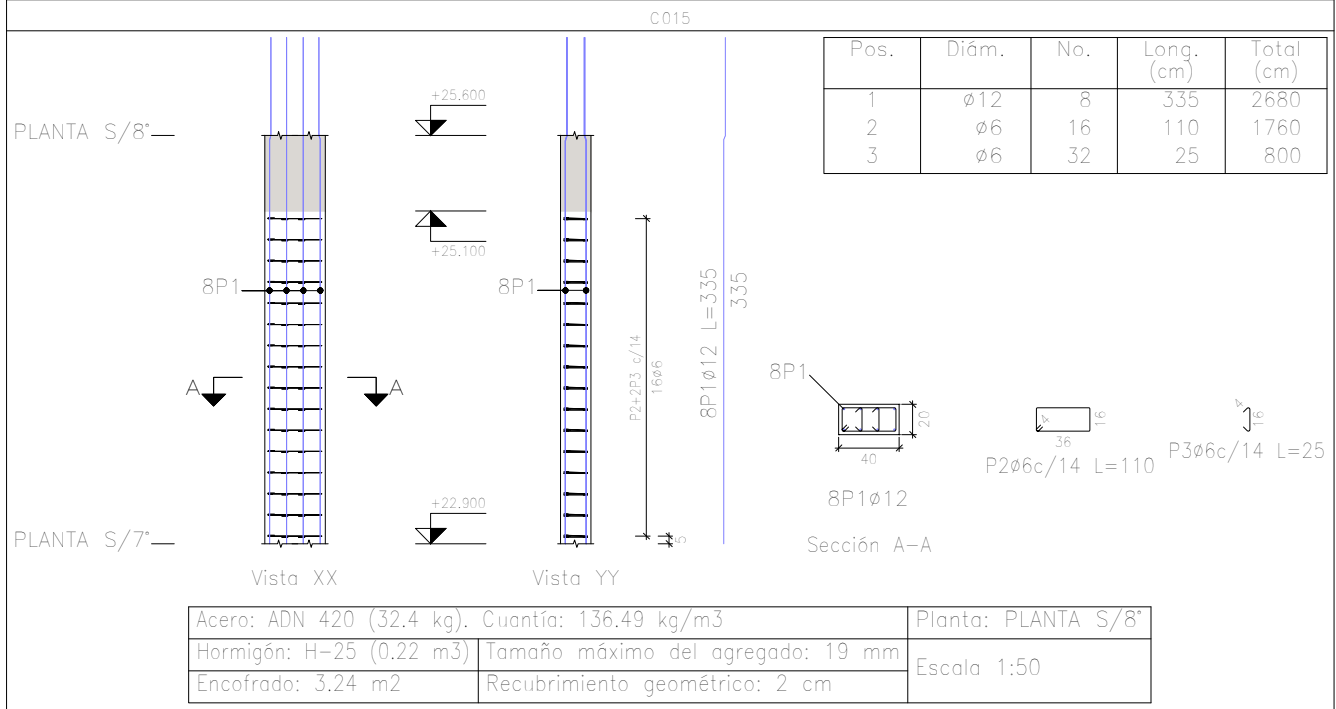
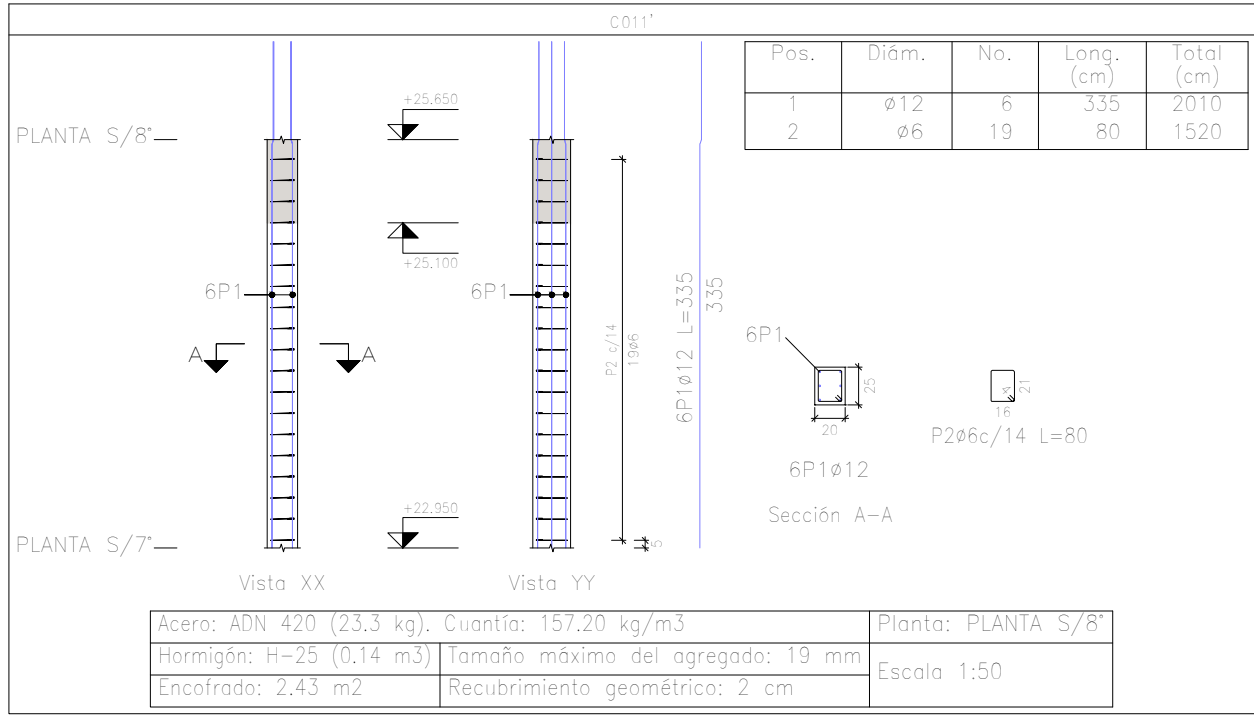
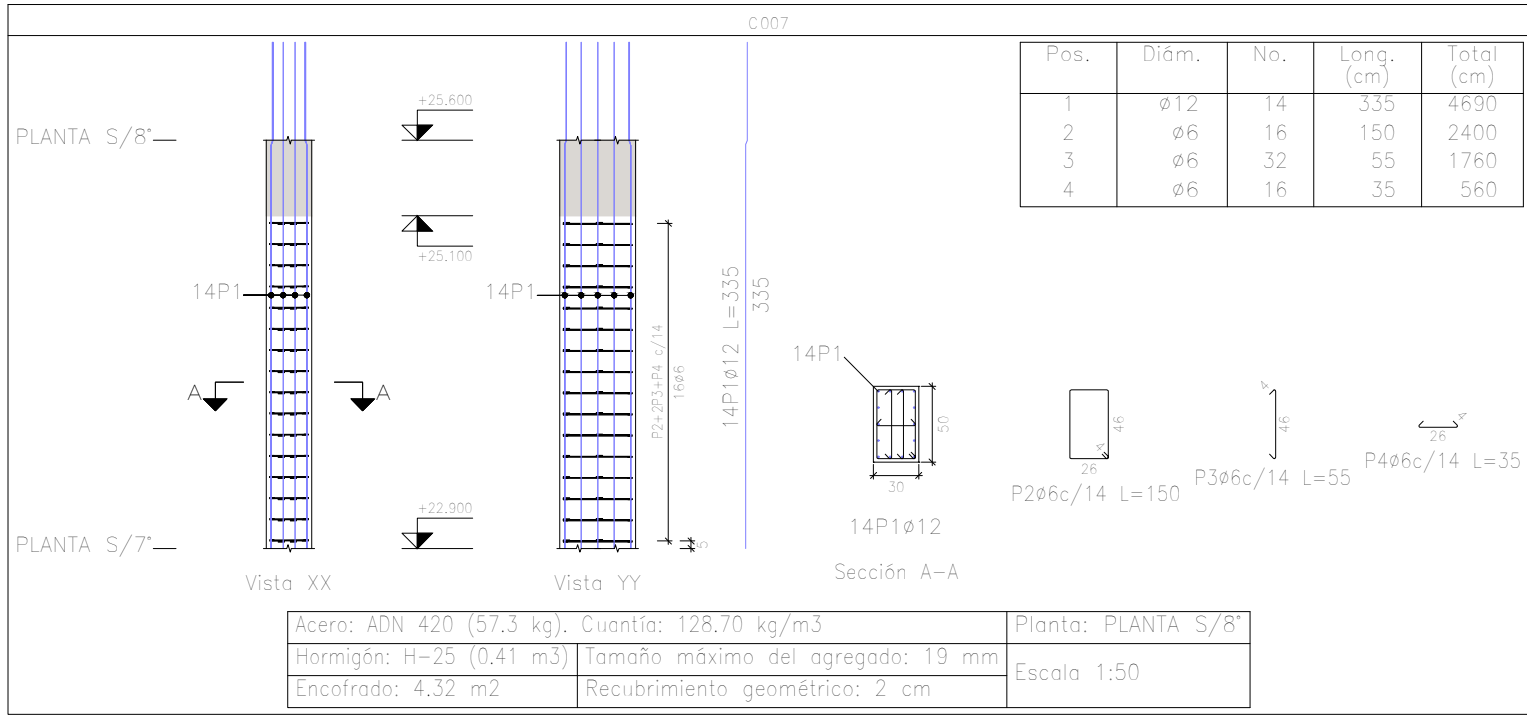
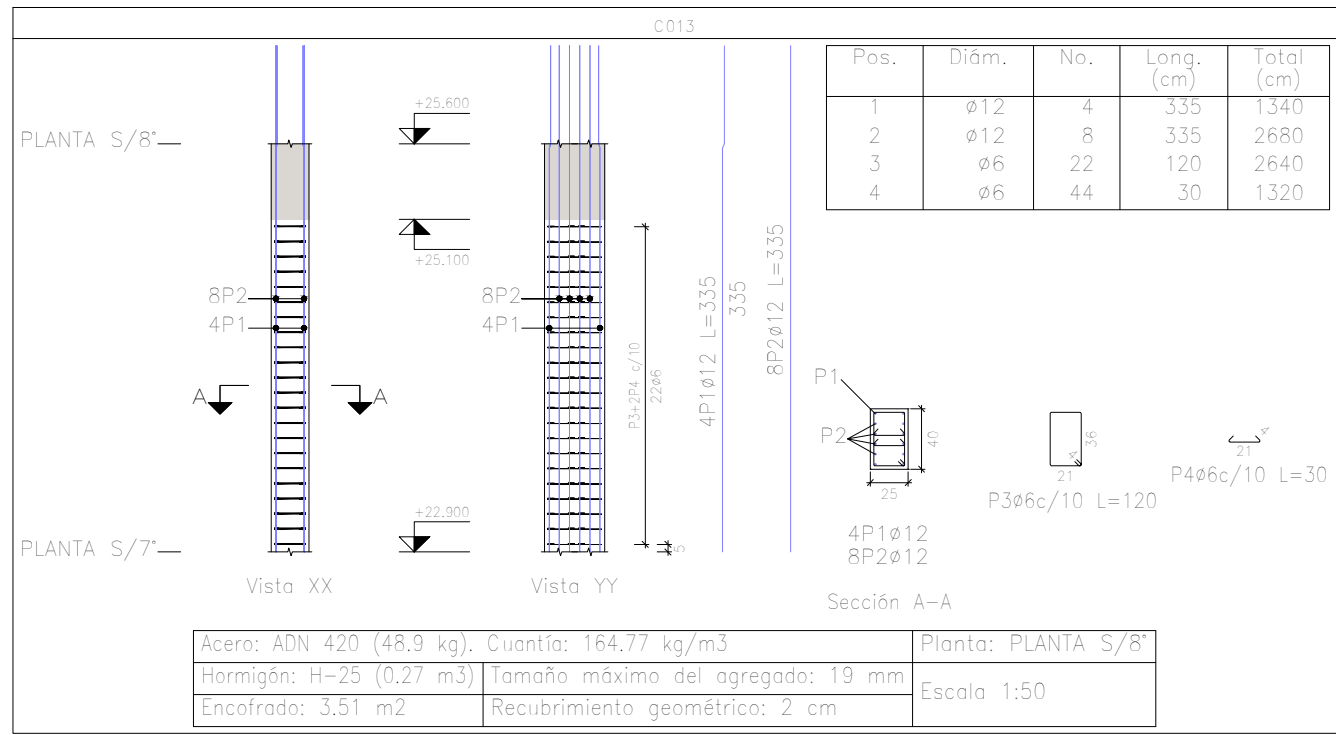
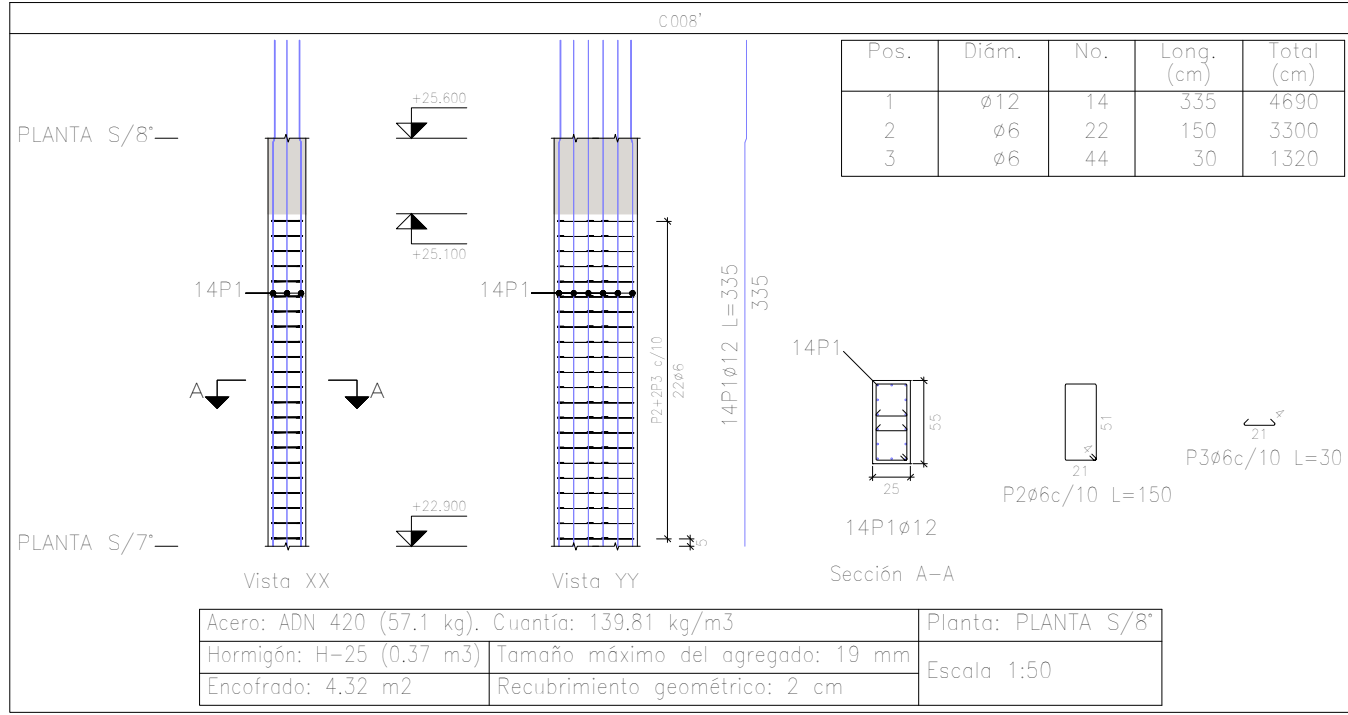
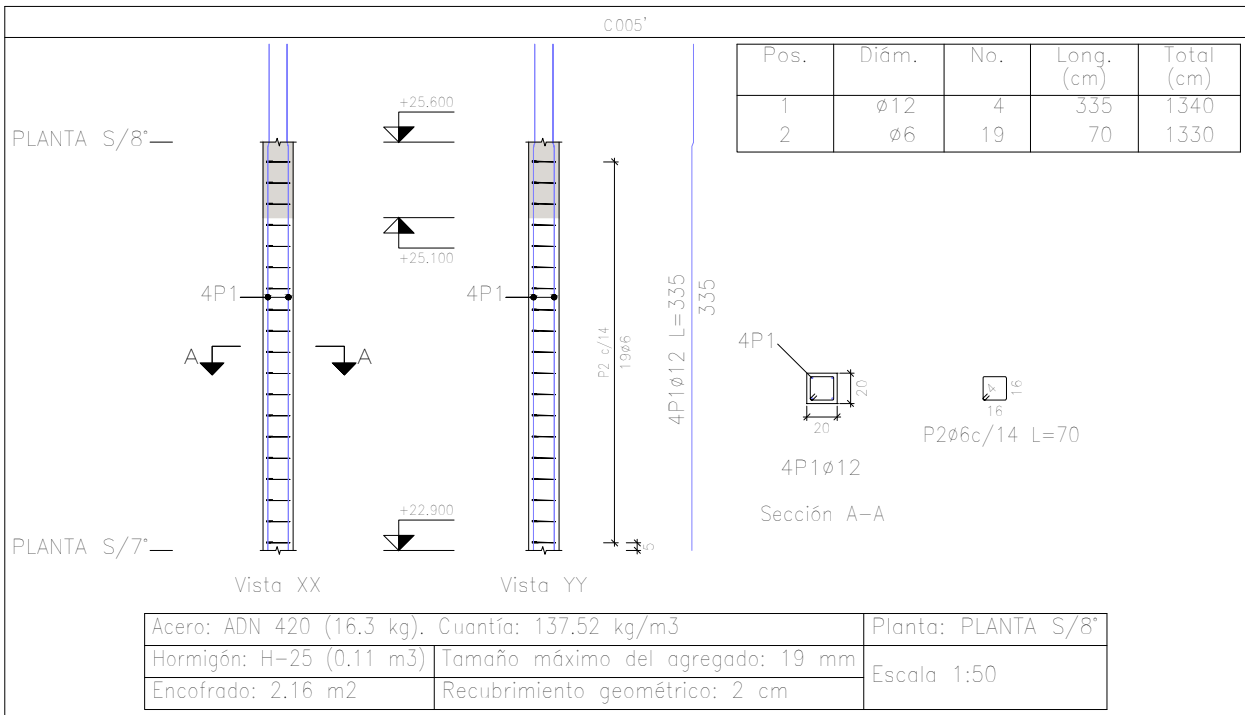
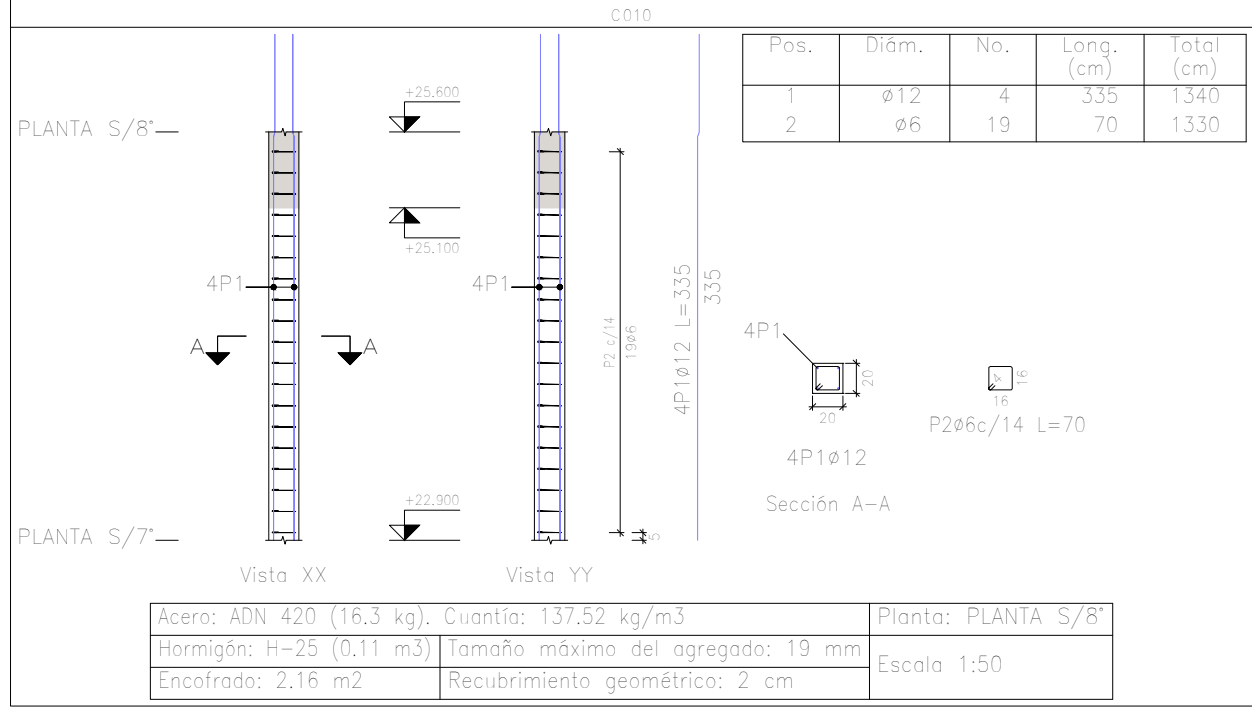
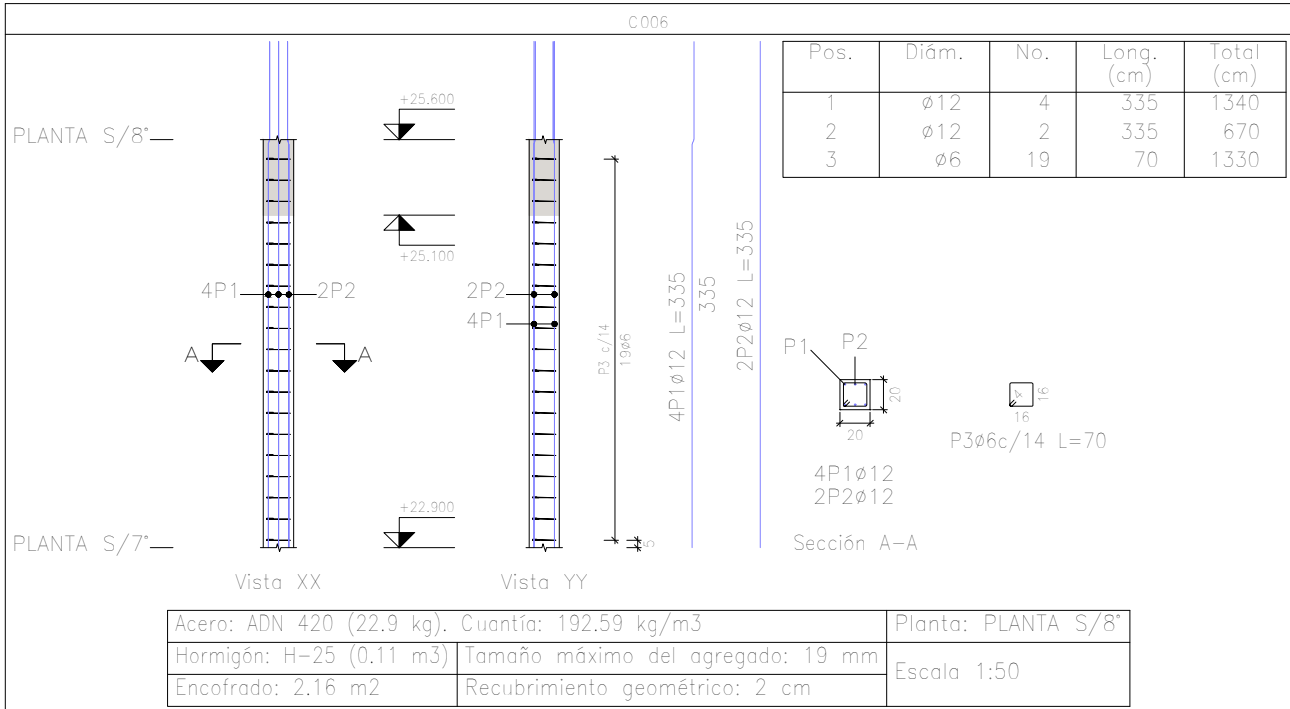
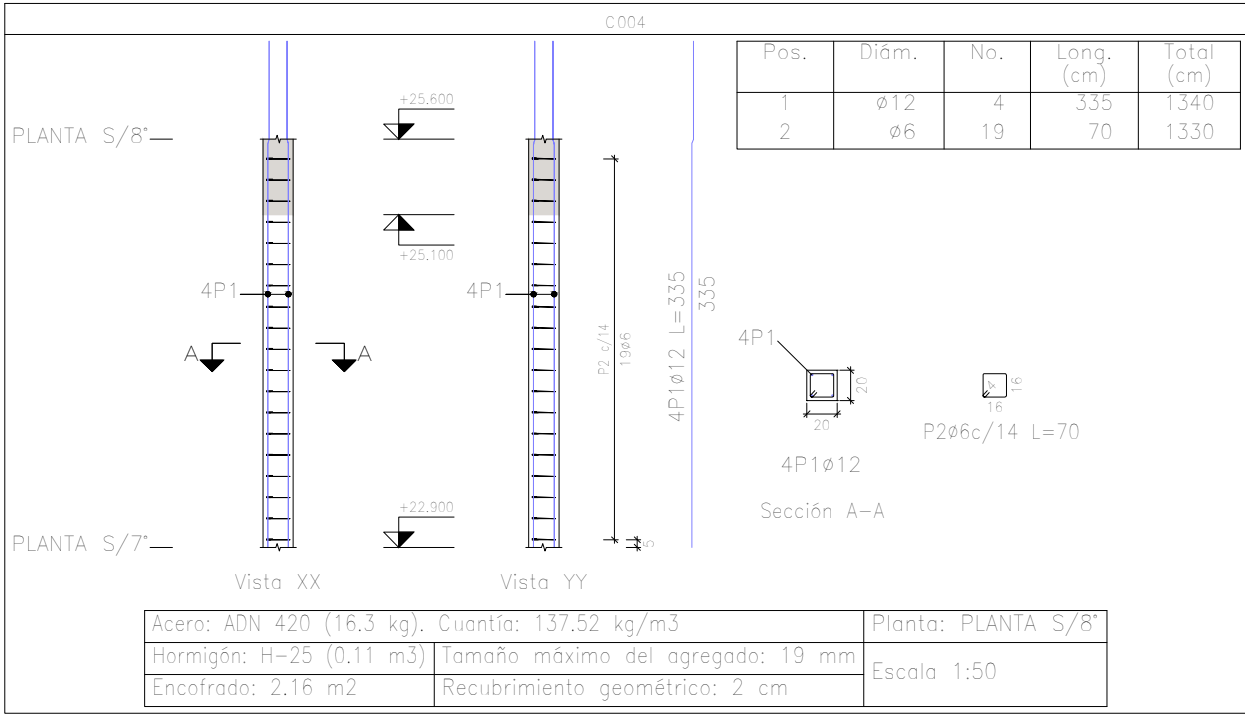
ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

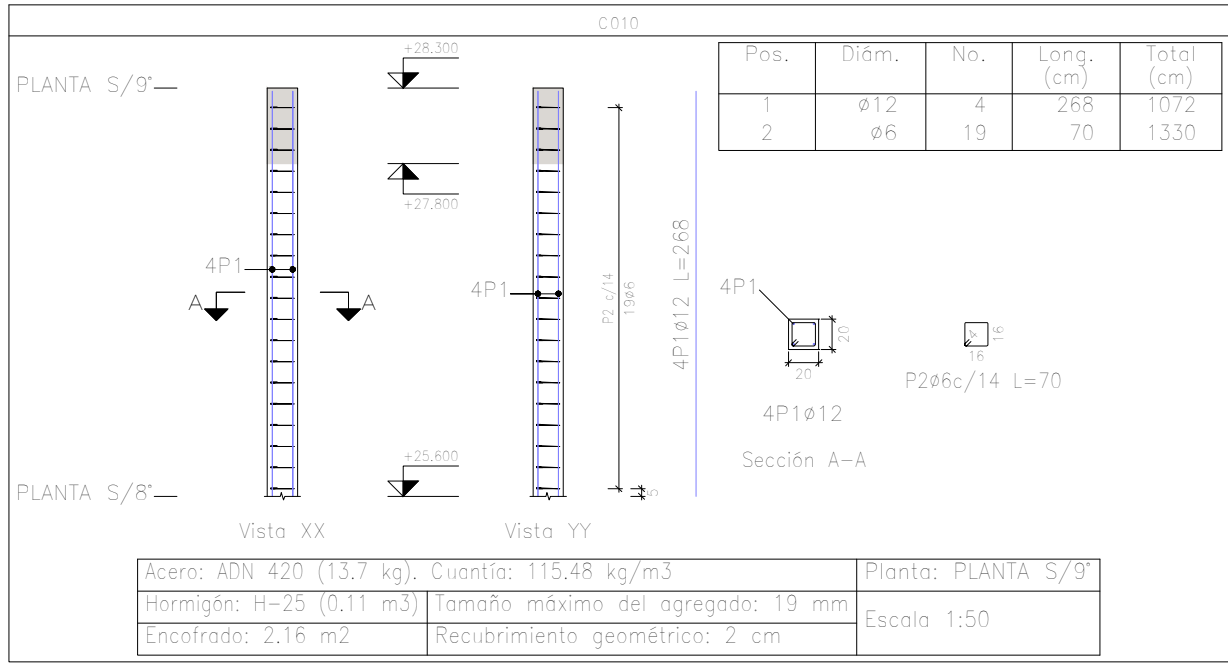
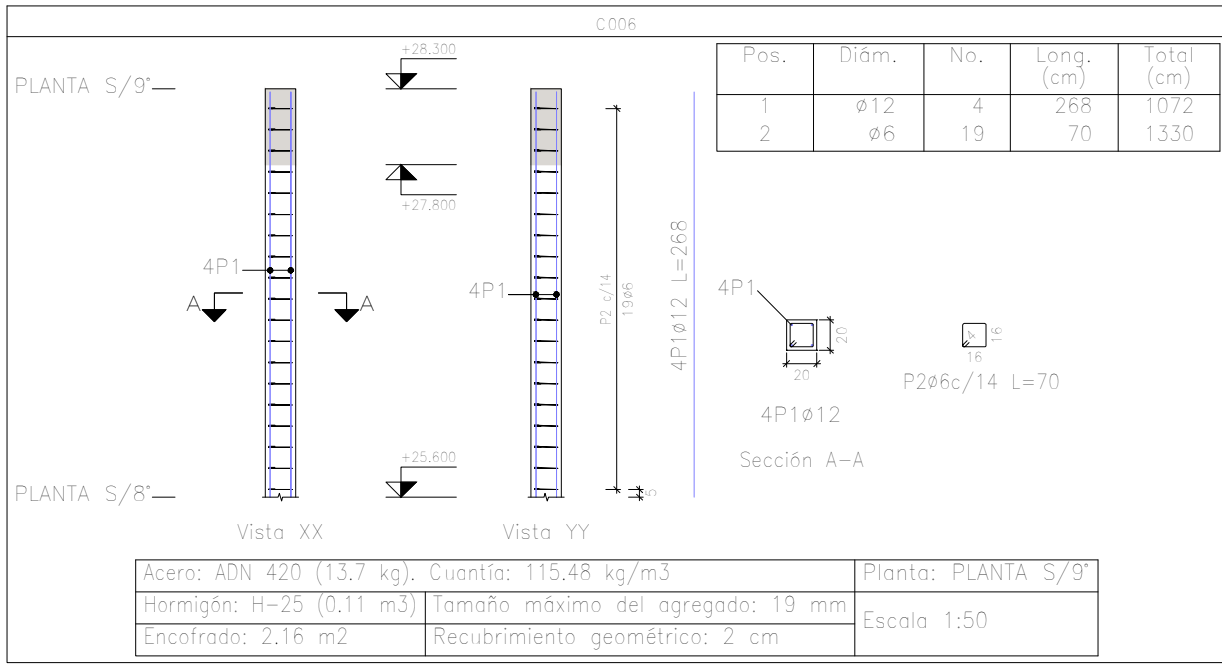
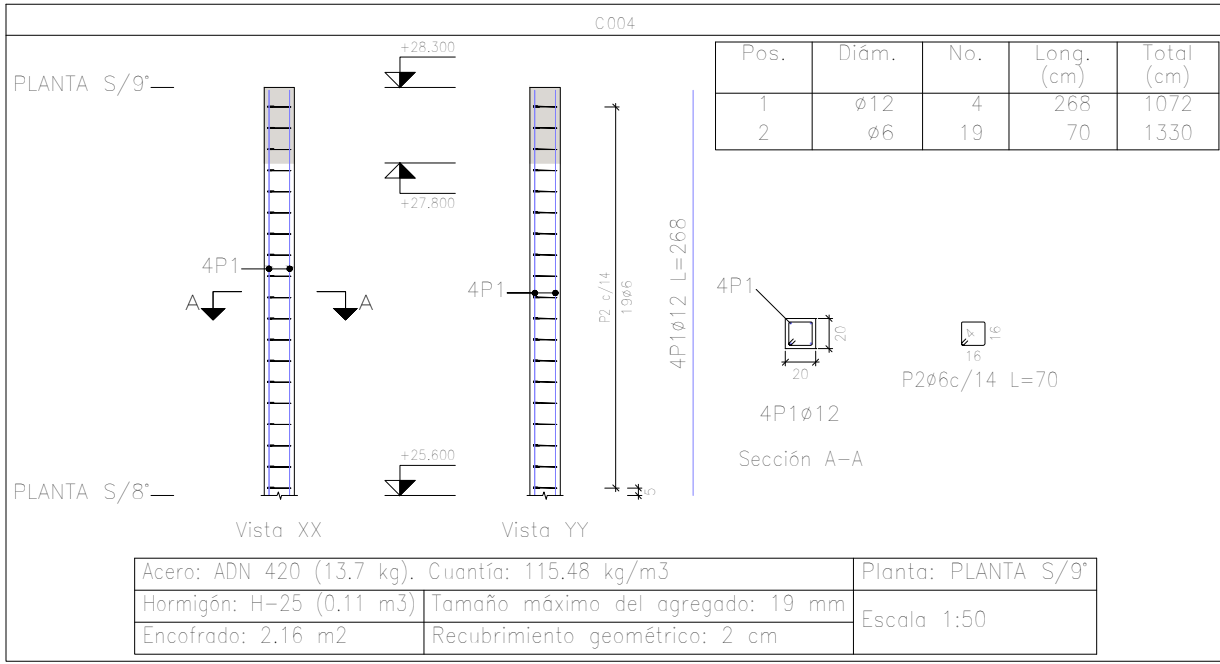




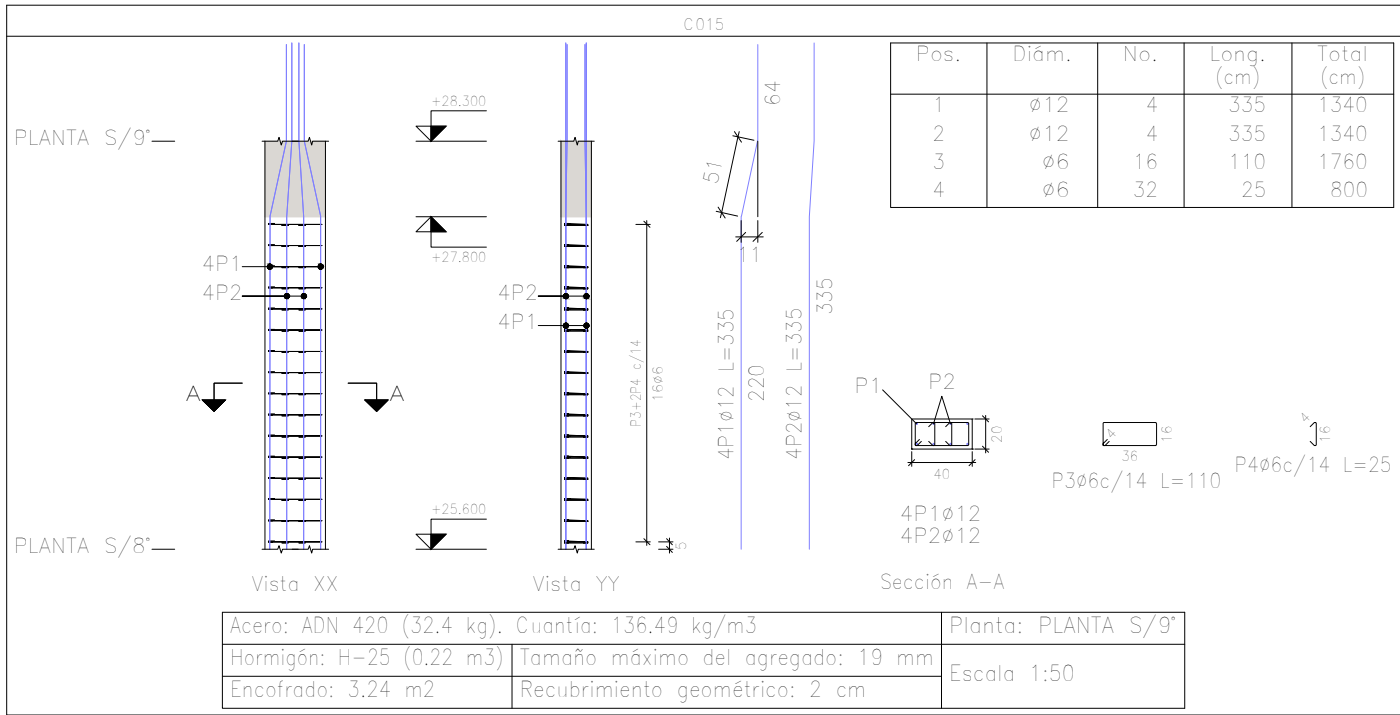
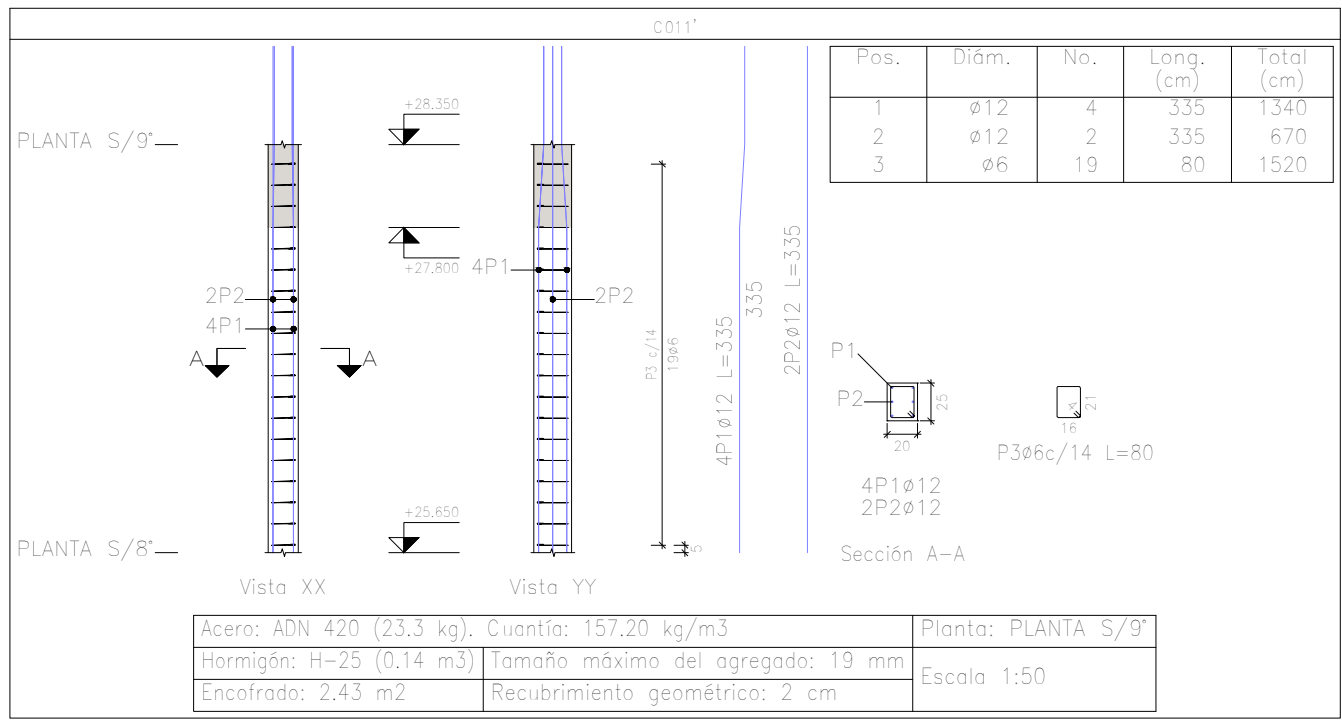
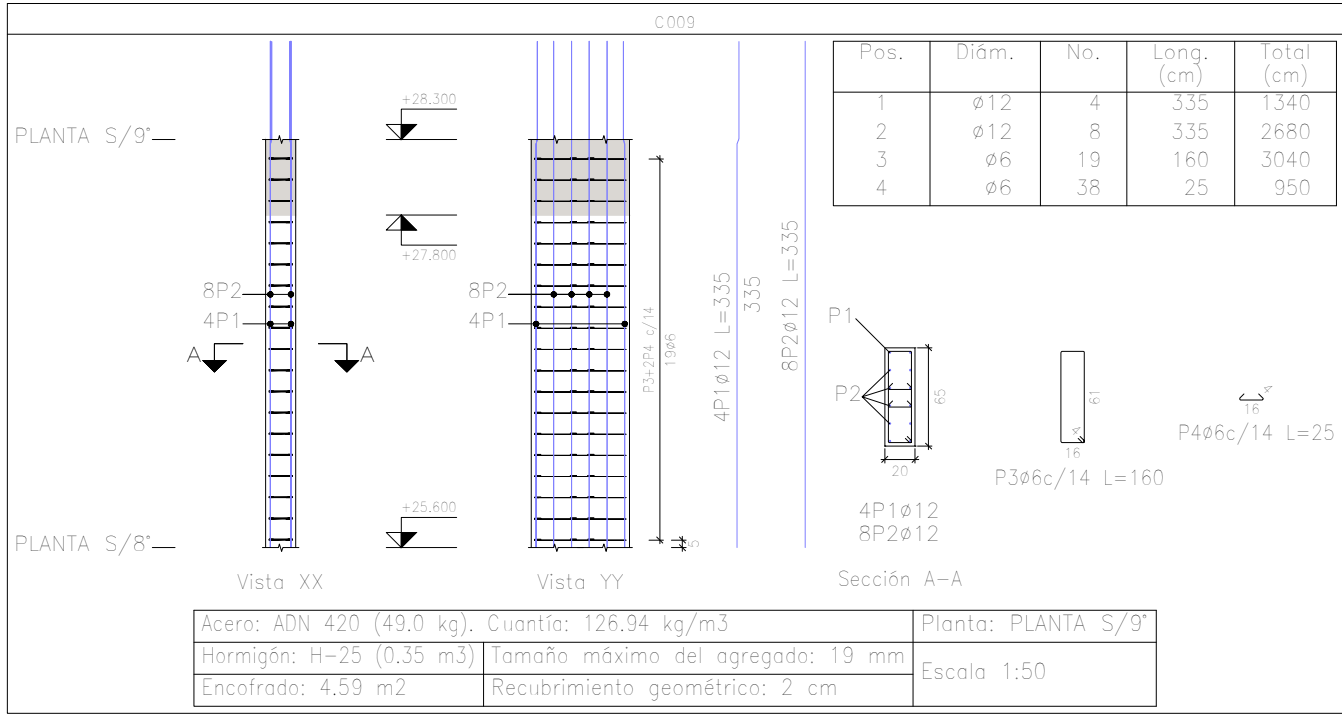
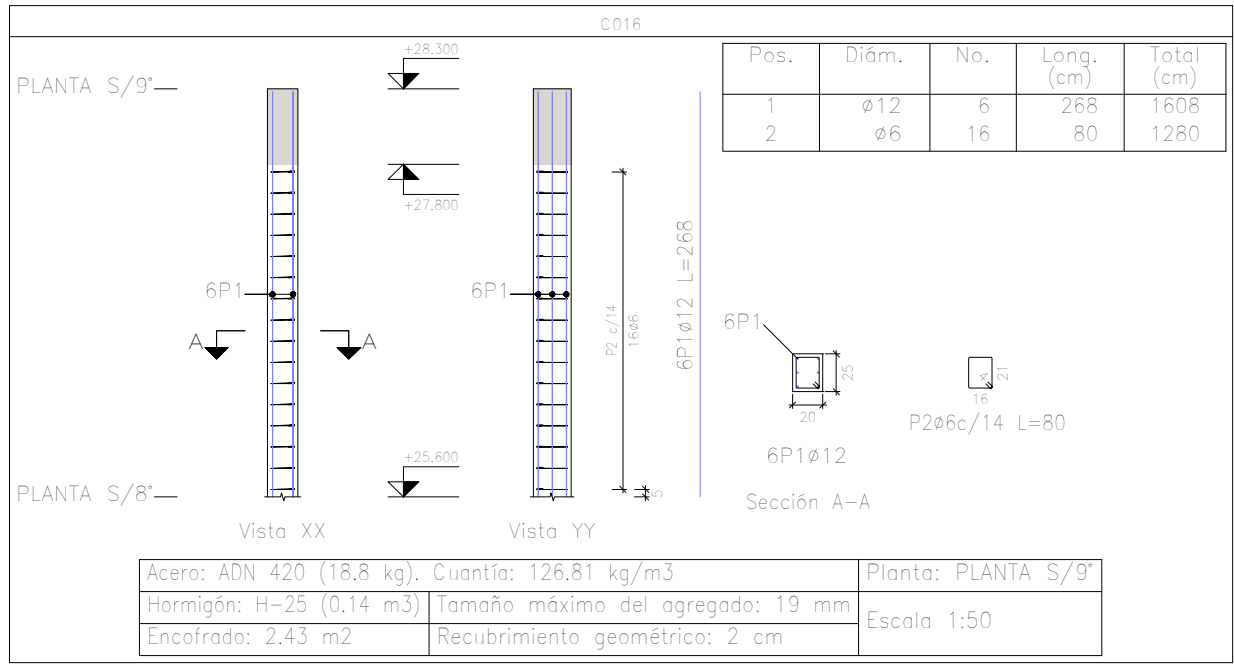
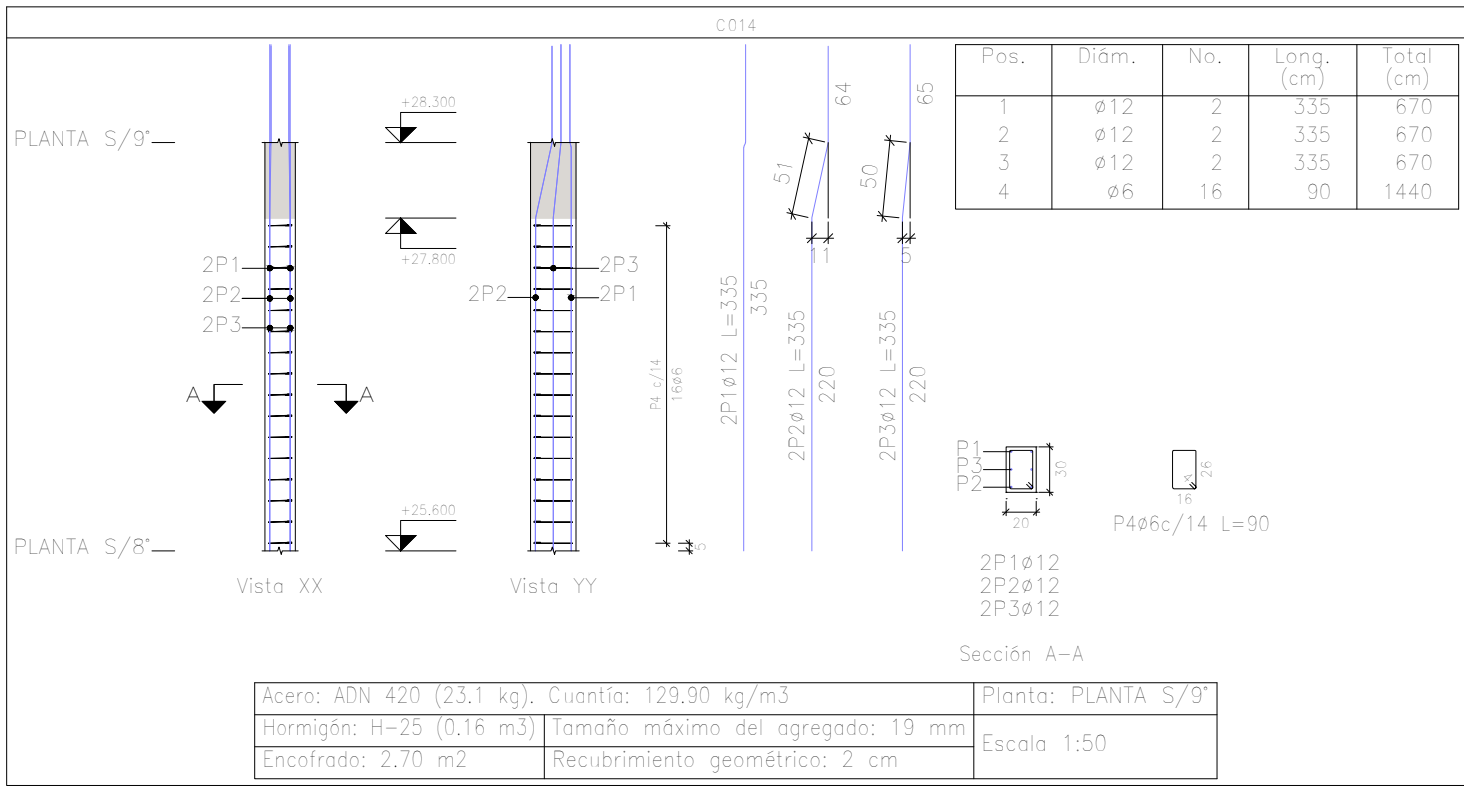
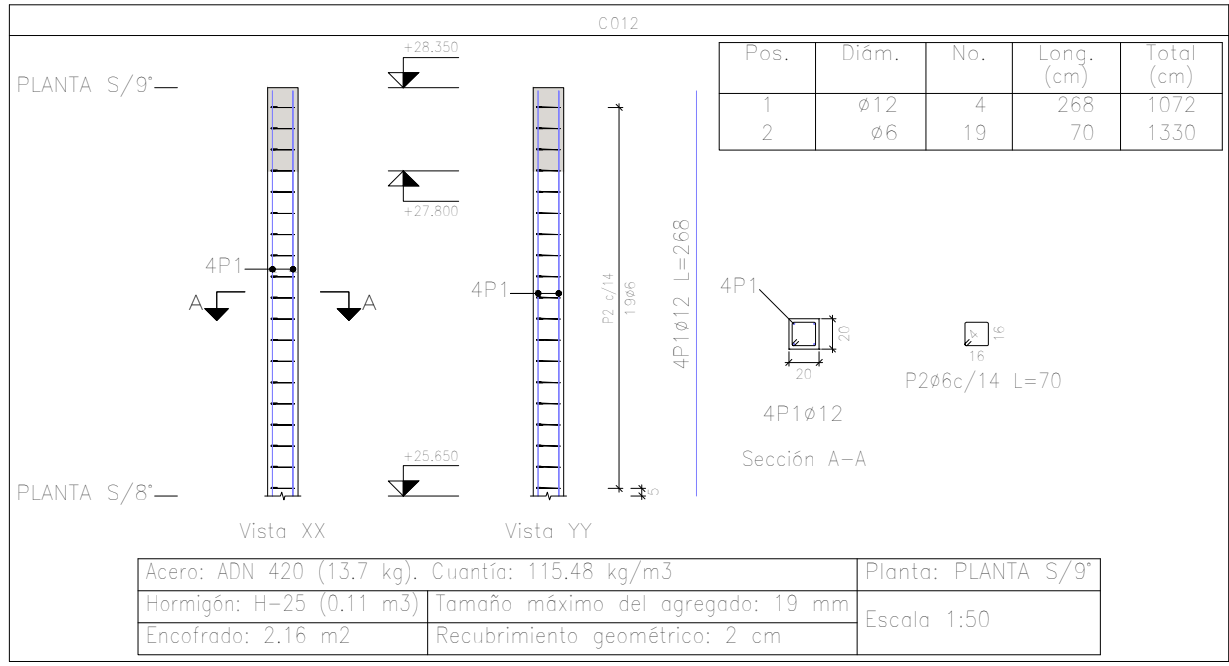
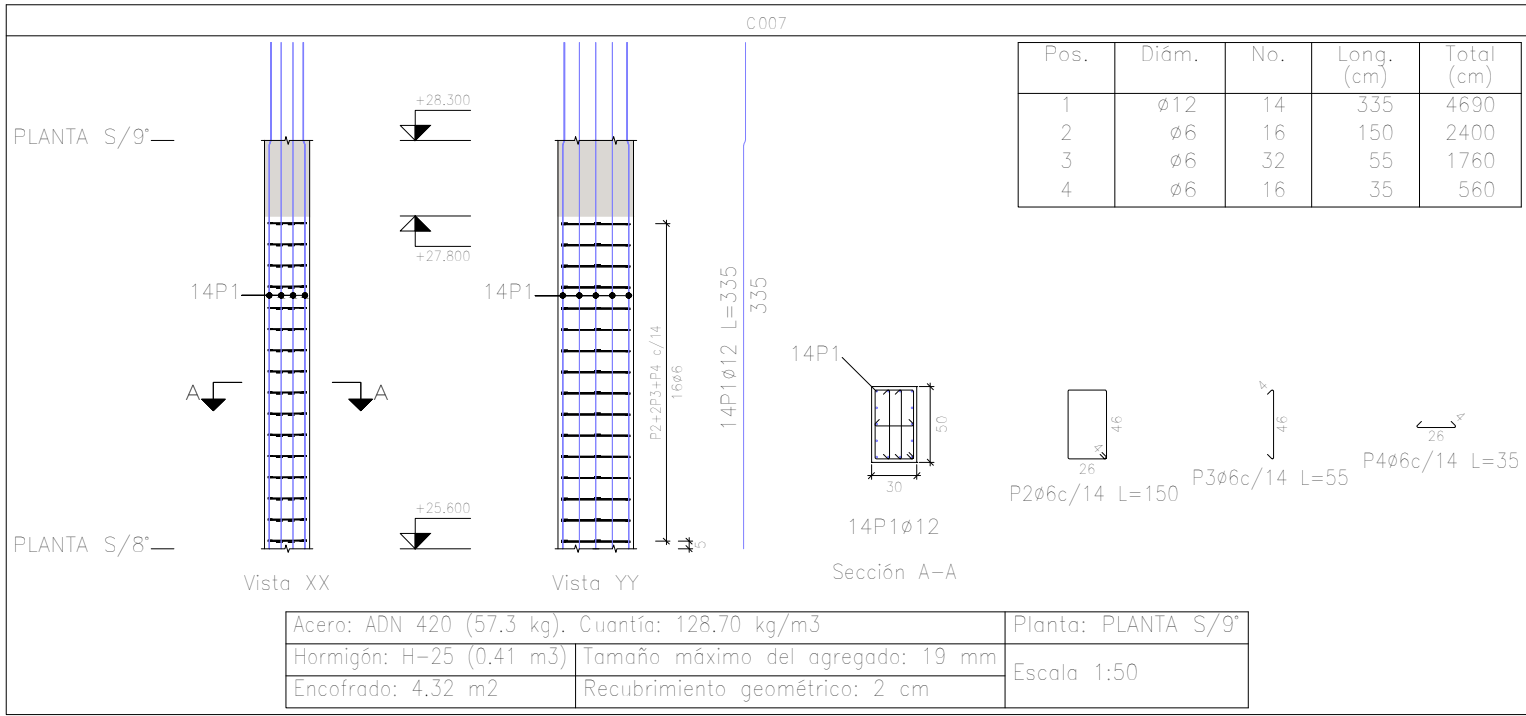
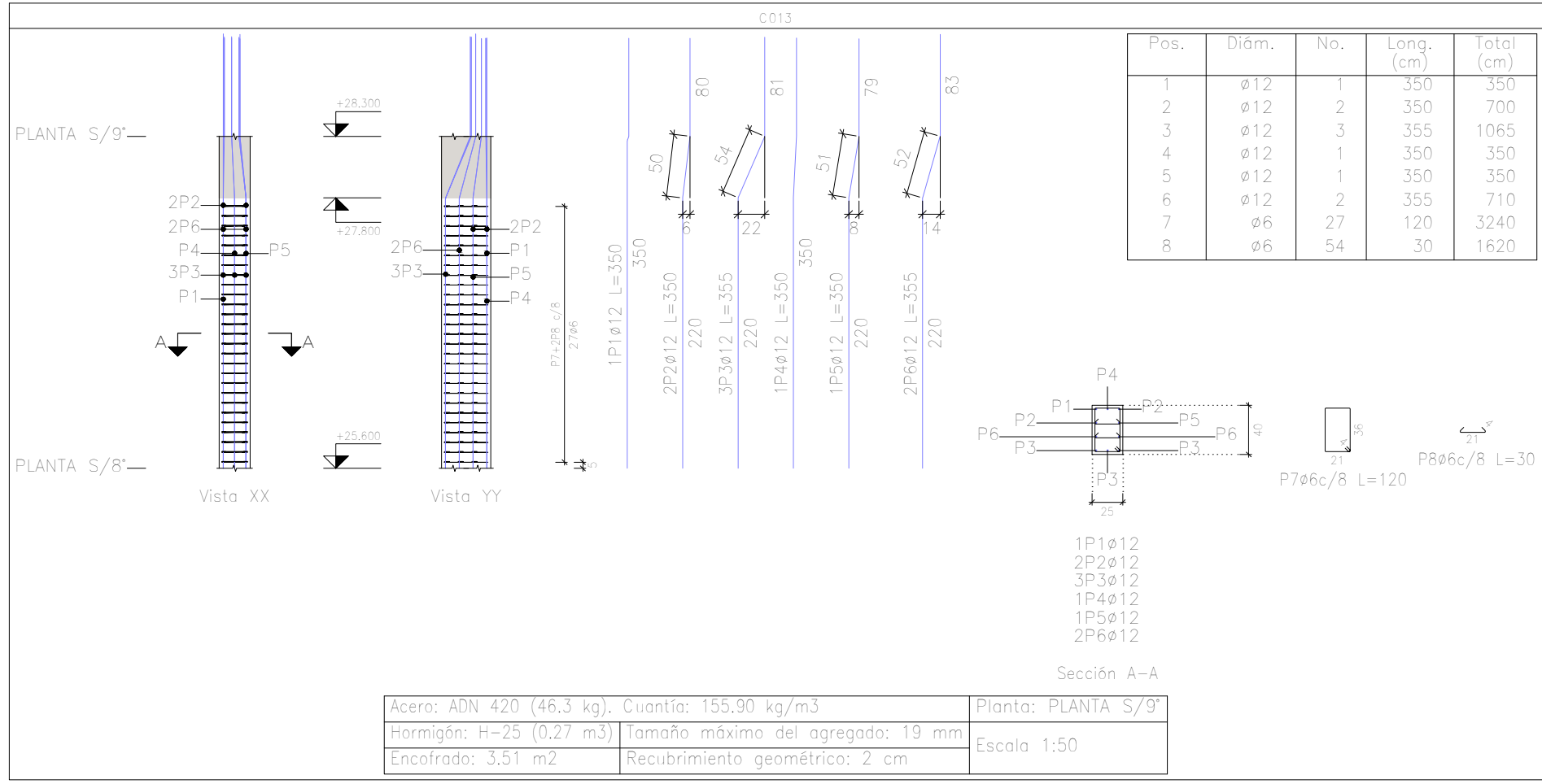
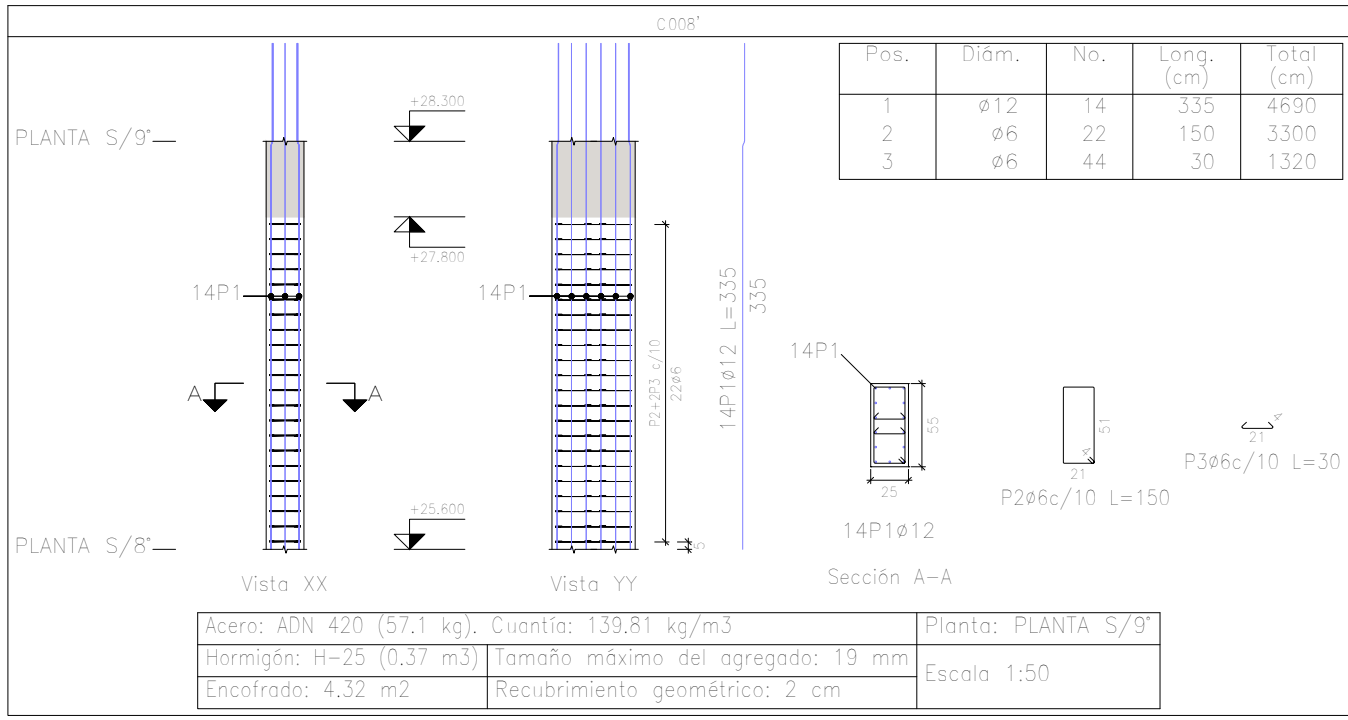
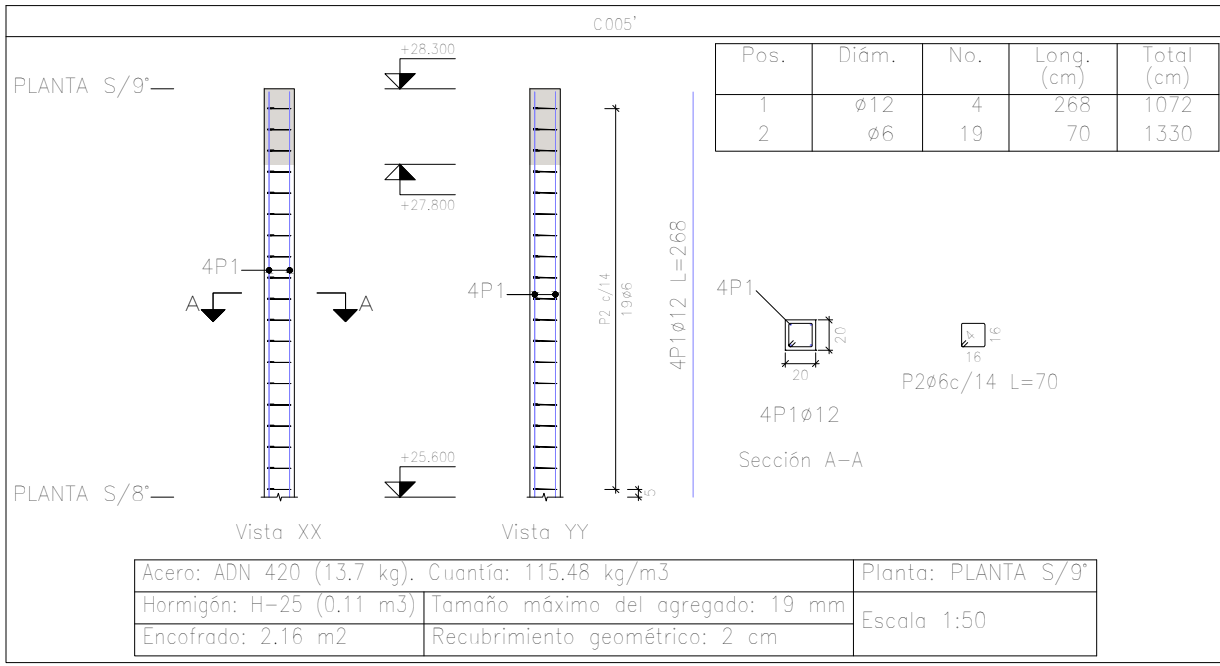
Planta: PLANTA 8°
Hormigón: H=25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recto (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C004	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	19			70	1330	13.5
C005	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	19			70	1330	13.5
C006	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø12	2			335	670	5.5
	3	ø6	19			70	1330	13.5
C007	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	14			55	1760	3.9
	3	ø6	32			25	800	1.9
C008	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	19			70	1330	13.5
C009	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	19			70	1330	13.5
C010	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	19			70	1330	13.5
C011	1	ø12	8			335	2680	13.5
	2	ø6	19			80	1520	13.5
C012	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	19			70	1330	13.5
C013	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø6	22			120	2640	13.5
	3	ø6	44			30	1320	2.9
C014	1	ø12	4			335	1340	13.5
	2	ø12	8			335	2680	13.5
	3	ø6	16			110	1760	11.9
	4	ø6	32			25	800	2.5
C015	1	ø12	8			335	2680	13.5
	2	ø6	16			110	1760	11.9
	3	ø6	32			25	800	1.9
C016	1	ø12	3			335	1005	8.9
	2	ø12	1			335	335	3.9
	3	ø12	3			335	1005	8.9
	4	ø12	1			335	335	3.9
	5	ø12	2			335	670	5.9
	6	ø6	27			120	3240	12.2
	7	ø6	54			30	1620	3.4
Resumen Acero Columnas								
ADN 420		ø6	359.2	88				
		ø12	361.8	35.3				

PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 8°			OBRA: PFC - Torre CyA	
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 1	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	



Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	316.4	77	
Ø12	305.9	299	376



Planta: PLANTA 9°
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recto (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C004	1	Ø12	4			268	1072	5.5
	2	Ø6	19			70	1330	5.0
Total: 10.5								
C005	1	Ø12	4			268	1072	5.5
	2	Ø6	19			70	1330	5.0
Total: 10.5								
C006	1	Ø12	4			268	1072	5.5
	2	Ø6	19			70	1330	5.0
Total: 10.5								
C007	1	Ø12	14			335	4690	45.4
	2	Ø6	18			150	2490	5.3
	3	Ø6	32			55	1760	5.0
	4	Ø6	16			35	560	1.2
Total: 67.9								
C008	1	Ø12	14			335	4690	45.4
	2	Ø6	32			150	3300	7.3
	3	Ø6	16			35	1200	2.5
Total: 55.2								
C009	1	Ø12	4			335	1340	11.5
	2	Ø12	18			335	2490	23.8
	3	Ø6	32			160	2040	6.8
	4	Ø6	16			25	850	2.1
Total: 52.2								
C010	1	Ø12	4			268	1072	5.5
	2	Ø6	19			70	1330	5.0
Total: 10.5								
C011'	1	Ø12	4			335	1340	11.5
	2	Ø12	12			335	470	5.4
	3	Ø6	19			80	1260	3.4
Total: 20.3								
C012	1	Ø12	4			268	1072	5.5
	2	Ø6	19			70	1330	5.0
Total: 10.5								
C013	1	Ø12	1			350	350	2.1
	2	Ø12	2			350	700	4.2
	3	Ø12	3			350	1050	5.0
	4	Ø12	1			350	350	2.1
	5	Ø12	1			350	350	2.1
	6	Ø12	2			355	710	4.3
	7	Ø6	27			120	3240	7.2
	8	Ø6	54			30	1620	3.4
Total: 28.4								
C014	1	Ø12	2			335	670	5.5
	2	Ø12	2			335	670	5.5
	3	Ø12	2			335	670	5.5
	4	Ø6	16			90	1440	3.0
Total: 19.5								
C015	1	Ø12	4			335	1340	11.5
	2	Ø12	14			335	1340	11.5
	3	Ø6	18			110	1760	3.5
	4	Ø6	32			25	850	1.8
Total: 38.8								
C016	1	Ø12	6			268	1608	15.4
	2	Ø6	16			80	1280	2.8
Total: 18.2								

PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 9°

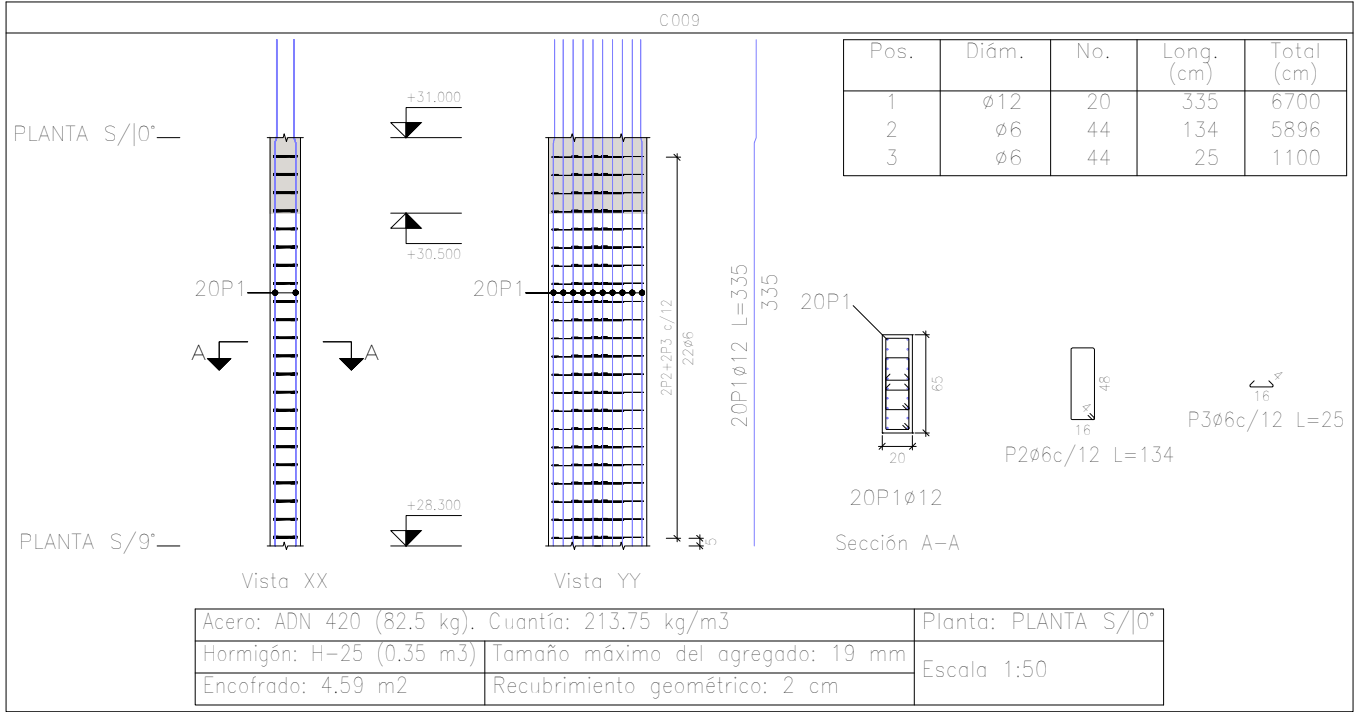
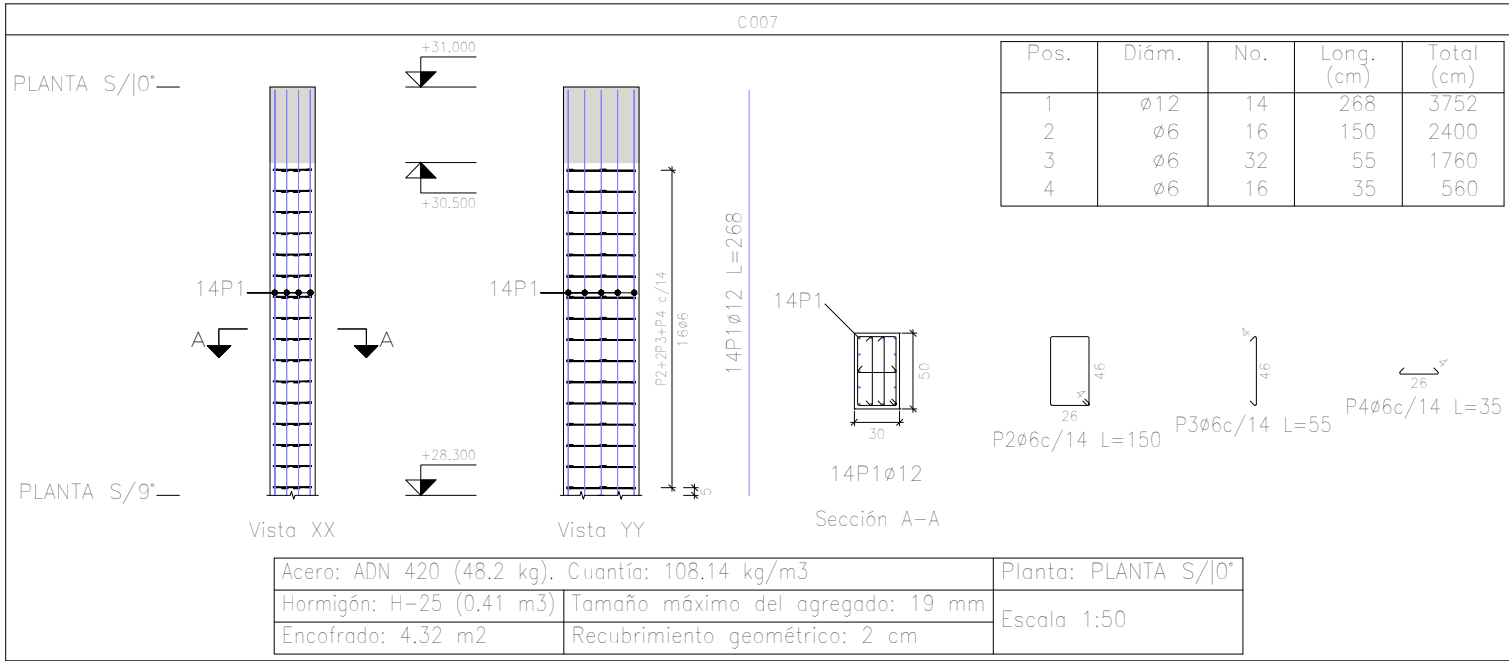
Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

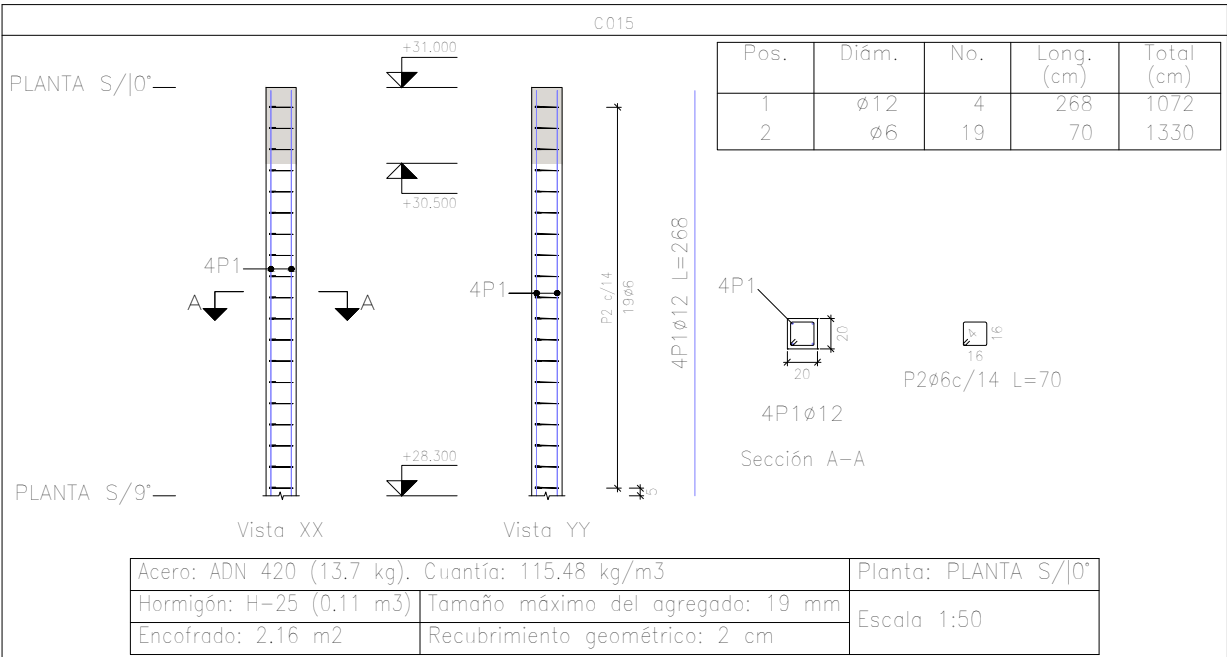
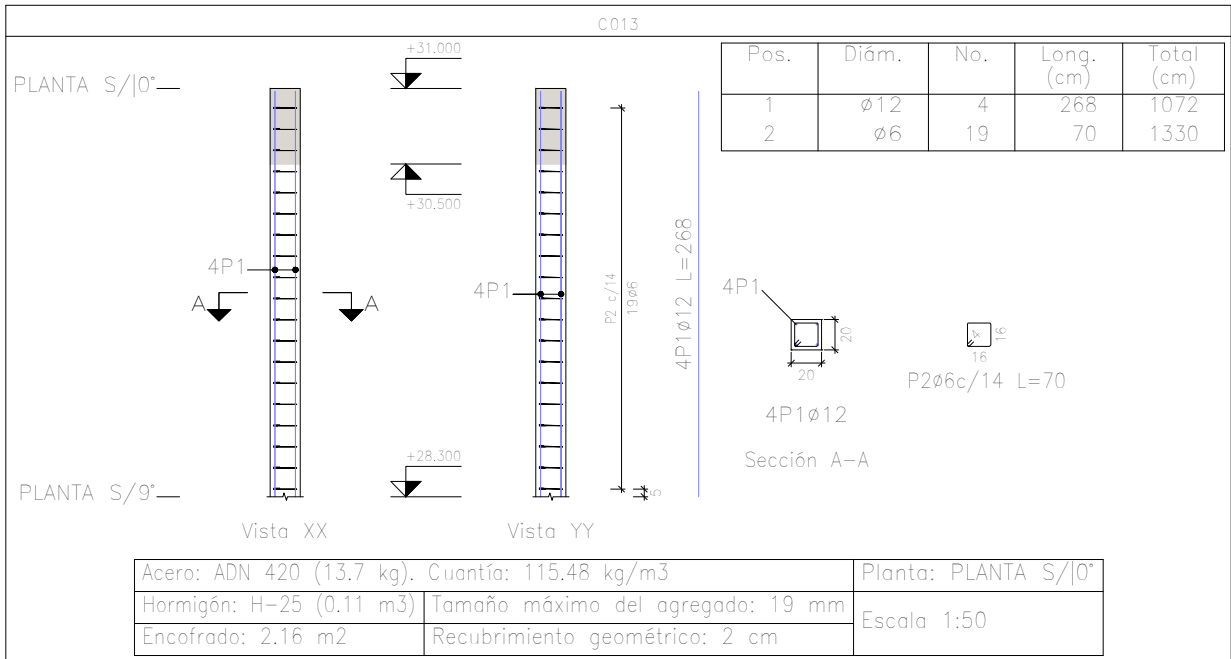
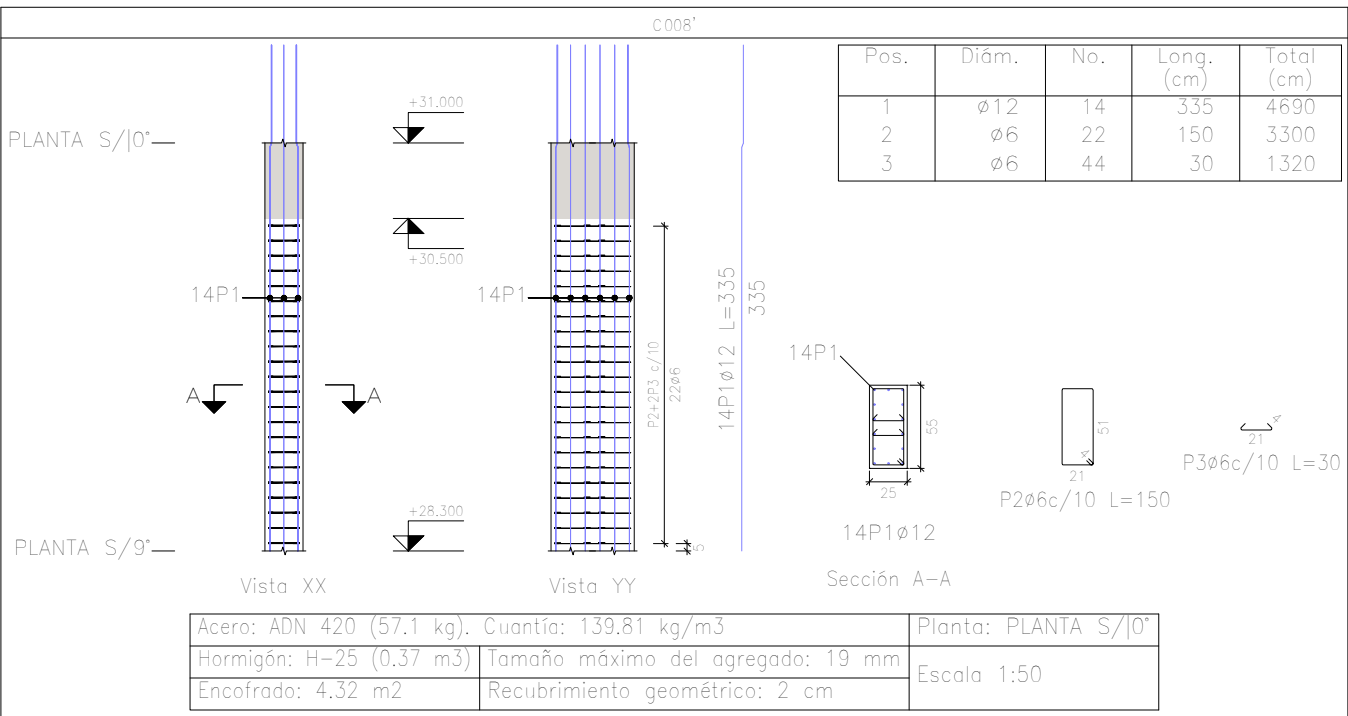
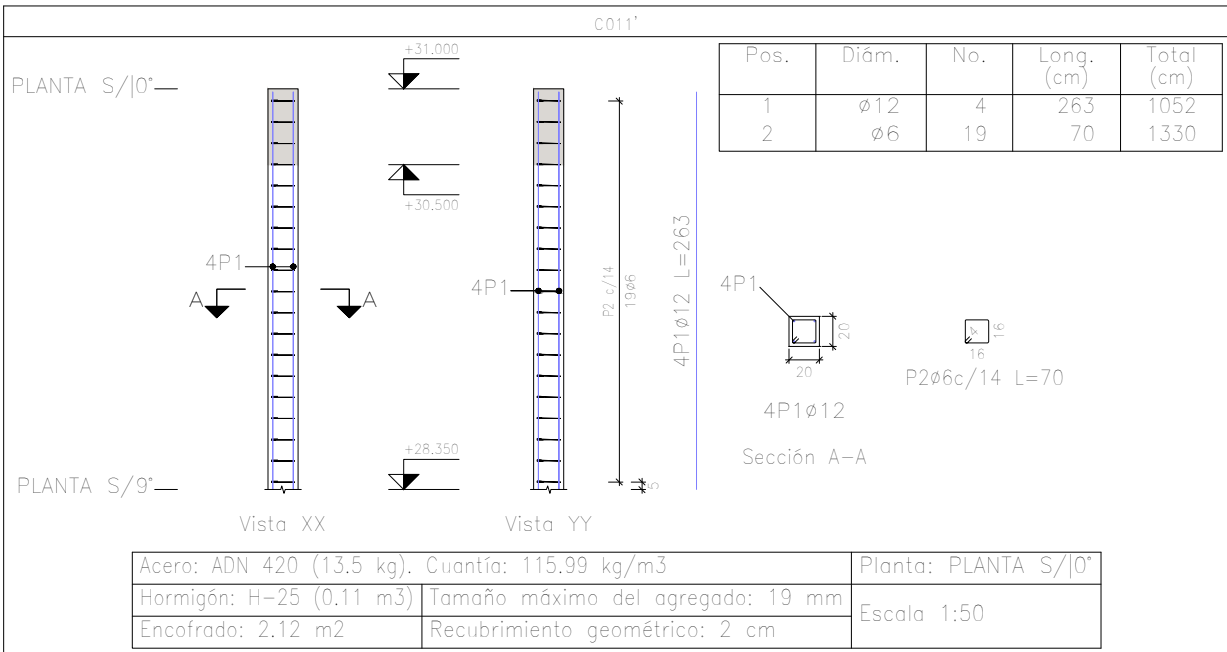
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

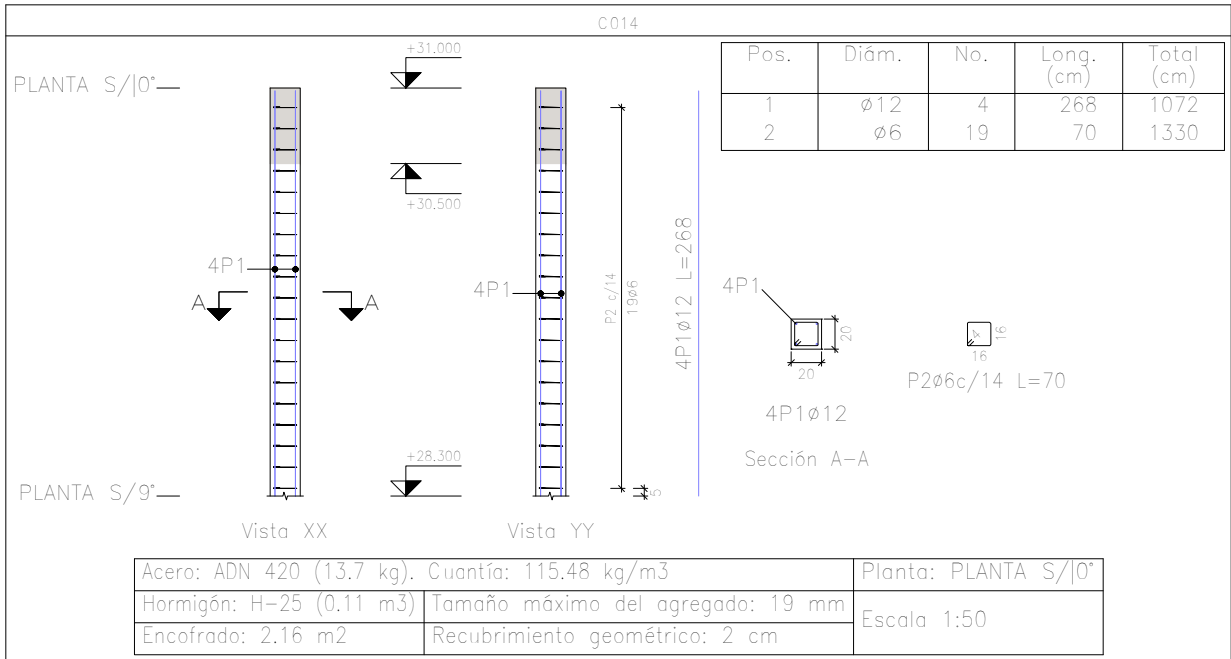


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C007	1	Ø12	14				268	3752	33,3
	2	Ø6	16				150	2400	5,3
	3	Ø6	32				55	1760	3,9
	4	Ø6	16				35	560	1,2
Total+10%									48,1
C008*	1	Ø12	14				335	4690	41,6
	2	Ø6	22				150	3300	7,3
	3	Ø6	44				30	1320	2,9
Total+10%									57,0
C009	1	Ø12	20				335	6700	59,5
	2	Ø6	44				134	5896	13,1
	3	Ø6	44				25	1100	2,4
Total+10%									82,5
C011*	1	Ø12	4				263	1052	9,3
	2	Ø6	19				70	1330	3,0
Total+10%									13,5
C013	1	Ø12	4				268	1072	9,5
	2	Ø6	19				70	1330	3,0
Total+10%									13,8
C014	1	Ø12	4				268	1072	9,5
	2	Ø6	19				70	1330	3,0
Total+10%									13,8
C015	1	Ø12	4				268	1072	9,5
	2	Ø6	19				70	1330	3,0
Total+10%									13,8
									52,9
									189,6
									242,5



Resumen Acero Columnas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	216,6	53	
Ø12	194,1	190	243

Planta: PLANTA 0°
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420



PLANO DE ESTRUCTURA DE COLUMNAS NIVEL 10°

OBRA: PFC - Torre CyA

Esc: 1:100

Plano N° 01

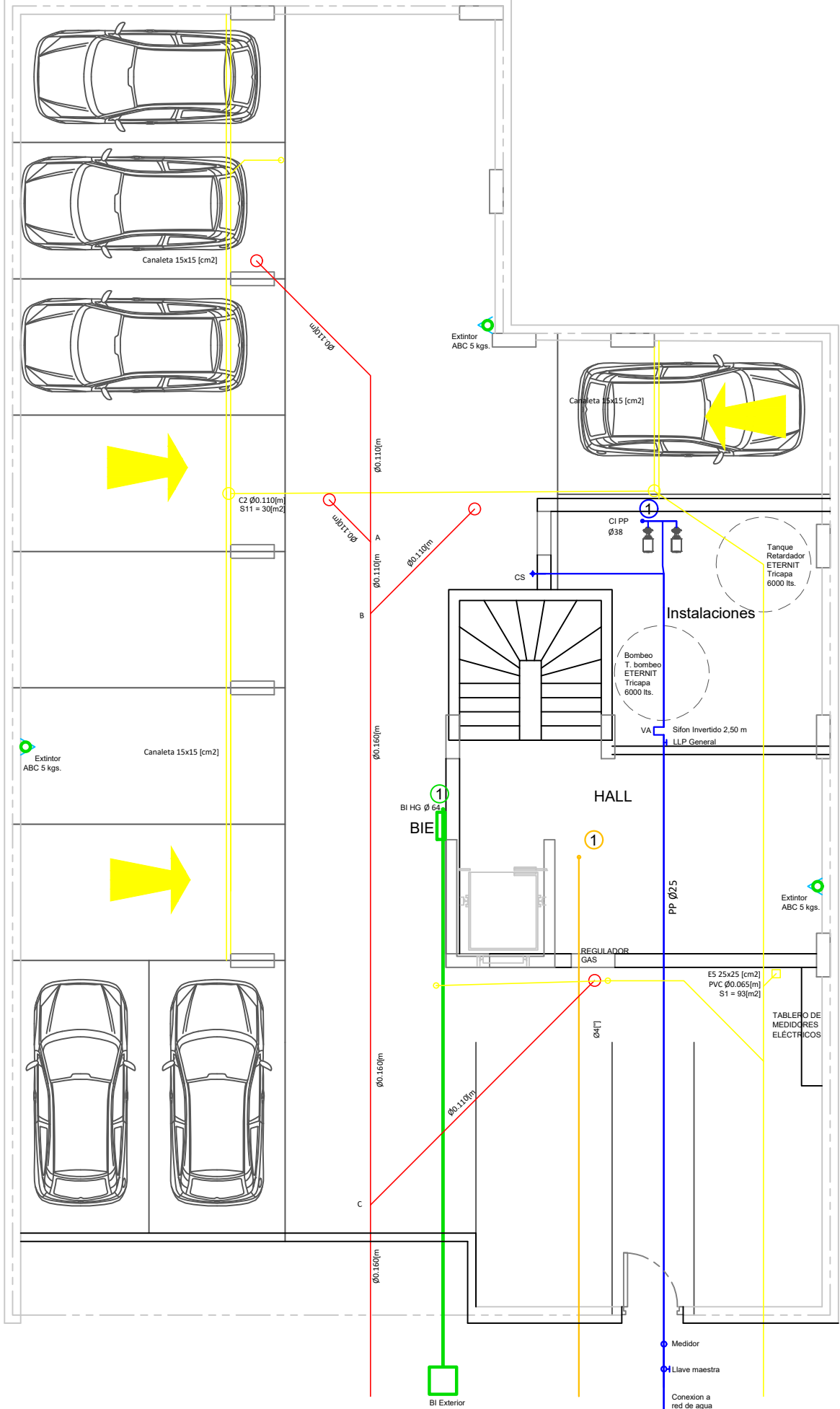
Rev. 1

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

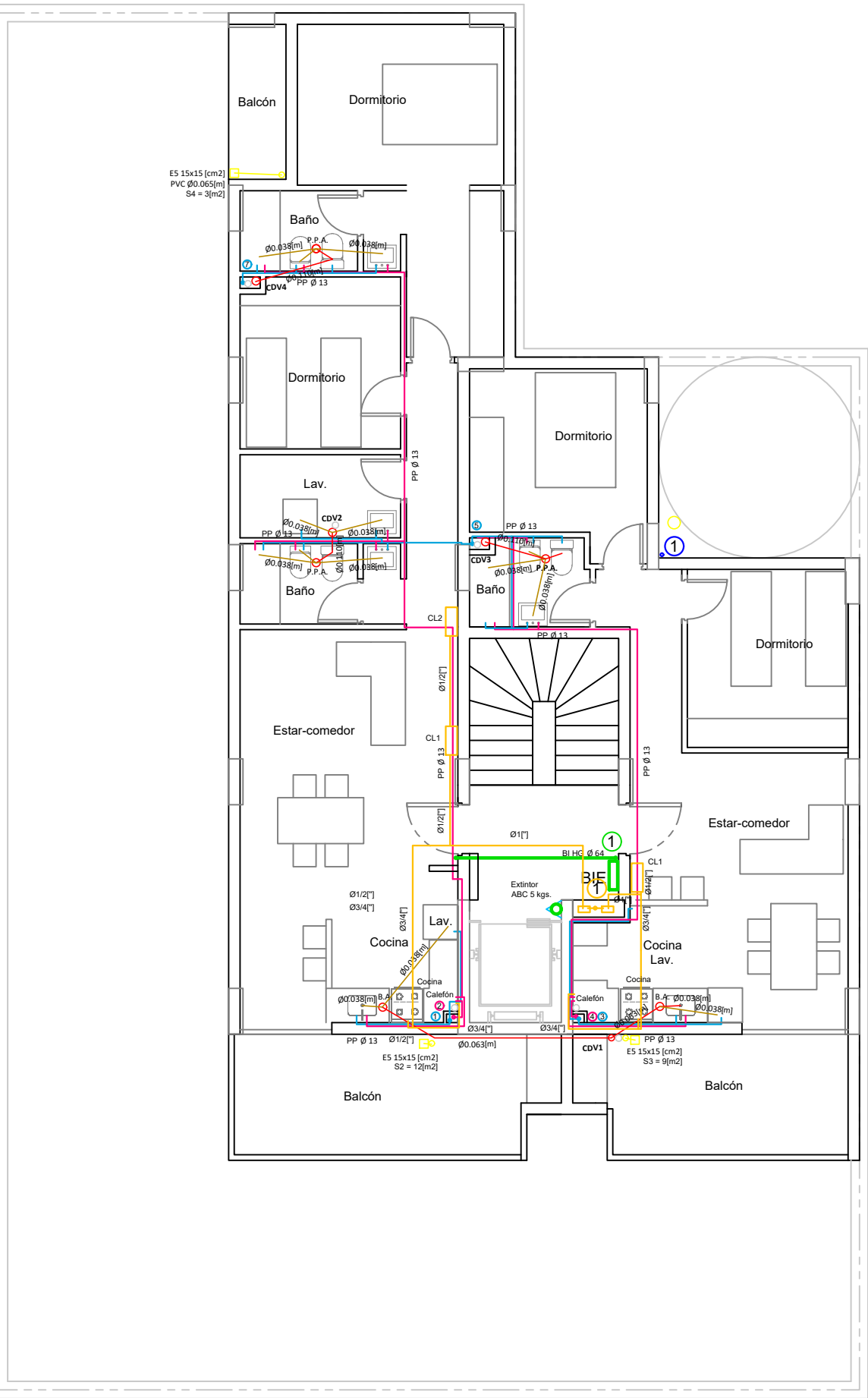
ING. SIKH ALAN

Fecha: SEP/2023

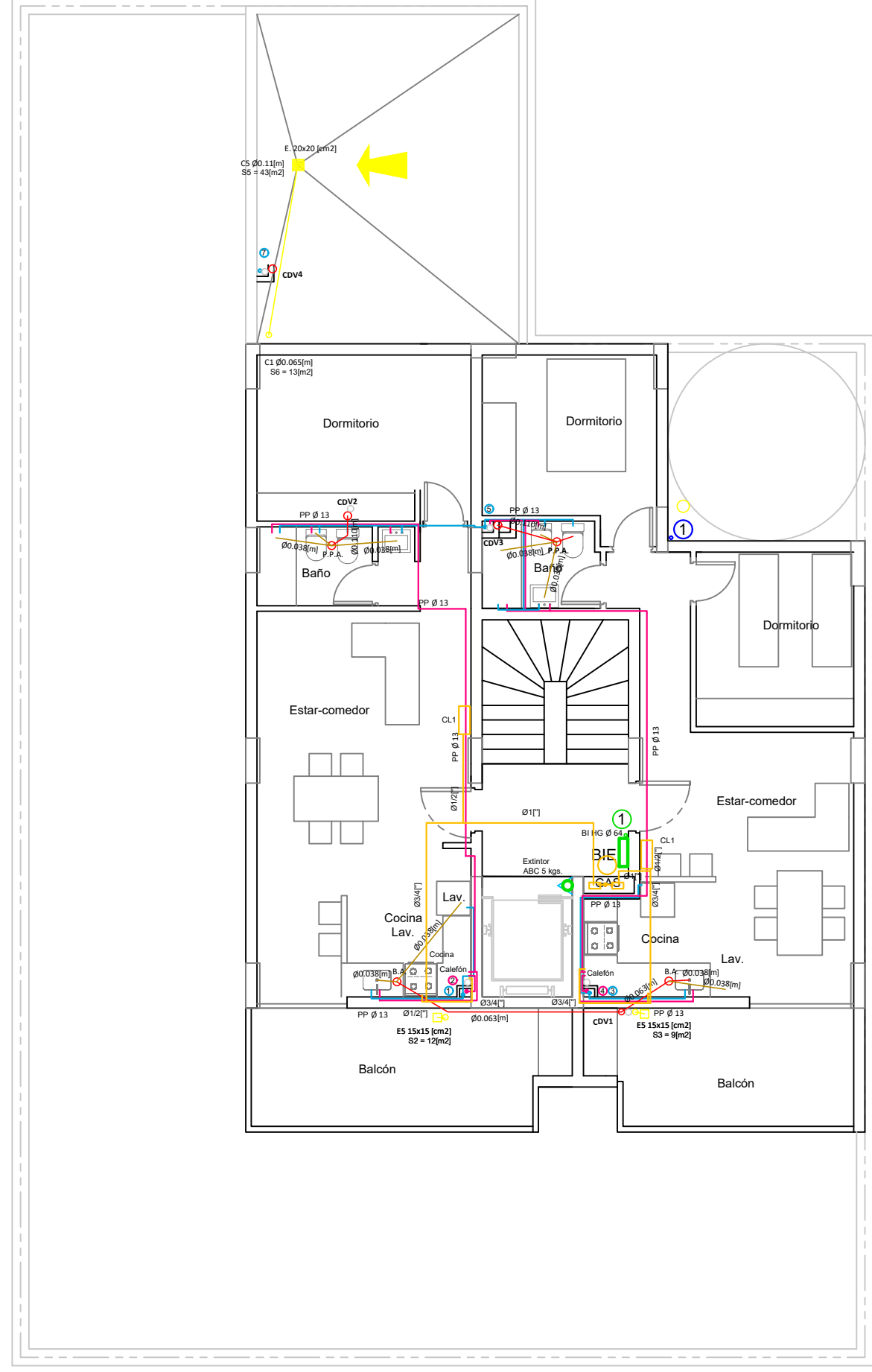
Planta Baja +0.00



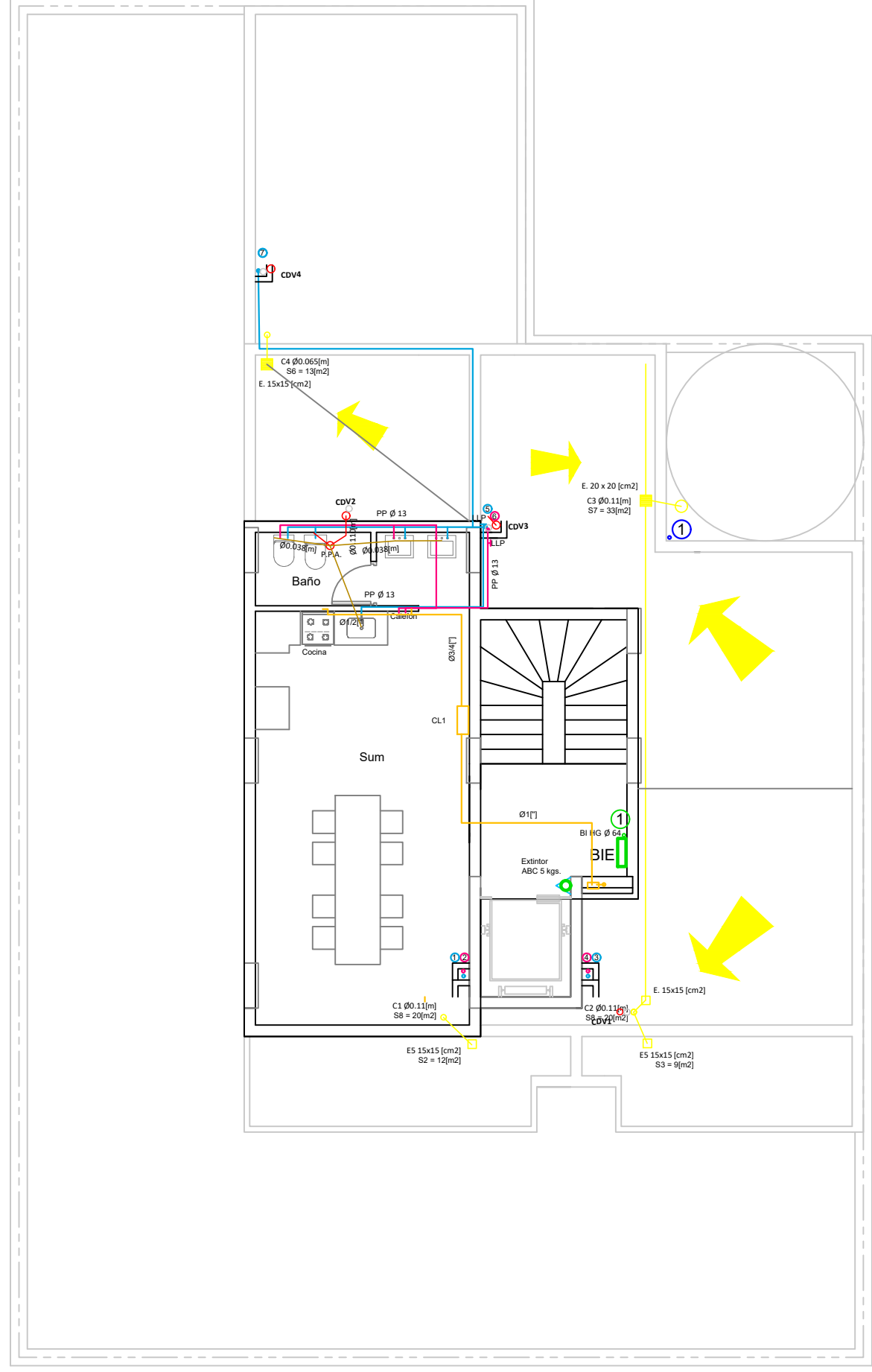
Planta 1° - 3° - 5° - 7°



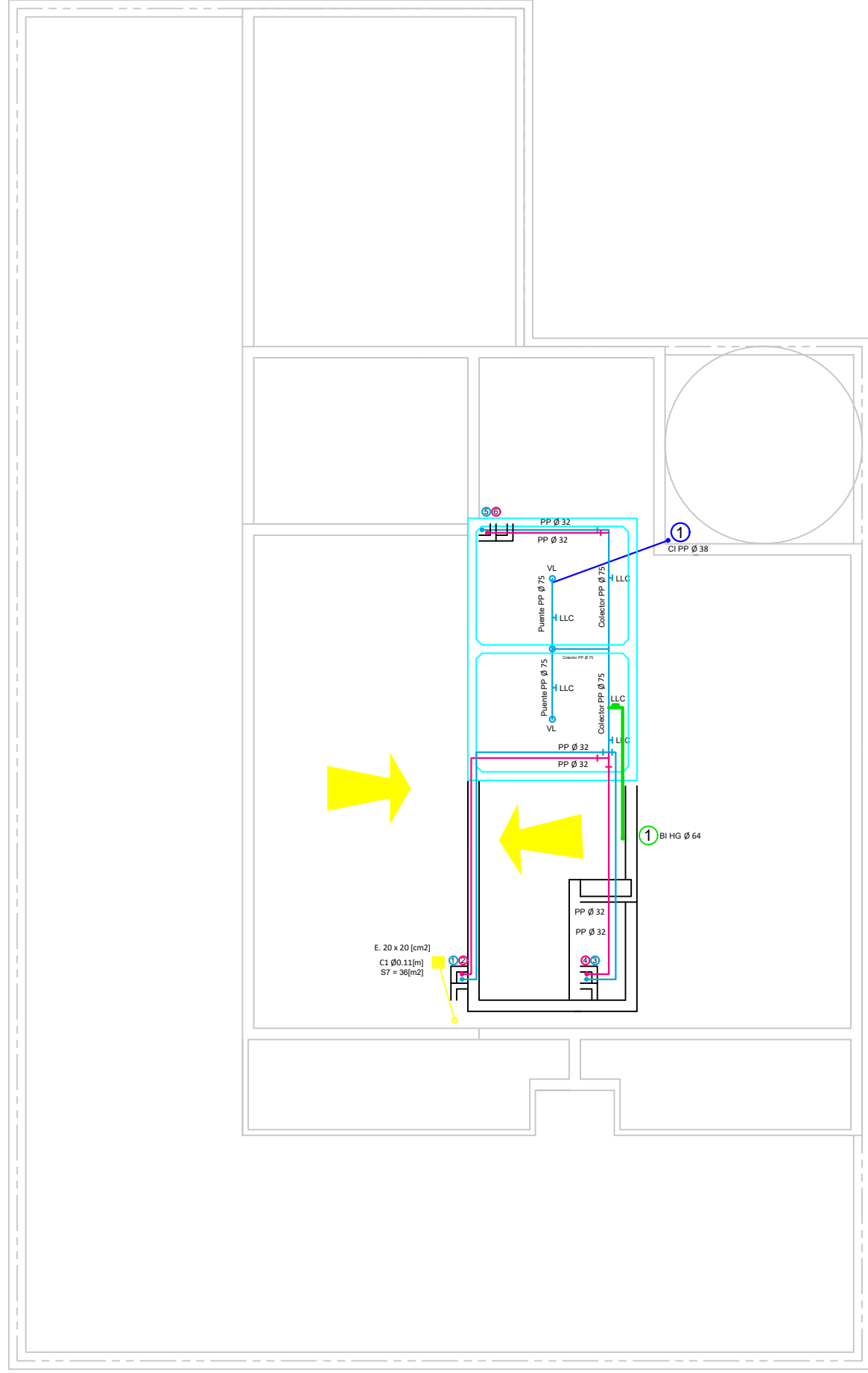
Planta 8° - 9°



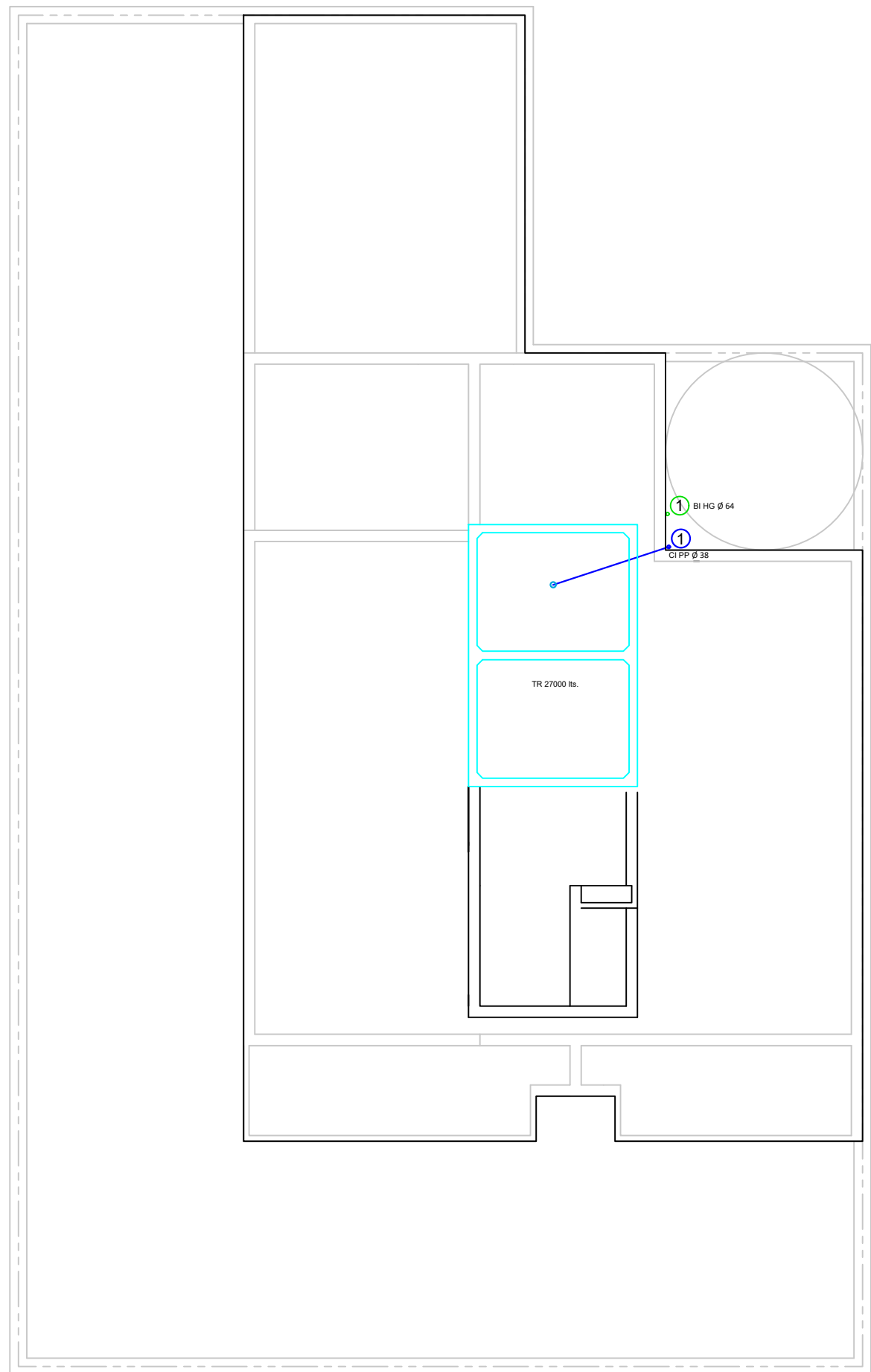
Planta 10°



Planta Tanques



Planta Techo



INSTALACION INGRESO AGUA POTABLE

INSTALACION DISTRIBUCION AGUA FRIA

INSTALACION DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE

INSTALACION DE INCENDIO

INSTALACION DE GAS

INSTALACION DE DESAGUES PLUVIALES

INSTALACION DE DESAGUES CLOCALES

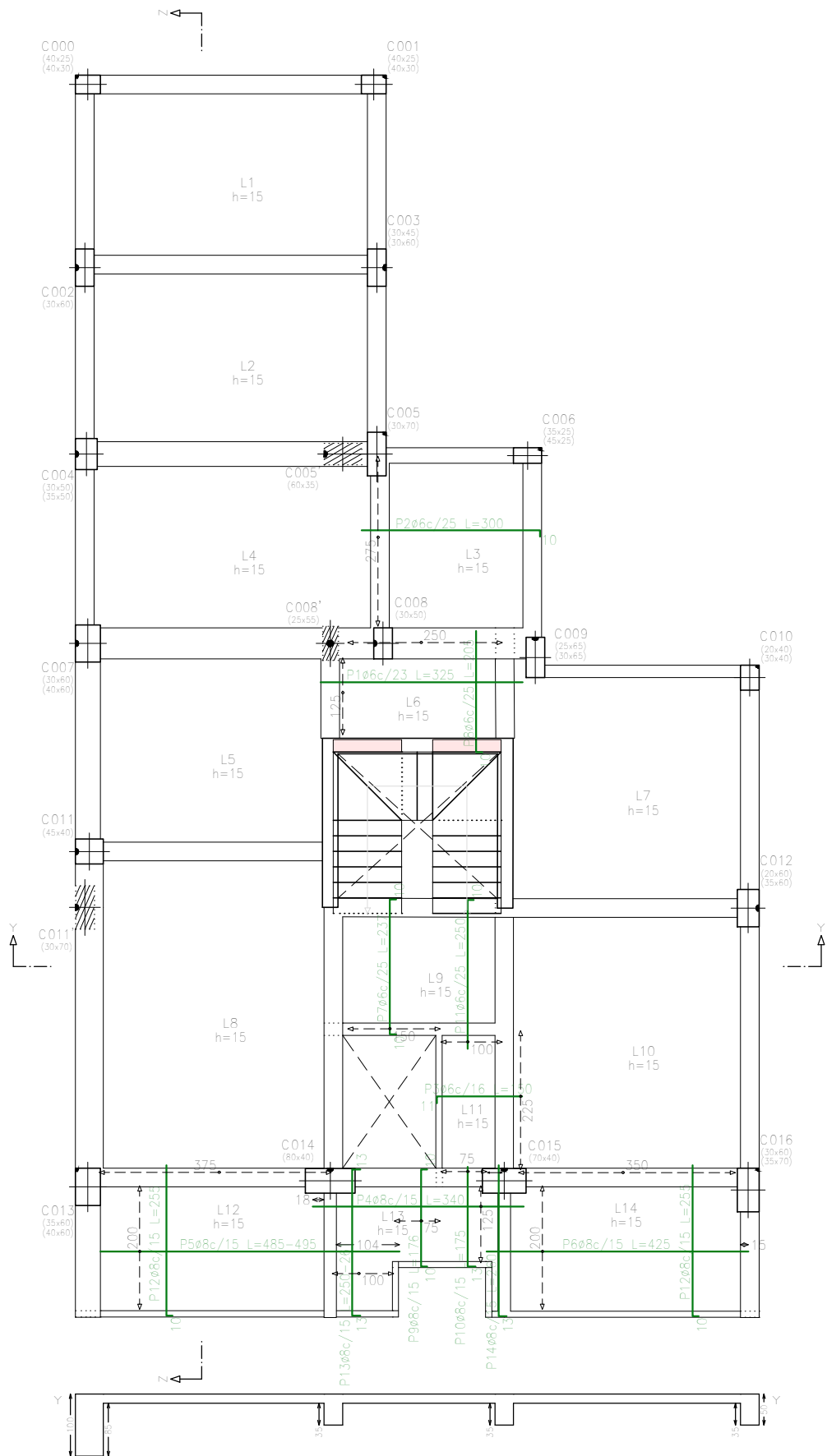
INSTALACIONES			OBRA: PFC - Torre CyA	
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 1	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
ING. SIKH ALAN			Fecha: NOV/2023	

PLANTA S/PB
Armatura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

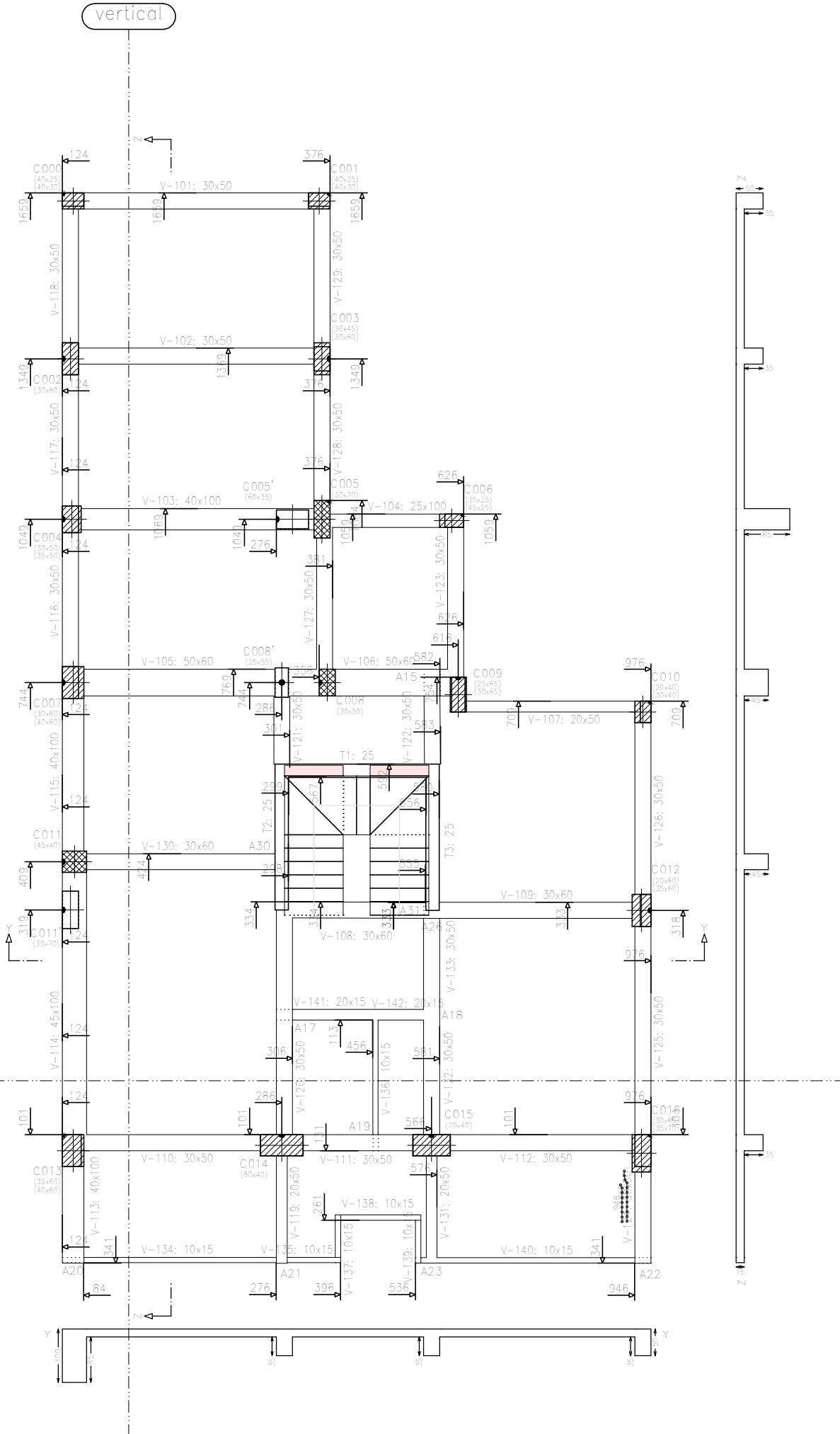


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/PB
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



vertical

PLANO DE REPLANTEO S/PB°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/PB°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

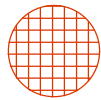
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

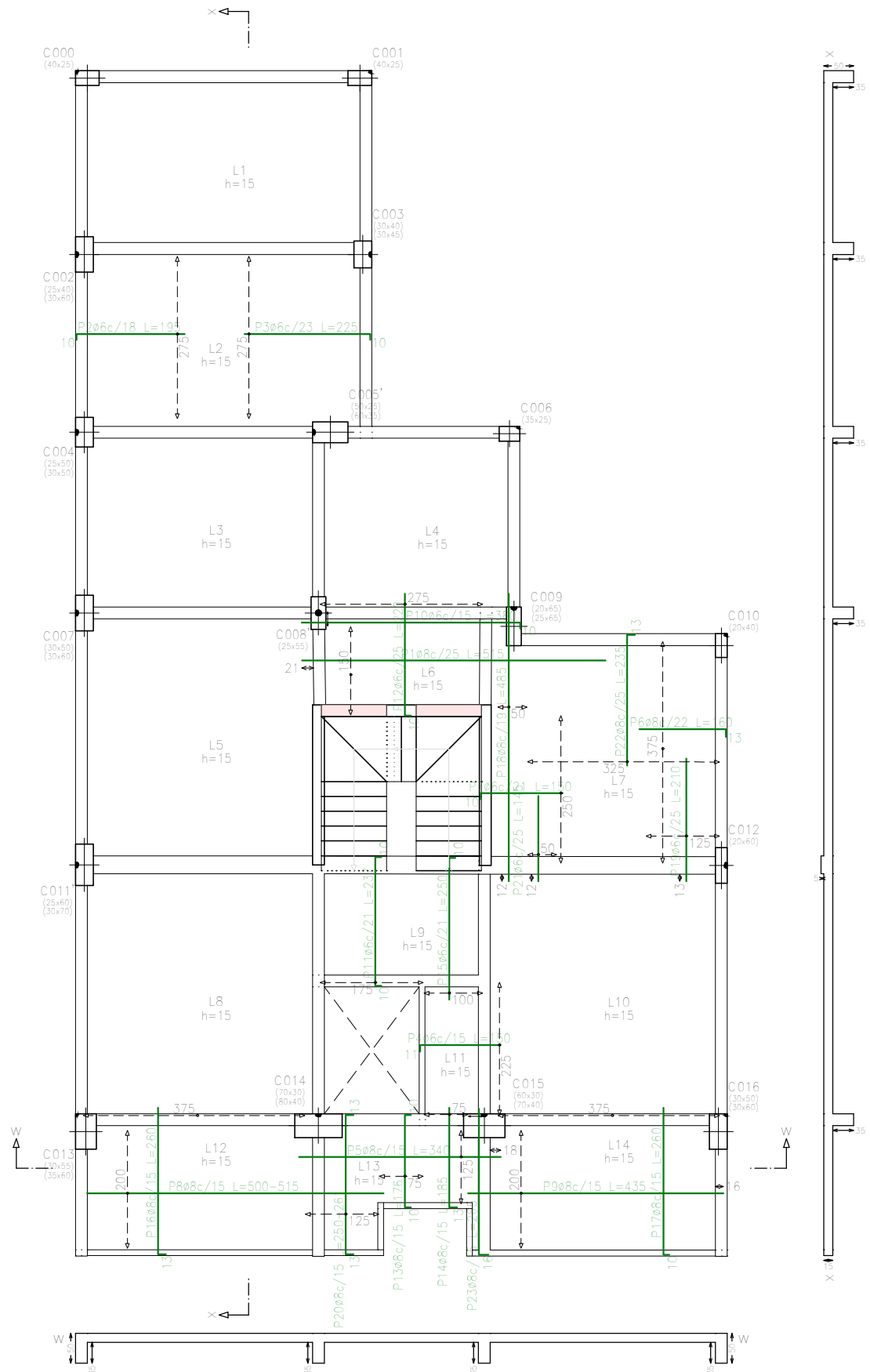
Fecha: SEP/2023

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armatura transversal superior	1	ø6	6	325	1950	4.3
	2	ø6	11	300	3300	7.3
	3	ø6	15	150	2250	5.0
	4	ø8	9	340	3060	12.1
	5	ø8	14	VAR.	6846	27.0
	6	ø8	14	425	5950	21.5
	7	ø6	6	237	1422	3.2
	8	ø6	10	205	2050	4.6
	9	ø8	5	176	880	3.5
	10	ø8	5	175	875	3.5
	11	ø6	4	250	1000	2.2
	12	ø8	49	255	12495	49.3
	13	ø8	7	VAR.	1806	7.1
	14	ø8	2	260	520	2.1
Total+10R:					170.2	
					ø6:	29.3
					ø8:	140.9
					Total:	170.2

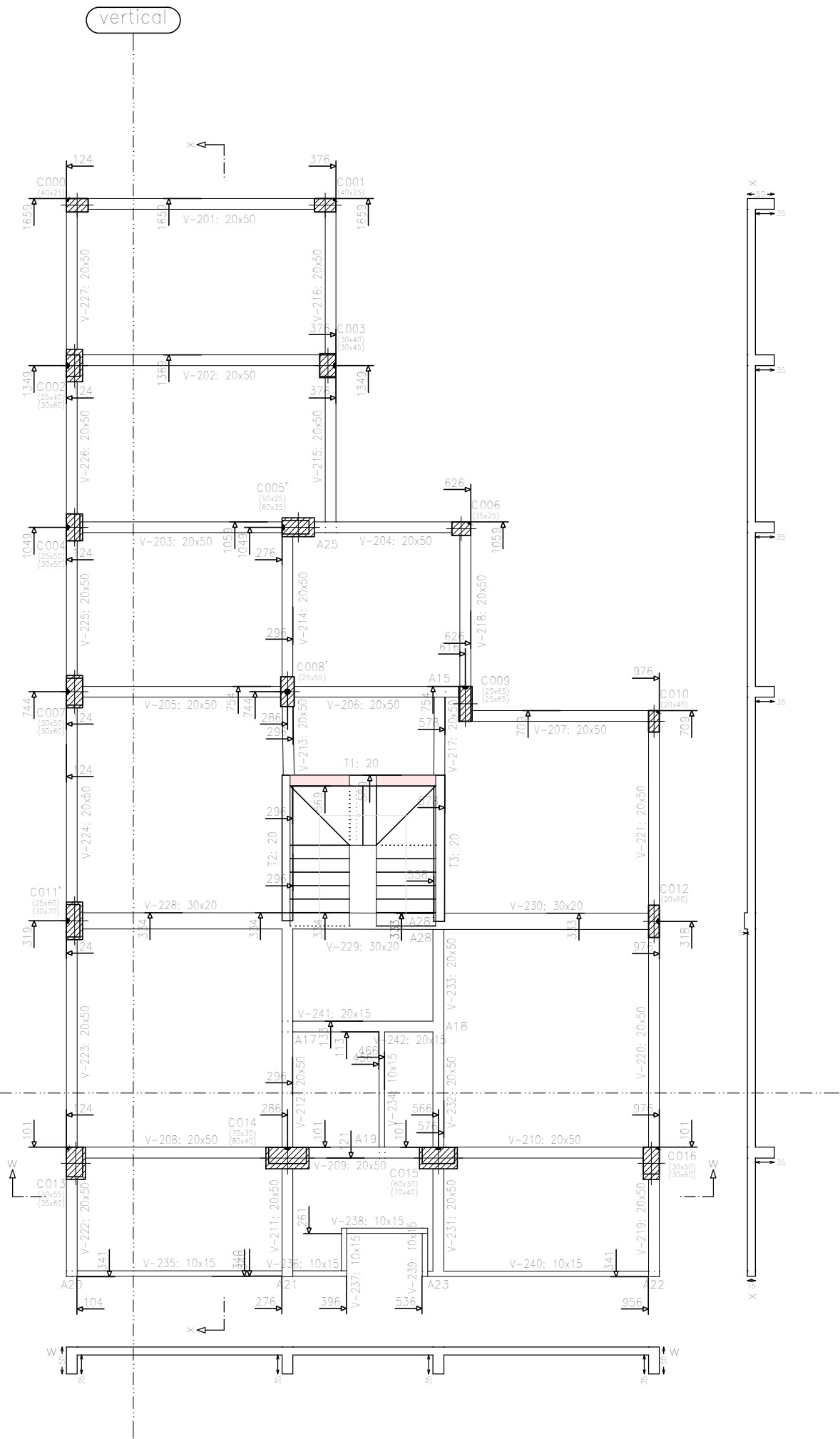
PLANTA S/1°
Armatura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



ABAJÓ: MALLA SIMA 15x15x8mm



PLANTA S/1°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armatura transversal superior	1	ø8	6	515	3090	12.2
	2	ø6	16	195	3120	6.9
	3	ø6	12	225	2700	6.0
	4	ø6	15	150	2250	5.0
	5	ø8	9	340	3060	12.1
	6	ø8	18	160	2880	11.4
	7	ø6	12	150	1800	4.0
	8	ø8	14	VAR.	7112	28.1
	9	ø8	14	435	6090	24.0
	10	ø6	2	380	760	1.7
	11	ø6	9	237	2133	4.7
	12	ø6	11	220	2420	5.4
	13	ø8	5	176	880	3.5
	14	ø8	5	185	925	3.7
	15	ø6	5	250	1250	2.8
	16	ø8	25	260	6500	25.7
	17	ø8	25	260	6500	25.7
	18	ø8	3	485	1455	5.7
	19	ø6	5	210	1050	2.3
	20	ø8	9	VAR.	2331	9.2
	21	ø6	2	145	290	0.6
	22	ø8	13	235	3055	12.1
	23	ø8	2	265	530	2.1
Total + 10%:						236.4
ø6:						43.3
ø8:						193.1
Total:						236.4

PLANO DE REPLANTEO S/1°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/1°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

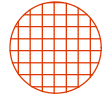
ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

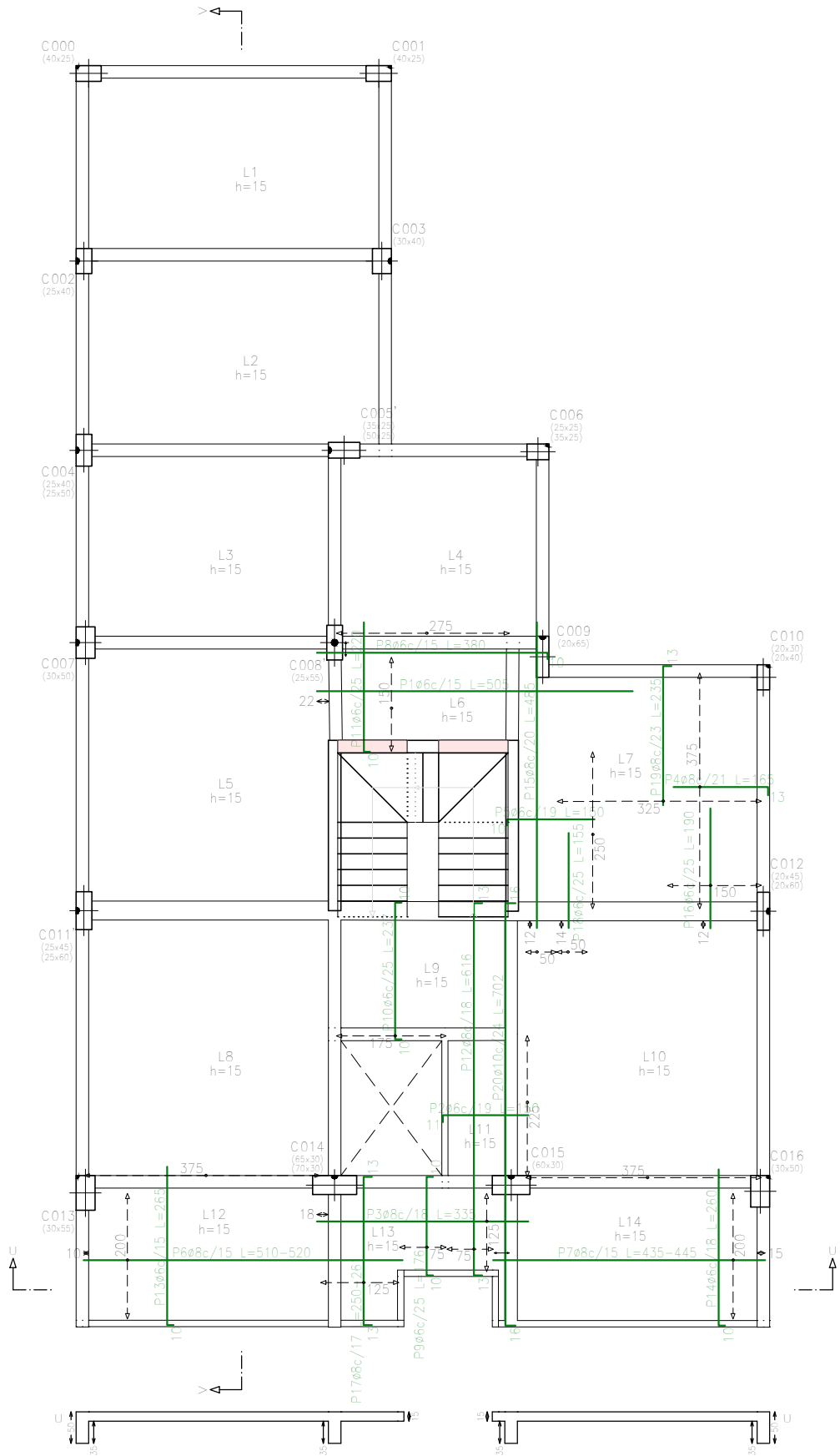
Fecha: SEP/2023

PLANTA S/2°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

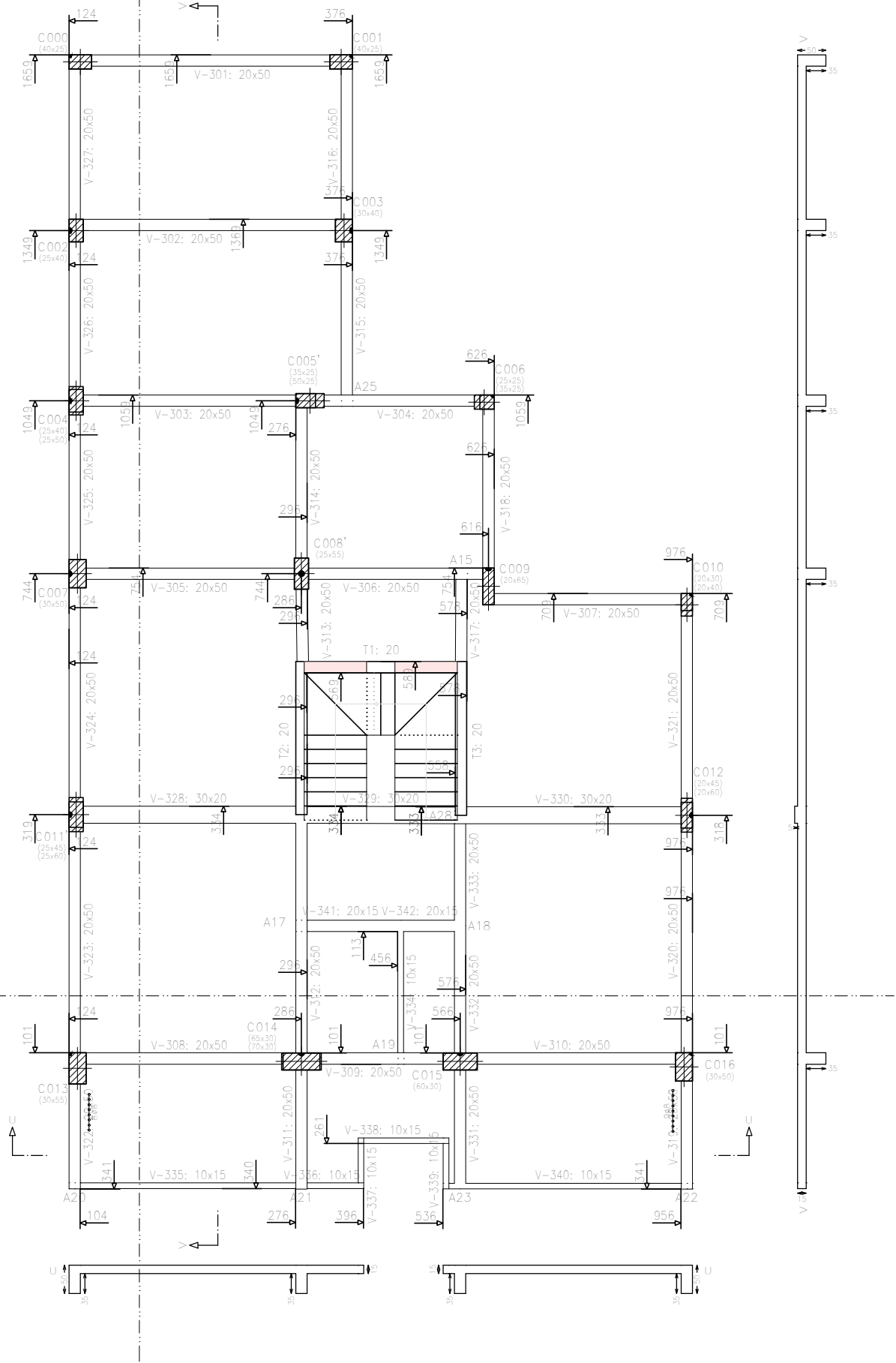


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/2°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



vertical

PLANO DE REPLANTEO S/2°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/2°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

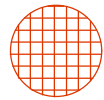
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

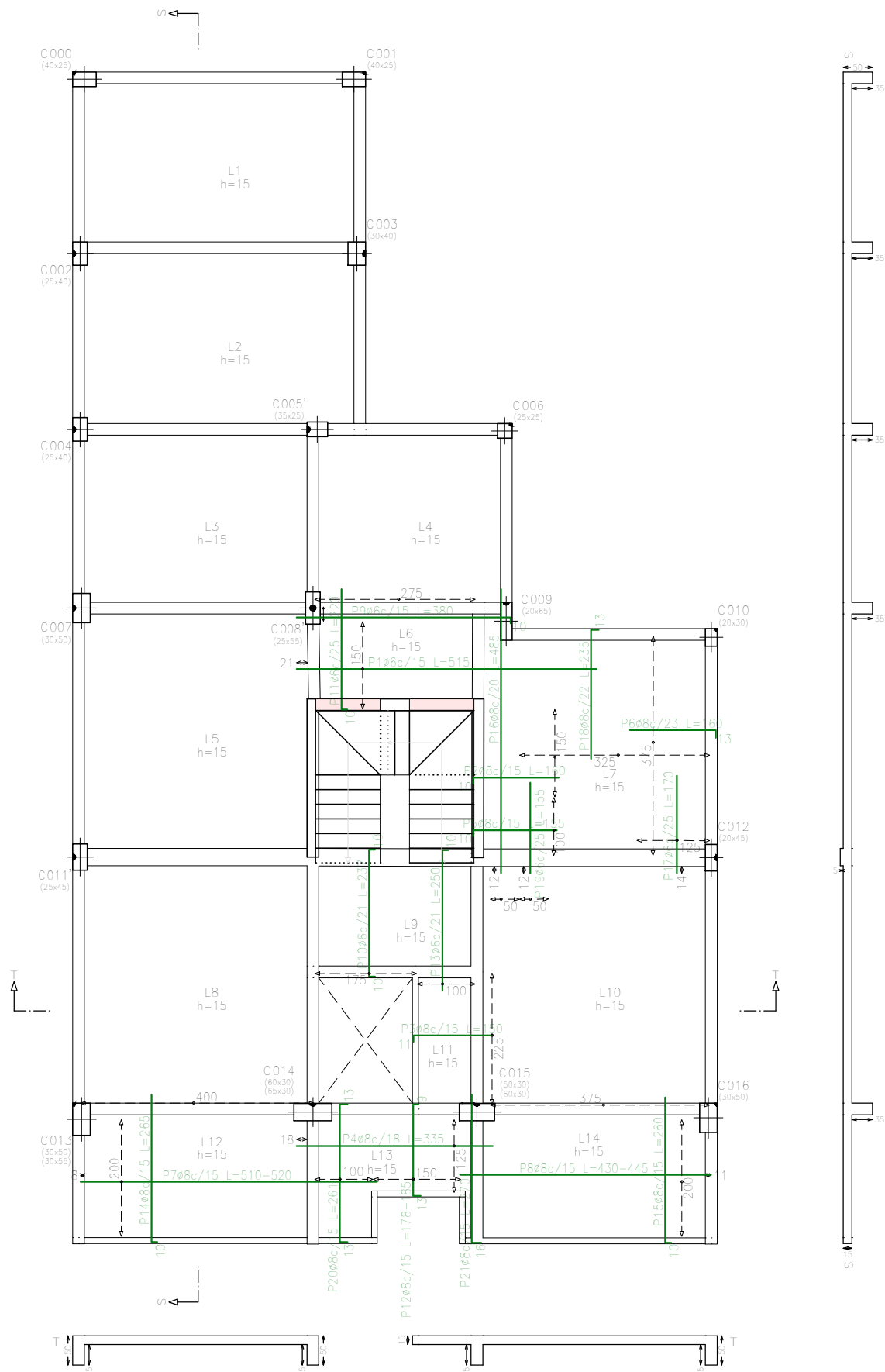
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Tota (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	505	5050	11.2
	2	ø6	12	150	1800	4.0
	3	ø8	7	335	2345	9.3
	4	ø8	18	165	2970	11.7
	5	ø6	14	150	2100	4.7
	6	ø8	14	VAR.	7196	28.4
	7	ø8	14	VAR.	8146	24.3
	8	ø6	2	380	760	1.7
	9	ø6	3	176	528	1.2
	10	ø6	7	237	1659	3.7
	11	ø6	11	220	2420	5.4
	12	ø8	5	616	3080	12.2
	13	ø6	25	265	6625	14.7
	14	ø6	21	260	5460	12.1
	15	ø8	3	485	1455	5.7
	16	ø6	6	150	1140	2.5
	17	ø8	8	VAR.	2072	8.2
	18	ø6	2	155	310	0.7
	19	ø8	15	235	3525	13.9
	20	ø10	2	702	1404	8.7
Total+ 10%:					202.7	
					ø6:	68.1
					ø8:	125.1
					ø10:	9.5
					Total:	202.7

PLANTA S/3°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

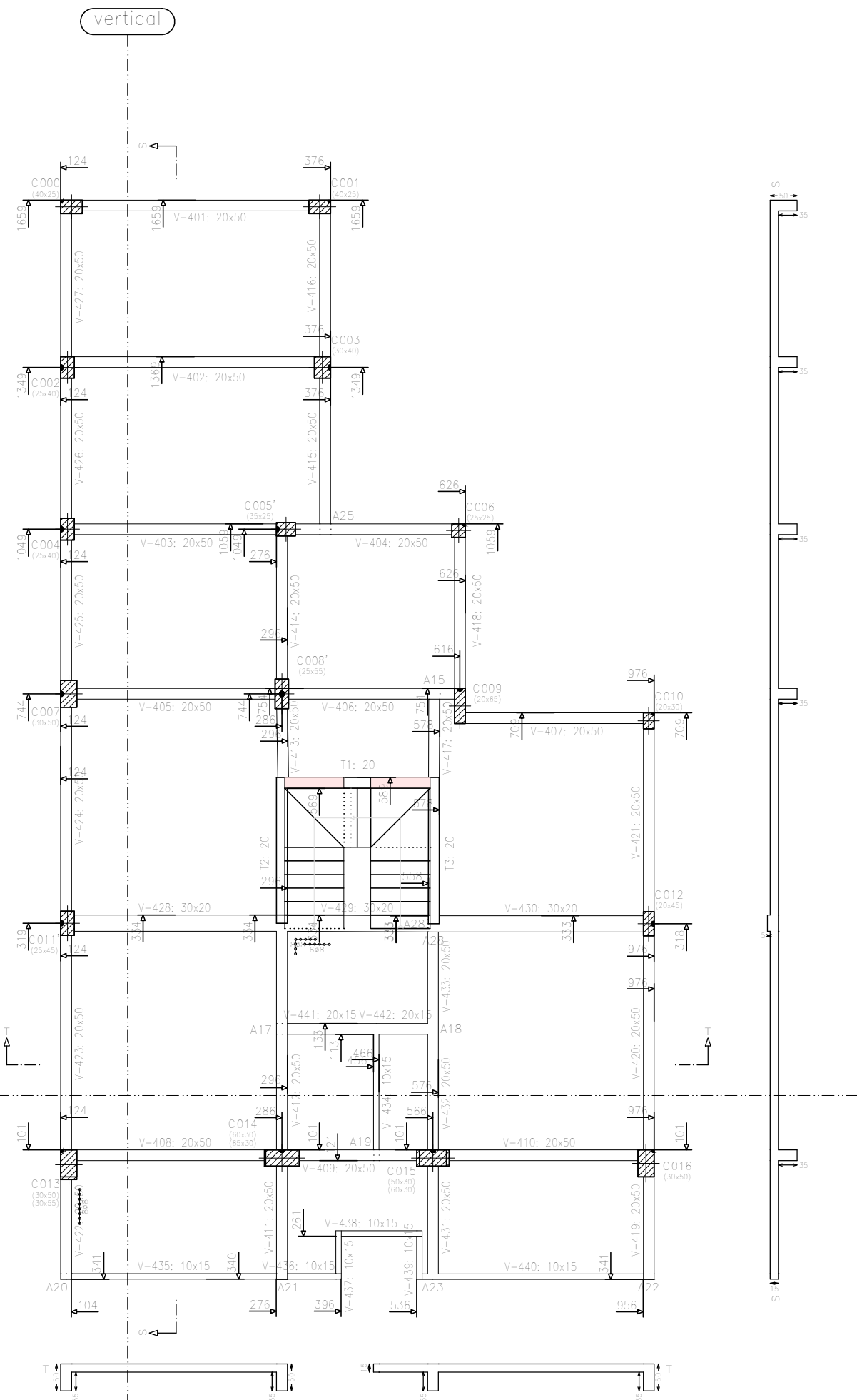


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/3°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



PLANO DE REPLANTEO S/3°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/3°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

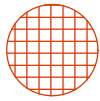
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

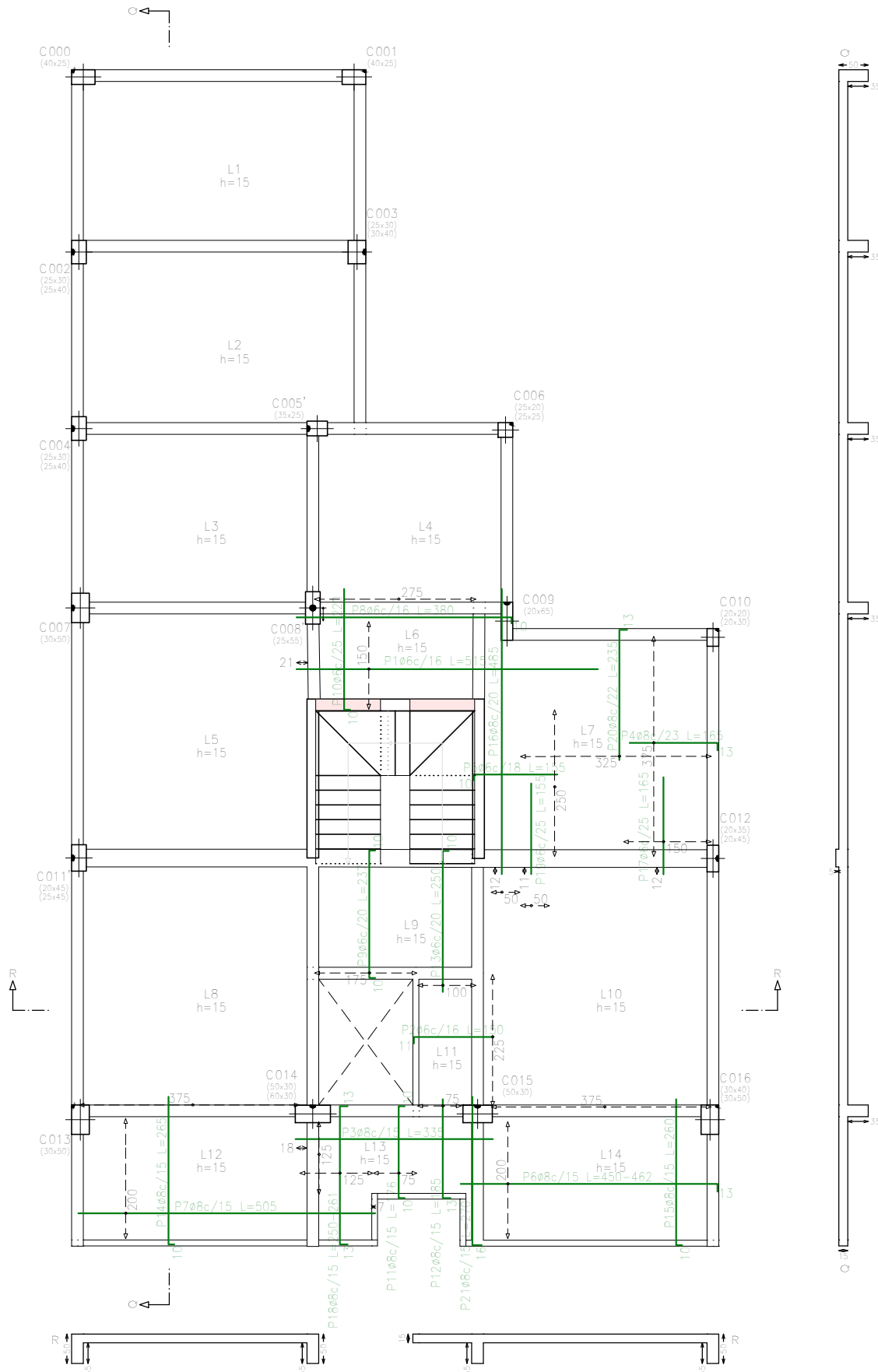
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	515	5150	11.4
	2	ø8	10	160	1600	6.3
	3	ø8	15	150	2250	8.9
	4	ø8	7	335	2345	9.3
	5	ø8	7	155	1085	4.3
	6	ø8	17	160	2720	10.7
	7	ø8	14	VAR.	7196	28.4
	8	ø8	14	VAR.	6104	24.1
	9	ø6	2	380	760	1.7
	10	ø6	9	237	2133	4.7
	11	ø6	11	220	2420	5.4
	12	ø8	10	VAR.	1820	7.2
	13	ø6	5	250	1250	2.8
	14	ø8	27	265	7155	28.3
	15	ø8	25	260	6500	25.7
	16	ø8	3	485	1455	5.7
	17	ø6	5	170	850	1.9
	18	ø8	15	235	3525	13.9
	19	ø6	2	155	310	0.7
	20	ø8	7	261	1827	7.2
	21	ø8	2	270	540	2.1
Total+108:						231.8
ø6:						31.5
ø8:						200.3
Total:						231.8

PLANTA S/4°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

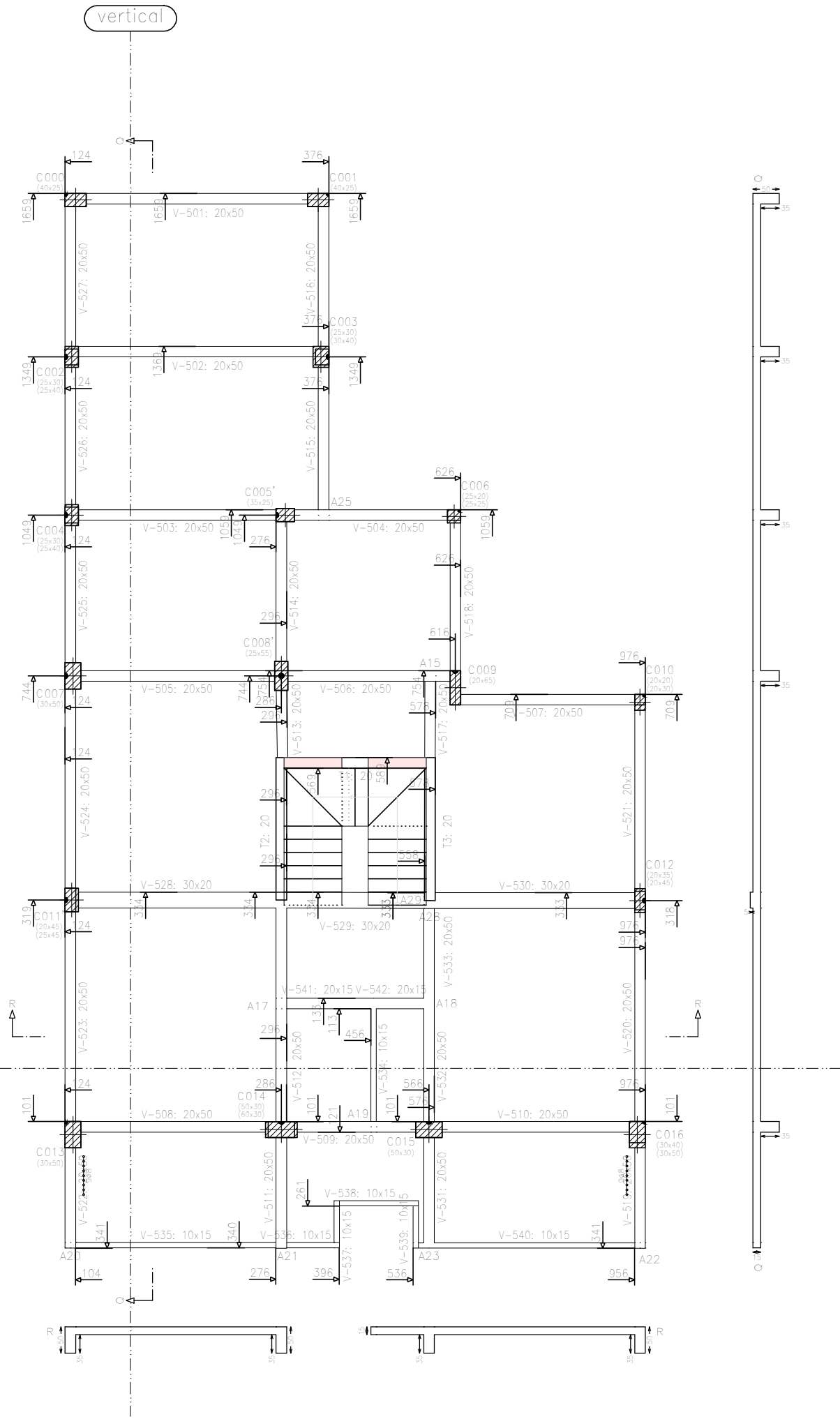


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/4°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



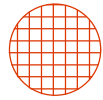
horizontal



PLANO DE REPLANTEO S/4° ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/4°			OBRA: PFC - Torre CyA	
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 1	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	

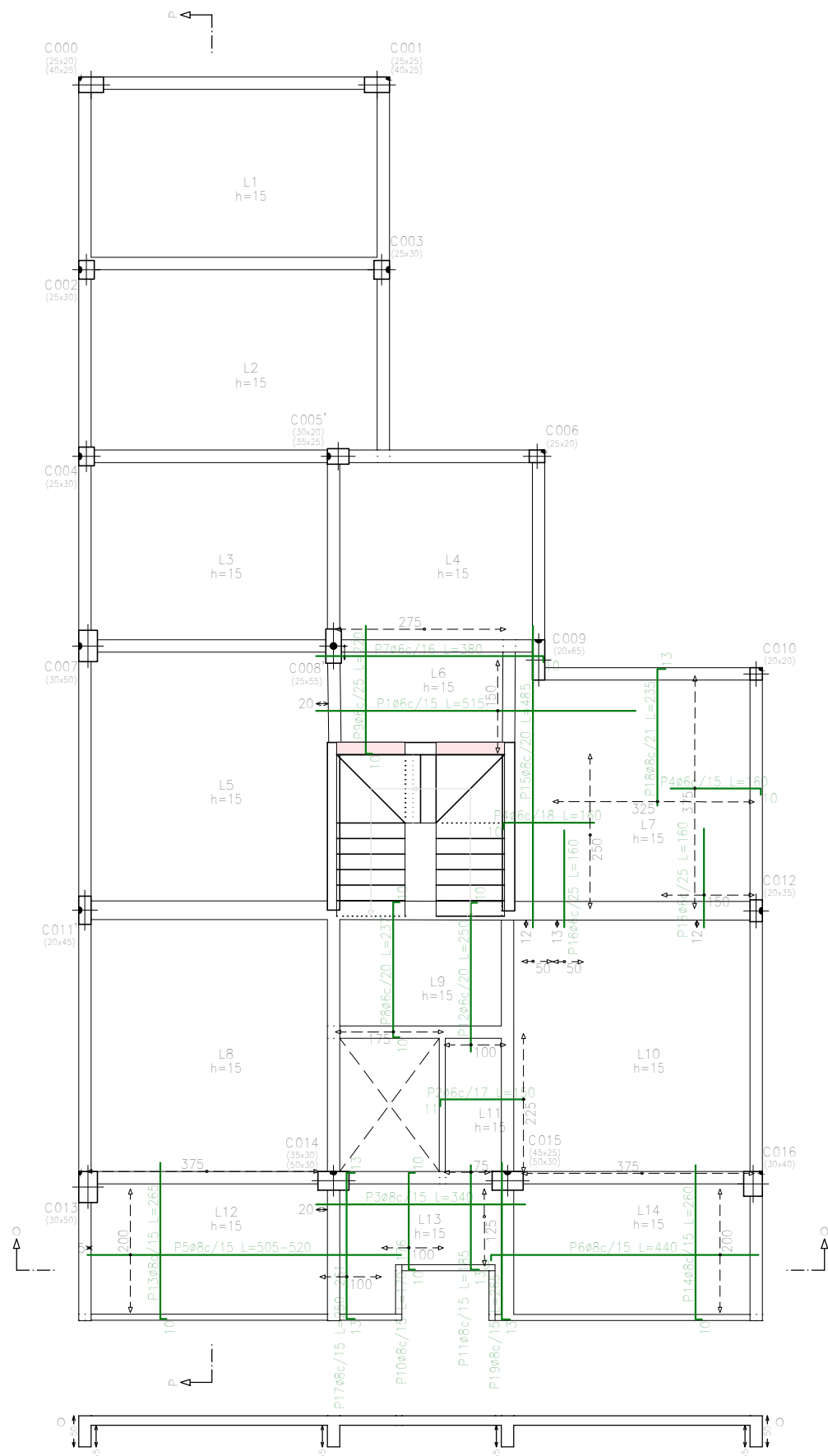
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	515	5150	11.4
	2	ø6	15	150	2250	5.0
	3	ø8	9	335	3015	11.9
	4	ø8	17	165	2805	11.1
	5	ø6	14	155	2170	4.8
	6	ø8	14	VAR.	4370	25.2
	7	ø8	7	505	3535	14.0
	8	ø6	2	380	760	1.7
	9	ø6	9	237	2133	4.7
	10	ø6	11	220	2420	5.4
	11	ø8	5	176	880	3.5
	12	ø8	5	185	925	3.7
	13	ø6	5	250	1250	2.8
	14	ø8	25	265	6625	26.2
	15	ø8	25	260	6500	25.7
	16	ø8	3	485	1455	5.7
	17	ø6	6	165	990	2.2
	18	ø8	9	VAR.	2331	9.2
	19	ø6	2	155	310	0.7
	20	ø8	15	235	3525	13.9
	21	ø8	2	270	540	2.1
Total+108:						210.0
ø6:						42.8
ø8:						167.4
Total:						210.0

PLANTA S/5°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

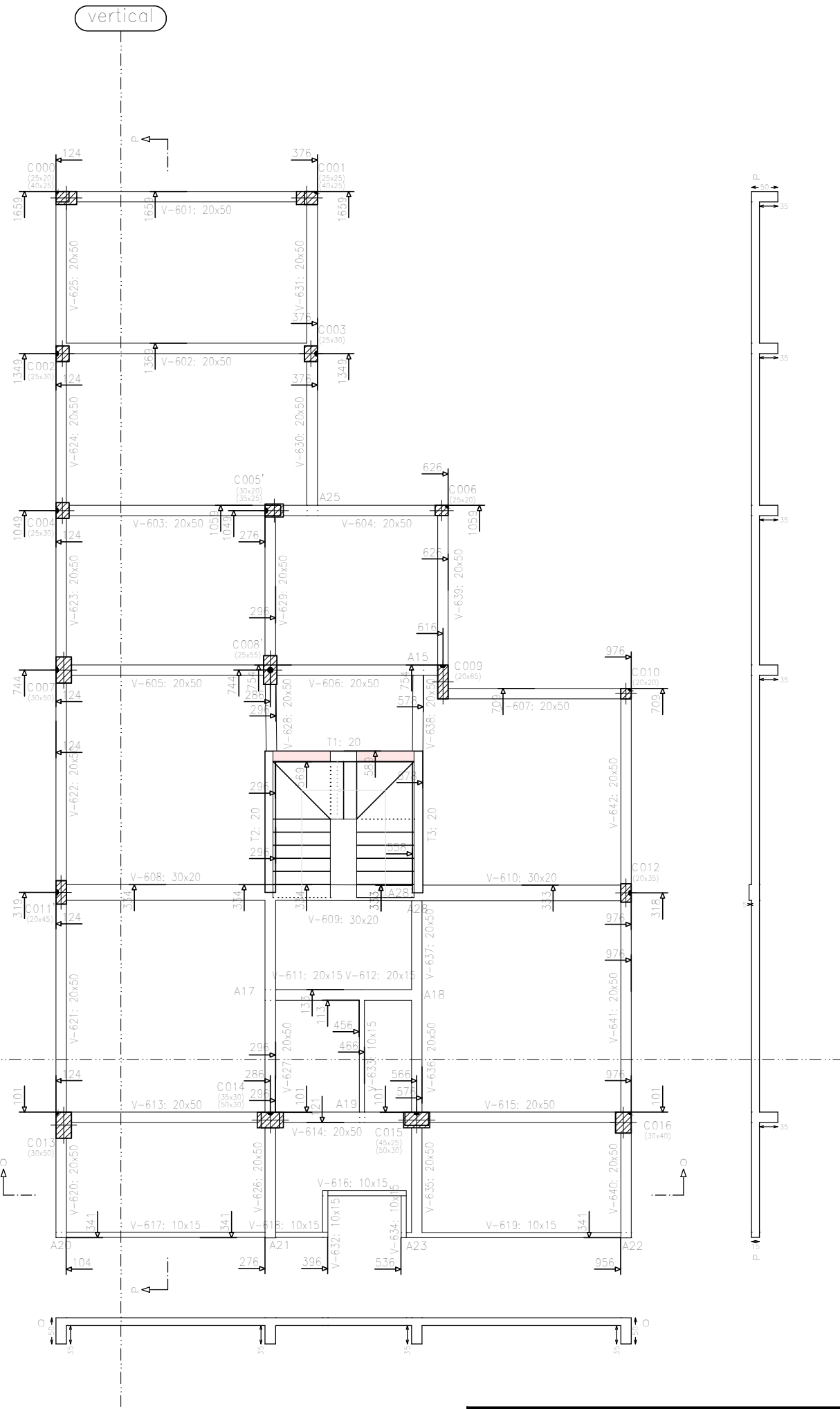


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/5°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



PLANO DE REPLANTEO S/5°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/5°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

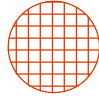
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

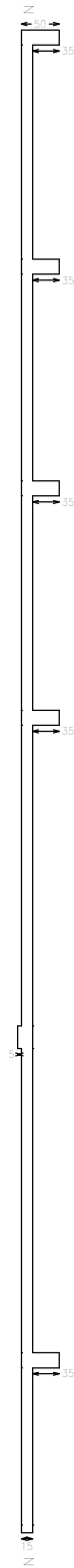
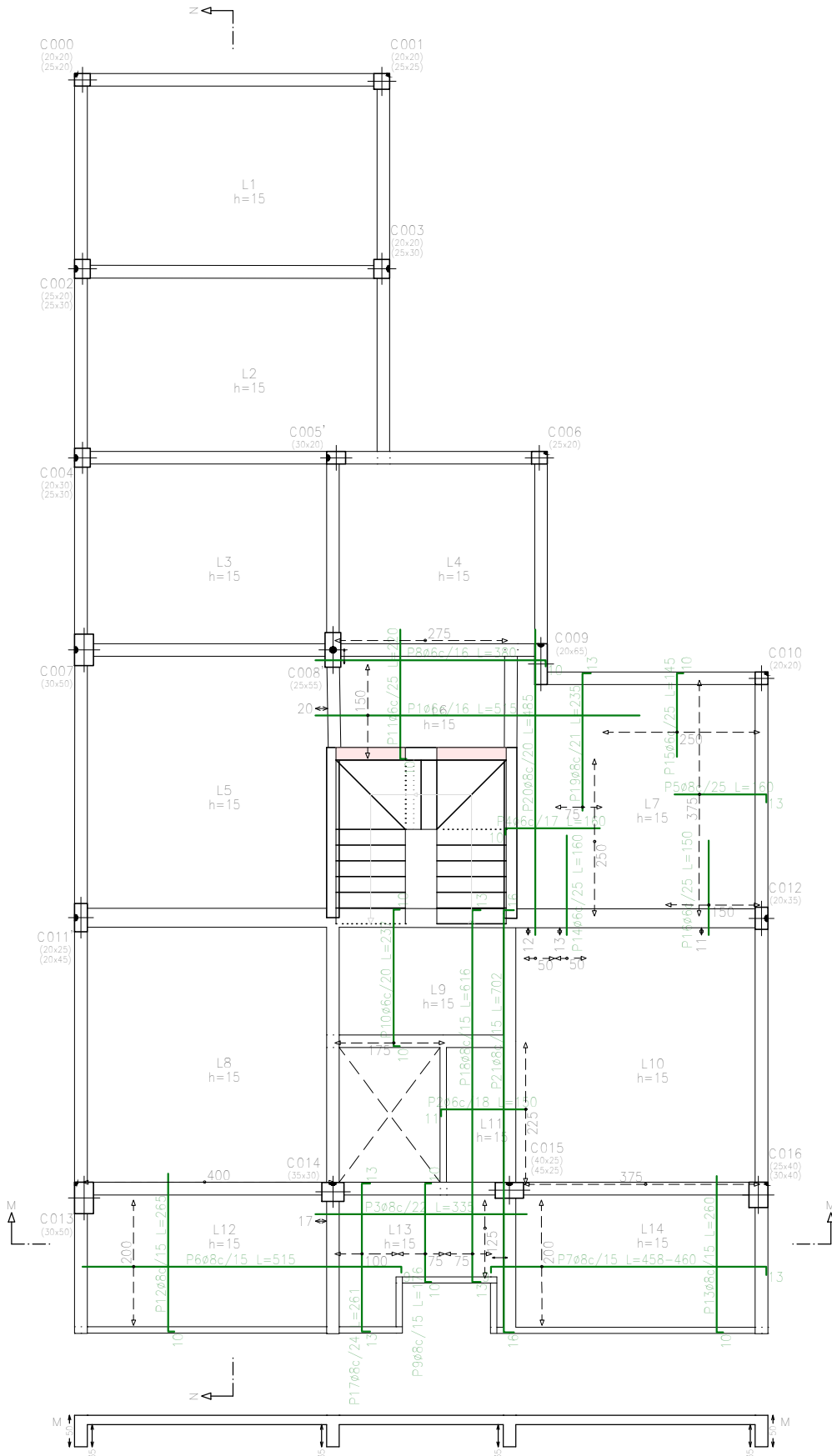
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	515	5150	11.4
	2	ø6	14	150	2100	4.7
	3	ø8	9	340	3060	12.1
	4	ø6	39	160	6240	13.9
	5	ø8	14	VAR.	7154	28.2
	6	ø8	14	440	6160	24.3
	7	ø6	2	380	760	1.7
	8	ø6	9	237	2133	4.7
	9	ø6	11	220	2420	5.4
	10	ø8	7	VAR.	1225	4.8
	11	ø8	5	185	925	3.7
	12	ø6	5	250	1250	2.8
	13	ø8	25	265	6625	26.2
	14	ø8	25	260	6500	25.7
	15	ø8	3	485	1455	5.7
	16	ø6	8	160	1280	2.8
	17	ø8	7	VAR.	1806	7.1
	18	ø8	16	235	3760	14.8
	19	ø8	2	265	530	2.1
Total + 10%:						222.3
ø6:						52.1
ø8:						170.2
Total:						222.3

PLANTA S/6°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0,2 t/m2
Cargas permanentes = 0,23 t/m2
Escala: 1:100

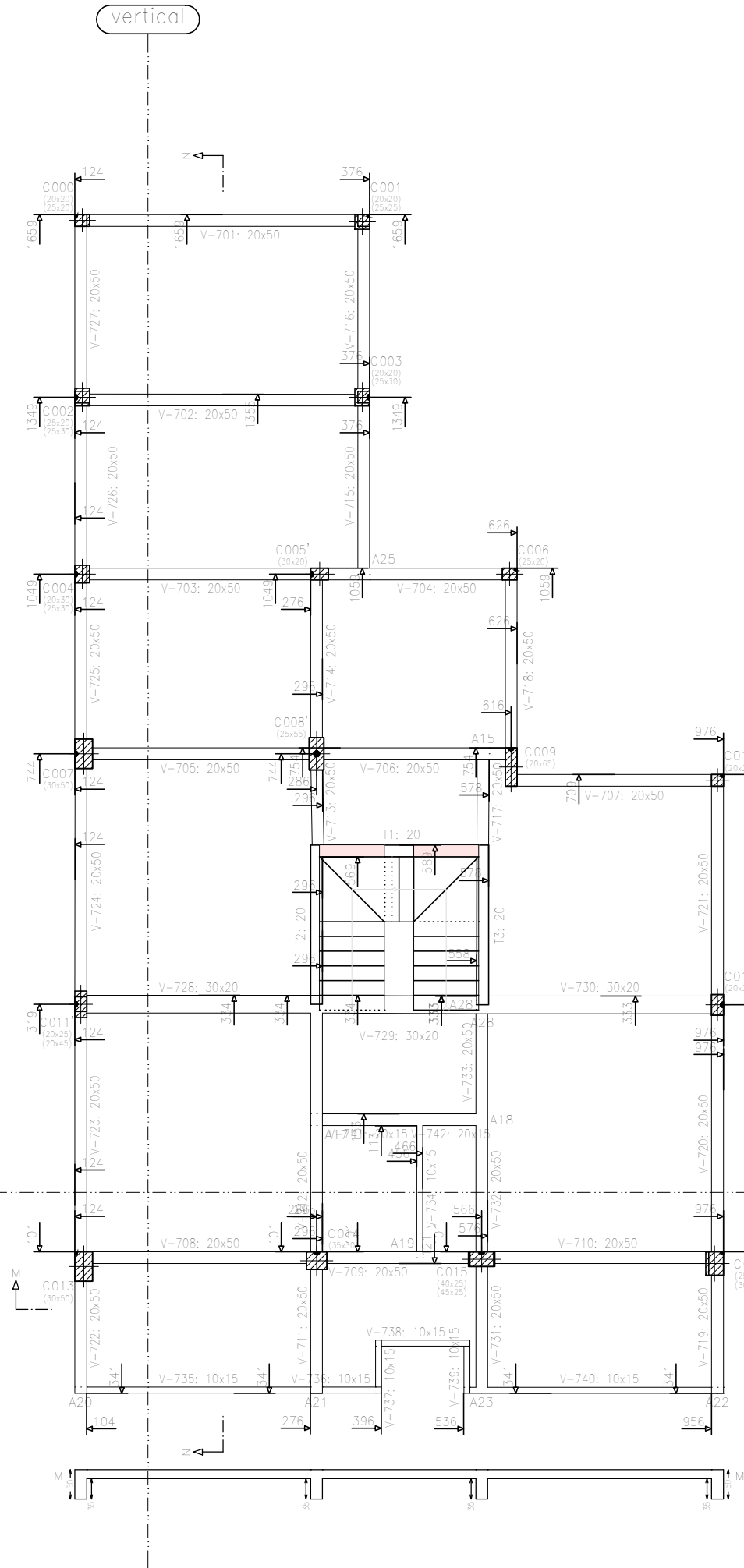


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/6°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0,2 t/m2
Cargas permanentes = 0,23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



PLANO DE REPLANTEO S/6°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/6°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

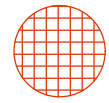
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

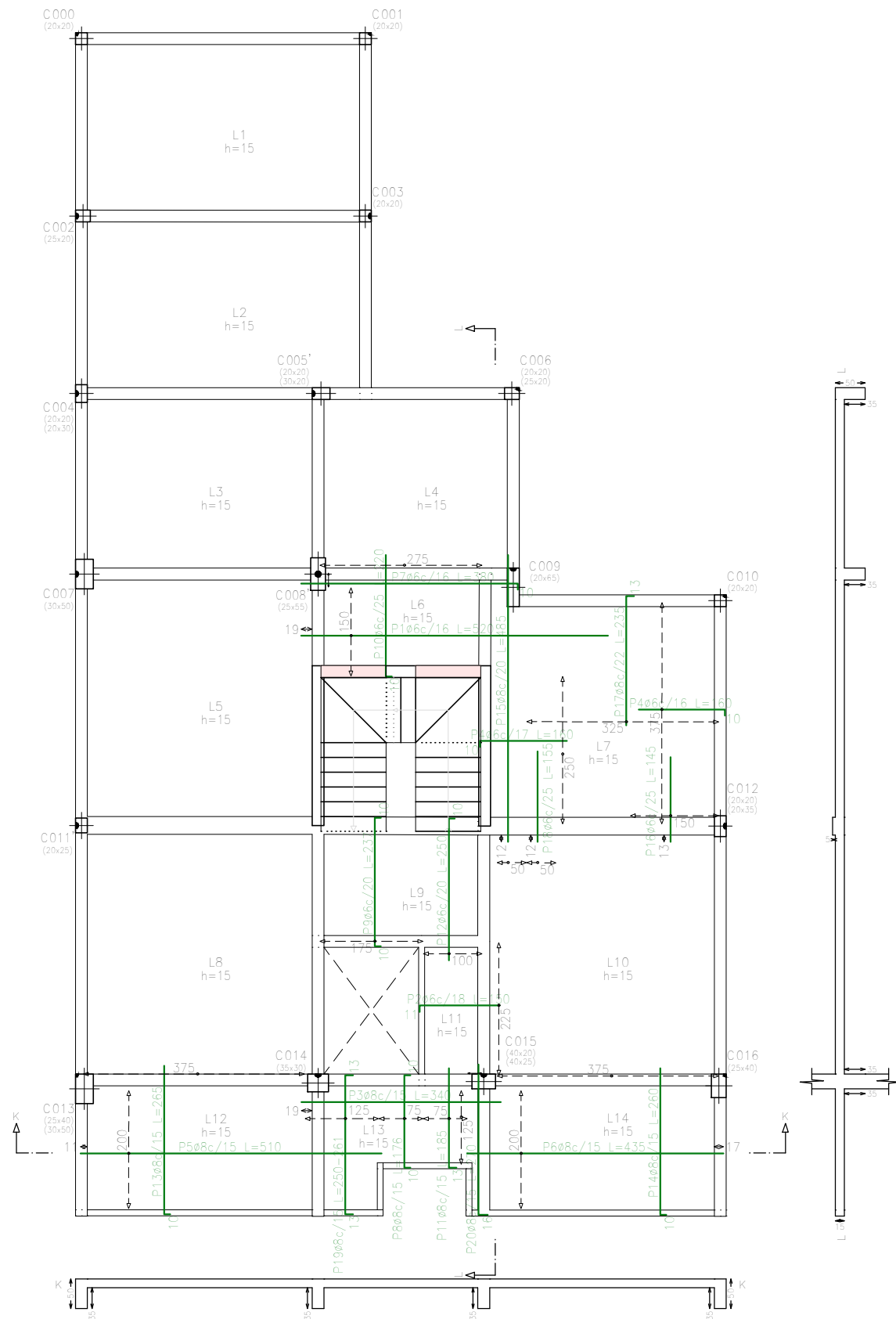
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	515	5150	11.4
	2	ø6	13	150	1950	4.3
	3	ø6	6	335	2010	7.9
	4	ø6	15	160	2400	5.3
	5	ø8	15	160	2400	9.5
	6	ø8	14	515	7210	28.5
	7	ø8	14	460	6440	25.4
	8	ø6	2	380	760	1.7
	9	ø8	5	176	880	3.5
	10	ø6	9	237	2133	4.7
	11	ø6	11	220	2420	5.4
	12	ø8	27	265	7155	28.3
	13	ø8	25	260	6500	25.7
	14	ø6	2	160	320	0.7
	15	ø6	10	145	1450	3.2
	16	ø6	6	150	900	2.0
	17	ø8	5	261	1305	5.2
	18	ø8	5	616	3080	12.2
	19	ø8	4	235	940	3.7
	20	ø8	3	485	1455	5.7
	21	ø8	2	702	1404	5.5
Total=108:					219.8	
					ø6:	42.6
					ø8:	177.2
					Total:	219.8

PLANTA S/7°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

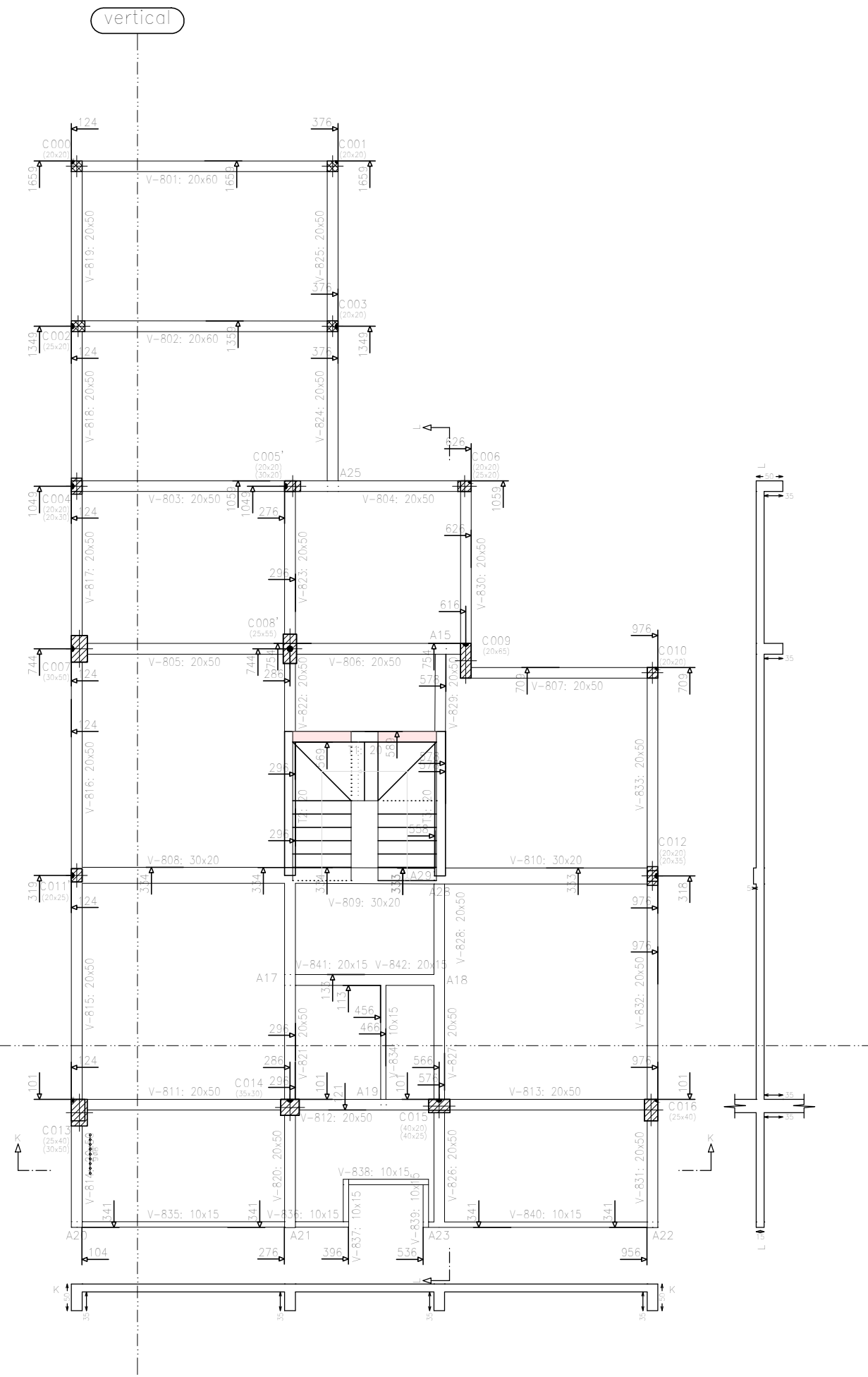


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/7°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



vertical

PLANO DE REPLANTEO S/7°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/7°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

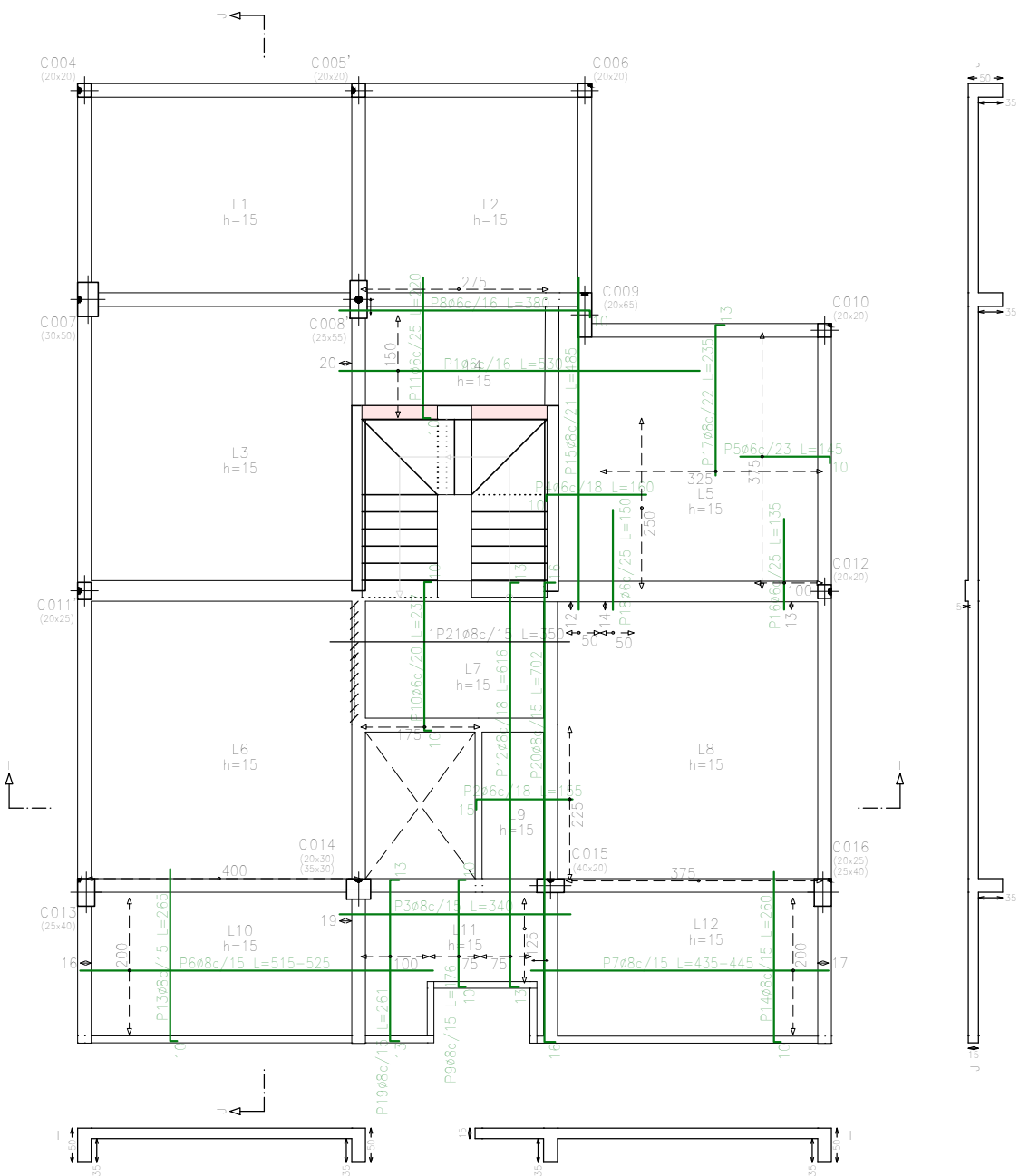
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Tota (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	520	5200	11.8
	2	ø6	13	150	1950	4.3
	3	ø8	9	340	3060	12.1
	4	ø6	39	160	6240	13.9
	5	ø8	14	510	7140	28.2
	6	ø8	14	435	6090	24.0
	7	ø6	2	380	760	1.7
	8	ø8	5	176	880	3.5
	9	ø6	9	237	2133	4.7
	10	ø6	11	220	2420	5.4
	11	ø8	5	185	925	3.7
	12	ø6	5	250	1250	2.8
	13	ø8	25	265	6625	26.2
	14	ø8	25	260	6500	25.7
	15	ø8	3	485	1455	5.7
	16	ø6	6	145	870	1.9
	17	ø8	15	235	3525	13.9
	18	ø6	2	155	310	0.7
	19	ø8	9	VAR.	2331	9.2
	20	ø8	2	270	540	2.1
Total 100%					221.4	
					ø6:	51.7
					ø8:	169.7
					Total:	221.4

PLANTA S/8°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100

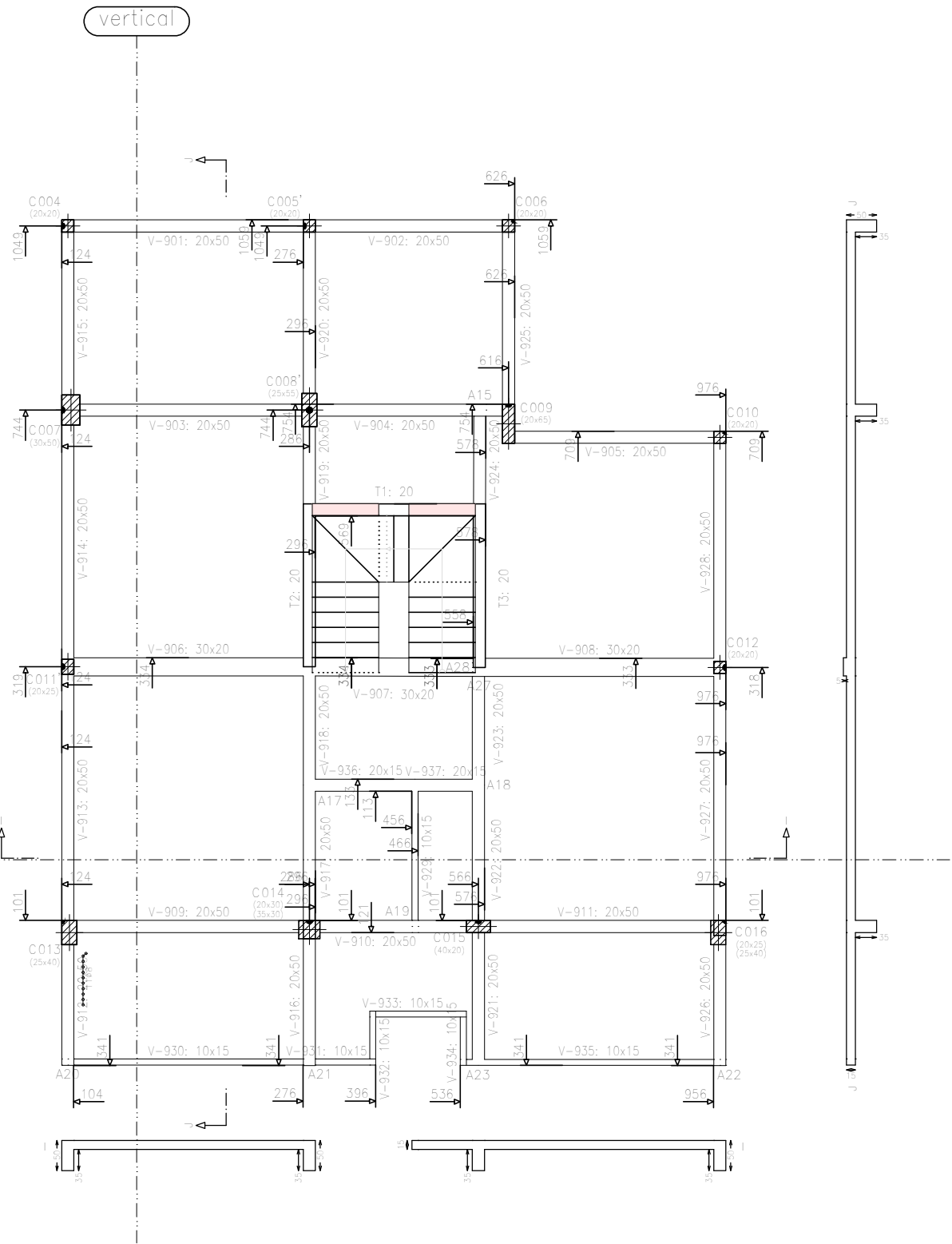


ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/8°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0.2 t/m2
Cargas permanentes = 0.23 t/m2
Escala: 1:100



horizontal



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	10	530	5300	11.8
	2	ø6	13	155	2015	4.5
	3	ø6	9	340	3060	12.1
	4	ø6	14	160	2240	5.0
	5	ø6	17	145	2465	5.5
	6	ø8	14	VAR.	7266	28.7
	7	ø8	14	VAR.	8146	24.3
	8	ø6	2	380	760	1.7
	9	ø8	5	176	880	3.5
	10	ø6	9	237	2133	4.7
	11	ø6	11	220	2420	5.4
	12	ø8	5	616	3080	12.2
	13	ø8	27	265	7155	28.3
	14	ø8	25	260	6500	25.7
	15	ø8	3	485	1455	5.7
	16	ø6	4	135	540	1.2
	17	ø8	15	235	3525	13.9
	18	ø6	2	150	300	0.7
	19	ø8	7	261	1827	7.2
	20	ø8	2	702	1404	5.5
	21	ø8	12	350	4200	16.6
Total=108:						246.6
					ø6:	44.6
					ø8:	202.0
					Total:	246.6

PLANO DE REPLANTEO S/8°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/8°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

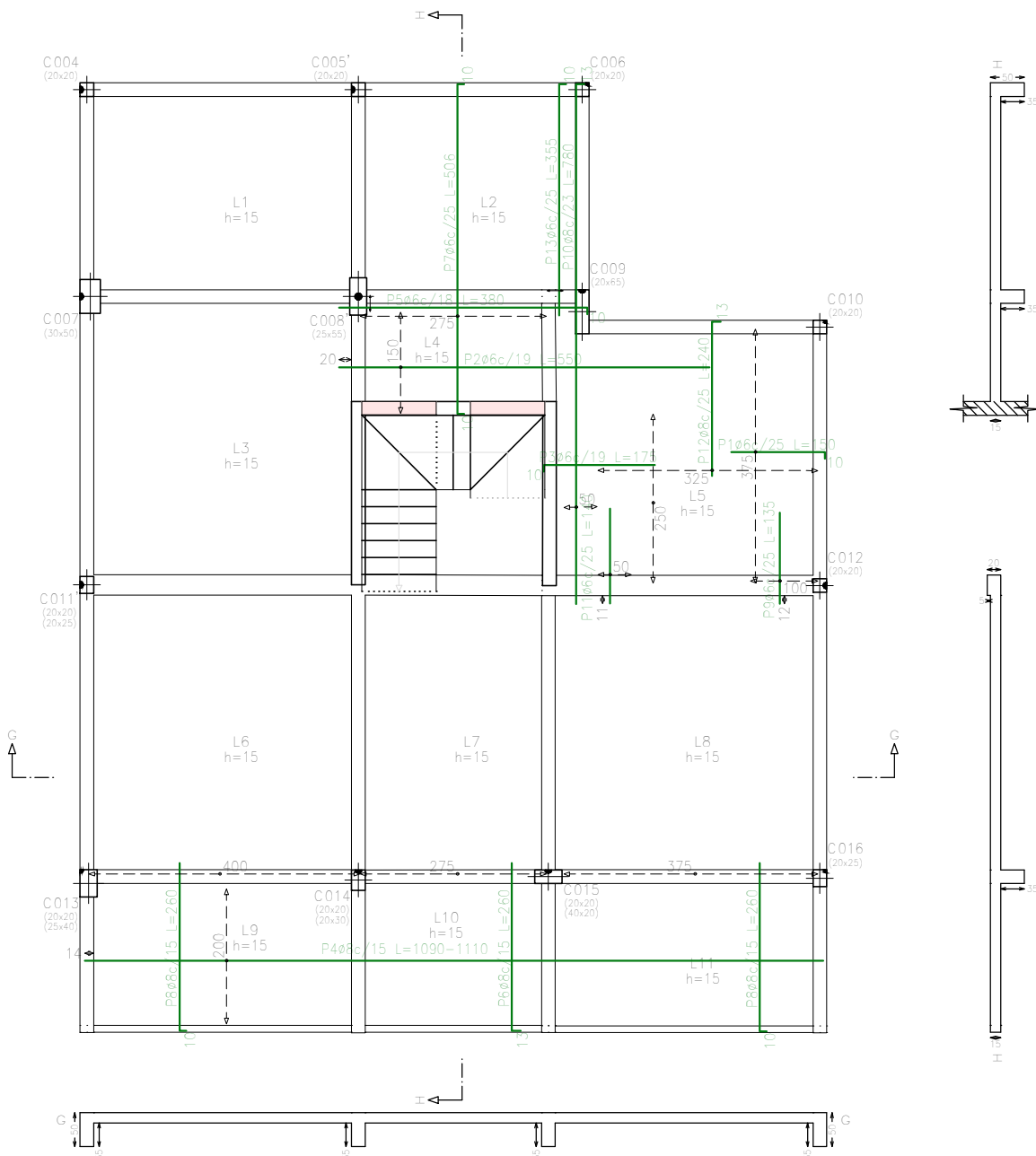
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø6	15	150	2250	5,0
	2	ø6	8	550	4400	9,8
	3	ø6	14	175	2450	5,4
	4	ø8	14	VAR.	15302	60,4
	5	ø6	2	380	760	1,7
	6	ø8	19	260	4940	19,5
	7	ø6	11	508	5588	12,4
	8	ø8	52	260	13520	53,4
	9	ø6	4	135	540	1,2
	10	ø8	3	780	2340	9,2
	11	ø6	2	140	280	0,6
	12	ø8	13	240	3120	12,3
	13	ø6	1	355	355	0,8
Total=108						210,9
						ø6: 40,6
						ø8: 170,3
						Total: 210,9

PLANTA S/9°
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0,1 t/m2
Cargas permanentes = 0,23 t/m2
Escala: 1:100

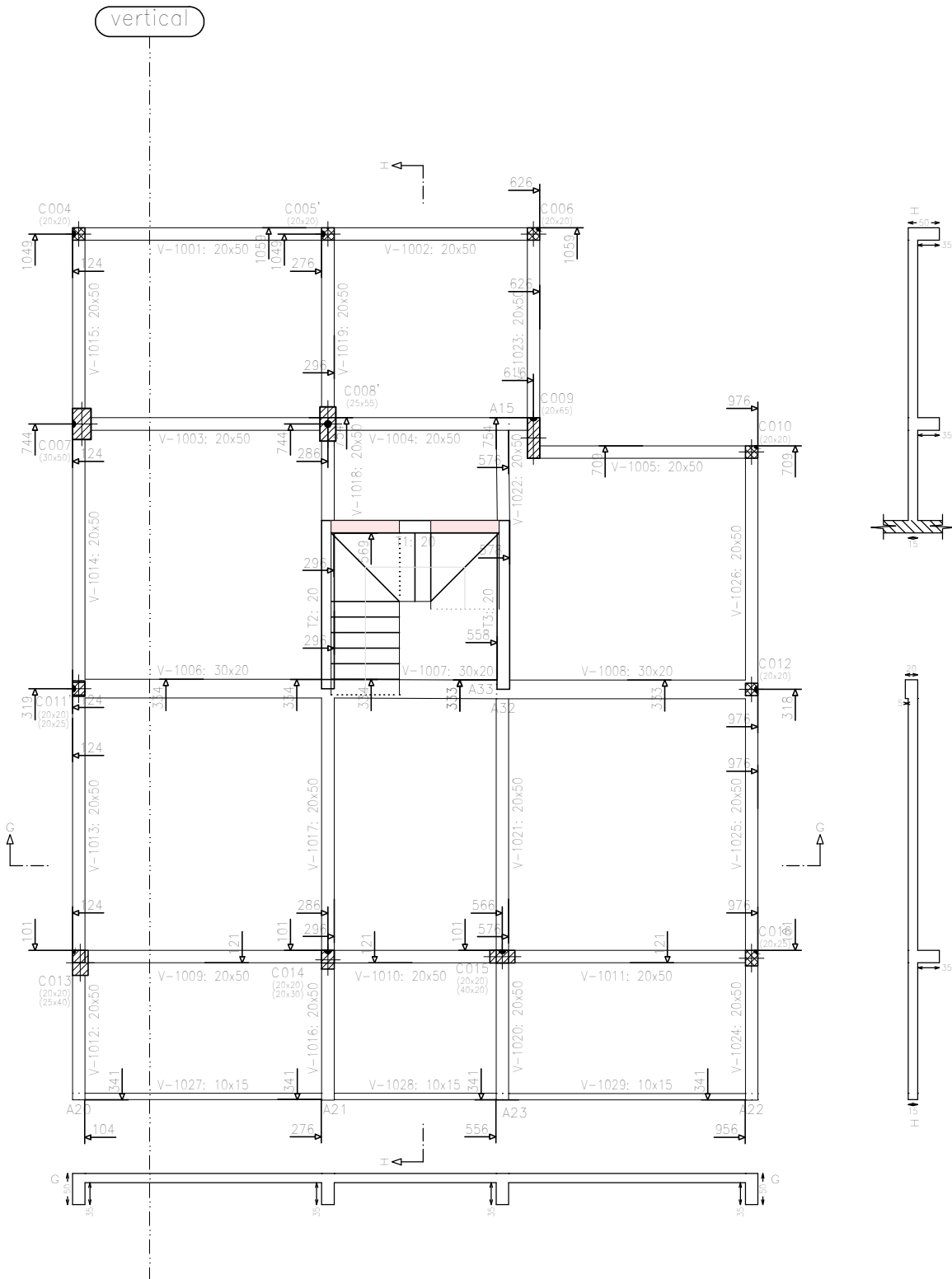
PLANTA S/9°
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0,2 t/m2
Cargas permanentes = 0,23 t/m2
Escala: 1:100



ABAJO: MALLA SIMA 15x15x8mm



horizontal



vertical

PLANO DE REPLANTEO S/9°
ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/9°

Esc: 1:100 Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

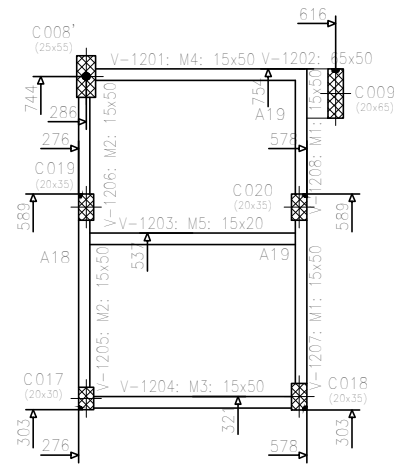
Fecha: SEP/2023

ABAJ0: MALLA SIMA 15x15x8mm

PLANTA S/Sala de Maquinas
Armadura transversal superior
Hormigón: H-25
ADN 420
Sobrecarga de uso = 0,1 t/m²
Cargas permanentes = 0,1 t/m²
Escala: 1:100



Technical drawing of a square window frame. The drawing shows a square frame with a central opening. The frame is composed of four main sections: top (C008'), bottom (C017), left (C019), and right (C009). The central opening is divided into two horizontal sections: L1 (top) and L2 (bottom). The dimensions are as follows: the total width is 310-345, the total height is 470, the width of the central opening is 321-323, and the height of the central opening is 275. The frame sections are labeled with their respective dimensions: C008' (20x55), C009 (20x65), C019 (20x35), C017 (20x30), C020 (20x35), and C018 (20x35). The central opening is labeled with its dimensions: L1 h=20 and L2 h=20. The frame sections are also labeled with their respective dimensions: P2 10C/10 (L=310-345), P1 10C/10 (L=470), and P1 10C/10 (L=321-323). The drawing includes a scale bar at the bottom right indicating 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.



PLANTA S/Sala de Maquinas
Replanteo
Sobrecarga de uso = 0 t/m²
Cargas permanentes = 0 t/m²
Escala: 1:100

PLANO DE REPLANTEO S/SdM°

ESTRUCTURAS LOSAS ARMADO S/SdM°

Esc: 1:100

Plano N° 01

Rev. 1

ING. SIKH ALAN

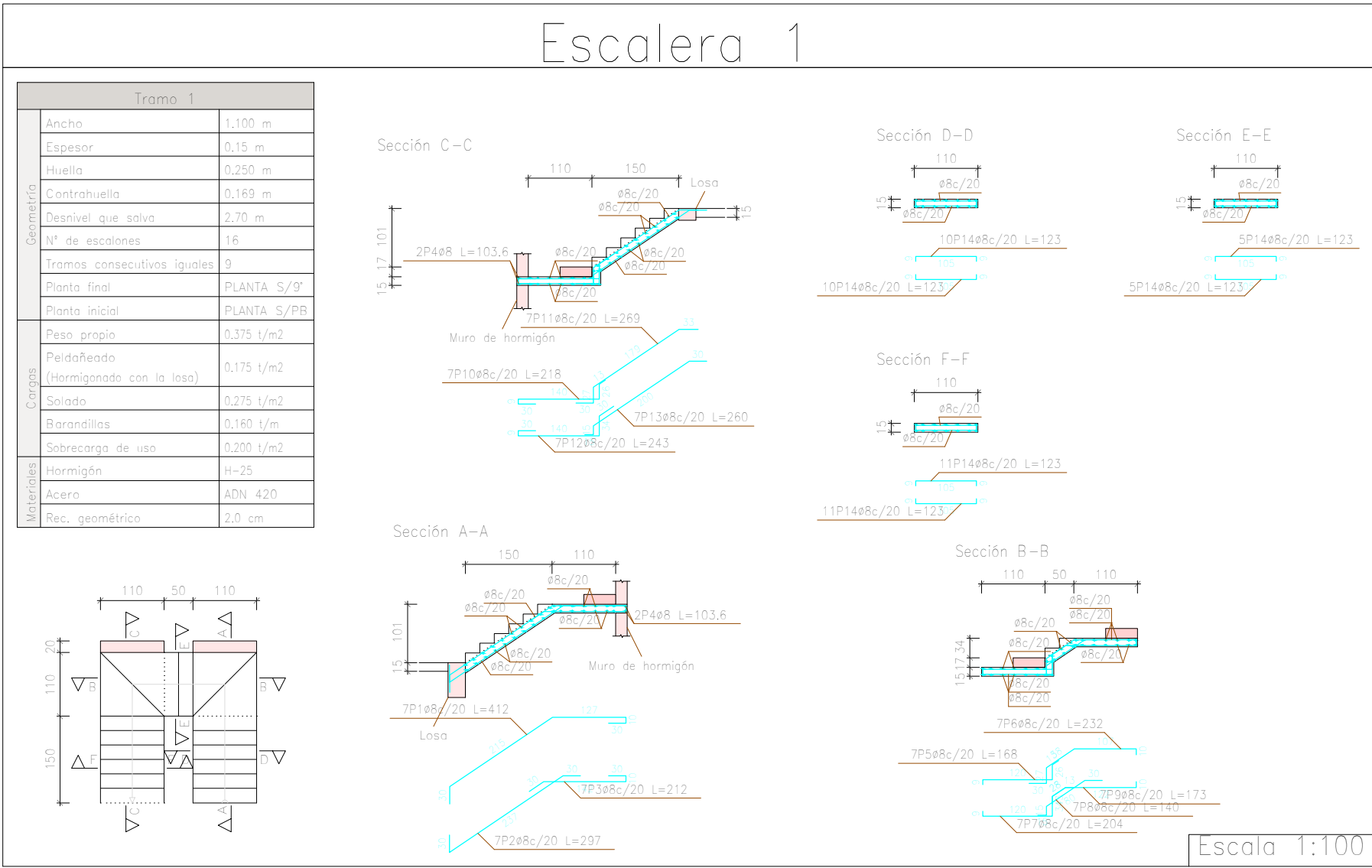
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

PLANTA S/Tanque
Armadura transversal superior
Sobrecarga de uso = 0.1 t/m²
Cargas permanentes = 0 t/m²
Escala: 1:100

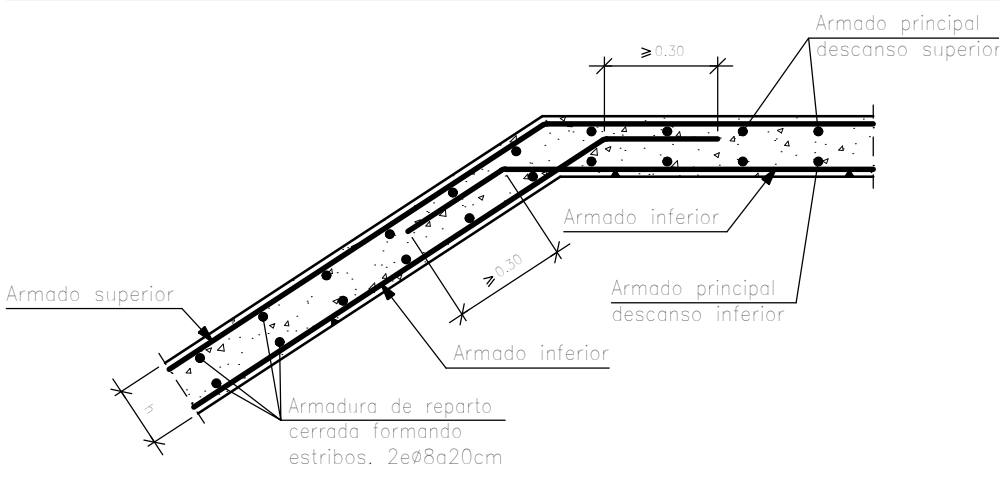
Fecha: SEP/2023



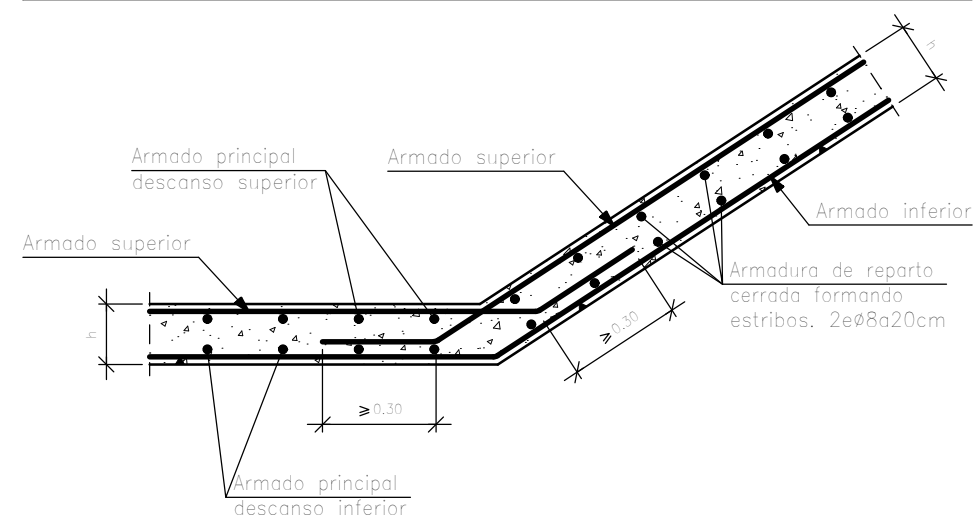
Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
Escalera 1		
ADN 420 Ø8	2394.7	1040

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recto (cm)	Long. (cm)	Long. (cm)	Long. (cm)	ADN 420 (kg)
Loseros 1-Tramo 1									
1	88	7	112	297	297	297	297	297	11.4
2	88	7	212	297	297	297	297	297	8.2
3	88	7	212	297	297	297	297	297	5.9
4	88	4	104	104	104	104	104	104	1.6
5	88	7	168	168	168	168	168	168	4.6
6	88	7	232	232	232	232	232	232	6.4
7	88	7	204	204	204	204	204	204	5.6
8	88	7	140	140	140	140	140	140	3.9
9	88	7	172	172	172	172	172	172	4.6
10	88	7	218	218	218	218	218	218	6.0
11	88	7	280	280	280	280	280	280	7.4
12	88	7	243	243	243	243	243	243	6.7
13	88	7	260	260	260	260	260	260	7.2
14	88	52	123	123	123	123	123	123	20.3
Subtotal									153.5
ADN									1039.5
Total									1039.5

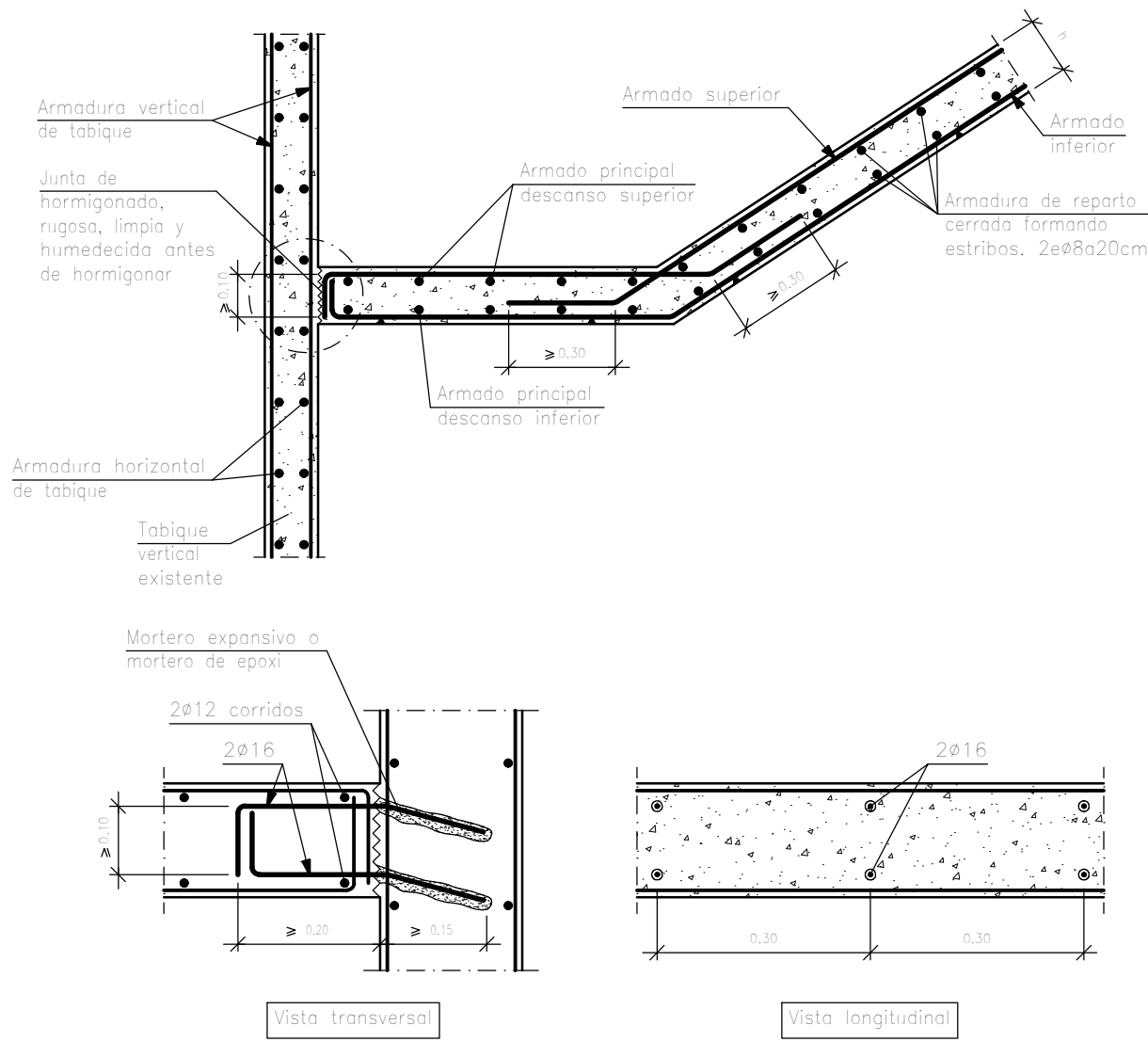
Final de losa escalera en descanso.



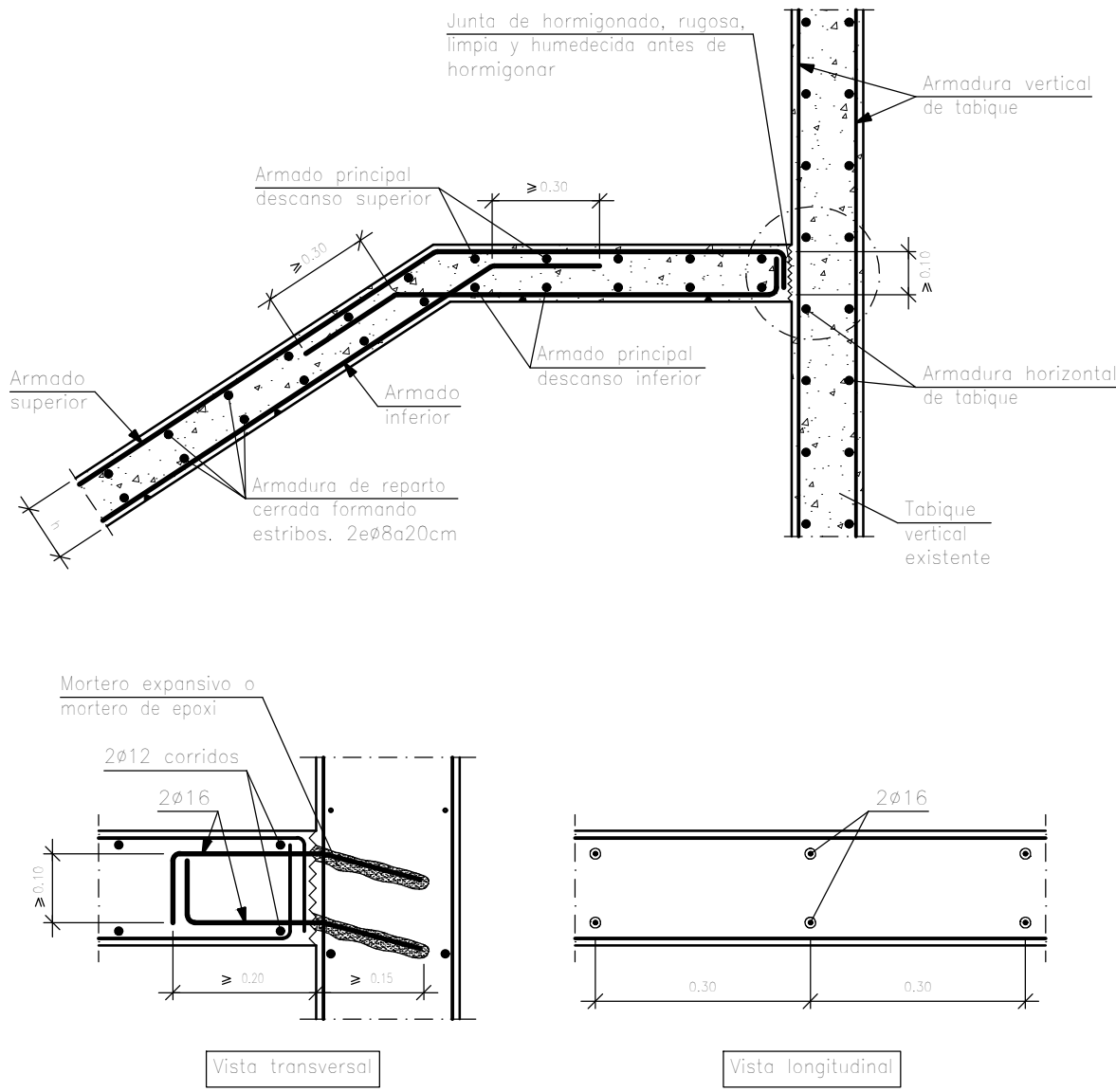
Arranque de losa escalera en descanso.



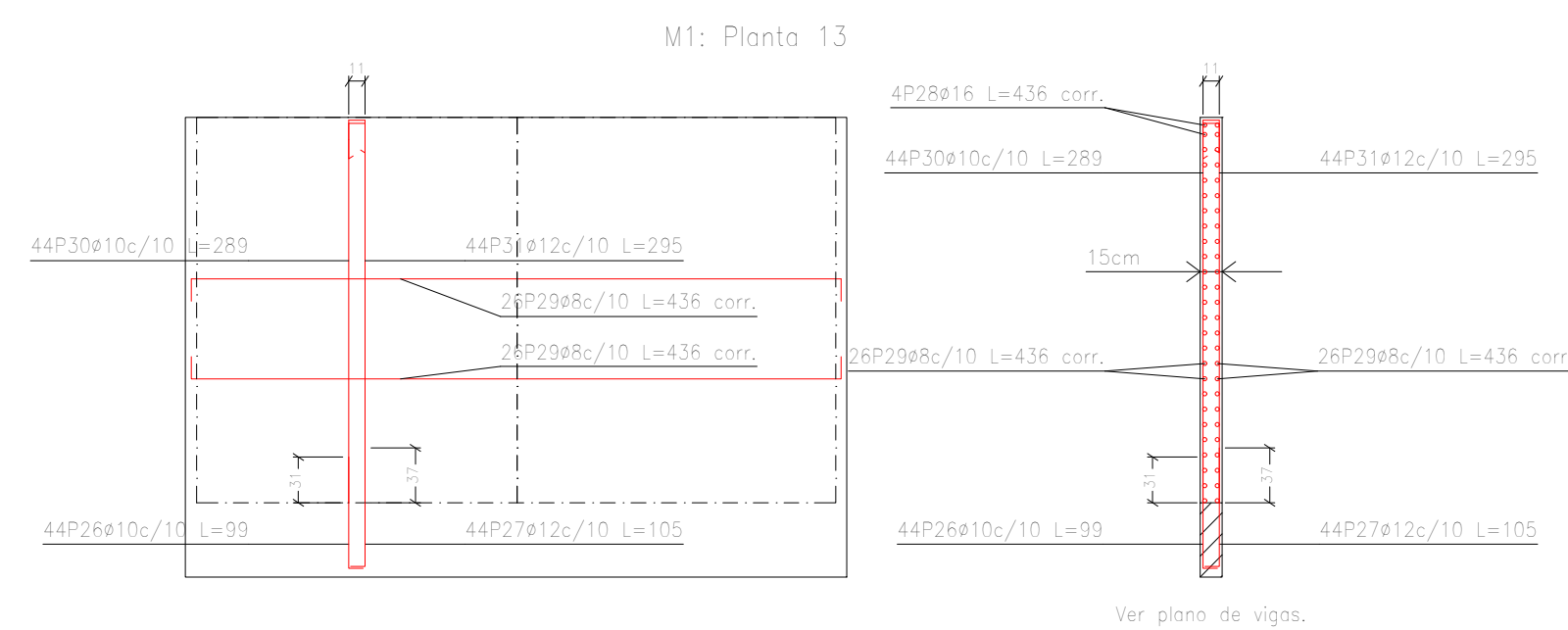
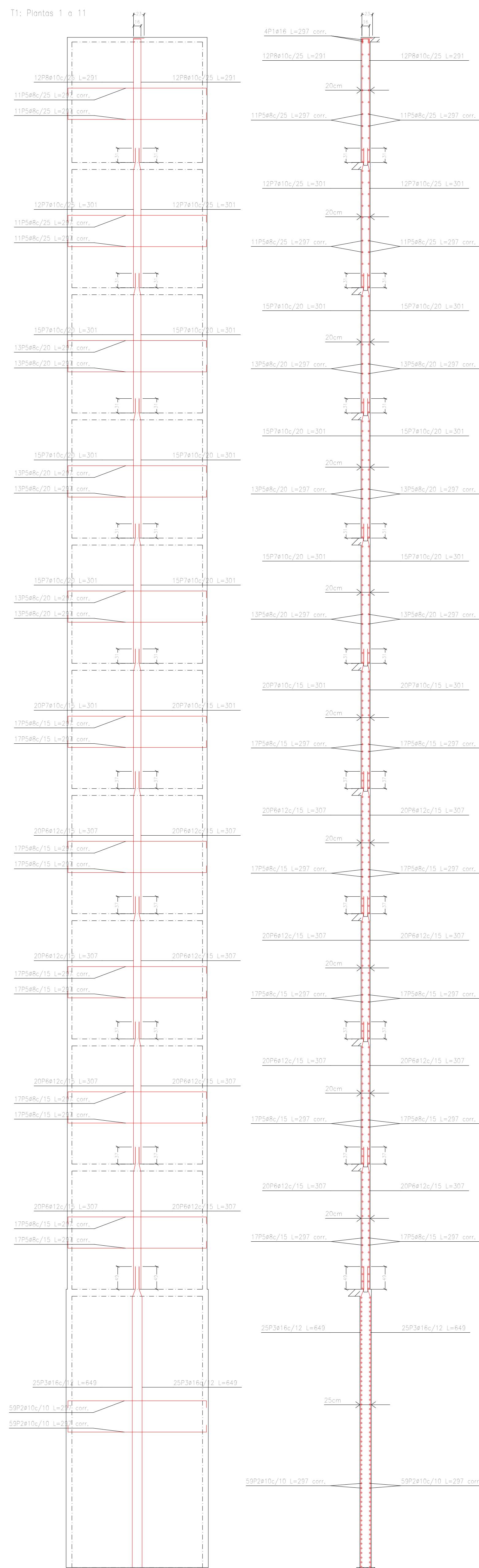
Arranque de losa escalera en tabique vertical existente mediante esperas.



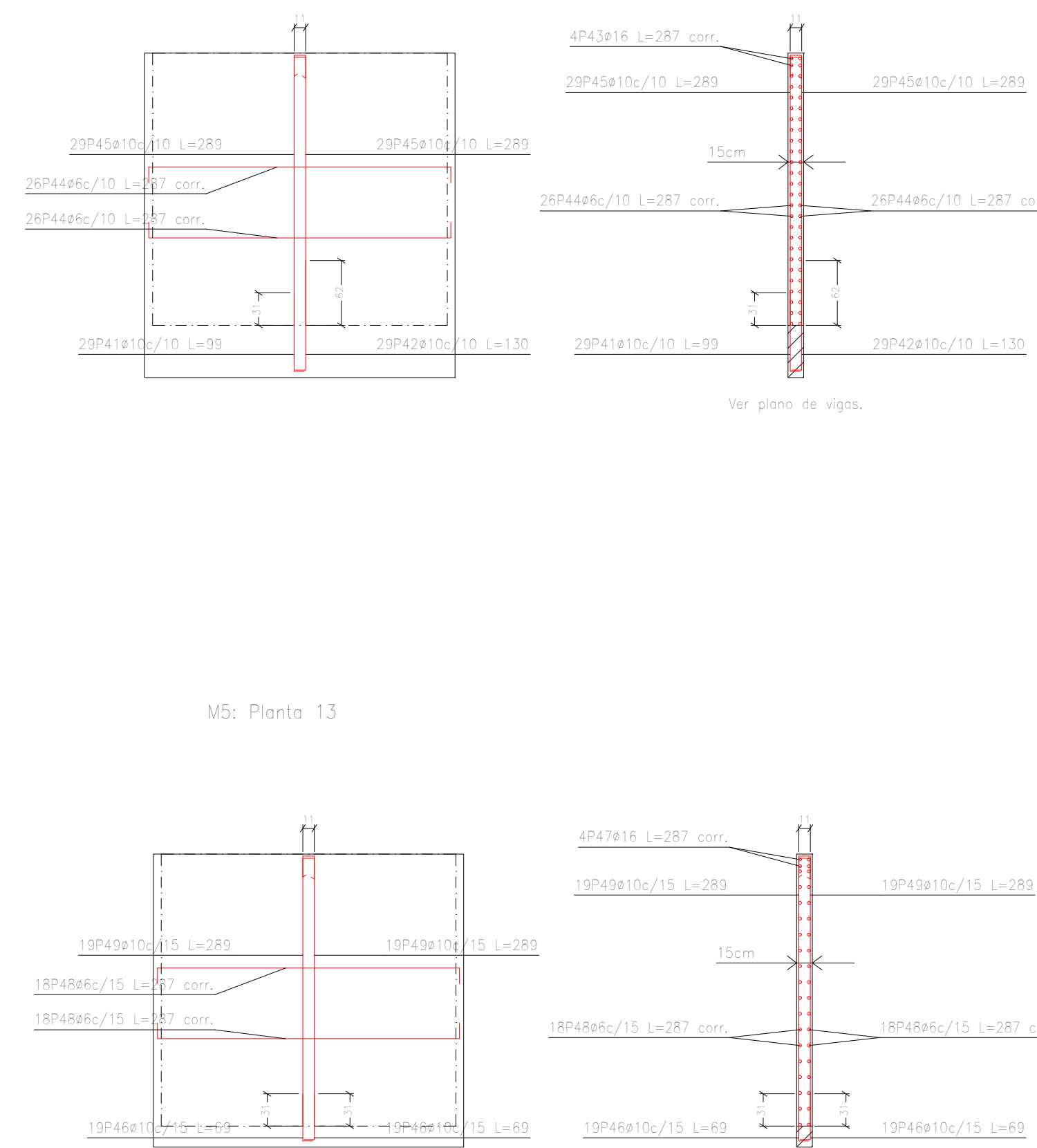
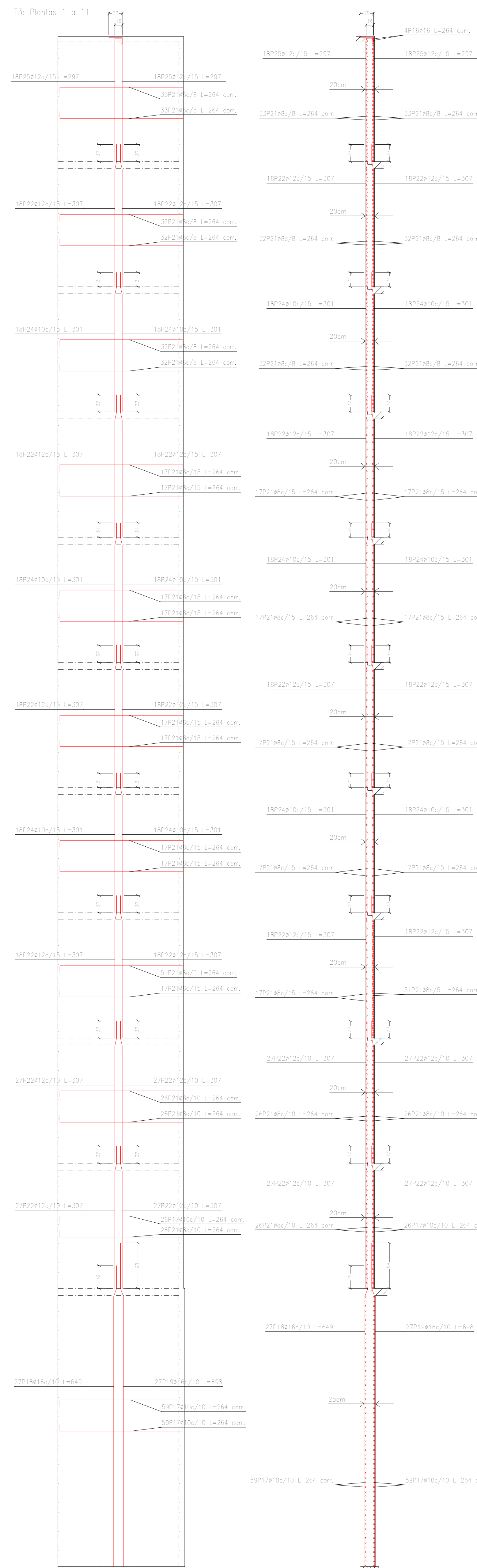
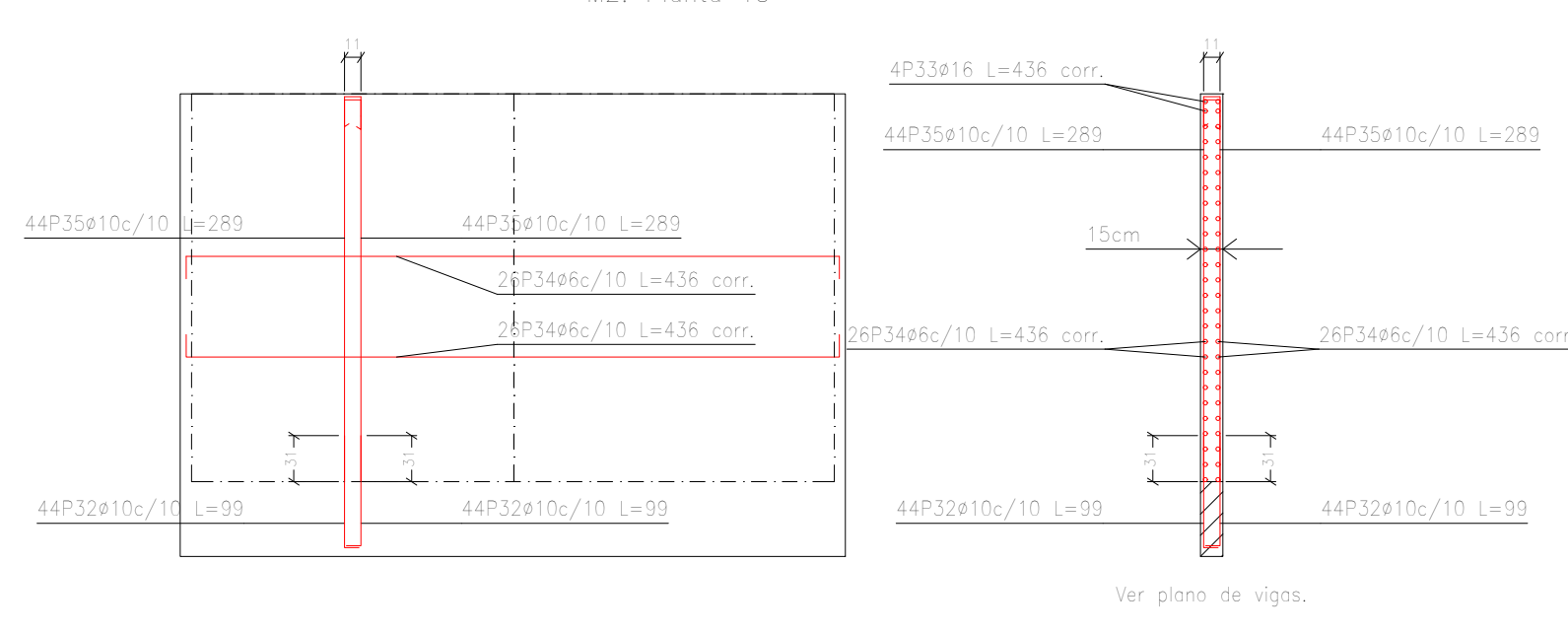
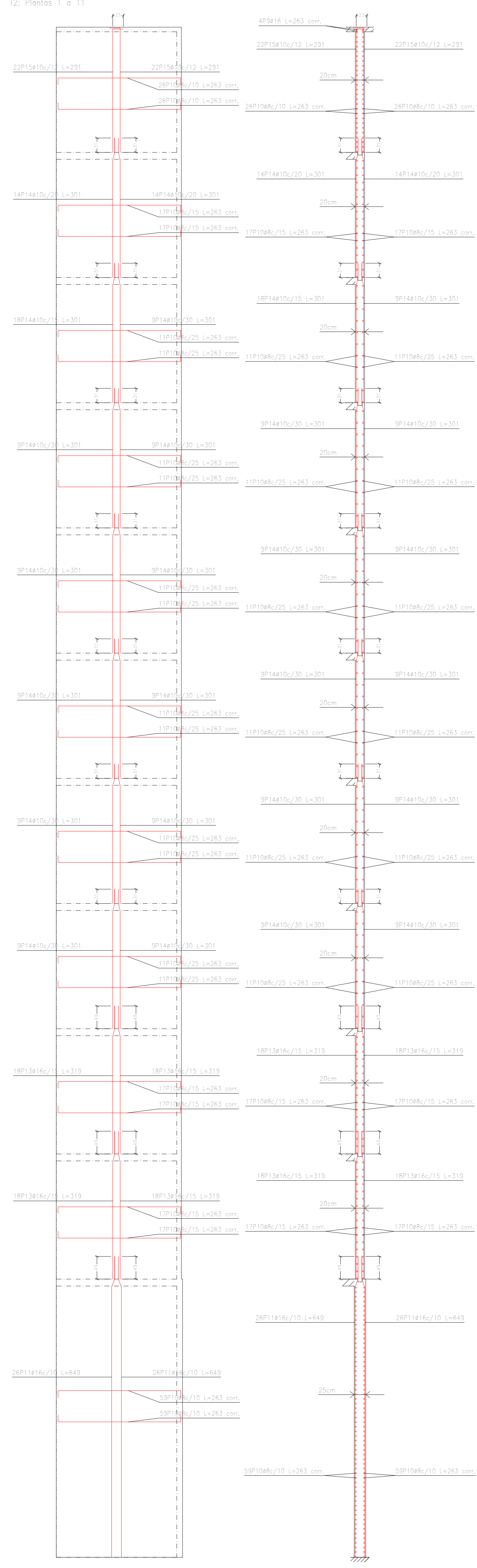
Apoyo de losa escalera en tabique vertical existente mediante esperas.



ESTRUCTURA ESCALERA			OBRA: PFC - Torre CyA	
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 1	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	



T2: Plantas 1 a 11



Escala: 1:50
 No se detallan los refuerzos
 locales de los huecos.

[illegible]

P(8) Muro T3 Planta 8
Transversales:
- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: Ø6
- Sep. Vertical: 8 cm
- Sep. Horizontal: 15 cm

P(8) Muro 13 Planta 7
Transversales:
- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: $\varnothing 6$
- Sep. Vertical: 15 cm
- Sep. Horizontal: 15 cm

P(8) Muro T3 Planta 6
Transversales:
- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: Ø6
- Sep. Vertical: 15 cm
- Sep. Horizontal: 15 cm

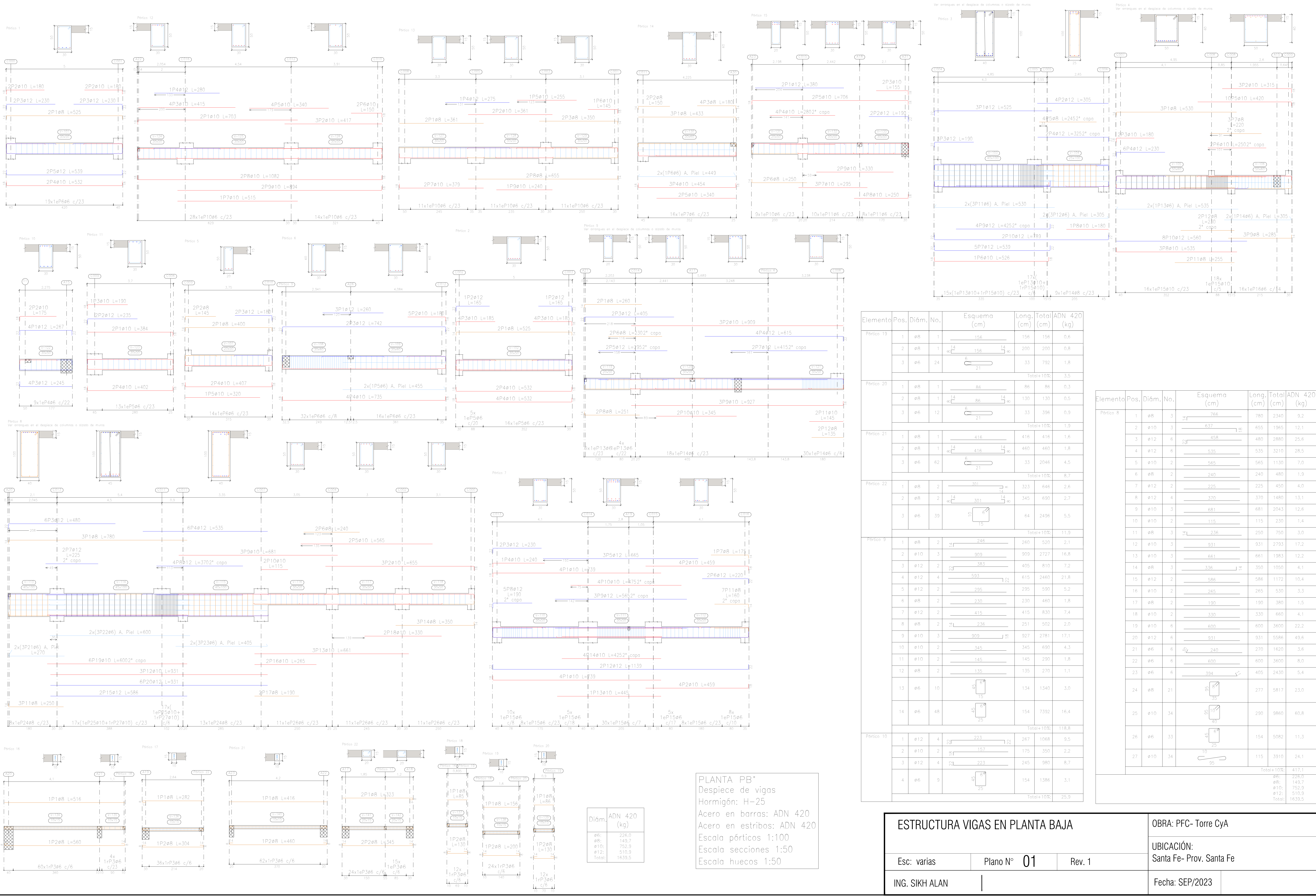
P(8) Muro T3 Planta 3
Transversales:
- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: 46
- Sep. Vertical: 15 cm
- Sep. Horizontal: 15 cm

Transversales:

- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: $\phi 6$
- Sep. Vertical: 10 cm
- Sep. Horizontal: 10 cm

- Núm. Ramos: 1
- Diâmetro: #6
- Sep. Vertical: 10 cm
- Sep. Horizontal: 10 cm

P(5) Muro T3 Planta 0
Transversales:



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 19	1	ø8	1	156	156	156	0.6
	2	ø8	1	156	200	200	0.8
	3	ø6	24	21	33	792	1.8
Total+10%:							3.5
Pórtico 20	1	ø8	1	86	86	86	0.3
	2	ø8	1	86	130	130	0.5
	3	ø6	12	21	33	396	0.9
Total+10%:							1.9
Pórtico 21	1	ø8	1	416	416	416	1.6
	2	ø8	1	416	460	460	1.8
	3	ø6	62	21	33	2046	4.5
Total+10%:							8.7
Pórtico 22	1	ø8	2	301	323	646	2.6
	2	ø8	2	301	345	690	2.7
	3	ø6	39	15	64	2496	5.5
Total+10%:							11.9
Pórtico 9	1	ø8	2	246	280	520	2.1
	2	ø10	3	909	909	2727	16.8
	3	ø12	2	383	405	810	7.2
	4	ø12	4	593	615	2460	21.8
	5	ø12	2	295	295	590	5.2
	6	ø8	2	230	230	460	1.8
	7	ø12	2	415	415	830	7.4
	8	ø8	2	236	251	502	2.0
	9	ø10	3	909	927	2781	17.1
	10	ø10	2	345	345	690	4.3
	11	ø10	2	145	145	290	1.8
	12	ø8	2	135	135	270	1.1
	13	ø6	10	15	134	1340	3.0
	14	ø6	48	25	154	7392	16.4
Total+10%:							118.8
Pórtico 10	1	ø12	4	223	267	1068	9.5
	2	ø10	2	157	175	350	2.2
	3	ø12	4	223	245	980	8.7
	4	ø6	9	25	154	1386	3.1
Total+10%:							25.9

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 8	1	ø8	3	766	780	2340	9.2
	2	ø10	3	637	655	1965	12.1
	3	ø12	6	458	480	2880	25.6
	4	ø12	6	535	535	3210	28.5
	5	ø10	2	585	565	1130	7.0
	6	ø8	2	240	240	480	1.9
	7	ø12	2	225	225	450	4.0
	8	ø12	4	370	370	1480	13.1
	9	ø10	3	681	681	2043	12.6
	10	ø10	2	115	115	230	1.4
	11	ø8	3	236	250	750	3.0
	12	ø10	3	931	931	2793	17.2
	13	ø10	3	661	661	1983	12.2
	14	ø8	3	336	350	1050	4.1
	15	ø12	2	586	586	1172	10.4
	16	ø10	2	265	265	530	3.3
	17	ø8	2	190	190	380	1.5
	18	ø10	2	330	330	660	4.1
	19	ø10	6	600	600	3600	22.2
	20	ø12	6	931	931	5586	49.6
	21	ø6	6	240	270	1620	3.6
	22	ø6	6	600	600	3600	8.0
	23	ø6	6	394	405	2430	5.4
	24	ø8	21	35	277	5817	23.0
	25	ø10	34	40	290	9860	60.8
	26	ø6	33	25	154	5082	11.3
	27	ø10	34	95	115	3910	24.1
Total+10%:							417.1
							ø6: 226.0 ø8: 149.7 ø10: 752.9 ø12: 510.9 Total: 1639.5

ESTRUCTURA VIGAS EN PLANTA BAJA

Esc: varias

Plano N° 01

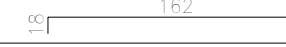
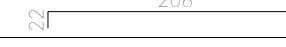
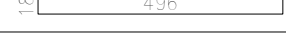
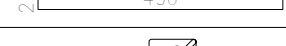
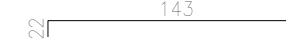
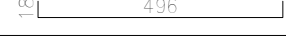
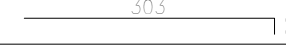
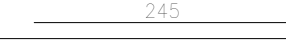
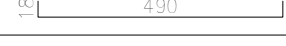
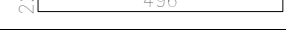
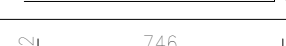
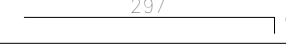
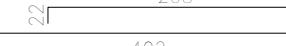
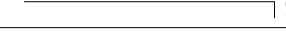
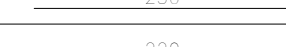
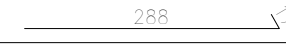
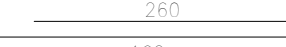
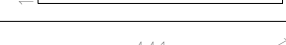
Rev. 1

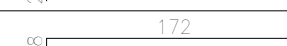
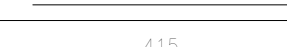
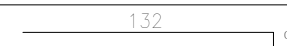
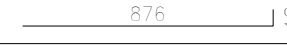
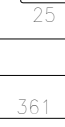
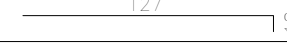
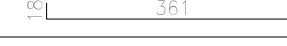
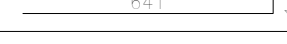
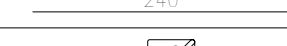
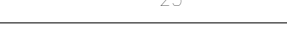
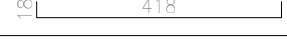
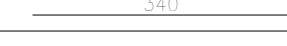
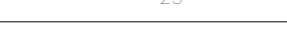
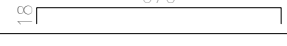
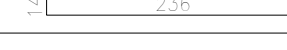
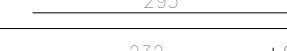
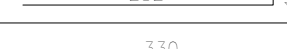
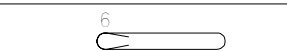
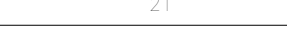
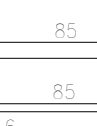
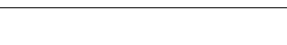
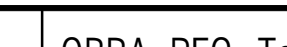
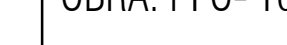
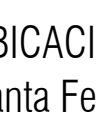
ING. SIKH ALAN

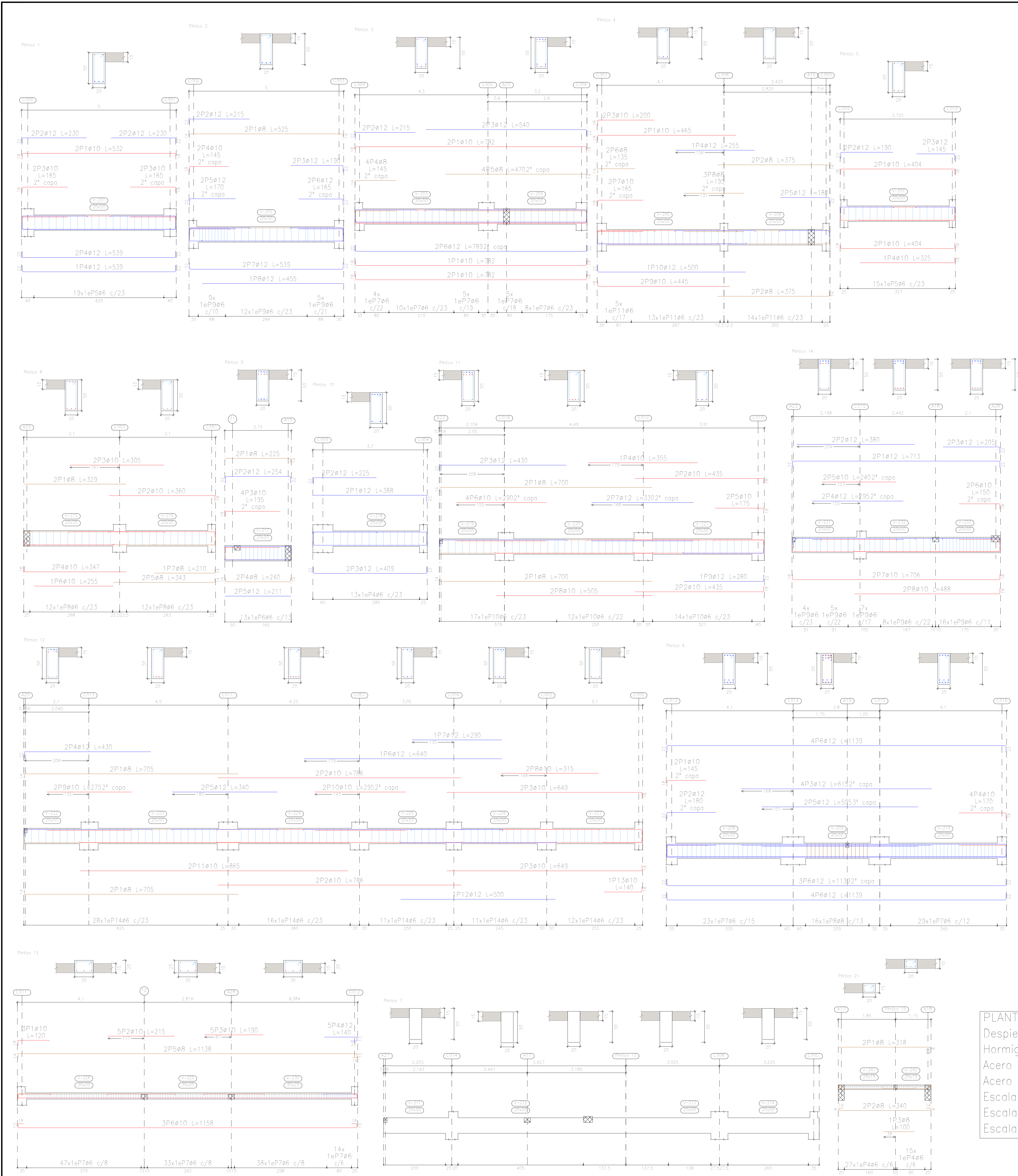
OBRA: PFC- Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø8	2		525	1050	4.1
	2	ø10	4		180	720	4.4
	3	ø12	4		230	920	8.2
	4	ø10	2		532	1064	6.6
	5	ø12	2		539	1078	9.6
	6	ø6	19		154	2926	6.5
	Total+10%:						43.3
Pórtico 2	1	ø8	2		525	1050	4.1
	2	ø12	2		165	330	2.9
	3	ø10	8		185	1480	9.1
	4	ø10	6		532	3192	19.7
	5	ø6	21		154	3234	7.2
	Total+10%:						47.3
Pórtico 3	1	ø12	3		525	1575	14.0
	2	ø12	4		305	1220	10.8
	3	ø12	3		190	570	5.1
	4	ø12	2		325	650	5.8
	5	ø8	4		245	980	3.9
	6	ø10	1		526	526	3.2
	7	ø12	5		539	2695	23.9
	8	ø10	1		180	180	1.1
	9	ø12	4		425	1700	15.1
	10	ø12	2		789	1578	14.0
	11	ø6	6		530	3180	7.1
	12	ø6	6		305	1830	4.1
	13	ø10	32		280	8960	55.2
	14	ø8	9		247	2223	8.8
	15	ø10	32		115	3680	22.7
	Total+10%:						214.3
Pórtico 4	1	ø8	3		530	1590	6.3
	2	ø10	3		315	945	5.8
	3	ø10	2		180	360	2.2
	4	ø12	6		230	1380	12.3
	5	ø10	10		420	4200	25.9
	6	ø10	2		250	500	3.1
	7	ø8	3		220	660	2.6
	8	ø10	3		535	1605	9.9
	9	ø8	3		285	855	3.4
	10	ø12	8		560	4480	39.8
	11	ø8	2		255	510	2.0
	12	ø8	2		230	460	1.8
	13	ø6	2		535	1070	2.4
	14	ø6	2		305	610	1.4
	15	ø10	34		220	7480	46.1
	16	ø6	16		214	3424	7.6
	Total+10%:						189.9
Pórtico 5	1	ø8	2		400	800	3.2
	2	ø8	2		145	290	1.1
	3	ø12	2		180	360	3.2
	4	ø10	2		407	814	5.0
	5	ø10	1		320	320	2.0
	6	ø6	14		134	1876	4.2
	Total+10%:						20.6
Pórtico 6	1	ø12	3		260	780	6.9
	2	ø10	5		180	900	5.5
	3	ø12	2		742	1484	13.2
	4	ø10	4		735	2940	18.1
	5	ø6	2		455	910	2.0
	6	ø6	48		174	8352	18.6
	Total+10%:						70.7

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 11	1	ø10	2		384	768	4.7
	2	ø12	2		235	470	4.2
	3	ø10	1		190	190	1.2
	4	ø10	2		402	804	5.0
	5	ø6	13		154	2002	4.4
	Total+10%:						21.5
Pórtico 12	1	ø10	2		703	1406	8.7
	2	ø10	3		417	1251	7.7
	3	ø10	4		415	1660	10.2
	4	ø12	1		280	280	2.5
	5	ø10	4		340	1360	8.4
	6	ø10	2		150	300	1.8
	7	ø10	1		515	515	3.2
	8	ø10	2		1082	2164	13.3
	9	ø10	2		894	1788	11.0
	10	ø6	42		154	6468	14.4
	Total+10%:						89.3
Pórtico 13	1	ø8	2		361	722	2.9
	2	ø10	2		361	722	4.4
	3	ø8	2		350	700	2.8
	4	ø12	1		275	275	2.4
	5	ø10	1		255	255	1.6
	6	ø10	1		145	145	0.9
	7	ø10	2		379	758	4.7
	8	ø8	2		655	1310	5.2
	9	ø10	1		240	240	1.5
	10	ø6	33		154	5082	11.3
	Total+10%:						41.5
Pórtico 14	1	ø8	3		433	1299	5.1
	2	ø8	2		150	300	1.2
	3	ø8	4		180	720	2.8
	4	ø10	3		454	1362	8.4
	5	ø10	2		340	680	4.2
	6	ø6	2		449	898	2.0
	7	ø6	16		174	2784	6.2
	Total+10%:						32.9
Pórtico 15	1	ø12	2		380	760	6.7
	2	ø12	2		190	380	3.4
	3	ø10	2		155	310	1.9
	4	ø10	4		280	1120	6.9
	5	ø10	2		706	1412	8.7
	6	ø8	2		250	500	2.0
	7	ø10	3		295	885	5.5
	8	ø10	4		250	1000	6.2
	9	ø10	2		330	660	4.1
	10	ø6	9		134	1206	2.7
	11	ø6	18		154	2772	6.2
	Total+10%:						59.7
Pórtico 16	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	64		33	2112	4.7
	Total+10%:						9.8
Pórtico 17	1	ø8	1		282	282	1.1
	2	ø8	1		304	304	1.2
	3	ø6	36		33	1188	2.6
	Total+10%:						5.4
Pórtico 18	1	ø8	1		85	85	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9



PLANTA S/1°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø10	2		532	1064	6.6
	2	Ø12	4		230	920	8.2
	3	Ø10	4		165	660	4.1
	4	Ø12	3		539	1617	14.4
	5	Ø6	19		134	2546	5.7
					Total+10%	42.9	
Pórtico 2	1	Ø8	2		525	1050	4.1
	2	Ø12	2		215	430	3.8
	3	Ø12	2		190	380	3.4
	4	Ø10	2		145	290	1.8
	5	Ø12	2		170	340	3.0
	6	Ø12	2		165	330	2.9
	7	Ø12	2		539	1078	9.6
	8	Ø12	1		455	455	4.0
	9	Ø6	26		134	3484	7.7
					Total+10%	44.3	
Pórtico 3	1	Ø10	5		782	3910	24.1
	2	Ø12	2		215	430	3.8
	3	Ø12	2		540	1080	9.6
	4	Ø8	4		145	580	2.3
	5	Ø8	4		470	1880	7.4
	6	Ø12	2		789	1578	14.0
	7	Ø6	32		134	4288	9.5
					Total+10%	77.8	
Pórtico 4	1	Ø10	2		465	930	5.7
	2	Ø8	4		375	1500	5.9
	3	Ø10	2		200	400	2.5
	4	Ø12	1		255	255	2.3
	5	Ø12	2		180	360	3.2
	6	Ø8	2		135	270	1.1
	7	Ø10	2		165	330	2.0
	8	Ø8	3		195	585	2.3
	9	Ø10	2		445	890	5.5
	10	Ø12	1		500	500	4.4
	11	Ø6	32		134	4288	9.5
					Total+10%	48.8	
Pórtico 5	1	Ø10	4		404	1616	10.0
	2	Ø12	2		190	380	3.4
	3	Ø12	2		145	290	2.6
	4	Ø10	1		325	325	2.0
	5	Ø6	15		134	2010	4.5
					Total+10%	24.8	
Pórtico 6	1	Ø10	2		145	290	1.8
	2	Ø12	2		180	360	3.2
	3	Ø12	4		615	2460	21.8
	4	Ø10	4		170	680	4.2
	5	Ø12	2		505	1010	9.0
	6	Ø12	11		1139	12529	111.2
	7	Ø6	52		134	6968	15.5
	8	Ø8	16		137	2192	8.7
					Total+10%	192.9	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 8	1	Ø8	2		329	658	2.6
	2	Ø10	2		360	720	4.4
	3	Ø10	2		305	610	3.8
	4	Ø10	2		347	694	4.3
	5	Ø8	2		343	686	2.7
	6	Ø10	1		255	255	1.6
	7	Ø8	1		210	210	0.8
	8	Ø6	24		134	3216	7.1
					Total+10%	30.0	
Pórtico 9	1	Ø8	2		225	450	1.8
	2	Ø12	2		254	508	4.5
	3	Ø10	4		195	780	4.8
	4	Ø8	2		240	480	1.9
	5	Ø12	2		211	422	3.7
	6	Ø6	13		134	1742	3.9
					Total+10%	22.7	
Pórtico 10	1	Ø12	2		388	776	6.9
	2	Ø12	2		225	450	4.0
	3	Ø12	2		409	818	7.3
	4	Ø6	13		134	1742	3.9
					Total+10%	24.3	
Pórtico 11	1	Ø8	4		700	2800	11.1
	2	Ø10	4		435	1740	10.7
	3	Ø12	2		430	860	7.6
	4	Ø10	1		355	355	2.2
	5	Ø10	2		175	350	2.2
	6	Ø10	4		290	1160	7.1
	7	Ø12	2		330	660	5.9
	8	Ø10	2		505	1010	6.2
	9	Ø12	1		280	280	2.5
	10	Ø6	43		134	5762	12.8
					Total+10%	75.1	
Pórtico 12	1	Ø8	4		705	2820	11.1
	2	Ø10	4		786	3144	19.4
	3	Ø10	4		649	2596	16.0
	4	Ø12	2		430	860	7.6
	5	Ø12	2		340	680	6.0
	6	Ø12	1		640	640	5.7
	7	Ø12	1		290	290	2.6
	8	Ø10	2		315	630	3.9
	9	Ø10	2		275	550	3.4
	10	Ø10	2		295	590	3.6
					Total+10%	107.7	
Pórtico 13	11	Ø10	2		865	1730	10.7
	12	Ø12	1		500	500	4.4
	13	Ø10	1		140	140	0.9
	14	Ø6	78		134	10452	23.2
					Total+10%	130.4	
Pórtico 21	1	Ø10	3		120	360	2.2
	2	Ø10	5		215	1075	6.6
	3	Ø10	5		190	950	5.9
	4	Ø12	5		140	700	6.2
	5	Ø8	2		1138	2276	9.0
	6	Ø10	3		1158	3474	21.4
	7	Ø6	132		94	12408	27.6
					Total+10%	86.8	
					Ø6:	144.1	
					Ø8:	79.9	
					Ø10:	232.9	
					Ø12:	343.9	
					Total:	600.8	

ESTRUCTURAS VIGAS EN PLANTA S/1°

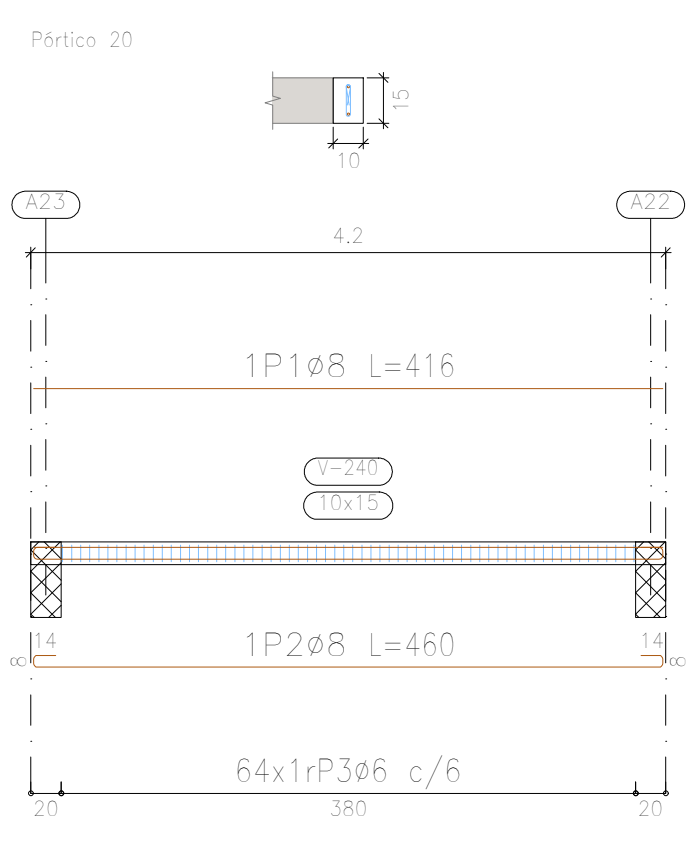
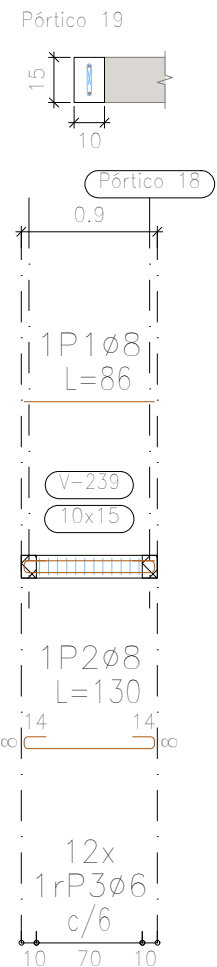
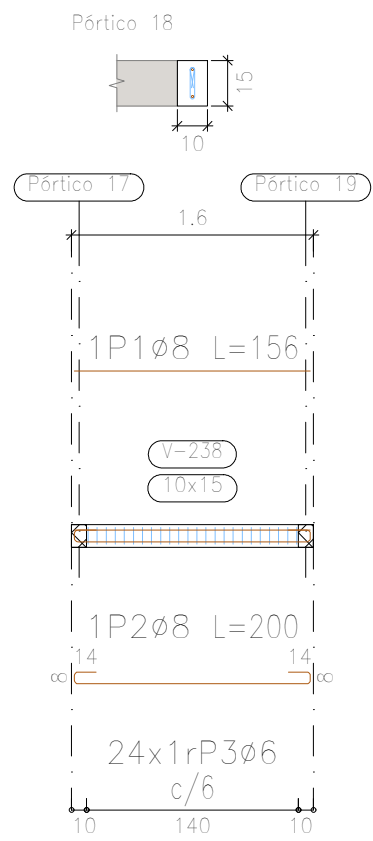
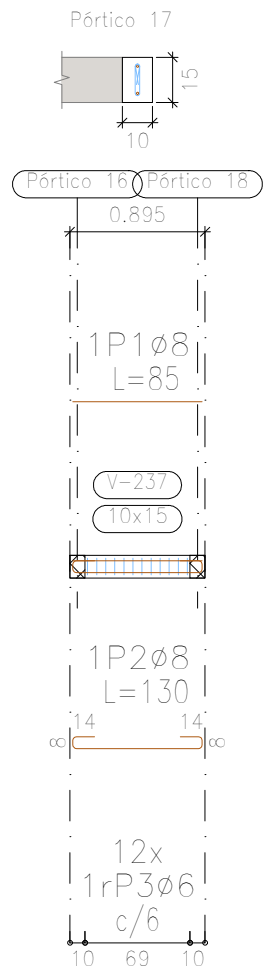
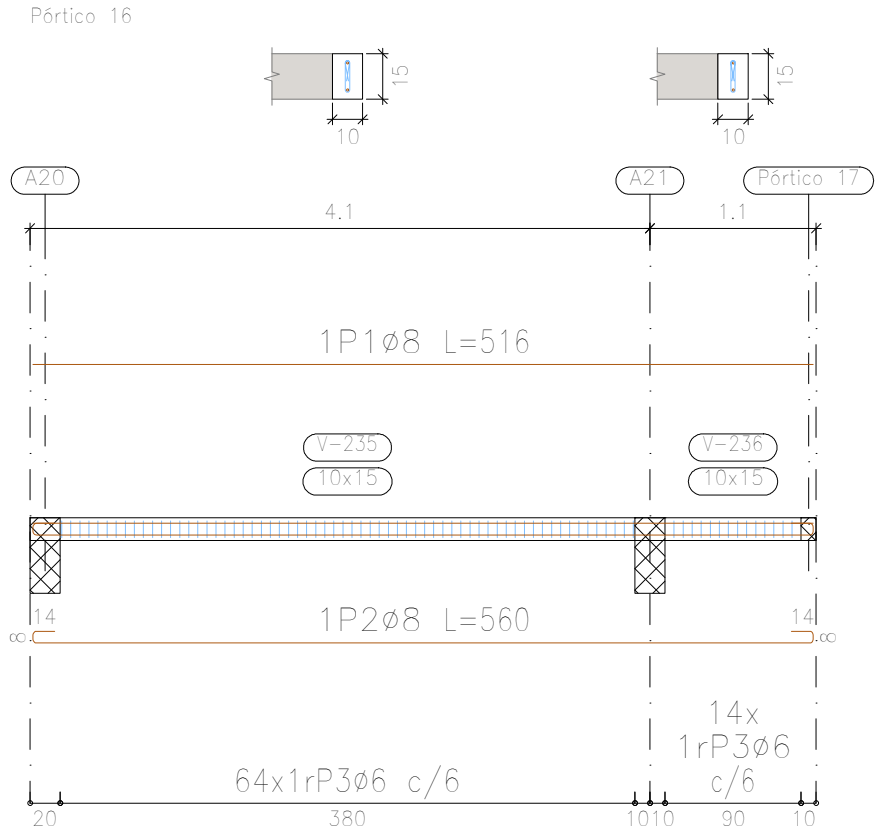
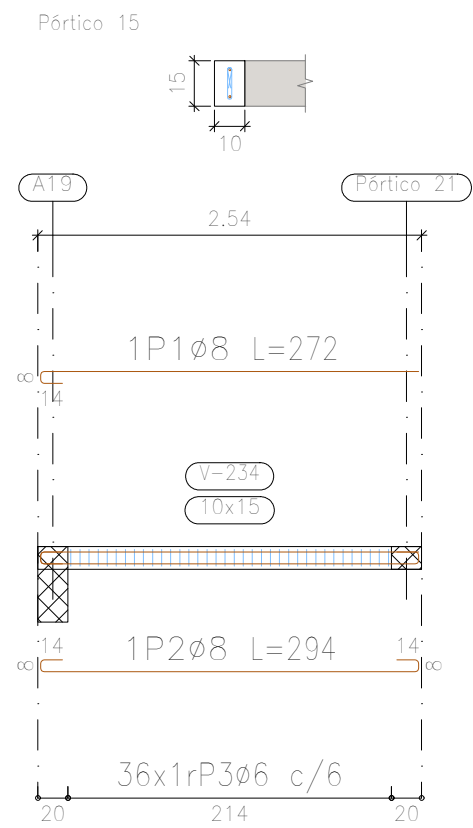
Esc: varias Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

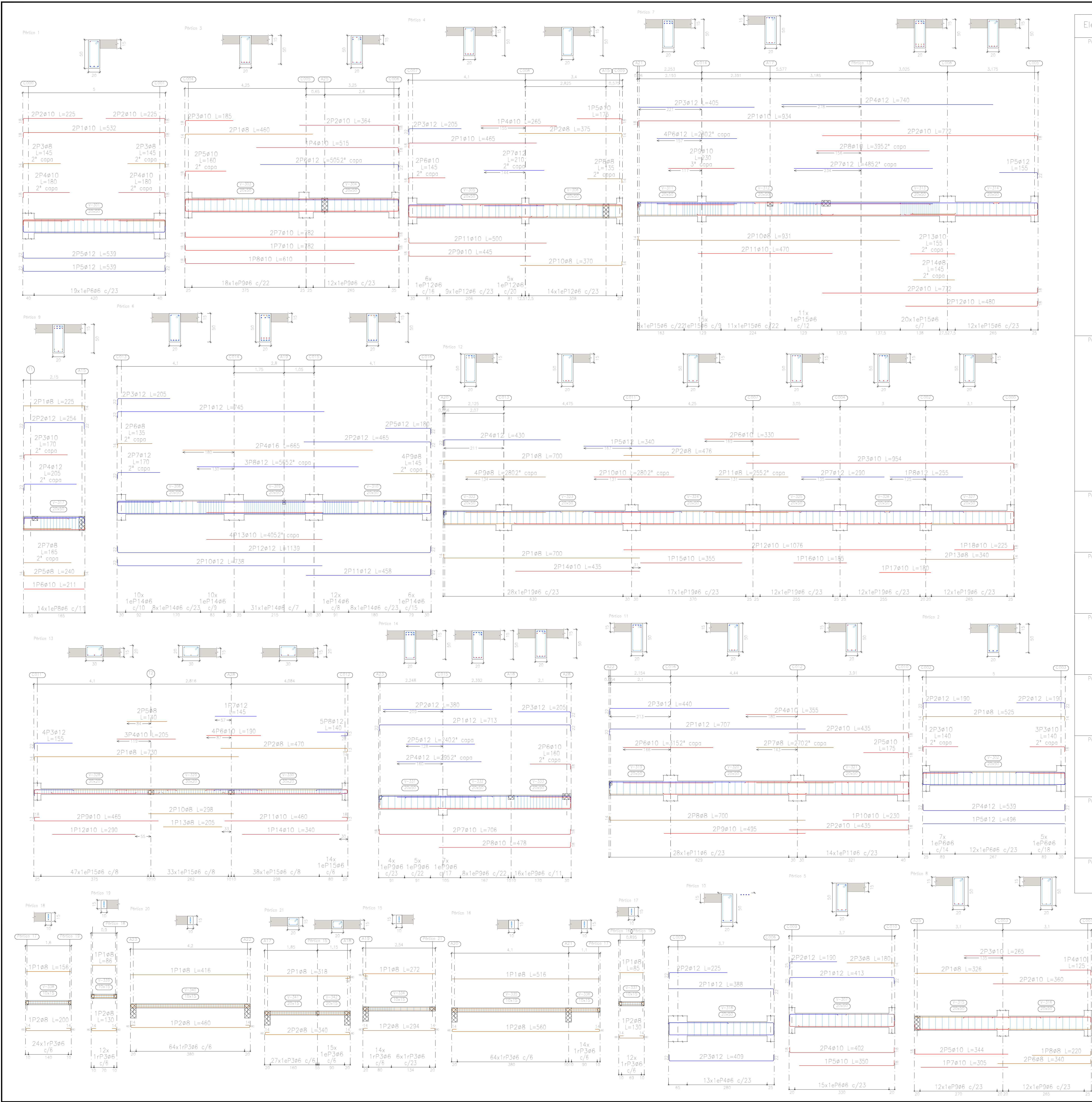


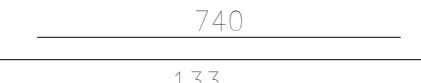
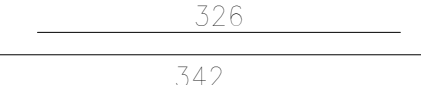
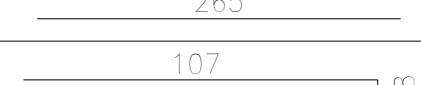
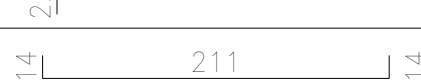
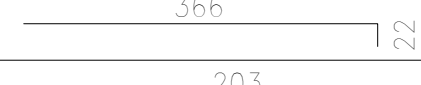
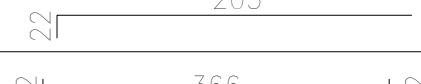
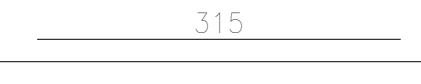
PLANTA S/1°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

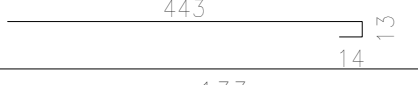
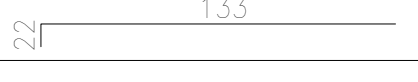
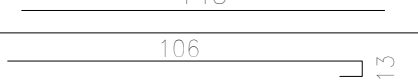
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	ø12	2		713	1426	12.7
	2	ø12	2		380	760	6.7
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø12	2		295	590	5.2
	5	ø10	2		240	480	3.0
	6	ø10	2		150	300	1.8
	7	ø10	2		706	1412	8.7
	8	ø10	2		488	976	6.0
	9	ø6	40		134	5360	11.9
Total+10%:							65.6
Pórtico 15	1	ø8	1		272	272	1.1
	2	ø8	1		294	294	1.2
	3	ø6	36		33	1188	2.6
Total+10%:							5.4
Pórtico 16	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	78		33	2574	5.7
Total+10%:							10.9
Pórtico 17	1	ø8	1		85	85	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
Total+10%:							1.9
Pórtico 18	1	ø8	1		156	156	0.6
	2	ø8	1		200	200	0.8
	3	ø6	24		33	792	1.8
Total+10%:							3.5
Pórtico 19	1	ø8	1		86	86	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
Total+10%:							1.9
Pórtico 20	1	ø8	1		416	416	1.6
	2	ø8	1		460	460	1.8
	3	ø6	64		33	2112	4.7
Total+10%:							8.9

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	ø12	2		713	1426	12.7
	2	ø12	2		380	760	6.7
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø12	2		295	590	5.2
	5	ø10	2		240	480	3.0
	6	ø10	2		150	300	1.8
	7	ø10	2		706	1412	8.7
	8	ø10	2		488	976	6.0
	9	ø6	40		134	5360	11.9
Total+10%:							65.6
Pórtico 21	1	ø8	2		318	636	2.5
	2	ø8	2		340	680	2.7
	3	ø8	1		100	100	0.4
	4	ø6	42		64	2688	6.0
Total+10%:							12.8
							ø6: 38.1 ø8: 20.3 ø10: 21.5 ø12: 31.0 Total: 110.9

ESTRUCTURAS VIGAS EN PLANTA S/1°			OBRA: PFC - Torre CyA	
			UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
Esc: varias	Plano N° 02	Rev. 1		
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 7	1	ø10	2		934	1868	11,5
	2	ø10	4		772	3088	19,0
	3	ø12	2		405	810	7,2
	4	ø12	2		740	1480	13,1
	5	ø12	1		155	155	1,4
	6	ø12	4		280	1120	9,9
	7	ø12	2		485	970	8,6
	8	ø10	2		395	790	4,9
	9	ø10	2		230	460	2,8
	10	ø8	2		931	1862	7,4
	11	ø10	2		470	940	5,8
	12	ø10	2		480	960	5,9
	13	ø10	2		155	310	1,9
	14	ø8	2		145	290	1,1
	15	ø6	77		134	10318	22,9
Total+10%:							135,7
Pórtico 8	1	ø8	2		326	652	2,6
	2	ø10	2		360	720	4,4
	3	ø10	2		265	530	3,3
	4	ø10	1		125	125	0,8
	5	ø10	2		344	688	4,2
	6	ø8	2		340	680	2,7
	7	ø10	1		305	305	1,9
	8	ø8	1		220	220	0,9
	9	ø6	24		134	3216	7,1
Total+10%:							30,7
Pórtico 9	1	ø8	2		225	450	1,8
	2	ø12	2		254	508	4,5
	3	ø10	2		170	340	2,1
	4	ø12	2		205	410	3,6
	5	ø8	2		240	480	1,9
	6	ø10	1		211	211	1,3
	7	ø8	2		165	330	1,3
	8	ø6	14		134	1876	4,2
Total+10%:							22,8
Pórtico 10	1	ø12	2		388	776	6,9
	2	ø12	2		225	450	4,0
	3	ø12	2		409	818	7,3
	4	ø6	13		134	1742	3,9
Total+10%:							24,3
Pórtico 11	1	ø12	2		707	1414	12,6
	2	ø10	4		435	1740	10,7
	3	ø12	2		440	880	7,8
	4	ø10	2		355	710	4,4
	5	ø10	2		175	350	2,2
	6	ø10	2		315	630	3,9
	7	ø8	2		270	540	2,1
	8	ø8	2		700	1400	5,5
	9	ø10	2		495	990	6,1
	10	ø10	1		230	230	1,4
	11	ø6	42		134	5628	12,5
Total+10%:							76,1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 13	1	ø8	2		730	1460	5,8
	2	ø8	2		470	940	3,7
	3	ø12	4		155	620	5,5
	4	ø10	3		205	615	3,8
	5	ø8	2		140	280	1,1
	6	ø10	4		190	760	4,7
	7	ø12	1		145	145	1,3
	8	ø12	5		140	700	6,2
	9	ø10	2		465	930	5,7
	10	ø8	2		298	596	2,4
	11	ø10	2		460	920	5,7
	12	ø10	1		290	290	1,8
	13	ø8	1		205	205	0,8
	14	ø10	1		340	340	2,1
	15	ø6	132		94	12408	27,6
Total+10%:							86,0
							ø6: 217,0 ø8: 115,4 ø10: 300,4 ø12: 330,2 ø16: 23,1 Total: 986,1

PLANTA S/2°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

HORMIGON H20
ACERO ADN 420

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/2°

Esc: varias

Plano N° 02

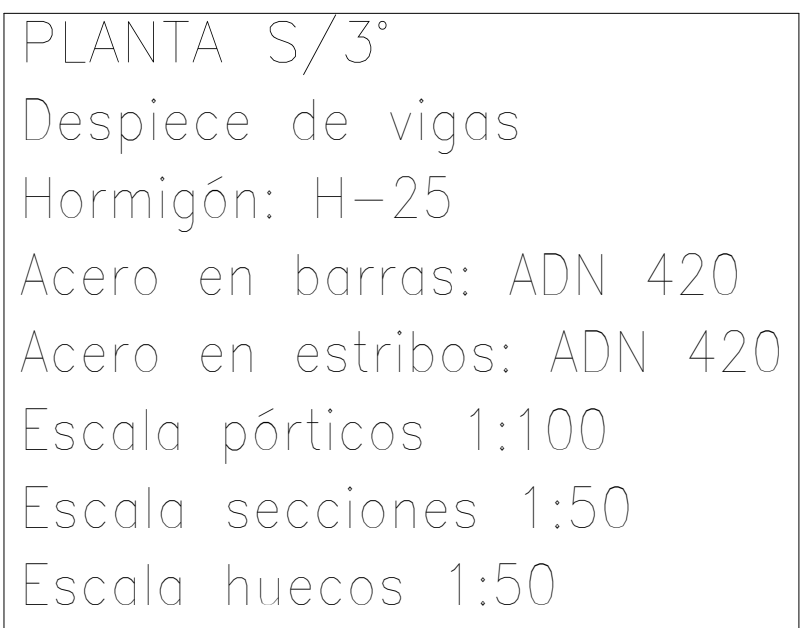
Rev. 1

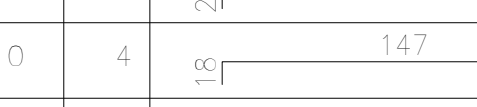
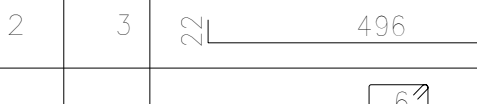
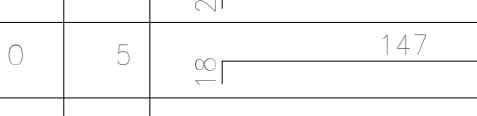
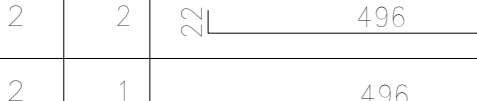
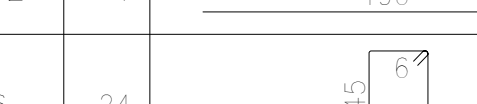
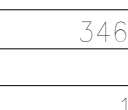
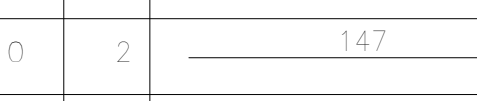
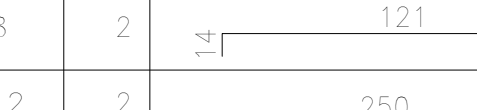
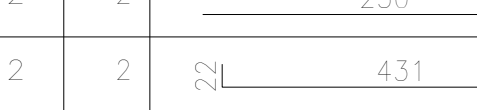
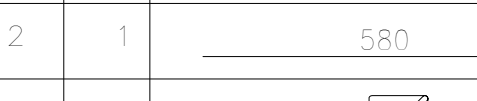
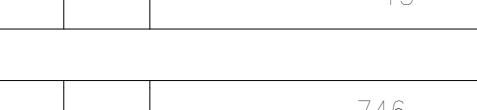
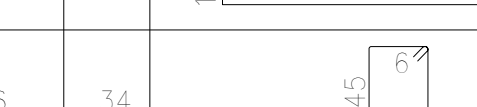
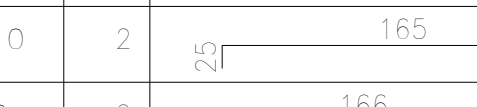
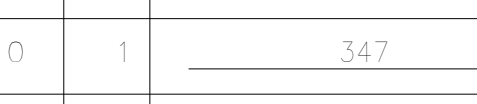
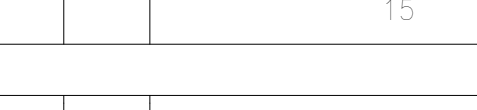
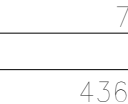
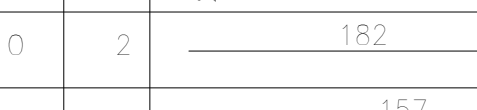
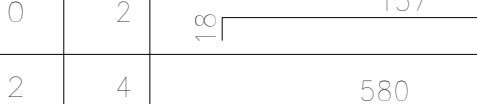
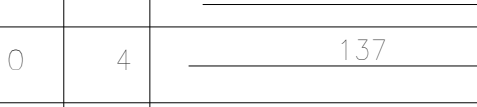
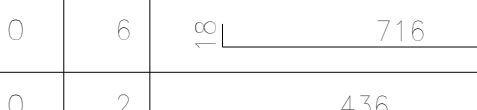
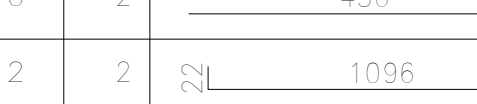
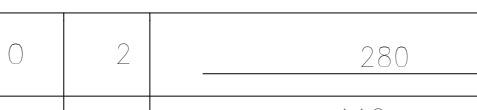
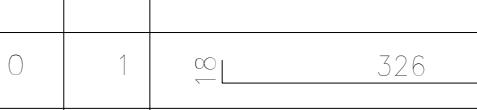
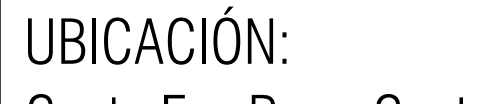
ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Párrico 1	1	ø10	2		532	1064	6,6
	2	ø12	4		230	920	8,2
	3	ø10	4		165	660	4,1
	4	ø12	3		539	1617	14,4
	5	ø6	19		134	2546	5,7
	Total+10%:						42,9
Párrico 2	1	ø10	2		532	1064	6,6
	2	ø12	4		190	760	6,7
	3	ø10	5		165	825	5,1
	4	ø12	2		539	1078	9,6
	5	ø12	1		496	496	4,4
	6	ø6	24		134	3216	7,1
Total+10%:						43,5	
Párrico 3	1	ø8	2		455	910	3,6
	2	ø10	4		364	1456	9,0
	3	ø12	2		205	410	3,6
	4	ø10	1		270	270	1,7
	5	ø10	2		165	330	2,0
	6	ø8	2		135	270	1,1
	7	ø12	2		250	500	4,4
	8	ø12	2		453	906	8,0
	9	ø12	1		580	580	5,1
	10	ø6	31		134	4154	9,2
Total+10%:						52,5	
Párrico 4	1	ø10	2		786	1572	9,7
	2	ø12	2		205	410	3,6
	3	ø12	2		225	450	4,0
	4	ø10	2		170	340	2,1
	5	ø10	2		150	300	1,8
	6	ø8	2		170	340	1,3
	7	ø10	2		445	890	5,5
	8	ø8	2		370	740	2,9
	9	ø10	2		500	1000	6,2
	10	ø6	34		134	4556	10,1
Total+10%:						51,9	
Párrico 5	1	ø12	2		418	836	7,4
	2	ø10	2		190	380	2,3
	3	ø8	2		180	360	1,4
	4	ø10	2		402	804	5,0
	5	ø10	1		365	365	2,2
	6	ø6	15		134	2010	4,5
Total+10%:						25,1	
Párrico 6	1	ø16	2		745	1490	23,5
	2	ø12	2		458	916	8,1
	3	ø12	2		915	1830	16,2
	4	ø10	2		200	400	2,5
	5	ø10	2		175	350	2,2
	6	ø12	4		580	2320	20,6
	7	ø10	4		155	620	3,8
	8	ø10	6		734	4404	27,1
	9	ø10	2		454	908	5,6
	10	ø12	2		1139	2278	20,2
	11	ø6	69		134	9246	20,5
Total+10%:						165,3	
Párrico 8	1	ø10	2		280	560	3,5
	2	ø10	1		130	130	0,8
	3	ø10	2		634	1268	7,8
	4	ø10	1		344	344	2,1
	5	ø8	1		210	210	0,8
	6	ø10	2		652	1304	8,0
	7	ø6	24		134	3216	7,1
Total+10%:						33,1	

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	ø12	2		713	1426	12.7
	2	ø12	2		380	760	6.7
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø12	2		285	570	5.1
	5	ø10	2		235	470	2.9
	6	ø10	2		160	320	2.0
	7	ø10	2		706	1412	8.7
	8	ø10	2		478	956	5.9
	9	ø6	42		134	5628	12.5
	Total+10%:						66.1
Pórtico 15	1	ø8	1		272	272	1.1
	2	ø8	1		294	294	1.2
	3	ø6	36		33	1188	2.6
	Total+10%:						5.4
Pórtico 16	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	78		33	2574	5.7
	Total+10%:						10.9
Pórtico 17	1	ø8	1		85	85	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9
Pórtico 18	1	ø8	1		156	156	0.6
	2	ø8	1		200	200	0.8
	3	ø6	24		33	792	1.8
	Total+10%:						3.5
Pórtico 19	1	ø8	1		86	86	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9
Pórtico 20	1	ø8	1		416	416	1.6
	2	ø8	1		460	460	1.8
	3	ø6	64		33	2112	4.7
	Total+10%:						8.9
Pórtico 21	1	ø8	2		318	636	2.5
	2	ø8	2		340	680	2.7
	3	ø8	1		100	100	0.4
	4	ø6	42		64	2688	6.0
	Total+10%:						12.8
Pórtico 9	1	ø12	4		254	1016	9.0
	2	ø12	3		200	600	5.3
	3	ø8	2		240	480	1.9
	4	ø10	2		190	380	2.3
	5	ø6	17		134	2278	5.1
	Total+10%:						26.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 10	1	ø10	2		384	768	4.7
	2	ø12	1		240	240	2.1
	3	ø10	1		125	125	0.8
	4	ø8	3		215	645	2.5
	5	ø10	2		402	804	5.0
	6	ø10	1		175	175	1.1
	7	ø10	1		175	175	1.1
	8	ø6	13		134	1742	3.9
	Total+10%:						23.3
Pórtico 11	1	ø8	2		1075	2150	8.5
	2	ø10	2		425	850	5.2
	3	ø10	2		340	680	4.2
	4	ø8	2		160	320	1.3
	5	ø10	4		310	1240	7.6
	6	ø8	2		265	530	2.1
	7	ø8	2		692	1384	5.5
	8	ø10	2		428	856	5.3
	9	ø10	1		487	487	3.0
	10	ø10	1		874	874	5.4
	11	ø6	58		134	7772	17.3
	Total+10%:						71.9
Pórtico 12	1	ø8	4		693	2772	10.9
	2	ø8	2		468	936	3.7
	3	ø10	2		954	1908	11.8
	4	ø12	2		415	830	7.4
	5	ø10	2		315	630	3.9
	6	ø12	2		330	660	5.9
	7	ø10	1		280	280	1.7
	8	ø10	2		255	510	3.1
	9	ø10	1		130	130	0.8
	10	ø10	2		260	520	3.2
	11	ø8	2		255	510	2.0
	12	ø8	2		240	480	1.9
	13	ø10	3		775	2325	14.3
	14	ø8	2		640	1280	5.1
	15	ø12	1		494	494	4.4
	16	ø12	1		305	305	2.7
	17	ø10	1		225	225	1.4
	18	ø6	81		134	10854	24.1
Total+10%:						119.1	
Pórtico 13	1	ø8	2		730	1460	5.8
	2	ø8	2		470	940	3.7
	3	ø8	2		115	230	0.9
	4	ø10	3		135	405	2.5
	5	ø12	2		205	410	3.6
	6	ø8	3		145	435	1.7
	7	ø10	4		190	760	4.7
	8	ø12	1		150	150	1.3
	9	ø12	4		140	560	5.0
	10	ø10	1		125	125	0.8
	11	ø10	2		465	930	5.7
	12	ø8	2		298	596	2.4
	13	ø10	2		450	900	5.5
	14	ø10	1		315	315	1.9
	15	ø8	1		205	205	0.8
	16	ø10	1		340	340	2.1
	17	ø6	132		94	12408	27.6
Total+10%:						83.6	
						ø6: ø8: ø10: ø12: ø16: Total:	195.2 99.2 288.3 241.0 25.9 849.6

ESTRUCTURAS

VIGAS EN PLANTA S/3°

Esc: varias

Plano N°

02

Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

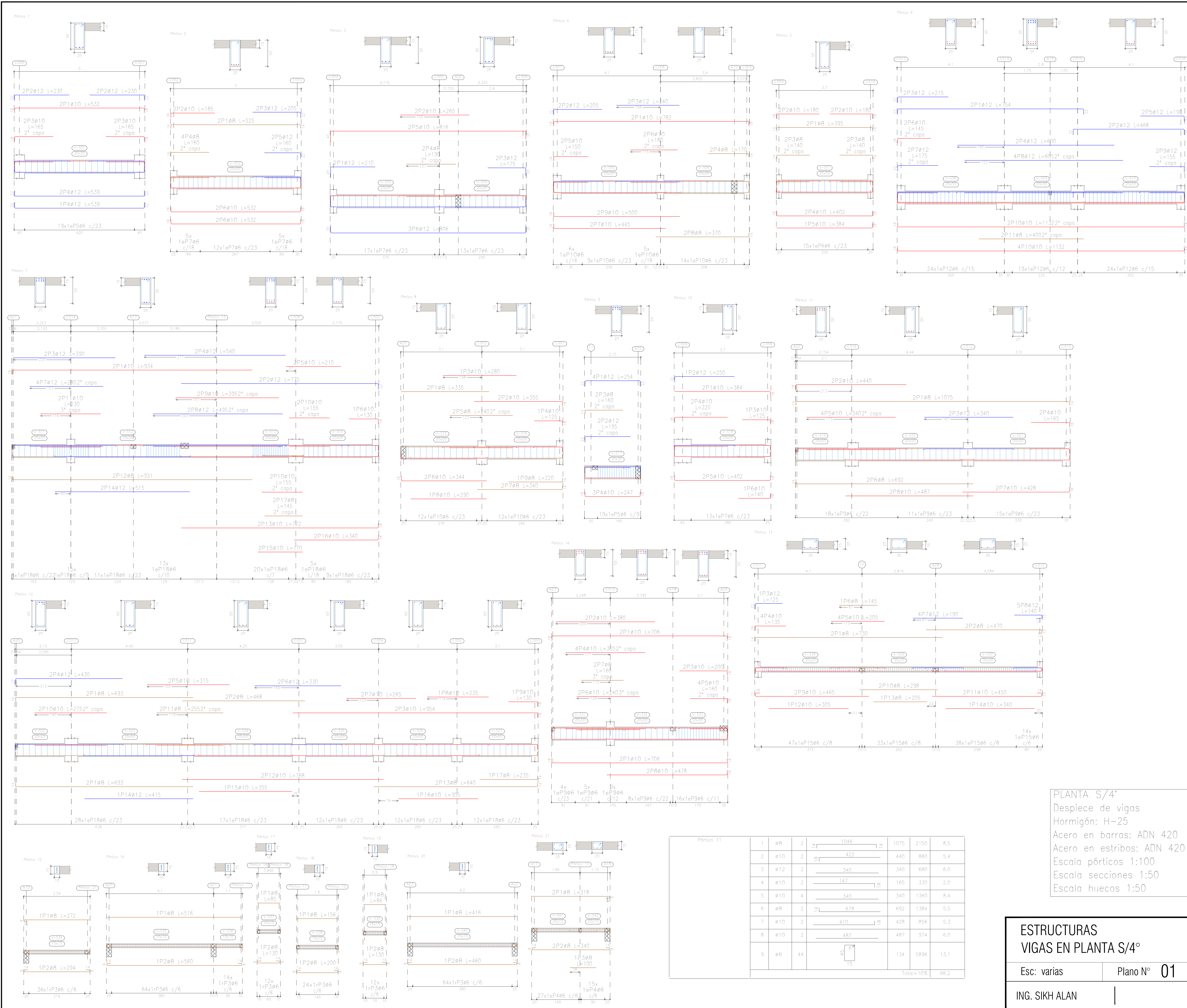
UBICACIÓN:

Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

HORMIGON H25

ACERO ADN 420



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 13	1	ø8	2		716	730	1460
	2	ø8	2		443	470	940
	3	ø12	1		103	125	125
	4	ø10	4		117	135	540
	5	ø10	4		205	205	820
	6	ø8	1		145	145	145
	7	ø12	4		190	190	760
	8	ø12	5		106	140	700
	9	ø10	2		434	465	930
	10	ø8	2		298	298	596
	11	ø10	2		419	450	900
	12	ø10	1		305	305	305
	13	ø8	1		205	205	205
	14	ø10	1		340	340	340
	15	ø6	132		94	12408	27.6
Total+10%:							86.4
Pórtico 14	1	ø10	4		670	706	2824
	2	ø10	2		380	380	760
	3	ø10	2		182	200	400
	4	ø10	4		305	305	1220
	5	ø10	4		142	160	640
	6	ø10	2		240	240	480
	7	ø8	2		160	160	320
	8	ø10	2		460	478	956
	9	ø6	42		134	5628	12.5
Total+10%:							64.6
Pórtico 15	1	ø8	1		290	272	272
	2	ø8	1		250	294	294
	3	ø6	36		21	33	1188
Total+10%:							5.4
Pórtico 16	1	ø8	1		516	516	516
	2	ø8	1		516	560	560
	3	ø6	78		21	33	2574
Total+10%:							10.9
Pórtico 17	1	ø8	1		85	85	85
	2	ø8	1		85	130	130
	3	ø6	12		21	33	396
Total+10%:							1.9
Pórtico 18	1	ø8	1		156	156	156
	2	ø8	1		156	200	200
	3	ø6	24		21	33	792
Total+10%:							3.5
Pórtico 19	1	ø8	1		86	86	86
	2	ø8	1		86	130	130
	3	ø6	12		21	33	396
Total+10%:							1.9
Pórtico 20	1	ø8	1		416	416	416
	2	ø8	1		416	460	460
	3	ø6	64		21	33	2112
Total+10%:							8.9
Pórtico 21	1	ø8	2		296	318	636
	2	ø8	2		296	340	680
	3	ø8	1		100	100	100
	4	ø6	42		15	64	2688
Total+10%:							12.8

PLANTA S/4°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/4°

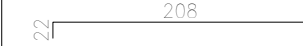
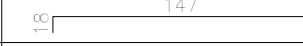
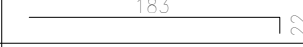
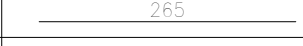
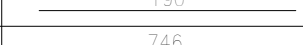
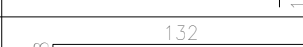
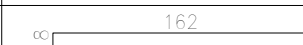
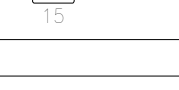
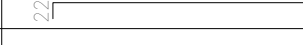
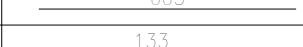
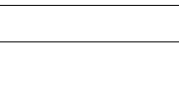
Esc: varias Plano N° 01 Rev. 1

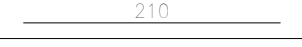
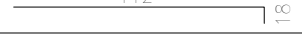
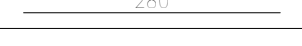
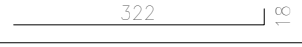
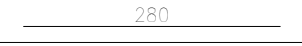
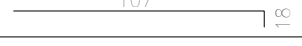
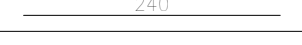
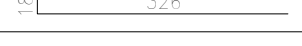
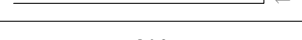
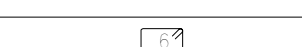
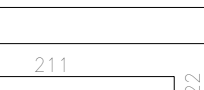
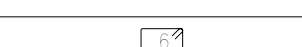
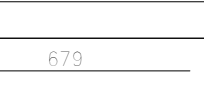
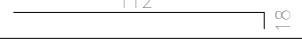
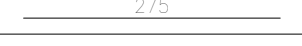
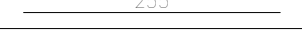
ING. SIKH ALAN

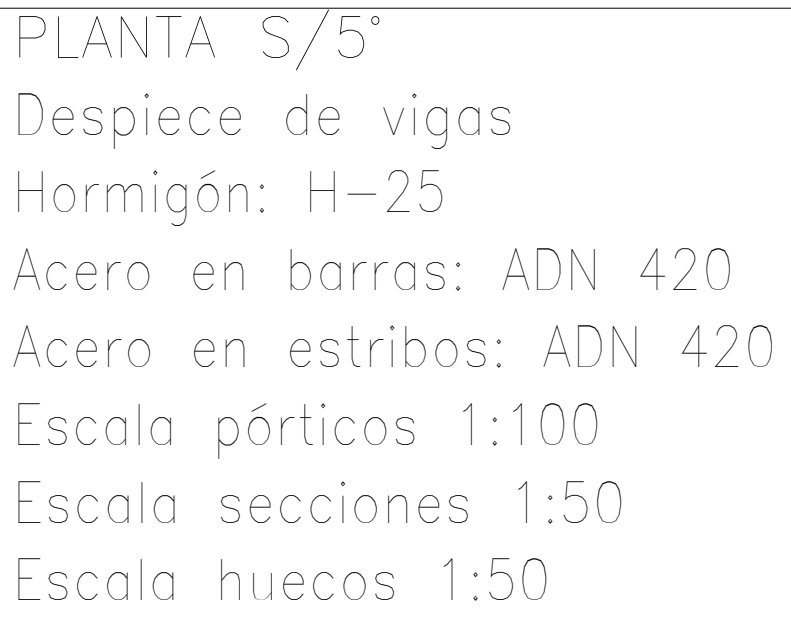
OBRA: PFC - Torre CyA

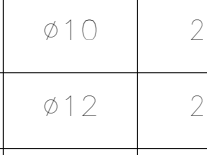
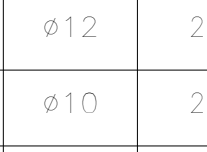
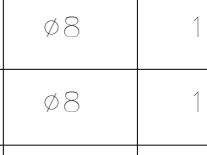
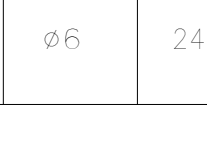
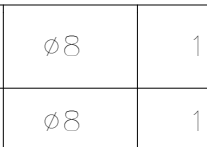
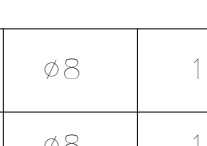
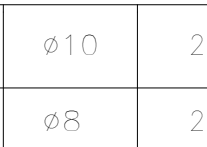
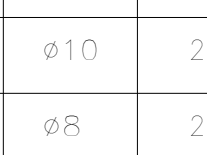
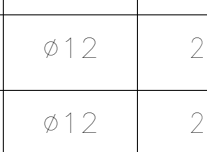
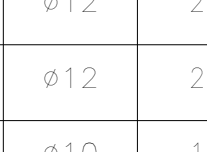
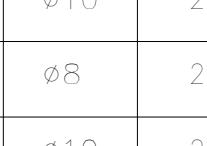
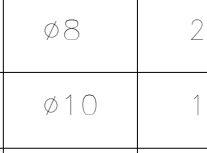
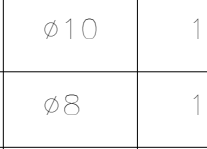
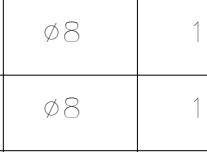
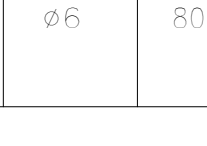
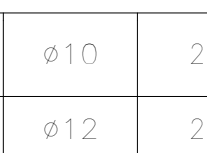
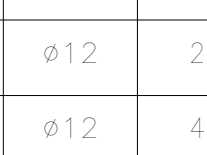
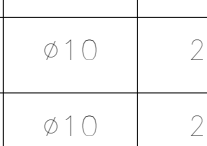
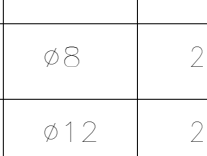
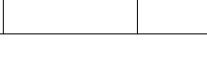
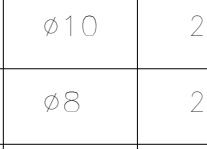
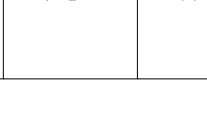
UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø10	2		532	1064	6.6
	2	ø12	4		230	920	8.2
	3	ø10	4		165	660	4.1
	4	ø12	3		539	1617	14.4
	5	ø6	19		134	2546	5.7
Total+10%:						42.9	
Pórtico 2	1	ø8	2		525	1050	4.1
	2	ø10	2		185	370	2.3
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø8	4		160	640	2.5
	5	ø12	2		160	320	2.8
	6	ø10	4		532	2128	13.1
	7	ø6	22		134	2948	6.5
Total+10%:						38.4	
Pórtico 3	1	ø12	2		210	420	3.7
	2	ø10	2		265	530	3.3
	3	ø12	2		175	350	3.1
	4	ø8	2		190	380	1.5
	5	ø10	2		816	1632	10.1
	6	ø12	3		806	2418	21.5
	7	ø6	30		134	4020	8.9
Total+10%:						57.3	
Pórtico 4	1	ø10	2		782	1564	9.6
	2	ø12	2		205	410	3.6
	3	ø12	2		240	480	4.3
	4	ø8	2		170	340	1.3
	5	ø10	2		150	300	1.8
	6	ø10	2		180	360	2.2
	7	ø10	2		445	890	5.5
	8	ø8	2		370	740	2.9
	9	ø10	2		500	1000	6.2
	10	ø6	34		134	4556	10.1
Total+10%:						52.3	
Pórtico 5	1	ø8	2		395	790	3.1
	2	ø10	4		180	720	4.4
	3	ø8	4		140	560	2.2
	4	ø10	2		402	804	5.0
	5	ø10	1		384	384	2.4
	6	ø6	15		134	2010	4.5
Total+10%:						23.8	
Pórtico 6	1	ø12	2		754	1508	13.4
	2	ø12	2		468	936	8.3
	3	ø12	2		215	430	3.8
	4	ø12	2		600	1200	10.7
	5	ø12	2		190	380	3.4
	6	ø10	2		145	290	1.8
	7	ø12	2		175	350	3.1
	8	ø12	4		605	2420	21.5
	9	ø12	2		155	310	2.8
	10	ø10	6		1132	6792	41.9
	11	ø8	2		400	800	3.2
	12	ø6	67		134	8978	19.9
Total+10%:						147.2	
ø6:						216.4	
ø8:						119.1	
ø10:						360.7	
ø12:						266.3	
Total:						962.5	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 7	1	ø10	2		934	1868	11.5
	2	ø12	2		775	1550	13.8
	3	ø12	2		390	780	6.9
	4	ø12	2		540	1080	9.6
	5	ø10	2		210	420	2.6
	6	ø10	1		130	130	0.8
	7	ø12	4		280	1120	9.9
	8	ø12	2		495	990	8.8
	9	ø10	2		395	790	4.9
	10	ø10	4		155	620	3.8
	11	ø10	2		230	460	2.8
	12	ø8	2		931	1862	7.4
	13	ø10	2		772	1544	9.5
	14	ø12	2		515	1030	9.1
	15	ø10	2		170	340	2.1
	16	ø10	2		340	680	4.2
	17	ø8	2		145	290	1.1
	18	ø6	81		134	10854	24.1
Total+10%:						146.2	
Pórtico 8	1	ø8	2		335	670	2.6
	2	ø10	2		355	710	4.4
	3	ø10	1		280	280	1.7
	4	ø10	1		125	125	0.8
	5	ø8	2		240	480	1.9
	6	ø10	2		344	688	4.2
	7	ø8	2		340	680	2.7
	8	ø10	1		290	290	1.8
	9	ø8	1		220	220	0.9
	10	ø6	24		134	3216	7.1
Total+10%:						30.9	
Pórtico 9	1	ø12	4		254	1016	9.0
	2	ø12	2		195	390	3.5
	3	ø8	2		160	320	1.3
	4	ø10	3		247	741	4.6
	5	ø6	19		134	2546	5.7
Total+10%:						26.5	
Pórtico 10	1	ø10	2		384	768	4.7
	2	ø12	1		250	250	2.2
	3	ø10	1		125	125	0.8
	4	ø10	2		220	440	2.7
	5	ø10	2		402	804	5.0
	6	ø10	1		140	140	0.9
	7	ø6	13		134	1742	3.9
Total+10%:						22.2	
Pórtico 12	1	ø8	4		693	2772	10.9
	2	ø8	2		468	936	3.7
	3	ø10	2		954	1908	11.8
	4	ø12	2		430	860	7.6
	5	ø10	2		315	630	3.9
	6	ø12	2		330	660	5.9
	7	ø10	2		265	530	3.3
	8	ø10	1		235	235	1.4
	9	ø10	1		130	130	0.8
	10	ø10	2		275	550	3.4
	11	ø8	2		255	510	2.0
	12	ø10	2		768	1536	9.5
	13	ø8	2		640	1280	5.1
	14	ø12	1		415	415	3.7
	15	ø10	1		355	355	2.2
	16	ø10	1				



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN (kg)
Pértico 7	1	ø8	2		318	636	2.5
	2	ø8	2		340	680	2.7
	3	ø8	1		100	100	0.4
	4	ø6	42		64	2688	6.0
					Total+10%:		12.8
Pértico 8	1	ø10	4		729	2916	18.0
	2	ø10	2		455	910	5.6
	3	ø12	4		1139	4556	40.4
	4	ø10	2		145	290	1.8
	5	ø12	2		175	350	3.1
	6	ø12	2		565	1130	10.0
	7	ø10	2		500	1000	6.2
	8	ø12	2		170	340	3.0
	9	ø10	2		449	898	5.5
	10	ø8	2		165	330	1.3
	11	ø6	54		134	7236	16.1
					Total+10%:		122.1
Pértico 9	1	ø8	1		156	156	0.6
	2	ø8	1		200	200	0.8
	3	ø6	24		33	792	1.8
					Total+10%:		3.5
Pértico 10	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	78		33	2574	5.7
					Total+10%:		10.9
Pértico 11	1	ø8	1		416	416	1.6
	2	ø8	1		460	460	1.8
	3	ø6	64		33	2112	4.7
					Total+10%:		8.9
Pértico 12	1	ø10	2		254	508	3.1
	2	ø8	2		916	1832	7.2
	3	ø10	2		345	690	4.3
	4	ø8	2		650	1300	5.1
	5	ø12	2		390	780	6.9
	6	ø12	2		305	610	5.4
	7	ø12	2		330	660	5.9
	8	ø12	2		240	480	4.3
	9	ø10	1		230	230	1.4
	10	ø8	1		145	145	0.6
	11	ø10	2		260	520	3.2
	12	ø8	2		250	500	2.0
	13	ø10	2		916	1832	11.3
	14	ø8	2		950	1900	7.5
	15	ø10	1		365	365	2.2
	16	ø10	1		355	355	2.2
	17	ø8	1		235	235	0.9
	18	ø8	1		300	300	1.2
	19	ø8	1		220	220	0.9
	20	ø6	80		134	10720	23.8
					Total+10%:		109.3
Pértico 13	1	ø10	2		727	1454	9.0
	2	ø12	2		390	780	6.9
	3	ø12	2		210	420	3.7
	4	ø12	4		280	1120	9.9
	5	ø10	2		170	340	2.1
	6	ø10	2		200	400	2.5
	7	ø8	2		720	1440	5.7
	8	ø12	2		481	962	8.5
	9	ø6	47		134	6298	14.0
					Total+10%:		68.5

ESTRUCTURAS			OBRA: PFC - Torre CyA	
VIGAS EN PLANTA S/5°			UBICACIÓN:	
Esc: varias	Plano N° 01	Rev. 1	Santa Fe- Prov. Santa Fe	
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	ø10	2		547	1094	6.7	Pórtico 1	1	ø10	4		532	2128	13.1
	2	ø12	1		210	210	1.9		2	ø12	4		215	860	7.6
	3	ø12	1		410	410	3.6		3	ø8	4		145	580	2.3
	4	ø12	2		190	380	3.4		4	ø10	2		496	992	6.1
	5	ø10	3		185	555	3.4		5	ø6	19		134	2546	5.7
	6	ø10	2		565	1130	7.0		Total+10%:						38.3
	7	ø12	2		170	340	3.0		1	ø8	2		525	1050	4.1
	8	ø12	1		220	220	2.0		2	ø8	4		170	680	2.7
	9	ø10	2		145	290	1.8		3	ø8	8		160	1280	5.1
	10	ø6	33		134	4422	9.8		4	ø10	2		532	1064	6.6
	Total+10%:						46.9		5	ø10	1		514	514	3.2
Pórtico 16	1	ø8	1		85	85	0.3	6	ø8	2		470	940	3.7	
	2	ø8	1		130	130	0.5	7	ø6	21		134	2814	6.3	
	3	ø6	12		33	396	0.9	Total+10%:						34.9	
	Total+10%:						1.9	1	ø8	2		455	910	3.6	
Pórtico 17	1	ø8	1		272	272	1.1	2	ø10	2		380	760	4.7	
	2	ø8	1		294	294	1.2	3	ø12	2		190	380	3.4	
	3	ø6	36		33	1188	2.6	4	ø10	2		265	530	3.3	
	Total+10%:						5.4	5	ø12	1		155	155	1.4	
Pórtico 18	1	ø8	1		86	86	0.3	6	ø8	2		190	380	1.5	
	2	ø8	1		130	130	0.5	7	ø10	2		782	1564	9.6	
	3	ø6	12		33	396	0.9	8	ø12	1		505	505	4.5	
	Total+10%:						1.9	9	ø6	30		134	4020	8.9	
Pórtico 19	1	ø10	4		706	2824	17.4	Pórtico 4	Total+10%:						45.0
	2	ø12	2		365	730	6.5		1	ø10	2		782	1564	9.6
	3	ø12	2		205	410	3.6		2	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø12	4		265	1060	9.4		3	ø12	2		255	510	4.5
	5	ø10	4		150	600	3.7		4	ø10	1		175	175	1.1
	6	ø8	2		160	320	1.3		5	ø8	2		135	270	1.1
	7	ø10	2		460	920	5.7		6	ø10	2		175	350	2.2
	8	ø6	42		134	5628	12.5		7	ø10	2		445	890	5.5
	Total+10%:						66.1		8	ø8	2		363	726	2.9
Pórtico 20	1	ø8	2		225	450	1.8		9	ø10	2		500	1000	6.2
	2	ø12	2		254	508	4.5		10	ø6	34		134	4556	10.1
	3	ø12	4		200	800	7.1		Total+10%:						51.5
	4	ø8	2		240	480	1.9		1	ø8	2		395	790	3.1
	5	ø10	1		175	175	1.1		2	ø10	4		180	720	4.4
	6	ø6	17		134	2278	5.1		3	ø8	4		140	560	2.2
	Total+10%:						23.7		4	ø10	2		402	804	5.0
Pórtico 21	1	ø8	2		380	760	3.0	5	ø10	1		365	365	2.2	
	2	ø8	2		255	510	2.0	6	ø6	15		134	2010	4.5	
	3	ø8	4		215	860	3.4	Total+10%:						23.5	
	4	ø10	2		402	804	5.0	1	ø12	1		135	135	1.2	
	5	ø6	13		134	1742	3.9	2	ø10	4		140	560	3.5	
	Total+10%:						19.0	3	ø12	2		205	410	3.6	
Pórtico 22	1	ø10	2		705	1410	8.7	Pórtico 6	4	ø8	3		145	435	1.7
	2	ø8	2		430	860	3.4		5	ø12	4		190	760	6.7
	3	ø10	2		405	810	5.0		6	ø12	3		140	420	3.7
	4	ø12	2		280	560	5.0		7	ø8	2		110	220	0.9
	5	ø10	2		300	600	3.7		8	ø8	2		1145	2290	9.0
	6	ø8	2		235	470	1.9		9	ø10	2		465	930	5.7
	7	ø8	2		251	502	2.0		10	ø8	2		298	596	2.4
	8	ø10	2		864	1728	10.6		11	ø10	2		445	890	5.5
	9	ø10	1		345	345	2.1		12	ø10	1		330	330	2.0
	10	ø10	1		305	305	1.9		13	ø8	1		190	190	0.8
	11	ø6	43		134	5762	12.8		14	ø10	1		340	340	2.1
	Total+10%:						62.8		15	ø6	137		94	12878	28.6
						Total+10%:						85.1			

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/5°

Esc: varias

Plano N° 02

Rev. 1

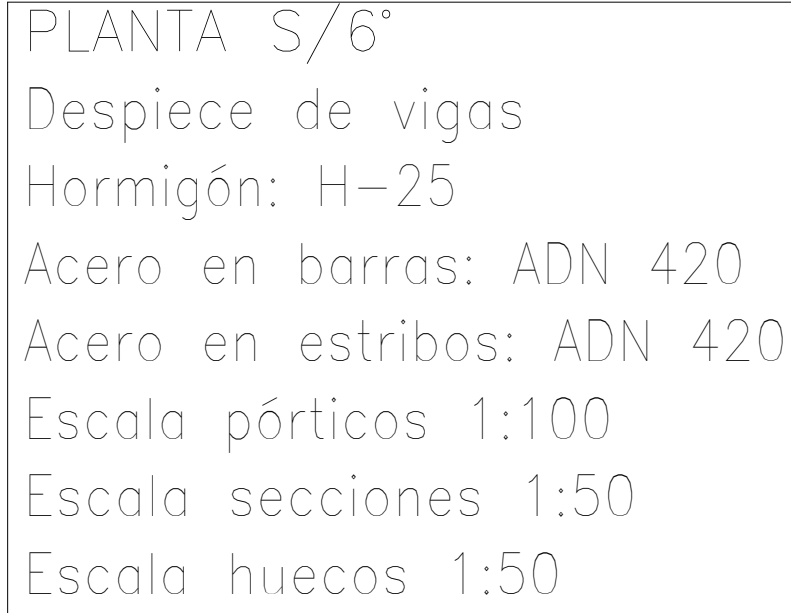
ING. SIKH ALAN

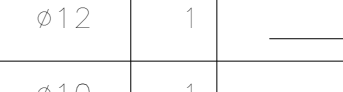
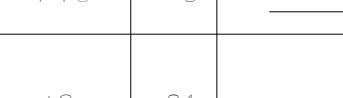
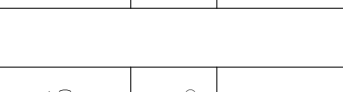
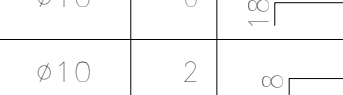
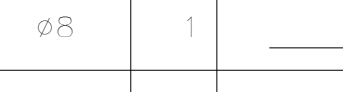
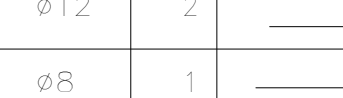
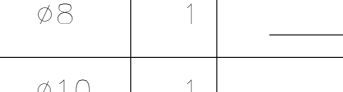
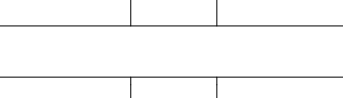
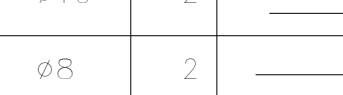
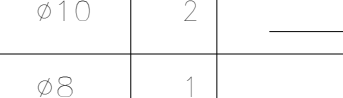
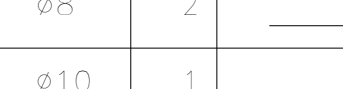
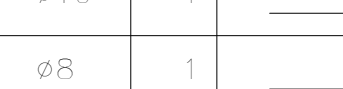
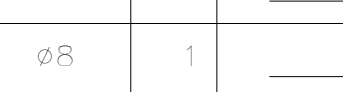
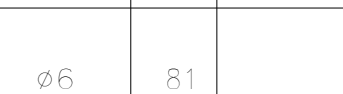
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

HORMIGON H25
ACERO ADN 420



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN (kg)
Pértica 7	1	ø10	2		934	1868	11.5
	2	ø10	2		464	928	5.7
	3	ø8	2		353	706	2.8
	4	ø12	2		390	780	6.9
	5	ø12	2		765	1530	13.6
	6	ø12	4		280	1120	9.9
	7	ø10	4		480	1920	11.8
	8	ø8	4		160	640	2.5
	9	ø10	2		230	460	2.8
	10	ø8	2		931	1862	7.4
	11	ø10	2		769	1538	9.5
	12	ø12	2		470	940	8.3
	13	ø12	1		170	170	1.5
	14	ø10	1		190	190	1.2
	15	ø10	3		155	465	2.9
	16	ø6	81		134	10854	24.1
				Total+10%:		134.6	
Pértica 9	1	ø8	2		225	450	1.8
	2	ø10	6		247	1482	9.1
	3	ø10	2		175	350	2.2
	4	ø8	2		155	310	1.2
	5	ø8	2		240	480	1.9
	6	ø8	1		165	165	0.7
	7	ø6	19		134	2546	5.7
				Total+10%:		24.9	
Pértica 11	1	ø8	2		1075	2150	8.5
	2	ø10	2		440	880	5.4
	3	ø12	2		305	610	5.4
	4	ø8	1		110	110	0.4
	5	ø10	4		355	1420	8.8
	6	ø8	2		687	1374	5.4
	7	ø10	2		423	846	5.2
	8	ø8	1		420	420	1.7
	9	ø10	1		780	780	4.8
	10	ø6	45		134	6030	13.4
				Total+10%:		64.9	
Pértica 12	1	ø8	4		693	2772	10.9
	2	ø8	2		468	936	3.7
	3	ø10	2		660	1320	8.1
	4	ø8	2		350	700	2.8
	5	ø12	2		415	830	7.4
	6	ø12	2		305	610	5.4
	7	ø12	2		330	660	5.9
	8	ø10	2		230	460	2.8
	9	ø8	1		170	170	0.7
	10	ø10	2		260	520	3.2
	11	ø10	2		468	936	5.8
	12	ø8	2		645	1290	5.1
	13	ø10	2		345	690	4.3
	14	ø8	2		440	880	3.5
	15	ø10	1		315	315	1.9
	16	ø8	1		235	235	0.9
	17	ø8	1		300	300	1.2
	18	ø6	81		134	10854	24.1
				Total+10%:		107.5	

ESTRUCTURAS

VIGAS EN PLANTA S/6°

Esc: varias

Plano N° 01

Rev. 1

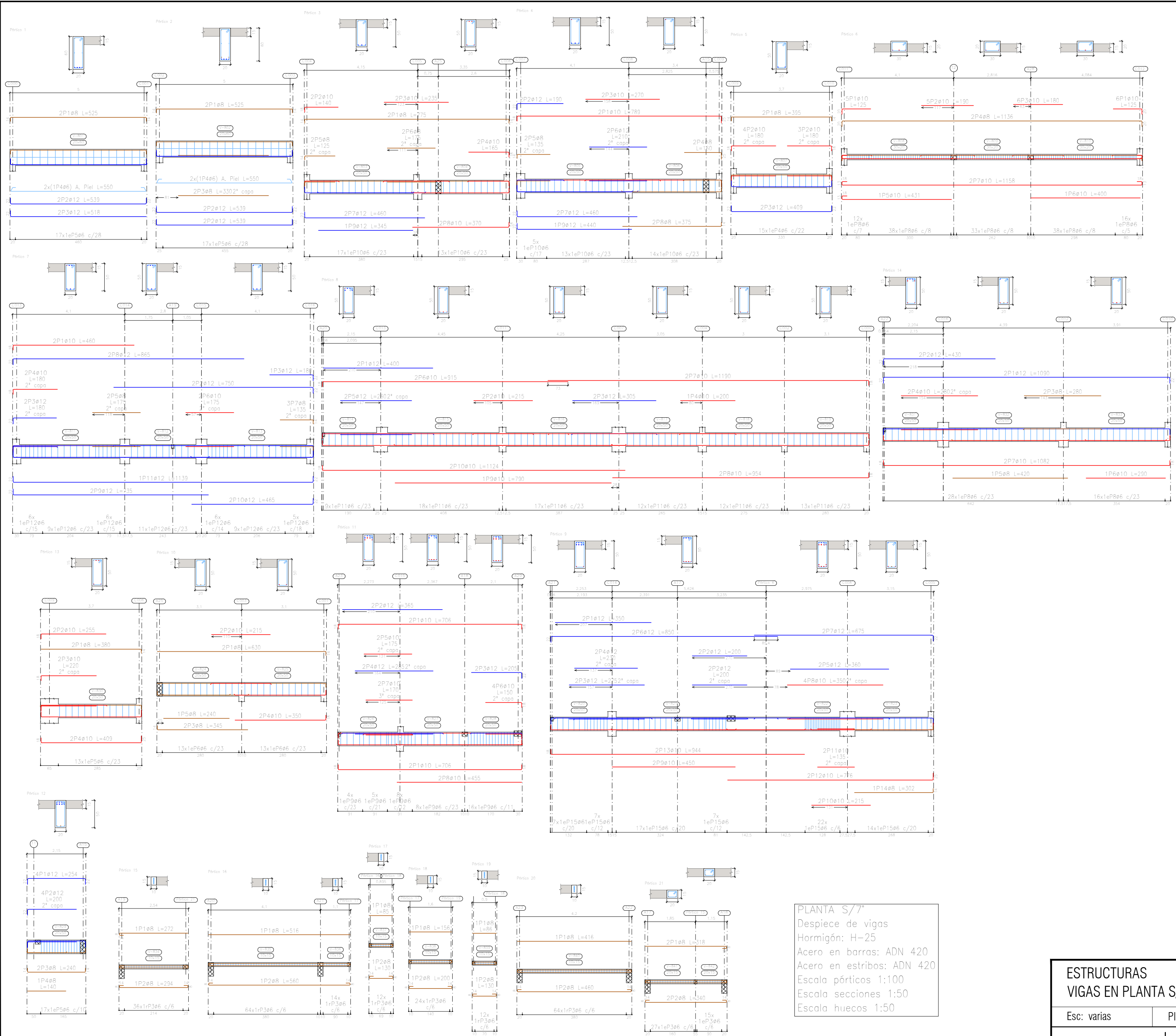
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 13	1	ø10	4		125	500	3.1
	2	ø12	6		140	840	7.5
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø10	2		145	290	1.8
	5	ø10	3		190	570	3.5
	6	ø12	2		150	300	2.7
	7	ø8	2		1150	2300	9.1
	8	ø10	1		330	330	2.0
	9	ø10	1		340	340	2.1
	10	ø10	2		1158	2316	14.3
	11	ø6	137		94	12878	28.6
	Total+10%:						86.1
Pórtico 14	1	ø10	4		706	2824	17.4
	2	ø12	2		380	760	6.7
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø12	2		290	580	5.1
	5	ø8	2		230	460	1.8
	6	ø10	4		150	600	3.7
	7	ø8	4		160	640	2.5
	8	ø10	2		473	946	5.8
	9	ø6	41		134	5494	12.2
	Total+10%:						64.7
Pórtico 16	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	78		33	2574	5.7
	Total+10%:						10.9
Pórtico 17	1	ø8	1		85	85	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9
Pórtico 18	1	ø8	1		156	156	0.6
	2	ø8	1		200	200	0.8
	3	ø6	24		33	792	1.8
	Total+10%:						3.5
Pórtico 19	1	ø8	1		86	86	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9
Pórtico 20	1	ø8	1		416	416	1.6
	2	ø8	1		460	460	1.8
	3	ø6	64		33	2112	4.7
	Total+10%:						8.9
Pórtico 21	1	ø8	2		318	636	2.5
	2	ø8	2		340	680	2.7
	3	ø8	1		100	100	0.4
	4	ø6	42		64	2688	6.0
	Total+10%:						12.8
Pórtico 10	1	ø10	2		384	768	4.7
	2	ø10	2		255	510	3.1
	3	ø10	2		220	440	2.7
	4	ø10	3		416	1248	7.7
	5	ø6	13		134	1742	3.9
	Total+10%:						24.3
Pórtico 8	1	ø8	2		630	1260	5.0
	2	ø10	2		240	480	3.0
	3	ø8	1		120	120	0.5
	4	ø10	3		345	1035	6.4
	5	ø8	3		340	1020	4.0
	6	ø6	24		134	3216	7.1
	Total+10%:						28.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø8	2		525	1050	4.1
	2	ø12	4		165	660	5.9
	3	ø12	2		539	1078	9.6
	4	ø12	1		430	430	3.8
	5	ø6	20		134	2680	6.0
	Total+10%:						32.3
Pórtico 2	1	ø8	2		525	1050	4.1
	2	ø10	2		160	320	2.0
	3	ø12	2		165	330	2.9
	4	ø8	2		135	270	1.1
	5	ø12	2		539	1078	9.6
	6	ø12	2		470	940	8.3
	7	ø6	21		134	2814	6.3
	Total+10%:						37.7
Pórtico 3	1	ø8	2		775	1550	6.1
	2	ø12	4		180	720	6.4
	3	ø12	2		225	450	4.0
	4	ø12	2		460	920	8.2
	5	ø10	2		375	750	4.6
	6	ø12	1		330	330	2.9
	7	ø10	1		170	170	1.0
	8	ø6	30		134	4020	8.9
	Total+10%:						46.3
Pórtico 4	1	ø10	2		782	1564	9.6
	2	ø12	2		205	410	3.6
	3	ø10	2		265	530	3.3
	4	ø10	1		175	175	1.1
	5	ø10	2		145	290	1.8
	6	ø10	2		205	410	2.5
	7	ø8	2		170	340	1.3
	8	ø10	2		445	890	5.5
	9	ø8	2		363	726	2.9
	10	ø10	2		500	1000	6.2
	11	ø6	34		134	4556	10.1
	Total+10%:						52.7
Pórtico 5	1	ø10	2		404	808	5.0
	2	ø10	2		170	340	2.1
	3	ø8	1		180	180	0.7
	4	ø8	2		175	350	1.4
	5	ø12	2		409	818	7.3
	6	ø6	15		134	2010	4.5
	Total+10%:						23.1
Pórtico 6	1	ø12	2		735	1470	13.1
	2	ø12	2		475	950	8.4
	3	ø12	7		180	1260	11.2
	4	ø12	2		605	1210	10.7
	5	ø12	2		530	1060	9.4
	6	ø10	2		180	360	2.2
	7	ø12	2		730	1460	13.0
	8	ø12	2		450	900	8.0
	9	ø12	2		1139	2278	20.2
	10	ø6	58		134	7772	17.3
	Total+10%:						124.9
Pórtico 15	1	ø8	1		272	272	1.1
	2	ø8	1		294	294	1.2
	3	ø6	36		33	1188	2.6
	Total+10%:						5.4
						ø6: ø8: ø10: ø12: Total:	214.3 138.9 258.5 286.2 897.9



PLANTA S/7°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN (kg)
Pórtico 10	1	ø8	2		630	1260	5.0
	2	ø10	2		215	430	2.6
	3	ø8	2		345	690	2.7
	4	ø10	2		350	700	4.3
	5	ø8	1		240	240	0.9
	6	ø6	26		134	3484	7.7
Total+10%:							25.5
Pórtico 11	1	ø10	4		706	2824	17.4
	2	ø12	2		365	730	6.5
	3	ø12	2		205	410	3.6
	4	ø12	2		285	570	5.1
	5	ø10	2		175	350	2.2
	6	ø10	4		150	600	3.7
	7	ø10	2		170	340	2.1
	8	ø10	2		455	910	5.6
	9	ø6	41		134	5494	12.2
Total+10%:							64.2
Pórtico 12	1	ø12	4		254	1016	9.0
	2	ø12	4		200	800	7.1
	3	ø8	2		240	480	1.9
	4	ø8	1		140	140	0.6
	5	ø6	17		134	2278	5.1
Total+10%:							26.1
Pórtico 13	1	ø8	2		380	760	3.0
	2	ø10	2		255	510	3.1
	3	ø10	2		220	440	2.7
	4	ø10	2		409	818	5.0
	5	ø6	13		134	1742	3.9
Total+10%:							13.5
Pórtico 15	1	ø8	1		272	272	1.1
	2	ø8	1		294	294	1.2
	3	ø6	36		33	1188	2.6
Total+10%:							5.4
Pórtico 16	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	78		33	2574	5.7
Total+10%:							10.9
							ø6: 213.5 ø8: 85.0 ø10: 275.1 ø12: 299.0 Total: 872.6

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/7°

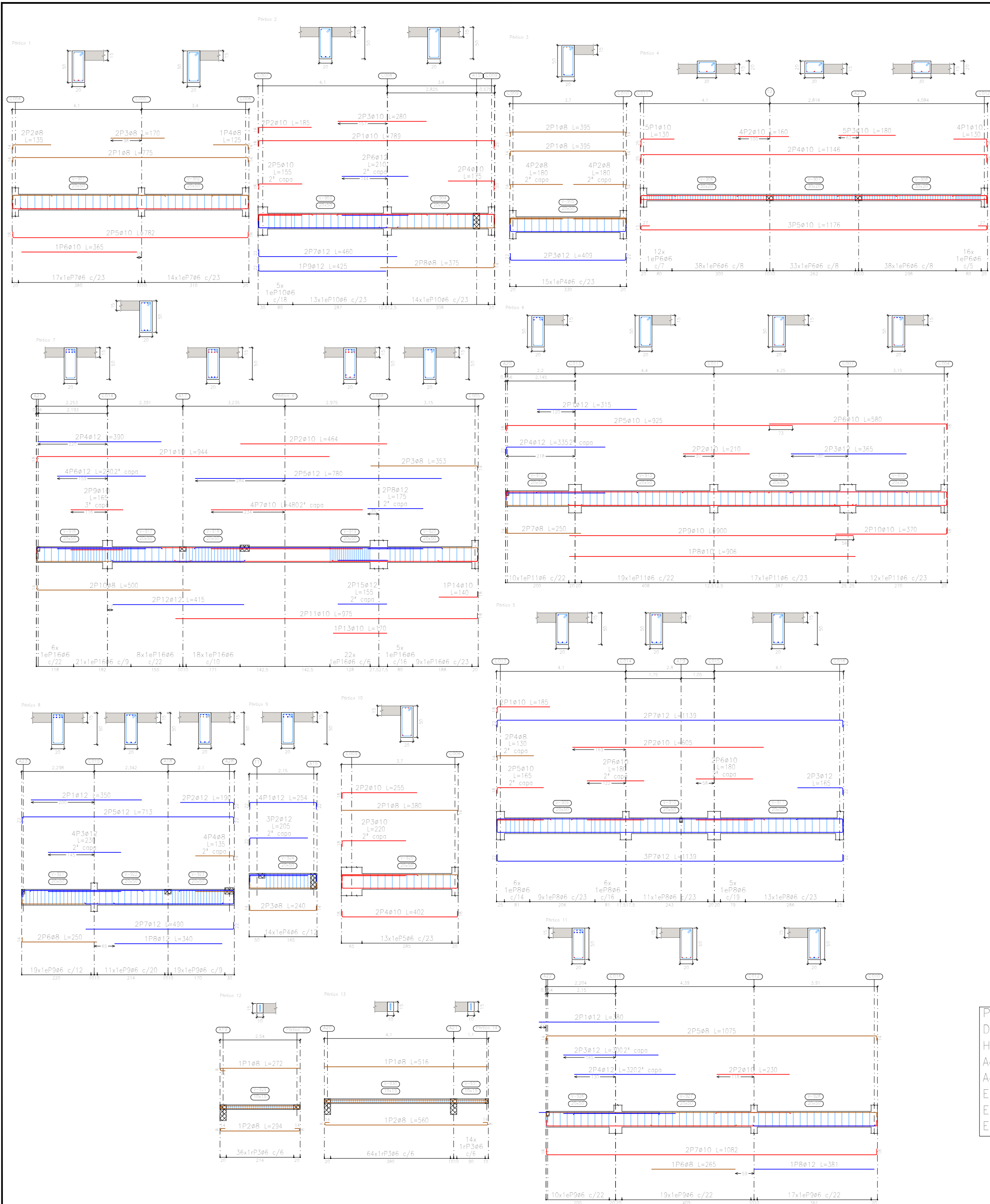
Esc: varias Plano N° 01 Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023



PLANTA S/8°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pértico 1	1	ø8	2		775	1550	6.1
	2	ø8	2		135	270	1.1
	3	ø8	2		170	340	1.3
	4	ø8	1		125	125	0.5
	5	ø10	2		782	1564	9.8
	6	ø10	1		365	365	2.2
	7	ø6	31		134	4154	9.2
					Total+10%	33.0	
Pértico 2	1	ø10	2		780	1578	9.7
	2	ø10	2		185	370	2.3
	3	ø10	2		280	560	3.5
	4	ø10	2		175	350	2.2
	5	ø10	2		155	310	1.9
	6	ø12	2		210	420	3.7
	7	ø12	2		460	920	8.2
	8	ø8	2		375	750	3.0
	9	ø12	1		425	425	3.8
	10	ø6	32		134	4288	9.5
					Total+10%	52.6	
Pértico 3	1	ø8	4		395	1580	6.2
	2	ø8	8		180	1440	5.7
	3	ø12	2		409	818	7.3
	4	ø6	15		134	2010	4.5
					Total+10%	26.1	
Pértico 4	1	ø10	9		130	1170	7.2
	2	ø10	4		160	640	3.9
	3	ø10	5		180	900	5.5
	4	ø10	2		1146	2292	14.1
	5	ø10	3		1178	3528	21.7
	6	ø6	137		94	12878	28.6
					Total+10%	89.1	
Pértico 5	1	ø10	2		185	370	2.3
	2	ø10	2		605	1210	7.5
	3	ø12	2		165	330	2.9
	4	ø8	2		130	260	1.0
	5	ø10	2		165	330	2.0
	6	ø10	4		180	720	4.4
	7	ø12	5		1139	5695	50.6
	8	ø6	50		134	6700	14.9
					Total+10%	94.2	
Pértico 6	1	ø12	2		315	630	5.6
	2	ø10	2		210	420	2.6
	3	ø12	2		365	730	6.5
	4	ø12	2		335	670	5.9
	5	ø10	2		925	1850	11.4
	6	ø10	2		580	1160	7.1
	7	ø8	2		250	500	2.0
	8	ø10	1		906	906	5.6
	9	ø10	2		900	1800	11.1
	10	ø10	2		370	740	4.6
	11	ø6	58		134	7772	17.3
					Total+10%	87.7	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pértico 1	1	ø10	2		944	1888	11.6
	2	ø10	2		464	928	5.7
	3	ø8	2		353	706	2.8
	4	ø12	2		390	780	6.9
	5	ø12	2		780	1560	13.3
	6	ø12	4		280	1120	9.9
	7	ø10	4		480	1920	11.8
	8	ø12	2		175	350	3.1
	9	ø10	2		165	330	2.0
	10	ø8	2		500	1000	3.9
	11	ø10	2		975	1950	12.0
	12	ø12	2		415	830	7.4
	13	ø10	1		170	170	1.0
	14	ø10	1		140	140	0.9
	15	ø12	2		155	310	2.8
					Total+10%	134.4	
Pértico 8	1	ø12	2		350	700	6.2
	2	ø12	2		190	380	3.4
	3	ø12	4		230	920	8.2
	4	ø8	4		135	540	2.1
	5	ø12	2		713	1426	12.7
	6	ø8	2		250	500	2.0
	7	ø12	2		490	980	8.7
	8	ø12	1		340	340	3.0
	9	ø6	49		134	6566	14.6
					Total+10%	67.0	
Pértico 9	1	ø12	4		254	1016	9.0
	2	ø12	3		205	615	5.5
	3	ø8	2		240	480	1.9
	4	ø6	14		134	1876	4.2
					Total+10%	22.7	
Pértico 10	1	ø8	2		380	760	3.0
	2	ø10	2		255	510	3.1
	3	ø10	2		220	440	2.7
	4	ø10	2		402	804	5.0
	5	ø6	13		134	1742	3.9
					Total+10%	19.5	
Pértico 11	1	ø12	2		380	760	6.7
	2	ø10	2		230	460	2.8
	3	ø12	2		300	600	5.3
	4	ø12	2		320	640	5.7
	5	ø8	2		1075	2150	8.5
	6	ø8	1		265	265	1.0
	7	ø10	2		1082	2164	13.3
	8	ø12	1		381	381	3.4
	9	ø6	46		134	6164	13.7
					Total+10%	66.4	
Pértico 12	1	ø8	1		272	272	1.1
	2	ø8	1		294	294	1.2
	3	ø6	36		33	1188	2.6
					Total+10%	5.4	
Pértico 13	1	ø8	1		516	516	2.0
	2	ø8	1		560	560	2.2
	3	ø6	78		33	2574	5.7
					Total+10%	10.9	
					ø6:	171.0	
					ø8:	64.4	
					ø10:	235.7	
					ø12:	237.9	
					Total:	709.0	

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/8°

Esc: varias

Plano N° 01

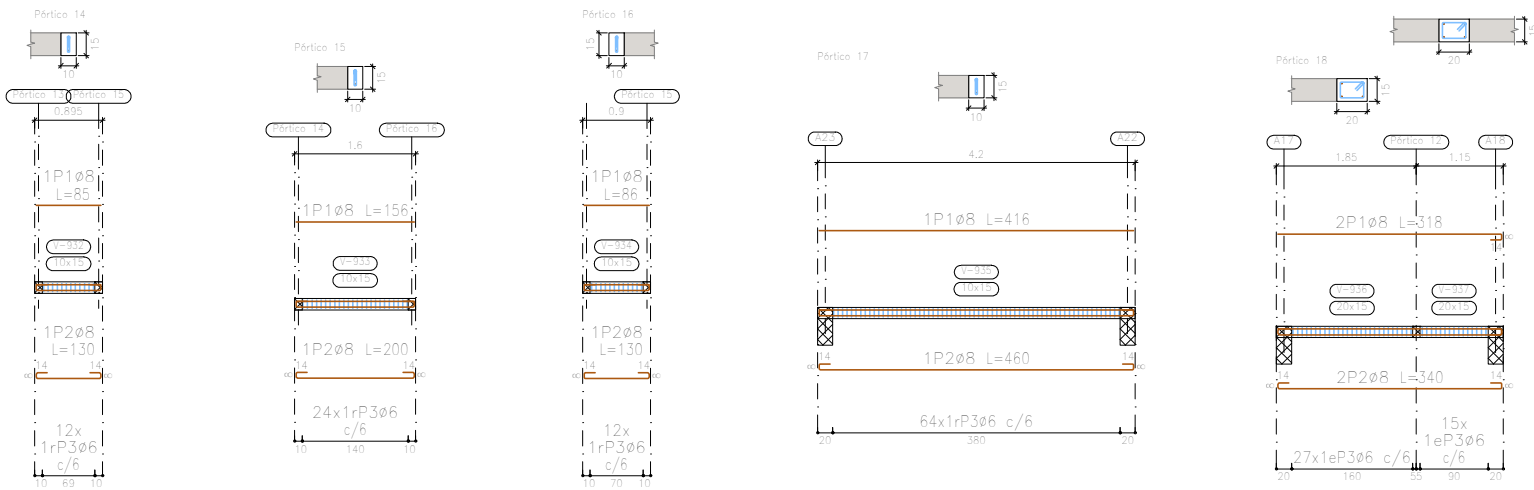
Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	ø8	1		85	85	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9
Pórtico 15	1	ø8	1		156	156	0.6
	2	ø8	1		200	200	0.8
	3	ø6	24		33	792	1.8
	Total+10%:						3.5
Pórtico 16	1	ø8	1		86	86	0.3
	2	ø8	1		130	130	0.5
	3	ø6	12		33	396	0.9
	Total+10%:						1.9
Pórtico 17	1	ø8	1		416	416	1.6
	2	ø8	1		460	460	1.8
	3	ø6	64		33	2112	4.7
	Total+10%:						8.9
Pórtico 18	1	ø8	2		318	636	2.5
	2	ø8	2		340	680	2.7
	3	ø6	42		64	2688	6.0
	Total+10%:						12.3
						ø6:	15.8
						ø8:	12.7
						Total:	28.5

HORMIGON H25
ACERO ADN 420

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/8°

Esc: varias

Plano N° 02

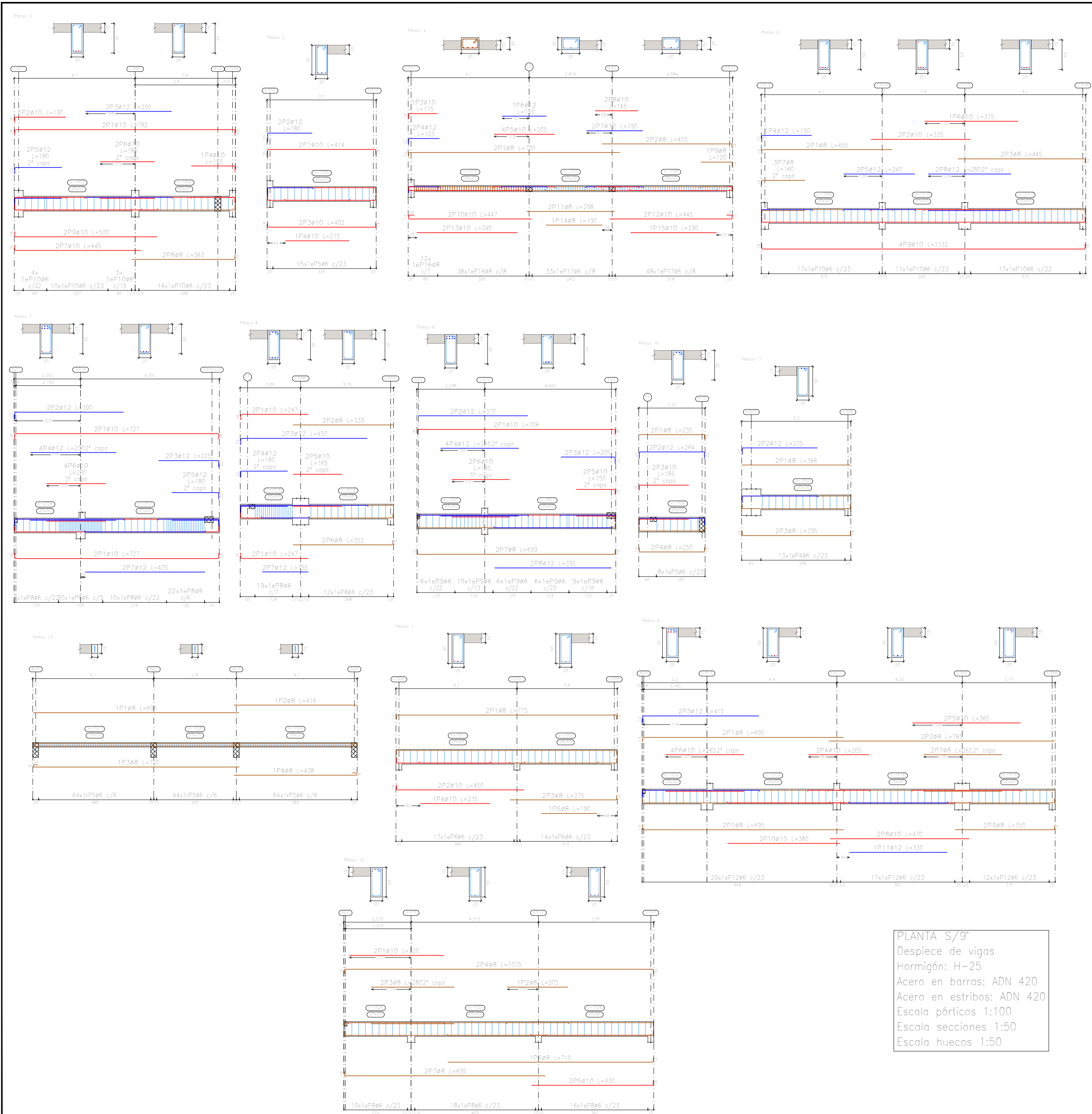
Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023



PLANTA S/9°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø8	2	746	775	1550	6.1
	2	ø10	2	432	450	900	5.5
	3	ø8	2	361	375	750	3.0
	4	ø10	1	235	235	235	1.4
	5	ø8	1	190	190	190	0.8
	6	ø6	31	15	134	4154	9.2
Total+10%							28.6
Pórtico 2	1	ø10	2	746	782	1564	9.6
	2	ø10	1	172	190	190	1.2
	3	ø12	2	290	290	580	5.1
	4	ø10	1	147	165	165	1.0
	5	ø12	2	158	180	360	3.2
	6	ø10	2	185	185	370	2.3
	7	ø10	2	427	445	890	5.5
	8	ø8	2	349	363	726	2.9
	9	ø10	2	482	500	1000	6.2
	10	ø6	33	15	134	4422	9.8
Total+10%							51.5
Pórtico 3	1	ø10	2	366	414	828	5.1
	2	ø12	2	120	180	360	3.2
	3	ø10	2	366	402	804	5.0
	4	ø10	1	215	215	215	1.3
	5	ø6	15	15	134	2010	4.5
Total+10%							21.0
Pórtico 4	1	ø8	2	716	730	1460	5.8
	2	ø8	2	441	455	910	3.6
	3	ø10	1	97	115	115	0.7
	4	ø12	2	103	125	250	2.2
	5	ø10	4	205	205	820	5.1
	6	ø12	1	150	150	150	1.3
	7	ø12	2	190	190	380	3.4
	8	ø10	2	145	145	290	1.8
	9	ø8	1	105	120	120	0.5
	10	ø10	2	416	447	894	5.5
	11	ø8	2	298	298	596	2.4
	12	ø10	2	414	445	890	5.5
	13	ø10	2	340	340	680	4.2
	14	ø8	1	190	190	190	0.8
	15	ø10	1	290	290	290	1.8
	16	ø8	50	25	97	4850	19.2
	17	ø6	81	25	94	7614	16.9
Total+10%							88.8
Pórtico 5	1	ø8	2	441	455	910	3.6
	2	ø10	2	335	335	670	4.1
	3	ø8	2	431	445	890	3.5
	4	ø12	1	168	190	190	1.7
	5	ø12	2	240	240	480	4.3
	6	ø10	1	315	315	315	1.9
	7	ø8	3	146	160	480	1.9
	8	ø12	2	280	280	560	5.0
	9	ø10	4	1096	1132	4528	27.9
	10	ø6	45	15	134	6030	13.4
Total+10%							74.0
Pórtico 6	1	ø8	4	681	695	2780	11.0
	2	ø8	2	765	765	1530	6.0
	3	ø12	2	303	415	830	7.4
	4	ø10	2	205	205	410	2.5
	5	ø10	2	365	365	730	4.5
	6	ø10	4	265	265	1060	6.5
	7	ø8	2	265	265	530	2.1
	8	ø10	2	470	470	940	5.8
Pórtico 6	9	ø8	2	336	350	700	2.8
	10	ø10	2	380	380	760	4.7

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
	11	ø12	1	330	330	330	2.9
	12	ø6	58	15	134	7772	17.3
	Total+10%						80.9
	1	ø10	4	691	727	2908	17.9
Pórtico 7	2	ø12	2	368	390	780	6.9
	3	ø12	2	203	225	450	4.0
	4	ø12	4	290	290	1160	10.3
	5	ø12	2	158	180	360	3.2
	6	ø10	4	200	200	800	4.9
	7	ø12	2	405	405	810	7.2
	8	ø6	69	15	134	9246	20.5
	Total+10%						82.4
Pórtico 8	1	ø10	4	229	247	988	6.1
	2	ø8	2	338	339	678	2.7
	3	ø12	2	428	450	900	6.0
	4	ø12	2	158	180	360	3.2
	5	ø10	2	165	165	330	2.0
	6	ø8	2	338	353	706	2.8
	7	ø12	2	155	155	310	2.8
	8	ø6	31	15	134	4154	9.2
Total+10%							40.5
Pórtico 9	1	ø10	2	670	706	1412	6.7
	2	ø12	2	370	370	740	6.6
	3	ø12	2	163	205	410	3.6
	4	ø12	4	265	265	1060	9.4
	5	ø10	2	132	150	300	1.8
	6	ø10	2	195	195	390	2.4
	7	ø8	2	670	699	1398	5.5
	8	ø12	2	395	395	790	7.0
	9	ø6	37	15	134	4958	11.0
Total+10%							61.6
Pórtico 10	1	ø8	2	221	235	470	1.9
	2	ø12	2	221	264	528	4.7
	3	ø10	2	167	185	370	2.3
	4	ø8	2	221	250	500	2.0
	5	ø6	8	15	134	1072	2.4
Total+10%							14.6
Pórtico 11	1	ø8	2	366	366	732	2.9
	2	ø12	2	253	275	550	4.9
	3	ø8	2	366	395	790	3.1
	4	ø6	13	15	134	1742	3.9
Total+10%							16.3
Pórtico 12	1	ø10	2	320	320	640	3.9
	2	ø8	1	205	205	205	0.8
	3	ø8	2	280	280	560	2.2
	4	ø8	2	1046	1075	2150	8.5
	5	ø10	2	412	430	860	5.3
	6	ø8	1	606	710	710	2.8
	7	ø8	2	681	695	1390	5.5
	8	ø6	44	15	134	5896	13.1
Total+10%							46.3
Pórtico 13	1	ø8	1	696	696	696	2.7
	2	ø8	1	416	416	416	1.6
	3	ø8	1	698	720	720	2.8
	4	ø8	1	416	438	438	1.7
	5	ø6	172	21	33	5676	12.6
Total+10%							23.5
							ø6: 158.1 ø8: 138.1 ø10: 200.1 ø12: 133.7 Total: 630.0

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/9°

Esc: varias

Plano N° 01

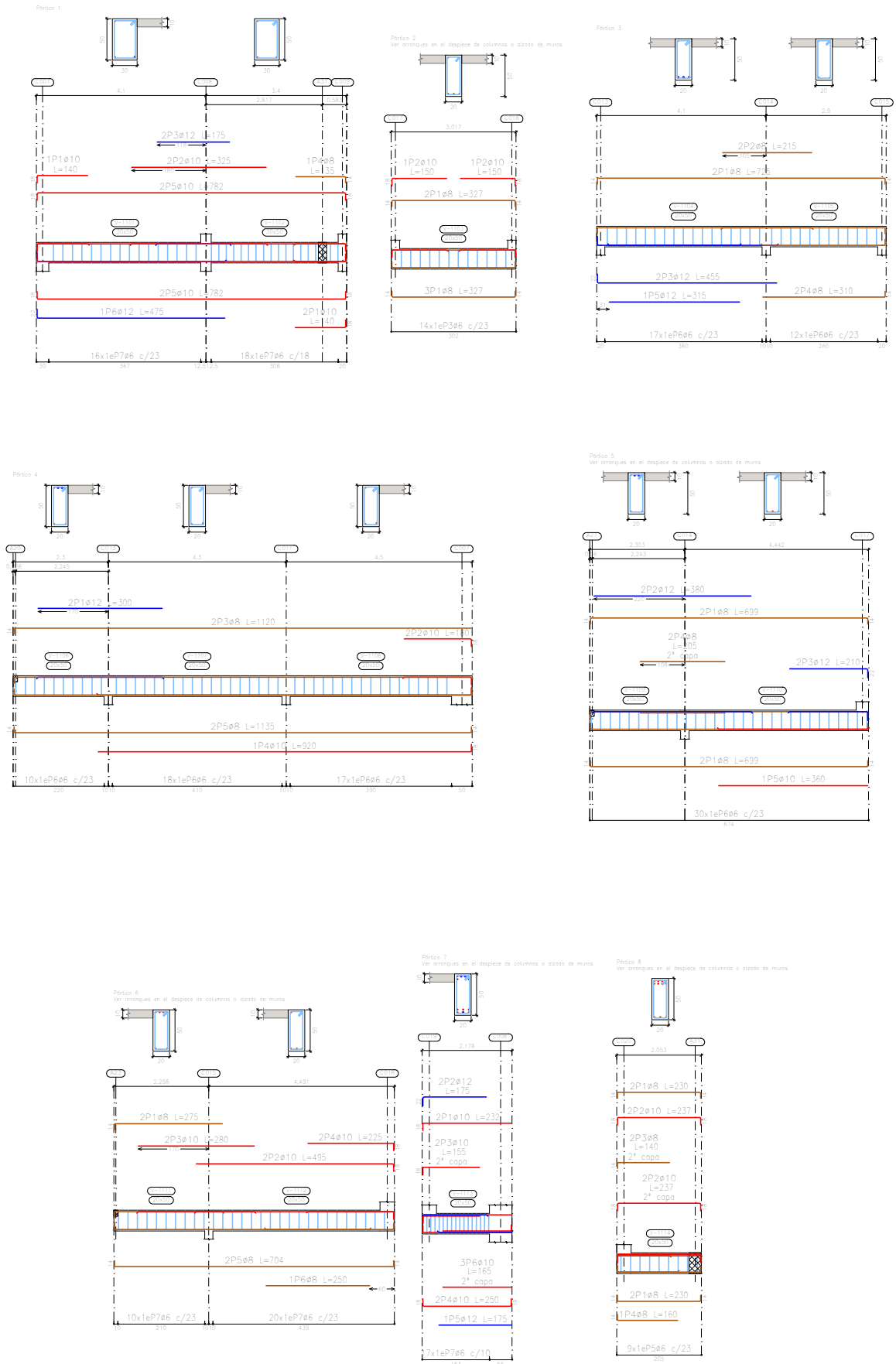
Rev. 1

ING. SIKH ALAN

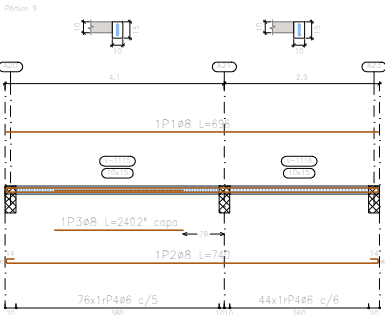
OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø10	3	122	140	420	2,6
	2	ø10	3	325	325	650	4,0
	3	ø12	2	175	175	350	3,1
	4	ø8	1	121	135	135	0,5
	5	ø10	4	146	782	3128	19,3
	6	ø12	1	453	475	475	4,2
	7	ø6	34	25	154	5236	11,6
Total+10%							49,8
Pórtico 2	1	ø8	5	298	327	1635	6,5
	2	ø10	3	132	150	300	1,8
	3	ø6	14	15	134	1876	4,2
Total+10%							13,8
Pórtico 3	1	ø8	2	596	725	1450	5,7
	2	ø8	2	215	215	430	1,7
	3	ø12	2	453	455	910	8,1
	4	ø8	2	298	310	620	2,4
	5	ø12	1	315	315	315	2,8
	6	ø6	23	15	134	3886	8,6
Total+10%							32,2
Pórtico 4	1	ø12	2	300	300	600	5,3
	2	ø10	3	162	180	360	2,2
	3	ø8	2	1106	1120	2240	8,8
	4	ø10	1	902	920	920	5,7
	5	ø8	2	1106	1135	2270	9,0
	6	ø6	45	15	134	6030	13,4
Total+10%							48,8
Pórtico 5	1	ø8	4	670	690	2736	11,0
	2	ø12	2	380	380	760	6,7
	3	ø12	2	188	210	420	3,7
	4	ø8	2	205	205	410	1,6
	5	ø10	1	360	360	360	2,2
	6	ø6	30	15	134	4020	8,9
Total+10%							37,5
Pórtico 6	1	ø8	2	261	275	550	2,2
	2	ø10	2	477	495	990	6,1
	3	ø10	2	280	280	560	3,5
	4	ø10	2	207	225	450	2,8
	5	ø8	2	675	704	1408	5,6
	6	ø8	1	250	250	250	1,0
	7	ø6	30	15	134	4020	8,9
Total+10%							33,1
Pórtico 7	1	ø10	2	214	232	464	2,9
	2	ø12	2	153	175	350	3,1
	3	ø10	2	137	155	310	1,9
	4	ø10	2	214	250	500	3,1
	5	ø12	1	175	175	175	1,6
	6	ø10	3	165	165	495	3,1
	7	ø6	17	15	134	2278	5,1
Total+10%							22,9
Pórtico 8	1	ø8	4	301	230	920	3,6
	2	ø10	4	201	237	948	5,8
	3	ø8	2	128	140	280	1,1
	4	ø8	1	146	160	160	0,6
	5	ø6	9	15	134	1206	2,7
Total+10%							15,2
Pórtico 9	1	ø8	1	696	696	696	2,7
	2	ø8	1	696	740	740	2,9
	3	ø8	1	240	240	240	0,9
	4	ø6	120	21	33	3960	8,8
Total+10%							16,8
ø6: 79,3 ø8: 74,8 ø10: 73,6 ø12: 42,4 Total: 270,1							



PLANTA S/10°
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/10°

Esc: varias

Plano N° 01

Rev. 1

ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

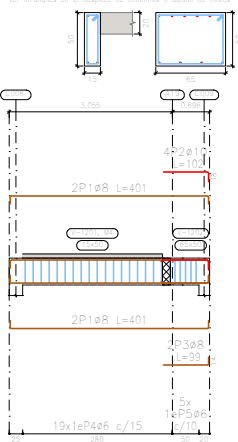
UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

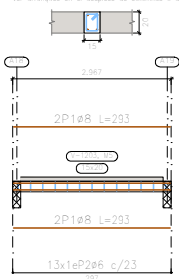
PLANTA S/Sala de Maquinas
Despiece de vigas
Hormigón: H-25
Acero en barras: ADN 420
Acero en estribos: ADN 420
Escala pórtilos 1:100
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø8	4		371	401	1604
	2	ø10	4		84	102	408
	3	ø8	2		84	99	138
	4	ø6	19		15	124	2356
	5	ø6	5		45	224	1120
Total+10%							19.0
Pórtico 2	1	ø8	4		293	293	1172
	2	ø6	13		15	64	832
Total+10%							7.0
Pórtico 3	1	ø8	2		298	312	624
	2	ø8	2		298	327	654
	3	ø6	33		15	124	4092
Total+10%							15.6
Pórtico 4	1	ø10	3		465	465	1395
	2	ø8	3		465	493	1473
	3	ø6	44		15	124	5456
Total+10%							29.2
Pórtico 5	1	ø10	2		445	445	890
	2	ø8	2		445	473	946
	3	ø6	40		15	124	4960
Total+10%							22.2
							ø6: 45.8 ø8: 28.8 ø10: 18.4 Total: 93.0

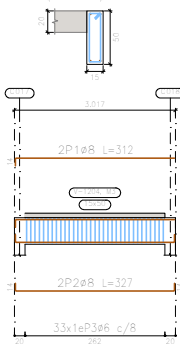
Pórtico 1
Ver arranques en el despiece de columnas o alzado de muros



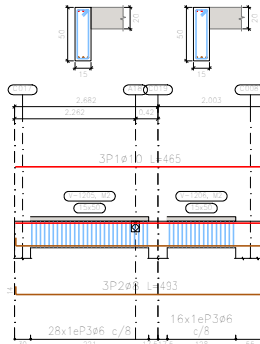
Pórtico 2
Ver arranques en el despiece de columnas o alzado de muros



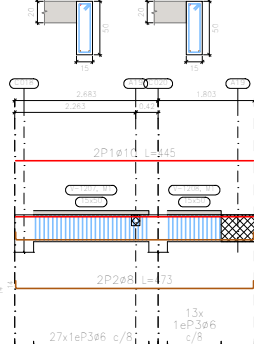
Pórtico 3
Ver arranques en el despiece de columnas o alzado de muros



Pórtico 4
Ver arranques en el despiece de columnas o alzado de muros



Pórtico 5
Ver arranques en el despiece de columnas o alzado de muros



ESTRUCTURAS
VIGAS EN PLANTA S/SdM°

Esc: varias

Plano N° 01

Rev. 1

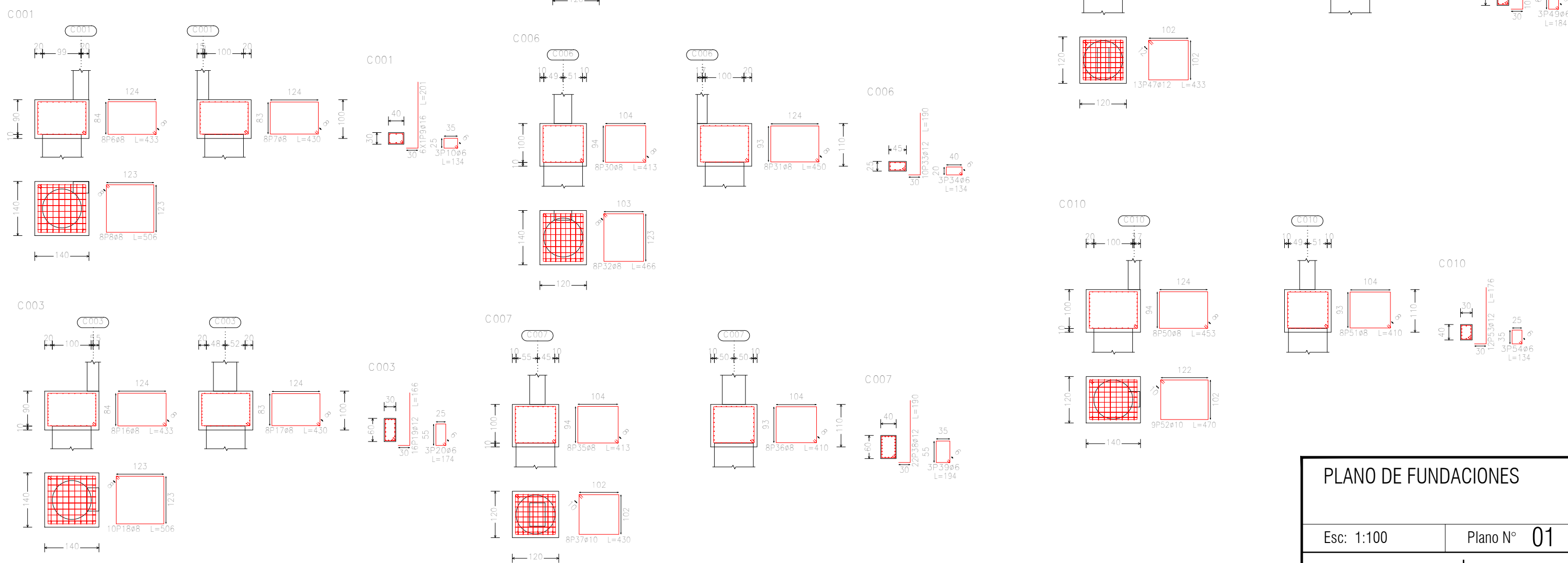
ING. SIKH ALAN

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

Fecha: SEP/2023

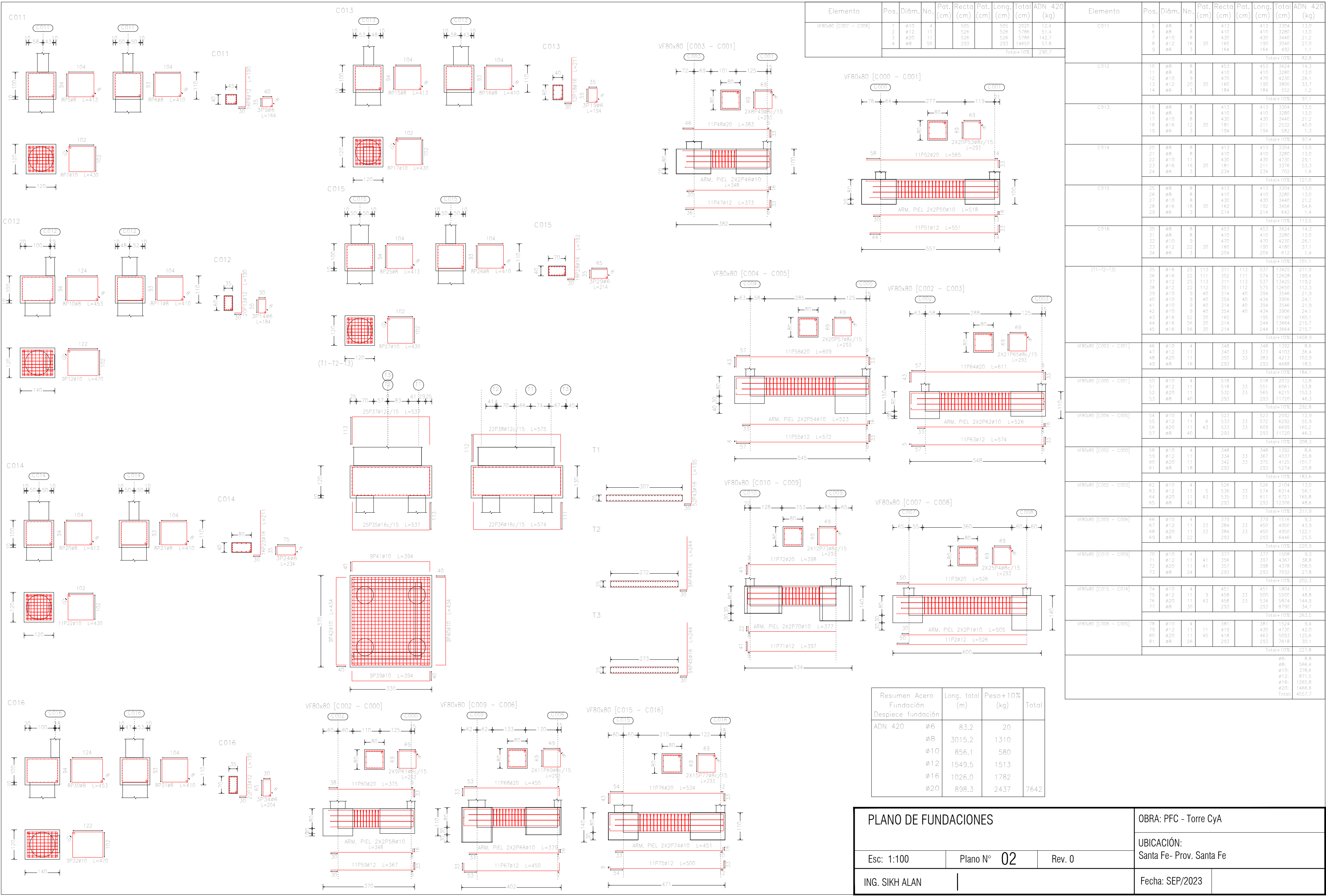
HORMIGON H25
ACERO ADN 420

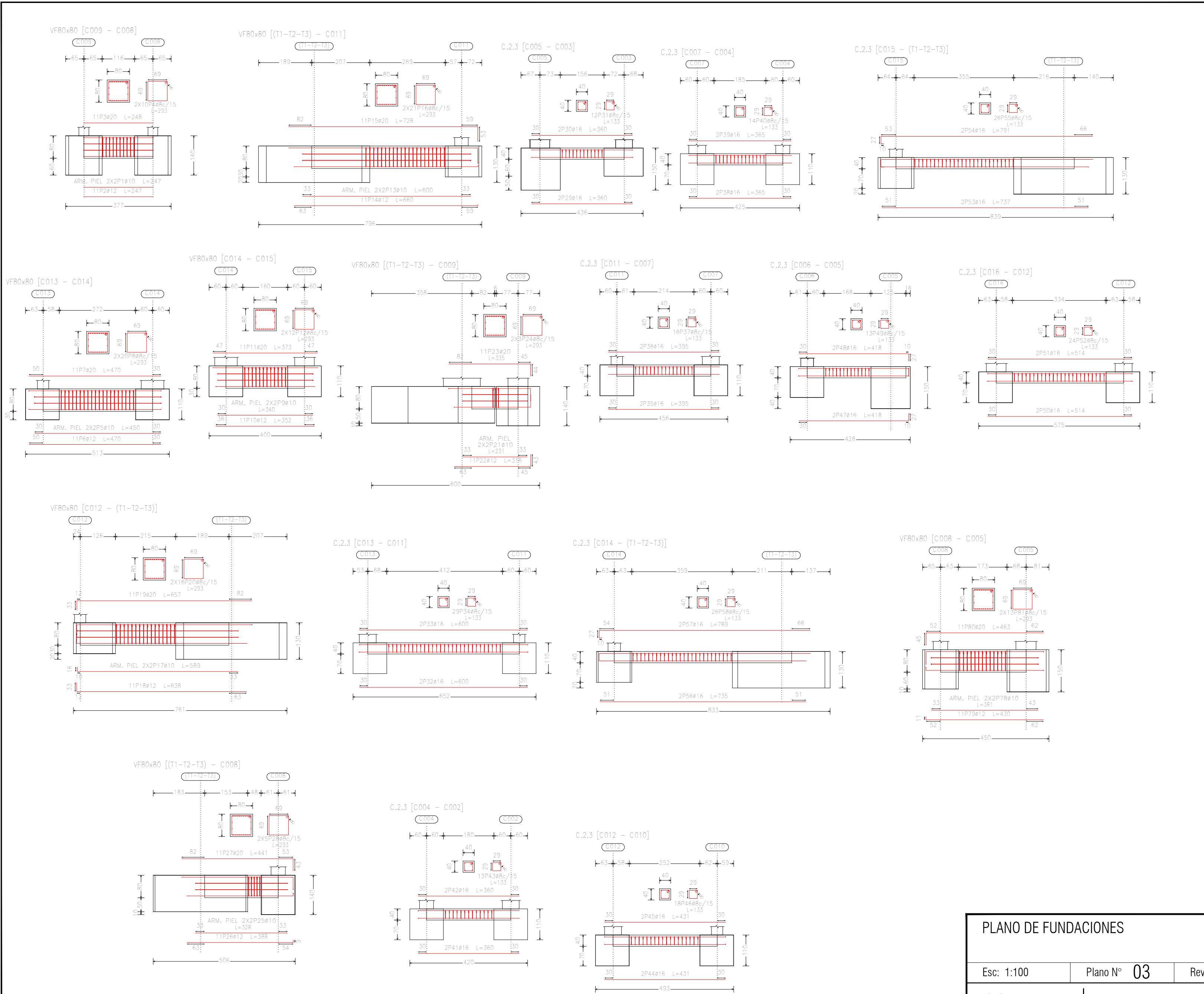


Resumen Acero Fundación	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420	Ø6	83,2	20
	Ø8	2983,2	1296
	Ø10	856,1	580
	Ø12	1541,0	1505
	Ø16	1015,0	1763
	Ø20	898,3	2437
			7601

Fundación
Despiece fundación
Hormigón: H-40
Escala: 1:100

PLANO DE FUNDACIONES			OBRA: PFC - Torre CyA	
Esc: 1:100	Plano N° 01	Rev. 0	UBICACIÓN: Santa Fe- Prov. Santa Fe	
ING. SIKH ALAN			Fecha: SEP/2023	





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
VF80x80 [C009 - C008]	1	ø10	4		247		247	988	6.1
	2	ø12	11		247		247	2717	24.1
	3	ø20	11		248		248	2728	67.3
	4	ø8	20		293		293	5860	23.1
Total+10%									132.7
VF80x80 [C013 - C014]	5	ø10	4		450		450	1800	11.1
	6	ø12	11		470		470	5170	45.9
	7	ø20	11		470		470	5170	127.5
	8	ø8	40		293		293	11720	46.3
Total+10%									253.9
VF80x80 [C014 - C015]	9	ø10	4		340		340	1360	8.4
	10	ø12	11		352		352	3872	34.4
	11	ø20	11		373		373	4103	101.2
	12	ø8	24		293		293	7032	27.8
Total+10%									189.0
VF80x80 [(T1-T2-T3) - C011]	13	ø10	4		600		600	2400	14.8
	14	ø12	11		656		660	7260	64.5
	15	ø20	11		675	5.3	728	8008	197.5
	16	ø8	42		293		293	12396	48.6
Total+10%									357.9
VF80x80 [C012 - (T1-T2-T3)]	17	ø10	4		589		589	2356	14.5
	18	ø12	11	33	605		638	7018	62.3
	19	ø20	11	33	624		657	7227	176.3
	20	ø8	32		293		293	9376	37.0
Total+10%									321.3
VF80x80 [(T1-T2-T3) - C009]	21	ø10	4		231		231	924	5.7
	22	ø12	11		273	43	316	3476	30.9
	23	ø20	11		291		335	3685	90.9
	24	ø8	6		293		293	1758	6.9
Total+10%									147.8
VF80x80 [(T1-T2-T3) - C008]	25	ø10	4		328		328	1312	8.1
	26	ø12	11		379	9	388	4268	37.9
	27	ø20	11		398	43	441	4851	119.6
	28	ø8	10		293		293	2930	11.6
Total+10%									194.9
C.2.3 [C005 - C003]	29	ø16	2		360		360	720	11.4
	30	ø16	2		360		360	720	11.4
	31	ø8	12		133		133	1596	6.3
Total+10%									32.0
C.2.3 [C013 - C011]	32	ø16	2		600		600	1200	18.9
	33	ø16	2		600		600	1200	18.9
	34	ø8	29		133		133	3857	15.2
Total+10%									58.3
C.2.3 [C011 - C007]	35	ø16	2		395		395	790	12.5
	36	ø16	2		395		395	790	12.5
	37	ø8	16		133		133	2128	8.4
Total+10%									36.7
C.2.3 [C007 - C004]	38	ø16	2		365		365	730	11.5
	39	ø16	2		365		365	730	11.5
	40	ø8	14		133		133	1862	7.4
Total+10%									31.4
C.2.3 [C004 - C002]	41	ø16	2		360		360	720	11.4
	42	ø16	2		360		360	720	11.4
	43	ø8	13		133		133	1729	6.8
Total+10%									32.6
C.2.3 [C012 - C010]	44	ø16	2		431		431	862	13.6
	45	ø16	2		431		431	862	13.6
	46	ø8	18		133		133	2394	9.5
Total+10%									40.4
C.2.3 [C008 - C005]	47	ø16	2		391	27	418	836	13.2
	48	ø16	2		391	27	418	836	13.2
	49	ø8	13		133		133	1729	6.8
Total+10%									36.5
C.2.3 [C016 - C012]	50	ø16	2		514		514	1028	16.2
	51	ø16	2		514		514	1028	16.2
	52	ø8	24		133		133	3192	12.6
Total+10%									49.5
C.2.3 [C015 - (T1-T2-T3)]	53	ø16	2		737		737	1474	23.3
	54	ø16	2	10	781		791	1582	25.0
	55	ø8	26		133		133	3498	13.7
Total+10%									66.2
C.2.3 [C014 - (T1-T2-T3)]	56	ø16	2		735		735	1470	23.2
	57	ø16	2	10	779		789	1578	24.9
	58	ø8	26		133		133	3458	13.7
Total+10%									66.0
									ø8: 331.7
									ø10: 75.6
									ø12: 330.0
									ø16: 345.1
									ø20: 970.7
									Total: 2053.1

Resumen Acero Fundación	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Despiece fundación			
ADN 420 ø6	83.2	20	
ø8	3015.2	1310	
ø10	856.1	580	
ø12	1549.5	1513	
ø16	1026.0	1782	
ø20	898.3	2437	7642

PLANO DE FUNDACIONES

OBRA: PFC - Torre CyA

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

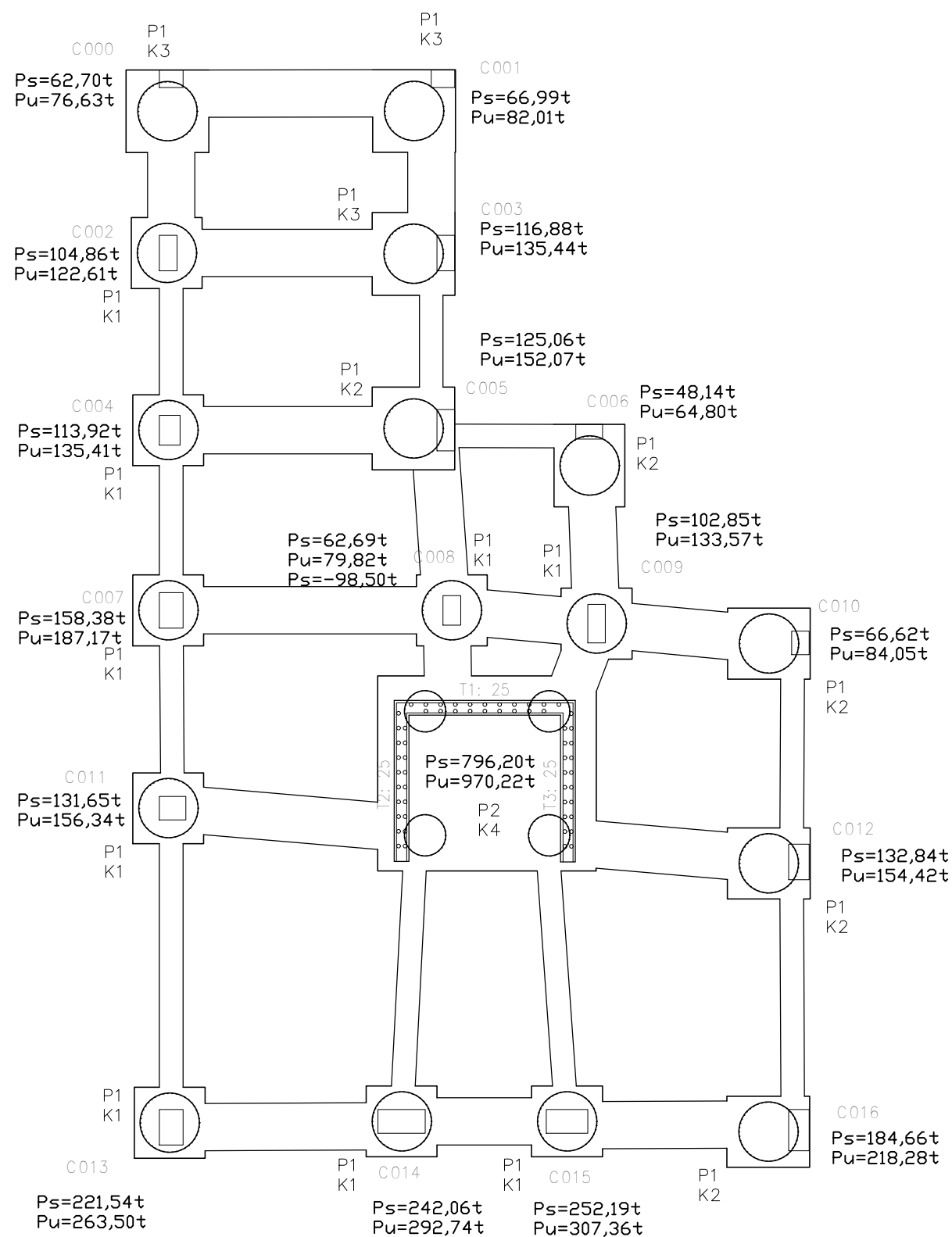
Esc: 1:100

Plano N° 03

Rev. 0

ING. SIKH ALAN

Fecha: SEP/2023

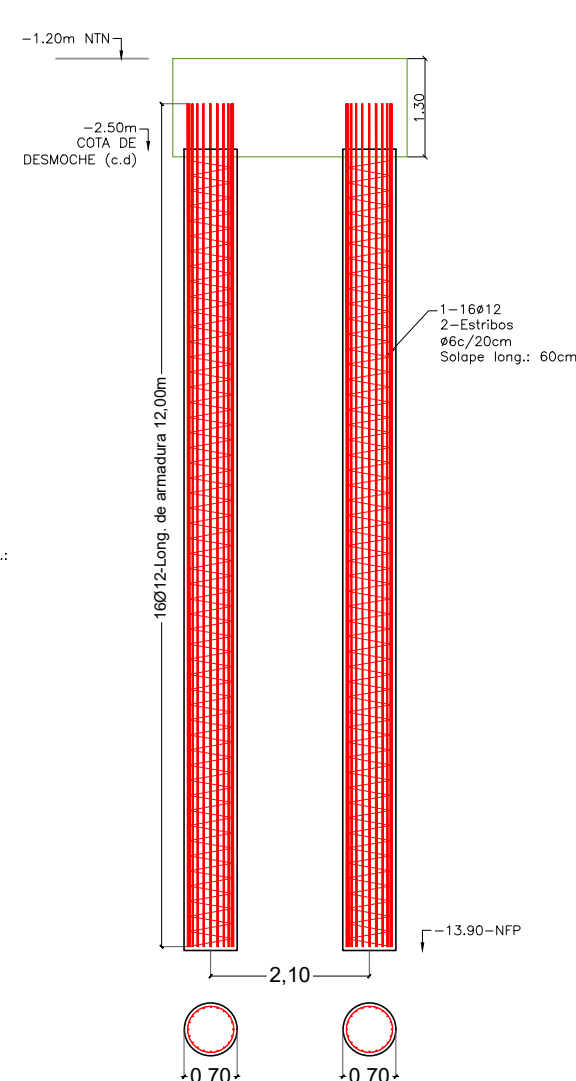
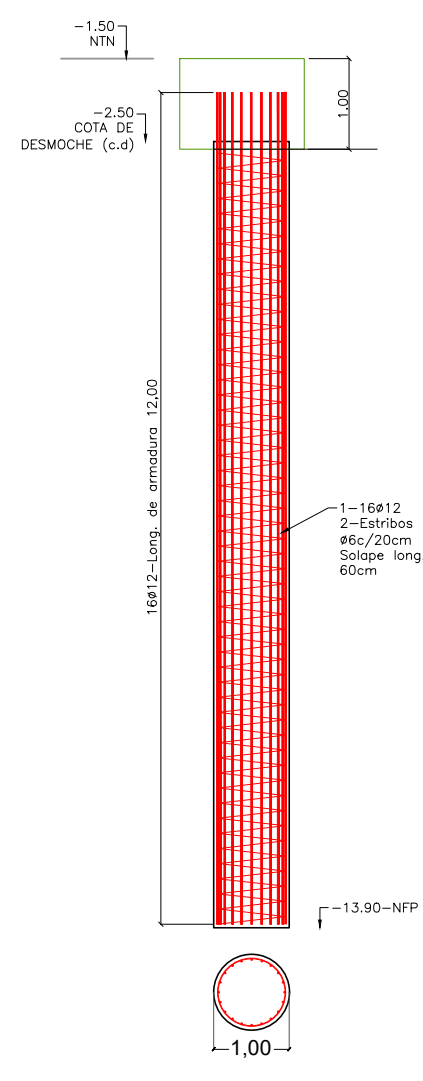
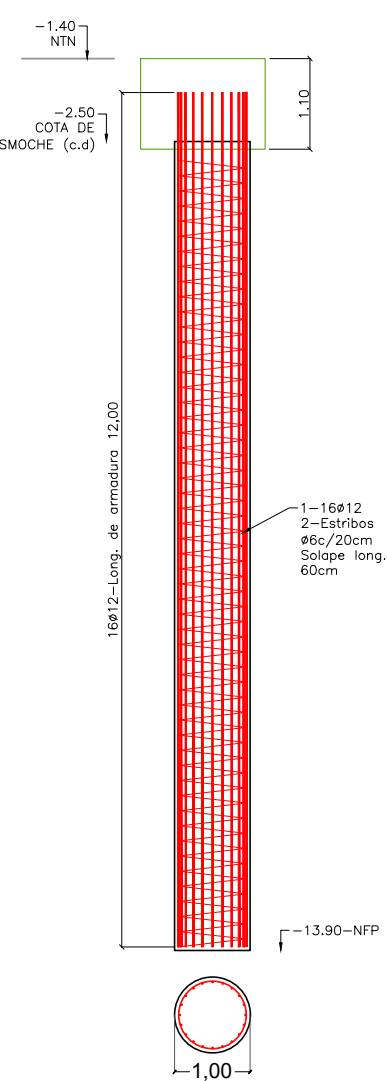
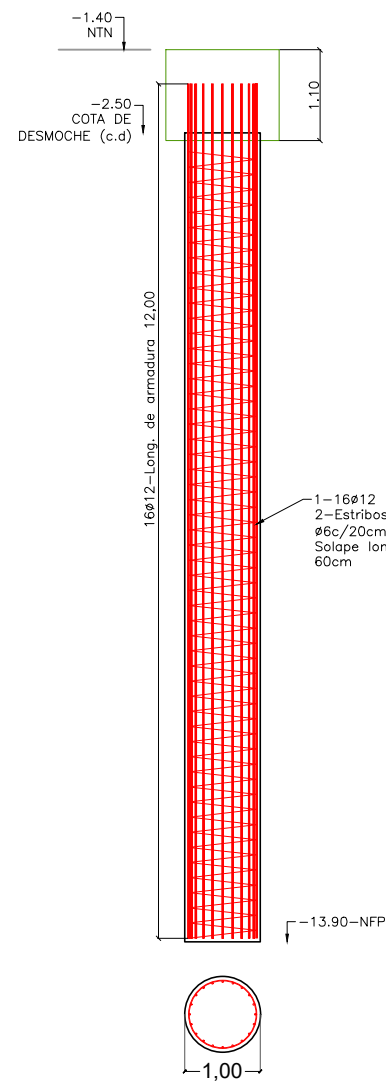
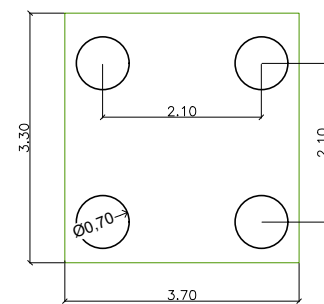
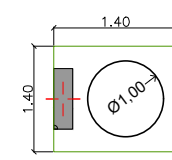
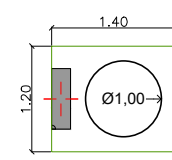
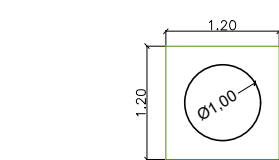


PILOTES P1: $\phi 100$
CABEZAL K1: 120x120x110cm
Hormigon pilote H-30
Hormigon cabezal H-40
Acero ADN 420
CANTIDAD: 9

PILOTES P1: $\phi 100$
CABEZAL K2: 140x120x110cm
Hormigon pilote H-30
Hormigon cabezal H-40
Acero ADN 420
CANTIDAD: 4

PILOTES P1: $\phi 100$
CABEZAL K3: 140x140x100cm
Hormigon pilote H-30
Hormigon cabezal H-40
Acero ADN 420
CANTIDAD: 4

PILOTES P2: 4 $\phi 70$
CABEZAL K4: 370x330x130cm
Hormigon pilote H-30
Hormigon cabezal H-40
Acero ADN 420
Cantidad: 1



PLANO DE FUNDACIONES

OBRA: PFC - Torre CyA

Esc: 1:100

Plano N° 04

Rev. 0

UBICACIÓN:
Santa Fe- Prov. Santa Fe

ING. SIKH ALAN

Fecha: SEP/2023