



CENTRO DE ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD EN MANANTIAL ROSALES

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1: ARQUITECTURA.....	9
1.1 Antecedentes Y Referentes	9
1.2 CAPS San Cayetano:	9
1.3 Hospital Regional:.....	11
1.4 CAPS de Navarcles, Barcelona, España:	12
1.5 Hospital Zonal de Caleta Olivia “Padre Pedro Tardivo”	13
1.6 Normativa.....	14
1.7 Definición Del Programa De Necesidades.....	14
1.8 Selección Del Terreno: Ubicación	16
1.9 Implantación general:.....	17
1.10 Orientación:.....	19
1.10.1 Asoleamiento:	19
1.10.2 Vientos Predominantes.....	20
1.11 Condiciones urbanísticas.....	22
1.12 Programa De Necesidades.....	23
1.13 Análisis Del Estacionamiento	26
1.14 Futura Expansión Del Edificio.....	29
CAPÍTULO 2: GEOTECNIA.....	30
2.1 Fundaciones	30
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA.....	36
3.1 Tabla resumen	37

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

3.1.1 Losas Planta Alta.....	37
3.1.2 Losa Nervurada	37
3.1.3 Vigas Planta Alta.....	37
3.1.4 Columnas	40
3.1.5 Fundación: Contrapiso	41
3.1.6 Vigas de Fundación.....	42
3.1.7 Pilotes.....	43
3.1.8 Cabezales.....	45
3.2 Tablas de Desarrollo	45
3.2.1 Espesores de Losa	48
3.2.2 Solicitaciones de Losas	49
3.2.3 Armadura de Losas	52
3.2.4 Continuidad en Vigas.....	53
3.2.5 Solicitación en Vigas Simplemente Apoyadas	55
3.2.6 Solicitación en Vigas Continuas	55
3.2.7 Cálculo de Armadura en Vigas	57
3.2.8 Cálculo de Armadura en Vigas L.....	57
3.2.8 Cálculo de Armadura en Vigas T.....	58
3.2.9 Cálculo de Columnas	65
3.2.10 Cálculo de Contrapiso y Vigas de Fundación.....	71

3.2.11 Cálculo de cabezal para dos pilotes	81
3.2.12 Cálculo de Pilotes.....	85
CAPÍTULO 4: INSTALACIONES	86
4.1 Instalación de Agua Fría	86
4.1.1 Forma de provisión:	86
4.1.2 Consumo diario:	86
4.1.3 Reserva total diaria:	87
4.1.4 Presión Disponible:	88
4.1.5 Caudal:	88
4.1.6 Determinación de los diámetros de las cañerías de distribución.....	90
4.1.7 Diámetros de las cañerías:.....	102
4.1.8 Verificación de las caídas de presión:	106
4.1.9 Dimensionada cañería del colector:	110
4.1.10 Dimensionamiento de ruptores de vacío:	115
4.2 Instalación de Agua Caliente	116
4.2.1 Cálculo de termotanque:	116
4.2.2 Determinación de los diámetros de las cañerías de distribución.....	130
4.2.3 Diámetros de las cañerías:.....	140
4.2.4 Verificación de las caídas de presión:	143
4.3 Balance Térmico	143
4.4 Instalación de Gas	146

4.4.1 Prolongación Domiciliaria:	147
4.4.2 Dimensionado y verificación de cañerías internas.....	150
4.4.3 Elección de Regulador	156
4.4.4 Elección rejilla de ventilación.....	156
4.5 Instalación de Calefacción por Radiadores	158
4.5.1 Carga térmica por local	158
4.5.2 Potencia térmica por elemento	158
4.5.3 Determinación de elementos	159
4.5.4 Determinación de calderas	161
4.6 Instalación Eléctrica	165
4.6.1 Superficie límite de aplicación:.....	166
4.6.2 Grado de electrificación:	167
4.6.3 Tipos de circuitos:	168
4.6.4 Número mínimo de circuitos:.....	169
4.6.5 Número mínimo de puntos de utilización:	170
4.6.6 Demanda de potencia máxima simultanea (DPMS):	171
CAPÍTULO 5: ORGANIZACIÓN DE OBRAS	177
5.1 Introducción	177
5.2 Cómputo.....	177
5.3 Planilla de análisis de precios unitarios	179
5.3.1 Columnas	179

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.2 Viga de Fundación	182
5.3.3 Cabezales.....	188
5.3.4 Pilotes.....	192
5.3.5 Losas (Piso Suspendido)	195
5.3.6 Vigas en Altura	199
5.3.7 Losa Nervada	206
5.3.8 Losa Maciza en Altura	207
5.3.9 Mampostería Exterior.....	211
5.3.10 Mampostería Interior.....	212
5.4 Costo Total de la Obra	213
5.5 Cálculo de Honorarios Profesionales	215
5.6 Plan de Trabajo y Curva de Inversión.....	216
5.7 Planilla de Cotización	227
CAPÍTULO 6: PLANOS	229
BIBLIOGRAFÍA	254

INTRODUCCIÓN

Nosotros, los alumnos Carlos Benítez y Agustín Burgos, proponemos como proyecto final de nuestra carrera la creación de un Centro Médico Público dedicado a la atención primaria de la salud.

Creemos firmemente que este centro médico será un recurso invaluable para la comunidad, brindando atención médica accesible y de calidad a todos los residentes del área.

A lo largo de nuestro trabajo, proporcionaremos detalles adicionales sobre los servicios que planeamos ofrecer.

Estará ubicado en el Barrio Manantiales Rosales sobre la avenida Jose do Brito entre las calles Nueva York y Lizardo Ríos.

Nuestra elección de ubicación se fundamenta en una evaluación precisa de las necesidades médicas en Zona Norte, actualmente en dicha zona, existe una única institución hospitalaria (Hospital Alvear), acompañado de varios Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) distribuidos en los diferentes barrios. Sin embargo, estos CAPS son de dimensiones reducidas y ofrecen una gama limitada de servicios médicos.

Para abordar esta situación, proponemos ubicar estratégicamente nuestro centro médico de manera central, actuando como un punto de acceso conveniente y accesible para los residentes de los barrios: Laprida, Manantial Rosales, Bella Vista Norte y Sarmiento (Valle "c"). Además, se diseñará para ofrecer una amplia variedad de servicios médicos, complementando y ampliando las capacidades de los CAPS existentes.

El diseño del centro médico contempla una sola planta con una superficie aproximada mayor a 1000 m² (sin contar el estacionamiento). A continuación, se detallará el método constructivo y materiales que emplearan:

- Estructura resistente:
 - Columnas: H°A°.
 - Vigas: H°A°.
 - Cubierta: H°A°

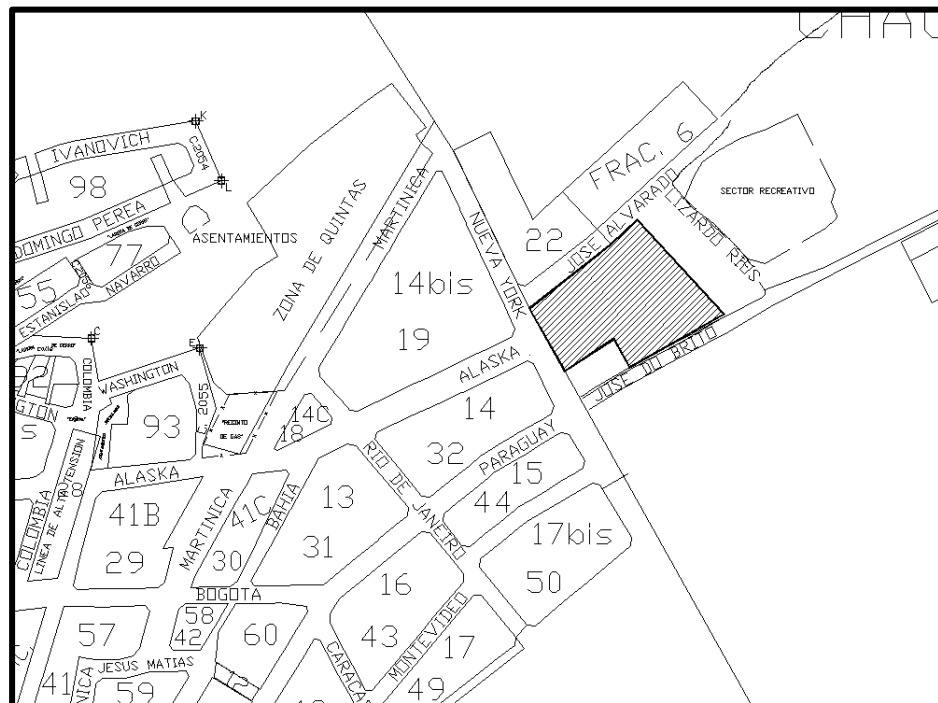
- Instalaciones: Servicios esenciales: agua, gas, cloaca y luz.

- Mampostería: Ladrillo cerámico hueco.



Google. (2024). Imagen satelital de la ubicación del proyecto en Barrio Laprida,

Comodoro Rivadavia. Google Earth Pro. <https://www.google.com/earth/>



Municipalidad de Comodoro Rivadavia, Catastro. (2024). *Plano catastral ejido*

Comodoro Rivadavia. Sistema de Catastro de Comodoro Rivadavia.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"



Google. (2024). *Imagen satelital de la ubicación del proyecto en Barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia.* Google Earth Pro. <https://www.google.com/earth/>



Benitez, C. y Burgos, A. (2024). *Fotografía del terreno en el barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia.* Archivo personal.



CAPÍTULO 1: ARQUITECTURA

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

CAPÍTULO 1: ARQUITECTURA

1.1 Antecedentes Y Referentes

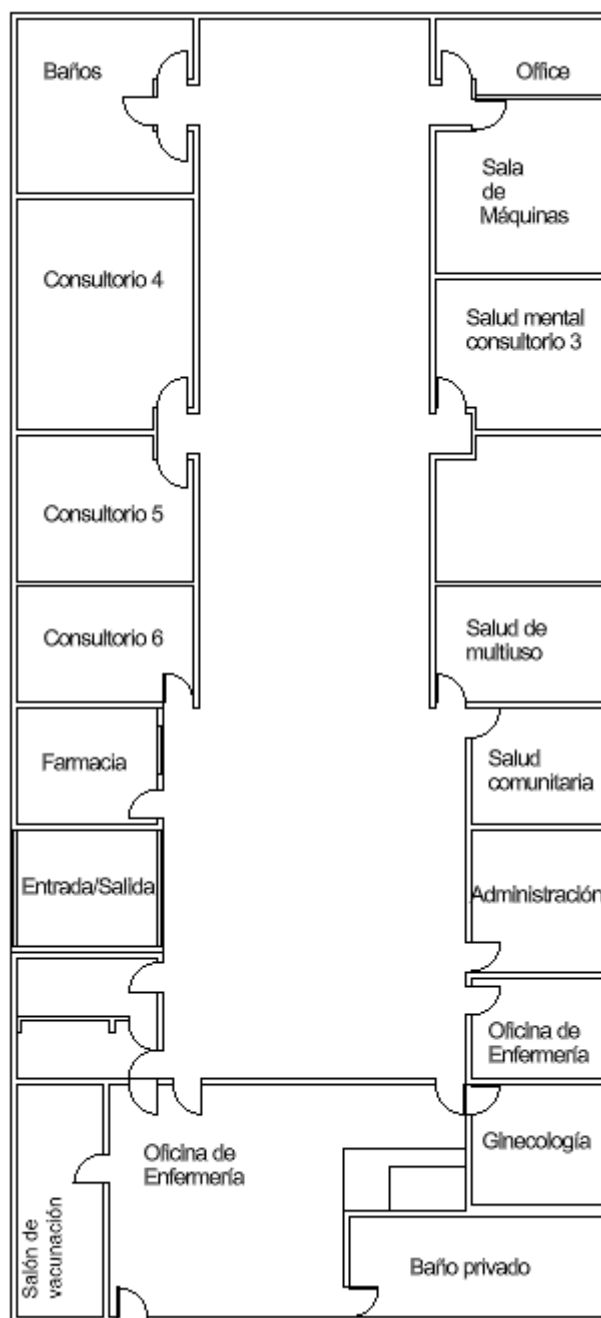
A continuación, se expondrá un estudio junto con un breve resumen de los edificios utilizados como referencia, con el propósito de facilitar la identificación de conceptos y necesidades a abordar.

1.2 CAPS San Cayetano:

Este edificio ha resultado fundamental para obtener una visión inicial de la infraestructura de los Centros de Atención Primaria de la Salud presentes en los distintos barrios de Comodoro Rivadavia. Se destaca su diseño rectangular, el cual incorpora un amplio pasillo, así como múltiples consultorios y áreas destinadas a diversas especialidades médicas provistos de ventilación natural.



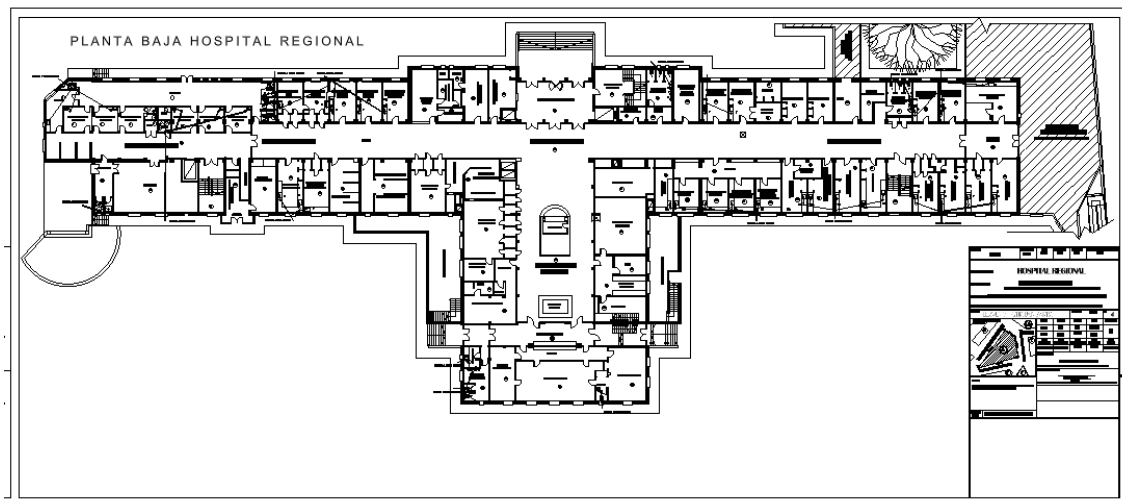
Comodoro 24. (2024). *Se realizará la jornada de cuidado “Verano en Acción” en el CAPS San Cayetano.* Comodoro 24. <https://comodoro24.com.ar/se-realizara-la-jornada-de-cuidado-verano-en-accion-en-el-caps-san-cayetano/>



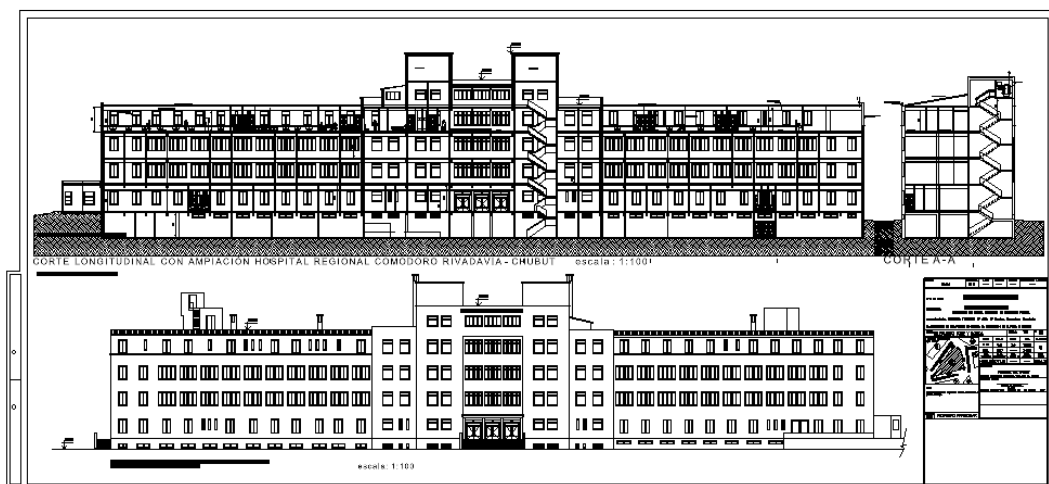
Benitez, C. y Burgos, A. (2024). *Plano en planta del CAPS San Cayetano*. Basado en planos proporcionados por el CAPS San Cayetano.

1.3 Hospital Regional:

Otro edificio de suma importancia que hemos estudiado como referencia es el Hospital Regional de Comodoro Rivadavia. Su estructura de varios pisos nos ha permitido profundizar en la resolución de una serie de desafíos inherentes a las clínicas y hospitales modernos. Hemos podido observar de cerca cómo se abordan cuestiones cruciales como el dimensionamiento de las áreas especializadas, qué tipos de herramientas y equipos médicos se utilizan, así como la distribución estratégica de los espacios y la organización del flujo de personas dentro del recinto hospitalario. Este análisis nos ha brindado valiosas perspectivas sobre cómo mejorar y optimizar la funcionalidad y eficiencia de nuestro propio proyecto.



Hospital Regional de Comodoro Rivadavia. (2024). *Plano de planta baja del Hospital Regional de Comodoro Rivadavia*. [PDF]. Documentación de Arquitectura.



Hospital Regional de Comodoro Rivadavia. (2024). *Fachada del Hospital Regional de Comodoro Rivadavia*. [PDF]. Documentación de Arquitectura.

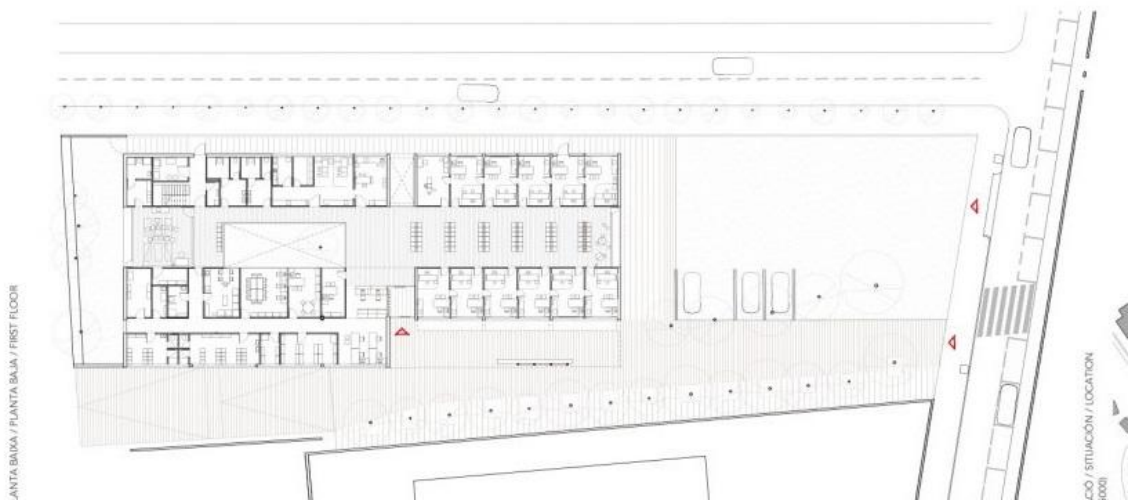
1.4 CAPS de Navarcles, Barcelona, España:

Hemos observado principalmente en este diseño de CAPS como modelo, destacando especialmente la inclusión de un patio interno cubierto con grandes ventanales. Esta característica no solo aporta un elemento distintivo al edificio, sino que también optimiza la entrada de luz natural y mejora la ventilación en los distintos consultorios. La integración de este espacio abierto contribuye significativamente a crear un ambiente más saludable y agradable tanto para los pacientes como para el personal médico. Este enfoque nos inspiró a considerar cómo podemos incorporar elementos similares en nuestros propios proyectos para mejorar la funcionalidad y el bienestar en las instalaciones sanitarias.



ArchDaily. (2022, marzo 10). *CAP de Navarcles / Valor-Llimós*. ArchDaily.

<https://www.archdaily.cl/cl/979363/cap-de-navarcles-valor-llimos>



ArchDaily. (2022, marzo 10). *CAP de Navarcles / Valor-Llimós*. ArchDaily.

<https://www.archdaily.cl/cl/979363/cap-de-navarcles-valor-llimos>

1.5 Hospital Zonal de Caleta Olivia “Padre Pedro Tardivo”

Para el diseño de la playa de estacionamiento del centro de salud, tomamos como referencia el Hospital Zonal de Caleta Olivia. Este hospital sirvió como modelo para analizar y comprender en profundidad las características necesarias para un estacionamiento funcional y seguro en un entorno de atención médica.

Se evaluaron los espacios destinados tanto al estacionamiento de vehículos como a las áreas de circulación y maniobra, considerando los flujos de entrada y salida para facilitar el acceso de pacientes, personal médico y visitantes. Se prestó especial atención a la organización del estacionamiento, calculando la cantidad óptima de espacios disponibles y su distribución.

Además, se analizaron los anchos de las veredas, priorizando un diseño que permita el tránsito seguro de peatones, incluyendo a personas con movilidad reducida. Esta consideración incluye la implementación de accesos peatonales amplios y de fácil circulación, así como rampas y señalización adecuada para asegurar la accesibilidad a todos los usuarios del centro de salud.



Google. (2024). *Vista aérea del Hospital Zonal de Caleta Olivia*. [Imagen de satélite].

Google Earth Pro. <https://earth.google.com/>

1.6 Normativa

Nuestro proyecto final tiene como objetivo principal cumplir con la función de un Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS). Para ello, nos basaremos en la normativa vigente del código de edificación de la ciudad de Comodoro Rivadavia, enfocándonos detalladamente en todas las pautas, exigencias y normas hospitalarias.

1.7 Definición Del Programa De Necesidades

Para la elección de nuestro proyecto, identificamos una necesidad crítica en la zona norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia, específicamente en el barrio Laprida, donde actualmente existe un único mini hospital que ofrece especialidades en pediatría, odontología, psicología, enfermería y medicina general. Al analizar más a fondo la situación, observamos que los barrios cercanos, como Bella Vista Norte, Manantial Rosales y Sarmiento, carecen de un centro médico adecuado.

El rápido crecimiento demográfico en estas áreas sugiere que, en pocos años, la falta de servicios médicos se convertirá en un problema significativo que deberá abordarse. Por

esta razón, nuestro proyecto se propone anticiparse a esta necesidad y proporcionar un centro de salud integral que cubra una amplia gama de especialidades.

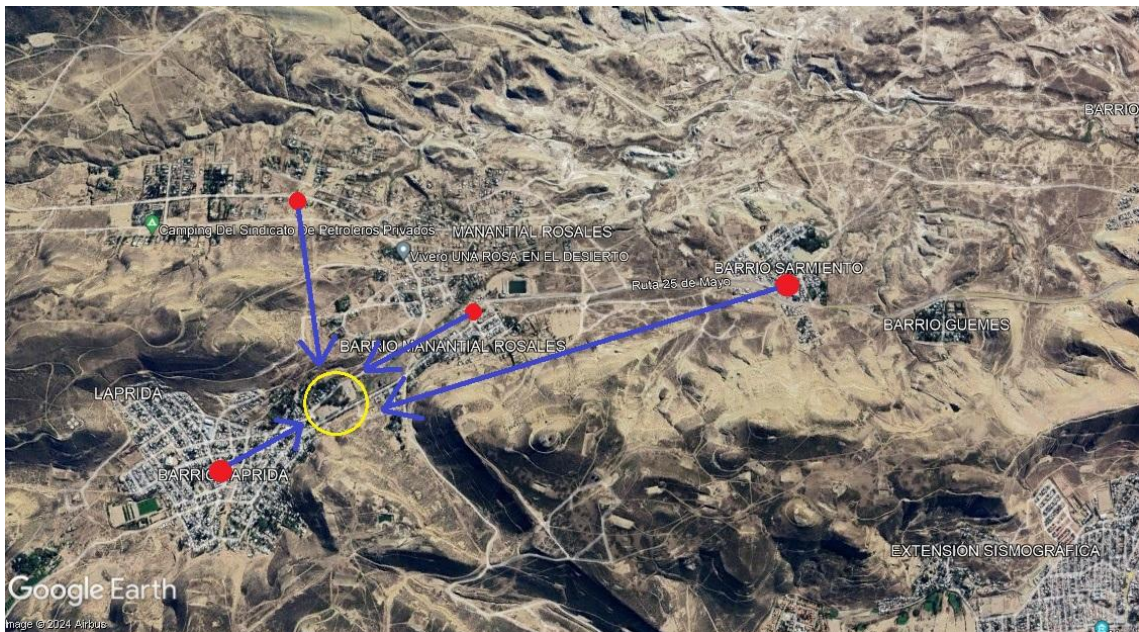
Nuestro proyecto incluirá servicios de endocrinología, kinesiología, enfermería, cardiología, neurología, pediatría, dermatología, oftalmología, psicología, odontología y nutrición. Además, se contará con oficinas administrativas, salas de reuniones, un comedor con cocina, baños, salas de máquinas y depósitos. Este enfoque integral busca no solo satisfacer las necesidades actuales de la comunidad, sino también anticiparse a las demandas futuras, asegurando un acceso adecuado y de calidad a la atención médica en estas zonas en crecimiento.

Hemos optado por un esquema arquitectónico de **tipo peine** para el diseño del centro de salud. Este enfoque permite organizar de manera ordenada y funcional los distintos espacios, facilitando una clara diferenciación de zonas y una disposición que optimiza el flujo de circulación. A través de este esquema, se establecen relaciones funcionales específicas entre los distintos sectores, garantizando una distribución coherente que apoya la operatividad del centro. Además, se han identificado y planificado las interconexiones necesarias entre los distintos espacios, con el objetivo de asegurar un funcionamiento eficiente, ágil y seguro en todas las actividades diarias del centro de salud.

1.8 Selección Del Terreno: Ubicación

Como se mencionó anteriormente, el objetivo principal de este proyecto es crear un CAPS que atienda las necesidades de los barrios Laprida, Manantial Rosales, Bellavista Norte y Sarmiento, áreas que actualmente carecen de atención médica adecuada. Esta iniciativa surge en respuesta a la creciente demanda de servicios de salud en estas zonas, impulsada por un rápido crecimiento demográfico y la falta de infraestructura médica existente.

El terreno seleccionado para la construcción está estratégicamente ubicado entre las calles Nueva York y José Do Brito. Esta ubicación ha sido elegida para garantizar un acceso conveniente y centralizado para los residentes de los barrios circundantes. Además, el terreno cuenta con todos los servicios esenciales, incluyendo electricidad, agua potable, cloaca y gas, lo que facilita la implementación del proyecto y asegura el funcionamiento eficiente del centro de salud.



Google. (2024). *Ubicación del proyecto en el Barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia* [Imagen de satélite editada por Benitez C. y Burgos A]. Google Earth Pro.

<https://earth.google.com/>

Al realizar un análisis del tráfico en la calle José Do Brito utilizando Google Maps, se observó que, incluso en los días y horarios más críticos, el flujo vehicular es moderado y no presenta una congestión significativa. Esta evaluación es fundamental para garantizar que el acceso al CAPS sea fluido y sin inconvenientes para los usuarios.

La localización estratégica del terreno permite múltiples puntos de entrada, facilitando el acceso desde diversas direcciones. Los vehículos podrán ingresar al predio tanto por la calle Nueva York como por la calle José Do Brito, lo que distribuirá el flujo de tránsito y evitará posibles embotellamientos en las horas pico.

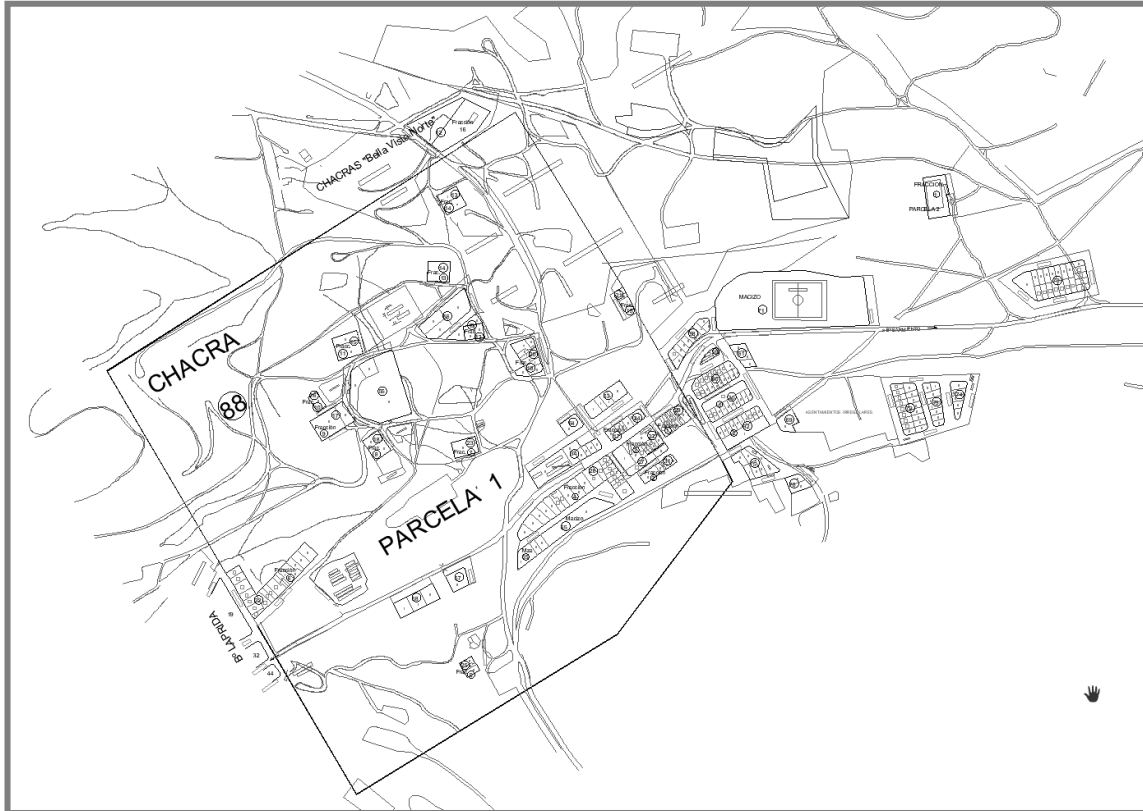
Este análisis de tráfico asegura que el CAPS será fácilmente accesible, minimizando el tiempo de desplazamiento para los pacientes y mejorando la experiencia general de quienes necesiten utilizar los servicios del centro. Además, la entrada y salida por dos vías principales permite una mayor flexibilidad y opciones de circulación, contribuyendo a una logística más eficiente y ordenada.

1.9 Implantación general:

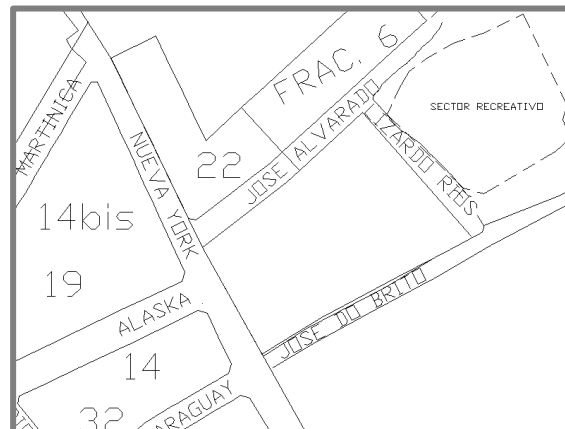
El barrio Manantial Rosales se halla en la zona noroeste, donde se sitúan a corta distancia de los barrios Sarmiento, Güemes y Laprida, este último ante la gran proximidad que tiene con este barrio, pone en jaque la independencia como barrio; dado que se encuentra a pocas cuadras de distancia, siendo habitual su confusión a favor de Laprida. La zona sobre la que se asienta es rica en hidrocarburos. Estos fueron explotados en gran magnitud a mediados del siglo pasado y en el presente continúan su producción. Con el crecimiento de la ciudad en la última década proliferaron en sus alrededores asentamientos ilegales que instalaron viviendas en tierras públicas.

Según el censo realizado por el Indec en el año 2010 el barrio posee una población de 781 habitantes.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"



Municipalidad de Comodoro Rivadavia. (2024). *Plano de catastro del Barrio Manantial Rosales*. Dirección General de Catastro.



Municipalidad de Comodoro Rivadavia. (2024). *Plano catastral del terreno en el Barrio Manantial Rosales*. Dirección General de Catastro.



Google. (2024). *Imagen satelital de la ubicación del proyecto en Barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia*. Google Earth Pro. <https://www.google.com/earth/>

1.10 Orientación:

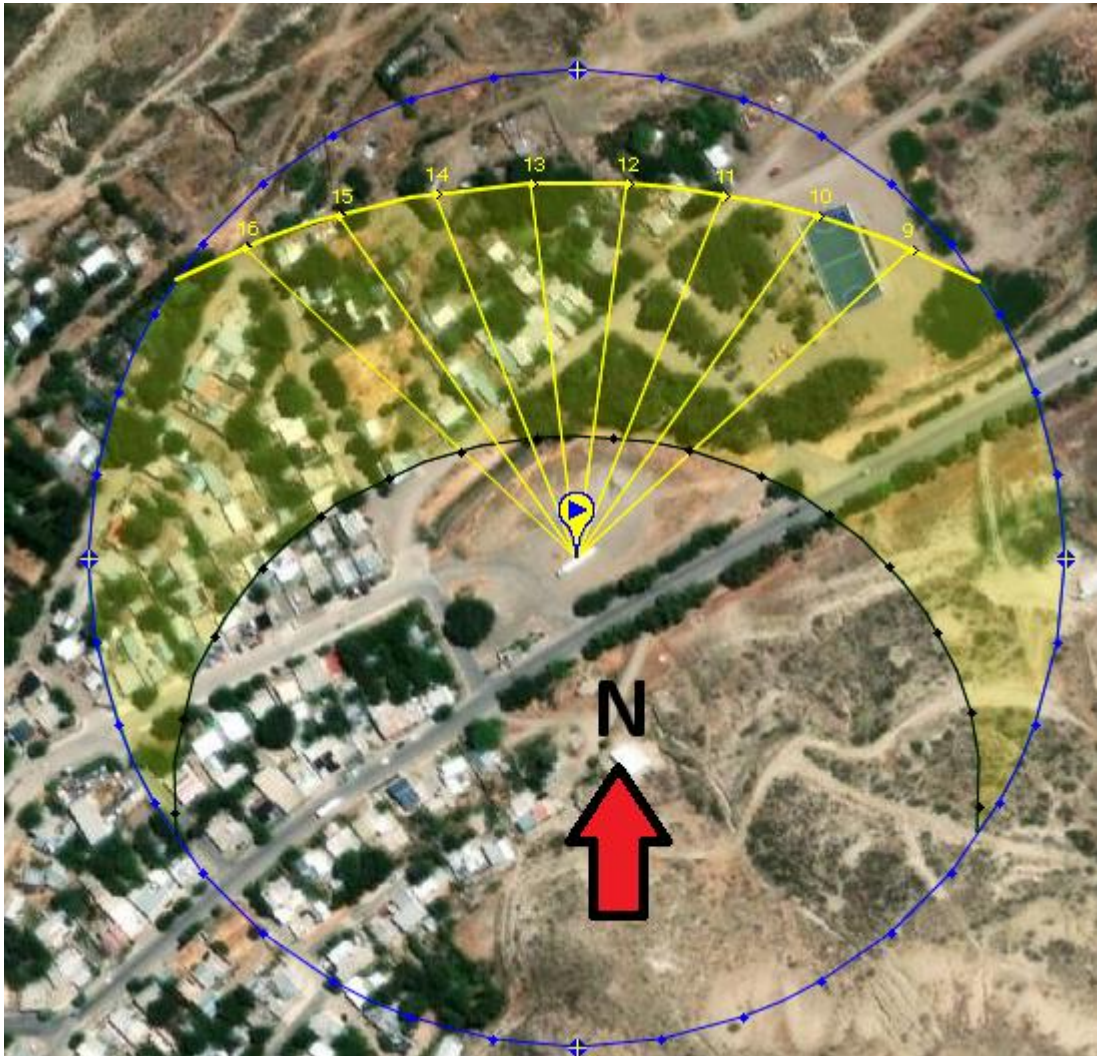
1.10.1 Asoleamiento:

Utilizando la herramienta en línea *SunEarthTools.com*, se puede observar detalladamente el comportamiento del sol a lo largo del día sobre el terreno:

- Mañana (9:00 - 12:00): El sol sale por el este, iluminando la parte derecha del terreno.
- Mediodía (12:00): El sol alcanza su punto más alto en el cielo.
- Tarde (13:00 - 16:00): El sol se desplaza hacia el oeste, iluminando la parte izquierda del terreno.

Por estas razones, es más recomendable orientar el edificio hacia el norte para maximizar el aprovechamiento de la luz solar a lo largo del día. Según el análisis de asoleamiento mostrado en la imagen, esta orientación permite recibir luz natural constante desde la mañana hasta la tarde, reduciendo la necesidad de iluminación artificial y mejorando la eficiencia energética. Además, una correcta orientación hacia el norte asegura que las áreas

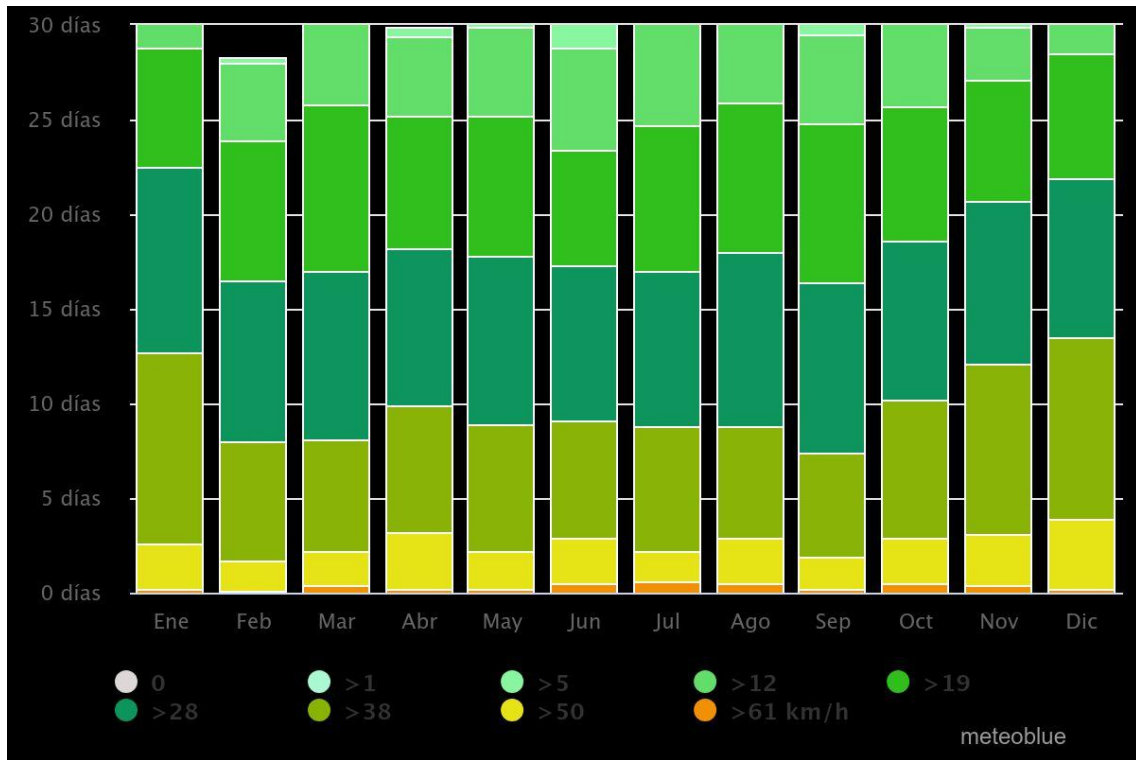
clave del edificio, como salas de estar y espacios de trabajo, se beneficien de la luz solar directa, creando ambientes más cálidos y luminosos durante el día.



SunEarthTools. (2024). *Visualización del movimiento del sol en el terreno del Barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia*. Recuperado de <https://www.sunearthtools.com>

1.10.2 Vientos Predominantes

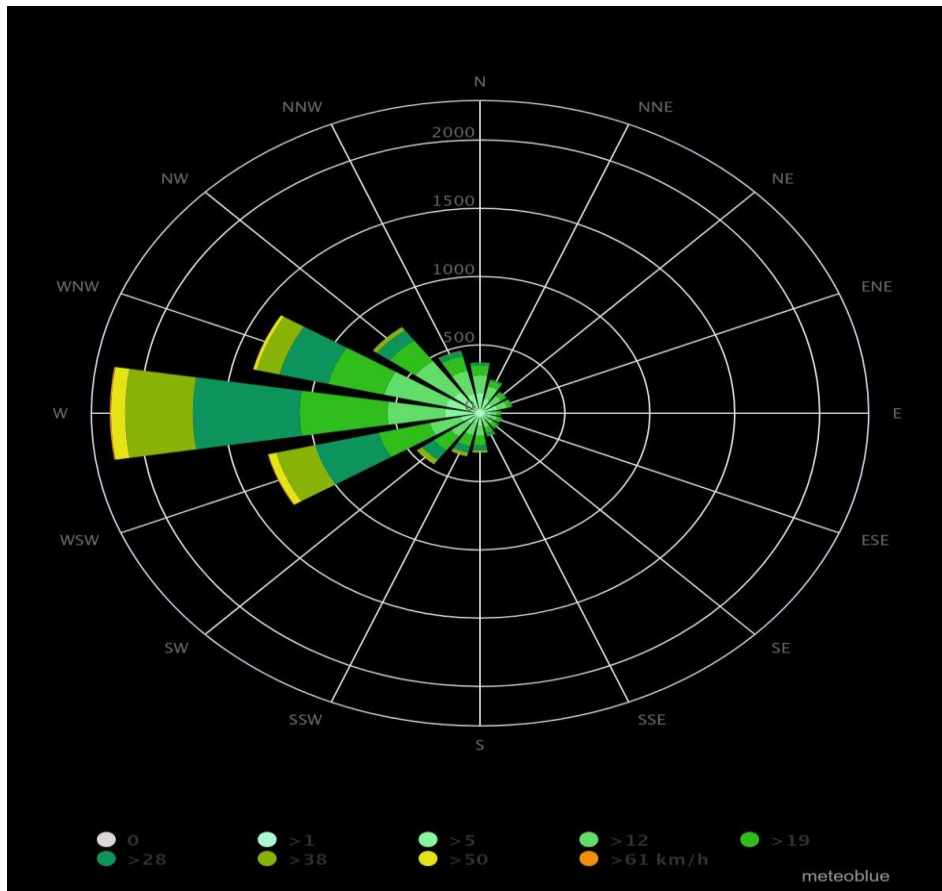
En la página de *meteoblue* sobre el clima de Comodoro Rivadavia, se puede obtener un análisis detallado de los vientos de esta región.



Meteoblue. (2024). *Análisis de viento en la ciudad de Comodoro Rivadavia, Argentina*. Recuperado de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/semana/comodoro-rivadavia_argentina_3860443

El diagrama de Comodoro Rivadavia muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. Aunque los vientos moderados (hasta 19 km/h) son comunes durante todo el año, los meses de invierno y primavera (especialmente de junio a septiembre) tienden a tener una mayor frecuencia de vientos más fuertes y los vientos tranquilos de Diciembre a Abril.

La rosa de los vientos proporciona información que los vientos más comunes provienen del suroeste (SW), lo que significa que soplan desde el suroeste hacia el noreste. Esta dirección de viento es característica de la región y tiene un impacto significativo en el clima y las condiciones meteorológicas locales.



Meteoblue. (2024). *Análisis de viento en la ciudad de Comodoro Rivadavia, Argentina*. Recuperado de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/semana/comodoro-rivadavia_argentina_3860443

1.11 Condiciones urbanísticas

Al realizar el análisis urbanístico de la zona, se ha constatado que las vías de acceso al terreno, tales como Nueva York, José Alvarado, Lizardo Ríos y José Do Brito, presentan un diseño de doble mano para el tráfico vehicular. Es importante destacar que, hasta la fecha, no se han instalado semáforos en las inmediaciones de dichas calles, lo que podría influir en la gestión del tránsito y en la seguridad vial de la zona.

1.12 Programa De Necesidades

A continuación, se presenta el programa de necesidades, en el que se calcularon las áreas **internas** de los diferentes espacios del CAPS, expresadas en metros cuadrados. Estas áreas se han dividido y clasificado en los siguientes ítems: **Dirección y Administración, Recepción y Atención al Público, Consulta Externa Adultos, Consulta Externa Pediatría, Gestión de Residuos y Áreas Técnicas.**

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Proyecto de Ingeniería Civil						
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco						
Centro de Atención Primaria de Salud B° Manantial Rosales						
PROGRAMA DE NECESIDADES						
Item	DESIGNACION DE LOCALES	Cant.	SUPERFICIES			
			unit	total	%/	
		n°	m2	m2	total	
1	DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN					
1.1	Oficina Principal	1	11,93	11,93	4,7%	
1.2	Oficina General	1	11,93	11,93	4,7%	
1.3	Sala de Reuniones	1	24,62	24,62	9,7%	
1.4	Estar del Personal	1	16,20	16,20	6,4%	
1.5 y 1.6	Vestuario Personal	2	8,48	16,96	6,7%	
1.7	Sanitarios personal Hombres	1	10,80	10,80	4,2%	
1.8	Sanitarios personal Mujeres	1	10,80	10,80	4,2%	
1.9	Office	1	4,95	4,95	1,9%	
1.10 y 1.11	Sala de Maquinas	2	10,62	21,24	8,3%	
1.12	Pasillo uso exclusivo	1	97,92	97,92	38,5%	
1.13	Administración	1	27,26	27,26	0,11	
	TOTAL ADMINISTRACION			255	100,0%	
2	RECEPCIÓN Y ATENCIÓN DE PÚBLICO					
2.1	Recepción General y turnos	1	17,00	17,00	6,8%	
2.2	Area para espera de público	1	54,00	54,00	21,7%	
2.3	Hall de acceso	1	16,38	16,38	6,6%	
2.4	Atención al usuario	1	27,78	27,78	11,2%	
2.5	Cafeteria	1	46,39	46,39	18,7%	
2.6	Cocina-Cafetería	1	9,37	9,37	3,8%	
2.7	Sala de Archivos	1	7,72	7,72	3,1%	
2.8	Pasillo	1	69,90	69,90	28,1%	
	TOTAL RECEPCIÓN Y ATENCIÓN DE PÚBLICO			249	100,0%	

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

3 CONSULTA EXTERNA ADULTOS						
3.1	Enfermería		1	14,71	14,71	2,7%
3.2-3.3-3.4	Consultorio especialistas varias		3	14,88	44,64	8,2%
3.5	Consultorio Cardiología		1	14,88	14,88	2,7%
3.6	Consultorio Endocrinología		1	15,81	15,81	2,9%
3.7	Consultorio ginecología/Obstetricia		1	14,00	14,00	2,6%
3.8	Consultorio Ecografía		1	13,20	13,20	2,4%
3.9	Consultorio Nutrición		1	15,81	15,81	2,9%
3.10	Consultorio Oftamología		1	14,88	14,88	2,7%
3.11	Consultorio Kinesiología		1	21,97	21,97	4,0%
3.12	Consultorio Psicología		1	14,88	14,88	2,7%
3.13	Consultorio Psiquiatría		1	16,24	16,24	3,0%
3.14	Consultorio Radiología		1	25,05	25,05	4,6%
3.15	Consultorio Medicina General		1	14,88	14,88	2,7%
3.16	Consultorio Medicina General		1	14,71	14,71	2,7%
3.17	Baño de Hombres		1	11,19	11,19	2,0%
3.18	Baño de Mujeres		1	10,22	10,22	1,9%
3.19	Baño de Hombres		1	12,73	12,73	2,3%
3.20	Baño de Mujeres		1	11,33	11,33	2,1%
3.21	Baño Adaptado		1	3,30	3,30	0,6%
3.22-3.23	Sanitarios personal del sector (Toilette)		2	2,73	5,46	1,0%
3.24	Espera		1	11,61	11,61	2,1%
3.25	Espera		1	12,88	12,88	2,4%
3.26-3.27	Pasillo de uso exclusivo		2	38,56	38,56	7,0%
3.28	Pasillo		1	50,94	50,94	9,3%
3.29	Pasillo		1	123,15	123,15	22,5%
TOTAL CONSULTA EXTERNA					547	100,0%
4 CONSULTA EXTERNA PEDIATRIA						
4.1	Consultorio pediatría		1	14,88	14,88	8,3%
4.2	Consultorio pediatría		1	14,88	14,88	8,3%
4.3	Vacunatorio		1	22,23	22,23	12,4%
4.4	Area para espera de pacientes		1	11,55	11,55	6,4%
4.5	Area para espera de pacientes		1	10,85	10,85	6,0%
4.6	Baño de Hombres		1	10,85	10,85	6,0%
4.7	Baño de Mujeres		1	9,42	9,42	5,2%
4.8	Servicio social		1	10,28	10,28	5,7%
4.9	Deposito de alimentos		1	14,88	14,88	8,3%
4.10	Sala de Juegos infantiles		1	11,39	11,39	6,3%
4.11	Pasillo		1	48,22	48,22	26,9%
TOTAL CONSULTA EXTERNA PEDIATRÍA					179	100,0%
5 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ÁREAS TÉCNICAS						
5.1	Residuos comunes		1	12,42	12,42	8,7%
5.2	Residuos Patógenos		1	12,60	12,60	8,8%
5.3	Depósito de Residuos		1	12,00	12,00	8,4%
5.4	Laboratorio		1	26,93	26,93	18,8%
5.5	Recepción Laboratorio		1	5,83	5,83	4,1%
5.6	Sala de Máquinas		1	21,60	21,60	15,1%
5.7	Patio Interno		1	20,52	20,52	14,3%
5.8	Patio Interno		1	31,62	31,62	22,0%
TOTAL HOSPITAL DE DIA					144	100,0%
T O T A L					1.373	

Benitez, C. Y Burgos A. (2024). *Planilla de necesidades: Designación, enumeración, superficie e incidencia de locales* [Archivo de Excel]. Archivo personal.

1.13 Análisis Del Estacionamiento

Según el código de edificación analizando el coeficiente de ocupación de los edificios, se estima que el edificio que cuenta con una superficie cubierta de 1474,57 m² tendrá una capacidad de 185 personas y considerando un auto cada 4 personas pudimos realizar un diseño del estacionamiento.

ARTÍCULO 146: COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DE LOS EDIFICIOS.

Los diferentes relaciones de superficie (coeficiente de ocupación) para el cálculo de la capacidad de los edificios según sus tipos serán las que se detallan a continuación. En caso de actividades no especificadas, el número de ocupantes será declarado por el propietario según memoria técnica y sujeto a evaluación por el organismo de aplicación.

1) Edificios residenciales:

- * Vivienda permanente 12 m²/persona
- * Vivienda no familiar 10 m²/persona
- * Vivienda transitoria 8 m²/persona

Para las viviendas permanentes se considera como ocupación la relación existente cama/dormitorio (local dormitorio de una cama no superpuesta, equivale a una persona).

En caso de vivienda transitoria la relación deberá incrementarse según se establezca para cada categoría del establecimiento.

2) Edificios para reunión bajo techo:

- * Auditorios, cines, iglesias, estadios, teatros, salas de convenciones 1 m²/persona
- * Bibliotecas 8 m²/persona
- * Casinos, salas de juegos 5 m²/persona
- * Gimnasios 5 m²/persona
- * Museos, salas de exposiciones 3 m²/persona
- * Nataorios 5 m²/persona
- * Restaurantes 3 m²/persona
- * Salón de fiestas, salón de actos 1 m²/persona

3) Edificios para reunión al aire libre:

- * Anfiteatros, cines, estadios, 1 m²/persona
- * Instalaciones para exposiciones/ferias 3 m²/persona
- * Instalaciones para actividades deportivas v/o recreativas 5 m²/persona

4) Edificios para oficinas:

- * Bancos, compañías de seguros, oficinas de administración pública y privada en general 8 m²/persona

5) Edificios comerciales:

- * Estaciones de servicio, farmacia, mercados, tiendas, supermercados, etc. 3 m²/persona

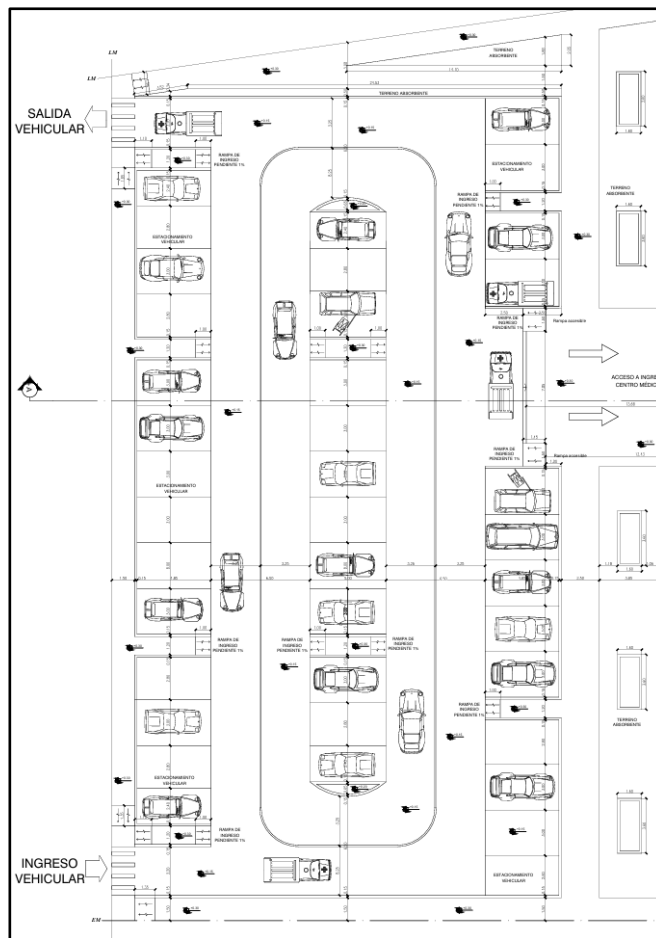
6) Edificios industriales:

El número de ocupantes será declarado por el propietario, según memoria técnica.

Municipalidad de Comodoro Rivadavia. (2012). *Código de edificación de Comodoro*

Rivadavia (art. 146) [PDF]. Recuperado de [https://www.comodoro.gov.ar/wp-](https://www.comodoro.gov.ar/wp-content/uploads/2012/07/codigoedificacion.pdf)

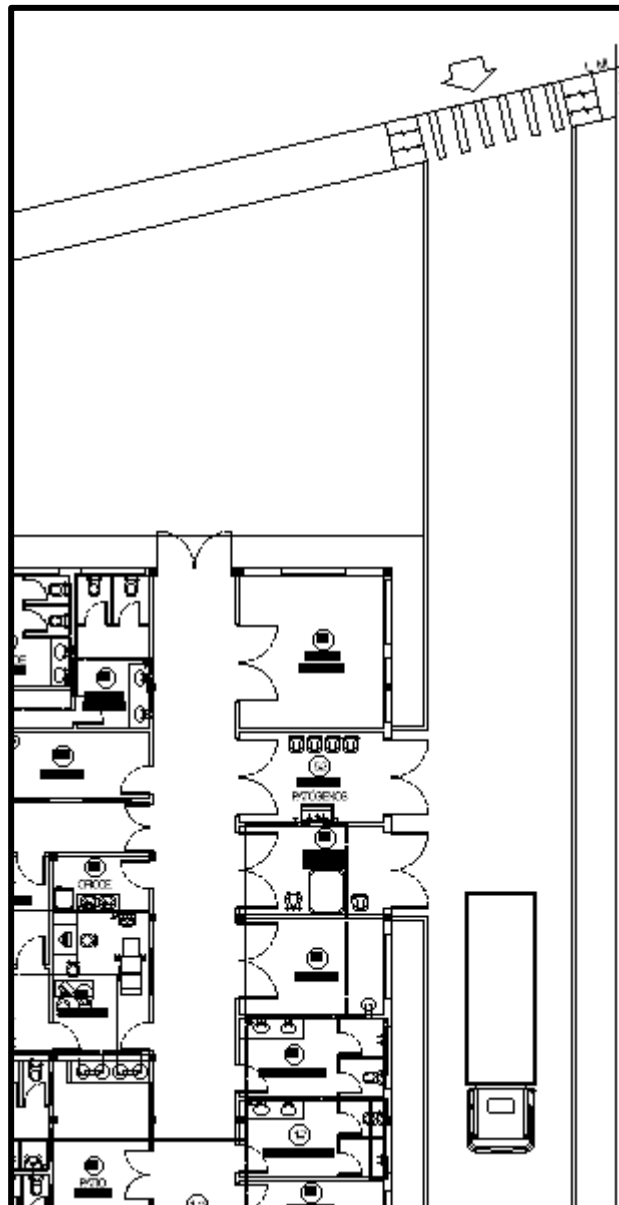
[content/uploads/2012/07/codigoedificacion.pdf](https://www.comodoro.gov.ar/wp-content/uploads/2012/07/codigoedificacion.pdf)



Benitez, C. Y Burgos A. (2024). *Diseño de estacionamiento para el CAPS en el barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia* [Archivo PDF]. Trabajo propio.

Los vehículos podrán acceder al estacionamiento desde la calle José Alvarado, donde podrán buscar un espacio disponible para estacionar y, posteriormente, regresar o salir por la misma vía. Adicionalmente, se contará con un acceso desde la calle Nueva York, que también conectará con la salida hacia la calle José Alvarado.

Los espacios de estacionamiento tendrán dimensiones estándar de 3 metros de ancho por 5 metros de largo, asegurando comodidad y maniobrabilidad. Además, el diseño incluye islas peatonales equipadas con rampas de acceso para personas en sillas de ruedas, junto con iluminación adecuada y áreas verdes para un entorno más agradable, así como rutas claramente señalizadas para facilitar el flujo ordenado de vehículos.



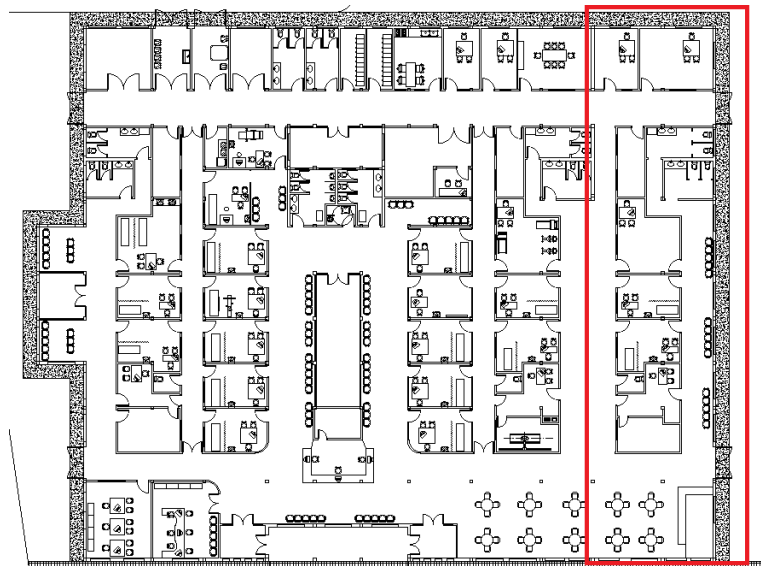
Benitez, C. Y Burgos A. (2024). *Diseño recolección de residuos comunes y patógenos para el CAPS en el barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia* [Archivo PDF]. Trabajo propio.

Asimismo, se establecerá un acceso exclusivo en la parte posterior del edificio destinado al despacho de residuos comunes y patógenos. Este acceso estará alejado de cualquier entrada utilizada por el público general, garantizando la seguridad y evitando el contacto con personas.

El área estará diseñada con el espacio necesario para permitir que un camión ingrese desde la calle José Alvarado, realice las maniobras necesarias y salga por la misma calle José Do Brito.

1.14 Futura Expansión Del Edificio

Se proyecta la futura ampliación del edificio hacia el ala derecha, considerando un diseño modular que permite replicar los consultorios existentes. Esta propuesta tiene como objetivo garantizar la continuidad funcional del espacio, respetando la organización actual y permitiendo una expansión escalonada. El enfoque modular facilita la construcción por etapas, optimizando recursos y tiempos de ejecución, a la vez que asegura que los nuevos consultorios mantengan la misma configuración, dimensiones y estándares de calidad que los ya establecidos. Esto permitirá atender el incremento de la demanda de manera eficiente sin alterar la funcionalidad del edificio principal.



Benitez, C. Y Burgos A. (2024). *Diseño para la futura expansión del CAPS en el barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia* [Archivo PDF]. Trabajo propio.



CAPÍTULO 2: GEOTECNIA

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

CAPÍTULO 2: GEOTECNIA

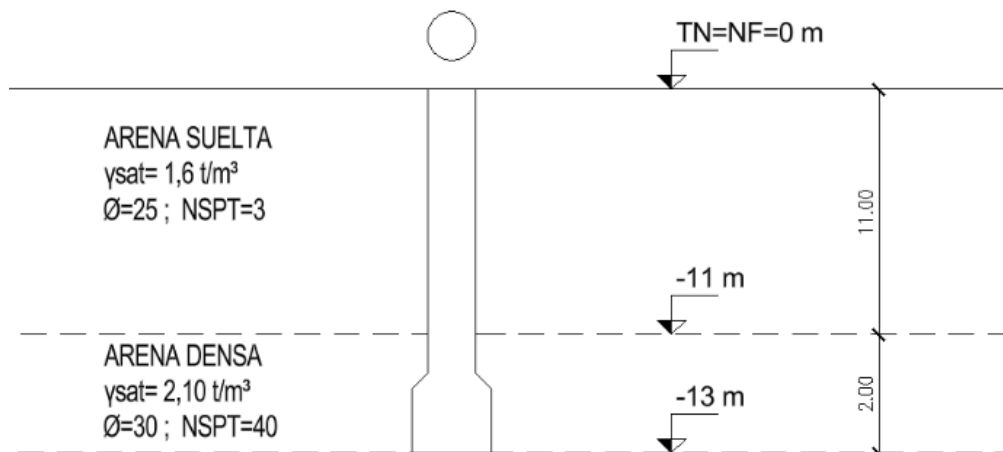
2.1 Fundaciones

El terreno donde se proyecta la construcción de nuestro edificio presenta en sus estratos superiores una conformación de arenas limosas muy flojas a flojas, saturadas de agua, extendiéndose aproximadamente hasta los 11 metros de profundidad. A partir de dicha profundidad, el perfil geotécnico evidencia un incremento progresivo en la densidad del suelo, con presencia de arenas limosas densas, hasta alcanzar formaciones sedimentarias compuestas por areniscas limosas, de elevada resistencia.

El nivel freático se encuentra a escasa profundidad, detectándose entre 0,35 y 0,65 metros desde la superficie.

Debido a la baja capacidad portante de los estratos superficiales, se recomienda la ejecución de fundaciones mediante pilotes preexcavados, los cuales deberán alcanzar y empotrarse al menos dos metros dentro de las capas densas, ubicadas entre los 9 y 13 metros de profundidad, asegurando así una correcta transferencia de cargas y un adecuado comportamiento estructural.

A continuación, se procede a calcular la capacidad de carga de un pilote perforado con un diámetro de fuste de 80 cm y un bulbo de 120 cm, en un suelo que responde al siguiente esquema estratigráfico descrito anteriormente.



Benitez, C. y Burgos, A. (2025). *Perfil estratigráfico del terreno para fundación del CAPS*
[Imagen realizada en AutoCAD 2025].

Se utilizaron los siguientes parámetros de suelo como referencia, así como los ejercicios del practico 11 fundaciones profundas de la asignatura Geotecnia.

PESOS ESPECIFICOS DEL SUELOS (Kg/m3)			
TIPO DE SUELO	CONSISTENCIA	PESO ESPECIFICO	
Arena gruesa	compacta	2250	
o arena con grava	suelta	1450	
Arena media	medio compacta	2080	
	suelta	1450	
Arena limosa fina	compacta	2080	
o limo arenoso	suelta	1365	
Limo uniforme	compacta	2160	
	suelta	1365	
Arcilla-limo	suave a mediana	1440	1920
Arcilla limosa	suave a mediana	1440	1920
Arcilla	suave a mediana	1440	1920

Studocu. (s.f.). *Pesos específicos del suelo [Apuntes universitarios]*.

Studocu. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-andina-del-cusco/practicas-laboratorio-de-suelos/pesos-especificos-del-suelos/5521118>

$$QR = QP + QF$$

ARENA SUELTA (FUSTE)

$$\gamma_{sat1} := 1.6 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^3} \quad \gamma_w := 1 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^3} \quad z_1 := 11 \text{ m} \quad \phi_1 := 25^\circ \quad B_1 := 80 \text{ cm} \quad NSPT_1 := 3$$

ARENA DENSA (PUNTA)

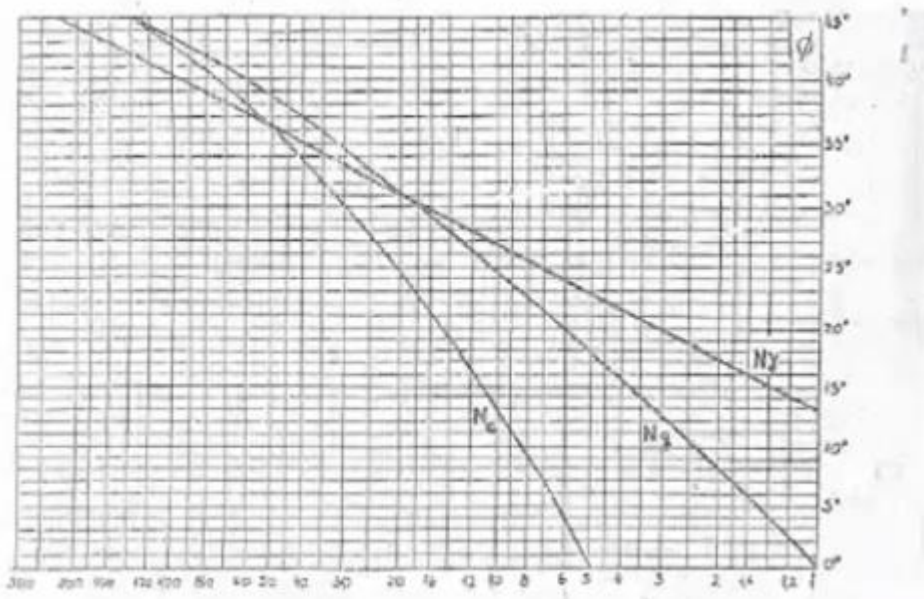
$$\gamma_{sat2} := 2.1 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^3} \quad \gamma_w := 1 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^3} \quad z_2 := 2 \text{ m} \quad \phi_2 := 30^\circ \quad B_2 := 120 \text{ cm} \quad NSPT_2 := 40$$

Se procede a calcular la capacidad de carga por **punta**

$$qp = q \cdot Nq \cdot s_c d_c$$

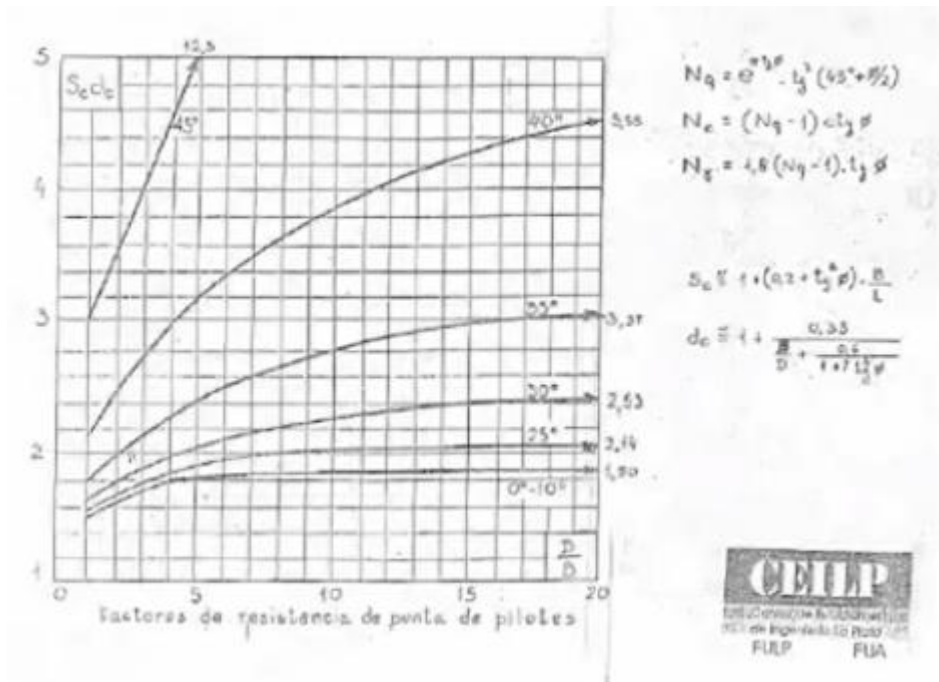
$$q := (\gamma_{sat1} - \gamma_w) \cdot z1 + (\gamma_{sat2} - \gamma_w) \cdot z2 = 8.8 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2}$$

$$Nq := e^{\pi \cdot \tan(\phi_2)} \cdot \left(\tan\left(45^\circ + \frac{\phi_2}{2}\right) \right)^2 = 18.401$$



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. (s.f.). *Factores Nq , Nc y Ny en función del ángulo de fricción interna (ϕ)* [Gráfico extraído del material de cátedra de Geotecnia].

$$\frac{D}{B2} = 1.667 \quad D := z2 = 2 \text{ m} \quad B2 = 1.2 \text{ m}$$



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. (s.f.). *Factores de resistencia de punta de pilotes* [Gráfico extraído del material de cátedra de Geotecnia].

$$S_c := 1 + (0.2 + (\tan(\phi/2))^6) \cdot \frac{B^2}{z^2} = 1.142$$

$$d_c := 1 + \frac{0.35}{\frac{B^2}{D} + \frac{0.6}{1 + 7 \cdot (\tan(\phi/2))^2}} = 1.449$$

$$S_{c d c} := S_c \cdot d_c = 1.655$$

Adopto el menor valor de carga

$$q_p := q \cdot N_q \cdot S_{c d c} = 267.955 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2}$$

$$q_{pmax} \left\{ \begin{array}{l} H_c := 10 \cdot B_2 = 12 \text{ m} \quad (\gamma_{sat2} - \gamma_w) \cdot H_c \cdot N_q \cdot S_{cdc} = 401.932 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \\ 1.5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot NSPT_2 = 600 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \leq 75 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 750 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \end{array} \right.$$

$$QP := 267.955 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot \frac{B_2^2}{4} = 303.05 \text{ tonne}$$

Se procede a calcular la capacidad de carga de fuste

$$q_f := (\gamma_{sat1} - \gamma_w) \cdot z_1 \cdot \tan(\phi_1) = 3.078 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2}$$

$$B_1 = 0.8 \text{ m}$$

$$q_{fmax} \left\{ \begin{array}{l} H_c := 10 \cdot B_1 = 8 \text{ m} \quad (\gamma_{sat1} - \gamma_w) \cdot H_c \cdot \tan(\phi_1) = 2.238 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \\ 0.006 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot NSPT_1 = 0.18 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \leq 0.4 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 4 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \end{array} \right.$$

Adopto el menor valor de carga

$$QF := \left(\frac{0.18 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \cdot H_c}{2} + 0.18 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} \cdot (z_1 - H_c) \right) \cdot (\pi \cdot B_1) = 3.167 \text{ tonne}$$

$$QR := QP + QF = 306.217 \text{ tonne}$$

Se adopta un factor de seguridad de 3 por ser un pilote perforado

$$Q_{adm} := \frac{QR}{3} = 102.072 \text{ tonne}$$

Finalmente se procede a realizar el mismo análisis para distintos diámetros de pilotes y se obtiene la siguiente tabla:

DIAMETRO		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
FUSTE	BULBO	
40 cm	70 cm	38 Tn
50 cm	80 cm	48 Tn
60 cm	90 cm	60 Tn
70 cm	100 cm	73 Tn
80 cm	120 cm	102 Tn

Benítez, C. y Burgos A (2025). *Capacidad de carga admisible según diámetro de pilote*
[Tabla de elaboración propia, archivo Excel].



CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

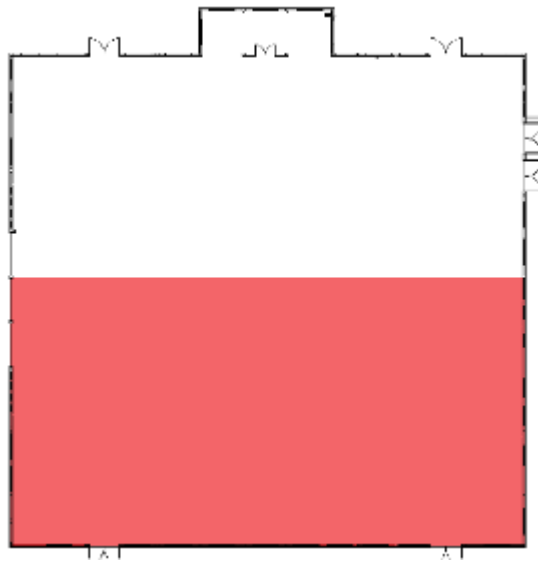
Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

Dado que el edificio presenta una configuración simétrica, se optó por calcular los elementos estructurales correspondientes a la parte inferior, considerando que su comportamiento es representativo para la otra mitad superior.



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de planta, consideraciones de cálculo*
[Imagen realizada en AutoCAD 2025].

A continuación, se presentan las tablas resumen correspondientes a cada uno de los elementos estructurales analizados. Más adelante, se incluye una planilla detallada que muestra el procedimiento seguido para obtener los resultados presentados en dichas tablas.

3.1 Tabla resumen

3.1.1 Losas Planta Alta

TABLA RESUMEN LOSAS PLANTA ALTA Y TANQUE DE RESERVA														
LOSAS	Tipo	Lx	Ly	hf	Mx	My	Asx	Asy	As.apoy X	As.apoy Y	ARMADURA X		ARMADURA Y	
											Φ	Sep	Φ	Sep
117	UNA DIRECCIÓN	8,76 m	3,45 m	18,00 cm		10,77 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m	8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m
118	UNA DIRECCIÓN	7,82 m	3,45 m	18,00 cm		32,31 kN*m/m		5,531 cm ² /m			8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m
119	DOS DIRECCIONES	7,34 m	5,12 m	18,00 cm	40,62 kN*m/m	2,92 kN*m/m	7,021 cm ² /m	5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m	12,00 mm	0,15 m	10,00 mm	0,14 m
120	UNA DIRECCIÓN	8,76 m	3,56 m	18,00 cm		19,35 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m	8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m
121	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	8,23 m	18,00 cm	16,83 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m
122	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	8,23 m	18,00 cm	9,97 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m
123	UNA DIRECCIÓN	3,37 m	8,23 m	18,00 cm	10,28 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m
124	UNA DIRECCIÓN	3,52 m	8,23 m	18,00 cm	11,21 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m
125	DOS DIRECCIONES	4,30 m	8,23 m	18,00 cm	32,50 kN*m/m	15,68 kN*m/m	5,565 cm ² /m	5,343 cm ² /m			10,00 mm	0,14 m	10,00 mm	0,14 m
126	UNA DIRECCIÓN	3,12 m	6,56 m	18,00 cm	26,42 kN*m/m		5,343 cm ² /m				10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m
127	DOS DIRECCIONES	7,34 m	6,56 m	18,00 cm	33,51 kN*m/m	42,66 kN*m/m	5,744 cm ² /m	7,391 cm ² /m			10,00 mm	14,00 m	12,00 mm	0,15 m
128	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	9,06 m	18,00 cm	16,83 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m		10,00 mm	14,00 m	8,00 mm	0,20 m
129	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	9,06 m	18,00 cm	9,97 kN*m/m		5,343 cm ² /m		5,343 cm ² /m		10,00 mm	14,00 m	8,00 mm	0,20 m
130	UNA DIRECCIÓN	3,37 m	9,06 m	18,00 cm	30,83 kN*m/m		5,343 cm ² /m				10,00 mm	14,00 m	8,00 mm	0,20 m
131	DOS DIRECCIONES	5,54 m	9,06 m	18,00 cm	36,83 kN*m/m	10,77 kN*m/m	6,338 cm ² /m	5,343 cm ² /m	14,278 cm ² /m		16,00 mm	0,12 m	12,00 mm	0,15 m
132	DOS DIRECCIONES	5,40 m	9,06 m	18,00 cm	35,46 kN*m/m	9,88 kN*m/m	6,093 cm ² /m	5,343 cm ² /m	13,569 cm ² /m		16,00 mm	0,12 m	12,00 mm	0,15 m
133	DOS DIRECCIONES	7,34 m	9,06 m	20,00 cm	65,39 kN*m/m	42,13 kN*m/m	10,180 cm ² /m	6,418 cm ² /m			12,00 mm	0,11 m	12,00 mm	0,15 m
134	UNA DIRECCIÓN	11,29 m	3,86 m	20,00 cm		41,56 kN*m/m		6,328 cm ² /m			8,00 mm	0,20 m	12,00 mm	0,15 m
201	UNA DIRECCIÓN	7,82 m	3,45 m	18,00 cm		29,04 kN*m/m		5,343 cm ² /m			8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	14,00 m
301	UNA DIRECCIÓN	7,82 m	3,45 m	18,00 cm		19,94 kN*m/m		5,343 cm ² /m			8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	14,00 m

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen losas de planta alta*. [Tabla generada en Excel].

3.1.2 Losa Nervurada

TABLA RESUMEN LOSAS NERVURADAS													
LOSAS	Tipo	Lx	Ly	hf	Mx	My	Asx	Asy	ARMADURA X	ARMADURA Y	ANCHO DE NERVIOS	SEP. DE NERVIOS	ARMADURA CAPA DE COMPRESIÓN
LN2	UNA DIRECCIÓN	7,82 m	3,45 m	18,00 m	107,88 kN*m/m	143,94 kN*m/m	9,47 cm ²	12,77 cm ²	4 Ø20 mm	4 Ø20 mm	0,12 m	0,90 m	Malla Ø8 20 cm x 20 cm

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen losas nervadas*. [Tabla generada en Excel].

3.1.3 Vigas Planta Alta

Las vigas están diseñadas para absorber todos los momentos negativos mediante la incorporación de armadura adicional ubicada en la parte superior de la sección, especialmente en los apoyos. Esta armadura adicional se dispone para resistir los esfuerzos de tracción generados por los momentos flectores negativos. Por otro lado, las solicitaciones de corte

serán resistidas íntegramente mediante la colocación de estribos distribuidos a lo largo del tramo de las vigas.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

TABLA RESUMEN VIGAS PLANTA ALTA Y TANQUES														
VIGAS	Long.	bw	h	Mn	As	As		X apoyo	As apoyo	As apoyo	Vn	AV	Estribos	
						n	Φ							
29	3,27 m	0,20 m	0,40 m	114,83 kN*m	7,50 cm ²	4	Φ16 mm				168,56 kN	6,593 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
30	5,49 m	0,30 m	0,60 m	336,23 kN*m	14,26 cm ²	3	Φ25 mm				293,97 kN	6,115 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
31	3,32 m	0,20 m	0,40 m	2,40 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,55 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	6,34 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
32	3,32 m	0,20 m	0,40 m	0,81 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,61 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	4,29 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
33	3,37 m	0,20 m	0,40 m	2,47 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				6,43 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
34	3,52 m	0,20 m	0,40 m	50,90 kN*m	3,24 cm ²	4	Φ16 mm	-76,93 kN*m	4,80 cm ²	3	16 mm	122,68 kN	3,718 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
35	4,30 m	0,20 m	0,40 m	76,97 kN*m	4,94 cm ²	4	Φ16 mm				138,12 kN	4,686 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
36	2,72 m	0,20 m	0,40 m	13,80 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				24,35 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
37	4,62 m	0,20 m	0,40 m	39,81 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				41,36 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
38	3,27 m	0,30 m	0,60 m	135,41 kN*m	5,62 cm ²	4	Φ16 mm				198,77 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
39	5,49 m	0,30 m	0,60 m	381,68 kN*m	15,99 cm ²	5	Φ25 mm				333,71 kN	7,747 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
40	3,32 m	0,20 m	0,40 m	2,40 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,55 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	6,34 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
41	3,32 m	0,20 m	0,40 m	0,81 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,61 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	4,29 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
42	3,37 m	0,20 m	0,40 m	2,47 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				6,43 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
43	3,52 m	0,20 m	0,40 m	50,90 kN*m	3,22 cm ²	4	Φ16 mm	-76,93 kN*m	4,80 cm ²	3	16 mm	122,68 kN	3,718 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
44	4,30 m	0,20 m	0,40 m	76,97 kN*m	4,88 cm ²	4	Φ16 mm				138,12 kN	4,686 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
45	3,12 m	0,20 m	0,40 m	1,97 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-4,83 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	7,06 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
46	2,72 m	0,20 m	0,40 m	5,05 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				15,60 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
47	4,62 m	0,20 m	0,40 m	25,29 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				26,27 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
48	2,53 m	0,20 m	0,40 m	56,23 kN*m	3,70 cm ²	4	Φ16 mm				106,69 kN	2,717 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
49	6,47 m	0,40 m	0,80 m	578,18 kN*m	18,09 cm ²	5	Φ25 mm				428,94 kN	5,157 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
50	2,29 m	0,20 m	0,40 m	67,19 kN*m	4,33 cm ²	4	Φ16 mm				140,83 kN	4,856 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
51	3,32 m	0,20 m	0,40 m	2,30 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,83 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	6,45 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
52	3,32 m	0,20 m	0,40 m	1,27 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-1,81 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	4,59 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
53	3,37 m	0,20 m	0,40 m	1,12 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-1,80 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	4,68 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
54	3,52 m	0,20 m	0,40 m	4,43 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				10,09 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
55	2,02 m	0,20 m	0,40 m	2,87 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-4,10 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	12,77 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
56	2,28 m	0,20 m	0,40 m	3,44 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				12,68 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
57	3,12 m	0,20 m	0,40 m	5,55 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				8,55 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
58	2,72 m	0,20 m	0,40 m	12,59 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				22,21 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
59	4,62 m	0,20 m	0,40 m	24,31 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				25,25 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
60	7,92 m	0,40 m	0,80 m	989,03 kN*m	33,81 cm ²	7	Φ25 mm				599,41 kN	10,361 cm ² /m	Φ12 mm c/10 cm	
61	3,37 m	0,30 m	0,60 m	172,44 kN*m	7,39 cm ²	4	Φ16 mm				245,62 kN	4,130 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
62	5,80 m	0,30 m	0,60 m	167,59 kN*m	6,99 cm ²	4	Φ16 mm	-193,21 kN*m	5,81 cm ²	3	16 mm	231,83 kN	3,565 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
63	5,49 m	0,30 m	0,60 m	149,16 kN*m	6,21 cm ²	4	Φ16 mm				224,32 kN	3,256 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
64	3,32 m	0,20 m	0,40 m	2,40 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,55 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	6,34 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
65	3,32 m	0,20 m	0,40 m	0,81 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,61 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	4,29 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
66	3,37 m	0,20 m	0,40 m	2,47 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				6,43 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
67	5,54 m	0,20 m	0,40 m	9,12 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-12,72 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	15,67 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
68	5,40 m	0,20 m	0,40 m	8,38 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				15,33 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
69	2,72 m	0,20 m	0,40 m	7,55 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				13,33 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
70	4,62 m	0,20 m	0,40 m	15,76 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				16,37 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
71	3,86 m	0,20 m	0,40 m	4,97 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				6,18 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
72	5,20 m	0,30 m	0,60 m	170,03 kN*m	7,28 cm ²	4	Φ16 mm				156,95 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
73	4,67 m	0,30 m	0,60 m	137,14 kN*m	5,81 cm ²	4	Φ16 mm				140,95 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
74	5,40 m	0,30 m	1,00 m	24,53 kN*m	9,82 cm ²	3	Φ25 mm	-23,53 kN*m	9,82 cm ²	4	20 mm	38,21 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
75	3,56 m	0,30 m	1,00 m	4,75 kN*m	9,82 cm ²	3	Φ25 mm				30,17 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
80	3,56 m	0,20 m	0,40 m	2,79 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,85 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	6,77 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
81	3,45 m	0,20 m	0,40 m	0,80 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm	-2,85 kN*m	2,54 cm ²	1	20 mm	4,42 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
83	3,86 m	0,20 m	0,40 m	60,92 kN*m	3,86 cm ²	4	Φ16 mm				75,75 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
84	5,20 m	0,30 m	0,60 m	203,12 kN*m	8,78 cm ²	3	Φ25 mm	-220,77 kN*m	8,22 cm ²	4	25 mm	307,28 kN	6,662 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm
85	4,67 m	0,30 m	0,60 m	162,41 kN*m	6,94 cm ²	3	Φ25 mm				288,16 kN	5,877 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
86	3,56 m	0,20 m	0,40 m	51,81 kN*m	3,28 cm ²	4	Φ16 mm				69,86 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
87	3,45 m	0,20 m	0,40 m	3,97 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				5,52 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
92	3,86 m	0,30 m	0,60 m	179,02 kN*m	7,45 cm ²	4	Φ16 mm				222,62 kN	3,186 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
93	5,20 m	0,30 m	0,60 m	251,97 kN*m	10,49 cm ²	3	Φ25 mm	-239,47 kN*m	8,68 cm ²		361,30 kN	8,879 cm ² /m	Φ12 mm c/10 cm	
94	4,67 m	0,30 m	0,60 m	151,65 kN*m	6,28 cm ²	4	Φ16 mm	-160,58 kN*m	5,81 cm ²	3	16 mm	223,48 kN	3,222 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
95	3,56 m	0,30 m	0,60 m	129,49 kN*m	5,37 cm ²	4	Φ16 mm				265,46 kN	4,945 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
101	3,86 m	0,30 m	0,60 m	142,56 kN*m	5,91 cm ²	4	Φ16 mm				177,28 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
102	5,20 m	0,30 m	0,60 m	200,94 kN*m	8,34 cm ²	3	Φ25 mm	-200,46 kN*m	7,32 cm ²		290,23 kN	5,962 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
103	4,67 m	0,30 m	0,60 m	136,25 kN*m	5,64 cm ²	4	Φ16 mm	-144,64 kN*m	5,81 cm ²	3	16 mm	201,67 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm
104	3,56 m	0,30 m	0,60 m	114,82 kN*m	4,76 cm ²	4	Φ16 mm				239,39 kN	3,875 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
109	3,86 m	0,20 m	0,40 m	69,40 kN*m	4,40 cm ²	4	Φ16 mm				86,30 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
110	5,20 m	0,30 m	0,60 m	157,86 kN*m	13,95 cm ²	3	Φ25 mm				145,72 kN	6,439 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
111	4,67 m	0,30 m	0,60 m	182,75 kN*m	7,59 cm ²	4	Φ16 mm	-172,87 kN*m	6,10 cm ²	4	16 mm	299,08 kN	6,325 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm
112	3,56 m	0,30 m	0,60 m	104,03 kN*m	5,81 cm ²	4	Φ16 mm				255,11 kN	4,520 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
113	3,45 m	0,20 m	0,40 m	3,97 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				5,52 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
118	4,67 m	0,20 m	0,40 m	99,11 kN*m	6,30 cm ²	4	Φ16 mm	-94,27 kN*m	5,28 cm ²	3	16 mm	162,09 kN	6,188 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm
119	3,56 m	0,20 m	0,40 m	57,80 kN*m	3,66 cm ²	4	Φ16 mm				140,42 kN	4,830 cm ² /m	Φ10 mm c/10 cm	
123	3,86 m	0,20 m	0,40 m	31,21 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				38,81 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
124	5,20 m	0,20 m	0,40 m	44,37 kN*m	2,80 cm ²	4	Φ16 mm				40,95 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
127	6,56 m	0,30 m	0,60 m	246,66 kN*m	10,23 cm ²	3	Φ25 mm				180,48 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
128	1,67 m	0,20 m	0,40 m	3,96 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				11,39 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
129	3,45 m	0,20 m	0,40 m	3,97 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				5,52 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
132	3,86 m	0,20 m	0,40 m	23,08 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				26,37 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
133	5,20 m	0,20 m	0,40 m	33,41 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				16,45 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
134	6,56 m	0,30 m	0,60 m	246,72 kN*m	10,24 cm ²	3	Φ25 mm				14,25 kN	2,357 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
135	5,12 m	0,20 m	0,40 m	11,43 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				10,71 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
141	3,86 m	0,20 m	0,40 m	15,57 kN*m	2,54 cm ²	4	Φ16 mm				19,36 kN	1,571 cm ² /m	Φ8 mm c/10 cm	
142	5,20 m	0,20 m	0,40 m	15,99 kN*m	2									

3.1.4 Columnas

TABLA RESUMEN COLUMNAS											
Columna	Tipo	Long	Cx	Cy	Carga	MC	As	As		Estribos	
								n	Φ	Φ	sep
C47	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	64,35 kN	1,35 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C48	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	134,61 kN	17,34 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C49	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	405,61 kN	9,13 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C50	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	239,76 kN	5,39 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C51	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	213,31 kN	6,61 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C52	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	193,82 kN	5,13 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C53	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	415,21 kN	9,34 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C54	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	547,94 kN	25,91 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C55	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	259,06 kN	15,52 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C56	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	38,84 kN	0,98 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C57	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	53,29 kN	1,12 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C58	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	45,71 kN	4,29 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C59	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	55,29 kN	1,16 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C60	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	163,71 kN	5,50 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C61	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	405,61 kN	9,13 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C62	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	239,76 kN	5,39 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C63	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	213,31 kN	5,28 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C64	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	193,82 kN	5,13 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C65	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	415,21 kN	9,34 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C66	CENTRAD	4,00 m	0,30 m	0,30 m	547,94 kN	15,72 kN*m	9,00 cm ²	4 Φ 16 mm + 4 Φ 12 mm	8 mm	15 cm	
C67	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	259,06 kN	15,52 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C68	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	155,45 kN	3,58 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C69	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	39,72 kN	0,83 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C70	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	35,41 kN	0,74 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C71	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	46,73 kN	2,61 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C72	BORDE	4,00 m	0,25 m	0,25 m	220,64 kN	7,51 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C73	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	413,05 kN	13,95 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C74	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	433,58 kN	9,76 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C75	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	380,39 kN	12,01 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C76	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	372,96 kN	8,39 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C77	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	372,96 kN	8,39 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C78	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	372,96 kN	8,39 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C79	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	233,14 kN	5,25 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C80	BORDE	4,00 m	0,25 m	0,25 m	229,68 kN	5,17 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C81	CENTRAD	4,00 m	0,30 m	0,30 m	460,42 kN	11,80 kN*m	9,00 cm ²	4 Φ 16 mm + 4 Φ 12 mm	8 mm	15 cm	
C82	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	453,11 kN	10,20 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C83	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	453,11 kN	10,20 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C84	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	350,92 kN	7,90 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C85	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	144,96 kN	23,10 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C86	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	53,80 kN	5,14 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C87	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	151,28 kN	19,51 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C88	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	50,09 kN	1,05 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C89	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	39,60 kN	0,83 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C90	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	55,05 kN	2,46 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C91	BORDE	4,00 m	0,30 m	0,30 m	580,90 kN	78,39 kN*m	27,00 cm ²	16 Φ 16 mm	8 mm	15 cm	
C92	CENTRAD	4,00 m	0,30 m	0,30 m	642,77 kN	15,43 kN*m	9,00 cm ²	4 Φ 16 mm + 4 Φ 12 mm	8 mm	15 cm	
C93	CENTRAD	4,00 m	0,30 m	0,30 m	480,49 kN	14,63 kN*m	9,00 cm ²	4 Φ 16 mm + 4 Φ 12 mm	8 mm	15 cm	
C94	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	444,19 kN	9,99 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C95	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	444,19 kN	9,99 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C96	CENTRAD	4,00 m	0,25 m	0,25 m	180,27 kN	4,06 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C97	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	63,82 kN	1,34 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C98	CENTRAD	4,00 m	0,20 m	0,20 m	36,11 kN	0,76 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C99	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	38,30 kN	0,80 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C100	ESQUINA	4,00 m	0,25 m	0,25 m	184,76 kN	11,35 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C101	BORDE	4,00 m	0,25 m	0,25 m	348,37 kN	7,84 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C102	BORDE	4,00 m	0,25 m	0,25 m	236,06 kN	11,09 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C103	BORDE	4,00 m	0,25 m	0,25 m	181,18 kN	8,45 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C104	BORDE	4,00 m	0,25 m	0,25 m	147,25 kN	7,41 kN*m	6,25 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C105	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	85,30 kN	6,35 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C106	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	56,36 kN	2,75 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C107	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	45,28 kN	2,04 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C108	BORDE	4,00 m	0,20 m	0,20 m	26,28 kN	0,55 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C109	ESQUINA	4,00 m	0,20 m	0,20 m	30,80 kN	1,48 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C153	ESQUINA	1,00 m	0,20 m	0,20 m	97,02 kN	0,00 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C154	BORDE	1,00 m	0,20 m	0,20 m	244,28 kN	5,13 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C155	ESQUINA	1,00 m	0,20 m	0,20 m	104,09 kN	0,00 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C165	ESQUINA	1,00 m	0,20 m	0,20 m	97,02 kN	0,00 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C166	BORDE	1,00 m	0,20 m	0,20 m	242,48 kN	5,09 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C167	ESQUINA	1,00 m	0,20 m	0,20 m	104,09 kN	0,00 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C253	ESQUINA	2,50 m	0,20 m	0,20 m	28,41 kN	4,44 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C254	BORDE	2,50 m	0,20 m	0,20 m	102,26 kN	2,15 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C255	ESQUINA	2,50 m	0,20 m	0,20 m	21,41 kN	6,56 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C265	ESQUINA	2,50 m	0,20 m	0,20 m	28,41 kN	3,79 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C266	BORDE	2,50 m	0,20 m	0,20 m	102,26 kN	2,15 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm
C267	ESQUINA	2,50 m	0,20 m	0,20 m	21,41 kN	6,27 kN*m	4,00 cm ²	4 Φ	16 mm	8 mm	15 cm

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen columnas*. [Tabla generada en Excel].

3.1.5 Fundación: Contrapiso

El estudio de suelo realizado en las proximidades de nuestro proyecto indicó que los primeros 11 metros de estratos superficiales están conformados por arena suelta, con muy baja capacidad portante. Por este motivo, se optó por una solución basada en la ejecución de contrapisos y pisos suspendidos, los cuales se apoyarán sobre vigas de fundación que, a su vez, descargarán en pilotes.

TABLA RESUMEN LOSAS DE CONTRAPISO																
LOSAS	Tipo	Lx	Ly	hf	Mx	My	Asx	Asy	As.apoy X	As.apoy Y	ARMADURA X		ARMADURA Y		ARMADURA APOY	
											Φ	Sep	Φ	Sep	Φ	Sep
17	UNA DIRECCIÓN	8,76 m	3,45 m	18,00 m		9,06 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m	8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m		
18	UNA DIRECCIÓN	7,82 m	3,45 m	18,00 m		17,66 kN*m/m		5,343 cm2/m			8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m		
19	DOS DIRECCIONES	7,34 m	5,12 m	18,00 m	28,86 kN*m/m	2,07 kN*m/m	5,343 cm2/m	5,343 cm2/m		5,343 cm2/m	10,00 mm	0,14 m	10,00 mm	0,14 m		
20	UNA DIRECCIÓN	8,76 m	3,56 m	18,00 m		10,58 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m	8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m		
21	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	8,23 m	18,00 m	9,20 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
22	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	8,23 m	18,00 m	5,45 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
23	UNA DIRECCIÓN	3,37 m	8,23 m	18,00 m	5,62 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
24	UNA DIRECCIÓN	3,52 m	8,23 m	18,00 m	6,13 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
25	DOS DIRECCIONES	4,30 m	8,23 m	18,00 m	21,31 kN*m/m	10,28 kN*m/m	5,343 cm2/m	5,343 cm2/m	5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	10,00 mm	0,14 m		
26	UNA DIRECCIÓN	3,12 m	6,56 m	18,00 m	14,44 kN*m/m		5,343 cm2/m				10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
27	DOS DIRECCIONES	7,34 m	6,56 m	18,00 m	21,97 kN*m/m	27,98 kN*m/m	5,343 cm2/m	5,343 cm2/m			10,00 mm	0,14 m	10,00 mm	0,14 m		
28	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	9,06 m	18,00 m	9,20 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
29	UNA DIRECCIÓN	3,32 m	9,06 m	18,00 m	5,45 kN*m/m		5,343 cm2/m		5,343 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
30	UNA DIRECCIÓN	3,37 m	9,06 m	18,00 m	9,48 kN*m/m		5,343 cm2/m				10,00 mm	0,14 m	8,00 mm	0,20 m		
31	DOS DIRECCIONES	5,54 m	9,06 m	18,00 m	24,15 kN*m/m	7,06 kN*m/m	5,343 cm2/m	5,343 cm2/m	8,950 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	10,00 mm	0,14 m		
32	DOS DIRECCIONES	5,40 m	9,06 m	18,00 m	32,66 kN*m/m	9,10 kN*m/m	5,560 cm2/m	5,343 cm2/m	12,219 cm2/m		10,00 mm	0,14 m	10,00 mm	0,14 m		Φ6/c 20 cm
33	DOS DIRECCIONES	7,34 m	9,06 m	20,00 m	63,40 kN*m/m	40,84 kN*m/m	9,753 cm2/m	6,178 cm2/m			12,00 mm	11,00 m	12,00 mm	11,00 m		
34	UNA DIRECCIÓN	11,29 m	3,86 m	20,00 m		29,18 kN*m/m		6,011 cm2/m			8,00 mm	0,20 m	10,00 mm	0,14 m		

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen losas (piso suspendido)*. [Tabla generada en Excel].

3.1.6 Vigas de Fundación

TABLA RESUMEN VIGAS DE FUNDACIÓN															Estribos				
VIGAS F.	Long.	bw	h	Pu	Mn	Tn	As inferior	As lateral	As superior	As inferior		As Lateral		As Superior		Vn	AV	Ø	sep
										n	Ø	n	Ø	n	Ø				
21	8,76 m	0,40 m	0,80 m		581,68 kN*m		17,91 cm ²			5	Ø25 mm				478,09 kN	5,900 cm ² /m	Ø10 mm	c/10 cm	
22	6,64 m	0,50 m	1,00 m	506,30 kN	474,95 kN*m	139,62 kN*m	24,50 cm ²	2,43 cm ²	8,22 cm ²	5	Ø25 mm	6	Ø12 mm	6	Ø25 mm	444,84 kN	16,631 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
23	3,37 m	0,20 m	0,40 m		12,24 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				26,15 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
24	3,52 m	0,20 m	0,40 m		36,84 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				75,36 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
25	4,30 m	0,20 m	0,40 m		54,98 kN*m		3,47 cm ²			4	Ø16 mm				92,06 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
26	7,34 m	0,20 m	0,40 m	53,29 kN	64,89 kN*m		4,09 cm ²			4	Ø16 mm				125,97 kN	3,546 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
27	8,76 m	0,50 m	1,00 m	405,61 kN	678,17 kN*m		19,64 cm ²			5	Ø25 mm				850,80 kN	9,803 cm ² /m	Ø12 mm	c/10 cm	
28	6,64 m	0,50 m	1,00 m	506,30 kN	474,95 kN*m	139,62 kN*m	24,50 cm ²	2,43 cm ²	8,22 cm ²	5	Ø25 mm	6	Ø12 mm	6	Ø25 mm	444,84 kN	15,408 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
29	3,37 m	0,20 m	0,40 m		12,24 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				26,15 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
30	3,52 m	0,20 m	0,40 m		36,84 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				75,36 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
31	4,30 m	0,20 m	0,40 m		54,98 kN*m		3,47 cm ²			4	Ø16 mm				92,06 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
32	3,12 m	0,20 m	0,40 m		10,49 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				24,21 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
33	7,34 m	0,20 m	0,40 m	35,41 kN	44,87 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				100,92 kN	1,976 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
34	2,53 m	0,25 m	0,50 m		50,22 kN*m		4,01 cm ²			4	Ø16 mm				142,93 kN	1,964 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
35	8,76 m	0,50 m	1,00 m	433,58 kN	735,23 kN*m		19,64 cm ²			5	Ø25 mm				966,69 kN	12,619 cm ² /m	Ø16 mm	c/15 cm	
36	3,32 m	0,20 m	0,40 m		11,88 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				25,76 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
37	3,32 m	0,20 m	0,40 m		11,88 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				25,76 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
38	3,37 m	0,20 m	0,40 m		12,24 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				26,15 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
39	3,52 m	0,20 m	0,40 m		13,35 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				27,32 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
40	4,30 m	0,50 m	1,00 m	186,73 kN	76,64 kN*m	114,75 kN*m	25,25 cm ²	2,81 cm ²	7,48 cm ²	6	Ø25 mm	6	Ø12 mm	8	Ø16 mm	217,52 kN	18,871 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
41	3,12 m	0,20 m	0,40 m		12,03 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				27,76 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
42	7,34 m	0,20 m	0,40 m	39,60 kN	50,00 kN*m		3,14 cm ²			4	Ø16 mm				111,07 kN	2,612 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
43	7,92 m	0,40 m	0,80 m		623,85 kN*m		19,42 cm ²			5	Ø25 mm				567,13 kN	8,618 cm ² /m	Ø12 mm	c/10 cm	
44	3,37 m	0,25 m	0,50 m		106,80 kN*m		5,39 cm ²			4	Ø16 mm				228,18 kN	5,884 cm ² /m	Ø10 mm	c/10 cm	
45	5,80 m	0,25 m	0,50 m		134,65 kN*m		6,79 cm ²			4	Ø16 mm				167,15 kN	2,858 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
46	5,49 m	0,30 m	0,60 m		125,25 kN*m		6,97 cm ²			4	Ø16 mm				164,26 kN	2,357 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
47	6,64 m	0,50 m	1,00 m	495,84 kN	465,34 kN*m	152,09 kN*m	24,20 cm ²	2,28 cm ²	8,60 cm ²	5	Ø25 mm	6	Ø12 mm	6	Ø25 mm	437,86 kN	14,514 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
48	8,91 m	0,50 m	1,00 m	268,27 kN	445,49 kN*m	90,78 kN*m	25,97 cm ²	3,17 cm ²	6,76 cm ²	6	Ø25 mm	6	Ø12 mm	8	Ø16 mm	403,34 kN	19,807 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
49	5,40 m	0,20 m	0,40 m		38,43 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				51,24 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
50	7,34 m	0,20 m	0,40 m	26,28 kN	35,28 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				94,31 kN	1,571 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
51	3,86 m	0,20 m	0,40 m		16,06 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				29,95 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
52	5,20 m	0,25 m	0,50 m		128,22 kN*m		6,66 cm ²			4	Ø16 mm				177,53 kN	3,372 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
53	8,23 m	0,40 m	0,80 m	327,84 kN	35,79 kN*m	60,27 kN*m	13,91 cm ²	1,75 cm ²	6,33 cm ²	3	Ø25 mm	6	Ø12 mm	8	Ø16 mm	313,08 kN	16,787 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
58	3,56 m	0,20 m	0,40 m		13,66 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				27,63 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
60	9,06 m	0,50 m	1,00 m	651,62 kN	1156,59 kN*m	128,16 kN*m	33,86 cm ²	2,60 cm ²	7,88 cm ²	7	Ø25 mm	6	Ø12 mm	8	Ø16 mm	996,60 kN	19,934 cm ² /m	Ø16 mm	c/10 cm
61	4,67 m	0,50 m	1,00 m		155,97 kN*m		19,64 cm ²			5	Ø25 mm				240,46 kN	4,075 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
62	3,56 m	0,25 m	0,50 m		77,43 kN*m		4,81 cm ²			4	Ø16 mm				156,61 kN	2,335 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
63	3,45 m	0,20 m	0,40 m		12,83 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				11,47 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
67	9,06 m	0,40 m	0,80 m	46,73 kN	126,74 kN*m		12,50 cm ²			3	Ø25 mm				419,54 kN	4,112 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
68	8,23 m	0,40 m	0,80 m	55,05 kN	116,35 kN*m		12,50 cm ²			3	Ø25 mm				375,90 kN	3,143 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
72	9,06 m	0,50 m	1,00 m	444,19 kN	800,79 kN*m		19,60 cm ²			5	Ø25 mm				777,73 kN	8,028 cm ² /m	Ø12 mm	c/10 cm	
73	8,23 m	0,40 m	0,80 m	372,96 kN	556,55 kN*m		17,14 cm ²			5	Ø25 mm				519,82 kN	7,174 cm ² /m	Ø10 mm	c/10 cm	
76	9,06 m	0,40 m	0,80 m	28,41 kN	75,65 kN*m		12,50 cm ²			3	Ø25 mm				243,96 kN	3,143 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
77	8,23 m	0,40 m	0,80 m	372,96 kN	557,30 kN*m		17,16 cm ²			5	Ø25 mm				526,33 kN	7,372 cm ² /m	Ø10 mm	c/10 cm	
81	8,23 m	0,40 m	0,80 m	233,14 kN	350,22 kN*m		12,50 cm ²			3	Ø25 mm				345,22 kN	3,143 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
84	9,06 m	0,50 m	1,00 m	45,28 kN	95,62 kN*m		19,64 cm ²			5	Ø25 mm				190,54 kN	3,929 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
86	6,56 m	0,20 m	0,40 m		128,09 kN*m		8,11 cm ²			3	Ø25 mm				140,59 kN	4,462 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
89	9,06 m	0,25 m	0,50 m	36,11 kN	73,55 kN*m		4,81 cm ²			4	Ø16 mm				130,36 kN	1,964 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
90	6,56 m	0,20 m	0,40 m		128,24 kN*m		8,12 cm ²			3	Ø25 mm				140,75 kN	4,472 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
91	5,12 m	0,20 m	0,40 m		35,36 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				49,73 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
94	9,06 m	0,25 m	0,50 m	38,30 kN	75,53 kN*m		4,81 cm ²			4	Ø16 mm				118,59 kN	1,964 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
95	6,56 m	0,20 m	0,40 m		54,47 kN*m		3,45 cm ²			4	Ø16 mm				59,79 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	
96	5,12 m	0,20 m	0,40 m		35,36 kN*m		3,05 cm ²			4	Ø16 mm				49,73 kN	1,630 cm ² /m	Ø8 mm	c/10 cm	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen vigas de fundación*. [Tabla generada en Excel].

3.1.7 Pilotes

DIAMETRO		CAPACIDAD DE CARGA
FUSTE	BULBO	ADMISIBLE
40 cm	70 cm	380 kN
50 cm	80 cm	484 kN
60 cm	90 cm	600 kN
70 cm	100 cm	730 kN
80 cm	120 cm	1020 kN

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen diámetro de pilotes*. [Tabla generada en Excel].

ELECCIÓN DEL PILOTE		
Cabezal	Pu	PILOTE ADOPTADO
27	378,90 kN	50,00 cm
28	818,35 kN	80,00 cm
29	546,13 kN	70,00 cm
30	431,61 kN	50,00 cm
31	111,75 kN	50,00 cm
32	131,97 kN	50,00 cm
33	235,01 kN	50,00 cm
34	508,19 kN	70,00 cm
35	958,63 kN	80 cm
36	743,36 kN	80,00 cm
37	568,53 kN	70,00 cm
38	431,66 kN	50,00 cm
39	123,85 kN	50,00 cm
40	199,62 kN	50,00 cm
41	158,03 kN	50,00 cm
42	853,18 kN	80 cm
43	1023,07 kN	2 de 70 cm
44	368,21 kN	50,00 cm
45	947,42 kN	80 cm
46	635,47 kN	70 cm
47	1012,35 kN	80 cm
48	618,07 kN	70,00 cm
49	489,67 kN	70,00 cm
50	289,65 kN	50,00 cm
51	307,66 kN	50,00 cm
52	217,29 kN	50,00 cm
53	581,27 kN	70 cm
54	596,78 kN	70 cm
55	148,08 kN	50,00 cm
56	248,81 kN	50,00 cm
57	1199,29 kN	2 de 70 cm
58	1116,62 kN	2 de 70 cm
59	387,97 kN	50,00 cm
60	207,13 kN	50,00 cm
61	159,88 kN	50,00 cm

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen elección de pilotes*. [Tabla generada en Excel].

TABLA RESUMEN PILOTES					
Pilote	Diametro	Long	Pu	As adop	Av Adop
27	0,50 m	13,00 m	479,77 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
28	0,80 m	13,00 m	1057,59 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
29	0,70 m	13,00 m	732,52 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
30	0,50 m	13,00 m	532,48 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
31	0,50 m	13,00 m	212,62 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
32	0,50 m	13,00 m	232,85 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
33	0,50 m	13,00 m	335,88 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
34	0,70 m	13,00 m	694,58 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
35	0,70 m	13,00 m	748,21 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
36	0,80 m	13,00 m	982,59 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
37	0,70 m	13,00 m	754,92 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
38	0,50 m	13,00 m	532,53 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
39	0,50 m	13,00 m	224,73 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
40	0,50 m	13,00 m	300,49 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
41	0,50 m	13,00 m	258,91 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
42	0,70 m	13,00 m	695,48 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
43	0,70 m	13,00 m	780,42 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
44	0,50 m	13,00 m	469,08 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
45	0,70 m	13,00 m	742,60 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
46	0,70 m	13,00 m	586,63 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
47	0,70 m	13,00 m	775,06 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
48	0,70 m	13,00 m	804,46 kN	10 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
49	0,70 m	13,00 m	676,06 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
50	0,50 m	13,00 m	390,53 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
51	0,50 m	13,00 m	408,54 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
52	0,50 m	13,00 m	318,16 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
53	0,70 m	13,00 m	559,52 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
54	0,70 m	13,00 m	567,28 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
55	0,50 m	13,00 m	248,96 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
56	0,50 m	13,00 m	349,68 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
57	0,70 m	13,00 m	868,53 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
58	0,70 m	13,00 m	827,20 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
59	0,50 m	13,00 m	488,85 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
60	0,50 m	13,00 m	308,01 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm
61	0,50 m	13,00 m	260,76 kN	8 ϕ 25	Φ 10 mm c/5 cm

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen pilotes*. [Tabla generada en Excel].

3.1.8 Cabezales

TABLA RESUMEN CABEZALES												
Cabezal	Carga	h	Ancho	Largo	As inf	As adop inf	As sup	As adop sup	As Lateral 1	As adop Lateral 1	As Lateral 2	As adop Lateral 2
35	479,32 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	9,337 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,934 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
42	426,59 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	8,310 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,831 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
43	511,53 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	9,965 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,996 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
45	473,71 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	9,228 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,923 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
46	317,74 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	6,190 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,619 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
47	506,17 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	9,861 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,986 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
53	290,63 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	5,662 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,566 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
54	298,39 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	5,813 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	0,581 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
57	599,64 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	11,681 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	1,168 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm
58	558,31 kN	1,00 m	1,10 m	3,60 m	10,876 cm ² /m	Φ 16 c/ 14 mm	1,088 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,720 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm	0,440 cm ² /m	Φ 8 c/ 20 mm

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen cabezales*. [Tabla generada en Excel].

3.2 Tablas de Desarrollo

Las siguientes tablas muestran cómo se obtuvieron los datos de las tablas resúmenes en el cual se muestra el desarrollo de los resultados.

Losas	Long X	Long Y
117	8,76 m	3,45 m
118	7,82 m	3,45 m
119	7,34 m	5,12 m
120	8,76 m	3,56 m
121	3,32 m	8,23 m
122	3,32 m	8,23 m
123	3,37 m	8,23 m
124	3,52 m	8,23 m
125	4,30 m	8,23 m
126	3,12 m	6,56 m
127	7,34 m	6,56 m
128	3,32 m	9,06 m
129	3,32 m	9,06 m
130	3,37 m	9,06 m
131	5,54 m	9,06 m
132	5,40 m	9,06 m
133	7,34 m	9,06 m
134	11,29 m	3,86 m
201	3,45 m	7,82 m
301	3,45 m	7,82 m
LN4	11,29 m	9,87 m

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla dimensiones de losas*. [Tabla generada en Excel].

Se considera una losa armada en una dirección cuando:

$$\frac{L_{Mayor}}{l_{menor}} > 2$$

Se considera una losa armada en dos direcciones cuando:

$$\frac{L_{Mayor}}{l_{menor}} \leq 2$$

Losas	Lado Mayor	Lador Menor	Relación	Dirección
117	8,76 m	3,45 m	2,54	UNA DIRECCIÓN
118	7,82 m	3,45 m	2,27	UNA DIRECCIÓN
119	7,34 m	5,12 m	1,43	DOS DIRECCIONES
120	8,76 m	3,56 m	2,46	UNA DIRECCIÓN
121	8,23 m	3,32 m	2,48	UNA DIRECCIÓN
122	8,23 m	3,32 m	2,48	UNA DIRECCIÓN
123	8,23 m	3,37 m	2,44	UNA DIRECCIÓN
124	8,23 m	3,52 m	2,34	UNA DIRECCIÓN
125	8,23 m	4,30 m	1,91	DOS DIRECCIONES
126	6,56 m	3,12 m	2,10	UNA DIRECCIÓN
127	7,34 m	6,56 m	1,12	DOS DIRECCIONES
128	9,06 m	3,32 m	2,73	UNA DIRECCIÓN
129	9,06 m	3,32 m	2,73	UNA DIRECCIÓN
130	9,06 m	3,37 m	2,69	UNA DIRECCIÓN
131	9,06 m	5,54 m	1,64	DOS DIRECCIONES
132	9,06 m	5,40 m	1,68	DOS DIRECCIONES
133	9,06 m	7,34 m	1,23	DOS DIRECCIONES
134	11,29 m	3,86 m	2,92	UNA DIRECCIÓN
201	7,82 m	3,45 m	2,27	UNA DIRECCIÓN
301	7,82 m	3,45 m	2,27	UNA DIRECCIÓN
LN4	11,29 m	9,87 m	1,14	DOS DIRECCIONES

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de direcciones de losas*. [Tabla generada en Excel].

El análisis de continuidad por relación de luces se realiza mediante la verificación de la siguiente ecuación:

$$l_{menor} \geq 0.75 * L_{mayor}$$

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Continuidad en X						
Losa	Lado	Losa	Lado	Lado Menor	Lado Mayor	Borde
121	3,32 m	122	3,32 m	3,32 m	3,32 m	Empotrado
122	3,32 m	123	3,37 m	3,32 m	3,37 m	Empotrado
123	3,37 m	124	3,52 m	3,37 m	3,52 m	Empotrado
124	3,52 m	125	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
125	4,30 m	126	3,12 m	3,12 m	4,30 m	Articulado
126	3,12 m	127	7,34 m	3,12 m	7,34 m	Articulado
128	3,32 m	129	3,32 m	3,32 m	3,32 m	Empotrado
129	3,32 m	130	3,37 m	3,32 m	3,37 m	Empotrado
130	3,37 m	131	5,54 m	3,37 m	5,54 m	Articulado
131	5,54 m	132	5,40 m	5,40 m	5,54 m	Empotrado
132	5,40 m	133	7,34 m	5,40 m	7,34 m	Articulado
Continuidad en Y						
115	6,32 m	118	3,45 m	3,45 m	6,32 m	Articulado
117	3,45 m	120	3,56 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
118	3,45 m	125	8,23 m	3,45 m	8,23 m	Articulado
119	5,12 m	127	6,56 m	5,12 m	6,56 m	Empotrado
125	8,23 m	131	9,06 m	8,23 m	9,06 m	Empotrado
125	8,23 m	132	9,06 m	8,23 m	9,06 m	Empotrado
127	6,56 m	133	9,06 m	6,56 m	9,06 m	Articulado

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de continuidad de losas*. [Tabla generada en Excel].

3.2.1 Espesores de Losa

Losa	Dirección	Vinculación	Luz menor de la Losa	Relación de lados β	γ	Espesor mínimo calculado	Espesor Adoptado
117	UNA DIRECCIÓN	Ambos extremos continuos	3,45 m	-	-	12,32 cm	18 cm
118	UNA DIRECCIÓN	Simplemente Apoyados	3,45 m	-	-	17,25 cm	18 cm
119	DOS DIRECCIONES	2 Lados Articulados y 2 Empotrados	5,12 m	1,4	42,2	12,13 cm	18 cm
120	UNA DIRECCIÓN	Con un extremo continuo	3,56 m	-	-	14,83 cm	18 cm
121	UNA DIRECCIÓN	Con un extremo continuo	3,32 m	-	-	13,83 cm	18 cm
122	UNA DIRECCIÓN	Ambos extremos continuos	3,32 m	-	-	11,86 cm	18 cm
123	UNA DIRECCIÓN	Ambos extremos continuos	3,37 m	-	-	12,04 cm	18 cm
124	UNA DIRECCIÓN	Ambos extremos continuos	3,52 m	-	-	12,57 cm	18 cm
125	DOS DIRECCIONES	1 Lado Empotrado	4,30 m	1,9	37,1	11,59 cm	18 cm
126	UNA DIRECCIÓN	Simplemente Apoyados	3,12 m	-	-	15,60 cm	18 cm
127	DOS DIRECCIONES	1 Lado Empotrado	6,56 m	1,1	41,9	15,66 cm	18 cm
128	UNA DIRECCIÓN	Con un extremo continuo	3,32 m	-	-	13,83 cm	18 cm
129	UNA DIRECCIÓN	Ambos extremos continuos	3,32 m	-	-	11,86 cm	18 cm
130	UNA DIRECCIÓN	Con un extremo continuo	3,37 m	-	-	14,04 cm	18 cm
131	DOS DIRECCIONES	1 Lado Empotrado	5,54 m	1,6	38,9	14,24 cm	18 cm
132	DOS DIRECCIONES	1 Lado Empotrado	5,40 m	1,7	38,3	14,10 cm	18 cm
133	DOS DIRECCIONES	4 Lados Articulados	7,34 m	1,2	39	18,82 cm	20 cm
134	UNA DIRECCIÓN	Simplemente Apoyados	3,86 m	-	-	19,30 cm	20 cm
201	UNA DIRECCIÓN	Simplemente Apoyados	3,45 m	-	-	17,25 cm	18 cm
301	UNA DIRECCIÓN	Simplemente Apoyados	3,45 m	-	-	17,25 cm	18 cm
LN4	DOS DIRECCIONES	4 Lados Articulados	9,87 m	1,1	39,5	24,99 cm	30 cm

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla espesores de losas*. [Tabla generada en Excel].

3.2.2 Solicitaciones de Losas

ANÁLISIS DE CARGA Azotea inaccesible							
Cargas Vivas	Peso kN/m2						
Destino: Azotea accesible	5,00 kN/m2						
Cargas Permanentes	Peso kN/m3	Espesor 1 (m)	Espesor 2 (m)	Espesor 3 (m)	Espesor 1 (m)	Espesor 2 (m)	Espesor 3 (m)
Cielorraso Suspendido	-	-	-	-	0,05 kN/m2	0,05 kN/m2	0,05 kN/m2
Peso propio de las losa (H ³ A ³) , hormigón armado:	25,00 kN/m3	0,18 m	0,20 m	0,25 m	4,50 kN/m2	5,00 kN/m2	6,25 kN/m2
Aislante térmico poliest. Exp 2" 10kg/m ³	100,00 kN/m3	0,05 m			5,08 kN/m2	5,08 kN/m2	5,08 kN/m2
Peso del contrapiso, contrapiso de cemento, arena y cascote.	18,00 kN/m3	0,10 m			1,80 kN/m2	1,80 kN/m2	1,80 kN/m2
Carga Permanente Total					11,43 kN/m2	11,93 kN/m2	13,18 kN/m2

MAYORACIÓN DE CARGAS	g	13,72 kN/m2	14,32 kN/m2	15,82 kN/m2
	p	8,00 kN/m2	8,00 kN/m2	8,00 kN/m2
	q	21,72 kN/m2	22,32 kN/m2	23,82 kN/m2

	$\frac{q \cdot x}{2} \cdot (l-x)$	$\frac{l}{2}$	$\frac{q \cdot l^2}{8}$	$\frac{q \cdot l}{2}$	$\frac{q \cdot l}{2}$
	$\frac{q \cdot x}{2} \cdot (0,75 l-x)$	$\frac{3}{8} l$	$\frac{q \cdot l^2}{14,22}$	$\frac{3}{8} q \cdot l$	$\frac{5}{8} q \cdot l$
	$\frac{q}{2} \left(x l - x^2 - \frac{l^2}{6} \right)$	$\frac{l}{2}$	$\frac{q \cdot l^2}{24}$	$\frac{q \cdot l}{2}$	$\frac{q \cdot l}{2}$

SOLICITACIONES TABLA 49 POZZI AZZARO LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCIÓN								
LOSA	VINCULO	Longitud	q	Mmax	M1	M2	RA	RB
117	Ambos extremos continuos	3,45 m	21,72 kN/m2	10,77 kN*m/m	-21,54 kN*m/m	-21,54 kN*m/m	-37,46 kN/m	37,46 kN/m
118	Simplemente Apoyados	3,45 m	21,72 kN/m2	32,31 kN*m/m	-	-	-37,46 kN/m	37,46 kN/m
120	Con un extremo continuo	3,56 m	21,72 kN/m2	19,35 kN*m/m	-34,40 kN*m/m	-	-28,99 kN/m	48,32 kN/m
121	Con un extremo continuo	3,32 m	21,72 kN/m2	16,83 kN*m/m	-29,92 kN*m/m	-	-27,04 kN/m	45,06 kN/m
122	Ambos extremos continuos	3,32 m	21,72 kN/m2	9,97 kN*m/m	-19,95 kN*m/m	-19,95 kN*m/m	-36,05 kN/m	36,05 kN/m
123	Ambos extremos continuos	3,37 m	21,72 kN/m2	10,28 kN*m/m	-20,55 kN*m/m	-20,55 kN*m/m	-36,59 kN/m	36,59 kN/m
124	Ambos extremos continuos	3,52 m	21,72 kN/m2	11,21 kN*m/m	-22,42 kN*m/m	-22,42 kN*m/m	-38,22 kN/m	38,22 kN/m
126	Simplemente Apoyados	3,12 m	21,72 kN/m2	26,42 kN*m/m	-	-	-33,88 kN/m	33,88 kN/m
128	Con un extremo continuo	3,32 m	21,72 kN/m2	16,83 kN*m/m	-29,92 kN*m/m	-	-27,04 kN/m	45,06 kN/m
129	Ambos extremos continuos	3,32 m	21,72 kN/m2	9,97 kN*m/m	-19,95 kN*m/m	-19,95 kN*m/m	-36,05 kN/m	36,05 kN/m
130	Con un extremo continuo	3,37 m	21,72 kN/m2	17,34 kN*m/m	-30,83 kN*m/m	-	-27,44 kN/m	45,74 kN/m
134	Simplemente Apoyados	3,86 m	22,32 kN/m2	41,56 kN*m/m	-	-	-43,07 kN/m	43,07 kN/m
201	Simplemente Apoyados	3,45 m	19,52 kN/m2	29,04 kN*m/m	-	-	-33,66 kN/m	33,66 kN/m
301	Simplemente Apoyados	3,45 m	13,40 kN/m2	19,94 kN*m/m	-	-	-23,12 kN/m	23,12 kN/m

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de solicitaciones de losas*. [Tabla generada en Excel].

Las solicitaciones de las losas armadas en dos direcciones se calcularon a partir de las tablas de Pozzi Azzaro.

Cálculo de Momento Flectores TABLA DE LOSER LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES																			
LOSA	VINCULACIÓN	TABLA	Lx	Ly	ε	ε'	q	α1	β1	α1	e1	Mx	My	X	Y	Rax	Rbx	Ray	Rby
119	2 Lados Articulados y 2 Empotrados	TABLA 91	7,34 m	5,12 m	1,43	21,72 kN/m ²	0,03472	0,00513	0,9556	0,0444	40,62 kN*m/m	2,92 kN*m/m	-2,11 kN*m/m						
125	1 Lado Empotrado	TABLA 90	4,30 m	8,23 m	1,91	21,72 kN/m ²	0,056	0,00554	0,9499	0,0501	22,49 kN*m/m	8,15 kN*m/m	-47,68 kN*m/m						
127	1 Lado Empotrado	TABLA 90	7,34 m	6,56 m	1,12	21,72 kN/m ²	0,03936	0,01997	0,7973	0,2027	46,05 kN*m/m	18,66 kN*m/m	-23,68 kN*m/m						
131	1 Lado Empotrado	TABLA 90	5,54 m	9,06 m	1,64	21,72 kN/m ²	0,05526	0,00604	0,9451	0,0549	36,83 kN*m/m	10,77 kN*m/m	-78,74 kN*m/m						
132	1 Lado Empotrado	TABLA 90	5,40 m	9,06 m	1,68	21,72 kN/m ²	0,056	0,00554	0,9499	0,0501	35,46 kN*m/m	9,88 kN*m/m	-75,19 kN*m/m						
133	4 Lados Articulados	TABLA 89	7,34 m	9,06 m	1,23	22,32 kN/m ²	0,05439	0,023	0,7028	0,2972	65,39 kN*m/m	42,13 kN*m/m	-	-	-	-	-	-	-
LN4	4 Lados Articulados	TABLA 89	11,29 m	9,87 m	0,87	19,40 kN/m ²	-	-	0,3642	0,6358	112,55 kN*m/m	150,16 kN*m/m	-	-	-	39,87 kN/m	39,87 kN/m	60,86 kN/m	60,86 kN/m

$$X_p = \frac{X_1 + X_2}{2} \quad X_1 - X_2 \leq 0.4 X_p \therefore \text{VERIFICA}$$

Análisis de Continuidad					
LOSAS CONTINUAS	X1	X2	X2-X1	0,4*Xp	Continuidad
117-120	21,54 kN*m/m	34,40 kN*m/m	12,86 kN*m/m	11,19 kN*m/m	NO VERIFICA
121-122	29,92 kN*m/m	19,95 kN*m/m	9,97 kN*m/m	9,97 kN*m/m	VERIFICA
122-123	19,95 kN*m/m	20,55 kN*m/m	0,61 kN*m/m	8,10 kN*m/m	VERIFICA
123-124	20,55 kN*m/m	22,42 kN*m/m	1,87 kN*m/m	8,59 kN*m/m	VERIFICA
124-125	22,42 kN*m/m	47,68 kN*m/m	25,25 kN*m/m	14,02 kN*m/m	NO VERIFICA
119-127	2,11 kN*m/m	23,68 kN*m/m	21,57 kN*m/m	5,16 kN*m/m	NO VERIFICA
128-129	29,92 kN*m/m	19,95 kN*m/m	9,97 kN*m/m	9,97 kN*m/m	VERIFICA
129-130	19,95 kN*m/m	30,83 kN*m/m	10,88 kN*m/m	10,16 kN*m/m	NO VERIFICA
131-132	78,74 kN*m/m	75,19 kN*m/m	3,55 kN*m/m	30,79 kN*m/m	VERIFICA

RE CÁLCULO DE SOLICITACIONES DEBIDO A LA DISCONTINUIDAD LOSAS EN DOS DIRECCIONES												
LOSA	VINCULACIÓN	TABLA	Lx	Ly	ε	q	α1	β1	α1	e1	Mx	My
125	4 Lados Articulados	TABLA 8	4,30 m	8,23 m	1,91	21,72 kN/m ²	0,08094	0,01066	0,8836	0,1164	32,50 kN*m/m	15,68 kN*m/m
127	4 Lados Articulados	TABLA 8	7,34 m	6,56 m	0,89	21,72 kN/m ²	0,02864	0,04565	0,3855	0,6145	33,51 kN*m/m	42,66 kN*m/m

RE CÁLCULO DE SOLICITACIONES DEBIDO A LA DISCONTINUIDAD LOSAS EN UNA DIRECCION						
LOSA	VINCULO	Longitud	q	Mmax	RA	RB
130	Simplemente Apoyados	3,37 m	21,72 m	30,83 kN*m/m	-36,59 kN/m	-36,59 kN/m

REACCIÓN LOSAS EN DOS DIRECCIONES													
LOSAS	VINCULACIÓN	Lx	Ly	Relacion de Lados	TABLA	q	qo	qe	S1	S2	S3	S4	
119	Empotrados	5,12 m	7,34 m		Esquema V	21,72 kN/m ²	32,24 kN/m	55,59 kN/m	15,00 kN	3,78 kN	15,00 kN	3,78 kN	
125	4 Lados Articulados	4,30 m	8,23 m		Esquema I	21,72 kN/m ²	46,69 kN/m	-	4,62 kN	13,07 kN	4,62 kN	13,07 kN	
127	4 Lados Articulados	6,56 m	7,34 m		Esquema I	21,72 kN/m ²	71,23 kN/m	-	13,32 kN	13,07 kN	13,32 kN	13,07 kN	
131	1 Lado Empotrado	5,40 m	9,06 m	7,37 m	Esquema II	21,72 kN/m ²	58,63 kN/m	101,44 kN/m	5,62 kN	24,70 kN	5,62 kN	14,26 kN	
132	1 Lado Empotrado	7,34 m	9,06 m	10,02 m	Esquema II	21,72 kN/m ²	79,70 kN/m	137,88 kN/m	5,33 kN	14,00 kN	5,33 kN	24,25 kN	
133	4 Lados Articulados	3,86 m	11,29 m		Esquema I	22,32 kN/m ²	48,07 kN/m	-	13,47 kN	19,78 kN	13,47 kN	19,78 kN	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de solicitaciones y continuidad de losas en una y dos direcciones*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA	VIGA	Long.Viga	S	Reacción
LOSA 119	36	2,72 m	15,00 kN	5,51 kN/m
	37	4,62 m	15,00 kN	3,25 kN/m
	144	5,12 m	3,78 kN	0,74 kN/m
	47	4,62 m	15,00 kN	3,25 kN/m
	46	2,72 m	15,00 kN	5,51 kN/m
	135	5,12 m	3,78 kN	0,74 kN/m
LOSA 125	44	4,30 m	4,62 kN	1,07 kN/m
	128	1,67 m	13,07 kN	7,83 kN/m
	127	6,56 m	13,07 kN	1,99 kN/m
	56	2,28 m	4,62 kN	2,03 kN/m
	55	2,02 m	4,62 kN	2,29 kN/m
	118	4,67 m	13,07 kN	2,80 kN/m
LOSA 127	119	3,56 m	13,07 kN	3,67 kN/m
	46	2,72 m	13,32 kN	4,90 kN/m
	47	4,62 m	13,32 kN	2,88 kN/m
	143	6,56 m	13,07 kN	1,99 kN/m
	59	4,62 m	13,32 kN	2,88 kN/m
	58	2,72 m	13,32 kN	4,90 kN/m
LOSA 131	134	6,53 m	13,07 kN	2,00 kN/m
	54	3,52 m	5,62 kN	1,60 kN/m
	55	2,02 m	5,62 kN	2,78 kN/m
	124	5,20 m	24,70 kN	4,75 kN/m
	123	3,86 m	24,70 kN	6,40 kN/m
	67	5,54 m	5,62 kN	1,01 kN/m
LOSA 132	109	3,86 m	14,26 kN	3,69 kN/m
	110	5,20 m	14,26 kN	2,74 kN/m
	56	2,28 m	5,33 kN	2,34 kN/m
	57	3,12 m	5,33 kN	1,71 kN/m
	133	5,20 m	14,00 kN	2,69 kN/m
	132	3,86 m	14,00 kN	3,63 kN/m
LOSA 133	68	5,40 m	5,33 kN	0,99 kN/m
	123	3,86 m	24,25 kN	6,28 kN/m
	124	5,20 m	24,25 kN	4,66 kN/m
	58	2,72 m	13,47 kN	4,95 kN/m
	59	4,62 m	13,47 kN	2,92 kN/m
	142	5,20 m	19,78 kN	3,80 kN/m
	141	3,86 m	19,78 kN	5,12 kN/m
	70	4,62 m	13,47 kN	2,92 kN/m
69	2,72 m	13,47 kN	4,95 kN/m	
132	3,86 m	19,78 kN	5,12 kN/m	
133	5,20 m	19,78 kN	3,80 kN/m	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de solicitaciones de losas en dos direcciones*. [Tabla generada en Excel].

3.2.3 Armadura de Losas

$$Mn = \frac{Mmax}{\phi} \qquad mn = \frac{Mn}{0.85 \cdot f'c \cdot bw \cdot d^2} \qquad As = ka \cdot 0.85 \cdot \frac{f'c}{fy} \cdot bw \cdot d$$

DATOS DE LA LOSA						
LOSA	Espesor	fy	f'c	Rec	d	φ
117	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
118	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
119	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
120	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
121	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
122	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
123	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
124	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
125	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
126	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
127	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
128	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
129	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
130	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
131	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
132	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
133	20,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	18 cm	0,9
134	20,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	18 cm	0,9
201	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
301	18,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	16 cm	0,9
LN4	30,00 cm	420000 kN/m2	25000 kN/m2	2,00 cm	28 cm	0,9

ARMADURA DE TRAMO									
Mx	My	Mnx	Mny	mnx	mny	kax	kay	Asx	Asy
	10,77 kN*m/m		11,97 kN*m/m		0,021997097		0,066		5,343 cm2/m
	32,31 kN*m/m		35,90 kN*m/m				0,068		5,531 cm2/m
40,62 kN*m/m	2,92 kN*m/m	45,13 kN*m/m	3,24 kN*m/m	0,08296793	0,006	0,087	0,066	7,021 cm2/m	5,343 cm2/m
	19,35 kN*m/m		21,50 kN*m/m		0,040		0,066		5,343 cm2/m
16,83 kN*m/m		18,70 kN*m/m		0,03438072		0,066		5,343 cm2/m	
9,97 kN*m/m		11,08 kN*m/m		0,02037058		0,066		5,343 cm2/m	
10,28 kN*m/m		11,42 kN*m/m		0,02098877		0,066		5,343 cm2/m	
11,21 kN*m/m		12,46 kN*m/m		0,02289879		0,066		5,343 cm2/m	
32,50 kN*m/m	15,68 kN*m/m	36,11 kN*m/m	17,42 kN*m/m	0,0663802	0,032	0,069	0,066	5,565 cm2/m	5,343 cm2/m
26,42 kN*m/m		29,36 kN*m/m		0,05397065		0,066		5,343 cm2/m	
33,51 kN*m/m	42,66 kN*m/m	37,23 kN*m/m	47,40 kN*m/m	0,06843898	0,087	0,071	0,091	5,744 cm2/m	7,391 cm2/m
16,83 kN*m/m		18,70 kN*m/m		0,03438072		0,066		5,343 cm2/m	
9,97 kN*m/m		11,08 kN*m/m		0,02037058		0,066		5,343 cm2/m	
30,83 kN*m/m		34,25 kN*m/m		0,06296631		0,066		5,343 cm2/m	
36,83 kN*m/m	10,77 kN*m/m	40,92 kN*m/m	11,96 kN*m/m	0,07522615	0,022	0,078	0,066	6,338 cm2/m	5,343 cm2/m
35,46 kN*m/m	9,88 kN*m/m	39,40 kN*m/m	10,97 kN*m/m	0,07242925	0,020	0,075	0,066	6,093 cm2/m	5,343 cm2/m
65,39 kN*m/m	42,13 kN*m/m	72,66 kN*m/m	46,81 kN*m/m	0,10553125	0,068	0,112	0,070	10,180 cm2/m	6,418 cm2/m
	41,56 kN*m/m		46,18 kN*m/m		0,067		0,069		6,328 cm2/m
	29,04 kN*m/m		32,26 kN*m/m		0,059		0,066		5,343 cm2/m
	19,94 kN*m/m		22,15 kN*m/m		0,041		0,066		5,343 cm2/m
112,55 kN*m/m	150,16 kN*m/m	125,05 kN*m/m	166,84 kN*m/m	0,07506027	0,100	0,078	0,106	9,96 cm2	13,48 cm2

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

ARMADURA DE APOYO								
X	Y	Xn	Yn	mnx	mny	ka	Asapx	Asapy
	21,54 kN*m/m		23,93 kN*m/m		0,039594775	0,066		5,343 cm2/m
	2,11 kN*m/m		2,34 kN*m/m		0,003871886	0,066		5,343 cm2/m
	34,40 kN*m/m		38,22 kN*m/m		0,063239866	0,066		5,343 cm2/m
29,92 kN*m/m		33,24 kN*m/m		0,061111734		0,066	5,343 cm2/m	
19,95 kN*m/m		22,16 kN*m/m		0,040741156		0,066	5,343 cm2/m	
20,55 kN*m/m		22,84 kN*m/m		0,04197754		0,066	5,343 cm2/m	
22,42 kN*m/m		24,91 kN*m/m		0,045797577		0,066	5,343 cm2/m	
29,92 kN*m/m		33,24 kN*m/m		0,061111734		0,066	5,343 cm2/m	
19,95 kN*m/m		22,16 kN*m/m		0,040741156		0,066	5,343 cm2/m	
78,74 kN*m/m		87,49 kN*m/m		0,1608221		0,176376421	14,278 cm2/m	
75,19 kN*m/m		83,54 kN*m/m		0,153572638		0,167621045	13,569 cm2/m	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armaduras de losas*. [Tabla generada en Excel].

3.2.4 Continuidad en Vigas

El análisis de continuidad por relación de luces se realiza mediante la verificación de la siguiente ecuación: $L_{menor} \geq 0.75 * L_{mayor}$

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Continuidad en X						
VIGA	Lado	VIGA	Lado	Lado Menor	Lado Mayor	Borde
29	3,27 m	30	5,49 m	3,27 m	5,49 m	Articulado
30	5,49 m	31	3,32 m	3,32 m	5,49 m	Articulado
31	3,32 m	32	3,32 m	3,32 m	3,32 m	Empotrado
32	3,32 m	33	3,37 m	3,32 m	3,37 m	Empotrado
33	3,37 m	34	3,52 m	3,37 m	3,52 m	Empotrado
34	3,52 m	35	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
36	2,72 m	37	4,62 m	2,72 m	4,62 m	Articulado
38	3,27 m	39	5,49 m	3,27 m	5,49 m	Articulado
39	5,49 m	40	3,32 m	3,32 m	5,49 m	Articulado
40	3,32 m	41	3,32 m	3,32 m	3,32 m	Empotrado
41	3,32 m	42	3,37 m	3,32 m	3,37 m	Empotrado
42	3,37 m	43	3,52 m	3,37 m	3,52 m	Empotrado
43	3,52 m	44	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
45	3,12 m	46	2,72 m	2,72 m	3,12 m	Empotrado
46	2,72 m	47	4,62 m	2,72 m	4,62 m	Articulado
48	2,53 m	49	6,47 m	2,53 m	6,47 m	Articulado
49	6,47 m	50	2,29 m	2,29 m	6,47 m	Articulado
51	3,32 m	52	3,32 m	3,32 m	3,32 m	Empotrado
52	3,32 m	53	3,37 m	3,32 m	3,37 m	Empotrado
53	3,37 m	54	3,52 m	3,37 m	3,52 m	Empotrado
54	3,52 m	55	2,02 m	2,02 m	3,52 m	Articulado
55	2,02 m	56	2,28 m	2,02 m	2,28 m	Empotrado
56	2,28 m	57	3,12 m	2,28 m	3,12 m	Articulado
57	3,12 m	58	2,72 m	2,72 m	3,12 m	Empotrado
58	2,72 m	59	4,62 m	2,72 m	4,62 m	Articulado
60	7,92 m	61	3,37 m	3,37 m	7,92 m	Articulado
61	3,37 m	62	5,80 m	3,37 m	5,80 m	Articulado
62	5,80 m	63	5,49 m	5,49 m	5,80 m	Empotrado
63	5,49 m	64	3,32 m	3,32 m	5,49 m	Articulado
64	3,32 m	65	3,32 m	3,32 m	3,32 m	Empotrado
65	3,32 m	66	3,37 m	3,32 m	3,37 m	Empotrado
66	3,37 m	67	5,54 m	3,37 m	5,54 m	Articulado
67	5,54 m	68	5,40 m	5,40 m	5,54 m	Empotrado
68	5,40 m	69	2,72 m	2,72 m	5,40 m	Articulado
69	2,72 m	70	4,62 m	2,72 m	4,62 m	Articulado
201	3,52 m	202	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
203	3,52 m	204	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
301	3,52 m	302	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
303	3,52 m	304	4,30 m	3,52 m	4,30 m	Empotrado
Continuidad en Y						
71	3,86	72	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
72	5,20 m	73	4,67 m	4,67 m	5,20 m	Empotrado
73	4,67 m	74	3,56 m	3,56 m	4,67 m	Empotrado
74	3,56 m	75	3,45 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
75	3,45 m	76	3,56 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
80	3,56 m	81	3,45 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
81	3,45 m	82	3,56 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
83	3,86 m	84	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
84	5,20 m	85	4,67 m	4,67 m	5,20 m	Empotrado
85	4,67 m	86	3,56 m	3,56 m	4,67 m	Empotrado
86	3,56 m	87	3,45 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
87	3,45 m	88	3,56 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
92	3,86 m	93	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
93	5,20 m	94	4,67 m	4,67 m	5,20 m	Empotrado
94	4,67 m	95	3,56 m	3,56 m	4,67 m	Empotrado
101	3,86 m	102	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
102	5,20 m	103	4,67 m	4,67 m	5,20 m	Empotrado
103	4,67 m	104	3,56 m	3,56 m	4,67 m	Empotrado
109	3,86 m	110	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
110	5,20 m	111	4,67 m	4,67 m	5,20 m	Empotrado
111	4,67 m	112	3,56 m	3,56 m	4,67 m	Empotrado
112	3,56 m	113	3,45 m	3,45 m	3,56 m	Empotrado
118	4,67 m	119	3,56 m	3,56 m	4,67 m	Empotrado
123	3,86 m	124	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
127	6,56 m	128	1,67 m	1,67 m	6,56 m	Articulado
128	1,67 m	129	3,45 m	1,67 m	3,45 m	Articulado
132	3,86 m	133	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
133	5,20 m	134	6,56 m	5,20 m	6,56 m	Empotrado
134	6,56 m	135	5,12 m	5,12 m	6,56 m	Empotrado
141	3,86 m	142	5,20 m	3,86 m	5,20 m	Articulado
142	5,20 m	143	6,56 m	5,20 m	6,56 m	Empotrado
143	6,56 m	144	5,12 m	5,12 m	6,56 m	Empotrado
205	3,45 m	ARTICULADO				
206	3,45 m	ARTICULADO				
305	3,45 m	ARTICULADO				
306	3,45 m	ARTICULADO				

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de continuidad de vigas*. [Tabla generada en Excel].

3.2.5 Solicitación en Vigas Simplemente Apoyadas

VIGA	Longitud	bw	Vínculo	hmin	hadop	qd	Reaccion de Losa	qu	Mu	RA	RB
29	3,27 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,20 m	0,40 m	2,40 kN/m	74,92 kN/m	77,32 kN/m	103,35 kN*m	126,42 kN	126,42 kN
30	5,49 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,34 m	0,60 m	5,40 kN/m	74,92 kN/m	80,32 kN/m	302,61 kN*m	220,48 kN	220,48 kN
36	2,72 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,17 m	0,40 m	2,40 kN/m	11,03 kN/m	13,43 kN/m	12,42 kN*m	18,26 kN	18,26 kN
37	4,62 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,29 m	0,40 m	2,40 kN/m	11,03 kN/m	13,43 kN/m	35,83 kN*m	31,02 kN	31,02 kN
38	3,27 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,20 m	0,60 m	5,40 kN/m	85,78 kN/m	91,18 kN/m	121,87 kN*m	149,08 kN	149,08 kN
39	5,49 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,34 m	0,60 m	5,40 kN/m	85,78 kN/m	91,18 kN/m	343,52 kN*m	250,28 kN	250,28 kN
47	4,62 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,29 m	0,40 m	2,40 kN/m	6,13 kN/m	8,53 kN/m	22,76 kN*m	19,70 kN	19,70 kN
48	2,53 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,16 m	0,40 m	2,40 kN/m	60,86 kN/m	63,26 kN/m	50,61 kN*m	80,02 kN	80,02 kN
49	6,47 m	0,40 m	Simplemente Apoyada	0,40 m	0,80 m	9,60 kN/m	89,85 kN/m	99,45 kN/m	520,36 kN*m	321,71 kN	321,71 kN
50	2,29 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,14 m	0,40 m	2,40 kN/m	89,85 kN/m	92,25 kN/m	60,47 kN*m	105,62 kN	105,62 kN
57	3,12 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,20 m	0,40 m	2,40 kN/m	1,71 kN/m	4,11 kN/m	5,00 kN*m	6,41 kN	6,41 kN
58	2,72 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,17 m	0,40 m	2,40 kN/m	9,85 kN/m	12,25 kN/m	11,33 kN*m	16,66 kN	16,66 kN
59	4,62 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,29 m	0,40 m	2,40 kN/m	5,80 kN/m	8,20 kN/m	21,87 kN*m	18,94 kN	18,94 kN
60	7,92 m	0,40 m	Simplemente Apoyada	0,50 m	0,80 m	9,60 kN/m	103,93 kN/m	113,53 kN/m	890,13 kN*m	449,56 kN	449,56 kN
61	3,37 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,21 m	0,60 m	5,40 kN/m	103,93 kN/m	109,33 kN/m	155,20 kN*m	184,21 kN	184,21 kN
69	2,72 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,17 m	0,40 m	2,40 kN/m	4,95 kN/m	7,35 kN/m	6,80 kN*m	10,00 kN	10,00 kN
70	4,62 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,29 m	0,40 m	2,40 kN/m	2,92 kN/m	5,32 kN/m	14,18 kN*m	12,28 kN	12,28 kN
71	3,86 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	4,47 kN*m	4,63 kN	4,63 kN
72	5,20 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,33 m	0,60 m	5,40 kN/m	39,87 kN/m	45,27 kN/m	153,03 kN*m	117,71 kN	117,71 kN
73	4,67 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,29 m	0,60 m	5,40 kN/m	39,87 kN/m	45,27 kN/m	123,42 kN*m	105,72 kN	105,72 kN
83	3,86 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,40 m	2,40 kN/m	27,04 kN/m	29,44 kN/m	54,82 kN*m	56,81 kN	56,81 kN
86	3,56 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	27,04 kN/m	29,44 kN/m	46,63 kN*m	52,40 kN	52,40 kN
87	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN
92	3,86 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,60 m	5,40 kN/m	81,11 kN/m	86,51 kN/m	161,12 kN*m	166,96 kN	166,96 kN
101	3,86 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,60 m	5,40 kN/m	63,49 kN/m	68,89 kN/m	128,31 kN*m	132,96 kN	132,96 kN
109	3,86 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,40 m	2,40 kN/m	31,14 kN/m	33,54 kN/m	62,46 kN*m	64,73 kN	64,73 kN
110	5,20 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,33 m	0,30 m	2,70 kN/m	39,33 kN/m	42,03 kN/m	142,07 kN*m	109,29 kN	109,29 kN
113	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN
123	3,86 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,40 m	2,40 kN/m	12,68 kN/m	15,08 kN/m	28,09 kN*m	29,11 kN	29,11 kN
124	5,20 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,33 m	0,40 m	2,40 kN/m	9,41 kN/m	11,81 kN/m	39,93 kN*m	30,72 kN	30,72 kN
127	6,56 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,41 m	0,60 m	5,40 kN/m	35,87 kN/m	41,27 kN/m	222,00 kN*m	135,36 kN	135,36 kN
128	1,67 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,10 m	0,40 m	2,40 kN/m	7,83 kN/m	10,23 kN/m	3,57 kN*m	8,54 kN	8,54 kN
129	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN
132	3,86 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,40 m	2,40 kN/m	8,75 kN/m	11,15 kN/m	20,77 kN*m	21,52 kN	21,52 kN
133	5,20 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,33 m	0,40 m	2,40 kN/m	6,50 kN/m	8,90 kN/m	30,07 kN*m	23,13 kN	23,13 kN
134	6,56 m	0,30 m	Simplemente Apoyada	0,41 m	0,60 m	5,40 kN/m	35,88 kN/m	41,28 kN/m	222,05 kN*m	135,39 kN	135,39 kN
135	5,12 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,32 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,74 kN/m	3,14 kN/m	10,28 kN*m	8,03 kN	8,03 kN
141	3,86 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,24 m	0,40 m	2,40 kN/m	5,12 kN/m	7,52 kN/m	14,01 kN*m	14,52 kN	14,52 kN
201	3,52 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	33,66 kN/m	36,06 kN/m	55,86 kN*m	63,47 kN	63,47 kN
202	4,30 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,27 m	0,40 m	2,40 kN/m	33,66 kN/m	36,06 kN/m	83,35 kN*m	77,54 kN	77,54 kN
203	3,52 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	33,66 kN/m	36,06 kN/m	55,86 kN*m	63,47 kN	63,47 kN
204	4,30 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,27 m	0,40 m	2,40 kN/m	33,66 kN/m	36,06 kN/m	83,35 kN*m	77,54 kN	77,54 kN
205	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN
206	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN
301	3,52 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	23,12 kN/m	25,52 kN/m	39,52 kN*m	44,91 kN	44,91 kN
302	4,30 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,27 m	0,40 m	2,40 kN/m	23,12 kN/m	25,52 kN/m	58,97 kN*m	54,86 kN	54,86 kN
303	3,52 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	23,12 kN/m	25,52 kN/m	39,52 kN*m	44,91 kN	44,91 kN
304	4,30 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,27 m	0,40 m	2,40 kN/m	23,12 kN/m	25,52 kN/m	58,97 kN*m	54,86 kN	54,86 kN
305	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN
306	3,45 m	0,20 m	Simplemente Apoyada	0,22 m	0,40 m	2,40 kN/m	0,00 kN/m	2,40 kN/m	3,57 kN*m	4,14 kN	4,14 kN

3.2.6 Solicitación en Vigas Continuas

VIGA Col	Longitud	bw	Vinculo	hmin	hadop	g	Reaccion de losa	qu	Max X1	Max X2	Max X3	Max Tramo 1	Max Tramo 2	Max Tramo 3	Max Tramo 4	VIGA 1			VIGA 2			VIGA 3			VIGA 4	
																RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH			
31	3.32 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.18 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-2.55 kN*m	-2.61 kN*m	0.73 kN*m	2.16 kN*m	0.73 kN*m	2.23 kN*m	2.30 kN	3.22 kN	3.27 kN	3.20 kN	3.20 kN	3.27 kN	4.82 kN					
32	3.32 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
33	3.37 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.18 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
34	3.52 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.40 m	2.40 kN/m	37.46 kN/m	39.86 kN/m	-76.93 kN*m	-	45.81 kN*m	69.27 kN*m	45.81 kN*m	69.27 kN*m	103.59 kN	67.81 kN	103.59 kN									
35	4.30 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.23 m	0.40 m	2.40 kN/m	37.46 kN/m	39.86 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
40	3.32 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.18 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-2.55 kN*m	-2.61 kN*m	0.73 kN*m	2.16 kN*m	0.73 kN*m	2.23 kN*m	2.30 kN	3.22 kN	3.27 kN	3.20 kN	3.20 kN	3.27 kN	4.82 kN					
41	3.32 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
42	3.37 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
43	3.52 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.17 m	0.40 m	2.40 kN/m	37.46 kN/m	39.86 kN/m	-76.93 kN*m	-	45.81 kN*m	69.27 kN*m	45.81 kN*m	69.27 kN*m	103.59 kN	67.81 kN	103.59 kN									
44	4.30 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.23 m	0.40 m	2.40 kN/m	37.46 kN/m	39.86 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
45	3.12 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.17 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-4.83 kN*m	-	1.78 kN*m	4.54 kN*m	1.78 kN*m	4.54 kN*m	11.70 kN	8.15 kN	11.70 kN									
46	2.72 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.15 m	0.40 m	2.40 kN/m	4.90 kN/m	7.30 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
51	3.32 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.18 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-2.83 kN*m	-1.80 kN*m	1.14 kN*m	2.07 kN*m	1.14 kN*m	1.01 kN*m	3.98 kN*m											
52	3.32 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
53	3.37 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
54	3.52 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.40 m	2.40 kN/m	1.60 kN/m	4.00 kN/m	-4.10 kN*m	-	2.58 kN*m	3.10 kN*m	2.58 kN*m	3.10 kN*m	9.51 kN	5.91 kN	9.51 kN									
55	2.02 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.11 m	0.40 m	2.40 kN/m	5.07 kN/m	7.47 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
56	2.28 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.12 m	0.40 m	2.40 kN/m	4.36 kN/m	6.76 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
62	5.80 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.31 m	0.60 m	5.40 kN/m	43.07 kN/m	48.47 kN/m	-1.93.21 kN*m	-	150.83 kN*m	134.24 kN*m	150.83 kN*m	134.24 kN*m	168.24 kN	97.86 kN	168.24 kN									
63	5.49 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.30 m	0.60 m	5.40 kN/m	43.07 kN/m	48.47 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
64	3.32 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.18 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-2.55 kN*m	-2.61 kN*m	0.73 kN*m	2.16 kN*m	0.73 kN*m	2.23 kN*m	2.30 kN	3.22 kN	3.27 kN	3.20 kN	3.20 kN	3.27 kN	4.82 kN					
65	3.32 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
66	3.37 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.18 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
67	5.54 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.30 m	0.40 m	2.40 kN/m	1.01 kN/m	3.41 kN/m	-12.72 kN*m	-	8.21 kN*m	7.54 kN*m	8.21 kN*m	7.54 kN*m	11.50 kN	6.79 kN	11.50 kN									
68	5.40 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.29 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.99 kN/m	3.39 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
74	5.40 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.30 m	1.00 m	9.00 kN/m	0.00 kN/m	9.00 kN/m	-23.53 kN*m	-	22.08 kN*m	4.27 kN*m	22.08 kN*m	4.27 kN*m	22.63 kN	9.41 kN	22.63 kN									
75	3.56 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.29 m	1.00 m	9.00 kN/m	0.00 kN/m	9.00 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
80	3.56 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-2.85 kN*m	-2.85 kN*m	0.72 kN*m	2.51 kN*m	0.72 kN*m	2.51 kN*m	3.47 kN	3.31 kN	3.47 kN									
81	3.45 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.16 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
82	3.56 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.00 kN/m	2.40 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
84	5.20 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.28 m	0.60 m	5.40 kN/m	66.91 kN/m	72.31 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
85	4.67 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.25 m	0.60 m	5.40 kN/m	66.91 kN/m	72.31 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
99	5.20 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.28 m	0.60 m	5.40 kN/m	81.11 kN/m	86.51 kN/m	-220.77 kN*m	-	182.81 kN*m	146.17 kN*m	182.81 kN*m	146.17 kN*m	216.12 kN	145.55 kN	216.12 kN									
94	4.67 m	0.30 m	Ambos extremos contir	0.22 m	0.60 m	5.40 kN/m	81.11 kN/m	86.51 kN/m	-239.47 kN*m	-160.58 kN*m	226.78 kN*m	136.48 kN*m	226.78 kN*m	136.48 kN*m	116.54 kN*m	178.87 kN	150.72 kN	167.61 kN	108.85 kN	199.09 kN						
95	3.56 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.60 m	5.40 kN/m	81.11 kN/m	86.51 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
102	5.20 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.28 m	0.60 m	5.40 kN/m	81.11 kN/m	86.51 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
108	4.67 m	0.30 m	Ambos extremos contir	0.22 m	0.60 m	5.40 kN/m	72.64 kN/m	78.04 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
104	3.56 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.60 m	5.40 kN/m	72.64 kN/m	78.04 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
111	4.67 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.25 m	0.60 m	5.40 kN/m	74.81 kN/m	80.21 kN/m	-172.87 kN*m	-	164.48 kN*m	93.63 kN*m	164.48 kN*m	93.63 kN*m	191.34 kN	94.22 kN	191.34 kN									
112	3.56 m	0.30 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.60 m	5.40 kN/m	74.81 kN/m	80.21 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
118	4.67 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.25 m	0.40 m	2.40 kN/m	41.02 kN/m	43.42 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
119	3.56 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.19 m	0.40 m	2.40 kN/m	41.89 kN/m	44.29 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
142	5.20 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.28 m	0.40 m	2.40 kN/m	3.80 kN/m	6.20 kN/m	-19.95 kN*m	-13.58 kN*m	14.39 kN*m	11.19 kN*m	14.39 kN*m	11.19 kN*m	6.81 kN*m	12.48 kN	11.52 kN	12.34 kN	5.38 kN	10.69 kN						
143	6.56 m	0.20 m	Ambos extremos contir	0.31 m	0.40 m	2.40 kN/m	1.99 kN/m	4.39 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
144	5.12 m	0.20 m	Con un extremo contin	0.28 m	0.40 m	2.40 kN/m	0.74 kN/m	3.14 kN/m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de solicitaciones de vigas simplemente apoyadas y continuas.* [Tabla generada en Excel].

3.2.7 Cálculo de Armadura en Vigas

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} \quad mn = \frac{Mn}{0.85 \cdot f_c \cdot bw \cdot d^2} \quad As = ka \cdot 0.85 \cdot \frac{f_c}{fy} \cdot bw \cdot d$$

$$Vn = \frac{Vu}{\phi} \quad Vc = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{25} \text{ Mpa} \cdot bw \cdot d \quad Vs = Vn - Vc$$

Se debe verificar que Vs y Vc sean menores a los máximos.

$$Vs_{max} = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f_c} \cdot bw \cdot d \quad Vn_{max} = \frac{5}{6} \cdot \sqrt{f_c} \cdot bw \cdot d$$

Se adopta el menor valor de Av

$$Av = \frac{Vs}{fy \cdot d} \quad Av_{min1} = \frac{1}{16} \cdot \sqrt{f_c} \cdot \frac{bw}{fy} \quad Av_{max2} = 0.33 \cdot \frac{bw}{fy} \cdot 1 \text{ MPa}$$

Separación máxima reglamentaria

$$Vs \leq \frac{1}{3} \cdot \sqrt{f_c} \cdot bw \cdot d \quad \frac{d}{2} \quad \text{ó} \quad 40 \text{ cm}$$

$$Vs > \frac{1}{3} \cdot \sqrt{f_c} \cdot bw \cdot d \quad \frac{d}{4} \quad \text{ó} \quad 20 \text{ cm}$$

3.2.8 Cálculo de Armadura en Vigas L

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} \quad mn = \frac{Mn}{0.85 \cdot f_c \cdot bx \cdot d^2} \quad As = ka \cdot 0.85 \cdot \frac{f_c}{fy} \cdot bx \cdot d \quad As_{min} = k_{amin} \cdot 0.85 \cdot \frac{f_c}{fy} \cdot bw \cdot d$$

Se debe verificar que $a = ka \cdot hf \leq hf$

Adopto el menor valor de:

$$b1 = \frac{L_{viga}}{12} + bw \quad b2 = bw + \frac{1}{2} \cdot a1 \quad b3 = bw + 6 \cdot hf$$

3.2.8 Cálculo de Armadura en Vigas T

Adopto el menor valor de:

$$b1 = \frac{L_{viga}}{4} \quad b2 = bw + \frac{1}{2} \cdot a1 + \frac{1}{2} \cdot a2 \quad b3 = bw + 16 \cdot hf$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} \quad mn = \frac{Mn}{0.85 \cdot f_c \cdot b_x \cdot d^2} \quad As = ka \cdot 0.85 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot b_x \cdot d \quad As_{min} = k_{amin} \cdot 0.85 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot b_w \cdot d$$

Vigas Rectangulares	Long	bw	fy	f'c	h	rec	d	Mu	φ	Mn	mn	ka	As
31	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	2,16 kN*m	0,9	2,40 kN*m	0,004	0,066	2,54 cm2
32	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	0,73 kN*m	0,9	0,81 kN*m	0,001	0,066	2,54 cm2
33	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	2,23 kN*m	0,9	2,47 kN*m	0,004	0,066	2,54 cm2
48	2,53 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	50,61 kN*m	0,9	56,23 kN*m	0,092	0,096	3,70 cm2
60	7,92 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	890,13 kN*m	0,9	989,03 kN*m	0,191	0,214	33,81 cm2
61	3,37 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	155,20 kN*m	0,9	172,44 kN*m	0,080	0,084	7,39 cm2
72	5,20 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	153,03 kN*m	0,9	170,03 kN*m	0,079	0,083	7,28 cm2
73	4,67 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	123,42 kN*m	0,9	137,14 kN*m	0,064	0,066	5,81 cm2
74	5,40 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	1,00 m	0,02 m	0,98 m	22,08 kN*m	0,9	24,53 kN*m	0,004	0,066	9,82 cm2
75	3,56 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	1,00 m	0,02 m	0,98 m	4,27 kN*m	0,9	4,75 kN*m	0,001	0,066	9,82 cm2
84	5,20 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	182,81 kN*m	0,9	203,12 kN*m	0,095	0,100	8,78 cm2
85	4,67 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	146,17 kN*m	0,9	162,41 kN*m	0,076	0,079	6,94 cm2

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Vu	ϕ	Vn	Vc	Vs	Vsmax	Vnmax	Vs<Vsmax	Vn<Vnmax	AV	Sep Max	Xred	ϕ	Mn	mn	ka	Asap
4,75 kN	0,75	6,34 kN	63,33 kN	-57,00 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-1,89 kN*m	0,9	2,10 kN*m	0,00342097	0,066	2,54 cm ²
3,22 kN	0,75	4,29 kN	63,33 kN	-59,05 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-1,95 kN*m	0,9	2,17 kN*m	0,00353448	0,066	2,54 cm ²
4,82 kN	0,75	6,43 kN	63,33 kN	-56,91 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
80,02 kN	0,75	106,69 kN	63,33 kN	43,36 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,717 cm ² /m	0,19 m						
449,56 kN	0,75	599,41 kN	260,00 kN	339,41 kN	1040,00 kN	1300,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	10,361 cm ² /m	0,39 m						
184,21 kN	0,75	245,62 kN	145,00 kN	100,62 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,130 cm ² /m	0,29 m						
117,71 kN	0,75	156,95 kN	145,00 kN	11,95 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm ² /m	0,29 m						
105,72 kN	0,75	140,95 kN	145,00 kN	-4,05 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm ² /m	0,29 m						
28,66 kN	0,75	38,21 kN	245,00 kN	-206,79 kN	980,00 kN	1225,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm ² /m	0,49 m	-16,97 kN*m	0,9	18,86 kN*m	0,00307976	0,066	9,82 cm ²
22,63 kN	0,75	30,17 kN	245,00 kN	-214,83 kN	980,00 kN	1225,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm ² /m	0,49 m						
230,46 kN	0,75	307,28 kN	145,00 kN	162,28 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	6,662 cm ² /m	0,29 m	-171,89 kN*m	0,9	190,99 kN*m	0,08905612	0,09341975	8,22 cm ²
216,12 kN	0,75	288,16 kN	145,00 kN	143,16 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	5,877 cm ² /m	0,29 m						

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Vigas L	Long	bw	fy	f'c	h	rec	d	hf	a1	b1	b2	b3
29	3,27 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	0,47 m	1,82 m	1,28 m
30	5,49 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,23 m	0,76 m	1,92 m	1,38 m
34	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	0,49 m	1,82 m	1,28 m
35	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	0,56 m	1,82 m	1,28 m
36	2,72 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,90 m	0,43 m	2,65 m	1,28 m
37	4,62 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,90 m	0,59 m	2,65 m	1,28 m
40	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	0,48 m	4,20 m	1,28 m
41	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	0,48 m	4,20 m	1,28 m
42	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	0,48 m	4,20 m	1,28 m
45	3,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	6,34 m	0,46 m	3,37 m	1,28 m
49	6,47 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,34 m	0,94 m	2,07 m	1,48 m
50	2,29 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,34 m	0,39 m	1,87 m	1,28 m
62	5,80 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	20,00 cm	3,64 m	0,78 m	2,12 m	1,50 m
63	5,49 m	0,30 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,60 m	0,02 m	0,58 m	20,00 cm	3,64 m	0,76 m	2,12 m	1,50 m
64	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	0,48 m	4,62 m	1,28 m
65	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	0,48 m	4,62 m	1,28 m
66	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	0,48 m	4,62 m	1,28 m
67	5,54 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	0,66 m	4,62 m	1,28 m
68	5,40 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	0,65 m	4,62 m	1,28 m
69	2,72 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	8,84 m	0,43 m	4,62 m	1,40 m
70	4,62 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	8,84 m	0,59 m	4,62 m	1,40 m
71	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	11,04 m	0,52 m	5,72 m	1,40 m
80	3,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,54 m	0,50 m	4,47 m	1,28 m
81	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,54 m	0,49 m	4,47 m	1,28 m
87	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,54 m	0,49 m	4,47 m	1,28 m
113	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,60 m	0,49 m	4,00 m	1,28 m
128	1,67 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,08 m	0,34 m	2,24 m	1,28 m
129	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,60 m	0,49 m	4,00 m	1,28 m
135	5,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,12 m	0,63 m	3,76 m	1,28 m
141	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	7,12 m	0,52 m	3,76 m	1,40 m
142	5,20 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	7,12 m	0,63 m	3,76 m	1,40 m
143	6,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,12 m	0,75 m	3,76 m	1,28 m
144	5,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,12 m	0,63 m	3,76 m	1,28 m
201	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,49 m	1,93 m	1,28 m
202	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,56 m	1,93 m	1,28 m
203	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,49 m	1,93 m	1,28 m
204	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,56 m	1,93 m	1,28 m
205	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,82 m	0,49 m	4,11 m	1,28 m
206	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,82 m	0,49 m	4,11 m	1,28 m
301	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,49 m	1,93 m	1,28 m
302	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,56 m	1,93 m	1,28 m
303	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,49 m	1,93 m	1,28 m
304	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,45 m	0,56 m	1,93 m	1,28 m
305	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,82 m	0,49 m	4,11 m	1,28 m
306	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,82 m	0,49 m	4,11 m	1,28 m

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Mu	φ	Mn	mm	la	a	estd	As	As,min	Vu	φ	Vn	Vc	Vs	Vmax	Vmax	Vs+smx	Vrc+omax	AV	SepMax	xred	φ	Mn	mm	la	Ascp
302,35 kN/m ²	0,9	114,88 kN/m ²	0,079	0,083	0,015 m	VERIFICA	7,50 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	126,42 kN	0,75	168,56 kN	63,33 kN	105,52 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	6,959 cm ² /m	0,19 m						
303,61 kN/m ²	0,9	336,23 kN/m ²	0,062	0,064	0,01 m	VERIFICA	14,26 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS	220,48 kN	0,75	293,97 kN	145,00 kN	148,37 kN	580,00 kN	580,00 kN	VERIFICA	6,115 cm ² /m	0,19 m						
45,81 kN/m ²	0,9	50,90 kN/m ²	0,084	0,034	0,01 m	VERIFICA	3,24 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	92,01 kN	0,75	122,68 kN	63,33 kN	59,55 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	3,718 cm ² /m	0,19 m	64,58 kN/m ²		0,9	71,76 kN/m ²	0,117	0,125
69,27 kN/m ²	0,9	76,97 kN/m ²	0,045	0,046	0,01 m	VERIFICA	4,94 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	103,99 kN	0,75	138,12 kN	63,33 kN	74,79 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	4,686 cm ² /m	0,19 m						
12,42 kN/m ²	0,9	13,80 kN/m ²	0,011	0,011	0,00 m	VERIFICA	0,87 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	18,26 kN	0,75	24,35 kN	63,33 kN	-38,88 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
35,83 kN/m ²	0,9	39,81 kN/m ²	0,022	0,022	0,00 m	VERIFICA	2,52 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	31,02 kN	0,75	41,36 kN	63,33 kN	-21,97 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-1,89 kN/m ²		0,9	2,10 kN/m ²	0,008	0,066
2,16 kN/m ²	0,9	2,40 kN/m ²	0,001	0,001	0,00 m	VERIFICA	0,15 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,75 kN	0,75	6,34 kN	63,33 kN	-57,00 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-1,95 kN/m ²		0,9	2,17 kN/m ²	0,004	0,066
2,23 kN/m ²	0,9	2,47 kN/m ²	0,001	0,001	0,00 m	VERIFICA	0,16 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,82 kN	0,75	6,48 kN	63,33 kN	-56,98 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
500,36 kN/m ²	0,9	578,18 kN/m ²	0,048	0,049	0,01 m	VERIFICA	18,09 cm ²	10,42 cm ²	ADOPTO AS	321,71 kN	0,75	428,94 kN	260,00 kN	168,24 kN	1040,00 kN	1300,00 kN	VERIFICA	5,171 cm ² /m	0,19 m	-4,25 kN/m ²		0,9	4,72 kN/m ²	0,008	0,066
60,47 kN/m ²	0,9	67,19 kN/m ²	0,056	0,058	0,01 m	VERIFICA	4,33 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	105,62 kN	0,75	140,83 kN	63,33 kN	77,50 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	4,856 cm ² /m	0,19 m						
150,83 kN/m ²	0,9	167,59 kN/m ²	0,080	0,030	0,01 m	VERIFICA	6,99 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS	173,88 kN	0,75	231,83 kN	145,00 kN	86,58 kN	580,00 kN	580,00 kN	VERIFICA	3,565 cm ² /m	0,19 m	-1,52,45 kN/m ²		0,9	169,38 kN/m ²	0,033	0,066
134,24 kN/m ²	0,9	149,16 kN/m ²	0,028	0,028	0,01 m	VERIFICA	6,21 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS	168,24 kN	0,75	224,32 kN	145,00 kN	79,32 kN	580,00 kN	750,00 kN	VERIFICA	3,256 cm ² /m	0,19 m						
2,16 kN/m ²	0,9	2,40 kN/m ²	0,002	0,002	0,00 m	VERIFICA	0,15 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,75 kN	0,75	6,34 kN	63,33 kN	-57,00 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-1,89 kN/m ²		0,9	2,10 kN/m ²	0,001	0,066
2,23 kN/m ²	0,9	2,47 kN/m ²	0,001	0,001	0,00 m	VERIFICA	0,16 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,82 kN	0,75	6,48 kN	63,33 kN	-56,98 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-1,95 kN/m ²		0,9	2,17 kN/m ²	0,001	0,066
7,54 kN/m ²	0,9	9,12 kN/m ²	0,004	0,005	0,00 m	VERIFICA	0,57 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	11,75 kN	0,75	15,67 kN	63,33 kN	-47,66 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
6,80 kN/m ²	0,9	8,38 kN/m ²	0,006	0,006	0,00 m	VERIFICA	0,47 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	10,00 kN	0,75	13,33 kN	63,33 kN	-48,04 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
14,18 kN/m ²	0,9	15,76 kN/m ²	0,009	0,009	0,00 m	VERIFICA	0,99 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	12,28 kN	0,75	16,37 kN	63,33 kN	-46,56 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
4,47 kN/m ²	0,9	4,97 kN/m ²	0,003	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,31 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,63 kN	0,75	6,18 kN	63,33 kN	-57,16 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-10,10 kN/m ²		0,9	11,23 kN/m ²	0,018	0,066
2,51 kN/m ²	0,9	2,79 kN/m ²	0,002	0,002	0,00 m	VERIFICA	0,17 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	5,07 kN	0,75	6,77 kN	63,33 kN	-56,97 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-2,09 kN/m ²		0,9	2,38 kN/m ²	0,004	0,066
0,72 kN/m ²	0,9	0,80 kN/m ²	0,001	0,001	0,00 m	VERIFICA	0,05 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	3,31 kN	0,75	4,42 kN	63,33 kN	-58,92 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-2,14 kN/m ²		0,9	2,38 kN/m ²	0,004	0,066
3,57 kN/m ²	0,9	3,97 kN/m ²	0,003	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
3,57 kN/m ²	0,9	3,96 kN/m ²	0,004	0,004	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
3,57 kN/m ²	0,9	3,97 kN/m ²	0,003	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
14,01 kN/m ²	0,9	15,57 kN/m ²	0,010	0,010	0,00 m	VERIFICA	0,88 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	14,52 kN	0,75	19,36 kN	63,33 kN	-43,97 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
14,39 kN/m ²	0,9	15,99 kN/m ²	0,008	0,008	0,00 m	VERIFICA	1,01 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	19,78 kN	0,75	26,97 kN	63,33 kN	-36,97 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-14,76 kN/m ²		0,9	16,40 kN/m ²	0,027	0,066
39,52 kN/m ²	0,9	43,81 kN/m ²	0,005	0,005	0,00 m	VERIFICA	0,78 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	12,34 kN	0,75	16,46 kN	63,33 kN	-46,88 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m	-8,85 kN/m ²		0,9	9,84 kN/m ²	0,016	0,066
6,81 kN/m ²	0,9	7,56 kN/m ²	0,004	0,004	0,00 m	VERIFICA	0,47 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	10,69 kN	0,75	14,25 kN	63,33 kN	-49,88 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
55,86 kN/m ²	0,9	62,06 kN/m ²	0,041	0,042	0,01 m	VERIFICA	3,97 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	63,47 kN	0,75	84,65 kN	63,33 kN	21,38 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
83,35 kN/m ²	0,9	92,62 kN/m ²	0,054	0,056	0,01 m	VERIFICA	5,97 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	77,54 kN	0,75	103,39 kN	63,33 kN	40,05 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	2,510 cm ² /m	0,19 m						
55,86 kN/m ²	0,9	62,06 kN/m ²	0,041	0,042	0,01 m	VERIFICA	3,97 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	63,47 kN	0,75	84,65 kN	63,33 kN	21,38 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
83,35 kN/m ²	0,9	92,62 kN/m ²	0,054	0,056	0,01 m	VERIFICA	5,97 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	77,54 kN	0,75	103,39 kN	63,33 kN	40,05 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	2,510 cm ² /m	0,19 m						
3,57 kN/m ²	0,9	3,97 kN/m ²	0,003	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
3,57 kN/m ²	0,9	3,97 kN/m ²	0,003	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
58,97 kN/m ²	0,9	65,52 kN/m ²	0,088	0,038	0,01 m	VERIFICA	4,19 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	54,86 kN	0,75	73,14 kN	63,33 kN	9,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
39,52 kN/m ²	0,9	43,91 kN/m ²	0,029	0,029	0,01 m	VERIFICA	2,79 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	44,91 kN	0,75	59,88 kN	63,33 kN	-3,46 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
58,97 kN/m ²	0,9	65,52 kN/m ²	0,088	0,038	0,01 m	VERIFICA	4,19 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS	44,91 kN	0,75	59,88 kN	63,33 kN	-3,46 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
3,57 kN/m ²	0,9	3,97 kN/m ²	0,0027	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						
3,57 kN/m ²	0,9	3,97 kN/m ²	0,0027	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,25 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min	4,14 kN	0,75	5,52 kN	63,33 kN	-57,84 kN	259,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m						

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Vigas T	Long	bw	fy	f'c	h	rec	d	hf	a1	a2	b1	b2	b3
38	3,27 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,34 m	3,23 m	0,82 m	3,59 m	3,18 m
39	5,49 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,34 m	3,23 m	1,37 m	3,59 m	3,18 m
43	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	8,00 m	0,88 m	5,82 m	3,08 m
44	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	8,00 m	1,08 m	5,82 m	3,08 m
46	2,72 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,90 m	6,34 m	0,68 m	5,82 m	3,08 m
47	4,62 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,90 m	6,34 m	1,16 m	5,82 m	3,08 m
51	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	8,84 m	0,83 m	8,62 m	3,08 m
52	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	8,84 m	0,83 m	8,62 m	3,08 m
53	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	8,84 m	0,84 m	8,62 m	3,08 m
54	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	8,84 m	0,88 m	8,62 m	3,08 m
55	2,02 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	8,84 m	0,51 m	8,62 m	3,08 m
56	2,28 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,00 m	8,84 m	0,57 m	8,62 m	3,08 m
57	3,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	6,34 m	8,84 m	0,78 m	7,79 m	3,08 m
58	2,72 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	6,34 m	8,84 m	0,68 m	7,79 m	3,08 m
59	4,62 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	6,34 m	8,84 m	1,16 m	7,79 m	3,08 m
83	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	11,07 m	3,10 m	0,97 m	7,29 m	3,08 m
86	3,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,54 m	3,10 m	0,89 m	6,02 m	3,08 m
92	3,86 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,10 m	0,97 m	3,40 m	3,18 m
93	5,20 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,10 m	1,30 m	3,40 m	3,18 m
94	4,67 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,10 m	1,17 m	3,40 m	3,18 m
95	3,56 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,10 m	0,89 m	3,40 m	3,18 m
101	3,86 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,15 m	0,97 m	3,43 m	3,18 m
102	5,20 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,15 m	1,30 m	3,43 m	3,18 m
103	4,67 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,15 m	1,17 m	3,43 m	3,18 m
104	3,56 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,10 m	3,15 m	0,89 m	3,43 m	3,18 m
109	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,15 m	5,32 m	0,97 m	4,44 m	3,08 m
110	5,20 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,30 m	0,02 m	0,28 m	18,00 cm	3,15 m	5,32 m	1,30 m	4,54 m	3,18 m
111	4,67 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,15 m	3,30 m	1,17 m	3,53 m	3,18 m
112	3,56 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	3,15 m	3,30 m	0,89 m	3,53 m	3,18 m
118	4,67 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,30 m	4,08 m	1,17 m	3,89 m	3,08 m
119	3,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,30 m	4,08 m	0,89 m	3,89 m	3,08 m
123	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	5,32 m	5,18 m	0,97 m	5,45 m	3,08 m
124	5,20 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	5,32 m	5,18 m	1,30 m	5,45 m	3,08 m
127	6,56 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	4,08 m	2,09 m	1,64 m	3,39 m	3,18 m
132	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	5,18 m	7,12 m	0,97 m	6,35 m	3,08 m
133	5,20 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	5,18 m	7,12 m	1,30 m	6,35 m	3,08 m
134	6,56 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	18,00 cm	2,90 m	7,12 m	1,64 m	5,31 m	3,18 m

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Mu	ϕ	Mn	mn	ka	a	aShf	As	As min	
121,87 kN*m	0,9	135,41 kN*m	0,023	0,023	0,004 m	VERIFICA	5,62 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS min
343,52 kN*m	0,9	381,68 kN*m	0,039	0,040	0,007 m	VERIFICA	15,99 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
45,81 kN*m	0,9	50,90 kN*m	0,019	0,019	0,003 m	VERIFICA	3,22 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
69,27 kN*m	0,9	76,97 kN*m	0,023	0,024	0,004 m	VERIFICA	4,88 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
4,54 kN*m	0,9	5,05 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	0,32 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
22,76 kN*m	0,9	25,29 kN*m	0,007	0,007	0,001 m	VERIFICA	1,59 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
2,07 kN*m	0,9	2,30 kN*m	0,001	0,001	0,000 m	VERIFICA	0,14 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
1,14 kN*m	0,9	1,27 kN*m	0,000	0,000	0,000 m	VERIFICA	0,08 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
1,01 kN*m	0,9	1,12 kN*m	0,000	0,000	0,000 m	VERIFICA	0,07 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
3,98 kN*m	0,9	4,43 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	0,28 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
2,58 kN*m	0,9	2,87 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	0,18 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
3,10 kN*m	0,9	3,44 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	0,22 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
5,00 kN*m	0,9	5,55 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	0,35 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
11,33 kN*m	0,9	12,59 kN*m	0,006	0,006	0,001 m	VERIFICA	0,79 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
21,87 kN*m	0,9	24,31 kN*m	0,007	0,007	0,001 m	VERIFICA	1,53 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
54,82 kN*m	0,9	60,92 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	3,86 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
46,63 kN*m	0,9	51,81 kN*m	0,019	0,019	0,003 m	VERIFICA	3,28 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
161,12 kN*m	0,9	179,02 kN*m	0,026	0,026	0,005 m	VERIFICA	7,45 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
226,78 kN*m	0,9	251,97 kN*m	0,027	0,027	0,005 m	VERIFICA	10,49 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
136,48 kN*m	0,9	151,65 kN*m	0,018	0,018	0,003 m	VERIFICA	6,28 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
116,54 kN*m	0,9	129,49 kN*m	0,020	0,021	0,004 m	VERIFICA	5,37 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS min
128,31 kN*m	0,9	142,56 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	5,91 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
180,85 kN*m	0,9	200,94 kN*m	0,022	0,022	0,004 m	VERIFICA	8,34 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
122,63 kN*m	0,9	136,25 kN*m	0,016	0,016	0,003 m	VERIFICA	5,64 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS min
103,34 kN*m	0,9	114,82 kN*m	0,018	0,018	0,003 m	VERIFICA	4,76 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS min
62,46 kN*m	0,9	69,40 kN*m	0,023	0,024	0,004 m	VERIFICA	4,40 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
142,07 kN*m	0,9	157,86 kN*m	0,073	0,076	0,014 m	VERIFICA	13,95 cm ²	2,81 cm ²	ADOPTO AS
164,48 kN*m	0,9	182,75 kN*m	0,022	0,022	0,004 m	VERIFICA	7,59 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
93,63 kN*m	0,9	104,03 kN*m	0,016	0,016	0,003 m	VERIFICA	4,31 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS min
89,20 kN*m	0,9	99,11 kN*m	0,028	0,028	0,005 m	VERIFICA	6,30 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
52,02 kN*m	0,9	57,80 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	3,66 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
28,09 kN*m	0,9	31,21 kN*m	0,011	0,011	0,002 m	VERIFICA	1,97 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
39,93 kN*m	0,9	44,37 kN*m	0,011	0,011	0,002 m	VERIFICA	2,80 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS
222,00 kN*m	0,9	246,66 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	10,23 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS
20,77 kN*m	0,9	23,08 kN*m	0,008	0,008	0,001 m	VERIFICA	1,45 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
30,07 kN*m	0,9	33,41 kN*m	0,008	0,008	0,002 m	VERIFICA	2,10 cm ²	2,54 cm ²	ADOPTO AS min
222,05 kN*m	0,9	246,72 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	10,24 cm ²	5,81 cm ²	ADOPTO AS

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Vu	φ	Vn	Vc	Vs	Vsmax	Vnmax	Vs<Vsmax	Vn<Vnmax	AV	Sep Max	Xred	φ	Mn	mn	ka	Asap
149,08 kN	0,75	198,77 kN	145,00 kN	53,77 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm2/m	0,29 m						
250,28 kN	0,75	333,71 kN	145,00 kN	188,71 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	7,747 cm2/m	0,29 m						
92,01 kN	0,75	122,68 kN	63,33 kN	59,35 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,718 cm2/m	0,19 m	-64,58 kN*m		0,9	71,76 kN*m	0,117	0,125
103,59 kN	0,75	138,12 kN	63,33 kN	74,79 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,686 cm2/m	0,19 m						
11,70 kN	0,75	15,60 kN	63,33 kN	-47,73 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
19,70 kN	0,75	26,27 kN	63,33 kN	-37,06 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
4,84 kN	0,75	6,45 kN	63,33 kN	-56,89 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m	-2,17 kN*m		0,9	2,41 kN*m	0,004	0,066
3,44 kN	0,75	4,59 kN	63,33 kN	-58,75 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m	-1,15 kN*m		0,9	1,28 kN*m	0,002	0,066
3,51 kN	0,75	4,68 kN	63,33 kN	-58,66 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m	-1,12 kN*m		0,9	1,25 kN*m	0,002	0,066
7,57 kN	0,75	10,09 kN	63,33 kN	-53,24 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
9,57 kN	0,75	12,77 kN	63,33 kN	-50,57 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m	-3,34 kN*m		0,9	3,71 kN*m	0,006	0,066
9,51 kN	0,75	12,68 kN	63,33 kN	-50,65 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
6,41 kN	0,75	8,55 kN	63,33 kN	-54,79 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
16,66 kN	0,75	22,21 kN	63,33 kN	-41,12 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
18,94 kN	0,75	25,25 kN	63,33 kN	-38,08 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
56,81 kN	0,75	75,75 kN	63,33 kN	12,42 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
52,40 kN	0,75	69,86 kN	63,33 kN	6,53 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
166,96 kN	0,75	222,62 kN	145,00 kN	77,62 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,186 cm2/m	0,29 m						
270,98 kN	0,75	361,30 kN	145,00 kN	216,30 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	8,879 cm2/m	0,29 m	-180,99 kN*m		0,9	201,10 kN*m	0,094	0,099
167,61 kN	0,75	223,48 kN	145,00 kN	78,48 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,222 cm2/m	0,29 m	-113,41 kN*m		0,9	126,01 kN*m	0,059	0,066
199,09 kN	0,75	265,46 kN	145,00 kN	120,46 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,945 cm2/m	0,29 m						
132,96 kN	0,75	177,28 kN	145,00 kN	32,28 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm2/m	0,29 m						
217,67 kN	0,75	290,23 kN	145,00 kN	145,23 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	5,962 cm2/m	0,29 m	-153,89 kN*m		0,9	170,99 kN*m	0,080	0,083
151,25 kN	0,75	201,67 kN	145,00 kN	56,67 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm2/m	0,29 m	-102,09 kN*m		0,9	113,43 kN*m	0,053	0,066
179,54 kN	0,75	239,39 kN	145,00 kN	94,39 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,875 cm2/m	0,29 m						
64,73 kN	0,75	86,30 kN	63,33 kN	22,97 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
109,29 kN	0,75	145,72 kN	70,00 kN	75,72 kN	280,00 kN	350,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	6,439 cm2/m	0,14 m						
224,31 kN	0,75	299,08 kN	145,00 kN	154,08 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	6,325 cm2/m	0,29 m	-129,14 kN*m		0,9	143,48 kN*m	0,067	0,069
191,34 kN	0,75	255,11 kN	145,00 kN	110,11 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,520 cm2/m	0,29 m						
121,57 kN	0,75	162,09 kN	63,33 kN	98,76 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	6,188 cm2/m	0,19 m	-70,59 kN*m		0,9	78,44 kN*m	0,128	0,137
105,32 kN	0,75	140,42 kN	63,33 kN	77,09 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,830 cm2/m	0,19 m						
29,11 kN	0,75	38,81 kN	63,33 kN	-24,52 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
30,72 kN	0,75	40,95 kN	63,33 kN	-22,38 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
135,36 kN	0,75	180,48 kN	145,00 kN	35,48 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm2/m	0,29 m						
19,78 kN	0,75	26,37 kN	63,33 kN	-36,97 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
12,34 kN	0,75	16,45 kN	63,33 kN	-46,88 kN	253,33 kN	316,67 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm2/m	0,19 m						
10,69 kN	0,75	14,25 kN	145,00 kN	-130,75 kN	580,00 kN	725,00 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm2/m	0,29 m						

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armaduras de vigas rectangulares, "L" y "T"*.

[Tabla generada en Excel].

3.2.9 Cálculo de Columnas

$$\lambda = \sqrt{12} \cdot \frac{k \cdot l}{h} \quad \lambda_{lim} = 34 - 12 \cdot \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \leq 40 \quad \lambda > \lambda_{lim} \leq 40$$

$$\lambda < 100$$

$$M_c = \delta_{ns} \cdot M_2 \quad \delta_{ns} = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0,75 \cdot P_c}} \geq 1 \quad C_m = 0,6 + 0,4 \cdot \frac{M_1}{M_2} \geq 0,4$$

Como consideraciones se pueden indicar que:

- Si $M_{2min} > M_2$, entonces $C_m=1$
- Si $M_1=M_2=0$, entonces $C_m=1$
- Si existen cargas transversales, entonces $C_m=1$

$$P_c = \frac{\pi^2 \cdot EI}{(k \cdot l)^2} \quad [MN] \quad EI = \frac{0,4 \cdot E_c \cdot I_g}{(1 + \beta_d)} \quad [MNm^2] \quad E_c = 4700 \cdot \sqrt{f_c} \quad I_g = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$\beta_d = \frac{P_{u(D)}}{P_{u(D+L)}} \cong 0,6 \text{ a } 0,75 \quad M_{2min} = P_u \cdot (15 + 0,03 \cdot h)$$

$$\gamma := \frac{d - d'}{h}; \quad n := \frac{P_u}{b \cdot h}; \quad M := \frac{M_c}{b \cdot h^2}; \quad C_s := \frac{l_v}{h_s} \cdot \frac{I_s}{I_v}; \quad C_i := \frac{l_v}{h_i} \cdot \frac{I_i}{I_v}; \quad M_3 := M_2 \cdot \frac{C_s + C_i}{1 + C_s + C_i}$$

$$M_s := M_3 \cdot \frac{C_i}{C_s + C_i}; \quad M_A := -\frac{M_s}{\frac{2}{3} \cdot h_i} \cdot \frac{1}{3} \cdot h_i;$$

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Columnas	TIPO	f_y	f'_c	c_x	c_y	Lcolumna	λ	P_u	M_{2min}	E_i	P_c
C47	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	64,35 kN	1,35 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C49	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	405,61 kN	9,13 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C50	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	239,76 kN	5,39 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C53	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	415,21 kN	9,34 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C57	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	53,29 kN	1,12 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C59	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	55,29 kN	1,16 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C61	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	405,61 kN	9,13 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C62	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	239,76 kN	5,39 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C65	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	415,21 kN	9,34 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C69	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	39,72 kN	0,83 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C70	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	35,41 kN	0,74 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C74	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	433,58 kN	9,76 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C76	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	372,96 kN	8,39 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C77	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	372,96 kN	8,39 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C78	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	372,96 kN	8,39 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C79	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	233,14 kN	5,25 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C80	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	229,68 kN	5,17 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C82	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	453,11 kN	10,20 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C83	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	453,11 kN	10,20 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C84	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	350,92 kN	7,90 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C88	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	50,09 kN	1,05 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C89	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	39,60 kN	0,83 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C92	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,30 m	0,30 m	4,00 m	Columna Esbelta	642,77 kN	15,43 kN*m	3,97 MN*m ²	2,45 MN
C94	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	444,19 kN	9,99 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C95	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	444,19 kN	9,99 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C96	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	180,27 kN	4,06 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C97	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	63,82 kN	1,34 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C98	CENTRADA	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	36,11 kN	0,76 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C99	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	38,30 kN	0,80 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C101	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,25 m	0,25 m	4,00 m	Columna Esbelta	348,37 kN	7,84 kN*m	1,91 MN*m ²	1,18 MN
C108	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	4,00 m	Columna Esbelta	26,28 kN	0,55 kN*m	0,78 MN*m ²	0,48 MN
C154	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	1,00 m	Columna Corta	244,28 kN	5,13 kN*m	0,78 MN*m ²	7,73 MN
C166	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	1,00 m	Columna Corta	242,48 kN	5,09 kN*m	0,78 MN*m ²	7,73 MN
C254	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	2,50 m	Columna Esbelta	102,26 kN	2,15 kN*m	0,78 MN*m ²	1,24 MN
C266	BORDE	420000,00 kN/m ²	25000,00 kN/m ²	0,20 m	0,20 m	2,50 m	Columna Esbelta	102,26 kN	2,15 kN*m	0,78 MN*m ²	1,24 MN

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

δ	Mc		d'	d	γ	n	m	ρ	As
1,215889498	1,64 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	1,61 MPa	0,21 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,846513929	16,85 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	6,49 MPa	1,08 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,371721054	7,40 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	3,84 MPa	0,47 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,884281972	17,60 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	6,64 MPa	1,13 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,17238304	1,31 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	1,33 MPa	0,16 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,180024303	1,37 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	1,38 MPa	0,17 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,846513929	16,85 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	6,49 MPa	1,08 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,371721054	7,40 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	3,84 MPa	0,47 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,884281972	17,60 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	6,64 MPa	1,13 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,123077564	0,94 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	0,99 MPa	0,12 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,108275077	0,82 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	0,89 MPa	0,10 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,960979877	19,13 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	6,94 MPa	1,22 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,728705252	14,51 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	5,97 MPa	0,93 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,728705252	14,51 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	5,97 MPa	0,93 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,728705252	14,51 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	5,97 MPa	0,93 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,357775346	7,12 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	3,73 MPa	0,46 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,35060908	6,98 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	3,67 MPa	0,45 MPa	0,01	6,25 cm ²
2,049725108	20,90 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	7,25 MPa	1,34 MPa	0,01	6,25 cm ²
2,049725108	20,90 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	7,25 MPa	1,34 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,657359774	13,09 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	5,61 MPa	0,84 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,160390352	1,22 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	1,25 MPa	0,15 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,1226698	0,93 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	0,99 MPa	0,12 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,539294377	23,75 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,25 m	0,68	7,14 MPa	0,88 MPa	0,01	9,00 cm ²
2,008198232	20,07 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	7,11 MPa	1,28 MPa	0,01	6,25 cm ²
2,008198232	20,07 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	7,11 MPa	1,28 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,255878358	5,09 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	2,88 MPa	0,33 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,213753522	1,63 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	1,60 MPa	0,20 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,110674796	0,84 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	0,90 MPa	0,11 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,118163239	0,90 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	0,96 MPa	0,11 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,649462372	12,93 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,20 m	0,616	5,57 MPa	0,83 MPa	0,01	6,25 cm ²
1,078180054	0,59 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	0,66 MPa	0,07 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,043981316	5,36 kN*m	Compresión Dominante					Armadura minima		-1,37 cm ²
1,043642817	5,31 kN*m	Compresión Dominante					Armadura minima		-1,37 cm ²
1,123883987	2,41 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	2,56 MPa	0,30 MPa	0,01	4,00 cm ²
1,123883987	2,41 kN*m	Compresión Dominante	0,05 m	0,15 m	0,52	2,56 MPa	0,30 MPa	0,01	4,00 cm ²

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Columnas	TIPO	fy	f'c	cx	cy	Lcolumna	M2	bw	h	Lviga	Cs y Ci
C48	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	103,35 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,27 m	0,249
C51	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	129,49 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,56 m	0,054
C52	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	103,34 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,56 m	0,054
C54	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	52,02 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,56 m	0,272
C55	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	69,27 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,30 m	0,328
C56	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	12,42 kN*m	0,20 m	0,40 m	2,72 m	0,085
C58	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	35,83 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,62 m	0,144
C60	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	121,87 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,27 m	0,049
C63	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	103,34 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,56 m	0,054
C64	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	103,34 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,56 m	0,054
C66	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,30 m	0,30 m	4,00 m	52,02 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,56 m	0,563
C67	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	69,27 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,30 m	0,328
C68	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	1,78 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,12 m	0,238
C71	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	22,76 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,62 m	0,144
C72	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	50,61 kN*m	0,20 m	0,40 m	2,53 m	0,193
C73	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	2,51 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,56 m	0,272
C75	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	60,47 kN*m	0,20 m	0,40 m	2,29 m	0,175
C81	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,30 m	0,30 m	4,00 m	5,00 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,32 m	0,525
C85	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	89,20 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,67 m	0,356
C86	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	39,93 kN*m	0,20 m	0,40 m	5,20 m	0,163
C87	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	222,00 kN*m	0,30 m	0,60 m	6,56 m	0,099
C90	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	21,87 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,62 m	0,144
C91	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,30 m	0,30 m	4,00 m	989,03 kN*m	0,40 m	0,80 m	7,92 m	0,078
C93	CENTRADA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,30 m	0,30 m	4,00 m	155,20 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,37 m	0,105
C102	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	54,82 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,86 m	0,294
C103	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	161,12 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,86 m	0,058
C104	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	128,31 kN*m	0,30 m	0,60 m	3,86 m	0,058
C105	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	62,46 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,86 m	0,121
C106	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	28,09 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,86 m	0,121
C107	BORDE	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	20,77 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,86 m	0,121
C100	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,25 m	0,25 m	4,00 m	150,83 kN*m	0,30 m	0,60 m	5,80 m	0,087
C109	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	14,01 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,86 m	0,121
C153	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	1,00 m	55,86 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,52 m	0,440
C155	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	1,00 m	83,35 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,30 m	0,538
C165	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	1,00 m	55,86 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,52 m	0,440
C167	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	1,00 m	83,35 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,30 m	0,538
C253	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	39,52 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,52 m	0,110
C255	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	58,97 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,30 m	0,134
C265	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	39,52 kN*m	0,20 m	0,40 m	3,52 m	0,110
C267	ESQUINA	420000,00 kN/m2	25000,00 kN/m2	0,20 m	0,20 m	4,00 m	58,97 kN*m	0,20 m	0,40 m	4,30 m	0,134

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

M3	Ms	MA	λ	Cm	Ei	Pc	Pu	δ	Mc	
34,40 kN*m	17,20 kN*m	8,60 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	134,61 kN	1,008	17,34 kN*m	Compresión Dominante
12,55 kN*m	6,27 kN*m	3,14 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	213,31 kN	1,054	6,61 kN*m	Compresión Dominante
10,01 kN*m	5,01 kN*m	2,50 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	193,82 kN	1,024	5,13 kN*m	Compresión Dominante
18,31 kN*m	9,16 kN*m	4,58 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	547,94 kN	2,101	25,91 kN*m	Compresión Dominante
27,44 kN*m	13,72 kN*m	6,86 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	259,06 kN	1,131	15,52 kN*m	Compresión Dominante
1,80 kN*m	0,90 kN*m	0,45 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	38,84 kN	1,084	0,98 kN*m	Compresión Dominante
8,03 kN*m	4,01 kN*m	2,01 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	45,71 kN	1,068	4,29 kN*m	Compresión Dominante
10,93 kN*m	5,47 kN*m	2,73 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	163,71 kN	1,006	5,50 kN*m	Compresión Dominante
10,01 kN*m	5,01 kN*m	2,50 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	213,31 kN	1,054	5,28 kN*m	Compresión Dominante
10,01 kN*m	5,01 kN*m	2,50 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	193,82 kN	1,024	5,13 kN*m	Compresión Dominante
27,56 kN*m	13,78 kN*m	6,89 kN*m	Columna Esbelta	0,8	3,97 MN*m ²	2,45 MN	547,94 kN	1,141	15,72 kN*m	Compresión Dominante
27,44 kN*m	13,72 kN*m	6,86 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	259,06 kN	1,131	15,52 kN*m	Compresión Dominante
0,57 kN*m	0,29 kN*m	0,14 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	155,45 kN	1,024	3,58 kN*m	Compresión Dominante
5,10 kN*m	2,55 kN*m	1,27 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	46,73 kN	1,024	2,61 kN*m	Compresión Dominante
14,10 kN*m	7,05 kN*m	3,52 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	220,64 kN	1,066	7,51 kN*m	Compresión Dominante
0,88 kN*m	0,44 kN*m	0,22 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	413,05 kN	1,501	13,95 kN*m	Compresión Dominante
15,66 kN*m	7,83 kN*m	3,91 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	380,39 kN	1,403	12,01 kN*m	Compresión Dominante
2,56 kN*m	1,28 kN*m	0,64 kN*m	Columna Esbelta	0,8	3,97 MN*m ²	2,45 MN	460,42 kN	1,068	11,80 kN*m	Compresión Dominante
37,11 kN*m	18,56 kN*m	9,28 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	144,96 kN	1,245	23,10 kN*m	Compresión Dominante
9,79 kN*m	4,90 kN*m	2,45 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	53,80 kN	1,050	5,14 kN*m	Compresión Dominante
36,65 kN*m	18,32 kN*m	9,16 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	151,28 kN	1,065	19,51 kN*m	Compresión Dominante
4,90 kN*m	2,45 kN*m	1,23 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	55,05 kN	1,004	2,46 kN*m	Compresión Dominante
133,93 kN*m	66,96 kN*m	33,48 kN*m	Columna Esbelta	0,8	3,97 MN*m ²	2,45 MN	580,90 kN	1,171	78,39 kN*m	Compresión Dominante
27,00 kN*m	13,50 kN*m	6,75 kN*m	Columna Esbelta	0,8	3,97 MN*m ²	2,45 MN	480,49 kN	1,084	14,63 kN*m	Compresión Dominante
20,32 kN*m	10,16 kN*m	5,08 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	236,06 kN	1,091	11,09 kN*m	Compresión Dominante
16,79 kN*m	8,40 kN*m	4,20 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	181,18 kN	1,006	8,45 kN*m	Compresión Dominante
13,37 kN*m	6,69 kN*m	3,34 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	147,25 kN	1,108	7,41 kN*m	Compresión Dominante
12,14 kN*m	6,07 kN*m	3,04 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	85,30 kN	1,046	6,35 kN*m	Compresión Dominante
5,46 kN*m	2,73 kN*m	1,36 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	56,36 kN	1,007	2,75 kN*m	Compresión Dominante
4,04 kN*m	2,02 kN*m	1,01 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	45,28 kN	1,009	2,04 kN*m	Compresión Dominante
22,44 kN*m	11,22 kN*m	5,61 kN*m	Columna Esbelta	0,8	1,91 MN*m ²	1,18 MN	184,76 kN	1,011	11,35 kN*m	Compresión Dominante
2,72 kN*m	1,36 kN*m	0,68 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	30,80 kN	1,087	1,48 kN*m	Compresión Dominante
26,15 kN*m	13,07 kN*m	6,54 kN*m	Columna Corta	0,8	0,78 MN*m ²	7,73 MN	97,02 kN		0,00 kN*m	Compresión Dominante
43,18 kN*m	21,59 kN*m	10,80 kN*m	Columna Corta	0,8	0,78 MN*m ²	7,73 MN	104,09 kN		0,00 kN*m	Compresión Dominante
26,15 kN*m	13,07 kN*m	6,54 kN*m	Columna Corta	0,8	0,78 MN*m ²	7,73 MN	97,02 kN		0,00 kN*m	Compresión Dominante
43,18 kN*m	21,59 kN*m	10,80 kN*m	Columna Corta	0,8	0,78 MN*m ²	7,73 MN	104,09 kN		0,00 kN*m	Compresión Dominante
7,13 kN*m	3,56 kN*m	1,78 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	28,41 kN	1,245	4,44 kN*m	Compresión Dominante
12,49 kN*m	6,25 kN*m	3,12 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	21,41 kN	1,050	6,56 kN*m	Flexión Dominante
7,13 kN*m	3,56 kN*m	1,78 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	28,41 kN	1,065	3,79 kN*m	Compresión Dominante
12,49 kN*m	6,25 kN*m	3,12 kN*m	Columna Esbelta	0,8	0,78 MN*m ²	0,48 MN	21,41 kN	1,004	6,27 kN*m	Flexión Dominante

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

d'	d	γ	n	m	ρ	As	ϕ	Mn	Pn	ys	Mns	mn	ka	Ast
0,05 m	0,20 m	0,616	2,15 MPa	1,11 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	3,41 MPa	0,42 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	3,10 MPa	0,33 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	8,77 MPa	1,66 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	4,14 MPa	0,99 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	0,97 MPa	0,12 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	1,14 MPa	0,54 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,62 MPa	0,35 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	3,41 MPa	0,34 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	3,10 MPa	0,33 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,25 m	0,68	6,09 MPa	0,58 MPa	0,01	9,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	4,14 MPa	0,99 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,49 MPa	0,23 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	1,17 MPa	0,33 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	3,53 MPa	0,48 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	6,61 MPa	0,89 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	6,09 MPa	0,77 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,25 m	0,68	5,12 MPa	0,44 MPa	0,01	9,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,32 MPa	1,48 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	1,35 MPa	0,64 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,42 MPa	1,25 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	1,38 MPa	0,31 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,25 m	0,68	6,45 MPa	2,90 MPa	0,03	27,00 cm ²								
0,05 m	0,25 m	0,68	5,34 MPa	0,54 MPa	0,01	9,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	3,78 MPa	0,71 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,90 MPa	0,54 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,36 MPa	0,47 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	2,13 MPa	0,79 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	1,41 MPa	0,34 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	1,13 MPa	0,25 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,20 m	0,616	2,96 MPa	0,73 MPa	0,01	6,25 cm ²								
0,05 m	0,15 m	0,52	0,77 MPa	0,19 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,15 m													
0,05 m	0,15 m													
0,05 m	0,15 m													
0,05 m	0,15 m													
0,05 m	0,15 m	0,52	0,71 MPa	0,55 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,15 m						0,9	7,29 kN*m	23,79 kN	0,05 m	6,05 kN*m	0,062	0,066	1,58 cm ²
0,05 m	0,15 m	0,52	0,71 MPa	0,47 MPa	0,01	4,00 cm ²								
0,05 m	0,15 m						0,9	6,97 kN*m	23,79 kN	0,05 m	5,73 kN*m	0,058	0,066	1,58 cm ²

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armaduras de columnas*. [Tabla generada en Excel].

3.2.10 Cálculo de Contrapiso y Vigas de Fundación

Se procede a calcular de manera análoga a losas y vigas en altura.

ANÁLISIS DE CARGA Contrapiso							
Cargas Vivas: Destino		Peso kN/m²					
Hospitales, sala de operaciones, laboratorios		3,00 kN/m ²					
Baños		3,00 kN/m ²					
Archivos		7,00 kN/m ²					
Depositos		6,00 kN/m ²					
Cuarto de máquinas y calderas		7,50 kN/m ²					
Comedores-Confitería		5,00 kN/m ²					
Oficinas, salas de computación y archivos		5,00 kN/m ²					
Cargas Permanentes	Peso kN/m³				Espesor 0,18	Espesor 0,2 (r)	Espesor 0,3 (m)
Peso del Solado	-	-			0,28 kN/m ²	0,28 kN/m ²	0,28 kN/m ²
Peso propio de las losa (H*A*) , hormigón armado:	25,00 kN/m ³	0,18 m	0,20 m	0,30 m	4,50 kN/m ²	5,00 kN/m ²	7,50 kN/m ²
Peso de la carpeta de nivelación	21,00 kN/m ³	0,01 m			0,21 kN/m ²	0,21 kN/m ²	0,21 kN/m ²
Peso del contrapiso, contrapiso de cemento, arena y cascote.	18,00 kN/m ³	0,05 m			0,90 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,90 kN/m ²
Carga Permanente Total					5,89 kN/m²	6,39 kN/m²	8,89 kN/m²
MAYORACIÓN DE CARGA MUERTA	g	7,07 kN/m ²	7,67 kN/m ²	10,67 kN/m ²			

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de análisis de carga losa de piso suspendido*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

SOLICITACIONES TABLA 49 POZZI AZZARO LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCIÓN										
LOSA	VINCULO	Destino	Longitud	q	Mmax	M1	M2	RA	RB	
17	Ambos extremos continuo	Archivos	3,45 m	18,27 kN/m ²	9,06 kN*m/m	-18,12 kN*m/m	-18,12 kN*m/m	-31,51 kN/m	31,51 kN/m	
18	Simplemente Apoyados	Baños	3,45 m	11,87 kN/m ²	17,66 kN*m/m	-	-	-20,47 kN/m	20,47 kN/m	
20	Con un extremo continuo	Hospitales, sala de oper	3,56 m	11,87 kN/m ²	10,58 kN*m/m	-18,80 kN*m/m	-	-15,84 kN/m	26,41 kN/m	
21	Con un extremo continuo	Hospitales, sala de oper	3,32 m	11,87 kN/m ²	9,20 kN*m/m	-16,35 kN*m/m	-	-14,78 kN/m	24,63 kN/m	
22	Ambos extremos continuo	Hospitales, sala de oper	3,32 m	11,87 kN/m ²	5,45 kN*m/m	-10,90 kN*m/m	-10,90 kN*m/m	-19,70 kN/m	19,70 kN/m	
23	Ambos extremos continuo	Hospitales, sala de oper	3,37 m	11,87 kN/m ²	5,62 kN*m/m	-11,23 kN*m/m	-11,23 kN*m/m	-20,00 kN/m	20,00 kN/m	
24	Ambos extremos continuo	Hospitales, sala de oper	3,52 m	11,87 kN/m ²	6,13 kN*m/m	-12,25 kN*m/m	-12,25 kN*m/m	-20,89 kN/m	20,89 kN/m	
26	Simplemente Apoyados	Hospitales, sala de oper	3,12 m	11,87 kN/m ²	14,44 kN*m/m	-	-	-18,51 kN/m	18,51 kN/m	
28	Con un extremo continuo	Hospitales, sala de oper	3,32 m	11,87 kN/m ²	9,20 kN*m/m	-16,35 kN*m/m	-	-14,78 kN/m	24,63 kN/m	
29	Ambos extremos continuo	Hospitales, sala de oper	3,32 m	11,87 kN/m ²	5,45 kN*m/m	-10,90 kN*m/m	-10,90 kN*m/m	-19,70 kN/m	19,70 kN/m	
30	Con un extremo continuo	Hospitales, sala de oper	3,37 m	11,87 kN/m ²	9,48 kN*m/m	-16,85 kN*m/m	-	-15,00 kN/m	25,00 kN/m	
34	Simplemente Apoyados	Comedores-Confiteria	3,86 m	15,67 kN/m ²	29,18 kN*m/m	-	-	-30,24 kN/m	30,24 kN/m	

Cálculo de Momento Flectores TABLA DE LOSER LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES																							
LOSA	VINCULACIÓN	Destino	TABLA	Lx	Ly	ε	ε'	q	α1	β1	α1	β1	α1	β1	α1	β1	α1	β1	Y	Rax	Rbx	Ray	Rby
19	2 Lados Articulados y 2 EmBaños	Hospitales, sala de oper	TABLA 91	7,34 m	5,12 m	1,43	15,48 kN/m ²	0,0444	0,0444	0,9556	0,0444	0,0444	0,9556	0,0444	0,0444	0,9556	0,0444	0,0444	-1,50 kN*m/m				
25	1 Lado Empotrado	Hospitales, sala de oper	TABLA 90	4,30 m	8,23 m	1,91	14,24 kN/m ²	0,056	0,056	0,9439	0,0501	0,0501	0,9499	0,0501	0,0501	0,9499	0,0501	0,0501	-3,17 kN*m/m				
27	1 Lado Empotrado	Oficinas, salas de compu	TABLA 90	7,34 m	6,56 m	1,12	14,24 kN/m ²	0,03936	0,03936	0,9979	0,0207	0,0207	0,9979	0,0207	0,0207	0,9979	0,0207	0,0207	-15,53 kN*m/m				
31	1 Lado Empotrado	Hospitales, sala de oper	TABLA 90	5,54 m	9,06 m	1,64	14,24 kN/m ²	0,05526	0,05526	0,9451	0,0549	0,0549	0,9451	0,0549	0,0549	0,9451	0,0549	0,0549	-51,64 kN*m/m				
32	1 Lado Empotrado	Depositos	TABLA 90	5,40 m	9,06 m	1,68	20,00 kN/m ²	0,056	0,056	0,9499	0,0501	0,0501	0,9499	0,0501	0,0501	0,9499	0,0501	0,0501	-69,25 kN*m/m				
33	4 Lados Articulados	Cuarto de máquinas y ca	TABLA 89	7,34 m	9,06 m	1,23	21,63 kN/m ²	0,05439	0,05439	0,7028	0,2972	0,2972	0,7028	0,2972	0,2972	0,7028	0,2972	0,2972		38,22 kN/m	38,22 kN/m	58,33 kN/m	58,33 kN/m
LN2	4 Lados Articulados	Comedores-Confiteria	TABLA 89	11,29 m	9,87 m	0,87	18,59 kN/m ²			0,3642	0,6358	0,6358	0,3642	0,6358	0,6358	0,3642	0,6358	0,6358		38,22 kN/m	38,22 kN/m	58,33 kN/m	58,33 kN/m

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Análisis de Continuidad					
LOSAS CC	X1	X2	X2-X1	0,4*Xp	Continuidad
17-20	18,12 kN*m/m	18,80 kN*m/m	0,68 kN*m/m	7,38 kN*m/m	VERIFICA
21-22	16,35 kN*m/m	10,90 kN*m/m	5,45 kN*m/m	5,45 kN*m/m	VERIFICA
22-23	10,90 kN*m/m	11,23 kN*m/m	0,33 kN*m/m	4,43 kN*m/m	VERIFICA
23-24	11,23 kN*m/m	12,25 kN*m/m	1,02 kN*m/m	4,70 kN*m/m	VERIFICA
24-25	12,25 kN*m/m	31,27 kN*m/m	19,01 kN*m/m	8,70 kN*m/m	NO VERIFICA
19-27	1,50 kN*m/m	15,53 kN*m/m	14,03 kN*m/m	3,40 kN*m/m	NO VERIFICA
28-29	16,35 kN*m/m	10,90 kN*m/m	5,45 kN*m/m	5,45 kN*m/m	VERIFICA
29-30	10,90 kN*m/m	16,85 kN*m/m	5,95 kN*m/m	5,55 kN*m/m	NO VERIFICA
31-32	51,64 kN*m/m	69,25 kN*m/m	17,62 kN*m/m	24,18 kN*m/m	VERIFICA

Artículo L25
Artículo L27
Artículo 30

RE CÁLCULO DE SOLICITACIONES DEBIDO A LA DISCONTINUIDAD LOSAS EN DOS DIRECCIONES												
LOSA	VINCULACIÓN	TABLA	Lx	Ly	ϵ	q	$\alpha 1$	$\beta 1$	$\chi 1$	e1	Mx	My
25	4 Lados Articulados	TABLA 89	4,30 m	8,23 m	1,91	14,24 kN/m ²	0,08094	0,01066	0,8836	0,1164	21,31 kN*m/m	10,28 kN*m/m
27	4 Lados Articulados	TABLA 89	7,34 m	6,56 m	0,89	14,24 kN/m ²	0,02864	0,04565	0,3855	0,6145	21,97 kN*m/m	27,98 kN*m/m

RE CÁLCULO DE SOLICITACIONES DEBIDO A LA DISCONTINUIDAD LOSAS EN UNA DIRECCION						
LOSA	VINCULO	Longitud	q	Mmax	RA	RB
30	Simplemente Apoyados	3,37 m	11,87 m	16,85 kN*m/m	-20,00 kN/m	-20,00 kN/m

REACCION LOSAS EN DOS DIRECCIONES												
LOSAS	VINCULACIÓN	Lx	Ly	Relacion de Lados	TABLA	q	qo	qe	S1	S2	S3	S4
19	y 2 Empotrados	5,12 m	7,34 m		Esquema V	15,43 kN/m ²	22,91 kN/m	39,50 kN/m	15,00 kN	3,78 kN	15,00 kN	3,78 kN
25	4 Lados Articulados	4,30 m	8,23 m		Esquema I	14,24 kN/m ²	30,62 kN/m	-	4,62 kN	13,07 kN	4,62 kN	13,07 kN
27	4 Lados Articulados	6,56 m	7,34 m		Esquema I	14,24 kN/m ²	46,71 kN/m	-	13,32 kN	13,07 kN	13,32 kN	13,07 kN
31	1 Lado Empotrado	5,40 m	9,06 m	7,37 m	Esquema II	14,24 kN/m ²	38,45 kN/m	66,52 kN/m	5,62 kN	24,70 kN	5,62 kN	14,26 kN
32	1 Lado Empotrado	7,34 m	9,06 m	10,02 m	Esquema II	20,00 kN/m ²	73,41 kN/m	126,99 kN/m	5,33 kN	14,00 kN	5,33 kN	24,25 kN
33	4 Lados Articulados	3,86 m	11,29 m		Esquema I	21,63 kN/m ²	41,76 kN/m	-	13,47 kN	19,78 kN	13,47 kN	19,78 kN

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de solicitaciones de losas de piso suspendido*.

[Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA	VIGA DE FUNDACIÓN	Long.Viga	S	Reacción
LOSA 19	26	7,34 m	15,00 kN	2,04 kN/m
	96	5,12 m	15,00 kN	2,93 kN/m
	33	7,34 m	3,78 kN	0,51 kN/m
	91	5,12 m	15,00 kN	2,93 kN/m
LOSA 25	31	4,30 m	4,62 kN	1,07 kN/m
	86	6,56 m	13,07 kN	1,99 kN/m
	40	4,30 m	13,07 kN	3,04 kN/m
	81	8,23 m	4,62 kN	0,56 kN/m
LOSA 27	33	7,34 m	13,32 kN	1,81 kN/m
	95	6,56 m	13,32 kN	2,03 kN/m
	42	7,34 m	13,07 kN	1,78 kN/m
	90	6,56 m	13,32 kN	2,03 kN/m
LOSA 31	39	3,52 m	5,62 kN	1,60 kN/m
	84	9,06 m	5,62 kN	0,62 kN/m
	48	8,91 m	24,70 kN	2,77 kN/m
	76	9,06 m	24,70 kN	2,73 kN/m
LOSA 32	40	4,30 m	5,33 kN	1,24 kN/m
	41	3,12 m	5,33 kN	1,71 kN/m
	89	9,06 m	14,00 kN	1,55 kN/m
	49	5,40 m	14,00 kN	2,59 kN/m
	84	9,06 m	5,33 kN	0,59 kN/m
LOSA 33	42	7,34 m	13,47 kN	1,84 kN/m
	94	9,06 m	13,47 kN	1,49 kN/m
	50	7,34 m	19,78 kN	2,69 kN/m
	89	9,06 m	19,78 kN	2,18 kN/m

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de solicitaciones de losas de piso suspendido*. [Tabla generada en Excel].

DATOS DE LA LOSA						
LOSA	Espesor	fy	f'c	Rec	d	φ
17	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
18	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
19	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
20	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
21	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
22	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
23	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
24	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
25	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
26	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
27	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
28	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
29	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
30	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
31	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
32	18,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	16 cm	0,9
33	20,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	18 cm	0,9
34	20,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	18 cm	0,9
LN2	30,00 cm	420000 kN/m ²	30000 kN/m ²	2,00 cm	28 cm	0,9

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

ARMADURA DE TRAMO									
Mx	My	Mnx	Mny	mnx	mny	kax	kay	Asx	Asy
	9,06 kN*m/m		10,07 kN*m/m		0,015420388		0,055		5,343 cm ² /m
	17,66 kN*m/m		19,62 kN*m/m		0,030		0,055		5,343 cm ² /m
28,86 kN*m/m	2,07 kN*m/m	32,07 kN*m/m	2,31 kN*m/m	0,04912132	0,004	0,055	0,055	5,343 cm ² /m	5,343 cm ² /m
	10,58 kN*m/m		11,75 kN*m/m		0,018		0,055		5,343 cm ² /m
9,20 kN*m/m		10,22 kN*m/m		0,01565783		0,055		5,343 cm ² /m	
5,45 kN*m/m		6,06 kN*m/m		0,00927726		0,055		5,343 cm ² /m	
5,62 kN*m/m		6,24 kN*m/m		0,0095588		0,055		5,343 cm ² /m	
6,13 kN*m/m		6,81 kN*m/m		0,01042867		0,055		5,343 cm ² /m	
21,31 kN*m/m	10,28 kN*m/m	23,68 kN*m/m	11,43 kN*m/m	0,03627741	0,018	0,055	0,055	5,343 cm ² /m	5,343 cm ² /m
14,44 kN*m/m		16,05 kN*m/m		0,02457956		0,055		5,343 cm ² /m	
21,97 kN*m/m	27,98 kN*m/m	24,42 kN*m/m	31,09 kN*m/m	0,03740255	0,048	0,055	0,055	5,343 cm ² /m	5,343 cm ² /m
9,20 kN*m/m		10,22 kN*m/m		0,01565783		0,055		5,343 cm ² /m	
5,45 kN*m/m		6,06 kN*m/m		0,00927726		0,055		5,343 cm ² /m	
9,48 kN*m/m		10,53 kN*m/m		0,016133		0,055		5,343 cm ² /m	
24,15 kN*m/m	7,06 kN*m/m	26,84 kN*m/m	7,85 kN*m/m	0,0411118	0,012	0,055	0,055	5,343 cm ² /m	5,343 cm ² /m
32,66 kN*m/m	9,10 kN*m/m	36,29 kN*m/m	10,11 kN*m/m	0,05559268	0,015	0,057	0,055	5,560 cm ² /m	5,343 cm ² /m
63,40 kN*m/m	40,84 kN*m/m	70,44 kN*m/m	45,38 kN*m/m	0,08525824	0,055	0,089	0,057	9,753 cm ² /m	6,178 cm ² /m
	29,18 kN*m/m		32,42 kN*m/m		0,039	0,055	0,055		6,011 cm ² /m
107,88 kN*m/m	143,94 kN*m/m	119,87 kN*m/m	159,93 kN*m/m	0,05995727	0,080	0,062	0,083	9,47 cm ²	12,77 cm ²

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

ARMADURA DE APOYO								
X	Y	Xn	Yn	mnx	mny	ka	Asapx	Asapy
	18,12 kN*m/m		20,13 kN*m/m		0,027756698	0,055		5,343 cm ² /m
	1,50 kN*m/m		1,66 kN*m/m		0,002292358	0,055		5,343 cm ² /m
	18,80 kN*m/m		20,89 kN*m/m		0,028800989	0,055		5,343 cm ² /m
16,35 kN*m/m		18,17 kN*m/m		0,027831785		0,055	5,343 cm ² /m	
10,90 kN*m/m		12,11 kN*m/m		0,018554523		0,055	5,343 cm ² /m	
11,23 kN*m/m		12,48 kN*m/m		0,019117603		0,055	5,343 cm ² /m	
12,25 kN*m/m		13,62 kN*m/m		0,020857342		0,055	5,343 cm ² /m	
16,35 kN*m/m		18,17 kN*m/m		0,027831785		0,055	5,343 cm ² /m	
10,90 kN*m/m		12,11 kN*m/m		0,018554523		0,055	5,343 cm ² /m	
51,64 kN*m/m		57,38 kN*m/m		0,087890803		0,092135256	8,950 cm ² /m	
69,25 kN*m/m		76,95 kN*m/m		0,117873859		0,125784763	12,219 cm ² /m	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armadura de losas de piso suspendido*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA DE FUNDACIÓN	Longitud	bw	Vínculo	hmin	hadop	gd	Reaccion de Losa	qu	Pu	Mu	RA	RB
21	8,76 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,42 m	0,80 m	18,84 kN/m	63,02 kN/m	81,86 kN/m		523,51 kN*m	358,57 kN	358,57 kN
22	6,64 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,32 m	1,00 m	24,24 kN/m	0,00 kN/m	24,24 kN/m	506,30 kN	427,46 kN*m	333,63 kN	333,63 kN
23	3,37 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		11,02 kN*m	19,61 kN	19,61 kN
24	3,52 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,17 m	0,40 m	11,64 kN/m	20,47 kN/m	32,11 kN/m		33,16 kN*m	56,52 kN	56,52 kN
25	4,30 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,20 m	0,40 m	11,64 kN/m	20,47 kN/m	32,11 kN/m		49,48 kN*m	69,04 kN	69,04 kN
26	7,34 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,35 m	0,40 m	11,64 kN/m	4,09 kN/m	15,73 kN/m	53,29 kN	58,40 kN*m	94,48 kN	74,25 kN
27	8,76 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,42 m	1,00 m	24,24 kN/m	57,92 kN/m	82,16 kN/m	405,61 kN	610,35 kN*m	638,10 kN	487,22 kN
28	6,64 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,32 m	1,00 m	24,24 kN/m	0,00 kN/m	24,24 kN/m	506,30 kN	427,46 kN*m	333,63 kN	333,63 kN
29	3,37 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		11,02 kN*m	19,61 kN	19,61 kN
30	3,52 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,17 m	0,40 m	11,64 kN/m	20,47 kN/m	32,11 kN/m		33,16 kN*m	56,52 kN	56,52 kN
31	4,30 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,20 m	0,40 m	11,64 kN/m	20,47 kN/m	32,11 kN/m		49,48 kN*m	69,04 kN	69,04 kN
32	3,12 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,15 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		9,44 kN*m	18,16 kN	18,16 kN
33	7,34 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,35 m	0,40 m	11,64 kN/m	2,33 kN/m	13,97 kN/m	35,41 kN	40,39 kN*m	75,69 kN	62,25 kN
34	2,53 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,12 m	0,50 m	12,99 kN/m	58,33 kN/m	84,74 kN/m		45,20 kN*m	107,19 kN	107,19 kN
35	8,76 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,42 m	1,00 m	24,24 kN/m	74,18 kN/m	98,42 kN/m	433,58 kN	661,71 kN*m	725,01 kN	570,69 kN
36	3,32 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		10,69 kN*m	19,32 kN	19,32 kN
37	3,32 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		10,69 kN*m	19,32 kN	19,32 kN
38	3,37 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		11,02 kN*m	19,61 kN	19,61 kN
39	3,52 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,17 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		12,02 kN*m	20,49 kN	20,49 kN
40	4,30 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,20 m	1,00 m	24,24 kN/m	4,28 kN/m	28,52 kN/m	186,73 kN	68,97 kN*m	163,14 kN	146,23 kN
41	3,12 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,15 m	0,40 m	11,64 kN/m	1,71 kN/m	13,35 kN/m		10,83 kN*m	20,82 kN	20,82 kN
42	7,34 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,35 m	0,40 m	11,64 kN/m	3,62 kN/m	15,26 kN/m	39,60 kN	45,00 kN*m	83,30 kN	68,27 kN
43	7,92 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,38 m	0,80 m	18,84 kN/m	88,57 kN/m	107,41 kN/m		561,46 kN*m	425,35 kN	425,35 kN
44	3,37 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,50 m	12,99 kN/m	88,57 kN/m	101,56 kN/m		96,12 kN*m	171,13 kN	171,13 kN
45	5,80 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,28 m	0,50 m	12,99 kN/m	30,24 kN/m	43,23 kN/m		121,19 kN*m	125,36 kN	125,36 kN
46	5,49 m	0,30 m	Ambos extremos continuos	0,26 m	0,60 m	14,64 kN/m	30,24 kN/m	44,88 kN/m		112,72 kN*m	123,19 kN	123,19 kN
47	6,64 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,32 m	1,00 m	24,24 kN/m	0,00 kN/m	24,24 kN/m	495,84 kN	418,80 kN*m	328,40 kN	328,40 kN
48	8,91 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,42 m	1,00 m	24,24 kN/m	2,77 kN/m	27,01 kN/m	268,27 kN	400,94 kN*m	302,51 kN	206,44 kN
49	5,40 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,26 m	0,40 m	11,64 kN/m	2,59 kN/m	14,23 kN/m		34,59 kN*m	38,43 kN	38,43 kN
50	7,34 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,35 m	0,40 m	11,64 kN/m	2,69 kN/m	14,33 kN/m	26,28 kN	31,76 kN*m	70,74 kN	60,76 kN
51	3,86 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,18 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		14,45 kN*m	22,47 kN	22,47 kN
52	5,20 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,25 m	0,50 m	12,99 kN/m	38,22 kN/m	51,21 kN/m		115,40 kN*m	133,15 kN	133,15 kN
53	8,23 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,39 m	0,80 m	18,84 kN/m	38,22 kN/m	57,06 kN/m	327,84 kN	32,21 kN*m	234,81 kN	234,81 kN
58	3,56 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,17 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		12,29 kN*m	20,72 kN	20,72 kN
60	9,06 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	1,00 m	24,24 kN/m	53,00 kN/m	77,24 kN/m	651,62 kN	1040,93 kN*m	747,45 kN	603,94 kN
61	4,67 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,22 m	1,00 m	24,24 kN/m	53,00 kN/m	77,24 kN/m		140,37 kN*m	180,35 kN	180,35 kN
62	3,56 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,17 m	0,50 m	12,99 kN/m	53,00 kN/m	65,99 kN/m		69,69 kN*m	117,46 kN	117,46 kN
63	3,45 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,40 m	11,64 kN/m	0,00 kN/m	11,64 kN/m		11,55 kN*m	20,08 kN	20,08 kN
67	9,06 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	0,80 m	18,84 kN/m	44,33 kN/m	63,17 kN/m	46,73 kN	114,06 kN*m	314,66 kN	304,36 kN
68	8,23 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,39 m	0,80 m	18,84 kN/m	44,33 kN/m	63,17 kN/m	55,05 kN	104,71 kN*m	281,92 kN	292,99 kN
72	9,06 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	1,00 m	24,24 kN/m	44,70 kN/m	68,94 kN/m	444,19 kN	720,71 kN*m	583,30 kN	485,47 kN
73	8,23 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,39 m	0,80 m	18,84 kN/m	39,70 kN/m	58,54 kN/m	372,96 kN	500,90 kN*m	389,87 kN	464,86 kN
76	9,06 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	0,80 m	18,84 kN/m	17,72 kN/m	36,56 kN/m	28,41 kN	68,09 kN*m	182,97 kN	176,71 kN
77	8,23 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,39 m	0,80 m	18,84 kN/m	40,89 kN/m	59,73 kN/m	372,96 kN	501,57 kN*m	394,75 kN	469,75 kN
78	3,45 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,16 m	0,50 m	12,99 kN/m	0,00 kN/m	12,99 kN/m		12,88 kN*m	22,41 kN	22,41 kN
81	8,23 m	0,40 m	Ambos extremos continuos	0,39 m	0,80 m	18,84 kN/m	21,45 kN/m	40,29 kN/m	233,14 kN	315,20 kN*m	258,92 kN	305,80 kN
84	9,06 m	0,50 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	1,00 m	24,24 kN/m	1,21 kN/m	25,45 kN/m	45,28 kN	86,06 kN*m	142,91 kN	132,93 kN
86	6,56 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,31 m	0,40 m	11,64 kN/m	20,51 kN/m	32,15 kN/m		115,28 kN*m	105,44 kN	105,44 kN
89	9,06 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	0,50 m	12,99 kN/m	3,73 kN/m	16,72 kN/m	36,11 kN	66,20 kN*m	97,77 kN	89,81 kN
90	6,56 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,31 m	0,40 m	11,64 kN/m	20,54 kN/m	32,18 kN/m		115,42 kN*m	105,57 kN	105,57 kN
91	5,12 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,24 m	0,40 m	11,64 kN/m	2,93 kN/m	14,57 kN/m		31,83 kN*m	37,30 kN	37,30 kN
94	9,06 m	0,25 m	Ambos extremos continuos	0,43 m	0,50 m	12,99 kN/m	1,49 kN/m	14,48 kN/m	38,30 kN	67,98 kN*m	88,95 kN	80,51 kN
95	6,56 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,31 m	0,40 m	11,64 kN/m	2,03 kN/m	13,67 kN/m		49,02 kN*m	44,84 kN	44,84 kN
96	5,12 m	0,20 m	Ambos extremos continuos	0,24 m	0,40 m	11,64 kN/m	2,93 kN/m	14,57 kN/m		31,83 kN*m	37,30 kN	37,30 kN

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de armadura de solicitaciones viga de fundación.*

[Tabla generada en Excel].

Vigas Rectangulares	Long	bw	fy	f'c	h	rec	d	Mu	φ	Mn
34	2,53 m	0,25 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,50 m	0,02 m	0,48 m	45,20 kN*m	0,9	50,22 kN*m
52	5,20 m	0,25 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,50 m	0,02 m	0,48 m	115,40 kN*m	0,9	128,22 kN*m
53	8,23 m	0,40 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,80 m	0,02 m	0,78 m	32,21 kN*m	0,9	35,79 kN*m
61	4,67 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	140,37 kN*m	0,9	155,97 kN*m

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

mn	ka	As	Vu	φ	Vn	Vc	Vs	Vsmax	Vnmax	Vs<Vmax	Vn<Vnmax	AV	Sep Max
0,034	0,055	4,01 cm ²	107,19 kN	0,75	142,93 kN	109,54 kN	33,38 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,964 cm ² /m	0,24 m
0,087	0,091	6,66 cm ²	133,15 kN	0,75	177,53 kN	109,54 kN	67,99 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,372 cm ² /m	0,24 m
0,006	0,055	10,42 cm ²	234,81 kN	0,75	313,08 kN	284,82 kN	28,26 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,143 cm ² /m	0,39 m
0,013	0,055	16,36 cm ²	180,35 kN	0,75	240,46 kN	447,31 kN	-206,84 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,075 cm ² /m	0,49 m

Viga de Fundación L	Long	bw	fy	f'c	h	rec	d	hf	a1	b1	b2	b3	Mu
22	6,64 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	8,01 m	1,05 m	4,51 m	1,58 m	427,46 kN*m
23	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,01 m	0,48 m	4,21 m	1,28 m	11,02 kN*m
28	6,64 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	8,01 m	1,05 m	4,51 m	1,58 m	427,46 kN*m
29	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,01 m	0,48 m	4,21 m	1,28 m	11,02 kN*m
32	3,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	6,34 m	0,46 m	3,37 m	1,28 m	9,44 kN*m
35	8,76 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	3,34 m	1,23 m	2,17 m	1,58 m	661,71 kN*m
43	7,92 m	0,40 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,80 m	0,02 m	0,78 m	20,00 cm	3,64 m	1,06 m	2,22 m	1,60 m	561,46 kN*m
44	3,37 m	0,25 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,50 m	0,02 m	0,48 m	20,00 cm	3,64 m	0,53 m	2,07 m	1,45 m	96,12 kN*m
45	5,80 m	0,25 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,50 m	0,02 m	0,48 m	20,00 cm	3,64 m	0,73 m	2,07 m	1,45 m	121,19 kN*m
46	5,49 m	0,30 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,60 m	0,02 m	0,58 m	20,00 cm	3,64 m	0,76 m	2,12 m	1,50 m	112,72 kN*m
47	6,64 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	8,84 m	1,05 m	4,92 m	1,58 m	418,80 kN*m
48	8,91 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	8,84 m	1,24 m	4,92 m	1,58 m	400,94 kN*m
49	5,40 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	0,65 m	4,62 m	1,28 m	34,59 kN*m
50	7,34 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	8,84 m	0,81 m	4,62 m	1,40 m	31,76 kN*m
51	3,86 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	11,07 m	0,52 m	5,74 m	1,28 m	14,45 kN*m
58	3,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,54 m	0,50 m	4,47 m	1,28 m	12,29 kN*m
60	9,06 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	3,10 m	1,26 m	2,05 m	1,58 m	1040,93 kN*m
61	4,67 m	0,50 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	3,10 m	0,89 m	2,05 m	1,58 m	140,37 kN*m
62	3,56 m	0,25 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,50 m	0,02 m	0,48 m	18,00 cm	8,54 m	0,55 m	4,52 m	1,33 m	69,69 kN*m
63	3,45 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,54 m	0,49 m	4,47 m	1,28 m	11,55 kN*m
76	9,06 m	0,40 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	7,60 m	1,16 m	4,20 m	1,48 m	68,09 kN*m
91	5,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,12 m	0,63 m	3,76 m	1,28 m	31,83 kN*m
94	9,06 m	0,25 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,50 m	0,02 m	0,48 m	20,00 cm	7,12 m	1,01 m	3,81 m	1,45 m	67,98 kN*m
95	6,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,12 m	0,75 m	3,76 m	1,28 m	49,02 kN*m
96	5,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m ²	30000,00 kN/m ²	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	7,12 m	0,63 m	3,76 m	1,28 m	31,83 kN*m

φ	Mn	mn	ka	a	a'shf	As	As min	ADOPTO AS min	Vu	φ	Vn	Vc	Vs	Vsmax	Vnmax	Vs<Vmax	Vn<Vnmax	AV	Sep Max
0,9	474,95 kN*m	0,018	0,019	0,003 m	VERIFICA	11,65 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS min	333,63 kN	0,75	444,84 kN	447,31 kN	-2,47 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,075 cm ² /m	0,49 m
0,9	12,24 kN*m	0,007	0,007	0,00 m	VERIFICA	0,77 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	19,61 kN	0,75	26,15 kN	69,38 kN	-43,23 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	474,95 kN*m	0,018	0,019	0,00 m	VERIFICA	11,65 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS min	333,63 kN	0,75	444,84 kN	447,31 kN	-2,47 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,075 cm ² /m	0,49 m
0,9	12,24 kN*m	0,007	0,007	0,00 m	VERIFICA	0,77 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	19,61 kN	0,75	26,15 kN	69,38 kN	-43,23 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	10,49 kN*m	0,006	0,006	0,00 m	VERIFICA	0,66 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	18,16 kN	0,75	24,21 kN	69,38 kN	-45,17 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	735,23 kN*m	0,024	0,025	0,00 m	VERIFICA	18,09 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS min	725,01 kN	0,75	966,69 kN	447,31 kN	519,38 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	12,619 cm ² /m	0,49 m
0,9	623,85 kN*m	0,038	0,039	0,01 m	VERIFICA	19,42 cm ²	12,50 cm ²	ADOPTO AS	425,35 kN	0,75	567,13 kN	284,82 kN	282,32 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	8,618 cm ² /m	0,39 m
0,9	106,80 kN*m	0,034	0,035	0,01 m	VERIFICA	5,39 cm ²	4,81 cm ²	ADOPTO AS	171,13 kN	0,75	228,18 kN	109,54 kN	118,63 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	5,884 cm ² /m	0,24 m
0,9	134,65 kN*m	0,031	0,032	0,01 m	VERIFICA	6,79 cm ²	4,81 cm ²	ADOPTO AS	125,36 kN	0,75	167,15 kN	109,54 kN	57,61 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,858 cm ² /m	0,24 m
0,9	125,25 kN*m	0,019	0,019	0,00 m	VERIFICA	5,19 cm ²	6,97 cm ²	ADOPTO AS min	123,19 kN	0,75	164,26 kN	158,84 kN	5,42 kN	635,36 kN	794,20 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,357 cm ² /m	0,29 m
0,9	465,34 kN*m	0,018	0,018	0,00 m	VERIFICA	11,41 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS min	328,40 kN	0,75	437,86 kN	447,31 kN	-9,45 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,075 cm ² /m	0,49 m
0,9	445,49 kN*m	0,015	0,015	0,00 m	VERIFICA	10,90 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS min	302,51 kN	0,75	403,34 kN	447,31 kN	-43,96 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,075 cm ² /m	0,49 m
0,9	38,43 kN*m	0,016	0,016	0,00 m	VERIFICA	2,43 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	38,43 kN	0,75	51,24 kN	69,38 kN	-18,14 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	35,28 kN*m	0,012	0,012	0,00 m	VERIFICA	2,22 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	70,74 kN	0,75	94,31 kN	69,38 kN	24,94 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
0,9	16,06 kN*m	0,008	0,008	0,00 m	VERIFICA	1,01 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	22,47 kN	0,75	29,95 kN	69,38 kN	-39,42 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	13,66 kN*m	0,007	0,007	0,00 m	VERIFICA	0,86 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	20,72 kN	0,75	27,63 kN	69,38 kN	-41,75 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	1156,59 kN*m	0,038	0,038	0,01 m	VERIFICA	28,65 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS	747,45 kN	0,75	996,60 kN	447,31 kN	549,29 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	13,345 cm ² /m	0,49 m
0,9	155,97 kN*m	0,007	0,007	0,00 m	VERIFICA	3,80 cm ²	19,64 cm ²	ADOPTO AS min	180,35 kN	0,75	240,46 kN	447,31 kN	-206,84 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,075 cm ² /m	0,49 m
0,9	77,43 kN*m	0,024	0,024	0,00 m	VERIFICA	3,89 cm ²	4,81 cm ²	ADOPTO AS min	117,46 kN	0,75	156,61 kN	109,54 kN	47,06 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,335 cm ² /m	0,24 m
1,9	6,08 kN*m	0,003	0,003	0,00 m	VERIFICA	0,38 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	20,08 kN	1,75	11,47 kN	69,38 kN	-57,90 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	75,65 kN*m	0,004	0,004	0,00 m	VERIFICA	2,31 cm ²	12,50 cm ²	ADOPTO AS min	182,97 kN	0,75	243,96 kN	284,82 kN	-40,86 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,260 cm ² /m	0,39 m
0,9	35,36 kN*m	0,015	0,015	0,00 m	VERIFICA	2,23 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	37,30 kN	0,75	49,73 kN	69,38 kN	-19,65 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	75,53 kN*m	0,013	0,013	0,00 m	VERIFICA	3,77 cm ²	4,81 cm ²	ADOPTO AS min	88,95 kN	0,75	118,59 kN	109,54 kN	9,05 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,964 cm ² /m	0,24 m
0,9	54,47 kN*m	0,020	0,020	0,00 m	VERIFICA	3,45 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS	44,84 kN	0,75	59,79 kN	69,38 kN	-9,59 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m
0,9	35,36 kN*m	0,015	0,015	0,00 m	VERIFICA	2,23 cm ²	3,05 cm ²	ADOPTO AS min	37,30 kN	0,75	49,73 kN	69,38 kN	-19,65 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,630 cm ² /m	0,19 m

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Vigas de Fundación T	Long	bw	fy	f'c	h	rec	d	hf	a1	a2	b1	b2	b3	Mu
21	8,76 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,23 m	3,34 m	2,19 m	3,69 m	3,28 m	523,51 kN*m
24	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	8,01 m	0,88 m	5,82 m	3,08 m	33,16 kN*m
25	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	3,23 m	8,01 m	1,08 m	5,82 m	3,08 m	49,48 kN*m
26	7,34 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,90 m	6,10 m	1,84 m	5,70 m	3,08 m	58,40 kN*m
27	8,76 m	0,50 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	3,34 m	3,23 m	2,19 m	3,79 m	3,38 m	610,35 kN*m
30	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,01 m	3,23 m	0,88 m	5,82 m	3,08 m	33,16 kN*m
31	4,30 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,01 m	3,23 m	1,08 m	5,82 m	3,08 m	49,48 kN*m
33	7,34 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	6,34 m	4,90 m	1,84 m	5,82 m	3,08 m	40,39 kN*m
36	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	8,01 m	0,83 m	8,63 m	3,08 m	10,69 kN*m
37	3,32 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	8,01 m	0,83 m	8,63 m	3,08 m	10,69 kN*m
38	3,37 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	8,01 m	0,84 m	8,63 m	3,08 m	11,02 kN*m
39	3,52 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	8,01 m	0,88 m	8,63 m	3,08 m	12,02 kN*m
40	4,30 m	0,50 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	8,84 m	8,01 m	1,08 m	8,93 m	3,38 m	68,97 kN*m
41	3,12 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	8,84 m	6,34 m	0,78 m	7,79 m	3,08 m	10,83 kN*m
42	7,34 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	20,00 cm	8,84 m	6,34 m	1,84 m	7,79 m	3,40 m	45,00 kN*m
67	9,06 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,10 m	3,10 m	2,27 m	3,50 m	3,28 m	114,06 kN*m
68	8,23 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,10 m	3,10 m	2,06 m	3,50 m	3,28 m	104,71 kN*m
72	9,06 m	0,50 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	3,10 m	3,15 m	2,27 m	3,63 m	3,38 m	720,71 kN*m
73	8,23 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,10 m	3,15 m	2,06 m	3,53 m	3,28 m	500,90 kN*m
76	9,06 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,15 m	5,32 m	2,27 m	4,64 m	3,28 m	68,09 kN*m
77	8,23 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,15 m	3,30 m	2,06 m	3,63 m	3,28 m	501,57 kN*m
81	8,23 m	0,40 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,80 m	0,02 m	0,78 m	18,00 cm	3,30 m	4,08 m	2,06 m	4,09 m	3,28 m	315,20 kN*m
84	9,06 m	0,50 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	1,00 m	0,02 m	0,98 m	18,00 cm	5,32 m	5,18 m	2,27 m	5,75 m	3,38 m	86,06 kN*m
86	6,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	4,08 m	2,90 m	1,64 m	3,69 m	3,08 m	115,28 kN*m
89	9,06 m	0,25 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,50 m	0,02 m	0,48 m	20,00 cm	5,18 m	7,12 m	2,27 m	6,40 m	3,45 m	66,20 kN*m
90	6,56 m	0,20 m	420000,00 kN/m2	30000,00 kN/m2	0,40 m	0,02 m	0,38 m	18,00 cm	2,90 m	7,12 m	1,64 m	5,21 m	3,08 m	115,42 kN*m

φ	Mn	mn	ka	a	a≤hf	As	As min	
0,9	581,68 kN*m	0,017	0,017	0,003 m	VERIFICA	17,91 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS
0,9	36,84 kN*m	0,011	0,011	0,002 m	VERIFICA	2,32 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	54,98 kN*m	0,014	0,014	0,003 m	VERIFICA	3,47 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS
0,9	64,89 kN*m	0,010	0,010	0,002 m	VERIFICA	4,09 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS
0,9	678,17 kN*m	0,013	0,013	0,002 m	VERIFICA	16,58 cm2	19,64 cm2	ADOPTO AS min
0,9	36,84 kN*m	0,011	0,011	0,002 m	VERIFICA	2,32 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	54,98 kN*m	0,014	0,014	0,003 m	VERIFICA	3,47 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS
0,9	44,87 kN*m	0,007	0,007	0,001 m	VERIFICA	2,82 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	11,88 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	0,75 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	11,88 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	0,75 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	12,24 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	0,77 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	13,35 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	0,84 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	76,64 kN*m	0,003	0,003	0,001 m	VERIFICA	1,86 cm2	19,64 cm2	ADOPTO AS min
0,9	12,03 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	0,76 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS min
0,9	50,00 kN*m	0,007	0,007	0,001 m	VERIFICA	3,14 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS
0,9	126,74 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	3,88 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS min
0,9	116,35 kN*m	0,004	0,004	0,001 m	VERIFICA	3,56 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS min
0,9	800,79 kN*m	0,014	0,015	0,003 m	VERIFICA	19,60 cm2	19,64 cm2	ADOPTO AS min
0,9	556,55 kN*m	0,017	0,018	0,003 m	VERIFICA	17,14 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS
0,9	75,65 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	2,31 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS min
0,9	557,30 kN*m	0,017	0,018	0,003 m	VERIFICA	17,16 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS
0,9	350,22 kN*m	0,011	0,011	0,002 m	VERIFICA	10,75 cm2	12,50 cm2	ADOPTO AS min
0,9	95,62 kN*m	0,002	0,002	0,000 m	VERIFICA	2,33 cm2	19,64 cm2	ADOPTO AS min
0,9	128,09 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	8,11 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS
0,9	73,55 kN*m	0,006	0,006	0,001 m	VERIFICA	3,66 cm2	4,81 cm2	ADOPTO AS min
0,9	128,24 kN*m	0,021	0,021	0,004 m	VERIFICA	8,12 cm2	3,05 cm2	ADOPTO AS

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

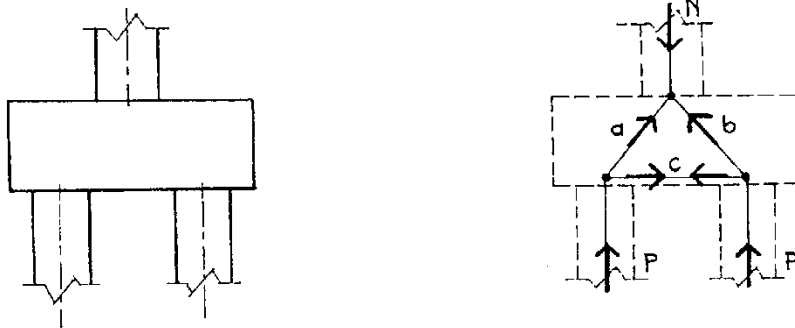
Vu	ϕ	Vn	Vc	Vs	Vsmax	Vnmax	Vs<Vsmax	Vn<Vnmax	AV	Sep Max
358,57 kN	0,75	478,09 kN	284,82 kN	193,27 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	5,900 cm ² /m	0,39 m
56,52 kN	0,75	75,36 kN	69,38 kN	5,98 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
69,04 kN	0,75	92,06 kN	69,38 kN	22,68 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
94,48 kN	0,75	125,97 kN	69,38 kN	56,59 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,546 cm ² /m	0,19 m
638,10 kN	0,75	850,80 kN	447,31 kN	403,50 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	9,803 cm ² /m	0,49 m
56,52 kN	0,75	75,36 kN	69,38 kN	5,98 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
69,04 kN	0,75	92,06 kN	69,38 kN	22,68 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
75,69 kN	0,75	100,92 kN	69,38 kN	31,54 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,976 cm ² /m	0,19 m
19,32 kN	0,75	25,76 kN	69,38 kN	-43,61 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
19,32 kN	0,75	25,76 kN	69,38 kN	-43,61 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
19,61 kN	0,75	26,15 kN	69,38 kN	-43,23 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
20,49 kN	0,75	27,32 kN	69,38 kN	-42,06 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
163,14 kN	0,75	217,52 kN	447,31 kN	-229,79 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,929 cm ² /m	0,49 m
20,82 kN	0,75	27,76 kN	69,38 kN	-41,61 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,571 cm ² /m	0,19 m
83,30 kN	0,75	111,07 kN	69,38 kN	41,69 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	2,612 cm ² /m	0,19 m
314,66 kN	0,75	419,54 kN	284,82 kN	134,73 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,112 cm ² /m	0,39 m
281,92 kN	0,75	375,90 kN	284,82 kN	91,08 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,143 cm ² /m	0,39 m
583,30 kN	0,75	777,73 kN	447,31 kN	330,42 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	8,028 cm ² /m	0,49 m
389,87 kN	0,75	519,82 kN	284,82 kN	235,01 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	7,174 cm ² /m	0,39 m
182,97 kN	0,75	243,96 kN	284,82 kN	-40,86 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,143 cm ² /m	0,39 m
394,75 kN	0,75	526,33 kN	284,82 kN	241,52 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	7,372 cm ² /m	0,39 m
258,92 kN	0,75	345,22 kN	284,82 kN	60,41 kN	1139,26 kN	1424,08 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,143 cm ² /m	0,39 m
142,91 kN	0,75	190,54 kN	447,31 kN	-256,77 kN	1789,23 kN	2236,53 kN	VERIFICA	VERIFICA	3,929 cm ² /m	0,49 m
105,44 kN	0,75	140,59 kN	69,38 kN	71,21 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,462 cm ² /m	0,19 m
97,77 kN	0,75	130,36 kN	109,54 kN	20,81 kN	438,18 kN	547,72 kN	VERIFICA	VERIFICA	1,964 cm ² /m	0,24 m
105,57 kN	0,75	140,75 kN	69,38 kN	71,38 kN	277,51 kN	346,89 kN	VERIFICA	VERIFICA	4,472 cm ² /m	0,19 m

Torsion											
Vigas de Fundación	bw	h	rec	d	Acp	Pcp	Aoh	Ph	Ao	Tcr	Mt
22	0,50 m	1,00 m	0,02 m	0,98 m	0,50 m ²	3,00 m	0,44 m ²	2,84 m	0,38 m ²	152,15	104,71 m
28	0,50 m	1,00 m	0,02 m	0,98 m	0,50 m ²	3,00 m	0,44 m ²	2,84 m	0,38 m ²	152,15	104,71 m
40	0,50 m	1,00 m	0,02 m	0,98 m	0,50 m ²	3,00 m	0,44 m ²	2,84 m	0,38 m ²	152,15	86,06 m
47	0,50 m	1,00 m	0,02 m	0,98 m	0,50 m ²	3,00 m	0,44 m ²	2,84 m	0,38 m ²	152,15	114,06 m
48	0,50 m	1,00 m	0,02 m	0,98 m	0,50 m ²	3,00 m	0,44 m ²	2,84 m	0,38 m ²	152,15	68,09 m
53	0,40 m	0,80 m	0,02 m	0,78 m	0,32 m ²	2,40 m	0,27 m ²	2,24 m	0,23 m ²	77,898	45,20 m
60	0,50 m	1,00 m	0,02 m	0,98 m	0,50 m ²	3,00 m	0,44 m ²	2,84 m	0,38 m ²	152,15	96,12 m

ϕ	Tn	Tn<Tcr	Tn>0,25*Tcr	tmax	τ	tensión tangencial	Arm. Long							
							Arm.Transv	Al	Al mínimo	Avt	Sep max	Arm.Superior	Arm. Inf	Arm. Lateral
0,75	139,62 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	1053,57 KPa	3423,27 KPa	Verifica	4,428 cm ² /m	12,58 cm ²	14,59 cm ²	16,631 cm ² /m	30,00 cm	8,22 cm ²	24,50 cm ²	2,43 cm ²
0,75	139,62 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	1053,57 KPa	3423,27 KPa	Verifica	4,428 cm ² /m	12,58 cm ²	14,59 cm ²	15,408 cm ² /m	30,00 cm	8,22 cm ²	24,50 cm ²	2,43 cm ²
0,75	114,75 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	788,67 KPa	3423,27 KPa	Verifica	3,639 cm ² /m	10,34 cm ²	16,83 cm ²	18,871 cm ² /m	30,00 cm	7,48 cm ²	25,25 cm ²	2,81 cm ²
0,75	152,09 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	1155,50 KPa	3423,27 KPa	Verifica	4,823 cm ² /m	13,70 cm ²	13,47 cm ²	14,514 cm ² /m	30,00 cm	8,60 cm ²	24,20 cm ²	2,28 cm ²
0,75	90,78 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	684,70 KPa	3423,27 KPa	Verifica	2,879 cm ² /m	8,18 cm ²	18,99 cm ²	19,807 cm ² /m	30,00 cm	6,76 cm ²	25,97 cm ²	3,17 cm ²
0,75	60,27 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	822,63 KPa	3423,27 KPa	Verifica	3,085 cm ² /m	6,91 cm ²	10,48 cm ²	16,787 cm ² /m	28,00 cm	6,33 cm ²	13,91 cm ²	1,75 cm ²
0,75	128,16 kN*m	Mantengo la s	Considero la torsion	889,11 KPa	3423,27 KPa	Verifica	4,065 cm ² /m	11,54 cm ²	15,63 cm ²	19,934 cm ² /m	30,00 cm	7,88 cm ²	33,86 cm ²	2,60 cm ²

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armaduras de vigas de fundación rectangulares, "L" y "T"*. [Tabla generada en Excel].

3.2.11 Cálculo de cabezal para dos pilotes



Esquemas de Bielas

Las bielas **a** y **b** trabajan a compresión, mientras la biela **c** lo hace a tracción.

Determinación de la carga en cada pilote

Al tener 2 pilotes, la carga **P** que incide en cada uno es la carga total **N** dividida 2.

Determinación de la superficie mínima del pilote

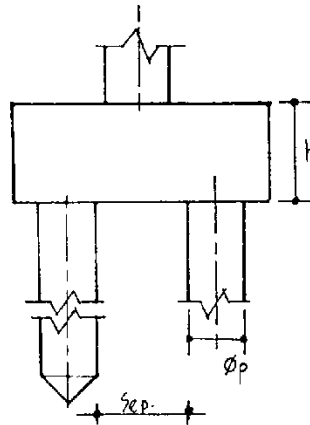
Se toma la carga **P** que toma cada pilote y la resistencia característica del hormigón mayorando la superficie con el coeficiente de seguridad correspondiente a elementos estructurales que trabajan a compresión pura.

$$\text{Sup pilote} = \frac{P}{\sigma_{bk}} * 2,1$$

Separación entre pilotes

Separación $\geq 2,5 * \text{diámetro del pilote}$

Determinación de la altura h

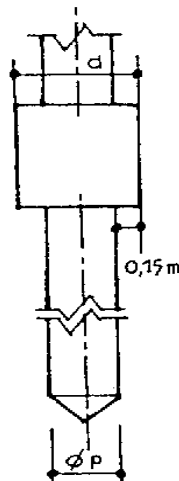


Para evitar corte por punzonado se adopta una altura de cabezal mayor o igual que la mitad de separación entre pilotes:

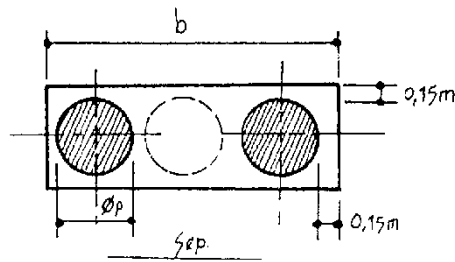
Determinación del ancho del cabezal

$$a = \phi_p + 2 * \text{pie}$$

Se considera un pie de 20 cm a ambos lados de la circunferencia del pilote



Determinación del largo del cabezal



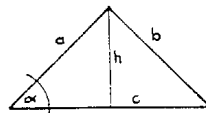
$$b = \frac{2 \phi_p + sep. + 2 \cdot 0,15m}{2}$$

$$b = \quad \text{cm}$$

Pozzi Azzaro, O. J. (s.f.). Esquemas de cabezales [Imagen]. En *Manual de cálculo de estructuras de hormigón armado: Aplicaciones de la Norma DIN 1045*. Recuperado de <https://www.surcosistemas.com.ar/virtual/ebooks/MANUAL%20DE%20CALCULO%20DE%20ESTRUCTURA%20DE%20HORMIGON%20ARMADO-POZZI.pdf>

$$b = 2 * \phi_p + \text{Separación} + 2 * Pie$$

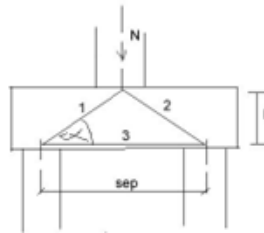
·Armadura de cabezal



$$\text{tg} \alpha = \frac{h}{\frac{sep.}{2}}$$

La $\text{tg} \alpha$ se utiliza para calcular luego la sección necesaria de armadura del cordón **c** que trabajará traccionado.

Esquema de biela



$$\text{Tg } \alpha = h/(\text{separación}/2)$$

$$\text{Esfuerzo} = \frac{N}{2 \cdot \text{Tg } \alpha}$$

$$A_s = \frac{\text{Esfuerzo}}{\sigma_{s adm}}$$

$$\text{Armadura} = \frac{A_s}{\text{ancho de cabezal}}$$

·Determinación de la armadura de contracción y fragüe

La malla de repartición se coloca para contener los esfuerzos de tracción generados por la contracción y temperatura.

En caso de cabezales con dos pilotes, deben disponerse las siguientes armaduras:

- a) En la cara superior de capacidad no inferior al 1/10 de la armadura de tracción calculada.
- b) Una armadura superficial lateral, en la que las barras verticales se dispondrán en forma de estribos de las armaduras longitudinales superior e inferior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección será como mínimo del 4 %.

Cabezales	Carga	Diámetro Pilote	Separación		h	h adop	Ancho del cabezal	largo	Tg α	As inf	As sup	As Lateral 1	As Lateral 2
			minima	Sep adoptada									
35	479,32 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	9,337 cm ² /m	0,934 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
42	426,59 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	8,310 cm ² /m	0,831 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
43	511,53 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	9,965 cm ² /m	0,996 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
45	473,71 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	9,228 cm ² /m	0,923 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
46	317,74 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	6,190 cm ² /m	0,619 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
47	506,17 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	9,861 cm ² /m	0,986 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
53	290,63 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	5,662 cm ² /m	0,566 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
54	298,39 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	5,813 cm ² /m	0,581 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
57	599,64 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	11,681 cm ² /m	1,168 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m
58	558,31 kN	0,70 m	1,75 m	1,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m	3,60 m	1,111	10,876 cm ² /m	1,088 cm ² /m	0,720 cm ² /m	0,440 cm ² /m

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armaduras de cabezales de fundación*. [Tabla generada en Excel].

3.2.12 Cálculo de Pilotes

Según el Pozzi Azzaro: la carga en cada pilote debe ser menor o igual que la capacidad portante de los mismos. En lo posible hay que evitar pilotes que trabajen a tracción.

El recubrimiento es de 5 cm, diámetro mínimo de barras longitudinales = 12 mm y cuantía mínima = 0.8 %.

Como barras transversales se utilizan, en general, estribos en forma de hélice de diámetro mínimo $\theta_h = 6$ mm, con un paso máximo de 12, θ_1 y no mayor de 10 cm.

Pilote	Diametro	Long	Pu	Pn	Ast	adop 8 ϕ 25	adop 10 ϕ 25	ρ min 0,8%	Rec	dc	Ac	ps1	ps2	Cuantía Vol.
27	0,50 m	13,00 m	479,77 kN	685,39 kN	-106,48 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
28	0,80 m	13,00 m	1057,59 kN	1510,84 kN	-279,85 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,70 m	0,38 m2	0,010	0,011	VERIFICA
29	0,70 m	13,00 m	732,52 kN	1046,45 kN	-217,55 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
30	0,50 m	13,00 m	532,48 kN	760,69 kN	-104,23 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
31	0,50 m	13,00 m	212,62 kN	303,75 kN	-117,86 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
32	0,50 m	13,00 m	232,85 kN	332,64 kN	-117,00 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
33	0,50 m	13,00 m	335,88 kN	479,83 kN	-112,61 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
34	0,70 m	13,00 m	694,58 kN	992,25 kN	-219,17 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
35	0,70 m	13,00 m	748,21 kN	1068,86 kN	-216,88 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
36	0,80 m	13,00 m	982,59 kN	1403,71 kN	-283,05 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,70 m	0,38 m2	0,010	0,011	VERIFICA
37	0,70 m	13,00 m	754,92 kN	1078,46 kN	-216,60 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
38	0,50 m	13,00 m	532,53 kN	760,76 kN	-104,23 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
39	0,50 m	13,00 m	224,73 kN	321,04 kN	-117,34 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
40	0,50 m	13,00 m	300,49 kN	429,27 kN	-114,12 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
41	0,50 m	13,00 m	258,91 kN	369,87 kN	-115,89 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
42	0,70 m	13,00 m	695,48 kN	993,54 kN	-219,13 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
43	0,70 m	13,00 m	780,42 kN	1114,89 kN	-215,51 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
44	0,50 m	13,00 m	469,08 kN	670,12 kN	-106,93 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
45	0,70 m	13,00 m	742,60 kN	1060,86 kN	-217,12 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
46	0,70 m	13,00 m	586,63 kN	838,04 kN	-223,77 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
47	0,70 m	13,00 m	775,06 kN	1107,23 kN	-215,74 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
48	0,70 m	13,00 m	804,46 kN	1149,23 kN	-214,49 cm2		48,09 cm2	CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
49	0,70 m	13,00 m	676,06 kN	965,81 kN	-219,96 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
50	0,50 m	13,00 m	390,53 kN	557,90 kN	-110,28 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
51	0,50 m	13,00 m	408,54 kN	583,62 kN	-109,51 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
52	0,50 m	13,00 m	318,16 kN	454,52 kN	-113,36 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
53	0,70 m	13,00 m	559,52 kN	799,32 kN	-224,92 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
54	0,70 m	13,00 m	567,28 kN	810,40 kN	-224,59 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
55	0,50 m	13,00 m	248,96 kN	355,65 kN	-116,31 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
56	0,50 m	13,00 m	349,68 kN	499,55 kN	-112,02 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
57	0,70 m	13,00 m	868,53 kN	1240,76 kN	-211,76 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
58	0,70 m	13,00 m	827,20 kN	1181,72 kN	-213,52 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,60 m	0,28 m2	0,012	0,013	VERIFICA
59	0,50 m	13,00 m	488,85 kN	698,36 kN	-106,09 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
60	0,50 m	13,00 m	308,01 kN	440,01 kN	-113,80 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA
61	0,50 m	13,00 m	260,76 kN	372,51 kN	-115,81 cm2	39,27 cm2		CUMPLE	0,05 m	0,40 m	0,13 m2	0,018	0,020	VERIFICA

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tablas de armaduras de pilotes de fundación*. [Tabla generada en Excel].



CAPÍTULO 4: INSTALACIONES

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES

4.1 Instalación de Agua Fría

4.1.1 Forma de provisión:

$$P_{\min} = 1.2 \frac{kg}{cm^2} = 12 \text{ m. c. a}$$

$$P_{\max} = 3 \frac{kg}{cm^2} = 30 \text{ m. c. a}$$

La forma de provisión será *indirecta* con provisión directa a los tanques de reserva.

4.1.2 Consumo diario:

Para el consumo diario se utiliza la siguiente tabla:

OFICINAS, NEGOCIOS, DEPOSITOS			
	BAÑO ○ W.C.	MINGITORIO	LAVABO ○ PILETA COCINA ○ PILETA LAVAR
PROVISION DIRECTA	350 lts	250 lts	150 lts
PROVISION CON BOMBEO	250 lts	150 lts	100 lts

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Cátedra de Instalaciones en Edificios. (2021). Consumo diario [Imagen]. Apuntes de cátedra. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

En nuestro caso tenemos los siguientes valores:

- 20 baños (350 litros) = 7000 litros
- 3 mingitorios (250 litros) = 750 litros
- 25 P.L y P.C (150 litros) = 3750 litros

En total tenemos 11500 litros diarios

4.1.3 Reserva total diaria:

Se busca tener una reserva total diaria mayor que la requerida por día, en este caso la RTD será el consumo diario de la vivienda incrementado en un cuarenta y cinco por ciento (en nuestra zona se toma valores desde 40 a 50 %) para evitar el vaciamiento de la reserva. En nuestro caso mayoramos un 43%

$$R.T.D = 11500 \text{ litros} + 1.43 * 11500 \text{ litros} = 17250 \text{ litros}$$

La reserva total diaria nos dio 17250 litros, una vez que hallo este valor se debe adoptar el tanque comercial que se va a usar en el centro médico, por comodidad se debe tratar de colocar 2 tanques de reserva como mínimo, ya que si uno queda fuera de servicio el otro seguirá funcionando. Se adoptan 6 tanques de reserva de 2750 litros marca Rotoplas ya que cumple con lo mencionado anteriormente.



LÍNEA
GDPV
Confianza que nadie más puede ofrecerte!

Rotoplas
más y mejor agua

Vol. Nominal (L)	400	600	850	1100	2750
Volumen Máximo (L)	447	650-610	900	1120	2760
Altura (cm)*	100	117-115	118	140	180
Diámetro (cm)	85	97	110	110	150
Conexiones de Salida	1 1/2" Lat.	1 1/2" Lat.	1 1/2" Lat.	1 1/2" Lat.	2" Lat.
Diámetro de boca (cm)	46	46	46	46	46
Válvula	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Dispositivo de acondic. de agua	-	-	•	•	•

Rotoplas. (s.f.). Modelos de tanques de reserva Rotoplas [Tabla de capacidades disponibles, sitio web]. Recuperado de <https://rotoplascentroamerica.com/catalogo/tanque/>

4.1.4 Presión Disponible:

$$P_{disponible} = P_V - H$$

La presión disponible se halla desde la presión de vereda mínima al artefacto más alto (H), en nuestro caso al ser una provisión indirecta se toma el tanque de reserva, que va desde el nivel 0,00 de nuestro centro médico hasta la altura del tanque propiamente dicho, en nuestro caso la altura al techo es de 4,50 m y se le debe añadir 1,80m (altura del tanque de reserva) mas 1,18 m (base donde se apoyara el tanque para que la bajada de cañería sea cómoda de colocar). Además de todo esto se debe verificar la carga, que toma la altura más alta del artefacto de consumo que le suministra el tanque de reserva, en nuestro caso sería la línea de la ducha colocada en los núcleos húmedos del personal del centro médico, debe verificar que la altura de la ducha a 1/3 del tanque de reserva sea de 2 metros columna de agua (mínimo), se verifica lo mencionado anteriormente.

$$H = 4.50m + 1.80m + 1.18m = 7.48m. c. a$$

$$P_{disponible} = 12 m. c. a - 7.48 m. c. a = 4.52 m. c. a$$

La presión disponible para alimentar el tanque del centro médico es de 4.52 m.c.a.

4.1.5 Caudal:

Para determinar el caudal de diseño se escoge **un llenado de 4 horas** para tener sistemas más económicos.

$$TLL = 4h = 14400s$$

$$Q = \frac{R.T.D}{TLL} = \frac{17250 \text{ litros}}{14400s} = 1.19 \frac{\text{litros}}{s}$$

Una vez hallada la presión disponible y el caudal de la cañería se podrá seleccionar el diámetro de conexión mediante la siguiente tabla:

Gasto l/seg. correspondiente a las distintas conexiones y cañerías:

Presión en m. disponible	0,013 m.	0,019 m.	0,025 m.	0,032 m.	0,038 m.	0,050 m.	0,060 m.	0,075 m.
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

Casale, D. I. (s.f.). *Manual de obras sanitarias: domiciliarias e industriales* (tabla en PDF). Obras Sanitarias de la Nación / Municipalidad de Monte Hermoso. Recuperado de https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

Se adoptan los siguientes valores de tabla:

- Diámetro de conexión se adopta de **0,025m de diámetro**.
- Cabe aclarar que el diámetro de alimentación sería de una medida mayor al diámetro de conexión, por lo tanto, se adopta de **0,032m de diámetro**.

El material de las cañerías del proyecto elegido es el Polipropileno con unión a termofusión, entonces del diámetro que me dio anteriormente se le aumenta un rango más.

En resumen:

ϕ alimentación = 0.040m (1 1/2 pulgada) **Material Polipropileno PP**

4.1.6 Determinación de los diámetros de las cañerías de distribución

Para establecer el diámetro de las cañerías, es fundamental calcular inicialmente los caudales requeridos para cada tramo, basándose en los consumos individuales de cada artefacto (se considera el artefacto de mayor consumo por ambiente). Este proceso se realiza utilizando la siguiente tabla:

INODORO CON DEPOSITO.....	0,10 L/SEG
INODORO CON VALVULA.....	2,00 L/SEG
BAÑERA	0,20 L/SEG
BIDET.....	0,10 L/SEG
LAVABO.....	0,15 L/SEG
PILETA COCINA.....	0,20 L/SEG
MINGITORIO C/LAV.INTERMITENTE.....	0,05 L/SEG
LAVARROPAS.....	0,20 L/SEG

Casale, D. I. (s.f.). *Manual de obras sanitarias: domiciliarias e industriales* (tabla en PDF).

Obras Sanitarias de la Nación / Municipalidad de Monte Hermoso. Recuperado de

https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

Al valor de la suma de los caudales se le aplica un coeficiente de simultaneidad que depende de la cantidad de artefactos, ya que no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Una vez obtenido el caudal por tramo de cañería, se adopta una velocidad de diseño aproximada, en función de la carga disponible:

Carga disponible(m)	Velocidad adoptada (m/ seg.)
1 a 4	0,5 a 0,6
4 a 10	0,6 a 1
10 a 20	1 a 1,5
+ 20	1,5 a 2

Casale, D. I. (s.f.). *Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (tabla de velocidades adoptadas)*. *Municipalidad de Monte Hermoso*. Recuperado de https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

Por último, se ingresa con el consumo y la velocidad adoptada a las tablas brindadas por el manual del fabricante (Acqua System), donde se obtiene el diámetro de la cañería, la velocidad real y la pérdida por unidad de longitud.

Grupo Dema. (s.f.). *Manual técnico Acqua System®: Tabla de pérdida de carga por fricción [Tabla en PDF]*. Recuperado de <https://arquitectoserdeiro.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/04/acqua-system.pdf>

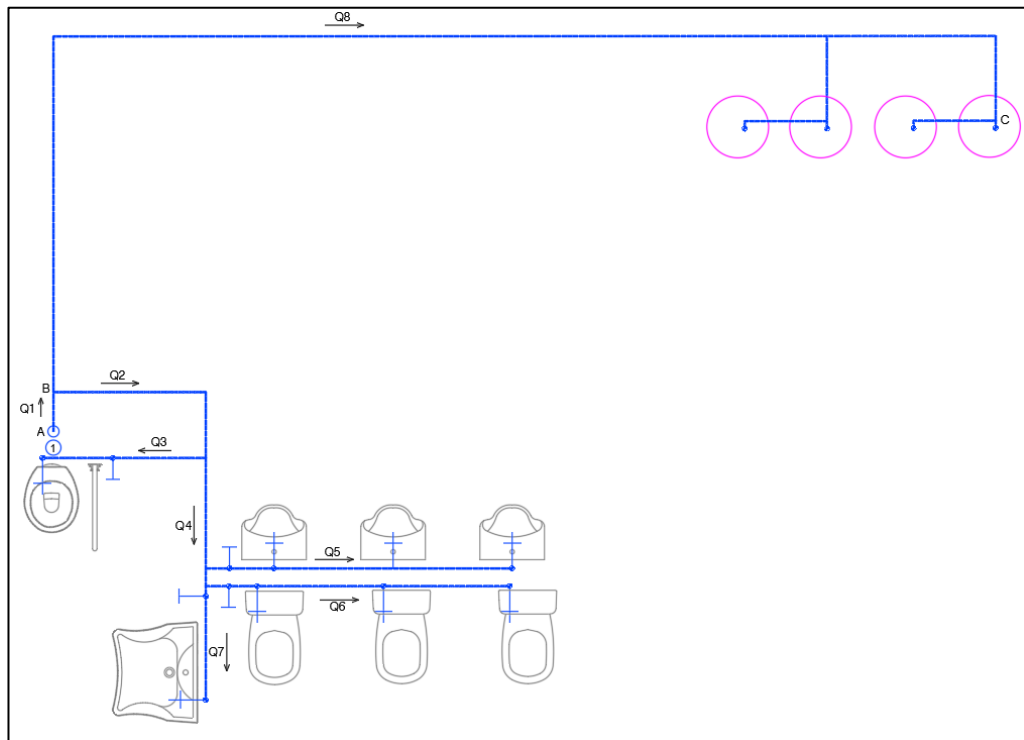
Tabla de pérdida de carga por fricción, para cañerías Acqua System® PN20 Magnum y Acqua Luminum® PN25, a 20 °C

Acqua System® PN20 y Acqua Luminum® - 20°C										
Pérdida de carga por metro de cañería "j" en (m c.a./m), y Velocidad "v" en (m/s) en función del caudal "Q" en (l/s)										
Q (l/s)	j v	Diámetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
0.05	j	0.013	0.005	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.31	0.20	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
0.10	j	0.043	0.015	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.61	0.39	0.24	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02
0.15	j	0.089	0.031	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.92	0.59	0.36	0.23	0.15	0.09	0.07	0.05	0.03
0.20	j	0.149	0.051	0.016	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	1.23	0.79	0.48	0.31	0.19	0.12	0.09	0.06	0.04
0.30	j	0.305	0.104	0.032	0.011	0.004	0.001	0.001	0.000	0.000
	v	1.84	1.18	0.72	0.46	0.29	0.18	0.13	0.09	0.06
0.40	j	0.513	0.173	0.053	0.018	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	2.46	1.57	0.96	0.61	0.39	0.24	0.17	0.12	0.08
0.50	j	0.769	0.258	0.079	0.027	0.009	0.003	0.001	0.001	0.000
	v	3.07	1.96	1.20	0.77	0.49	0.31	0.22	0.15	0.10
0.60	j	1.072	0.360	0.110	0.037	0.012	0.004	0.002	0.001	0.000
	v	3.68	2.36	1.44	0.92	0.58	0.37	0.26	0.18	0.12
0.70	j	1.424	0.477	0.144	0.049	0.016	0.005	0.002	0.001	0.000
	v	4.30	2.75	1.68	1.07	0.68	0.43	0.30	0.21	0.14
0.80	j	1.822	0.607	0.185	0.063	0.021	0.007	0.003	0.001	0.000
	v	4.91	3.14	1.93	1.23	0.78	0.49	0.35	0.24	0.16
0.90	j	2.268	0.758	0.229	0.077	0.025	0.008	0.004	0.002	0.001
	v	5.53	3.54	2.17	1.38	0.87	0.55	0.39	0.27	0.18
1.00	j		0.917	0.277	0.094	0.031	0.010	0.004	0.002	0.001
	v		3.93	2.41	1.54	0.97	0.61	0.43	0.30	0.20
1.20	j		1.284	0.386	0.129	0.043	0.014	0.006	0.003	0.001
	v		4.72	2.89	1.84	1.17	0.73	0.52	0.36	0.24
1.40	j		1.710	0.512	0.171	0.057	0.019	0.008	0.003	0.001
	v		5.50	3.37	2.15	1.36	0.86	0.61	0.42	0.28
1.60	j			0.652	0.219	0.072	0.024	0.010	0.004	0.002
	v			3.85	2.46	1.55	0.98	0.69	0.48	0.32
1.80	j			0.813	0.269	0.089	0.029	0.013	0.005	0.002
	v			4.33	2.76	1.75	1.10	0.78	0.54	0.36
2.00	j			0.982	0.328	0.107	0.035	0.015	0.006	0.002
	v			4.81	3.07	1.94	1.22	0.87	0.60	0.40
2.20	j			1.180	0.391	0.128	0.042	0.018	0.008	0.003
	v			5.30	3.38	2.14	1.35	0.95	0.66	0.44
2.40	j				0.459	0.150	0.049	0.021	0.009	0.003
	v				3.68	2.33	1.47	1.04	0.72	0.48
2.60	j				0.531	0.174	0.056	0.025	0.010	0.004
	v				3.99	2.53	1.59	1.13	0.78	0.52
2.80	j				0.611	0.199	0.064	0.028	0.012	0.004
	v				4.30	2.72	1.71	1.21	0.84	0.56
3.00	j				0.691	0.226	0.074	0.032	0.013	0.005
	v				4.61	2.91	1.84	1.30	0.90	0.60
3.25	j				0.800	0.262	0.085	0.037	0.015	0.006
	v				4.99	3.16	1.99	1.41	0.98	0.65
3.50	j				0.922	0.299	0.097	0.042	0.017	0.006
	v				5.37	3.40	2.14	1.52	1.05	0.70
3.75	j					0.339	0.111	0.048	0.020	0.007
	v					3.64	2.30	1.63	1.13	0.75

Rugosidad: 0.007 mm • Densidad: 998.000 Kg/m³ • Viscosidad: 1.02E-06 m²/s

Por último, es necesario calcular la pérdida de presión total a lo largo del recorrido y verificar si la presión disponible es suficiente para alimentar al artefacto de mayor altura. En caso de no verificar, se debe aumentar el diámetro de la cañería y realizar la verificación nuevamente.

BAJADA 1:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 1* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q8 = 4 \text{ Termotanques} = 4 * 0.20 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.46 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 3 \text{ inodoros} = 3 * 0.10 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.21 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = 3 \text{ migitorios} = 3 * 0.05 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.10 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = (Q7 + Q6 + Q5) = 0.60 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{7-1}} = 0.22 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = 1 \text{ inodoro} = 0.10 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = (Q4 + Q3) = 0.70 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{8-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

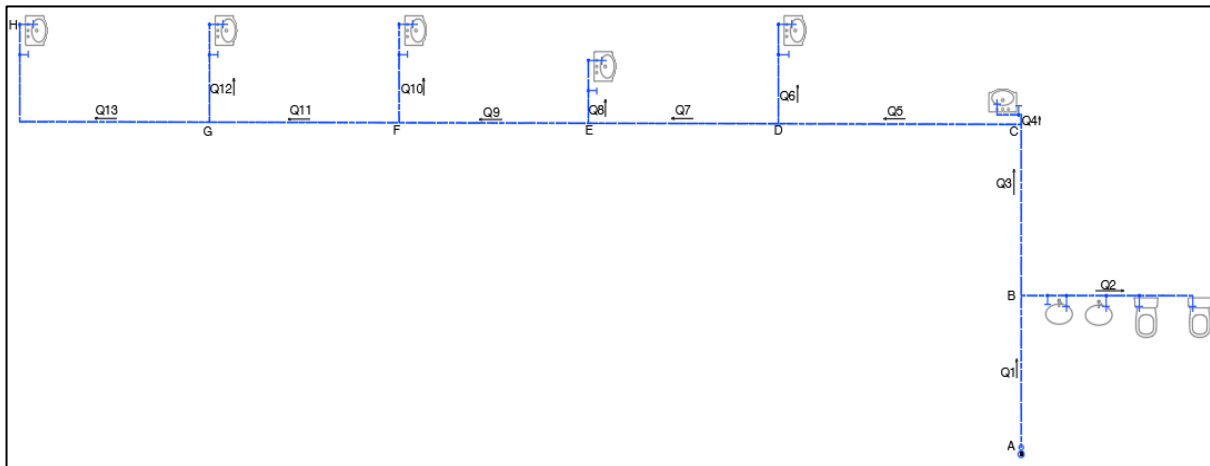
$$Q1 = (Q2 + Q8) = 1.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{12-1}} = 0.45 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 1m$$

$$L(A - B) = 0.28m$$

$$L(B - C) = 9.50m$$

BAJADA 2:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 2* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q13 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q12 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q11 = (Q13 + Q12) = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q10 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = (Q10 + Q11) = 0.45 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.31 \frac{l}{s}$$

$$Q8 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = (Q8 + Q9) = 0.60 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = (Q6 + Q7) = 0.75 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q5 + Q4) = 0.90 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{6-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = 2 \text{ lavamanos} + 2 \text{ inodoros} = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{10-1}} = 0.46 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 1m$$

$$L(A - B) = 2.5m$$

$$L(B - C) = 2.80m$$

$$L(C - D) = 4.2m$$

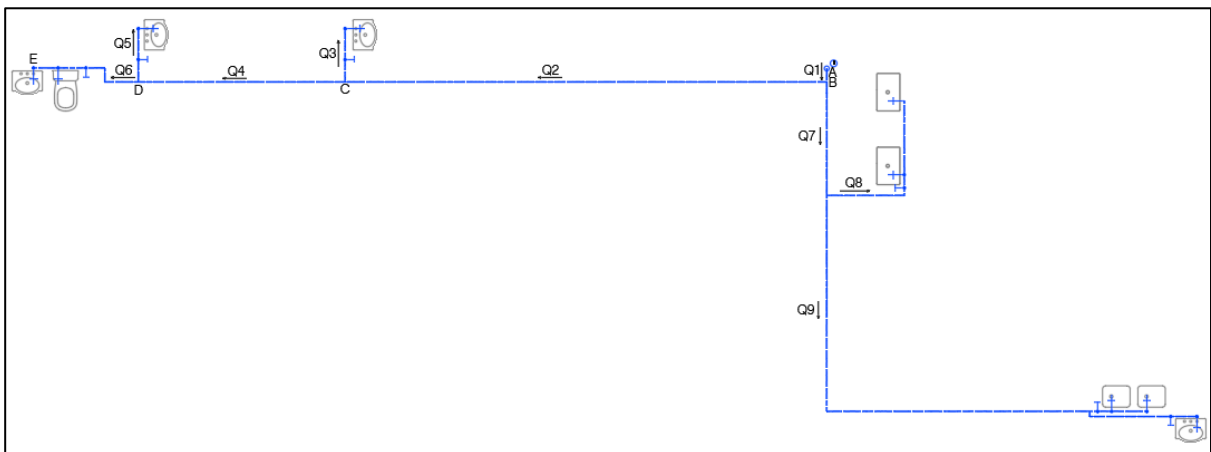
$$L(D - E) = 3.3m$$

$$L(E - F) = 3.30m$$

$$L(F - G) = 3.3m$$

$$L(G - H) = 4.2m$$

BAJADA 3:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 3* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q6 = 1 \text{ lavamanos} + 1 \text{ inodoro} = 0.35 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.35 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = (Q5 + Q6) = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.35 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = (Q4 + Q3) = 0.65 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = 1 \text{ lavamanos} + 2 \text{ pileta de cocina} = 0.55 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.38 \frac{l}{s}$$

$$Q8 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = (Q8 + Q9) = 0.90 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.47 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q7 + Q2) = 1.55 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{9-1}} = 0.54 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 13.7m$$

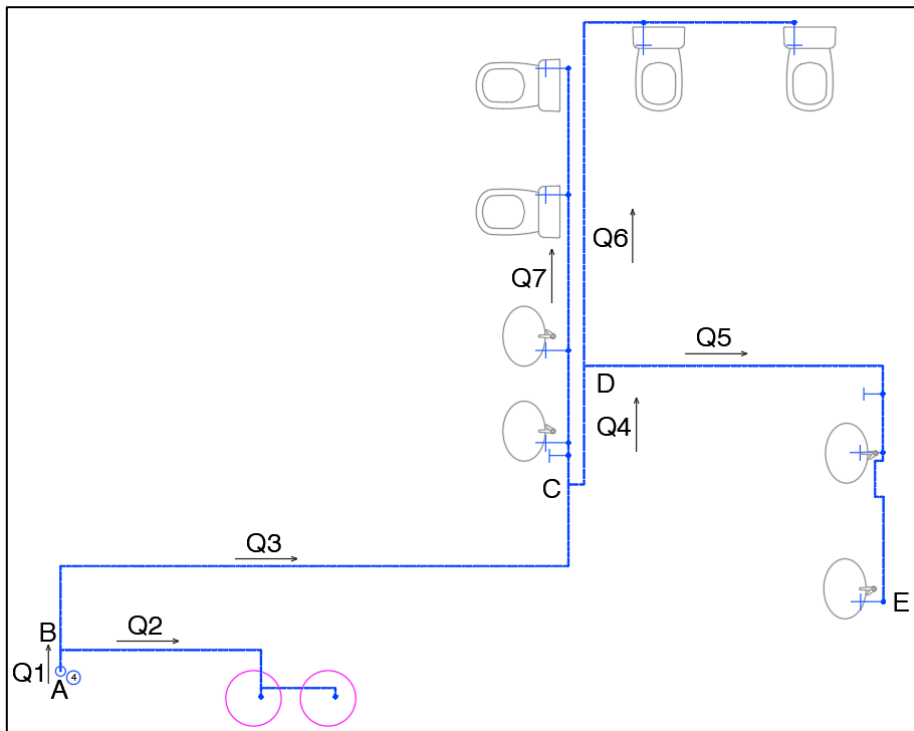
$$L(A - B) = 0.2m$$

$$L(B - C) = 7.70m$$

$$L(C - D) = 3.3m$$

$$L(D - E) = 1.9m$$

BAJADA 4:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 4* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q2 = 2 \text{ termotanques} = 2 * 0.20 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 2 \text{ inodoros} = 0.20 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.20 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = (Q5 + Q6) = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = 2 \text{ lavamanos} + 2 \text{ inodoros} = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

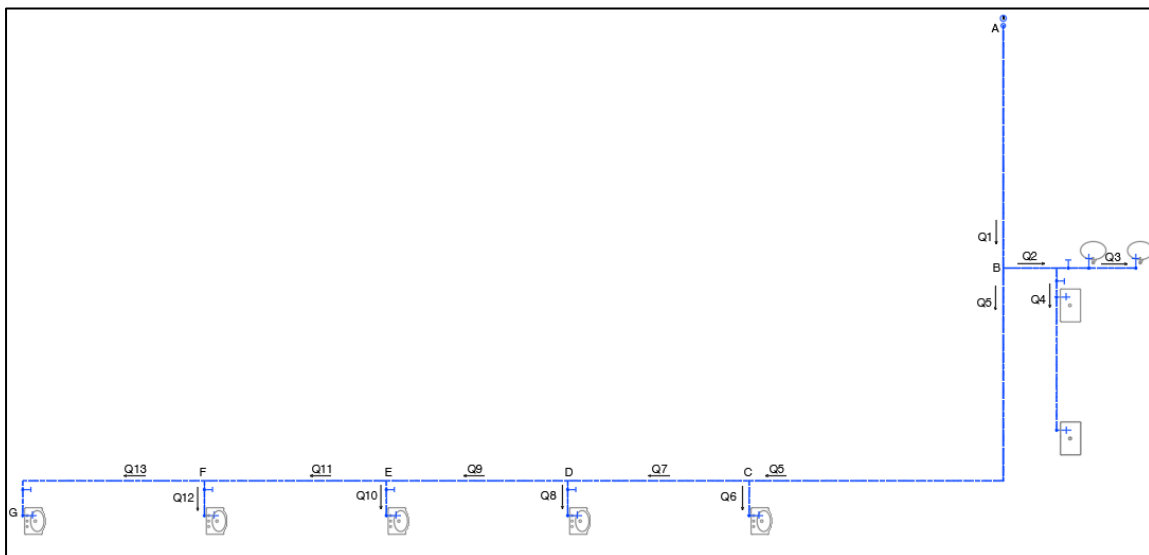
$$Q3 = (Q4 + Q7) = 1.00 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{8-1}} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{10-1}} = 0.46 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 13.7m \quad L(A - B) = 0.2m \quad L(B - C) = 5.20m$$

$$L(C - D) = 1.00m \quad L(D - E) = 4.15m$$

BAJADA 5:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 5* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q13 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q12 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q11 = (Q13 + Q12) = 0.30 * \frac{1}{\sqrt{2}-1} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q10 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = (Q10 + Q11) = 0.45 * \frac{1}{\sqrt{3}-1} = 0.31 \frac{l}{s}$$

$$Q8 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = (Q8 + Q9) = 0.60 * \frac{1}{\sqrt{4}-1} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = (Q6 + Q7) = 0.75 * \frac{1}{\sqrt{5}-1} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2}-1} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2}-1} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = (Q4 + Q3) = 0.70 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4}-1} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q5) = 1.45 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{9}-1} = 0.51 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 1m$$

$$L(A - B) = 4.5m$$

$$L(B - C) = 8.50m$$

$$L(C - D) = 3.30m$$

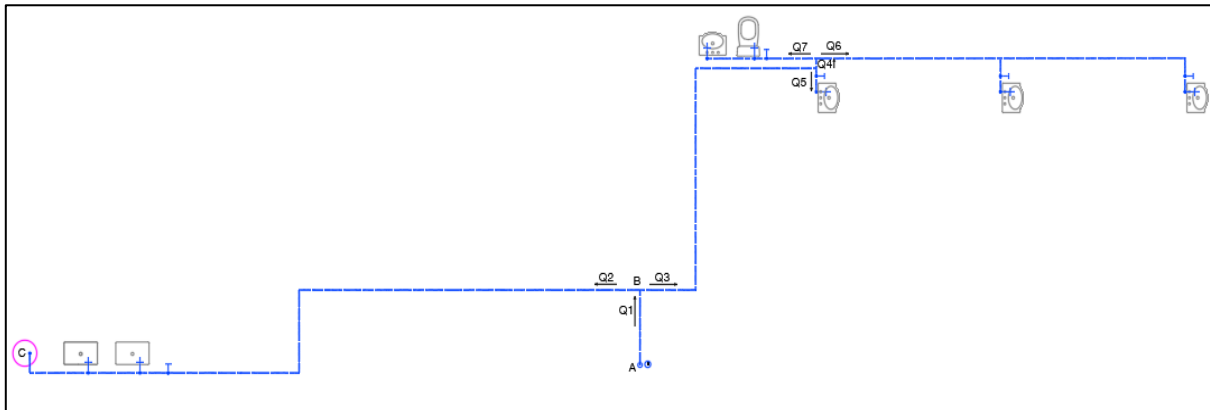
$$L(D - E) = 3.30m$$

$$L(E - F) = 3.30m$$

$$L(F - G) = 3.30m$$

$$L(G - H) = 4.00m$$

BAJADA 6:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 6* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q2 = 2 \text{ pileta de cocina} + 1 \text{ termotanque} = 0.60 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.42 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = 1 \text{ lavamanos} + 1 \text{ inodoro} = 0.25 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.25 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = (Q6 + Q7) = 0.55 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.31 \frac{l}{s}$$

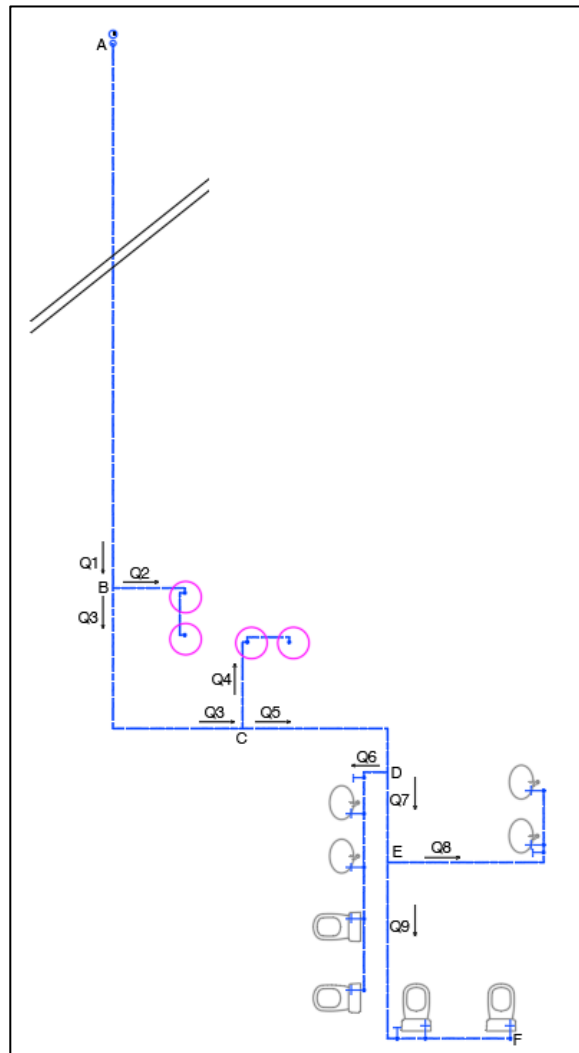
$$Q5 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q4 + Q5) = 0.70 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.35 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{9-1}} = 0.49 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 33.40m \quad L(A - B) = 1.25m \quad L(B - C) = 12.70m$$

BAJADA 7:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 7* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q2 = 2 \text{ termotanques} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 2 \text{ termotanques} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = 2 \text{ inodoros} = 0.20 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.20 \frac{l}{s}$$

$$Q8 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = (Q9 + Q8) = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 2 \text{ lavamanos} + 2 \text{ inodoros} = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = (Q6 + Q7) = 1.00 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{8-1}} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q5 + Q4) = 1.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{10-1}} = 0.46 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.80 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{12-1}} = 0.54 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 1m$$

$$L(A - B) = 13.90m$$

$$L(B - C) =$$

$$3.70m$$

$$L(C - D) = 2.60m$$

$$L(D - E) = 1.20m$$

$$L(E - F) = 3.30m$$

BAJADA 8:

$$Q2 = 1 \text{ pileta de cocina} = 0.20 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = 1 \text{ termotanque} = 0.20 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 1 \text{ ducha} + 1 \text{ inodoro} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q8 = 1 \text{ inodoro} + 2 \text{ lavamanos} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.28 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = (Q9 + Q8) = 0.80 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = (Q5 + Q6) + 2 \text{ lavamanos} = 0.80 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q4 + Q7) = 1.60 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{10-1}} = 0.53 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q3 + Q2) = 1.80 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{11-1}} = 0.56 \frac{l}{s}$$

$$L(\text{tanque} - A) = 19.80m$$

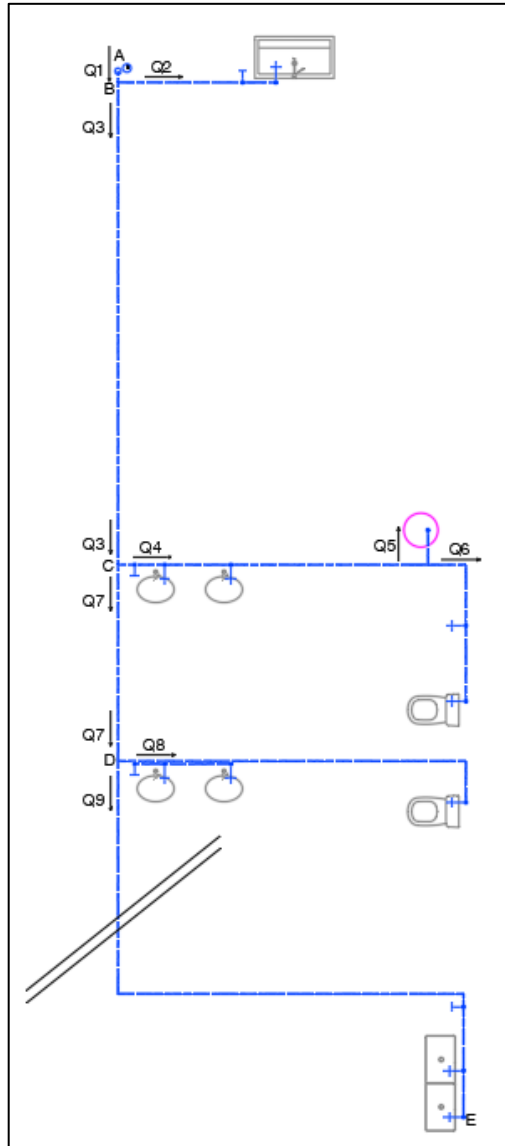
$$L(A - B) = 0.15m$$

$$L(B - C) =$$

$$6.10m$$

$$L(C - D) = 2.50m$$

$$L(D - E) = 4.10m$$



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de la bajada 8* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

4.1.7 Diámetros de las cañerías:

A continuación, se adjunta una tabla resumen con los consumos calculados anteriormente, y con los diámetros de las cañerías obtenidas de la tabla de fabricante anteriormente mencionada considerando lo siguiente:

- Para el cálculo de la carga disponible en las bajadas, se considera que a pesar que la condición más desfavorable sea considerar la altura desde de la flor de la ducha en los baños del personal (1.80m por encima del nivel del piso terminado), la mayoría de los artefactos sanitarios se encuentran aproximadamente a 1 metro por encima del nivel del piso terminado del local (lavamanos y piletas de cocina). Por lo tanto, la carga disponible se mide desde dicho nivel hasta una altura equivalente a un tercio del pelo de agua del tanque de reserva.

$$Carga\ disponible = 3.20m + 1.18m + 1.80m * \frac{1}{3} = 4.98m$$

$$Carga\ disponible\ bajada\ 8\ (duchas) = 2.28m + 1.18m + 1.80m * \frac{1}{3} = 4.06m$$

Carga disponible(m)	Velocidad adoptada (m/ seg.)
1 a 4	0,5 a 0,6
4 a 10	0,6 a 1
10 a 20	1 a 1,5
+ 20	1,5 a 2

Casale, D. I. (s.f.). *Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (tabla de velocidades adoptadas)*. *Municipalidad de Monte Hermoso*. Recuperado de https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

La velocidad adoptada según tabla para todo el proyecto en (m/s) es de 0.9 m/s.-

$$v = 0.90 \frac{m}{s}$$

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

BAJADA 1:

Bajada	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Dímetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
1	Q8	0,46	0,90	32	1,2	0,079
	Q7	0,15		20	0,92	0,089
	Q6	0,21		25	1,18	0,104
	Q5	0,10		20	0,61	0,043
	Q4	0,22		25	1,18	0,104
	Q3	0,10		20	0,61	0,043
	Q2	0,28		25	1,18	0,104
	Q1	0,48		32	1,2	0,079

BAJADA 2:

Bajada	Tramo	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Dímetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
2	Q13	0,15	0,90	20	0,92	0,089
	Q12	0,15		20	0,92	0,089
	Q11	0,30		25	1,18	0,104
	Q10	0,15		20	0,92	0,089
	Q9	0,31		25	1,18	0,104
	Q8	0,15		20	0,92	0,089
	Q7	0,34		25	1,18	0,104
	Q6	0,15		20	0,92	0,089
	Q5	0,37		25	1,18	0,104
	Q4	0,15		20	0,92	0,089
	Q3	0,4		32	0,96	0,053
	Q2	0,28		25	1,18	0,104
	Q1	0,46		32	1,2	0,079

BAJADA 3:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Bajada	Tramo	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díámetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
3	Q6	0,35	0,90	25	1,18	0,104
	Q5	0,15		20	0,92	0,089
	Q4	0,35		25	1,18	0,104
	Q3	0,15		20	0,92	0,089
	Q2	0,37		32	0,96	0,053
	Q9	0,38		32	0,96	0,053
	Q8	0,40		32	0,96	0,053
	Q7	0,47		32	1,2	0,079
	Q1	0,53		32	1,2	0,079

BAJADA 4:

Bajada	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díámetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
4	Q2	0,40	0,90	32	0,96	0,053
	Q5	0,30		25	1,18	0,104
	Q6	0,20		25	0,79	0,051
	Q4	0,28		25	1,18	0,104
	Q7	0,28		25	1,18	0,104
	Q3	0,37		32	0,96	0,053
	Q1	0,46		32	1,2	0,079

BAJADA 5:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Bajada	Tramo	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Dímetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a./m]
5	Q13	0,15	0,90	20	0,92	0,089
	Q12	0,15		20	0,92	0,089
	Q11	0,30		25	1,18	0,104
	Q10	0,15		20	0,92	0,089
	Q9	0,31		25	1,18	0,104
	Q8	0,15		20	0,92	0,089
	Q7	0,34		25	1,18	0,104
	Q6	0,15		20	0,92	0,089
	Q5	0,37		32	0,96	0,053
	Q4	0,40		32	0,96	0,053
	Q3	0,30		25	1,18	0,104
	Q2	0,40		32	0,96	0,053
	Q1	0,51		32	1,2	0,079

BAJADA 6:

Bajada	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Dímetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a./m]
6	Q2	0,42	0,90	32	0,96	0,053
	Q7	0,25		25	0,79	0,051
	Q6	0,30		25	1,18	0,104
	Q4	0,31		25	1,18	0,104
	Q5	0,15		20	0,92	0,089
	Q3	0,35		25	1,18	0,104
	Q1	0,49		40	0,77	0,027

BAJADA 7:

Bajada	Tramo	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
7	Q2	0,4	0,90	32	0,96	0,053
	Q4	0,4		32	0,96	0,053
	Q9	0,2		25	0,79	0,051
	Q8	0,3		25	1,18	0,104
	Q7	0,28		25	1,18	0,104
	Q6	0,28		25	1,18	0,104
	Q5	0,37		32	0,96	0,053
	Q3	0,46		32	0,96	0,053
	Q1	0,54		32	1,2	0,079

BAJADA 8:

Bajada	Tramo	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
8	Q2	0,2	0,90	25	0,79	0,051
	Q5	0,2		25	0,79	0,051
	Q6	0,3		25	1,18	0,104
	Q8	0,28		25	1,18	0,104
	Q9	0,40		32	0,96	0,053
	Q7	0,40		32	0,96	0,053
	Q4	0,40		32	0,96	0,053
	Q3	0,53		32	1,2	0,079
	Q1	0,56		40	0,77	0,027

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Cálculo de pérdida de carga de la bajada 1 a la bajada 8* [Tablas generadas en Excel].

4.1.8 Verificación de las caídas de presión:

Es necesario verificar que la presión disponible en la instalación supere los 2 metros de columna de agua (m.c.a) para garantizar su correcto funcionamiento. Las pérdidas por

fricción se calculan multiplicando la pérdida unitaria, tomada del manual del fabricante, por la longitud total del tramo de cañería. La presión disponible se determina sumando la altura del tanque y restando las pérdidas por fricción y la altura del artefacto con respecto al nivel de referencia. La verificación se realizará sobre el tramo más desfavorable, ya sea por alcanzar el punto de mayor altura o por tener el recorrido más largo, según aplique.

CARGAS MINIMAS (Norma de OSN)	
BAJADA EN COLUMNA (mas de un piso sucesivo)	4 mts
BAJADA INDEPENDIENTE (a varios recintos o artefactos en una misma unidad y en la misma planta)	2 mts
BAJADA INDEPENDIENTE (a un solo recinto o artefacto)	0,50 mts
BAJADA A CALENTADOR (con valvula de cierre automatico)	2 mts

Casale, D. I. (s.f.). *Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (tabla de cargas mínimas)*. Municipalidad de Monte Hermoso. Recuperado de https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

BAJADA 1:

$$\text{Pérdida de carga} = 0.079 * 1m + 0.104 * 0.28m + 0.079 * 9.50m = 0.85m$$

$$\text{Presión disponible} = 4.98m - 0.85m = 4.13m > 2m \therefore \text{verifica}$$

BAJADA 2:

Pérdida de carga

$$= 0.079 * 1m + 0.079 * 2.5m + 0.053 * 2.80m + 0.104 * 4.20m + 0.104 * 3.30m + 0.104 * 3.30m + 0.104 * 3.30m + 0.089 * 4.20m = 2.26m$$

$$\text{Presión disponible} = 4.98m - 2.26m = 2.72m > 2m \therefore \text{verifica}$$

BAJADA 3:

Perdida de carga

$$= 0.079 * 13.7m + 0.079 * 0.2m + 0.053 * 2.80m + 0.053 * 7.70m \\ + 0.104 * 3.30m + 0.104 * 1.90m = 2.19m$$

$$Presión disponible = 4.98m - 2.19m = 2.79m > 2m \therefore verifica$$

BAJADA 4:

Perdida de carga

$$= 0.079 * 13.7m + 0.079 * 0.16m + 0.053 * 5.22m + 0.104 * 1m + 0.104 \\ * 4.10m = 1.90m$$

$$Presión disponible = 4.98m - 1.90m = 3.08m > 2m \therefore verifica$$

BAJADA 5:

Perdida de carga

$$= 0.079 * 1m + 0.079 * 4.40m + 0.053 * 8.50m + 0.104 * 3.30m + 0.104 \\ * 3.30m + 0.104 * 3.30m + 0.089 * 3.90m = 2.25m$$

$$Presión disponible = 4.98m - 2.25m = 2.73m > 2m \therefore verifica$$

BAJADA 6:

$$Perdida de carga = 0.027 * 33.40m + 0.079 * 1.25m + 0.053 * 12.70m = 1.67m$$

$$Presión disponible = 4.98m - 1.67m = 3.31m > 2m \therefore verifica$$

BAJADA 7:

Perdida de carga

$$= 0.079 * 1m + 0.079 * 13.90m + 0.053 * 3.70m + 0.053 * 2.60m \\ + 0.104 * 1.20m + 0.051 * 3.30m = 1.80m$$

$$Presión disponible = 4.98m - 1.80m = 3.18m > 2m \therefore verifica$$

BAJADA 8 (duchas):

Perdida de carga

$$= 0.027 * 19.80m + 0.027 * 0.15m + 0.079 * 6.10m + 0.053 * 2.50m + 0.053 * 4.10 = 1.27m$$

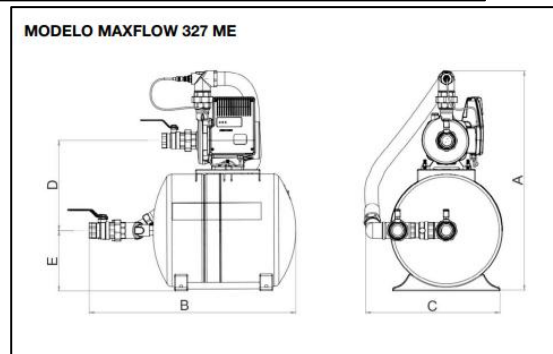
$$Presión disponible = 4.06m - 1.27m = 2.79m > 2m \therefore verifica$$

Para garantizar el confort hidráulico del proyecto y asegurar que, incluso en los puntos más desfavorables, la presión disponible supere los 4 m.c.a, se instalará una bomba presurizadora a la salida de los tanques de reserva:

$$Caudal total de todas las bajadas = 4.01 \frac{l}{s} = 14.43 \frac{m^3}{hr}$$

Se adopta la siguiente bomba “**MARCA ROWA MODELO MAXFLOW 327 ME 60L**”

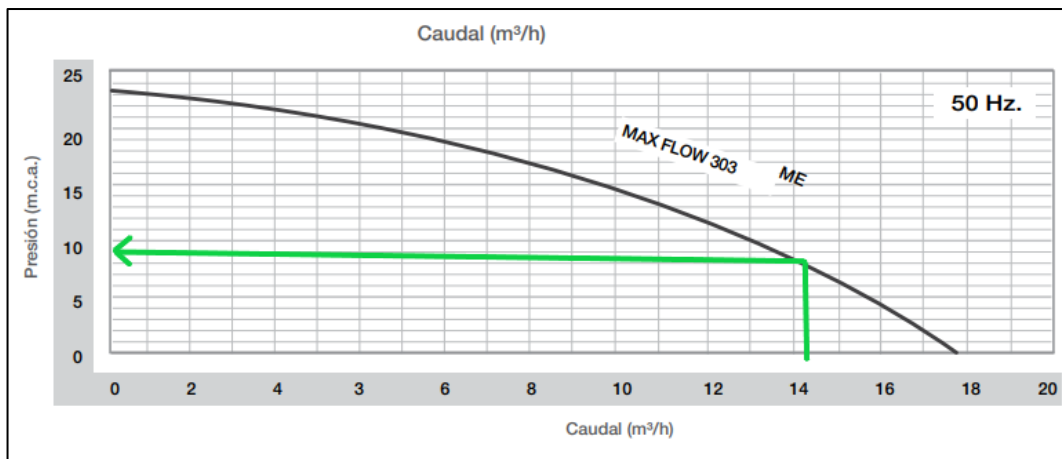
Modelo	Presión máx. (m.c.a.)	Caudal máx (l/h)	Potencia (HP)	I (A)	Tensión V	Peso (Kg)
MAXFLOW 302 E 35 Litros	25,5	6500	0,75	5,3	220	52
MAXFLOW 303 VF 60 Litros	29	8000	1,00	9,4	220	53
MAXFLOW 327 ME 60 Litros	24	18000	2,00	8	220	53,30



Modelo	Tanque L	Dimensiones (mm)								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
MAXFLOW 302 E	35	675	700	440	280	390	260	180	-	260
MAXFLOW 303 VF	60	740	730	440	320	340	305	210	-	345
MAXFLOW 327 ME	60	760	720	470	310	210	-	-	-	-

ROWA S.A. (2024). *Manual de usuario MAXFLOW 327 ME 60L.*

<https://www.rowa.com.ar/files/productos/manuales/0202-0164-manual-maxflowunificadoweb-260924-3.pdf>



ROWA S.A. (2024). Manual de usuario MAXFLOW 327 ME 60L y Curva de funcionamiento a 14.40 m³/h. <https://www.rowa.com.ar/files/productos/manuales/0202-0164-manual-maxflowunificadoweb-260924-3.pdf>

Del gráfico de rendimiento se obtiene la presión que se alcanza para el caudal de consumo, la cual corresponde a 10 m.c.a aproximadamente. Si revisamos los valores de pérdidas de carga calculados anteriormente en los tramos más desfavorables aseguramos que la presión disponible al artefacto más lejano supera los 4 m.c.a en todas las bajadas.

4.1.9 Dimensionada cañería del colector:

Para el dimensionado de las bajadas del proyecto se utiliza el método establecido por el Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación. Este método asigna a cada artefacto de consumo una sección de cañería en centímetros cuadrados de acuerdo al caudal necesario mediante la siguiente tabla:

BAJADAS DE TANQUES A ARTEFACTOS Y CAÑERIAS DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE		
BAJADAS DE TANQUE	Sección (cm ²)	CAÑERIAS DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE
-----	0.18	(x) Cada L ^o ó P.L.M. (Fuera de recinto de I.) en edificios públicos
(x) Cada L ^o ó P.L.M. (Fuera de recinto de I.) o fu. beber ó Salv. en edificios públicos	0.27	(x) Cada W.C. ó toil. en edificios públicos
(x) Cada W.C. ó toil. o 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 ^o princ. ó de serv. o bien P.C., P.L. y P.L.C.
B ^o princ. o de serv. o bien P.C., P.L., P.L.C.	0.53	B ^o princ. ó de serv. y P.C., P.L. y P.L.C. o bien B ^o princ. y B ^o de servicio
B ^o princ. o de serv. y P.C., P.L. y P.L.C., o bien B ^o princ. y B ^o de servicio	0.62	Un departamento completo (B ^o princ. B ^o de serv. P.C., P.L., P.L.C.)
Un departamento completo (B ^o princ. B ^o de serv. P.C., P.L. y P.L.C.)	0.71	-----
Los valores indicados en esta tabla servirán de base para el cálculo de las distintas combinaciones de servicios que pudieran presentarse		

Casale, D. I. (s.f.). *Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (tabla de consumos)*. Municipalidad de Monte Hermoso. Recuperado de

https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

BAJADA 1:

- Patio Interno (5.7): 2 Termotanque
- Patio Interno (5.7): 2 Termotanque
- Baño de hombres (3.19): 1 Baño
- Baño de mujeres (3.20): 1 Baño
- Baño adaptado (3.21): 1 Baño

$$Bajada_1 = 0.44 * 4 + 0.62 * 3 = 3.62 \text{ cm}^2 \quad Sección_{Bajada1} = 32\text{mm}$$

BAJADA 2:

- Ginecología (3.7): 1 lavabo
- Endocrinología (3.6): 1 lavabo
- Cardiología (3.5): 1 lavabo
- Especialidades Varias (3.3): 1 lavabo
- Especialidades Varias (3.2): 1 lavabo
- Enfermería (3.1): 1 lavabo

$$Bajada_2 = 0.53 * 6 = 3,18 \text{ cm}^2$$

$$Sección_{Bajada2} = 32\text{mm}$$

BAJADA 3:

- Office (1.9): 1 pileta de cocina
- Ecografía (3.8): 1 lavabo
- Vacunatorio (4.3): 1 lavabo
- Pediatría (4.2): 1 lavabo
- Pediatría (4.1): 1 lavabo
- Toilette (3.22): 1 lavabo

$$Bajada_3 = 0.53 * 6 = 3,18 \text{ cm}^2$$

$$Sección_{Bajada3} = 32\text{mm}$$

BAJADA 4:

- Baño de mujeres (4.7): 1 Baño
- Baño de hombres (4.6): 1 Baño
- Sala de máquinas (1.10): 1 Termotanque
- Baño de hombres (3.19): 1 Baño

$$Bajada_4 = 0.62 * 3 + 0,44 = 2,30 \text{ cm}^2$$

$$Sección_{Bajada4} = 32\text{mm}$$

BAJADA 5:

- Medicina General (3.16): 1 lavabo
- Medicina General (3.15): 1 lavabo
- Especialidades varias (3.4): 1 lavabo
- Oftalmología (3.10): 1 lavabo
- Nutrición (3.9): 1 lavabo
- Laboratorio (5.4): 2 Pileta de cocina
- Baño de mujeres (3.20): 1 Baño

$$Bajada_5 = 0.53 * 7 + 0.62 = 4,33 \text{ cm}^2 \quad Sección_{Bajada5} = 32\text{mm}$$

BAJADA 6:

- Toilette (3.23): 1 baño
- Psiquiatría (3.13): 1 lavabo
- Psicología (3.12): 1 lavabo
- Kinesiología (3.11): 1 lavabo
- Cocina (2.6): 2 Pileta de cocina
- Cocina (2.6): 1 termotanque

$$Bajada_6 = 0.53 * 6 + 0,44 = 3,62 \text{ cm}^2 \quad Sección_{Bajada6} = 40\text{mm}$$

BAJADA 7:

- Baño de mujeres (3.17): 1 Baño
- Baño de hombres (3.18): 1 Baño
- Sala de máquinas (1.11): 2 Termotanque
- Sala de máquinas (1.11): 2 Termotanque

$$Bajada_7 = 0.62 * 2 + 0.44 * 4 = 3,00 \text{ cm}^2 \quad Sección_{Bajada7} = 32\text{mm}$$

BAJADA 8:

- Baño de mujeres (1.8): 1 Baño
- Baño de hombres (1.7): 1 Baño
- Cocina-Comedor (1.4): 2 Pileta de cocina
- Deposito (5.6): 1 Termotanque
- Residuos Patógenos (5.2): 1 Pileta de cocina

$$Bajada_8 = 0.62 * 2 + 0.53 * 3 + 0.44 = 3,27 \text{ cm}^2 \quad Sección_{Bajada8}$$

$$= 40mm$$

Para dimensionar colectores de tanques, se considera la sección de la bajada de mayor sección y el 50% de las restantes(sumatoria), afectando así la sección de cálculo del mismo de un cierto factor de simultaneidad. En caso de colectores de solo dos bajadas, la sección del mismo se obtiene por la sumatoria de ambas secciones.

En nuestro caso:

$$Sección_{colector} = 4,33cm^2 + 0,50 * 22,17cm^2 = 15,41 \text{ cm}^2$$

Presión nominal	Medida (mm)	de (mm)	di (mm.)	e (mm.)	sección (cm ² .)
Acqua System PN20 Agua fría y caliente línea roja	20	20	14.4	2.8	1.63
	25	25	18	3.5	2.54
	32	32	23.2	4.4	4.23
	40	40	29	5.5	6.60
	50	50	36.2	6.9	10.29
	63	63	45.8	8.6	16.47
	75	75	54.4	10.3	23.24
	90	90	65.4	12.3	33.59

Grupo Dema. (s.f.). *Manual técnico Acqua System®: Tabla de pérdida de carga por fricción [Tabla en PDF]*. Recuperado de <https://arquitectoserdeiro.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/04/acqua-system.pdf>

Observando la tabla del fabricante se opta por una cañera para el colector de 63mm.

$$Sección_{Colector} = 63mm \quad \text{Material Polipropileno PN20}$$

4.1.10 Dimensionamiento de ruptores de vacío:

El ruptor de vacío es un tramo de ventilación que se incorpora en ciertas bajadas de agua, especialmente aquellas que alimentan artefactos donde existe riesgo sanitario. Su función es permitir la entrada de aire en la cañería para restablecer la presión atmosférica en su interior y así evitar que el agua utilizada pueda retroceder hacia la red de distribución.

Este dispositivo se instala en la bajada, inmediatamente después de la llave de paso. Su uso es fundamental en situaciones donde, por cierre o mal funcionamiento de una válvula, se interrumpe la alimentación de una bajada. En esos casos, si hay griferías abiertas a diferentes alturas, puede generarse un efecto de desifonaje: al caer la columna de agua, se crea una depresión que succiona aire por una canilla ubicada a mayor altura. Si esta se encuentra sumergida, el aire arrastra agua contaminada hacia otras griferías ubicadas más abajo, lo que representa un riesgo para la calidad del agua.

En este proyecto, no hay bajadas que alimenten artefactos ubicados en diferentes niveles ya que solo cuenta con un solo nivel, por lo tanto, no se requiere la instalación de ruptores de vacío.

ACLARACIÓN:

El sistema de calefacción por radiadores funciona como un circuito cerrado de agua: una vez que el sistema es llenado inicialmente, el agua no se consume, sino que circula en forma continua gracias a una bomba de recirculación. Por lo tanto, no requiere un suministro constante de agua como sí ocurre con los sistemas de consumo sanitario. De esta manera, no se realizó el cálculo de consumo sino se estimó colocar en cada caldera cañería de distribución de PP de 32mm de diámetro.

4.2 Instalación de Agua Caliente

4.2.1 Cálculo de termotanque:

Primeramente, adoptamos como calentador a los termotanques, una vez escogido debemos observar la tabla de caudales y buscar el caudal de cada local con su artefacto más desfavorable (el que más va a consumir agua caliente). En nuestro caso decidimos sectorizar los termotanques por los cuales decidimos colocar 7.

INODORO CON DEPOSITO.....	0,10 L/SEG
INODORO CON VALVULA.....	2,00 L/SEG
BAÑERA	0,20 L/SEG
BIDET.....	0,10 L/SEG
LAVABO.....	0,15 L/SEG
PILETA COCINA.....	0,20 L/SEG
MINGITORIO C/LAV.INTERMITENTE.....	0,05 L/SEG
LAVARROPAS.....	0,20 L/SEG

Casale, D. I. (s.f.). *Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (tabla de consumos)*. Municipalidad de Monte Hermoso. Recuperado de

https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

TERMOTANQUE 1:

- Baño mujeres (3.18): 1 lavabo
- Baño hombres (3.17): 1 lavabo
- Toilette (3.23): 1 lavabo
- Psiquiatría (3.13): 1 lavabo
- Psicología (3.12): 1 lavabo
- Kinesiología (3.11): 1 lavabo

n=6

$$Q_A = 0.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 6 = 0.9 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 0.9 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.54 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener él cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{6-1}} = 0.446$$

Adopto 0,50, quiere decir que uso en simultaneo la mitad de los artefactos.

$$Q_{\text{diseño}} = 0.54 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.50 = 0.27 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 972 \frac{\text{litros}}{\text{h}}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptarán 2 termotanques con una recuperación de gas natural 760 L/s ubicados en el local Sala de máquinas (1.11)**, por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

ESKABE S.A. ISO 9001-2008 IRAM-R 9000-345
 OFICINA COMERCIAL Dr. Nicolás Repetto 1545 (3114) C.A. de Buenos Aires
 PLANTA INDUSTRIAL Ruta Nacional 2 N° 323 (3256) Edo. Mendoza, Rep.

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$1520 \frac{\text{litros}}{h} > 972 \frac{\text{litros}}{h}$$

TERMOTANQUE 2:

- Baño mujeres (1.8): 1 Bañera
 - Baño hombres (1.7): 1 Bañera
 - Estar-comedor personal (1.4): 1 pileta de cocina
- n=3

$$Q_A = 0.2 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} + 2 * 0.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 0.5 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 0.5 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.30 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener él cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.707$$

Adopto 0,70:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.30 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.70 = 0.21 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 756 \frac{\text{litros}}{h}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptará 1 termotanque con una recuperación de gas natural 760 L/s, ubicados en el local Deposito (5.3)** por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

ESKABE S.A. ISO 9001-2008 IRAM-R 9000-345
 OFICINA COMERCIAL Dr. Nicolás Repetto 1545 (3111) C.A. de Buenos Aires
 PLANTA INDUSTRIAL Ruta Nacional 2 N° 323 (2750) Edo. Mendoza, Rep.

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$760 \frac{\text{litros}}{h} > 756 \frac{\text{litros}}{h}$$

TERMOTANQUE 3:

- Baño mujeres (3.20): 1 lavabo
- Baño hombres (3.19): 1 lavabo
- Baño adaptado (3.21): 1 lavabo
- Laboratorio (5.4): 2 lavabos

n=5

$$Q_A = 0.2 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 5 = 1 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 1 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.6 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener él cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.5$$

Adopto 0,50:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.6 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.50 = 0.30 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 1080 \frac{\text{litros}}{\text{h}}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptarán 2 termotanques con una recuperación de gas natural 760 L/s ubicados en el local Patio Interno (5.7)**, por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

ESKABE S.A. ISO 9001-2008 IRAM-R 9000-345
 OFICINA COMERCIAL Dr. Nicolás Repetto 1545 (C1116CLJ) C.A. de Buenos Aires
 PLANTA INDUSTRIAL Ruta Nacional 2 N° 323 (B7200AFD) Mar del Plata

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$1520 \frac{\text{litros}}{h} > 1080 \frac{\text{litros}}{h}$$

TERMOTANQUE 4:

- Office (1.9): 1 pileta de cocina
- Ginecología (3.7): 1 lavabo
- Endocrinología (3.6): 1 lavabo
- Cardiología (3.5): 1 lavabo
- Especialidades Varias (3.4): 1 lavabo
- Especialidades Varias (3.3): 1 lavabo
- Especialidades Varias (3.2): 1 lavabo
- Enfermería (3.1): 1 lavabo

n=8

$$Q_A = 0.2 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 7 + 0.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 1.55 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 1.55 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.93 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener él cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{8-1}} = 0.37$$

Adopto 0,37:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.93 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.37 = 0.344 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 1238.4 \frac{\text{litros}}{\text{h}}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptarán 2 termotanques con una recuperación de gas natural 760 L/s ubicados en el local Patio Interno (5.7)**, por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

ESKABE S.A. ISO 9001-2008 IRAM-R 9000-345
 OFICINA COMERCIAL Dr. Nicolás Repetto 1545 (C1116CL) C.A. de Buenos Aires
 PLANTA INDUSTRIAL Ruta Nacional 2 N° 323 (B7604JED) Mar del Plata

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$1520 \frac{\text{litros}}{h} > 1238.4 \frac{\text{litros}}{h}$$

TERMOTANQUE 5:

- Office (1.9): 1 Pileta de cocina
- Baño de mujeres (4.7): 1 lavabo
- Baño de hombres (4.6): 1 lavabo
- Vacunatorio (4.3): 1 lavabo
- Pediatría (4.2): 1 lavabo
- Pediatría (4.1): 1 lavabo
- Toilete (3.22): 1 lavabo

n=6

$$Q_A = 0.2 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 5 + 0.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 1.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 1.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.69 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener él cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{6-1}} = 0.44$$

Adopto 0,37:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.69 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.44 = 0.303 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 1090.8 \frac{\text{litros}}{\text{h}}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptarán 2 termotanques con una recuperación de gas natural 760 L/s ubicados en el local Deposito (1.10),** por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

ESKABE S.A. ISO 9001-2008 IRAM-R 9000-345
 OFICINA COMERCIAL Dr. Nicolás Repetto 1545 (C1116CLJ) C.A. de Buenos Aires
 PLANTA INDUSTRIAL Ruta Nacional 2 N° 323 (B7200AFD) Mar del Plata

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$1520 \frac{\text{litros}}{h} > 1090.8 \frac{\text{litros}}{h}$$

TERMOTANQUE 6:

- Medicina General (3.16): 1 lavabo
- Medicina General (3.15): 1 lavabo
- Especialidades varias (3.14): 1 lavabo
- Oftalmología (3.10): 1 lavabo
- Nutrición (3.9): 1 lavabo

n=6

$$Q_A = 0.15 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 6 = 0.9 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 0.9 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.54 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener él cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{6-1}} = 0.446$$

Adopto 0,50, quiere decir que uso en simultaneo la mitad de los artefactos.

$$Q_{\text{diseño}} = 0.54 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.50 = 0.27 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 972 \frac{\text{litros}}{\text{h}}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptarán 2 termotanques con una recuperación de gas natural 760 L/s ubicados en el local Sala de máquinas (1.11)**, por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

ESKABE S.A. ISO 9001-2008 IRAM-R 9000-345
 OFICINA COMERCIAL Dr. Nicolás Repetto 1545 (C1116CL1) C.A. de Buenos Aires
 PLANTA INDUSTRIAL Ruta Nacional 2 N° 323 (B7404ED) Mar del Plata

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$1520 \frac{\text{litros}}{h} > 972 \frac{\text{litros}}{h}$$

TERMOTANQUE 7:

- Cocina cafetería (1.4): 2 pileta de cocina
n=2

$$Q_A = 0.2 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 2 = 0.4 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Debemos adoptar el entre el 55 y 60 % (Uso de Agua caliente). Adoptamos 60%:

$$Q_A = 0.4 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 0.6 = 0.24 \frac{\text{litros}}{\text{seg}}$$

Hay que tener el cuenta el factor de simultaneidad ya que los artefactos no se usan todos a la vez:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 1$$

Adopto 0,70:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.24 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} * 1 = 0.24 \frac{\text{litros}}{\text{seg}} = 864 \frac{\text{litros}}{h}$$

A partir de los consumos de AC se debe adoptar el calentador. Se adoptarán termotanque donde el parámetro para seleccionarlo no es la capacidad, sino la recuperación del mismo. **Se adoptará 1 termotanque con una recuperación de gas natural 760 L/s, ubicados en el local Cocina Cafetería (2.6)** por lo tanto, se suman:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	A5 800	A6 1100
Potencia Nominal	GN: 21.000 kcal/h (24,4 kW) GL: 19.000 kcal/h (22,1 kW)	GN: 30.000 kcal/h (34,8 kW) GL: 28.000 kcal/h (32,5 kW)
Recuperación (Cauda de agua con salto térmico de 20°C)	GN: 760 l/h GL: 750 l/h	GN: 1.100 l/h GL: 1.080 l/h
Volumen del tanque	52 litros	76 litros
Altura Gabinete (Incluido interceptor)	1,09 m	1,43 m
Diámetro Gabinete	0,41 m	0,41 m
Conexión entrada de gas	1/2"	1/2"
Conexión entrada/salida de agua	3/4"	3/4"
Conexión conducto chimenea	5" (127 mm)	5" (127 mm)

Eskabe. (2024). *Folleto Acquapiú A5 y A6.*

<https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

$$Q_{recuperacion} < Q_{diseño}$$

$$760 \frac{\text{litros}}{h} < 864 \frac{\text{litros}}{h}$$

A pesar que no verifica, decidimos adoptar ese calentador debido a que la diferencia no es mucha.

4.2.2 Determinación de los diámetros de las cañerías de distribución

Haciendo analogía a agua fría usando las siguientes tablas brindadas por el manual del fabricante (Acqua System), donde se obtiene el diámetro de la cañería, la velocidad real y la pérdida por unidad de longitud.

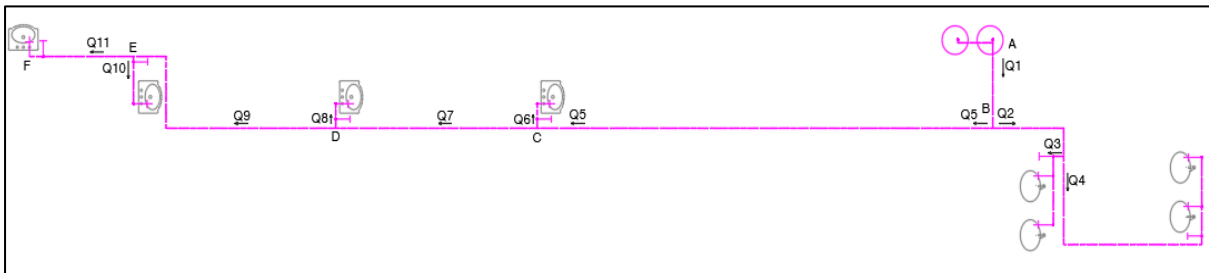
Tabla de pérdida de carga por fricción, para cañerías Acqua System® PN20 Magnum y Acqua Luminum®, a 60 °C

Acqua System® PN20 y Acqua Luminum® - 60°C										
Pérdida de carga por metro de cañería "j" en (m c.a./m), y Velocidad "v" en (m/s) en función del caudal "Q" en (l/s)										
Q (l/s)	j v	Diámetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
0.05	j	0.011	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.31	0.20	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
0.10	j	0.035	0.012	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.61	0.39	0.24	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02
0.15	j	0.074	0.025	0.008	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.92	0.59	0.36	0.23	0.15	0.09	0.07	0.05	0.03
0.20	j	0.124	0.043	0.013	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	1.23	0.79	0.48	0.31	0.19	0.12	0.09	0.06	0.04
0.30	j	0.260	0.088	0.027	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	1.84	1.18	0.72	0.46	0.29	0.18	0.13	0.09	0.06
0.40	j	0.444	0.148	0.045	0.015	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	2.46	1.57	0.96	0.61	0.39	0.24	0.17	0.12	0.08
0.50	j	0.669	0.221	0.067	0.023	0.008	0.003	0.001	0.000	0.000
	v	3.07	1.96	1.20	0.77	0.49	0.31	0.22	0.15	0.10
0.60	j		0.313	0.093	0.031	0.010	0.003	0.001	0.001	0.000
	v		2.36	1.44	0.92	0.58	0.37	0.26	0.18	0.12
0.70	j		0.413	0.124	0.041	0.014	0.005	0.002	0.001	0.000
	v		2.75	1.68	1.07	0.68	0.43	0.30	0.21	0.14
0.80	j		0.532	0.160	0.053	0.018	0.006	0.003	0.001	0.000
	v		3.14	1.93	1.23	0.78	0.49	0.35	0.24	0.16
0.90	j			0.197	0.065	0.021	0.007	0.003	0.001	0.001
	v			2.17	1.38	0.87	0.55	0.39	0.27	0.18
1.00	j			0.240	0.080	0.026	0.008	0.004	0.002	0.001
	v			2.41	1.54	0.97	0.61	0.43	0.30	0.20
1.20	j			0.338	0.111	0.037	0.012	0.005	0.002	0.001
	v			2.89	1.84	1.17	0.73	0.52	0.36	0.24
1.40	j				0.148	0.049	0.016	0.007	0.003	0.001
	v				2.15	1.36	0.86	0.61	0.42	0.28
1.60	j				0.191	0.061	0.020	0.009	0.004	0.001
	v				2.46	1.55	0.98	0.69	0.48	0.32
1.80	j				0.235	0.077	0.025	0.011	0.004	0.002
	v				2.76	1.75	1.10	0.78	0.54	0.36
2.00	j				0.287	0.093	0.030	0.013	0.005	0.002
	v				3.07	1.94	1.22	0.87	0.60	0.40
2.20	j					0.112	0.036	0.015	0.006	0.002
	v					2.14	1.35	0.95	0.66	0.44
2.40	j					0.130	0.042	0.018	0.007	0.003
	v					2.33	1.47	1.04	0.72	0.48
2.60	j					0.152	0.049	0.021	0.009	0.003
	v					2.53	1.59	1.13	0.78	0.52
2.80	j					0.173	0.055	0.024	0.010	0.004
	v					2.72	1.71	1.21	0.84	0.56
3.00	j					0.197	0.063	0.027	0.011	0.004
	v					2.91	1.84	1.30	0.90	0.60
3.25	j					0.229	0.074	0.032	0.013	0.005
	v					3.16	1.99	1.41	0.98	0.65
3.50	j						0.084	0.036	0.015	0.005
	v						2.14	1.52	1.05	0.70
3.75	j						0.096	0.041	0.017	0.006
	v						2.30	1.63	1.13	0.75

Rugosidad: 0.007 mm • Densidad: 983.000 Kg/m³ • Viscosidad: 4.7E-07 m²/s

Grupo Dema. (s.f.). Manual técnico Acqua System®: Tabla de pérdida de carga por fricción [Tabla en PDF]. Recuperado de <https://arquitectoserdeiro.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/04/acqua-system.pdf>

TERMOTANQUE 1 (SALA DE MÁQUINAS 1.11):



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 1* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q_{11} = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_{10} = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_9 = (Q_{10} + Q_{11}) = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q_8 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_7 = (Q_9 + Q_8) = 0.45 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.31 \frac{l}{s}$$

$$Q_6 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_5 = (Q_6 + Q_7) = 0.60 * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q_4 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q_3 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q_2 = (Q_4 + Q_3) = 0.60 * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q_1 = (Q_2 + Q_5) = 1.20 * \frac{1}{\sqrt{8-1}} = 0.45 \frac{l}{s}$$

$$L(A - B) = 1.90m$$

$$L(B - C) = 7.50m$$

$$L(C - D) = 3.30m$$

$$L(C - D) = 4.40m$$

$$L(D - E) = 1.70m$$

TERMOTANQUE 2 (DEPOSITO 5.3):

$$Q7 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2}-1} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 2 \text{ lavamanos} + \text{ducha} = 0.50 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3}-1} = 0.35 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = (Q6 + Q7) = 0.90 * \frac{1}{\sqrt{5}-1} = 0.45 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2}-1} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q4 + Q5) = 1.20 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{7}-1} = 0.48 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = 1 \text{ pileta de cocina} = 0.20 \frac{l}{s}$$

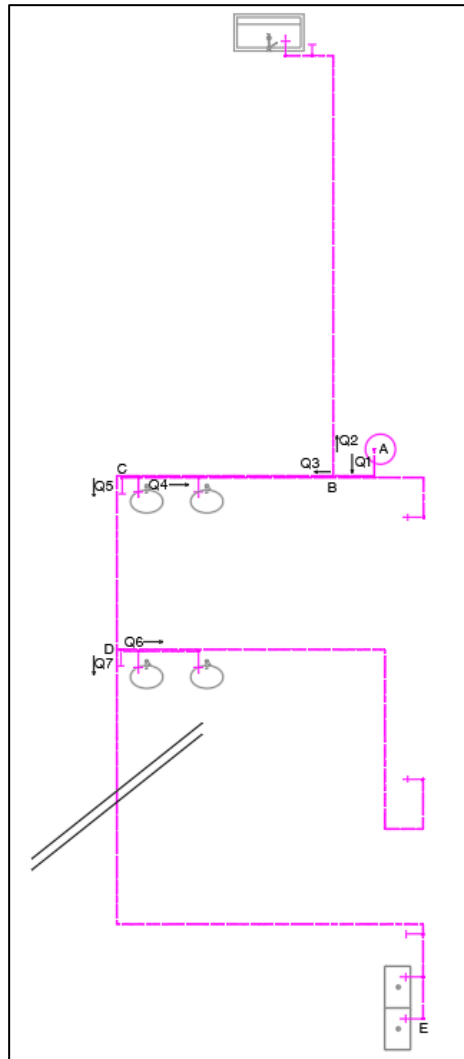
$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{8}-1} = 0.52 \frac{l}{s}$$

$$L(A - B) = 1.00m$$

$$L(B - C) = 3.10m$$

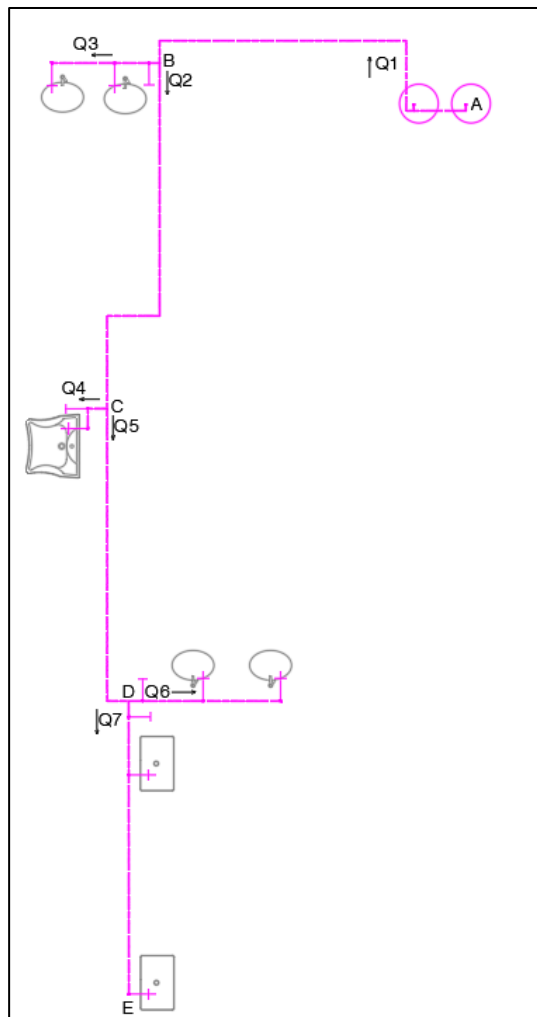
$$L(C - D) = 3.30m$$

$$L(D - E) = 13.80m$$



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 2* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

TERMOTANQUE 3 (PATIO INTERNO 5.7):



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 3* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q3 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = (Q6 + Q7) = 0.70 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = (Q4 + Q5) = 0.85 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.42 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.15 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{7-1}} = 0.46 \frac{l}{s}$$

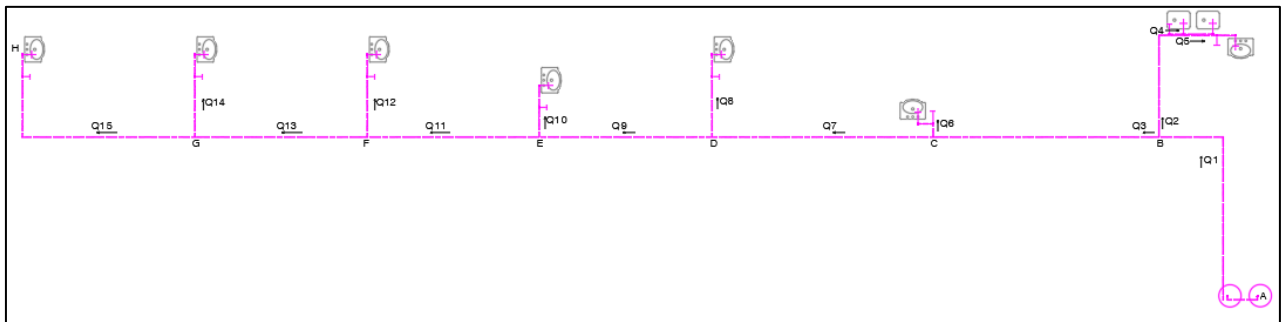
$$L(A - B) = 4.50m$$

$$L(B - C) = 4.40m$$

$$L(C - D) = 3.50m$$

$$L(D - E) = 3.25m$$

TERMOTANQUE 4 (PATIO INTERNO 5.7):



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 4* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q15 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q14 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q13 = (Q15 + Q14) = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q12 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q11 = (Q13 + Q12) = 0.45 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.31 \frac{l}{s}$$

$$Q10 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = (Q10 + Q11) = 0.60 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q8 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = (Q8 + Q9) = 0.75 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q7 + Q6) = 0.90 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{6-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = (Q4 + Q5) = 0.45 * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.31 \frac{l}{s}$$

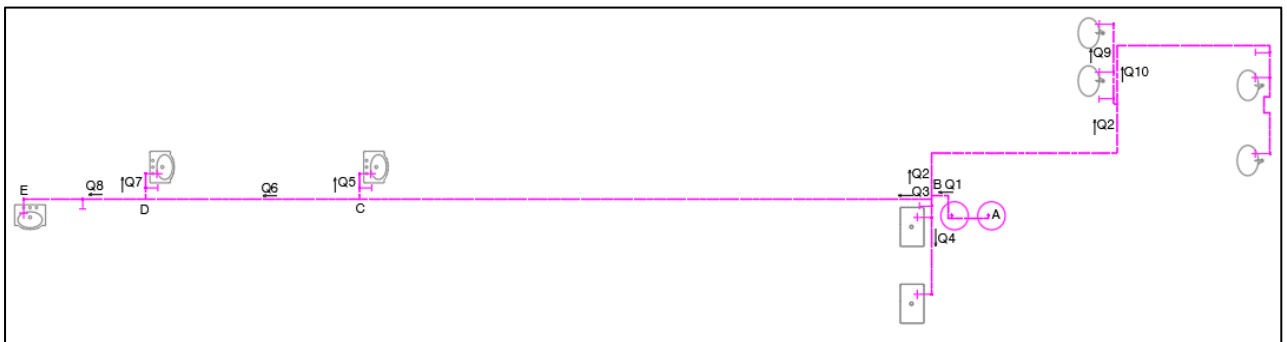
$$Q1 = (Q2 + Q3) = 1.35 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{9-1}} = 0.47 \frac{l}{s}$$

$$L(A - B) = 5.00m \quad L(B - C) = 4.30m \quad L(C - D) = 4.20m$$

$$L(D - E) = 3.30m \quad L(E - F) = 3.30m \quad L(F - G) = 3.30m$$

$$L(G - H) = 4.90m$$

TERMOTANQUE 5 (SALA DE MÁQUINAS 1.10):



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 5* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q8 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q7 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q6 = (Q7 + Q8) = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q5 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q3 = (Q5 + Q6) = 0.45 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0.31 \frac{l}{s}$$

$$Q4 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$Q10 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q9 = 2 \text{ lavamanos} = 0.30 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q2 = (Q9 + Q10) = 0.60 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q1 = (Q2 + Q3 + Q4) = 1.45 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{9-1}} = 0.51 \frac{l}{s}$$

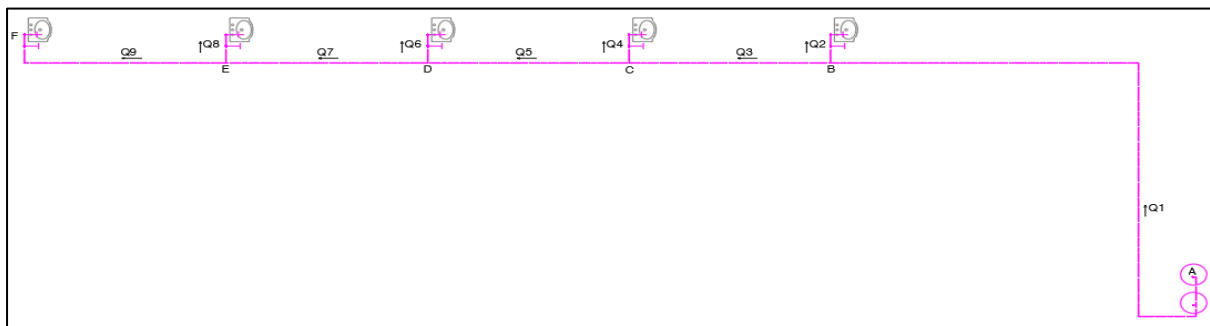
$$L(A - B) = 1.30m$$

$$L(B - C) = 9.00m$$

$$L(C - D) = 3.30m$$

$$L(D - E) = 1.90m$$

TERMOTANQUE 6 (SALA DE MÁQUINAS 1.11):



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 6* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q_9 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_8 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_7 = (Q_9 + Q_8) = 0.30 * \frac{1}{\sqrt{2} - 1} = 0.30 \frac{l}{s}$$

$$Q_6 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_5 = (Q_6 + Q_7) = 0.45 * \frac{1}{\sqrt{3} - 1} = 0.31 \frac{l}{s}$$

$$Q_4 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_3 = (Q_5 + Q_4) = 0.60 * \frac{1}{\sqrt{4} - 1} = 0.34 \frac{l}{s}$$

$$Q_2 = 1 \text{ lavamanos} = 0.15 \frac{l}{s}$$

$$Q_1 = (Q_3 + Q_2) = 0.75 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{5} - 1} = 0.37 \frac{l}{s}$$

$$L(A - B) = 12.00m$$

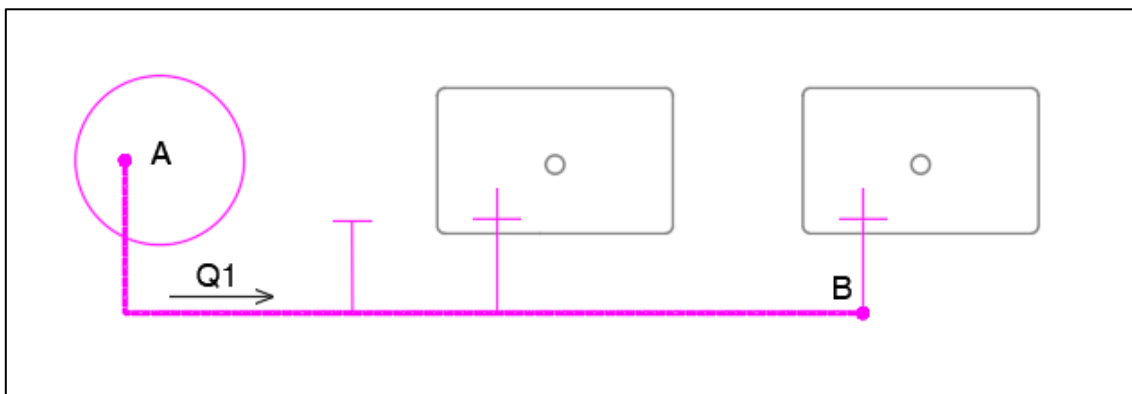
$$L(B - C) = 3.30m$$

$$L(C - D) = 3.30m$$

$$L(D - E) = 3.30m$$

$$L(E - F) = 3.90m$$

TERMOTANQUE 7 (COCINA CAFETERIA 2.6):



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de Termotanque 7* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

$$Q1 = 2 \text{ pileta de cocina} = 0.40 \frac{l}{s} * \frac{1}{\sqrt{2-1}} = 0.40 \frac{l}{s}$$

$$L(A - B) = 2.30m$$

4.2.3 Diámetros de las cañerías:

A continuación, se adjunta una tabla resumen con los consumos calculados anteriormente:

TERMOTANQUE 1 (SALA DE MÁQUINAS 1.11):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díámetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal
1	Q11	0,15	0,90	20	0,92	0,074
	Q10	0,15		20	0,92	0,074
	Q9	0,30		25	1,18	0,088
	Q8	0,15		20	0,92	0,074
	Q7	0,31		25	1,18	0,088
	Q6	0,15		20	0,92	0,074
	Q5	0,34		25	1,18	0,088
	Q4	0,30		25	1,18	0,088
	Q3	0,30		25	1,18	0,088
	Q2	0,34		25	1,18	0,088
	Q1	0,45		32	0,96	0,045

TERMOTANQUE 2 (DEPOSITO 5.3):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díámetro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
2	Q7	0,40	0,90	32	0,96	0,045
	Q6	0,35		25	1,18	0,088
	Q5	0,45		32	0,96	0,045
	Q4	0,30		25	1,18	0,088
	Q3	0,48		32	0,96	0,045
	Q2	0,20		20	0,92	0,035
	Q1	0,52		25	1,18	0,088

TERMOTANQUE 3 (PATIO INTERNO 5.7):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal
3	Q3	0,30	0,90	25	1,18	0,088
	Q4	0,15		20	0,92	0,074
	Q6	0,30		25	1,18	0,088
	Q7	0,40		32	0,96	0,045
	Q5	0,40		32	0,96	0,045
	Q2	0,42		32	0,96	0,045
	Q1	0,46		32	1,20	0,067

TERMOTANQUE 4 (PATIO INTERNO 5.7):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
4	Q15	0,15	0,90	20	0,92	0,074
	Q14	0,15		20	0,92	0,074
	Q13	0,30		25	1,18	0,088
	Q12	0,15		20	0,92	0,074
	Q11	0,31		25	1,18	0,088
	Q10	0,15		20	0,92	0,074
	Q9	0,34		25	1,18	0,088
	Q8	0,15		20	0,92	0,074
	Q7	0,37		32	0,96	0,045
	Q6	0,15		20	0,92	0,074
	Q3	0,40		32	0,96	0,045
	Q4	0,30		25	1,18	0,088
	Q5	0,15		20	0,92	0,074
	Q2	0,31		25	1,18	0,088
	Q1	0,47		32	1,20	0,067

TERMOTANQUE 5 (SALA DE MÁQUINAS 1.10):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
5	Q8	0,15	0,90	20	0,92	0,074
	Q7	0,15		20	0,92	0,074
	Q6	0,30		25	1,18	0,088
	Q5	0,15		20	0,92	0,074
	Q3	0,31		25	1,18	0,088
	Q4	0,40		32	0,96	0,045
	Q10	0,30		25	1,18	0,088
	Q9	0,30		25	1,18	0,088
	Q2	0,34		25	1,18	0,088
	Q1	0,51		32	1,20	0,067

TERMOTANQUE 6 (SALA DE MÁQUINAS 1.11):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
6	Q9	0,15	0,90	20	0,92	0,074
	Q8	0,15		20	0,92	0,074
	Q7	0,30		25	1,18	0,088
	Q6	0,15		20	0,92	0,074
	Q5	0,31		25	1,18	0,088
	Q4	0,15		20	0,92	0,074
	Q3	0,34		25	1,18	0,088
	Q2	0,15		20	0,92	0,074
	Q1	0,37		32	0,96	0,045

TERMOTANQUE 7 (COCINA CAFETERIA 2.6):

Tramo	Tramo [Q]	Caudal de consumo [L/s]	Velocidad adoptada [m/s]	Díametro adoptado [mm]	V real [m/s]	Pérdida de carga longitudinal [m.c.a/m]
7	Q1	0,40	0,90	32	0,96	0,045

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Cálculo de pérdida de carga de los termotanques 1 al 7* [Tablas generadas en Excel].

4.2.4 Verificación de las caídas de presión:

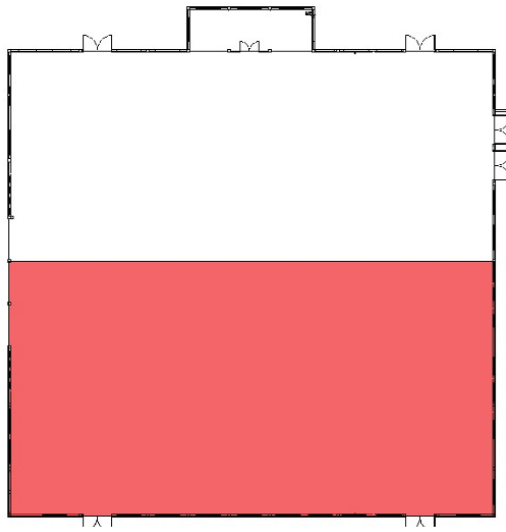
Debido a que en las cañerías de agua fría las pérdidas fueron insignificantes con respecto a la presión disponible del sistema de provisión presurizado, se concluye que no es necesario verificar las pérdidas en este caso.

4.3 Balance Térmico

En el diseño de sistemas térmicos para edificios destinados a actividades sensibles como la atención médica, la precisión en la estimación de cargas térmicas resulta fundamental tanto para garantizar el confort de los ocupantes como para asegurar la eficiencia energética de las instalaciones. En la República Argentina, el Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) establece parámetros técnicos normativos a través de disposiciones como la Norma AG-200, la cual define criterios para el dimensionamiento de instalaciones térmicas a gas natural.

Uno de los valores de referencia más utilizados en etapas preliminares de cálculo es el coeficiente de carga térmica unitaria, fijado en **0,058 kW/m³** (equivalente a aproximadamente **50 kcal/h·m³**), el cual permite estimar de manera simplificada el requerimiento energético de un local cerrado en función de su volumen. Este valor surge del análisis de condiciones promedio de aislamiento térmico, uso típico y climatización esperada para construcciones urbanas convencionales, siendo especialmente útil en etapas de anteproyecto o para verificar la razonabilidad de un dimensionamiento más detallado.

Dado que el edificio presenta una configuración simétrica, se optó por calcular solamente el balance térmico de cada local correspondientes a la parte inferior del mismo, considerando que su comportamiento es representativo para la otra mitad superior.



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de planta, consideraciones de cálculo*
[Imagen realizada en AutoCAD 2025].

La tabla resumen de los locales en cuestión queda de la siguiente manera considerando que todos los locales tienen una altura de 3m + 1m de cielorraso:

$$Coef_{c.térmica} = 50 \frac{kcal}{h * m^3}$$
$$Q_{necesario} = \frac{kcal}{h * m^3} * Volumen\ local(m^3) = \frac{kcal}{h}$$

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

BALANCE TÉRMICO				
Local		Sup[m²]	Vol [m³]	Qnec [kcal/h]
2.8	Pasillo	69,90	209,7	10485,0
3.29	Pasillo	61,58	184,7	9236,3
2.2	Espera	54,00	162,0	8100,0
3.28	Pasillo	50,94	152,8	7641,0
1.12	Pasillo de uso exclusivo	48,96	146,9	7344,0
2.5	Cafeteria	46,39	139,2	6958,5
3.27	Pasillo de uso exclusivo	38,56	115,7	5784,0
5.4	Laboratorio	26,93	80,8	4039,5
3.14	Radiología	25,05	75,2	3757,5
1.3	Sala de reuniones	24,62	73,9	3693,0
3.11	Kinesiología	21,97	65,9	3295,5
2.1	Recepción	17,00	51,0	2550,0
3.13	Psiquiatría	16,24	48,7	2436,0
1.4	Estar-Comedor	16,20	48,6	2430,0
3.9	Nutrición	15,81	47,4	2371,5
3.15	Medicina General	14,88	44,6	2232,0
3.4	Especialidades varias	14,88	44,6	2232,0
3.10	Oftalmología	14,88	44,6	2232,0
3.12	Psicología	14,88	44,6	2232,0
3.16	Medicina General	14,71	44,1	2206,5
3.25	Espera	12,88	38,6	1932,0
3.19	Baño hombres	12,73	38,2	1909,5
1.2	Oficina General	11,93	35,8	1789,5
1.1	Oficina Principal	11,93	35,8	1789,5
3.20	Baño de mujeres	11,33	34,0	1699,5
3.17	Baño de hombres	11,19	33,6	1678,5
1.7	Baño personal.San. hombres	10,80	32,4	1620,0
1.8	Baño personal.San. mujeres	10,80	32,4	1620,0
1.11	Sala de máquinas	10,62	31,9	1593,0
3.18	Baño de mujeres	10,22	30,7	1533,0
2.6	Cocina Cafeteria	9,37	28,1	1405,5
1.5	Vestuario	8,48	25,4	1272,0
1.6	Vestuario	8,48	25,4	1272,0
2.3	Hall de acceso	8,19	24,6	1228,5
2.7	Sala de archivos	7,72	23,2	1158,0
5.5	Recepción Laboratorio	5,83	17,5	874,5
3.21	Baño adaptado	3,30	9,9	495,0
3.23	Toilette	2,23	6,7	334,5
TOTAL		776,4	2329,2	116460,75

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Cálculo de balance térmico* [Tablas generadas en Excel].

Considerando la simetría del edificio, el valor de $Q_{necesarioTOTAL}$ para calefaccionar adecuadamente el proyecto en cuestión es de:

$$Q_{necesarioTOTAL}=232921.50 \frac{kcal}{h}$$

4.4 Instalación de Gas

La presión de diseño en los sistemas de distribución de agua varía según las necesidades de los diferentes puntos de consumo. Generalmente, el proyecto de la red comienza con altas presiones que se reducen gradualmente para adecuarse a las exigencias de los artefactos domiciliarios. Según este criterio, los sistemas se clasifican en:

- Redes de alta presión: Superiores a 2 kg/cm².
- Redes de media presión: Entre 0,5 y 2 kg/cm².
- Redes de baja presión: Entre 160 y 200 m.c.a. (equivalentes a 0,016 y 0,020 kg/cm²).

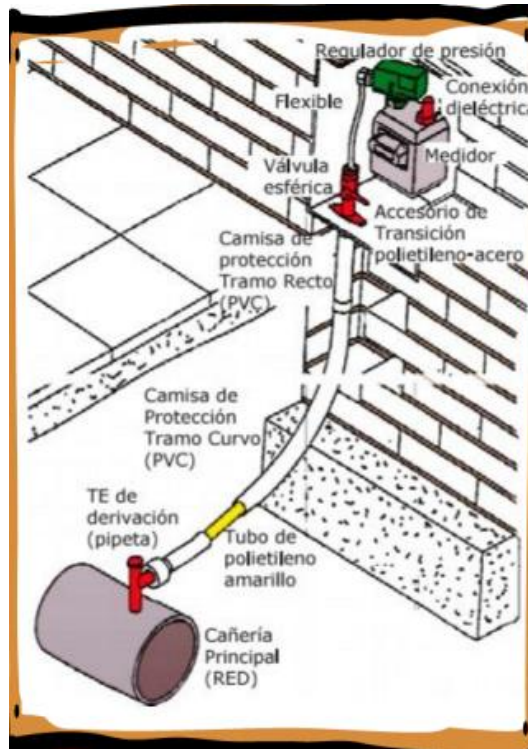
Se entiende por instalación interna al conjunto de cañerías que va desde 20 cm fuera del límite municipal hasta los artefactos de consumo dentro del inmueble. Esta instalación se divide en dos secciones principales:

- **Prolongación domiciliaria:** abarca el tramo de cañería que conecta el punto ubicado a 0,20 m fuera de la línea municipal con el medidor.
- **Cañería interna:** se extiende desde el medidor hasta los artefactos de consumo dentro del inmueble.

Además, la red está diseñada para operar a una presión de 1,5 kg/cm², lo que la ubica dentro de la categoría de media presión. Este valor se toma como base para el dimensionamiento de la instalación de gas.

En este tipo de redes, cada conexión domiciliaria debe contar con su propio regulador de presión, lo cual se contempla en el diseño del sistema de gas del edificio.

La cañería de media presión, fabricada en polipropileno, se instala a lo largo de la vereda, donde se realiza la derivación hacia cada vivienda a través de una llave alojada en una caja ubicada en la misma vereda.



Universidad Nacional de La Plata. (s.f.). [Imagen de servicio integral para red de gas a media presión – p. 3]. En *Documento sin título* (p. 3). Recuperado de <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/41/33741/e64b339fe5efb2b8a8733bc7de29073e.pdf>

4.4.1 Prolongación Domiciliaria:

La prolongación domiciliaria es una cañería que parte perpendicularmente desde la línea municipal hacia el interior del lote, con una pendiente mínima del 1%. Debe sobresalir 0,20 m hasta los medidores y su ejecución es responsabilidad del propietario. En este proyecto se adopta dicha pendiente.

La profundidad mínima respecto al nivel definitivo del cordón de vereda es de 0,20 m, sin superar los 1,30 m respecto al terreno natural. Se establece entonces una profundidad de 0,20 m para nuestro proyecto.

Según la presión de red, la prolongación puede ser de **baja** o **media presión**. En este caso, al tratarse de una red de **media presión**, se requiere instalar un regulador domiciliario para reducirla a baja presión, compatible con los artefactos.

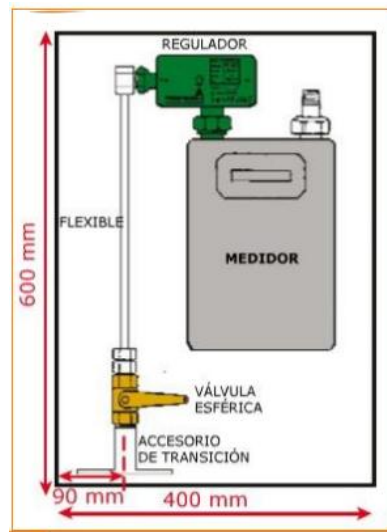
La prolongación se divide en dos tramos:

- Desde la red hasta el regulador en la línea municipal (debe ser lo más corto posible).
- Desde el regulador hasta el medidor, en baja presión.

El regulador debe ubicarse sobre la línea municipal dentro de un gabinete, evitando que el gas a media presión ingrese al lote.

El tipo de cañería elegida para el proyecto es de polietileno (PE), con protección mecánica mediante camisa de PVC y accesorios de transición a acero. Como la instalación está a menos de 55 cm de profundidad, se protege con ladrillos longitudinales y malla de advertencia.

En el gabinete ubicado sobre la línea municipal frente al centro médico se alojan: el medidor, el regulador de presión y una válvula esférica precintada de accionamiento rápido para emergencias como se muestra en la siguiente imagen:



Universidad Nacional de La Plata. (s.f.). [Esquema de medidor de gas]. En *Documento sin título*. Recuperado de <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/41/33741/e64b339fe5efb2b8a8733bc7de29073e.pdf>

Para el cálculo, se establece la siguiente tabla, en la cual con la longitud de la misma (LPD) y el caudal de diseño ($Q_{\text{diseño}}$), se obtiene el diámetro requerido (\varnothing_{PD}):

- La longitud de prolongación domiciliar (LPD) en nuestro caso es de 2 (dos) metros.

$$L_{PD} = 2m$$

- Para determinar el caudal de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) que van a consumir artefactos en m^3/h . Se calcula como el producto entre el consumo en $kcal/h$ (dado por el fabricante) y el poder calorífico del gas (en este caso, gas natural: $9000kcal/m^3$). Obtenemos la siguiente tabla:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

ARTEFACTO	CANTIDAD DE CALOR A SUMINISTRAR POR EL APARATO Q (kcal/h)	PODER ESPECIFICO DEL COMBUSTIBLE PC (kcal/m ³)	CAUDAL DE GAS A CONSUMIR POR CADA ARTEFACTO C (m ³ /h)	CAUDAL MÁXIMO DE GAS A CONSUMIR C _{máx} (m ³ /h)
CALDERA N°3 (Sala de máquinas 5.6)	65.000	9000	7,22	65,0
TERMOTANQUES (Sala de máquinas 1.10)	42.000		4,67	
CALDERA N°2 (Sala de máquinas 1.10)	120.000		13,33	
TERMOTANQUE (Deposito 5.3)	21.000		2,33	
TERMOTANQUES (Patio interno 5.7)	84.000		9,33	
ANAFE (Estar comedor personal 1.4)	8.000		0,89	
CALDERA N°1 (Sala de máquinas 1.11)	120.000		13,33	
TERMOTANQUES (Sala de máquinas 1.11)	84.000		9,33	
HORNO INDUSTRIAL (Cocina 2.6)	20.000		2,22	
TERMOTANQUE (Cocina 2.6)	21.000		2,33	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Cálculo de caudales a consumir* [Tablas generadas en Excel].

4.4.2 Dimensionado y verificación de cañerías internas

Para el dimensionado de las cañerías internas de gas natural, se adopta como referencia la **Tabla N° 3 del reglamento NAG-200 de ENARGAS**, que permite estimar el caudal máximo admisible en función de la **longitud del tramo** y el **diámetro interno**, bajo condiciones normalizadas (densidad de gas de 0,65 kg/m³ y caída de presión máxima de 10 mm c.a.). [figura 1.2.1]

TABLA N° 3
CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERÍAS
DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES
(Gas natural)

Densidad 0,65 Para caída de presión h = 10 mm

Longitud de cañería en metros	DIAMETROS DE LA CAÑERÍA EN MILIMETROS						
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")
2	1.745	3.580	9.895	20.260	35.695	55.835	114.615
3	1.425	2.925	8.065	16.540	28.900	45.585	93.580
4	1.235	2.535	6.985	14.325	25.080	39.480	81.050
5	1.105	2.265	6.250	12.810	22.685	35.310	72.490
6	1.005	2.070	5.705	11.695	20.435	32.230	66.165
7	930	1.915	5.280	10.835	18.920	29.845	61.265
8	870	1.790	4.940	10.130	17.695	27.910	57.295
9	820	1.690	4.655	9.550	16.685	26.320	54.025
10	780	1.600	4.420	9.060	15.825	24.965	51.245
12	710	1.460	4.035	8.270	14.450	22.790	46.790
14	660	1.355	3.735	7.655	13.375	21.100	43.315
16	615	1.265	3.495	7.160	12.510	19.595	40.515
18	580	1.195	3.290	6.750	11.795	18.605	38.190
20	550	1.130	3.125	6.405	11.190	17.655	36.240
22	525	1.080	2.980	6.105	10.670	16.830	34.550
24	500	1.035	2.850	5.845	10.215	16.110	33.060
26	480	990	2.740	5.620	9.815	15.485	31.785
28	465	960	2.640	5.415	9.460	14.920	30.630
30	450	925	2.550	5.230	9.135	14.100	29.580
32	435	895	2.470	5.065	8.850	13.955	29.075
34	420	870	2.395	4.910	8.580	13.535	27.785
36	410	845	2.330	4.775	8.340	13.155	27.005
38	400	820	2.265	4.650	8.120	12.805	26.295
40	390	800	2.210	4.525	7.910	12.480	25.615
42	380	780	2.155	4.420	7.720	12.180	25.005
44	370	765	2.105	4.320	7.545	11.900	24.430
46	360	745	2.060	4.220	7.375	11.635	23.885
48	355	730	2.015	4.135	7.225	11.395	23.395
50	350	715	1.975	4.035	7.075	11.165	22.920
55	330	685	1.885	3.860	6.750	10.845	21.850
60	315	655	1.805	3.695	6.460	10.190	20.920
65	305	630	1.730	3.550	6.210	9.695	20.105
70	295	605	1.670	3.420	5.980	9.430	19.360
75	285	585	1.615	3.310	5.780	9.115	18.715
80	275	565	1.565	3.200	5.595	8.830	18.120
85	265	550	1.515	3.105	5.425	8.555	17.565
90	260	535	1.470	3.015	5.270	8.315	17.070
95	250	520	1.435	2.940	5.135	8.100	16.630
100	245	505	1.400	2.865	5.005	7.895	16.205
110	235	485	1.330	2.730	4.770	7.530	15.460
120	225	460	1.275	2.615	4.570	7.210	14.800
130	215	445	1.225	2.515	4.390	6.930	14.225
140	205	430	1.180	2.420	4.230	6.670	13.695
150	200	415	1.140	2.340	4.090	6.450	13.340
160	195	400	1.105	2.265	3.955	6.240	12.815
170	190	390	1.070	2.195	3.835	6.050	12.425
180	185	380	1.045	2.135	3.730	5.890	12.085
190	175	370	1.015	2.070	3.625	5.730	11.765
200	170	360	990	2.025	3.540	5.580	11.460

Ente Nacional Regulador del Gas. (2019). NAG-200: Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas (Tabla N.º 3). Buenos Aires:

Autor. Recuperado de <https://www.enargas.gov.ar/secciones/normativa/pdf/normas-tecnicas/NAG-200.pdf>

TABLA N° 3 (Continuación)

CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERIAS
DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

(Gas natural)

Densidad 0,65 Para caída de presión h = 10 mm

Longitud de la cañería en metros	DIAMETROS DE LAS CAÑERIAS, EN MILIMETROS		
	63 (2 1/2")	76 (3")	101 (4")
2	198.330	312.851	624.217
3	161.915	255.411	524.304
4	140.219	221.186	454.046
5	125.419	197.840	406.125
6	114.511	180.634	370.802
7	106.025	167.250	343.325
8	99.165	156.425	321.108
9	93.479	147.457	302.698
10	88.689	139.903	287.189
12	80.957	127.705	282.151
14	74.963	118.249	242.740
16	70.109	110.593	227.024
18	66.110	104.283	214.071
20	62.709	98.919	203.062
22	59.794	94.322	190.784
24	57.244	90.298	185.363
26	54.991	86.690	178.092
28	53.002	83.608	174.449
30	51.202	80.768	165.800
32	49.582	78.312	160.553
34	48.094	75.865	155.735
36	46.739	73.728	151.349
38	45.496	71.767	147.322
40	44.344	69.951	143.594
42	43.277	68.267	140.138
44	42.279	66.692	136.905
46	41.349	65.227	133.897
48	40.478	63.852	131.075
50	39.660	62.560	128.424
55	37.815	59.650	122.403
60	36.205	57.109	117.233
65	34.784	54.870	112.638
70	33.521	52.876	108.545
75	32.383	51.081	104.860
80	31.354	49.459	101.531
85	30.419	47.984	98.502
90	29.563	46.634	95.729
95	28.774	45.389	93.175
100	28.043	44.237	90.800
110	26.738	42.178	86.583
120	25.600	40.384	82.900
130	24.896	38.800	79.649
140	23.701	37.387	76.749
150	22.898	36.120	74.158
160	22.170	34.972	71.791
170	21.509	33.929	69.649
180	20.902	32.972	67.687
190	20.344	32.092	65.879
200	19.830	31.230	64.217

Ente Nacional Regulador del Gas. (2019). NAG-200: Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas (Tabla N.º 3). Buenos Aires: Autor. Recuperado de <https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normas-tecnicas/NAG-200.pdf>

La **longitud real** corresponde al trayecto desde el medidor hasta el artefacto más alejado, a la que se le suma la **longitud equivalente** de los accesorios, como codos, tees o llaves de paso. Esta longitud equivalente representa el tramo de caño recto que provoca la misma pérdida de presión que el accesorio. [figura 1.2.2]

Codo a 45°	14 d
Codo a 90°	30 d
Curva	20 d
Te flujo a través	20 d
Reducciones	10 d menor
Te flujo a 90°	60 d
Válvula globo	333 d
Válvula esclusa	7 d
Válvula macho	100 d

Tolraz, M. (s.f.). *Quadri instalaciones de gas (Tabla I-IV)*. Recuperado de Academia.edu:
https://www.academia.edu/23059049/Quadri_Instalaciones_de_Gas

Sin embargo, como su valor depende del diámetro (aún no definido en la etapa inicial), se realiza primero un **predimensionamiento** utilizando solo la longitud real. La tabla resumen queda la siguiente manera:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

TRAMO	ALCANCE DE LAS LONGITUDES	LONGITUD REAL Lreal(m)	LONGITUD CÁLCULO Lcalcul(m)	CONSUMO C (m ³ /h)	CONSUMO C (lts/h)	DIÁMETRO d(mm)	DIÁMETRO d(pulgadas)
(TERMOTANQUE+ HORNO INDUSTRIAL) [9] - M	(COCINA CAFETERIA [9] A MEDIDOR	8,5	93,1	4,56	1,27	19	3/4"
M-K	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	24	93,1	4,56	1,27	19	3/4"
K-L	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [8] A MEDIDOR	5,3	71,7	9,33	2,59	25	1"
L-TERMOTANQUE [8]	TERMOTANQUE [8] A MEDIDOR	4,8	71,7	9,33	2,59	25	1"
K-I	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	17,5	93,1	13,89	3,86	32	1 1/4 "
I-J	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [7] A MEDIDOR	11,7	55,7	13,33	3,70	25	1"
CALDERA N°2 [7] - J	CALDERA N°2 [7] A MEDIDOR	5,1	55,7	13,33	3,70	25	1"
I-H	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	7,9	93,1	27,22	7,56	38	1 1/2"
H -ANAFE [6]	ANAFE [6] A MEDIDOR	4,0	36,3	0,89	0,25	13	1/2 "
H-F	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	7,8	93,1	28,11	7,81	38	1 1/2"
F-G	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	11,8	41,8	9,33	2,59	25	1"
G- TERMOTANQUE [5]	TERMOTANQUE [5] A MEDIDOR	4,3	41,8	9,33	2,59	25	1"
F-E	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	1,1	93,1	37,44	10,40	51	2"
E-TERMOTANQUE [4]	TERMOTANQUE [4] A MEDIDOR	6,0	32,0	2,33	0,65	13	1/2"
E-C	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	8,8	93,1	39,78	11,05	51	2"
C-D	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [3] A MEDIDOR	15,1	35,5	18,00	5,00	38	1 1/2"
D-CALDERA N°1 [2]	CALDERA N°1 [2] A MEDIDOR	3,3	35,0	13,33	3,70	25	1"
D- TERMOTANQUE [3]	TERMOTANQUE [3] A MEDIDOR	2,6	35,5	4,67	1,30	19	3/4"
A-C	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [9] A MEDIDOR	4,6	93,1	57,78	16,05	51	2"
A-B	DEL ARTEFACTO MÁS ALEJADO [1] A MEDIDOR	0,4	15,4	7,22	2,01	19	3/4"
B- CALDERA N°3 [1]	CALDERA N°3 [1] A MEDIDOR	2,1	15,4	7,22	2,01	19	3/4"
A-MEDIDOR	PUNTO "A" A MEDIDOR	13,2	93,1	65,00	18,06	63	2 1/2 "

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen predimensionado utilizando la longitud real*. [Tablas generadas en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Luego, se efectúa una **verificación final** incorporando la longitud equivalente para ajustar o confirmar los diámetros obtenidos quedando de la siguiente manera:

TRAMO	LONGITUD REAL Lreal(m)	LONGITUD CÁLCULO	LONGITUD EQUIVALEN	LONGITUD TOTAL	CONSUMO C (lts/h)	DIÁMETRO d(mm)	DIÁMETRO d(pulgadas)
(TERMOTANQUE+ HORNO INDUSTRIAL)	8,5	93,1	8,2	101,3	1,27	19	3/4"
M-K	24	93,1	1,7	94,8	1,27	19	3/4"
K-L	5,3	71,7	3,0	74,7	2,59	25	1"
L-TERMOTANQUE [8]	4,8	71,7	25,8	97,5	2,59	25	1"
K-I	17,5	93,1	3,1	96,2	3,86	32	1 1/4 "
I-J	11,7	55,7	2,3	58,0	3,70	25	1"
CALDERA N°2 [7] - J	5,1	55,7	5,5	61,2	3,70	25	1 1/4"
I-H	7,9	93,1	3,7	96,8	7,56	38	1 1/2"
H -ANAFAE [6]	4,0	36,3	3,6	39,9	0,25	13	1/2 "
H-F	7,8	93,1	4,8	97,9	7,81	38	1 1/2"
F-G	11,8	41,8	1,5	43,3	2,59	25	1"
G- TERMOTANQUE [5]	4,3	41,8	28,0	69,8	2,59	25	1"
F-E	1,1	93,1	3,5	96,5	10,40	51	2"
E-TERMOTANQUE [4]	6,0	32,0	2,9	34,9	0,65	13	1/2"
E-C	8,8	93,1	4,2	97,3	11,05	51	2"
C-D	15,1	35,5	3,7	39,2	5,00	38	1 1/2"
D-CALDERA N°1 [2]	3,3	35,0	7,0	42,0	3,70	25	1 "
D- TERMOTANQUE [3]	2,6	35,5	9,1	44,6	1,30	19	3/4"
A-C	4,6	93,1	6,3	99,4	16,05	51	2"
A-B	0,4	15,4	1,1	16,5	2,01	19	3/4"
B- CALDERA N°3 [1]	2,1	15,4	3,6	19,0	2,01	19	3/4"
A-MEDIDOR	13,2	93,1	1,0	94,1	18,06	63	2 1/2 "

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla resumen de verificación final*. [Tablas generadas en Excel].

4.4.3 Elección de Regulador

Debido a que el consumo total del proyecto es aprox. 65 m³/h se decide adoptar 2 reguladores de 70 m³/h (uno en uso y otro en reserva). Un ejemplo comercial puede ser el siguiente:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Ejemplo de regulador de 70 m³/h con medidor*
[Fotografía]. Archivo personal

4.4.4 Elección rejilla de ventilación

En un centro médico, se establece como regla fundamental que todos los equipos de calefacción deben evacuar los productos de la combustión hacia el exterior. Solo se contemplará el uso de estufas infrarrojas en áreas específicas y controladas. En espacios sensibles como consultorios, salas de espera cerradas, baños y áreas de descanso del personal, solo se permite la instalación de estufas de tiro balanceado o de cámara estanca, siempre con sistemas de seguridad integrados que corten el suministro ante fallas.

En todos los casos, los recintos deben contar con una ventilación adecuada, conexión directa al exterior, un volumen mínimo de 15 m³, y una potencia instalada que no exceda las 50 kcal/h por metro cúbico. Las aberturas de ventilación deben disponerse sobre muros que den al exterior, tanto para ingreso de aire como para la salida de los gases de combustión, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente:

Calentadores a rayos infrarrojos	Abertura inferior del del muro externo (reposición de aire)	Abertura superior del muro externo (egreso de productos gaseosos del ambiente)
	I	II
Potencia térmica hasta 3.000 kcal/h	50 cm ² (área libre)	75 cm ² (área libre)
Desde 3.001 hasta 6.000 kcal/h	75 cm ² (área libre)	100 cm ² (área libre)
Desde 6.001 hasta 10.000 kcal/h	100 cm ² (área libre)	150 cm ² (área libre)

Tolraz, M. (s.f.). *Quadri instalaciones de gas (Tabla para elección de rejilla de ventilación)*. Recuperado de Academia.edu:

https://www.academia.edu/23059049/Quadri_Instalaciones_de_Gas

$$\text{Cocina Cafeteria} \quad 20.000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$$

Se adopta lo siguiente:

- Rejilla de ventilación inferior: 200 cm² **Adopto rejilla de ventilación de 15x15**
- Rejilla de ventilación superior: 300 cm² **Adopto rejilla de ventilación de 20x20**

$$\text{Estar comedor personal} \quad 8.000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$$

Se adopta lo siguiente:

- Rejilla de ventilación inferior: 100 cm² **Adopto rejilla de ventilación de 15x15**
- Rejilla de ventilación superior: 150 cm² **Adopto rejilla de ventilación de 15x15**

4.5 Instalación de Calefacción por Radiadores

El presente dimensionamiento tiene como finalidad garantizar el confort térmico en las distintas áreas del establecimiento, incluyendo salas de espera, consultorios, oficinas administrativas y sectores técnicos, en conformidad con los requerimientos térmicos establecidos según el volumen de los locales, su uso específico y las condiciones climáticas correspondientes a la zona de emplazamiento.

A tal efecto, se adopta como sistema de calefacción una instalación por agua caliente mediante radiadores de aluminio inyectado marca **PEISA**, modelo **BROEN PLUS**.

4.5.1 Carga térmica por local

Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) establece parámetros técnicos normativos a través de disposiciones como la Norma AG-200. Uno de los valores de referencia más utilizados en etapas preliminares de cálculo es el coeficiente de carga térmica unitaria, fijado en **0,058 kW/m³** (equivalente a aproximadamente **50 kcal/h·m³**), el cual permite estimar de manera simplificada el requerimiento energético de un local cerrado en función de su volumen.

4.5.2 Potencia térmica por elemento

El modelo **BROEN PLUS** entrega potencias bajo condiciones normalizadas ($\Delta T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$), según catálogo oficial del fabricante, con ensayos realizados bajo norma **EN 442**.

Tabla de modelos y potencias						
Modelo	Potencia térmica nominal*	Exponente	Exponente	Alto	Ancho	Pi
Squadra plus - Broen plus	(W) $\Delta T = 60^{\circ}\text{C}$	K	n	A (mm)	B (mm)	
200	73	0,36379	1,29622	265	78,8	
350	113	0,54813	1,30163	415	78,8	
500	146	0,67681	1,31192	565	78,8	
600	166	0,74958	1,31878	665	78,8	
700	185	0,81421	1,32563	765	78,8	
800	204	0,87185	1,33249	865	78,8	
900	222	0,92343	1,33935	965	78,8	
1000	241	0,97189	1,34621	1065	78,8	
2000	401	1,45450	1,37230	2065	78,8	

Ecuación característica $\Phi = K_m \Delta T^n$ *Valores de potencia térmica nominal, acordes a Resol. 599-E/2017.

Profundidad	Conexión	Altura entrecentro	Peso	Contenido de agua	Presión máxima de trabajo
C (mm)	BSP - (Ø mm)	H (mm)	(kg)	(l)	(Mpa / bar)
84	1" - (33,25)	200	0,780	0,099	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	350	1,034	0,232	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	500	1,288	0,365	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	600	1,457	0,454	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	700	1,627	0,543	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	800	1,796	0,631	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	900	1,966	0,720	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	1000	2,135	0,809	0,6 / 6
84	1" - (33,25)	2000	3,829	1,696	0,6 / 6

PEISA. (s.f.). Radiador Broen Plus: Manual de instalación y uso (p. X, Tabla [número]). Recuperado de Climatecnica:

<https://www.climatecnica.com/dl.7210.radiador-peisa-broen-plus-radiador-peisa-broen-plus-manual.pdf>

A los fines del presente dimensionado, se adopta un criterio simplificado considerando que en todo el proyecto se utilizarán radiadores compuestos por elementos del modelo **SQUADRA PLUZ – BROEN PLUS 500**.

$$Q_{elemento} = 125.50 \frac{kcal}{h}$$

4.5.3 Determinación de elementos

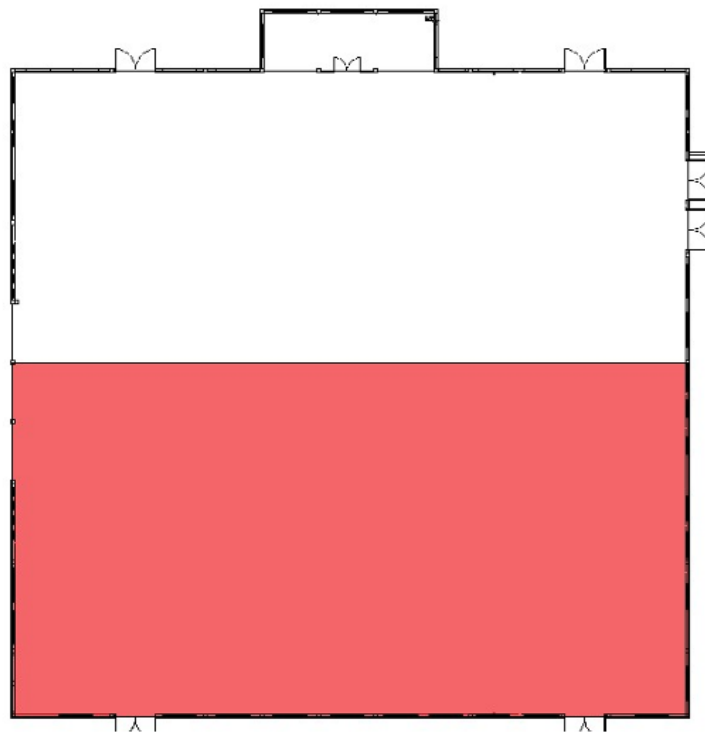
La cantidad de elementos necesarios se obtiene mediante:

$$N^{\circ}Elementos = \frac{Q_{nec\ c/local}}{Q_{elemento}}$$

Donde $Q_{nec\ c/local}$ es la carga térmica de cada local calculada en el balance térmico y $Q_{elemento}$ la potencia nominal por elemento. El resultado se redondea al número entero superior. En consultorios u oficinas de mayor carga, se permite fraccionar en más de un radiador para mantener homogeneidad térmica.

Se va a considerar que el número de elementos máximo por cuerpo es de 12, para garantizar un rendimiento hidráulico adecuado.

Dado que el edificio presenta una configuración simétrica, se optó por calcular solamente el número de elementos de radiadores de cada local correspondientes a la parte inferior del mismo, considerando que su comportamiento es representativo para la otra mitad superior.



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de planta, consideraciones de cálculo*
[Imagen realizada en AutoCAD 2025].

A partir de dichas consideraciones se establece el calor necesario para cada local realizado en el cálculo de balance térmico y luego la cantidad de radiadores y elementos como se muestra en la siguiente tabla resumen:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

CALEFACCIÓN POR AGUA CALIENTE (RADIADORES)					
Local	Vol [m ³]	Qnec [kcal/h]	Nº Elementos	Cantidad de Radiadores	
2.8	Pasillo	209,7	10485	84	7 R 12 E
3.29	Pasillo	184,725	9236,25	74	9R 8E
2.2	Espera	162	8100	66	8R 8E
3.28	Pasillo	152,82	7641	62	6R 10E
1.12	Pasillo de uso exclusivo	146,88	7344	60	6R 10E
2.5	Cafetería	139,17	6958,5	56	6R 10E
3.27	Pasillo de uso exclusivo	115,68	5784	48	8R 6E
5.4	Laboratorio	80,79	4039,5	34	4R 8E
3.14	Radiología	75,15	3757,5	30	4R 8E
1.3	Sala de reuniones	73,86	3693	30	4R 8E
3.11	Kinesiología	65,91	3295,5	28	3R 9E
2.1	Recepción	51	2550	22	2R 10E
3.13	Psiquiatría	48,72	2436	20	2R 10E
1.4	Estar-Comedor	48,6	2430	20	2R 10E
3.9	Nutrición	47,4	2371,5	20	2R 10E
3.15	Medicina General	44,64	2232	18	2R 10E
3.4	Especialidades varias	44,64	2232	18	2R 10E
3.10	Oftalmología	44,64	2232	18	2R 10E
3.12	Psicología	44,64	2232	18	2R 10E
3.16	Medicina General	44,13	2206,5	18	2R 10E
3.25	Espera	38,64	1932	16	2R 8E
3.19	Baño hombres	38,19	1909,5	16	2R 8E
1.2	Oficina General	35,79	1789,5	16	2R 8E
1.1	Oficina Principal	35,79	1789,5	16	2R 8E
3.20	Baño de mujeres	33,99	1699,5	14	2R 8E
3.17	Baño de hombres	33,57	1678,5	14	2R 8E
1.7	Baño personal.San. hombres	32,4	1620	14	2R 8E
1.8	Baño personal.San. mujeres	32,4	1620	14	2R 8E
1.11	Sala de máquinas	31,86	1593	14	2R 8E
3.18	Baño de mujeres	30,66	1533	14	2R 8E
2.6	Cocina Cafetería	28,11	1405,5	12	2R 6E
1.5	Vestuario	25,44	1272	12	2R 6E
1.6	Vestuario	25,44	1272	12	2R 6E
2.3	Hall de acceso	24,57	1228,5	10	1R 10E
2.7	Sala de archivos	23,16	1158	10	1R 10E
5.5	Recepción Laboratorio	17,49	874,5	8	1R 8E
3.21	Baño adaptado	9,9	495	4	1R 4E
3.23	Toilette	6,69	334,5	4	1R 4E

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla cantidad de radiadores por locales*. [Tablas generadas en Excel].

4.5.4 Determinación de calderas

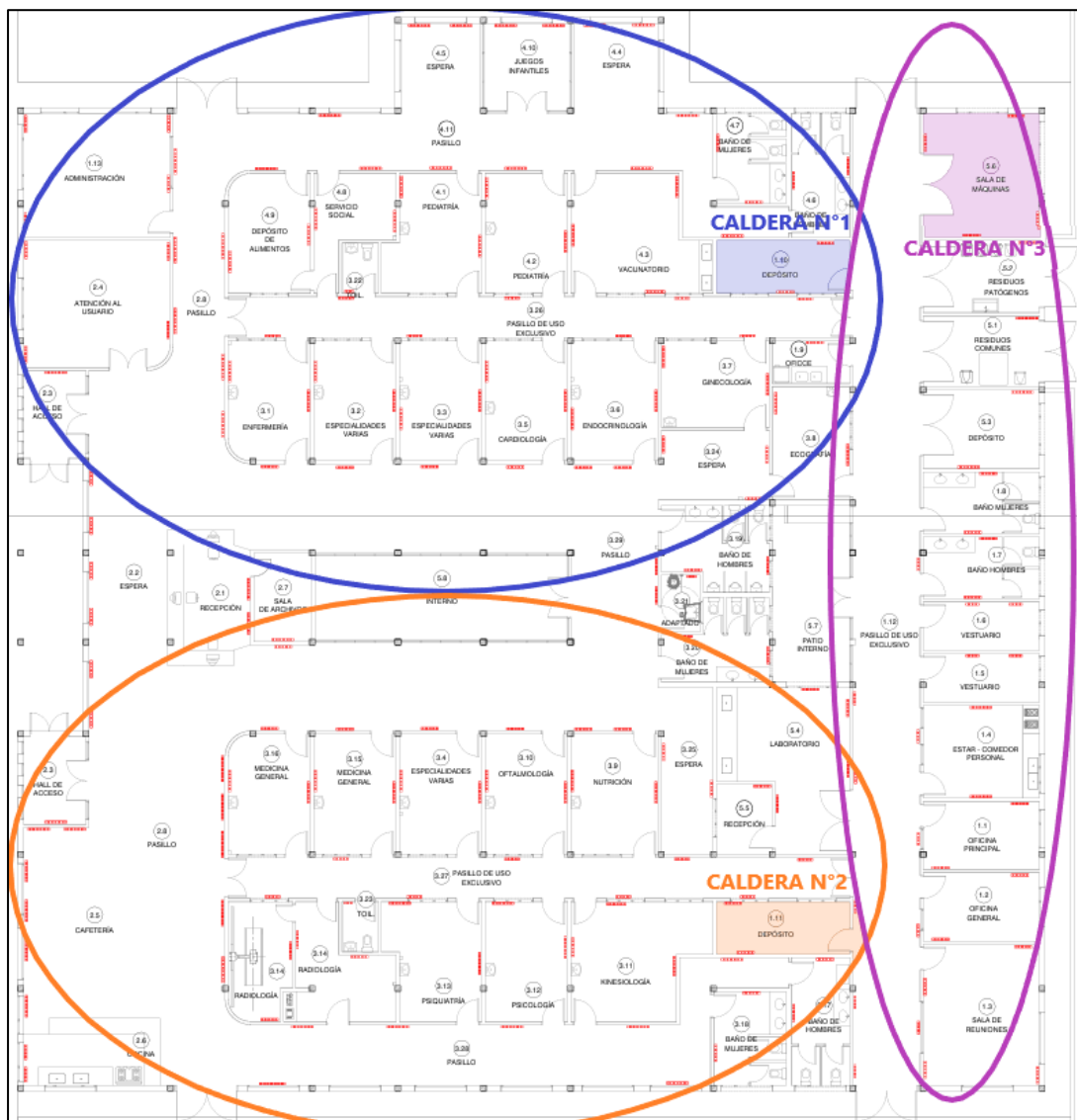
Con el objetivo de garantizar un sistema de calefacción eficiente, confiable y con cobertura uniforme en todo el edificio, se proyecta la instalación de **tres calderas centrales destinadas exclusivamente a alimentar el sistema de radiadores por agua caliente**. Esta decisión responde tanto a criterios técnicos como funcionales, considerando la superficie total del centro médico, la distribución de los espacios y la necesidad de asegurar el confort

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

térmico en zonas críticas como consultorios, salas de espera, oficinas y áreas técnicas. Los locales seleccionados son:

1. Sala de máquinas 1.11
2. Sala de máquinas 1.10.
3. Sala de Máquinas 5.6

Se adjunta un esquema indicando las ubicaciones de las calderas centrales y sectores a distribuir el agua caliente:



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de planta, consideraciones de cálculo*
[Imagen realizada en AutoCAD 2025].

Sectorizando los locales obtenemos que cada caldera debe abastecer una carga térmica $Q_{nec\ c/sector}$:

- Caldera N°1:

$$Q_{nec.Cn^{\circ}1} = 91721.25 \frac{kcal}{h}$$

Considerando la simetría del proyecto podemos decir que aproximadamente la carga térmica de la caldera 2 será:

- Caldera N°2:

$$Q_{nec.Cn^{\circ}2} = 91721.25 \frac{kcal}{h}$$

- Caldera N°3:

$$Q_{nec.Cn^{\circ}3} = 49479 \frac{kcal}{h}$$

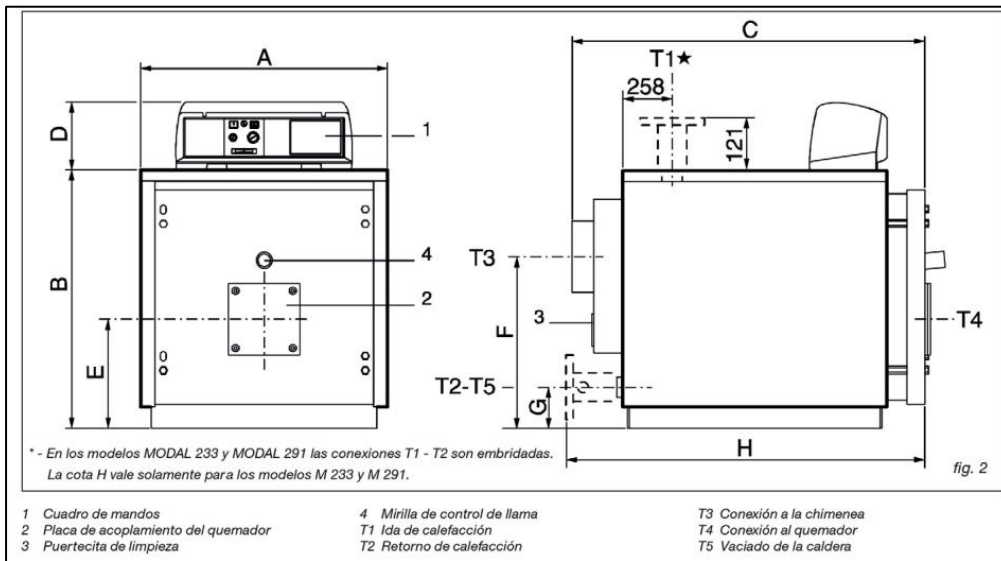
Si sumamos los 3 valores coincide con valor total de carga térmica necesario ya calculado en BALANCE TÉRMICO. El calor necesario mayorado un 10% es el siguiente:

$$Q_{nec.Cn^{\circ}1} = 91721.25 * 1.10 \frac{kcal}{h} = 100893.375 \frac{kcal}{h}$$

$$Q_{nec.Cn^{\circ}2} = 91721.25 * 1.10 \frac{kcal}{h} = 100893.375 \frac{kcal}{h}$$

$$Q_{nec.Cn^{\circ}3} = 49479 \frac{kcal}{h} * 1.10 = 54426.90 \frac{kcal}{h}$$

Se eligen calderas de la **marca PEISA MODELO Modal**, las especificaciones están en la siguiente tabla:



PEISA. (2009). Esquema hidráulico de la caldera Modal de media potencia [Imagen].
 En *Manual de instalación, uso y mantenimiento de la caldera Modal de media potencia* (p. 5). Climatecnica. <https://www.climatecnica.com/dl.3036.caldera-peisa-modal-de-media-potencia-caldera-modal-de-mediana-potencia-manual.pdf>

Modelo	Potencia útil (kW)	Potencia hogar (kW)	DIMENSIONES								CONEXIONES					Dimensiones hogar (Ø x Lg mm)	Capacidad caldera (litros)	Pérdida de carga lado agua (*) (m c.a.)	Pérdida de carga lado humos (m c.a.)	Presión máx. ejercicio (bar)	Peso (kg)
			A	B	C	D	E	F	G	H	T1 - T2	T3	T4	T5							
64	(64)	(71)	690	722	990	190	305	480	115	--	Rp 1½	200	130	Rp ¾	330 x 670	86	0,10	1,5	5	212	
76	(76)	(84)	690	722	990	190	305	480	115	--	Rp 1½	200	130	Rp ¾	330 x 670	86	0,13	1,8	5	212	
93	(93)	(102)	690	722	990	190	305	480	115	--	Rp 1½	200	130	Rp ¾	330 x 670	86	0,16	2,5	5	212	
105	(105)	(115)	760	812	1205	190	350	500	130	--	Rp 2	200	180	Rp ¾	390 x 850	126	0,10	3	5	309	
116	(116)	(128)	760	812	1205	190	350	500	130	--	Rp 2	200	180	Rp ¾	390 x 850	126	0,10	3	5	309	
140	(140)	(155)	760	812	1205	190	350	500	130	--	Rp 2	200	180	Rp ¾	390 x 850	126	0,14	5	5	309	
163	(163)	(180)	760	812	1385	190	350	500	130	--	Rp 2	200	180	Rp ¾	390 x 1030	151	0,20	8	5	349	
186	(186)	(206)	760	812	1385	190	350	500	130	--	Rp 2	200	180	Rp ¾	390 x 1030	151	0,25	14	5	349	
233	(233)	(258)	860	937	1437	190	421	580	165	1482	DN 65	250	180	Rp ¾	470 x 1070	203	0,22	18	5	485	
291	(291)	(322)	860	937	1687	190	421	580	165	1732	DN 65	250	180	Rp ¾	470 x 1320	247	0,30	22	5	555	

(*) Pérdidas de carga correspondientes a un salto térmico de 15K.

PEISA. (2009). Tabla de dimensiones y conexiones. En *Manual de instalación, uso y mantenimiento de la caldera Modal de media potencia* (p. 5). Climatecnica. <https://www.climatecnica.com/dl.3036.caldera-peisa-modal-de-media-potencia-caldera-modal-de-mediana-potencia-manual.pdf>

Considerando la potencia útil que puede suministrar cada caldera, los modelos a elegir son:

$$Q_{nec.Cn^{\circ}1} = \text{MODELO 140} = 120000 \frac{kcal}{h} > 100893.375 \frac{kcal}{h}$$

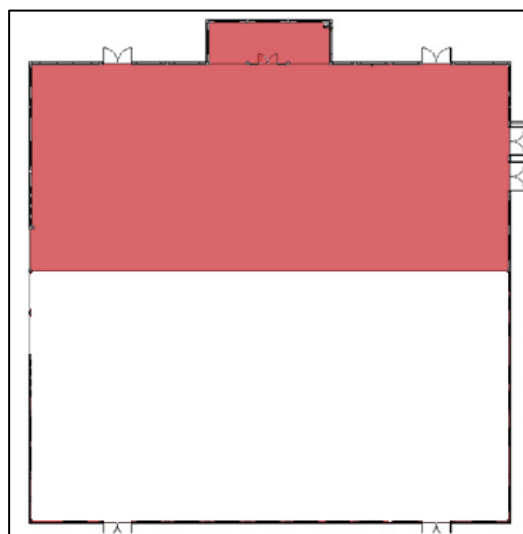
$$Q_{nec.Cn^{\circ}2} = \text{MODELO 140} = 120000 \frac{kcal}{h} > 100893.375 \frac{kcal}{h}$$

$$Q_{nec.Cn^{\circ}3} = \text{MODELO 76} = 65000 \frac{kcal}{h} > 54426.90 \frac{kcal}{h}$$

4.6 Instalación Eléctrica

Para el diseño de la instalación eléctrica en este proyecto final de carrera, se sigue la normativa establecida por la Asociación Electrotécnica Argentina, específicamente la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, edición 2006. Este reglamento guía la distribución y numeración de los circuitos destinados a iluminación y tomacorrientes en toda la edificación, asegurando el cumplimiento de los requisitos normativos pertinentes.

Sin embargo, se realiza el cálculo de la instalación eléctrica para el sector correspondiente a la parte superior del edificio, conforme los requerimientos de la cátedra, para luego con la potencia dada para el mencionado sector en función de la superficie del mismo, estimar la potencia del resto del edificio y de la corriente de proyecto de la línea principal a fin de efectuar el diagrama unifilar de toda la edificación.



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de planta, consideraciones de cálculo*
[Imagen realizada en AutoCAD 2025].

Se aclara de ante mano que es la única instalación que se analizara la parte superior y no la inferior, ya que contiene el tablero principal.

4.6.1 Superficie límite de aplicación:

En primera instancia, y de acuerdo con lo establecido en el tercer párrafo de la Cláusula 771.8.1.1 del Reglamento, se determina la superficie límite de aplicación. Esta se calcula sumando la superficie cubierta del inmueble con el cincuenta por ciento de la superficie semicubierta. En nuestro caso al ser de una sola planta con techo de losa, no tenemos superficie semicubierta.

PISO	SUPERFICIE		
	CUBIERTA (m ²)	SEMICUBIERTA (m ²)	LIMITE DE APLICACIÓN (M ²)
PB	1373	-	1527,34
PT	27,89	-	27,89
SUPERFICIE TOTAL (m²)	1555,23	-	1555,23

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de superficies*. [Tabla generada en Excel].

4.6.2 Grado de electrificación:

Seguidamente, se procede a establecer el grado de electrificación del edificio, considerando que su uso está destinado a oficinas. Para ello, se recurre a la Tabla 771.8.IV ubicada en la página 42 del Reglamento, la cual contempla este tipo de uso específico.

Grado de electrificación	Superficie (límite de aplicación)	Demanda de potencia máxima simultánea calculada (sólo para determinar el grado de electrificación)
Mínimo	hasta 30 m ²	hasta 4,5 kVA
Medio	más de 30 m ² hasta 75 m ²	hasta 7,8 kVA
Elevado	más de 75 m ² hasta 150 m ²	hasta 12,2 kVA
Superior	más de 150 m ²	más de 12,2 kVA

AEA. (2006). *Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles* (Tabla 771.8.IV).

https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

Como la superficie límite de aplicación de la totalidad de la edificación y del sector a analizar es igual a 1373 m² y es mayor a 150 m², corresponde **adoptar un grado de electrificación superior.**

4.6.3 Tipos de circuitos:

Para el desarrollo del proyecto de instalación eléctrica de nuestro proyecto, se consideran los distintos tipos de circuitos especificados en la Tabla 771.7.I del Reglamento, ubicada en la página 32. Asimismo, se respeta la cantidad máxima de bocas permitida para cada tipo de circuito, según lo allí establecido.

Tipo de circuito	Designación	Sigla	Máxima cantidad de bocas	Máximo calibre de la protección
Uso General	Iluminación uso general	IUG	15	16 A
	Tomacorriente uso general	TUG	15	20 A
Uso Especial	Iluminación uso especial	IUE	12	32 A
	Tomacorriente uso especial	TUE	12	32 A
Uso específico	Alimentación a fuentes de muy baja tensión funcional	MBTF	15	20 A
	Salidas de fuentes de muy baja tensión funcional	---	Sin límite	Responsabilidad del proyectista
	Alimentación pequeños motores	APM	15	25 A
	Alimentación tensión estabilizada	ATE	15	Responsabilidad del proyectista
	Circuito de muy baja tensión sin puesta a tierra	MBTS	Sin límite	Responsabilidad del proyectista
	Alimentación carga única	ACU	No corresponde	Responsabilidad del proyectista
	Iluminación trifásica específica	ITE	12 por fase	Responsabilidad del proyectista
	Otros circuitos específicos	OCE	Sin límite	Responsabilidad del Proyectista

AEA. (2006). *Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles* (Tabla 771.7.I).

https://frq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

Se destaca que el presente proyecto debe contar con circuitos para uso específico correspondientes a: a) “Alimentación Carga Única” (ACU), para alimentar las cargas unitarias correspondientes a una bomba hidráulica, calderas y equipos de aires

acondicionados; b) “Alimentación a fuentes de muy baja tensión funcional” (MBTF), para alimentar cargas correspondientes a un sistema de alarmas y de seguridad; y c) “Alimentación Pequeños Motores” (APM), para alimentar una carga destinada a fotocopiadora.

4.6.4 Número mínimo de circuitos:

La instalación eléctrica del inmueble deberá contar con el tipo y la cantidad mínima de circuitos establecidos según el grado de electrificación correspondiente. En el caso de un grado de electrificación “Superior”, y conforme a lo indicado en la Tabla 771.8.V del Reglamento (página 32), se exige un mínimo de seis (6) circuitos: cuatro (4) destinados al uso general, dos (2) para iluminación y dos (2) para tomacorrientes, uno (1) para tomacorrientes de uso especial, y uno (1) adicional de libre asignación.

Grado de electrificación	Cantidad mínima de circuitos	Tipo de circuitos					
		Variante	Iluminación uso general (IUG)	Tomacorriente uso general (TUG)	Iluminación uso especial (IUE)	Tomacorriente uso especial (TUE)	Circuito de libre elección
Minimo	2	Única	1	1	---	---	---
Medio	3	a)	1	1	1	---	---
		b)	1	1	---	1	---
		c)	2	1	---	---	---
		d)	1	2	---	---	---
Elevado	5	Única	2	2	---	1	---
Superior *	6	Única	2	2	---	1	1

*Nota: Se deberá adicionar el circuito de libre elección para completar el número mínimo requerido por el grado de electrificación determinado. La denominación de libre elección se refiere a la posibilidad del empleo de cualquiera de los circuitos tipificados en 771.7.8 a), b) y c) (IUG, TUG, IUE, TUE, MBTF, APM, ATE, MBTS, ACU, ITE y OCE).

AEA. (2006). *Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles* (Tabla 771.8.V).

https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

4.6.5 Número mínimo de puntos de utilización:

Conforme la Tabla 771.8.VI de la página 34 del Reglamento, se fijan las siguientes limitaciones:

Para la proyección de cada uno de los diferentes tipos de circuitos se tuvo en cuenta los puntos mínimos de utilización en función del destino de la edificación, ambientes y grado de electrificación de la Tabla 771.8.VI de la página 34 del Reglamento; y el máximo de bocas establecidas para cada tipo de circuito en la Tabla 771.7.I de la página 25 del Reglamento.

ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA		REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES		AEA 90364-7-771 © Edición 2006 Página 34
Tabla 771.8.VI – Resumen de los puntos mínimos de utilización en oficinas y locales comerciales proyectados originalmente para tal fin (ver texto en 771.8.3.2.3.1 y 771.8.3.2.3.2)				
Ambiente	Grado de electrificación	Puntos mínimos de utilización		
		IUG	TUG	TUE
Salón general	Mínimo	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo dos bocas)	---
	Medio			Una boca cada 18 m de perímetro o fracción
	Elevado y Superior			---
Sala de reuniones, conferencias, microcines o usos similares	Mínimo y Medio	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo dos bocas)	---
	Elevado y Superior			Una boca
Despacho privado	Mínimo y Medio	Una boca	Dos bocas	---
	Elevado y Superior			---
Cocina	Mínimo y Medio	Una boca	Dos bocas	---
	Elevado y Superior	Dos bocas	Tres bocas más un tomacorriente por cada electrodoméstico de ubicación fija	Una boca (puede estar dedicada a un electrodoméstico de ubicación fija)
Baño (para toilette ver 771.8.5.n)	Mínimo y Medio	Una boca	Una boca	---
	Elevado y Superior	Una boca cada 18 m ² de superficie o fracción	Dos bocas (una de ellas libre)	---
Vestíbulo o recepción	Mínimo y Medio	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 18 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	---
	Elevado y Superior	---	---	Una boca
Pasillo	Mínimo y Medio	Una boca cada 5 m de longitud	Una boca cada 5 m de longitud	---
	Elevado y Superior	o fracción (mínimo una boca)	o fracción, para pasillos de L > 2m	---

AEA. (2006). *Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles* (Tabla 771.8.VI).

https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

4.6.6 Demanda de potencia máxima simultánea (DPMS):

Para determinar el grado de electrificación, se considera la demanda máxima simultánea de potencia como la suma de las potencias máximas simultáneas de todos los circuitos, tanto de uso general como de uso especial. En cada caso, se deben tomar como valores mínimos los indicados en la Tabla 771.9.I del Reglamento, ubicada en la página 45.

Tabla 771.9.I – Demanda máxima de potencia simultánea		
Circuito	Valor mínimo de la potencia máxima simultánea	
	Viviendas	Oficinas y locales
Iluminación para uso general sin tomacorrientes derivados	66 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 150 VA cada uno.	100 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 150 VA cada uno.
Iluminación para uso general con tomacorrientes derivados	2200 VA por cada circuito.	
Tomacorrientes para uso general	2200 VA por cada circuito.	
Iluminación para uso especial	66 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 500 VA cada uno.	100 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 500 VA cada uno.
Tomacorrientes para uso especial	3300 VA por cada circuito.	

Nota 2: Los valores indicados en la tabla precedente deben considerarse como mínimos, debido a la situación de incertidumbre en las cargas a conectar. No obstante, si los consumos fueran conocidos, y superasen estos mínimos, la demanda de potencia máxima simultánea deberá calcularse en función de los mayores valores.

AEA. (2006). *Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles* (Tabla 771.9.I).

https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

Al resultado obtenido se aplica el coeficiente de simultaneidad según el grado de electrificación que corresponde indicado por la Tabla 771.9.II de la página 45 del Reglamento:

Grado de electrificación	Coeficiente de simultaneidad
Mínimo	1
Medio	0,9
Elevado	0,8
Superior	0,7

Si una vez aplicado el coeficiente de simultaneidad ocurriera que la potencia máxima simultánea así calculada correspondiese a un grado de electrificación inferior, a todos los efectos se mantendrá el grado de electrificación anterior a la aplicación del coeficiente de simultaneidad.

AEA. (2006). *Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles* (Tabla 771.9.II).

https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

Para el cálculo de la demanda de potencia máxima simultánea correspondiente a los circuitos destinados a cargas específicas del presente proyecto, se considera la suma de las potencias de dichos circuitos, aplicando los coeficientes de simultaneidad adecuados en función del tipo de carga y la probabilidad de uso concurrente.

El Reglamento, en su apartado 771.9.4.2, establece que, en edificios proyectados específicamente como centros de atención, tales como oficinas o locales médicos, los factores de simultaneidad pueden acercarse a la unidad, debido a la presencia de cargas concentradas y permanentes como sistemas de climatización, equipamiento médico, sistemas de bombeo, entre otros.

Dado que el edificio proyectado corresponde a un centro médico diseñado expresamente para ese fin, y cuenta con cargas significativas como, bombas hidráulicas, equipos de climatización, sistemas de emergencia y seguridad, y equipamiento médico (como desfibriladores, lámparas quirúrgicas, esterilizadores, etc.), se adopta un coeficiente de simultaneidad elevado, estableciéndose en este caso un valor de 0,9.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

En este sentido, se obtiene que la demanda de potencia máxima simultánea para el sector analizado correspondiente a los locales N° [1.13-2.4-2.3-3.29-4.9-4.8-3.22-4.1-4.5-4.11-4.10-4.4-4.2-4.3-4.7-4.6-1.10-3.1-3.2-3.3-3.5-3.6-3.7-3.24-3.8-1.9-3.26-5.6-5.2-5.1-5.3-1.8-1.7] de la planta del presente proyecto es igual a 58,545 kVA, superior a 12,2 kVA indicada en la Tabla 771.8.IV de la página 32 del Reglamento, para un grado de electrificación superior.

N° DE CIRCUITO	TIPO	BOCAS POR CIRCUITO	DSPD (VA)		
ILUMINACIÓN	1	IUG	9	1350	TS1
	2	IUG	14	2100	
	3	IUG	14	2100	
	4	IUG	10	1500	
	5	IUG	15	2250	
	6	IUG	12	1800	
	7	IUE	11	5500	
	8	IUE	11	5500	
	9	IUG	12	1800	
	36	IUG	12	1800	
	10	IUG	15	2250	TS2
	11	IUG	9	1350	
	12	IUG	12	1800	
	13	OCE (iluminación de emergencia)	6	300	
	14	OCE (iluminación de emergencia)	3	150	
	15	IUE	9	4500	
	16	IUG	14	2100	TS3
	17	IUG	15	2250	
	18	IUE	8	4000	
	19	IUE	12	6000	
20	OCE (iluminación de emergencia)	6	300		

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de circuitos de iluminación*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

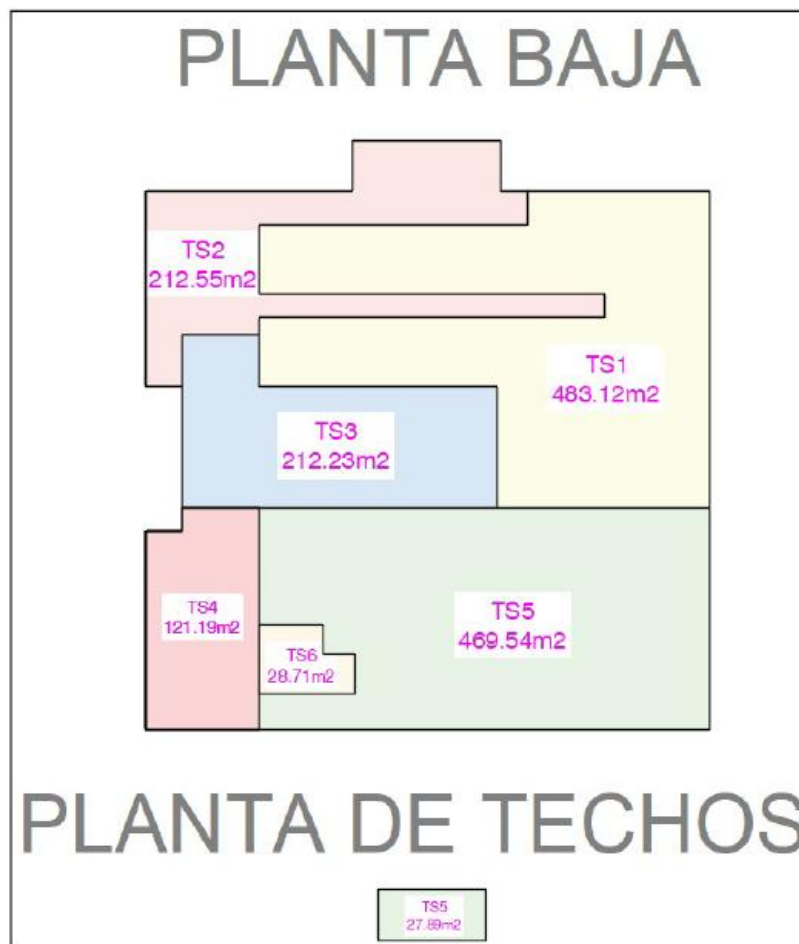
N° DE CIRCUITO	TIPO	BOCAS POR CIRCUITO	DSPD (VA)		
TOMACORRIENTES	1	TUG	14	2200	TS1
	2	TUG	15	2200	
	3	ACU (Aire acondicionado) 9000	1	4000	
	4	TUE	7	3300	
	5	TUG	15	2200	
	6	TUG	15	2200	TS2
	7	TUG	12	2200	
	8	TUG	7	2200	
	9	TUG	5	2200	
	10	ACU (Aire acondicionado) 9000	1	4000	
	11	ACU (Aire acondicionado) 9000	1	4000	
	12	ACU (Aire acondicionado) 9000	1	4000	
	13	TUE	5	3300	
	17	MBTS (Alarma)	1	1500	
	14	TUG	15	2200	TS3
	15	TUE	7	3300	
	16	TUG	13	2200	
	18	ACU (Aire acondicionado) 9000	1	4000	
	19	ACU (Aire acondicionado) 9000	1	4000	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de circuitos de tomacorrientes*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

N° DE CIRCUITO		TIPO	BOCAS POR CIRCUITO	DSPD (VA)
LINEA PRINCIPAL	LP	-	-	-
LINEA SECCIONAL 1	LS1	-	-	-
LINEA SECCIONAL 2	LS2	-	-	-
LINEA SECCIONAL 3	LS3	-	-	-
DPMS SIN FACTOR DE SIMULTANEIDAD				105900
DPMS SIN FACTOR DE SIMULTANEIDAD 0,9				95310

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de DSPD*. [Tabla generada en Excel].



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Esquema de planta, superficies para cada tablero* [Imagen realizada en AutoCAD 2025].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Dado que la Demanda Parcial Máxima Simultánea (DPMS) para el sector analizado resulta ser de 95,31 kVA sobre una superficie de 907,90 m², se obtiene una relación de **104,98 VA/m²**. En base a este valor, se procederá a estimar la DPMS de los tableros no analizados específicamente en este recinto, **asignando una demanda proporcional a la superficie que cada uno de ellos abastece.**

Cada uno de estos tableros estará vinculado eléctricamente al **Tablero General** ubicado en el local **Sala de Máquinas (5.6)**. En consecuencia, la **DPMS asignada a cada tablero seccional será la siguiente:**

N° DE CIRCUITO	UBICACIÓN		SUPERFICIE LÍMITE DE APLICACIÓN(m ²)	DSPD/m ² (VA/m ²)	DSPD con factor de simultaneidad 0.9 (Kva)
	LOCAL	N°			
LS1- Tablero Seccional N°1 (TS1)	Pasillo de uso exclusivo	3,26	483,12	104,98	35,64
LS2- Tablero Seccional N°2 (TS2)	Pasillo	2,8	212,55		32,36
LS3- Tablero Seccional N°3(TS3)	Pasillo	3,29	212,23		27,32
LS4- Tablero Seccional N°4 (TS4)	Cafetería	2,5	121,19		11,45
LS5- Tablero Seccional N°5 (TS5)	Pasillo de uso exclusivo	3,27	497,43		47,00
LS6- Tablero Seccional N°6 (TS6)	Radiología	3,14	28,71		2,71
LP-Tablero General (TG)	Sala de Máquinas	5,6	1555,23		156,47

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de DPMS*. [Tabla generada en Excel].



CAPÍTULO 5: ORGANIZACIÓN DE OBRAS

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

CAPÍTULO 5: ORGANIZACIÓN DE OBRAS

5.1 Introducción

El presente documento tiene como objetivo presentar el cómputo y presupuesto junto con otros aspectos relacionados con el edificio denominado “Centro de atención primaria de salud”.

Por otra parte, se detallará la metodología empleada y las consideraciones realizadas para el cálculo.

Los elementos solicitados por la cátedra Organización de Obras fueron:

- Cómputo del edificio.
- Costo total de la obra
- Análisis de precio unitario de los ítems de estructura y mampostería.
- Plan de trabajo.
- Curva de inversión.
- Cálculo de honorarios.
- Planilla de cotización.

Es importante considerar que todas las estimaciones de costos presentadas en este informe, fueron elaboradas específicamente para la ciudad de Comodoro Rivadavia y corresponden al mes de junio de 2025.

5.2 Cómputo

En primer lugar, se elaboró el listado de tareas a realizar para la construcción del edificio y se definieron sus unidades de medida.

Luego se analizaron los planos de arquitectura y el modelo en AutoCAD para obtener la cantidad necesaria de cada tarea. En la siguiente tabla se detalla lo obtenido.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

ITEM	DESCRIPCIÓN
A	TAREAS PRELIMINARES
A.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO
A.2	CERCO PERIMETRAL
A.3	OBRADOR , REPLANTEO Y DEPOSITO Y SANITARI
B	MOVIMIENTO DE SUELOS
B.1	EXCAVACIÓN DEL TERRENO
C	FUNDACIÓN
C.1	VIGA DE FUNDACIÓN
C.2	CABEZALES
C.3	PILOTES DE FUNDACIÓN
C.4	LOSAS (PISO SUSPENDIDO)
D	MAMPOSTERÍA Y CAPA AISLADORA
D.1	MAMPOSTERIA EXTERIOR
D.2	MAMPOSTERIA INTERIOR
D.3	CAPA AISLADORA
E	CONTRAPISO
E.1	CONTRAPISO PARA LAS LOSAS SUSPENDIDAS
F	ESTRUCTURA
F.1	COLUMNAS
F.2	VIGAS EN ALTURA
F.3	LOSA NERVADA
F.4	LOSA MACIZA
G	INSTALACIONES
G.1	INSTALACION SANITARIA (AGUA Y CLOACA)
G.2	INSTALACION ELÉCTRICA
G.3	INSTALACION DE GAS
G.4	INSTALACION SISTEMA DE RADIADORES
H	REVOQUE
H.1	REVOQUE GRUESO EXTERIOR CON HIDRÓFUGO
H.2	REVOQUE GRUESO INTERIOR
H.3	REVOQUE FINO EXTERIOR A LA CAL
H.4	REVOQUE FINO INTERIOR A LA CAL
I	CARPINTERÍA
I.1	CARPINTERÍA
J	CIELORRASO
J.1	CIELORRASO DE PLACA DE YESO JUNTA TOMA
K	SOLADO
K.1	SOLADO
L	REVESTIMIENTO Y PINTURA
L.1	REVESTIMIENTO LOCALES HÚMEDOS
L.2	PINTURA DE CIELORRASOS
L.3	PINTURA DE MUROS EXTERIORES
L.4	PINTURA DE MUROS INTERIORES
M	LIMPIEZA FINAL DE OBRA
M.1	LIMPIEZA PARA ENTREGA FINAL

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Listado de tareas*. [Tabla generada en Excel].

5.3 Planilla de análisis de precios unitarios

Se analizaron los ítems de “Mampostería y Estructura”, para definir los materiales y la mano de obra necesaria se utilizó el libro “Cómputos y Presupuestos” de Mario E. Chandías.

5.3.1 Columnas

COLUMNA 0,2mX0,2m		VOL	5,48	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
27	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 291.369,41
4	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 73.021,00
4	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 172.757,00
82	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 4.816.512,40
45,67	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 1.894.207,67
60,89	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 591.703,43
14	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 322.650,62
11	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 41.001,36
10%	Desperdicio			\$ 820.322,29
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 9.023.545,17

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	6 dia	\$ 282.857,87
5	Ayudante	\$ 8.577,36	7 dia	\$ 287.845,48
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 570.703,35

COSTO - COSTO		\$ 9.594.248,52
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 959.424,85
COSTO INDUSTRIAL		\$ 12.780.117,85
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 723.354,67
BENEFICIOS	10%	\$ 1.278.011,79
IMPREVISTOS	3%	\$ 383.403,54
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 15.164.887,84
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 3.184.626,45
TOTAL ADOPTADO		\$ 18.778.822,88

COSTO UNITARIO	\$ 3.426.792,50	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

COLUMNA 0,25mX0,25m		VOL	9,5	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
48	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 505.111,20
6	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 126.587,50
6	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 299.487,50
143	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 8.349.793,39
50,67	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 2.101.602,67
84,45	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 820.656,76
24	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 559.339,58
19	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 71.079,00
10%	Desperdicio			\$ 1.283.365,76
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 14.117.023,34

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	3 día	\$ 171.156,04
5	Ayudante	\$ 8.577,36	4 día	\$ 174.174,02
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 345.330,05

COSTO - COSTO		\$ 14.462.353,40
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 1.446.235,34
COSTO INDUSTRIAL		\$ 18.135.033,22
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.026.442,88
BENEFICIOS	10%	\$ 1.813.503,32
IMPREVISTOS	3%	\$ 544.051,00
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 21.519.030,42
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 4.518.996,39
TOTAL ADOPTADO		\$ 26.467.335,40

COSTO UNITARIO	\$ 2.786.035,30	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

COLUMNA 0,30mX0,30m		VOL	0,72	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
4	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 38.282,11
0,5	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 9.594,00
0,5	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 22.698,00
11	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 632.826,45
3	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 110.599,61
3	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 58.588,81
5	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 51.824,15
2	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 42.392,05
1	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 5.387,04
10%	Desperdicio			\$ 97.219,22
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 1.069.411,43

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	0,3 dia	\$ 12.971,83
5	Ayudante	\$ 8.577,36	0,3 día	\$ 13.200,56
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 26.172,38

COSTO - COSTO		\$ 1.095.583,82
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 109.558,38
COSTO INDUSTRIAL		\$ 3.431.586,68
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 194.227,81
BENEFICIOS	10%	\$ 343.158,67
IMPREVISTOS	3%	\$ 102.947,60
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 4.071.920,75
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 855.103,36
TOTAL ADOPTADO		\$ 5.356.332,70

COSTO UNITARIO	\$ 7.439.350,98	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.2 Viga de Fundación

ITEM:	VIGA DE FUNDACIÓN	VOL TOTAL	49	M3
	VIGA DE FUND 0,2mX0,4m; 4 Φ 16 mm con estribos Φ8 mm c/10 cm	VOL	8	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
48	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 513.888,00
5	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 107.666,00
5	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 254.722,00
7	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 397.696,26
34	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 1.396.459,67
118	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 1.145.104,33
28	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 666.026,24
12	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 45.340,92
10%	Desperdicio			\$ 452.690,34
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 4.979.593,77

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	6	día	\$ 326.143,75
5	Ayudante	\$ 8.577,36	4	día	\$ 158.535,34
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 484.679,09

COSTO - COSTO		\$ 5.464.272,86
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 546.427,29
COSTO INDUSTRIAL		\$ 8.237.144,62
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 466.222,39
BENEFICIOS	10%	\$ 823.714,46
IMPREVISTOS	3%	\$ 247.114,34
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 9.774.195,81
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 2.052.581,12
TOTAL ADOPTADO		\$ 12.256.085,52

COSTO UNITARIO	\$ 1.516.842,27	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA DE FUND 0,2mX0,4m; 3 Ø 25 mm con estribos Ø 8 mm c/10 cm		VOL	1	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
6	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 66.754,56
1	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 13.985,92
1	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 33.088,64
1	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 51.661,14
3	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 317.454,80
2	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 48.047,63
13	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 127.500,16
4	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 86.517,47
2	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 5.889,83
10%	Desperdicio			\$ 75.090,01
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 825.990,16

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	1 día	\$ 42.366,40
5	Ayudante	\$ 8.577,36	0 día	\$ 20.593,90
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 62.960,29

COSTO - COSTO		\$ 888.950,45
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 88.895,05
COSTO INDUSTRIAL		\$ 3.204.289,98
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 181.362,81
BENEFICIOS	10%	\$ 320.429,00
IMPREVISTOS	3%	\$ 96.128,70
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 3.802.210,49
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 798.464,20
TOTAL ADOPTADO		\$ 5.029.983,28

COSTO UNITARIO	\$ 4.792.285,90	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA DE FUND 0,40mX0,80m; 5 Φ25 mm con estribos Φ10 mm c/10 c		VOL	8	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
48	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 513.252,00
5	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 107.532,75
5	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 254.406,75
7	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 397.204,07
11	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 1.017.324,07
4	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 92.355,27
50	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 773.913,00
28	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 665.201,95
12	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 45.284,81
10%	Desperdicio			\$ 386.647,47
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 4.253.122,12

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	6	día	\$ 325.740,10
5	Ayudante	\$ 8.577,36	4	día	\$ 158.339,14
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 484.079,24

COSTO - COSTO		\$ 4.737.201,36
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 473.720,14
COSTO INDUSTRIAL		\$ 7.437.365,98
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 420.954,91
BENEFICIOS	10%	\$ 743.736,60
IMPREVISTOS	3%	\$ 223.120,98
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 8.825.178,47
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 1.853.287,48
TOTAL ADOPTADO		\$ 11.107.774,54

COSTO UNITARIO	\$ 1.376.428,07	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA DE FUND 0,50mX1,00m; 5 Ø25 mm con estribos Ø12 mm c/10 cm		VOL	9	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
53	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 566.676,00
6	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 118.725,75
6	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 280.887,75
7	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 438.548,73
7	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 718.628,63
48	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 1.044.156,96
31	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 734.442,30
13	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 49.998,47
10%	Desperdicio			\$ 395.206,46
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 4.347.271,04

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	7 día	\$ 359.646,14
5	Ayudante	\$ 8.577,36	4 día	\$ 174.820,54
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 534.466,67

COSTO - COSTO			\$ 4.881.737,71
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 488.173,77
COSTO INDUSTRIAL			\$ 7.596.355,96
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 429.953,75
BENEFICIOS	10%		\$ 759.635,60
IMPREVISTOS	3%		\$ 227.890,68
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 9.013.835,98
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 1.892.905,56
TOTAL ADOPTADO			\$ 11.336.050,13

COSTO UNITARIO	\$ 1.272.283,96	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA DE FUND 0,40mX0,80m; 3 Ø25 mm con estribos Ø8 mm c/10 cm		VOL	6	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
33	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 351.708,00
4	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 73.687,25
4	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 174.333,25
5	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 272.185,69
4	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 418.364,45
3	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 63.286,82
35	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 335.878,38
19	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 455.832,31
8	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 31.031,60
10%	Desperdicio			\$ 217.630,77
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 2.393.938,52

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	4 día	\$ 223.214,72
5	Ayudante	\$ 8.577,36	3 día	\$ 108.502,53
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 331.717,25

COSTO - COSTO		\$ 2.725.655,77
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 272.565,58
COSTO INDUSTRIAL		\$ 5.224.665,82
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 295.716,09
BENEFICIOS	10%	\$ 522.466,58
IMPREVISTOS	3%	\$ 156.739,97
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 6.199.588,46
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 1.301.913,58
TOTAL ADOPTADO		\$ 7.930.810,63

COSTO UNITARIO	\$ 1.434.142,97	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA DE FUND 0,50mX1,00m; 6 Φ25 mm con estribos Φ16 mm c/10 c		VOL	17	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
102	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 1.086.288,00
11	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 227.591,00
11	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 538.447,00
14	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 840.674,78
6	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 125.099,61
85	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 3.542.306,60
17	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 1.653.087,80
60	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.407.887,15
26	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 95.844,42
10%	Desperdicio			\$ 951.722,64
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 10.468.949,00

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	14 día	\$ 689.422,67
5	Ayudante	\$ 8.577,36	8 día	\$ 335.121,74
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.024.544,41

COSTO - COSTO		\$ 11.493.493,41
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 1.149.349,34
COSTO INDUSTRIAL		\$ 14.869.287,23
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 841.601,66
BENEFICIOS	10%	\$ 1.486.928,72
IMPREVISTOS	3%	\$ 446.078,62
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 17.643.896,23
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 3.705.218,21
TOTAL ADOPTADO		\$ 21.778.423,03

COSTO UNITARIO	\$ 1.275.083,32	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.3 Cabezales

ITEM:	CABEZALES	VOL TOTAL	98	M3
	CABEZAL 3,60mX1,10mX1,00m	VOL	79	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
554	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 5.876.640,00
40	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 811.800,00
59	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 2.880.900,00
71	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 4.176.654,55
104	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 4.293.076,50
145	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 1.404.251,00
10%	Desperdicio			\$ 1.944.332,20
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 21.387.654,25

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	45	día	\$ 2.257.188,12
5	Ayudante	\$ 8.577,36	86	día	\$ 3.693.840,08
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 5.951.028,20

COSTO - COSTO		\$ 27.338.682,45
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 2.733.868,25
COSTO INDUSTRIAL		\$ 32.298.995,18
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.828.123,13
BENEFICIOS	10%	\$ 3.229.899,52
IMPREVISTOS	3%	\$ 968.969,86
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 38.325.987,68
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 8.048.457,41
TOTAL ADOPTADO		\$ 46.803.753,68

COSTO UNITARIO	\$ 590.956,49	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

CABEZAL 0,90mX0,90mX0,70m		VOL	8	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
37	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 395.471,16
5	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 109.028,43
5	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 257.945,31
2	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 116.281,86
2	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 99.775,85
4	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 37.012,33
10%	Desperdicio			\$ 101.551,49
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 1.117.066,43

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	1	día	\$ 61.291,88
5	Ayudante	\$ 8.577,36	2	día	\$ 96.173,01
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 157.464,88

COSTO - COSTO			\$ 1.274.531,31
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 127.453,13
COSTO INDUSTRIAL			\$ 3.628.428,93
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 205.369,08
BENEFICIOS	10%		\$ 362.842,89
IMPREVISTOS	3%		\$ 108.852,87
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 4.305.493,76
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 904.153,69
TOTAL ADOPTADO			\$ 5.638.956,04

COSTO UNITARIO	\$ 710.374,91	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

CABEZAL 1,10mX1,10mX0,70m		VOL	3	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
16	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 168.790,16
2	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 46.534,18
2	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 110.093,06
1	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 49.630,00
1	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 58.554,52
2	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 18.984,29
10%	Desperdicio			\$ 45.258,62
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 497.844,84

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	1	día	\$ 26.159,85
5	Ayudante	\$ 8.577,36	1	día	\$ 41.047,39
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 67.207,23

COSTO - COSTO		\$ 565.052,07
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 56.505,21
COSTO INDUSTRIAL		\$ 2.848.001,76
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 161.196,90
BENEFICIOS	10%	\$ 284.800,18
IMPREVISTOS	3%	\$ 85.440,05
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 3.379.438,89
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 709.682,17
TOTAL ADOPTADO		\$ 4.518.429,64

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

CABEZAL 1,20mX1,20mX0,70m		VOL	7	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
33	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 351.529,92
5	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 96.914,16
5	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 229.284,72
2	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 103.361,65
4	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 147.816,07
5	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 50.792,75
10%	Desperdicio			\$ 97.969,93
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 1.077.669,20

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	1	día	\$ 54.481,67
5	Ayudante	\$ 8.577,36	2	día	\$ 85.487,12
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 139.968,79

COSTO - COSTO		\$ 1.217.637,98
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 121.763,80
COSTO INDUSTRIAL		\$ 3.565.846,26
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 201.826,90
BENEFICIOS	10%	\$ 356.584,63
IMPREVISTOS	3%	\$ 106.975,39
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 4.231.233,18
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 888.558,97
TOTAL ADOPTADO		\$ 5.549.100,73

COSTO UNITARIO	\$ 786.437,18	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.4 Pilotes

ITEM:	PILOTES DE FUNDACIÓN	CANTIDAD	154	M3
	PILOTE DIAM 0,50m; 8 Φ 25 mm con estribos Φ 10 mm c/5 cm	VOL	33	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
232	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 2.461.956,00
17	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 340.095,00
25	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 1.206.922,50
30	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 1.749.765,12
534	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 8.189.854,19
100	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 9.633.978,90
10%	Desperdicio			\$ 2.358.257,17
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 25.940.828,89

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	19	día	\$ 945.625,02
5	Ayudante	\$ 8.577,36	36	día	\$ 1.547.495,13
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.493.120,15

COSTO - COSTO		\$ 28.433.949,04
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 2.843.394,90
COSTO INDUSTRIAL		\$ 33.503.788,42
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.896.314,42
BENEFICIOS	10%	\$ 3.350.378,84
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.005.113,65
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 39.755.595,34
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 8.348.675,02
TOTAL ADOPTADO		\$ 48.533.578,96

COSTO UNITARIO	\$ 1.462.735,95	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

PILOTE DIAM 0,70m; 8 Φ 25 mm con estribos Φ 10 mm c/5 cm		VOL	75	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
525	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 5.568.264,80
38	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 769.201,00
56	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 2.729.725,50
68	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 3.957.485,65
830	Hierro Φ 10	U	\$ 15.344,00	\$ 12.734.692,59
150	Hierro Φ 25	U	\$ 96.785,00	\$ 14.526.267,08
10%	Desperdicio			\$ 4.028.563,66
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 44.314.200,28

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	43	día	\$ 2.138.742,74
5	Ayudante	\$ 8.577,36	82	día	\$ 3.500.006,76
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 5.638.749,50

COSTO - COSTO		\$ 49.952.949,78
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 4.995.294,98
COSTO INDUSTRIAL		\$ 57.174.689,24
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 3.236.087,41
BENEFICIOS	10%	\$ 5.717.468,92
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.715.240,68
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 67.843.486,25
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 14.247.132,11
TOTAL ADOPTADO		\$ 82.519.926,96

COSTO UNITARIO	\$ 1.099.620,58	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

PILOTE DIAM 0,80m; 8 Φ 25 mm con estribos Φ 10 mm c/5 cm		VOL	46	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
320	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 3.393.908,00
23	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 468.835,00
34	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 1.663.792,50
41	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 2.412.123,47
460	Hierro Φ 10	U	\$ 15.344,00	\$ 7.056.282,60
91	Hierro Φ 25	U	\$ 96.785,00	\$ 8.853.891,80
10%	Desperdicio			\$ 2.384.883,34
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 26.233.716,71

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	26	día	\$ 1.303.583,14
5	Ayudante	\$ 8.577,36	50	día	\$ 2.133.285,93
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.436.869,07

COSTO - COSTO		\$ 29.670.585,78
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 2.967.058,58
COSTO INDUSTRIAL		\$ 34.864.088,84
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.973.307,43
BENEFICIOS	10%	\$ 3.486.408,88
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.045.922,67
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 41.369.727,81
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 8.687.642,84
TOTAL ADOPTADO		\$ 50.486.679,24

COSTO UNITARIO	\$ 1.103.775,23	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.5 Losas (Piso Suspendido)

ITEM:	LOSAS (PISO SUSPENDIDO)	CANTIDAD	127	M3
	LOSA 1 DIRECCIÓN espesor 0,18m; barras Φ 10 mm c/28 cm y barras c	VOL	74	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
446	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 4.731.204,00
48	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 991.246,75
48	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 2.345.144,75
45	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 2.615.331,07
86	Hierro Φ 8	U	\$ 9.718,00	\$ 836.715,30
123	Hierro Φ 10	U	\$ 15.344,00	\$ 1.887.301,85
223	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 5.255.907,91
74	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 278.292,99
10%	Desperdicio			\$ 1.894.114,46
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 20.835.259,09

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	36	día	\$ 1.788.545,75
5	Ayudante	\$ 8.577,36	34	día	\$ 1.439.645,01
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.228.190,76

COSTO - COSTO		\$ 24.063.449,86
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 2.406.344,99
COSTO INDUSTRIAL		\$ 28.696.239,32
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.624.207,15
BENEFICIOS	10%	\$ 2.869.623,93
IMPREVISTOS	3%	\$ 860.887,18
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 34.050.957,58
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 7.150.701,09
TOTAL ADOPTADO		\$ 41.630.967,26

COSTO UNITARIO	\$ 559.631,23	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA 2 DIRECCIONES espesor 0,18m; barras ly Φ 12 mm c/30 cm y lx c		VOL	22	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
131	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 1.386.480,00
14	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 290.485,00
14	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 687.245,00
13	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 766.423,14
36	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 553.074,07
34	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 739.215,12
65	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.540.244,56
22	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 81.553,80
10%	Desperdicio			\$ 604.472,07
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 6.649.192,76

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	10 día	\$ 524.133,59
5	Ayudante	\$ 8.577,36	10 día	\$ 422.589,37
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 946.722,96

COSTO - COSTO		\$ 7.595.915,72
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 759.591,57
COSTO INDUSTRIAL		\$ 10.581.951,77
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 598.938,47
BENEFICIOS	10%	\$ 1.058.195,18
IMPREVISTOS	3%	\$ 317.458,55
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 12.556.543,97
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 2.636.874,23
TOTAL ADOPTADO		\$ 15.622.726,80

COSTO UNITARIO	\$ 716.638,84	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA 2 DIRECCIONES espesor 0,18m; barras lx Φ 16 mm c/24 cm y ly c		VOL	18	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
107	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 1.134.624,00
12	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 237.718,00
12	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 562.406,00
11	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 627.201,32
28	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 604.935,68
34	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 1.427.440,90
54	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.260.457,01
18	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 66.739,44
10%	Desperdicio			\$ 592.152,23
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 6.513.674,58

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	9	día	\$ 428.924,00
5	Ayudante	\$ 8.577,36	8	día	\$ 345.251,61
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 774.175,60

COSTO - COSTO			\$ 7.287.850,19
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 728.785,02
COSTO INDUSTRIAL			\$ 10.243.079,69
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 579.758,31
BENEFICIOS	10%		\$ 1.024.307,97
IMPREVISTOS	3%		\$ 307.292,39
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 12.154.438,36
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 2.552.432,05
TOTAL ADOPTADO			\$ 15.136.179,00

COSTO UNITARIO	\$ 848.440,53	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA 2 DIRECCIONES espesor 0,20m; barras ly Φ 12 mm c/30 cm y lx Φ		VOL	13	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
80	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 845.880,00
9	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 177.222,50
9	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 419.282,50
8	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 467.588,43
270	Hierro Φ 12	U	\$ 21.973,00	\$ 5.940.755,67
40	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 939.690,49
13	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 49.755,30
10%	Desperdicio			\$ 884.017,49
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 9.724.192,37

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	6	día	\$ 319.769,57
5	Ayudante	\$ 8.577,36	6	día	\$ 257.390,49
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 577.160,06

COSTO - COSTO		\$ 10.301.352,44
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 1.030.135,24
COSTO INDUSTRIAL		\$ 13.557.932,16
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 767.378,96
BENEFICIOS	10%	\$ 1.355.793,22
IMPREVISTOS	3%	\$ 406.737,96
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 16.087.842,30
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 3.378.446,88
TOTAL ADOPTADO		\$ 19.895.597,78

COSTO UNITARIO	\$ 1.495.909,61	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.6 Vigas en Altura

ITEM:	VIGAS EN ALTURA	VOL TOTAL	46,56	M3
	VIGA 0,2mX0,4m; 4 Φ16 mm con estribos Φ8 mm c/10 cm	VOL	19,04	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
114	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 1.210.944,00
12	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 253.708,00
12	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 600.236,00
16	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 937.145,65
79	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 3.290.667,33
278	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 2.698.364,67
67	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.569.447,97
29	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 106.842,96
10%	Desperdicio			\$ 1.066.735,66
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 11.734.092,24

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	15	día	\$ 768.536,75
5	Ayudante	\$ 8.577,36	9	día	\$ 373.578,34
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.142.115,09

COSTO - COSTO		\$ 12.876.207,33
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 1.287.620,73
COSTO INDUSTRIAL		\$ 16.390.272,54
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 927.689,43
BENEFICIOS	10%	\$ 1.639.027,25
IMPREVISTOS	3%	\$ 491.708,18
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 19.448.697,39
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 4.084.226,45
TOTAL ADOPTADO		\$ 23.962.232,44

COSTO UNITARIO	\$ 1.258.520,61	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA 0,3mX0,6m; 3 Ø25 mm con estribos Ø8 mm c/10 cm		VOL	3,43	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
21	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 218.148,00
2	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 45.704,75
2	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 108.130,75
3	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 168.824,03
5	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 461.165,20
3	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 69.777,64
29	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 277.772,83
12	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 282.731,44
5	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 19.247,45
10%	Desperdicio			\$ 165.150,21
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 1.816.652,30

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	3	día	\$ 138.449,63
5	Ayudante	\$ 8.577,36	2	día	\$ 67.299,04
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 205.748,67

COSTO - COSTO		\$ 2.022.400,97
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 202.240,10
COSTO INDUSTRIAL		\$ 4.451.085,55
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 251.931,44
BENEFICIOS	10%	\$ 445.108,55
IMPREVISTOS	3%	\$ 133.532,57
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 5.281.658,11
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 1.109.148,20
TOTAL ADOPTADO		\$ 6.820.114,91

COSTO UNITARIO	\$ 1.988.371,69	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA 0,2mX0,4m; 4 Φ 16 mm con estribos Φ 10 mm c/10 cm		VOL	0,92	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
6	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 58.512,00
1	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 12.259,00
1	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 29.003,00
1	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 45.282,25
2	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 18.626,17
4	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 159.002,83
12	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 176.456,00
3	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 75.834,67
1	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 5.162,58
10%	Desperdicio			\$ 58.013,85
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 638.152,35

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	1 día	\$ 37.135,18
5	Ayudante	\$ 8.577,36	0 día	\$ 18.051,05
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 55.186,23

COSTO - COSTO		\$ 693.338,58
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 69.333,86
COSTO INDUSTRIAL		\$ 2.989.116,92
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 169.184,02
BENEFICIOS	10%	\$ 298.911,69
IMPREVISTOS	3%	\$ 89.673,51
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 3.546.886,14
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 744.846,09
TOTAL ADOPTADO		\$ 4.721.040,82

COSTO UNITARIO	\$ 5.131.566,11	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA 0,3mX0,6m; 4 Φ 16 mm con estribos Φ 10 mm c/10 cm		VOL	10,23	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
61	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 650.628,00
7	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 136.314,75
7	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 322.500,75
9	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 503.518,91
9	Hierro Ø8	U	\$ 9.718,00	\$ 92.041,85
19	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 785.718,03
85	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 1.308.076,00
36	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 843.248,57
15	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 57.405,65
10%	Desperdicio			\$ 469.945,25
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 5.169.397,75

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	8	día	\$ 412.927,04
5	Ayudante	\$ 8.577,36	5	día	\$ 200.719,87
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 613.646,92

COSTO - COSTO		\$ 5.783.044,67
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 578.304,47
COSTO INDUSTRIAL		\$ 8.587.793,62
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 486.069,12
BENEFICIOS	10%	\$ 858.779,36
IMPREVISTOS	3%	\$ 257.633,81
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 10.190.275,91
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 2.139.957,94
TOTAL ADOPTADO		\$ 12.759.542,44

COSTO UNITARIO	\$ 1.247.267,10	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA 0,3mX0,6m; 3 Ø25 mm con estribos Ø 10 mm c/10 cm		VOL	4,17	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
25	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 265.212,00
3	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 55.565,25
3	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 131.459,25
4	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 205.246,71
4	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 84.831,71
6	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 560.658,57
35	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 533.204,00
15	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 343.728,89
6	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 23.399,96
10%	Desperdicio			\$ 220.330,63
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 2.423.636,97

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	3 dia	\$ 168.319,24
5	Ayudante	\$ 8.577,36	2 día	\$ 81.818,36
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 250.137,60

COSTO - COSTO		\$ 2.673.774,57
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 267.377,46
COSTO INDUSTRIAL		\$ 5.167.596,50
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 292.485,96
BENEFICIOS	10%	\$ 516.759,65
IMPREVISTOS	3%	\$ 155.027,90
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 6.131.870,01
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 1.287.692,70
TOTAL ADOPTADO		\$ 7.848.871,30

COSTO UNITARIO	\$ 1.882.223,33	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA 0,4mX0,8m; 5 Ø25 mm con estribos Ø 10 mm c/10 cm		VOL	4	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
24	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 254.400,00
3	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 53.300,00
3	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 126.100,00
3	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 196.879,34
2	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 45.777,08
5	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 504.249,85
25	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 383.600,00
14	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 329.715,96
6	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 22.446,00
10%	Desperdicio			\$ 191.646,82
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 2.108.115,06

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	3	día	\$ 161.457,30
5	Ayudante	\$ 8.577,36	2	día	\$ 78.482,84
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 239.940,14

COSTO - COSTO		\$ 2.348.055,20
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 234.805,52
COSTO INDUSTRIAL		\$ 4.809.305,20
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 272.206,67
BENEFICIOS	10%	\$ 480.930,52
IMPREVISTOS	3%	\$ 144.279,16
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 5.706.721,55
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 1.198.411,53
TOTAL ADOPTADO		\$ 7.334.441,67

COSTO UNITARIO	\$ 1.833.610,42	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

VIGA 0,4mX0,8m; 7 Ø25 mm con estribos Ø 10 mm c/10 cm		VOL	2,24	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
13	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 142.464,00
1	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 29.848,00
1	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 70.616,00
2	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 110.252,43
1	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 25.635,17
4	Hierro Ø25	U	\$ 96.785,00	\$ 395.295,75
14	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 214.816,00
8	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 184.640,94
3	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 12.569,76
10%	Desperdicio			\$ 118.613,80
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 1.304.751,85

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	2 día	\$ 90.416,09
5	Ayudante	\$ 8.577,36	1 día	\$ 43.950,39
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 134.366,48

COSTO - COSTO		\$ 1.439.118,33
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 143.911,83
COSTO INDUSTRIAL		\$ 3.809.474,64
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 215.616,26
BENEFICIOS	10%	\$ 380.947,46
IMPREVISTOS	3%	\$ 114.284,24
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 4.520.322,61
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 949.267,75
TOTAL ADOPTADO		\$ 5.898.898,95

COSTO UNITARIO	\$ 2.633.437,03	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.7 Losa Nervada

ITEM:	LOSA NERVADA	CANTIDAD	22,286	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
134	Cemento Comodoro x 50 kg	UNIDAD	\$ 10.600,00	\$ 1.420.400,00
14	Arena	m3	\$ 20.500,00	\$ 296.960,95
14	Canto Rodado	m3	\$ 48.500,00	\$ 702.566,15
77	Hierro Ø25	UNIDAD	\$ 96.785,00	\$ 7.463.413,97
13	Alambre	Kg	\$ 58.595,04	\$ 783.509,45
31	Malla soldada Acindar 15 x 15;2,40 x 6,00 m Q118	UNIDAD	\$ 103.331,00	\$ 3.203.261,00
265,3	Ladrillo De Telgopor Eps Para Losa / Techo - 10x42x100 Cm	UNIDAD	\$ 4.628,10	\$ 1.227.878,79
67	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.574.582,12
22	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 83.371,93
10%	Desperdicio			\$ 1.509.799,03
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 18.265.743,38

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	11 día	\$ 573.591,50
5	Ayudante	\$ 8.577,36	10 día	\$ 442.046,04
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.015.637,54

COSTO - COSTO		\$ 19.281.380,92
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 1.928.138,09
COSTO INDUSTRIAL		\$ 23.435.963,49
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.326.475,53
BENEFICIOS	10%	\$ 2.343.596,35
IMPREVISTOS	3%	\$ 703.078,90
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 27.809.114,28
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 5.839.914,00
TOTAL ADOPTADO		\$ 34.078.336,87

COSTO UNITARIO	\$ 1.529.136,54	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.8 Losa Maciza en Altura

ITEM:	LOSA MACIZA	VOL TOTAL	127,33	M3
	LOSA 1 DIRECCIÓN espesor 0,18m; barras Φ 10 mm c/28 cm y barras c	VOL	74,39	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
446	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 4.731.204,00
48	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 991.246,75
48	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 2.345.144,75
45	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 2.615.331,07
86	Hierro Φ 8	U	\$ 9.718,00	\$ 836.715,30
123	Hierro Φ 10	U	\$ 15.344,00	\$ 1.887.301,85
223	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 5.255.907,91
74	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 278.292,99
10%	Desperdicio			\$ 1.894.114,46
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 20.835.259,09

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	36	día	\$ 1.788.545,75
5	Ayudante	\$ 8.577,36	34	día	\$ 1.439.645,01
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.228.190,76

COSTO - COSTO		\$ 24.063.449,86
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 2.406.344,99
COSTO INDUSTRIAL		\$ 28.696.239,32
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 1.624.207,15
BENEFICIOS	10%	\$ 2.869.623,93
IMPREVISTOS	3%	\$ 860.887,18
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 34.050.957,58
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 7.150.701,09
TOTAL ADOPTADO		\$ 41.630.967,26

COSTO UNITARIO	\$ 559.631,23	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA 2 DIRECCIONES espesor 0,18m; barras ly Φ 12 mm c/30 cm y lx c/		VOL	21,8	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
131	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 1.386.480,00
14	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 290.485,00
14	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 687.245,00
13	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 766.423,14
36	Hierro Ø10	U	\$ 15.344,00	\$ 553.074,07
34	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 739.215,12
65	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.540.244,56
22	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 81.553,80
10%	Desperdicio			\$ 604.472,07
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 6.649.192,76

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	10 día	\$ 524.133,59
5	Ayudante	\$ 8.577,36	10 día	\$ 422.589,37
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 946.722,96

COSTO - COSTO			\$ 7.595.915,72
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 759.591,57
COSTO INDUSTRIAL			\$ 10.581.951,77
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 598.938,47
BENEFICIOS	10%		\$ 1.058.195,18
IMPREVISTOS	3%		\$ 317.458,55
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 12.556.543,97
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 2.636.874,23
TOTAL ADOPTADO			\$ 15.622.726,80

COSTO UNITARIO	\$ 716.638,84	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA 2 DIRECCIONES espesor 0,18m; barras lx Ø 16 mm c/24 cm y ly c/24 cm		VOL	17,84	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
107	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 1.134.624,00
12	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 237.718,00
12	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 562.406,00
11	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 627.201,32
28	Hierro Ø12	U	\$ 21.973,00	\$ 604.935,68
34	Hierro Ø16	U	\$ 41.479,00	\$ 1.427.440,90
54	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 1.260.457,01
18	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 66.739,44
10%	Desperdicio			\$ 592.152,23
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 6.513.674,58

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	9 día	\$ 428.924,00
5	Ayudante	\$ 8.577,36	8 día	\$ 345.251,61
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 774.175,60

COSTO - COSTO			\$ 7.287.850,19
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 728.785,02
COSTO INDUSTRIAL			\$ 10.243.079,69
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 579.758,31
BENEFICIOS	10%		\$ 1.024.307,97
IMPREVISTOS	3%		\$ 307.292,39
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 12.154.438,36
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 2.552.432,05
TOTAL ADOPTADO			\$ 15.136.179,00

COSTO UNITARIO	\$ 848.440,53	\$/M3
----------------	---------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

LOSA 2 DIRECCIONES espesor 0,20m; barras ly Φ 12 mm c/30 cm y lx Φ		VOL	13,3	M3
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
80	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 845.880,00
9	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 177.222,50
9	Canto Rodado	M3	\$ 48.500,00	\$ 419.282,50
8	Alambre	KG	\$ 58.595,04	\$ 467.588,43
270	Hierro Φ 12	U	\$ 21.973,00	\$ 5.940.755,67
40	Tabla	M2	\$ 23.551,14	\$ 939.690,49
13	Clavos	KG	\$ 3.741,00	\$ 49.755,30
10%	Desperdicio			\$ 884.017,49
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 9.724.192,37

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	6	día	\$ 319.769,57
5	Ayudante	\$ 8.577,36	6	día	\$ 257.390,49
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 577.160,06

COSTO - COSTO		\$ 10.301.352,44
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%	\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%	\$ 1.030.135,24
COSTO INDUSTRIAL		\$ 13.557.932,16
GASTOS FINANCIEROS	5,7%	\$ 767.378,96
BENEFICIOS	10%	\$ 1.355.793,22
IMPREVISTOS	3%	\$ 406.737,96
COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 16.087.842,30
INGRESOS BRUTOS	2,5%	\$ 429.308,59
IVA	21%	\$ 3.378.446,88
TOTAL ADOPTADO		\$ 19.895.597,78

COSTO UNITARIO	\$ 1.495.909,61	\$/M3
----------------	-----------------	-------

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.3.9 Mampostería Exterior

ITEM:	MAMPOSTERIA EXTERIOR	CANTIDAD	639,89	M2
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
44	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 461.233,58
6	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 131.177,70
77	Cal Santa Barbara x 25 kg	U	\$ 4.361,67	\$ 334.919,05
9598	Ladrillo ceramico hueco 18x18x33 cm	U	\$ 872,00	\$ 8.369.776,90
10%	Desperdicio			\$ 929.710,72
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 10.226.817,95

MANO DE OBRA					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO		COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	11	dia	\$ 562.368,38
5	Ayudante	\$ 8.577,36	8	dia	\$ 343.036,07
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 905.404,46

COSTO - COSTO			\$ 11.132.222,40
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 1.113.222,24
COSTO INDUSTRIAL			\$ 14.471.889,12
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 819.108,92
BENEFICIOS	10%		\$ 1.447.188,91
IMPREVISTOS	3%		\$ 434.156,67
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 17.172.343,63
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 3.606.192,16
TOTAL ADOPTADO			\$ 21.207.844,38

COSTO UNITARIO	\$ 33.142,89	\$/M2
----------------	--------------	-------

5.3.10 Mampostería Interior

ITEM:	MAMPOSTERIA INTERIOR	CANTIDAD	1080,08	M2
MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
73	Cemento Comodoro x 50 kg	U	\$ 10.600,00	\$ 778.521,66
11	Arena	M3	\$ 20.500,00	\$ 221.416,40
130	Cal Santa Barbara x 25 kg	U	\$ 4.361,67	\$ 565.313,87
16201	Ladrillo cerámico hueco 8x18x33 cm	U	\$ 537,00	\$ 8.700.044,40
10%	Desperdicio			\$ 1.026.529,63
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 11.291.825,97

MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO	TIEMPO	COSTO TOTAL
5	Oficial	\$ 10.044,00	19 día	\$ 949.228,31
5	Ayudante	\$ 8.577,36	14 día	\$ 579.014,69
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.528.242,99

COSTO - COSTO			\$ 12.820.068,96
GASTOS GENERALES DIRECTOS	20%		\$ 2.226.444,48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS	10%		\$ 1.282.006,90
COSTO INDUSTRIAL			\$ 16.328.520,34
GASTOS FINANCIEROS	5,7%		\$ 924.194,25
BENEFICIOS	10%		\$ 1.632.852,03
IMPREVISTOS	3%		\$ 489.855,61
COSTO TOTAL DE LA OBRA			\$ 19.375.422,24
INGRESOS BRUTOS	2,5%		\$ 429.308,59
IVA	21%		\$ 4.068.838,67
TOTAL ADOPTADO			\$ 23.873.569,50

COSTO UNITARIO	\$ 22.103,52	\$/M2
----------------	--------------	-------

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *APU de cabezales, pilotes, piso suspendido, columnas, vigas en altura, losa nervada, losa maciza, mampostería exterior e interior*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

El costo de la mano de obra fue consultado en la página de la organización sindical UOCRA, sin embargo, estos valores se incrementaron un 116% para tener en cuenta el costo de las cargas sociales.

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS Fecha 1 JUNIO 2025			
CATEGORÍA	ZONA A	ZONA B	Incremento por Cargas Sociales
Oficial Especializado	4.894,00 \$/hora	5.433,00 \$/hora	11.735,28 \$/hora
Oficial	4.187,00 \$/hora	4.650,00 \$/hora	10.044,00 \$/hora
Medio Oficial	3.869,00 \$/hora	4.289,00 \$/hora	9.264,24 \$/hora
Ayudante	3.561,00 \$/hora	3.971,00 \$/hora	8.577,36 \$/hora
Sereno	646.949,00 \$/mes	720.729,00 \$/mes	1.556.774,64 \$/mes

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de salarios básicos UOCRA*. [Tabla generada en Excel].

5.4 Costo Total de la Obra

Para determinar el costo total de la obra, se consultó la revista “Obras & Protagonistas N°326” y en particular la sección donde se analizan distintos modelos de construcción, para los cuales se detalla el costo del m² de construcción y el porcentaje de incidencia de cada rubro.

Por otra parte, se tuvo en cuenta que la revista contiene los precios para la ciudad de Bahía Blanca, por lo que se ajustó el precio a la ciudad de Comodoro Rivadavia. La metodología empleada consistió en analizar la variación de costos de algunos materiales representativos (bolsa de cemento de 50 kg, barras de acero Φ 12 mm, ladrillo hueco cerámico 18x18x33, cal hidráulica de 25 kg) y de la mano de obra, para obtener una variación promedio de los costos totales, como se muestra la siguiente tabla.

Variación de costos de mano de obra			
CATEGORÍA	Bahia Blanca	Comodoro Rivadavia	Variación
Oficial Especializado	4.894,00 \$/hora	5.433,00 \$/hora	11%
Variación de costos de materiales sin iva			
Material	Bahia Blanca	Comodoro Rivadavia	Variación
Cemento 50 kg	\$ 10.600,00	\$ 10.909,09	3%
Hierro nervado Φ 12mm	\$ 21.973,00	\$ 16.839,85	23%
Ladrillo Hueco 18x18x33cm	\$ 872,00	\$ 621,97	29%
Cal hidráulica 25 kg	\$ 4.361,67	\$ 5.700,97	31%
		Promedio	19,33%

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de costos de mano de obra*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

En la siguiente tabla se muestra el costo total de la obra y el costo de cada ítem luego de realizar los ajustes antes mencionados.

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO	COSTO AJUSTADO	INCIDENCIA
A	TAREAS PRELIMINARES			8,58%
A.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	\$ 62.511.482,40	\$ 74.597.485,96	3,79%
A.2	CERCO PERIMETRAL	\$ 55.125.863,42	\$ 65.783.927,44	3,34%
A.3	OBRADOR , REPLANTEO Y DEPOSITO Y SANITARIOS	\$ 23.943.283,60	\$ 28.572.490,90	1,45%
B	MOVIMIENTO DE SUELOS			1,94%
B.1	EXCAVACIÓN DEL TERRENO	\$ 32.000.930,22	\$ 38.188.007,24	1,94%
C	FUNDACIÓN			24,60%
C.1	VIGA DE FUNDACIÓN	\$ 69.439.127,13	\$ 82.864.525,24	4,21%
C.2	CABEZALES	\$ 62.510.240,10	\$ 74.596.003,48	3,79%
C.3	PILOTES DE FUNDACIÓN	\$ 181.540.185,16	\$ 216.639.262,00	11,00%
C.4	LOSAS (PISO SUSPENDIDO)	\$ 92.285.470,84	\$ 110.127.993,31	5,59%
D	MAMPOSTERÍA Y CAPA AISLADORA			3,89%
D.1	MAMPOSTERIA EXTERIOR	\$ 21.207.844,38	\$ 25.308.180,40	1,29%
D.2	MAMPOSTERIA INTERIOR	\$ 23.873.569,50	\$ 28.489.298,24	1,45%
D.3	CAPA AISLADORA	\$ 19.105.644,34	\$ 22.799.539,87	1,16%
E	CONTRAPISO			3,15%
E.1	CONTRAPISO PARA LAS LOSAS SUSPENDIDAS	\$ 51.905.316,31	\$ 61.940.718,02	3,15%
F	ESTRUCTURA			14,93%
F.1	COLUMNAS	\$ 50.602.490,98	\$ 60.386.003,75	3,07%
F.2	VIGAS EN ALTURA	\$ 69.345.142,52	\$ 82.752.369,60	4,20%
F.3	LOSA NERVADA	\$ 34.078.336,87	\$ 40.667.060,82	2,07%
F.4	LOSA MACIZA	\$ 92.285.470,84	\$ 110.127.993,31	5,59%
G	INSTALACIONES			18,10%
G.1	INSTALACION SANITARIA (AGUA Y CLOACA)	\$ 90.934.472,98	\$ 108.515.792,80	5,51%
G.2	INSTALACION ELÉCTRICA	\$ 58.352.613,80	\$ 69.634.539,48	3,54%
G.3	INSTALACION DE GAS	\$ 61.972.820,38	\$ 73.954.678,73	3,76%
G.4	INSTALACION SISTEMA DE RADIADORES	\$ 87.314.266,41	\$ 104.195.653,54	5,29%
H	REVOQUE			4,00%
H.1	REVOQUE GRUESO EXTERIOR CON HIDRÓFUGO	\$ 8.624.462,19	\$ 10.291.920,34	0,52%
H.2	REVOQUE GRUESO INTERIOR	\$ 32.306.887,80	\$ 38.553.118,83	1,96%
H.3	REVOQUE FINO EXTERIOR A LA CAL	\$ 2.244.615,53	\$ 2.678.590,70	0,14%
H.4	REVOQUE FINO INTERIOR A LA CAL	\$ 22.868.904,11	\$ 27.290.390,31	1,39%
I	CARPINTERÍA			6,42%
I.1	CARPINTERÍA	\$ 105.924.862,91	\$ 126.404.432,77	6,42%
J	CIELORRASO			6,45%
J.1	CIELORRASO DE PLACA DE YESO JUNTA TOMADA	\$ 106.409.324,48	\$ 126.982.560,39	6,45%
K	SOLADO			4,06%
K.1	SOLADO	\$ 67.045.318,58	\$ 80.007.896,46	4,06%
L	REVESTIMIENTO Y PINTURA			3,88%
L.1	REVESTIMIENTO LOCALES HÚMEDOS	\$ 25.765.475,50	\$ 30.746.986,37	1,56%
L.2	PINTURA DE CIELORRASOS	\$ 13.752.510,59	\$ 16.411.428,37	0,83%
L.3	PINTURA DE MUROS EXTERIORES	\$ 7.641.043,76	\$ 9.118.367,26	0,46%
L.4	PINTURA DE MUROS INTERIORES	\$ 7.191.051,10	\$ 8.581.372,78	0,44%
M	LIMPIEZA FINAL DE OBRA			0,59%
M.1	LIMPIEZA PARA ENTREGA FINAL	\$ 9.701.652,73	\$ 11.577.375,48	0,59%
TOTAL		\$ 1.649.810.681,45	\$ 1.968.785.964,18	100%
Costo por metro cuadrado		1.080.426,12 \$/m2	1.527,00 \$/m2	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de costo ajustado con porcentaje de incidencia*. [Tabla generada en Excel].

5.5 Cálculo de Honorarios Profesionales

Los honorarios son la compensación económica que recibe un profesional por los servicios prestados. A diferencia de un salario, que se paga de manera regular a empleados, los honorarios se abonan por un trabajo específico o una tarea puntual realizada por profesionales independientes o autónomos. Estos se fijan generalmente mediante un acuerdo entre el profesional y el cliente, y pueden estar basados en la duración del trabajo, por proyecto o según el alcance del trabajo. A su vez pueden variar en función de la complejidad del trabajo y la experiencia del profesional.

A continuación, se presentan dos formas de cálculo de honorarios.

Opción 1: Una vez determinado el costo total de la obra, se procede a calcular los honorarios profesionales, los cuales pueden oscilar entre el 7% y el 20% del costo total.

En este caso, se ha establecido un porcentaje del 12%. Dado que los roles de proyectista y director de obra son distintos, se ha definido que, del porcentaje total, el 60% corresponderá al proyectista y el 40% al director de obra, como se detalla en la siguiente tabla.

(A) COSTO TOTAL DE LA OBRA	\$ 1.968.785.964,18	
(B) Porcentaje de honorarios	\$ 236.254.315,70	12% de (A)
(C) Proyecto	\$ 141.752.589,42	60% de (B)
(D) Direccion de Obra	\$ 94.501.726,28	40% de (B)
Honorarios por Proy. + DO	\$ 236.254.315,70	

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de cálculo de honorarios*. [Tabla generada en Excel].

Opción 2: Con el objetivo de obtener un valor de referencia adicional, se consultó la revista "Arquitectura & Construcción", que proporciona el costo por metro cuadrado de construcción, permitiendo estimar el costo total de la obra. Asimismo, establece un porcentaje de honorarios del 9,27% para proyecto y dirección de obra. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

(A) Costo por m2	\$ 1.566.245,00
(B) Total m2 del edificio	1527
(C) Costo Total	\$ 2.391.656.115,00
Honorarios por Proy. + DO	\$ 221.706.521,86

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de cálculo de honorarios*. [Tabla generada en Excel].

5.6 Plan de Trabajo y Curva de Inversión

La curva de ingresos y egresos acumulados en una obra permite visualizar el flujo financiero a lo largo del proyecto, facilitando la identificación de los períodos críticos en los que será necesario asegurar financiamiento. Para su elaboración, es fundamental definir el calendario de trabajo y el costo de las tareas a ejecutar.

En esta obra, se estableció un calendario laboral de lunes a viernes con jornadas de ocho horas diarias.

Además, para elaborar el cronograma de certificaciones, se considera que el cliente nos certificará el último día hábil de cada mes y los pagos 30 días posteriores a las mismas.

Evaluando una posibilidad de financiamiento con un descubierto en nuestra cuenta corriente a una tasa efectiva del 10% mensual.

Por otra parte, se construyó el plan de trabajo mediante diagrama de Gantt, en el cual se muestra el plazo de cada tarea, teniendo en cuenta su duración y el calendario de trabajo establecido. En las páginas siguientes se muestra la tabla de certificaciones y el diagrama de Gantt.

Esta tabla se muestra los egresos acumulados:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	\$ UNITARIO	BENEFICIO	VALOR SIN BENEFICIO
A	TAREAS PRELIMINARES					
A.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	M2	6090,36	\$ 10.264,00	\$ 4.323.915,53	\$ 58.187.566,87
A.2	CERCO PERIMETRAL	ML	333,00	\$ 165.543,13	\$ 3.809.520,00	\$ 51.316.343,42
A.3	OBRADOR , REPLANTEO Y DEPOSITO Y SANITARI	M2	1527,00	\$ 15.679,95	\$ 1.637.707,50	\$ 22.305.576,10
B	MOVIMIENTO DE SUELOS					
B.1	EXCAVACIÓN DEL TERRENO	M3	395,04	\$ 81.007,02	\$ 2.198.908,59	\$ 29.802.021,63
C	FUNDACIÓN					
C.1	VIGA DE FUNDACIÓN	M3	48,72	\$ 11.667.066,49	\$ 4.656.910,96	\$ 64.782.216,17
C.2	CABEZALES	M3	97,58	\$ 3.421.425,49	\$ 4.234.127,21	\$ 58.276.112,89
C.3	PILOTES DE FUNDACIÓN	M3	153,96	\$ 3.666.131,77	\$ 12.554.256,65	\$ 168.985.928,51
C.4	LOSAS (PISO SUSPENDIDO)	M3	127,33	\$ 3.620.620,21	\$ 5.255.907,91	\$ 85.977.550,54
D	MAMPOSTERÍA Y CAPA AISLADORA					
D.1	MAMPOSTERIA EXTERIOR	M2	639,89	\$ 33.142,89	\$ 1.447.188,91	\$ 19.760.655,47
D.2	MAMPOSTERIA INTERIOR	M2	1080,08	\$ 22.103,52	\$ 1.632.852,03	\$ 22.240.717,46
D.3	CAPA AISLADORA	ML	715,62	\$ 26.698,03	\$ 1.300.774,33	\$ 17.804.870,01
E	CONTRAPISO					
E.1	CONTRAPISO PARA LAS LOSAS SUSPENDIDAS	M2	1474,79	\$ 35.195,06	\$ 3.585.214,49	\$ 48.320.101,82
F	ESTRUCTURA					
F.1	COLUMNAS	M3	15,70	\$ 13.652.178,78	\$ 3.434.673,77	\$ 47.167.817,20
F.2	VIGAS EN ALTURA	M3	46,56	\$ 15.974.996,29	\$ 4.620.464,50	\$ 64.724.678,02
F.3	LOSA NERVADA	M3	22,29	\$ 1.529.136,54	\$ 2.343.596,35	\$ 31.734.740,52
F.4	LOSA MACIZA	M3	127,33	\$ 3.620.620,21	\$ 5.255.907,91	\$ 87.029.562,92
G	INSTALACIONES					
G.1	INSTALACION SANITARIA (AGUA Y CLOACA)	GL	1,00	\$ 90.934.472,98	\$ 6.303.527,43	\$ 84.630.945,55
G.2	INSTALACION ELÉCTRICA	GL	1,00	\$ 58.352.613,80	\$ 4.034.257,56	\$ 54.318.356,24
G.3	INSTALACION DE GAS	GL	1,00	\$ 61.972.820,38	\$ 4.286.398,65	\$ 57.686.421,72
G.4	INSTALACION SISTEMA DE RADIADORES	GL	1,00	\$ 87.314.266,41	\$ 6.051.386,34	\$ 81.262.880,07
H	REVOQUE					
H.1	REVOQUE GRUESO EXTERIOR CON HIDRÓFUGO	M2	798,29	\$ 10.803,65	\$ 570.778,21	\$ 8.053.683,98
H.2	REVOQUE GRUESO INTERIOR	M2	1242,08	\$ 26.010,31	\$ 2.220.218,00	\$ 30.086.669,80
H.3	REVOQUE FINO EXTERIOR A LA CAL	M2	798,29	\$ 2.811,78	\$ 126.432,97	\$ 2.118.182,55
H.4	REVOQUE FINO INTERIOR A LA CAL	M2	748,48	\$ 30.553,79	\$ 1.562.878,84	\$ 21.306.025,27
I	CARPINTERÍA					
I.1	CARPINTERÍA	GL	1,00	\$ 105.924.862,91	\$ 7.347.582,04	\$ 98.577.280,87
J	CIELORRASO					
J.1	CIELORRASO DE PLACA DE YESO JUNTA TOMADA	M2	1474,79	\$ 72.152,19	\$ 7.381.323,95	\$ 99.028.000,53
K	SOLADO					
K.1	SOLADO	M2	1474,79	\$ 45.460,93	\$ 4.639.689,34	\$ 62.405.629,24
L	REVESTIMIENTO Y PINTURA					
L.1	REVESTIMIENTO LOCALES HÚMEDOS	M2	493,60	\$ 52.199,10	\$ 1.764.620,00	\$ 24.000.855,50
L.2	PINTURA DE CIELORRASOS	M2	1474,79	\$ 9.325,06	\$ 927.937,87	\$ 12.824.572,72
L.3	PINTURA DE MUROS EXTERIORES	M2	798,29	\$ 9.571,75	\$ 502.284,82	\$ 7.138.758,94
L.4	PINTURA DE MUROS INTERIORES	M2	748,48	\$ 9.607,54	\$ 470.943,62	\$ 6.720.107,48
M	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
M.1	LIMPIEZA PARA ENTREGA FINAL	M2	1527,00	\$ 6.353,41	\$ 645.802,66	\$ 9.055.850,08

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

30/4/2026	29/5/2026	30/6/2026	31/7/2026	31/8/2026	30/9/2026	30/10/2026
\$ 55.205.812,36	\$ 55.205.812,36	\$ 55.205.812,36	\$ 55.205.812,36	\$ 55.205.812,36	\$ 55.205.812,36	\$ 55.205.812,36
\$ 48.686.877,83	\$ 48.686.877,83	\$ 48.686.877,83	\$ 48.686.877,83	\$ 48.686.877,83	\$ 48.686.877,83	\$ 48.686.877,83
\$ 21.163.498,02	\$ 21.163.498,02	\$ 21.163.498,02	\$ 21.163.498,02	\$ 21.163.498,02	\$ 21.163.498,02	\$ 21.163.498,02
\$ 28.275.599,38	\$ 28.275.599,38	\$ 28.275.599,38	\$ 28.275.599,38	\$ 28.275.599,38	\$ 28.275.599,38	\$ 28.275.599,38
\$ 61.470.017,79	\$ 61.470.017,79	\$ 61.470.017,79	\$ 61.470.017,79	\$ 61.470.017,79	\$ 61.470.017,79	\$ 61.470.017,79
\$ 55.294.417,64	\$ 55.294.417,64	\$ 55.294.417,64	\$ 55.294.417,64	\$ 55.294.417,64	\$ 55.294.417,64	\$ 55.294.417,64
\$ 160.326.587,13	\$ 160.326.587,13	\$ 160.326.587,13	\$ 160.326.587,13	\$ 160.326.587,13	\$ 160.326.587,13	\$ 160.326.587,13
\$ 81.575.597,36	\$ 81.575.597,36	\$ 81.575.597,36	\$ 81.575.597,36	\$ 81.575.597,36	\$ 81.575.597,36	\$ 81.575.597,36
\$ 18.749.055,95	\$ 18.749.055,95	\$ 18.749.055,95	\$ 18.749.055,95	\$ 18.749.055,95	\$ 18.749.055,95	\$ 18.749.055,95
\$ 21.101.964,70	\$ 21.101.964,70	\$ 21.101.964,70	\$ 21.101.964,70	\$ 21.101.964,70	\$ 21.101.964,70	\$ 21.101.964,70
\$ 16.893.543,98	\$ 16.893.543,98	\$ 16.893.543,98	\$ 16.893.543,98	\$ 16.893.543,98	\$ 16.893.543,98	\$ 16.893.543,98
\$ 45.844.254,10	\$ 45.844.254,10	\$ 45.844.254,10	\$ 45.844.254,10	\$ 45.844.254,10	\$ 45.844.254,10	\$ 45.844.254,10
\$ 44.754.113,35	\$ 44.754.113,35	\$ 44.754.113,35	\$ 44.754.113,35	\$ 44.754.113,35	\$ 44.754.113,35	\$ 44.754.113,35
\$ 61.416.962,64	\$ 61.416.962,64	\$ 61.416.962,64	\$ 61.416.962,64	\$ 61.416.962,64	\$ 61.416.962,64	\$ 61.416.962,64
\$ 30.109.227,40	\$ 30.109.227,40	\$ 30.109.227,40	\$ 30.109.227,40	\$ 30.109.227,40	\$ 30.109.227,40	\$ 30.109.227,40
\$ 82.627.609,74	\$ 82.627.609,74	\$ 82.627.609,74	\$ 82.627.609,74	\$ 82.627.609,74	\$ 82.627.609,74	\$ 82.627.609,74
\$ 80.293.434,03	\$ 80.293.434,03	\$ 80.293.434,03	\$ 80.293.434,03	\$ 80.293.434,03	\$ 80.293.434,03	\$ 80.293.434,03
\$ 51.534.976,89	\$ 51.534.976,89	\$ 51.534.976,89	\$ 51.534.976,89	\$ 51.534.976,89	\$ 51.534.976,89	\$ 51.534.976,89
\$ 54.730.361,02	\$ 54.730.361,02	\$ 54.730.361,02	\$ 54.730.361,02	\$ 54.730.361,02	\$ 54.730.361,02	\$ 54.730.361,02
\$ 77.098.049,90	\$ 77.098.049,90	\$ 77.098.049,90	\$ 77.098.049,90	\$ 77.098.049,90	\$ 77.098.049,90	\$ 77.098.049,90
\$ 7.642.303,10	\$ 7.642.303,10	\$ 7.642.303,10	\$ 7.642.303,10	\$ 7.642.303,10	\$ 7.642.303,10	\$ 7.642.303,10
\$ 28.545.653,58	\$ 28.545.653,58	\$ 28.545.653,58	\$ 28.545.653,58	\$ 28.545.653,58	\$ 28.545.653,58	\$ 28.545.653,58
\$ 2.011.115,94	\$ 2.011.115,94	\$ 2.011.115,94	\$ 2.011.115,94	\$ 2.011.115,94	\$ 2.011.115,94	\$ 2.011.115,94
\$ 3.840.886,93	\$ 20.215.194,35	\$ 20.215.194,35	\$ 20.215.194,35	\$ 20.215.194,35	\$ 20.215.194,35	\$ 20.215.194,35
\$ 93.524.738,11	\$ 93.524.738,11	\$ 93.524.738,11	\$ 93.524.738,11	\$ 93.524.738,11	\$ 93.524.738,11	\$ 93.524.738,11
\$ 0,00	\$ 22.548.563,83	\$ 93.952.349,29	\$ 93.952.349,29	\$ 93.952.349,29	\$ 93.952.349,29	\$ 93.952.349,29
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 42.037.405,85	\$ 59.207.613,87	\$ 59.207.613,87	\$ 59.207.613,87
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 10.475.055,66	\$ 22.771.860,13	\$ 22.771.860,13	\$ 22.771.860,13	\$ 22.771.860,13
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 12.168.587,47	\$ 12.168.587,47	\$ 12.168.587,47
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.319.400,35	\$ 6.774.286,43	\$ 6.774.286,43
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.275.419,86	\$ 6.377.099,31	\$ 6.377.099,31
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.265.373,42	\$ 8.593.087,95

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de egresos acumulados*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

A continuación, se muestran los ingresos acumulados:

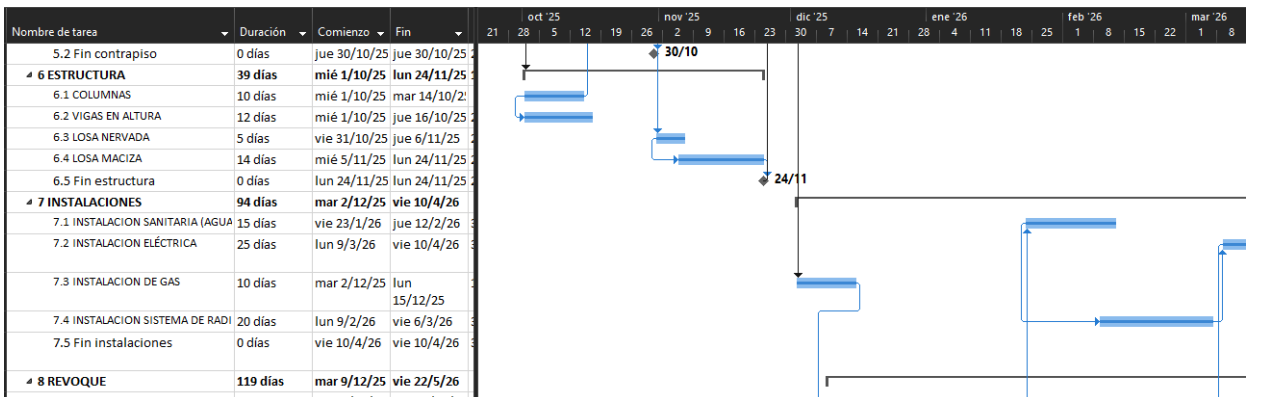
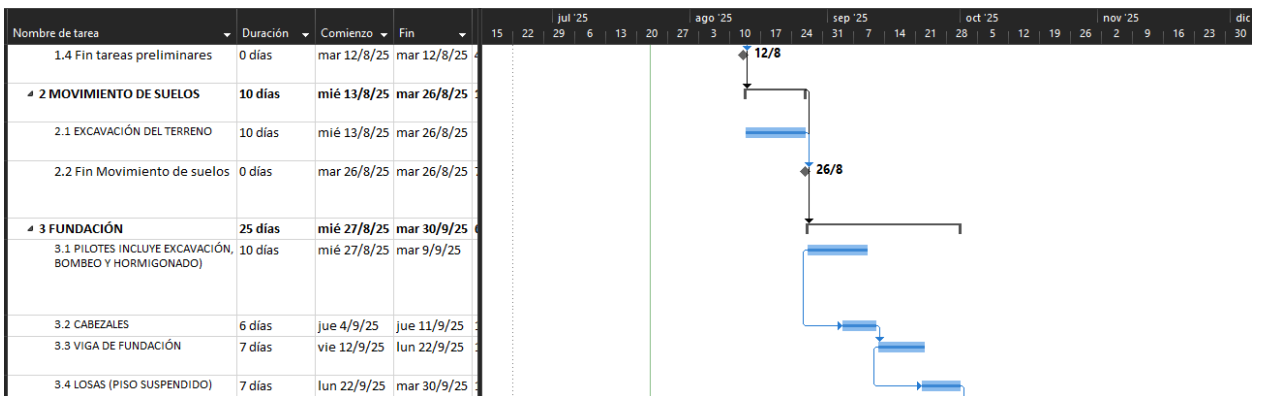
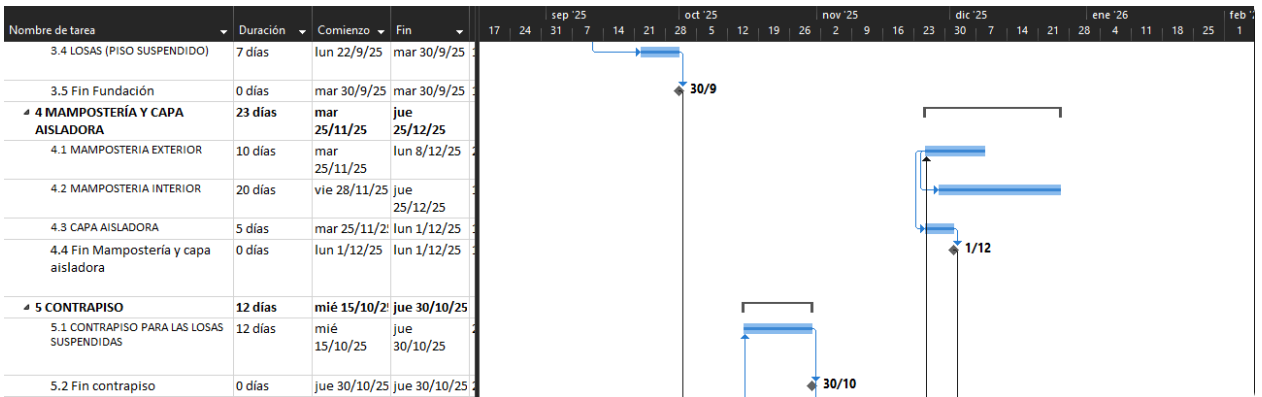
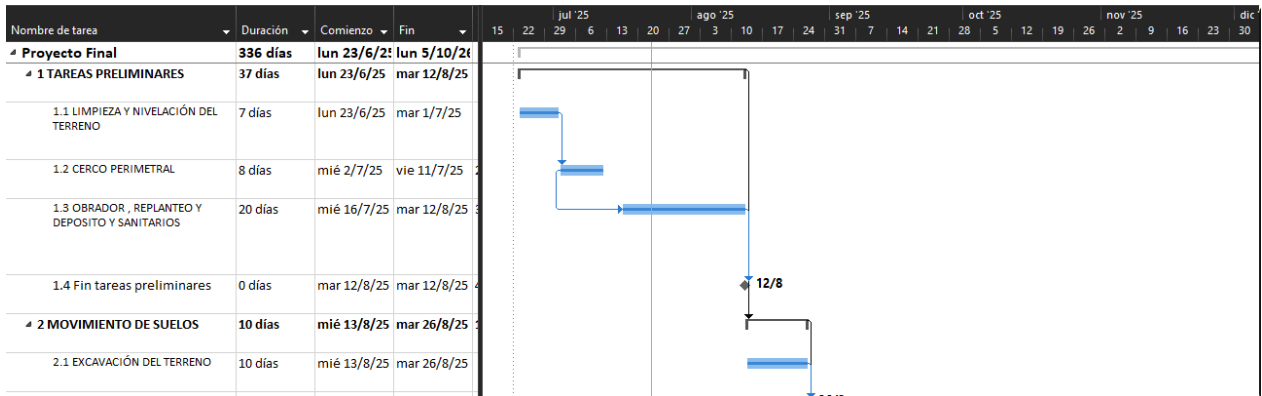
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR TOTAL CON BENEFICIOS	20/6/2025	30/6/2025	31/7/2025
A	TAREAS PRELIMINARES					
A.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	M2	\$ 62.511.482,40	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 50.004.971,42
A.2	CERCO PERIMETRAL	ML	\$ 55.125.863,42	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
A.3	OBRADOR , REPLANTEO Y DEPOSITO Y SANITARI	M2	\$ 23.943.283,60	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
B	MOVIMIENTO DE SUELOS					
B.1	EXCAVACIÓN DEL TERRENO	M3	\$ 32.000.930,22	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
C	FUNDACIÓN					
C.1	VIGA DE FUNDACIÓN	M3	\$ 69.439.127,13	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
C.2	CABEZALES	M3	\$ 62.510.240,10	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
C.3	PILOTES INCLUYE EXCAVACIÓN, BOMBEO Y HOR	ML	\$ 181.540.185,16	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
C.4	LOSAS (PISO SUSPENDIDO)	M3	\$ 92.285.470,84	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
D	MAMPOSTERÍA Y CAPA AISLADORA					
D.1	MAMPOSTERIA EXTERIOR	M2	\$ 21.207.844,38	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
D.2	MAMPOSTERIA INTERIOR	M2	\$ 23.873.569,50	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
D.3	CAPA AISLADORA	ML	\$ 19.105.644,34	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
E	CONTRAPISO					
E.1	CONTRAPISO PARA LAS LOSAS SUSPENDIDAS	M2	\$ 51.905.316,31	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
F	ESTRUCTURA					
F.1	COLUMNAS	M3	\$ 50.602.490,98	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
F.2	VIGAS EN ALTURA	M3	\$ 69.345.142,52	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
F.3	LOSA NERVADA	M2	\$ 34.078.336,87	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
F.4	LOSA MACIZA	M3	\$ 92.285.470,84	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
G	INSTALACIONES					
G.1	INSTALACION SANITARIA (AGUA Y CLOACA)	GL	\$ 90.934.472,98	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
G.2	INSTALACION ELÉCTRICA	GL	\$ 58.352.613,80	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
G.3	INSTALACION DE GAS	GL	\$ 61.972.820,38	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
G.4	INSTALACION SISTEMA DE RADIADORES	GL	\$ 87.314.266,41	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
H	REVOQUE					
H.1	REVOQUE GRUESO EXTERIOR CON HIDRÓFUGO	M2	\$ 8.624.462,19	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
H.2	REVOQUE GRUESO INTERIOR	M2	\$ 32.306.887,80	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
H.3	REVOQUE FINO EXTERIOR A LA CAL	M2	\$ 2.244.615,53	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
H.4	REVOQUE FINO INTERIOR A LA CAL	M2	\$ 22.868.904,11	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
I	CARPINTERÍA					
I.1	CARPINTERÍA	GL	\$ 105.924.862,91	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
J	CIELORRASO					
J.1	CIELORRASO DE PLACA DE YESO JUNTA TOMADA	M2	\$ 106.409.324,48	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
K	SOLADO					
K.1	SOLADO	M2	\$ 67.045.318,58	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
L	REVESTIMIENTO Y PINTURA					
L.1	REVESTIMIENTO LOCALES HÚMEDOS	M2	\$ 25.765.475,50	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
L.2	PINTURA DE CIELORRASOS	M2	\$ 13.752.510,59	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
L.3	PINTURA DE MUROS EXTERIORES	M2	\$ 7.641.043,76	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
L.4	PINTURA DE MUROS INTERIORES	M2	\$ 7.191.051,10	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
M	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
M.1	LIMPIEZA PARA ENTREGA FINAL	M2	\$ 9.701.652,73	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

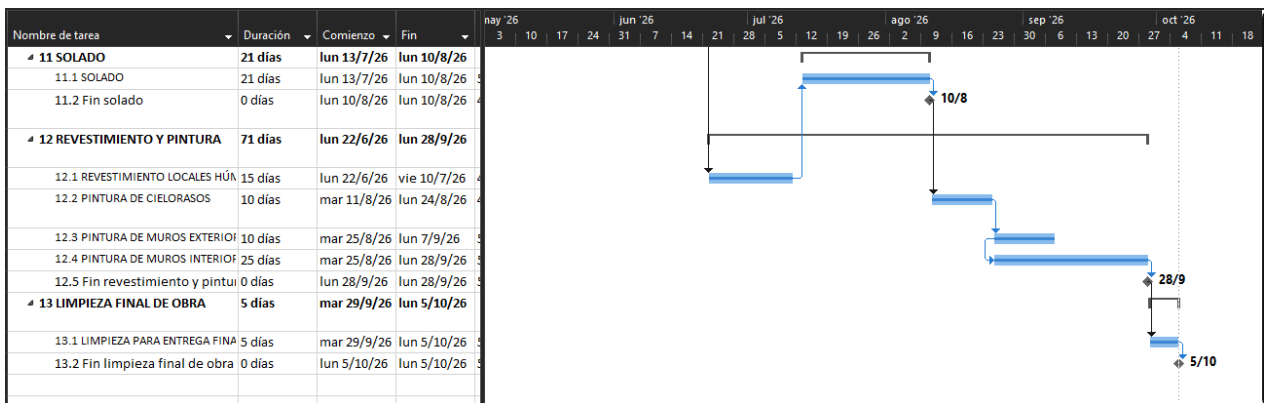
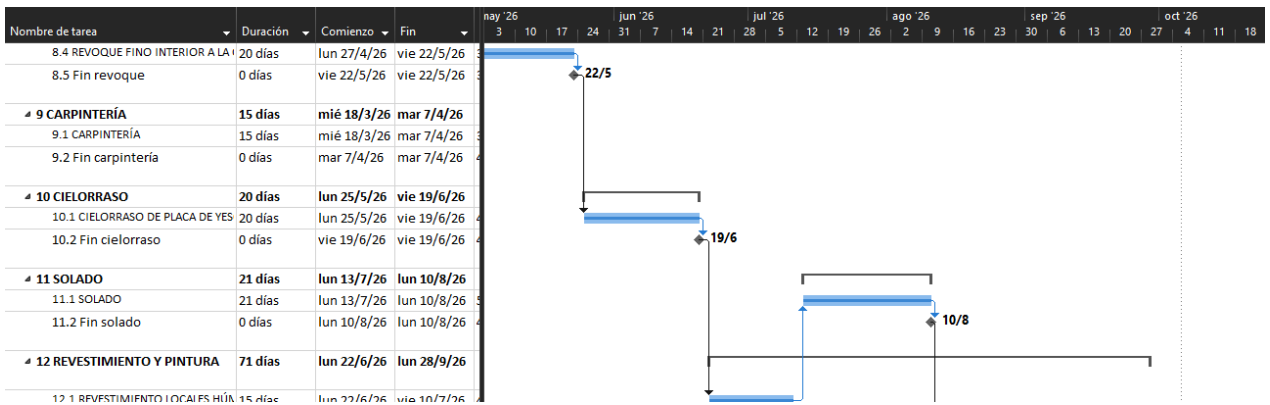
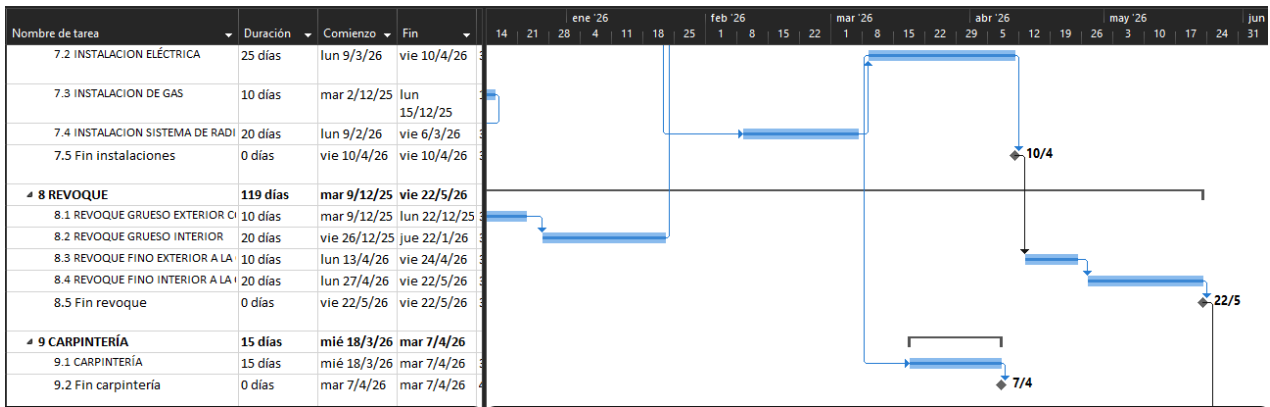
29/5/2026	30/6/2026	31/7/2026	31/8/2026	30/9/2026	30/10/2026	30/11/2026
\$ 59.529.727,88	\$ 59.529.727,88	\$ 59.529.727,88	\$ 59.529.727,88	\$ 59.529.727,88	\$ 59.529.727,88	\$ 59.529.727,88
\$ 52.496.397,83	\$ 52.496.397,83	\$ 52.496.397,83	\$ 52.496.397,83	\$ 52.496.397,83	\$ 52.496.397,83	\$ 52.496.397,83
\$ 22.801.205,52	\$ 22.801.205,52	\$ 22.801.205,52	\$ 22.801.205,52	\$ 22.801.205,52	\$ 22.801.205,52	\$ 22.801.205,52
\$ 30.474.507,96	\$ 30.474.507,96	\$ 30.474.507,96	\$ 30.474.507,96	\$ 30.474.507,96	\$ 30.474.507,96	\$ 30.474.507,96
\$ 66.126.928,75	\$ 66.126.928,75	\$ 66.126.928,75	\$ 66.126.928,75	\$ 66.126.928,75	\$ 66.126.928,75	\$ 66.126.928,75
\$ 59.528.544,85	\$ 59.528.544,85	\$ 59.528.544,85	\$ 59.528.544,85	\$ 59.528.544,85	\$ 59.528.544,85	\$ 59.528.544,85
\$ 172.880.843,78	\$ 172.880.843,78	\$ 172.880.843,78	\$ 172.880.843,78	\$ 172.880.843,78	\$ 172.880.843,78	\$ 172.880.843,78
\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65
\$ 20.196.244,86	\$ 20.196.244,86	\$ 20.196.244,86	\$ 20.196.244,86	\$ 20.196.244,86	\$ 20.196.244,86	\$ 20.196.244,86
\$ 22.734.816,73	\$ 22.734.816,73	\$ 22.734.816,73	\$ 22.734.816,73	\$ 22.734.816,73	\$ 22.734.816,73	\$ 22.734.816,73
\$ 18.194.318,31	\$ 18.194.318,31	\$ 18.194.318,31	\$ 18.194.318,31	\$ 18.194.318,31	\$ 18.194.318,31	\$ 18.194.318,31
\$ 49.429.468,59	\$ 49.429.468,59	\$ 49.429.468,59	\$ 49.429.468,59	\$ 49.429.468,59	\$ 49.429.468,59	\$ 49.429.468,59
\$ 48.188.787,13	\$ 48.188.787,13	\$ 48.188.787,13	\$ 48.188.787,13	\$ 48.188.787,13	\$ 48.188.787,13	\$ 48.188.787,13
\$ 66.037.427,14	\$ 66.037.427,14	\$ 66.037.427,14	\$ 66.037.427,14	\$ 66.037.427,14	\$ 66.037.427,14	\$ 66.037.427,14
\$ 32.452.823,75	\$ 32.452.823,75	\$ 32.452.823,75	\$ 32.452.823,75	\$ 32.452.823,75	\$ 32.452.823,75	\$ 32.452.823,75
\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65	\$ 87.883.517,65
\$ 86.596.961,46	\$ 86.596.961,46	\$ 86.596.961,46	\$ 86.596.961,46	\$ 86.596.961,46	\$ 86.596.961,46	\$ 86.596.961,46
\$ 55.569.234,45	\$ 55.569.234,45	\$ 55.569.234,45	\$ 55.569.234,45	\$ 55.569.234,45	\$ 55.569.234,45	\$ 55.569.234,45
\$ 59.016.759,67	\$ 59.016.759,67	\$ 59.016.759,67	\$ 59.016.759,67	\$ 59.016.759,67	\$ 59.016.759,67	\$ 59.016.759,67
\$ 83.149.436,24	\$ 83.149.436,24	\$ 83.149.436,24	\$ 83.149.436,24	\$ 83.149.436,24	\$ 83.149.436,24	\$ 83.149.436,24
\$ 8.213.081,31	\$ 8.213.081,31	\$ 8.213.081,31	\$ 8.213.081,31	\$ 8.213.081,31	\$ 8.213.081,31	\$ 8.213.081,31
\$ 30.765.871,58	\$ 30.765.871,58	\$ 30.765.871,58	\$ 30.765.871,58	\$ 30.765.871,58	\$ 30.765.871,58	\$ 30.765.871,58
\$ 2.137.548,92	\$ 2.137.548,92	\$ 2.137.548,92	\$ 2.137.548,92	\$ 2.137.548,92	\$ 2.137.548,92	\$ 2.137.548,92
\$ 4.137.833,91	\$ 21.778.073,19	\$ 21.778.073,19	\$ 21.778.073,19	\$ 21.778.073,19	\$ 21.778.073,19	\$ 21.778.073,19
\$ 100.872.320,15	\$ 100.872.320,15	\$ 100.872.320,15	\$ 100.872.320,15	\$ 100.872.320,15	\$ 100.872.320,15	\$ 100.872.320,15
\$ 0,00	\$ 24.320.081,58	\$ 101.333.673,24	\$ 101.333.673,24	\$ 101.333.673,24	\$ 101.333.673,24	\$ 101.333.673,24
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 45.331.585,28	\$ 63.847.303,21	\$ 63.847.303,21	\$ 63.847.303,21
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 11.286.780,86	\$ 24.536.480,13	\$ 24.536.480,13	\$ 24.536.480,13	\$ 24.536.480,13
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 13.096.525,34	\$ 13.096.525,34	\$ 13.096.525,34
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 3.565.519,91	\$ 7.276.571,25	\$ 7.276.571,25
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 1.369.608,59	\$ 6.848.042,93	\$ 6.848.042,93
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 0,00	\$ 3.510.778,43	\$ 9.238.890,60

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Tabla de ingresos acumulados*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Plan de trabajo*. [Tabla y gráfico generada en Project].

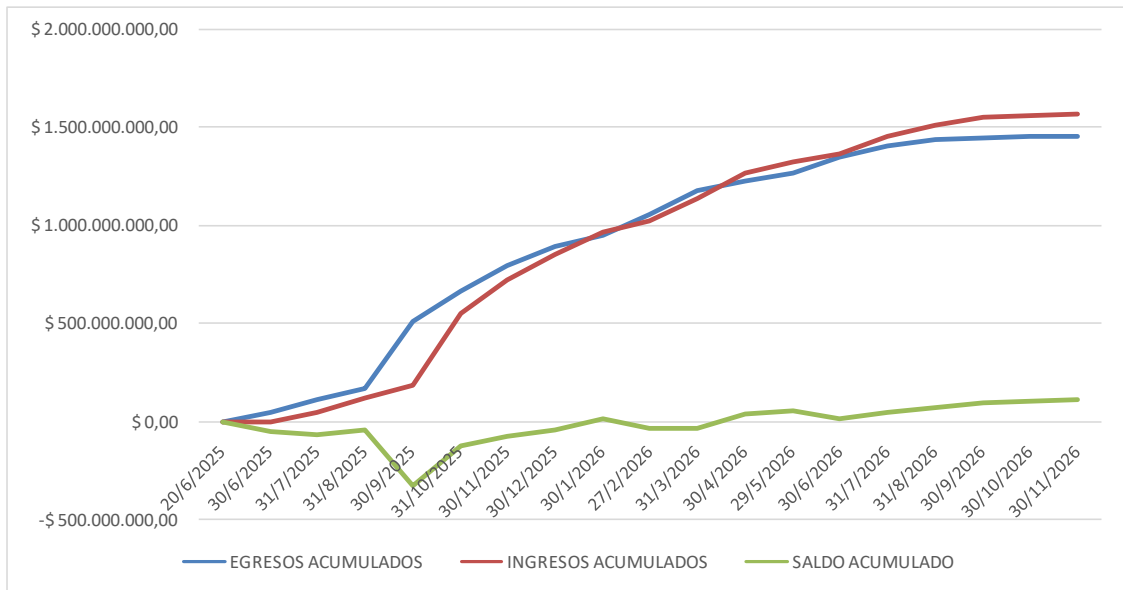
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
 Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

A continuación, se presenta el análisis de la curva de inversión:

	TASA DE INTERES (%)		10	
	EGRESOS ACUMULADOS	INGRESOS ACUMULADOS	SALDO ACUMULADO	COSTO FINANCIERO
20/6/2025	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0
30/6/2025	\$ 46.372.882,38	\$ 0,00	-\$ 46.372.882,38	-\$ 1.545.762,75
31/7/2025	\$ 116.379.154,02	\$ 50.004.971,42	-\$ 66.374.182,60	-\$ 6.791.994,53
31/8/2025	\$ 171.158.092,75	\$ 125.478.836,97	-\$ 45.679.255,78	-\$ 5.247.125,03
30/9/2025	\$ 510.366.895,56	\$ 184.478.648,53	-\$ 325.888.247,03	-\$ 33.113.537,21
31/10/2025	\$ 669.433.398,53	\$ 549.964.003,87	-\$ 119.469.394,66	-\$ 15.258.293,19
30/11/2025	\$ 798.083.749,45	\$ 721.218.865,36	-\$ 76.864.884,09	-\$ 9.212.317,73
30/12/2025	\$ 899.864.194,99	\$ 858.691.194,93	-\$ 41.173.000,06	-\$ 5.038.531,78
30/1/2026	\$ 955.727.896,34	\$ 968.376.141,38	\$ 12.648.245,04	\$ 760.971,33
27/2/2026	\$ 1.061.759.448,03	\$ 1.028.607.605,91	-\$ 33.151.842,12	-\$ 3.239.087,08
31/3/2026	\$ 1.178.575.052,44	\$ 1.142.962.335,22	-\$ 35.612.717,22	-\$ 3.885.180,43
30/4/2026	\$ 1.232.716.658,87	\$ 1.268.943.999,37	\$ 36.227.340,50	
29/5/2026	\$ 1.271.639.530,12	\$ 1.327.298.126,07	\$ 55.658.595,95	
30/6/2026	\$ 1.353.518.371,24	\$ 1.369.258.446,93	\$ 15.740.075,69	
31/7/2026	\$ 1.407.852.581,56	\$ 1.457.558.819,45	\$ 49.706.237,89	
31/8/2026	\$ 1.441.786.197,26	\$ 1.516.140.104,00	\$ 74.353.906,74	
30/9/2026	\$ 1.453.608.136,21	\$ 1.552.687.475,77	\$ 99.079.339,56	
30/10/2026	\$ 1.458.935.850,74	\$ 1.565.387.739,88	\$ 106.451.889,14	
30/11/2026	\$ 1.458.935.850,74	\$ 1.571.115.852,05	\$ 112.180.001,31	
				-\$ 82.570.858,39
				5,66%

Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Cálculo de costo financiero*. [Tabla generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"



Benítez, C., & Burgos, A. (2025). *Curva de ingresos y egresos acumulados*. [Gráfico generada en Excel].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

5.7 Planilla de Cotización

Fecha de confección: Lunes 5 de mayo del año 2025.

Persona de quien lo emite: Carlos Benítez y Agustín Burgos.

Persona a quien va dirigido: Comitente privado

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO
A	TAREAS PRELIMINARES	
A.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	\$ 74.597.485,96
A.2	CERCO PERIMETRAL	\$ 65.783.927,44
A.3	OBRADOR , REPLANTEO Y DEPOSITO Y SANITARIOS	\$ 28.572.490,90
B	MOVIMIENTO DE SUELOS	
B.1	EXCAVACIÓN DEL TERRENO	\$ 38.188.007,24
C	FUNDACIÓN	
C.1	VIGA DE FUNDACIÓN	\$ 82.864.525,24
C.2	CABEZALES	\$ 74.596.003,48
C.3	PILOTES DE FUNDACIÓN	\$ 216.639.262,00
C.4	LOSAS (PISO SUSPENDIDO)	\$ 110.127.993,31
D	MAMPOSTERÍA Y CAPA AISLADORA	
D.1	MAMPOSTERIA EXTERIOR	\$ 25.308.180,40
D.2	MAMPOSTERIA INTERIOR	\$ 28.489.298,24
D.3	CAPA AISLADORA	\$ 22.799.539,87
E	CONTRAPISO	
E.1	CONTRAPISO PARA LAS LOSAS SUSPENDIDAS	\$ 61.940.718,02
F	ESTRUCTURA	
F.1	COLUMNAS	\$ 60.386.003,75
F.2	VIGAS EN ALTURA	\$ 82.752.369,60
F.3	LOSA NERVADA	\$ 40.667.060,82
F.4	LOSA MACIZA	\$ 110.127.993,31
G	INSTALACIONES	
G.1	INSTALACION SANITARIA (AGUA Y CLOACA)	\$ 108.515.792,80
G.2	INSTALACION ELÉCTRICA	\$ 69.634.539,48
G.3	INSTALACION DE GAS	\$ 73.954.678,73
G.4	INSTALACION SISTEMA DE RADIADORES	\$ 104.195.653,54
H	REVOQUE	
H.1	REVOQUE GRUESO EXTERIOR CON HIDRÓFUGO	\$ 10.291.920,34
H.2	REVOQUE GRUESO INTERIOR	\$ 38.553.118,83
H.3	REVOQUE FINO EXTERIOR A LA CAL	\$ 2.678.590,70
H.4	REVOQUE FINO INTERIOR A LA CAL	\$ 27.290.390,31
I	CARPINTERÍA	
I.1	CARPINTERÍA	\$ 126.404.432,77
J	CIELORRASO	
J.1	CIELORRASO DE PLACA DE YESO JUNTA TOMADA	\$ 126.982.560,39
K	SOLADO	
K.1	SOLADO	\$ 80.007.896,46
L	REVESTIMIENTO Y PINTURA	
L.1	REVESTIMIENTO LOCALES HÚMEDOS	\$ 30.746.986,37
L.2	PINTURA DE CIELORRASOS	\$ 16.411.428,37
L.3	PINTURA DE MUROS EXTERIORES	\$ 9.118.367,26
L.4	PINTURA DE MUROS INTERIORES	\$ 8.581.372,78
M	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	
M.1	LIMPIEZA PARA ENTREGA FINAL	\$ 11.577.375,48
TOTAL		\$ 1.968.785.964,18
Costo por metro cuadrado		1.527,00 \$/m2

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

PRECIO TOTAL DE LA OBRA: \$1.968.785.964,24

(Mil novecientos sesenta y ocho millones setecientos ochenta y cinco mil novecientos sesenta y cuatro con veinticuatro centavos).

PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA: 336 días hábiles a partir del inicio de obra.

Inicio: 23/06/2025

Fin: 5/10/2026



CAPÍTULO 6: PLANOS

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



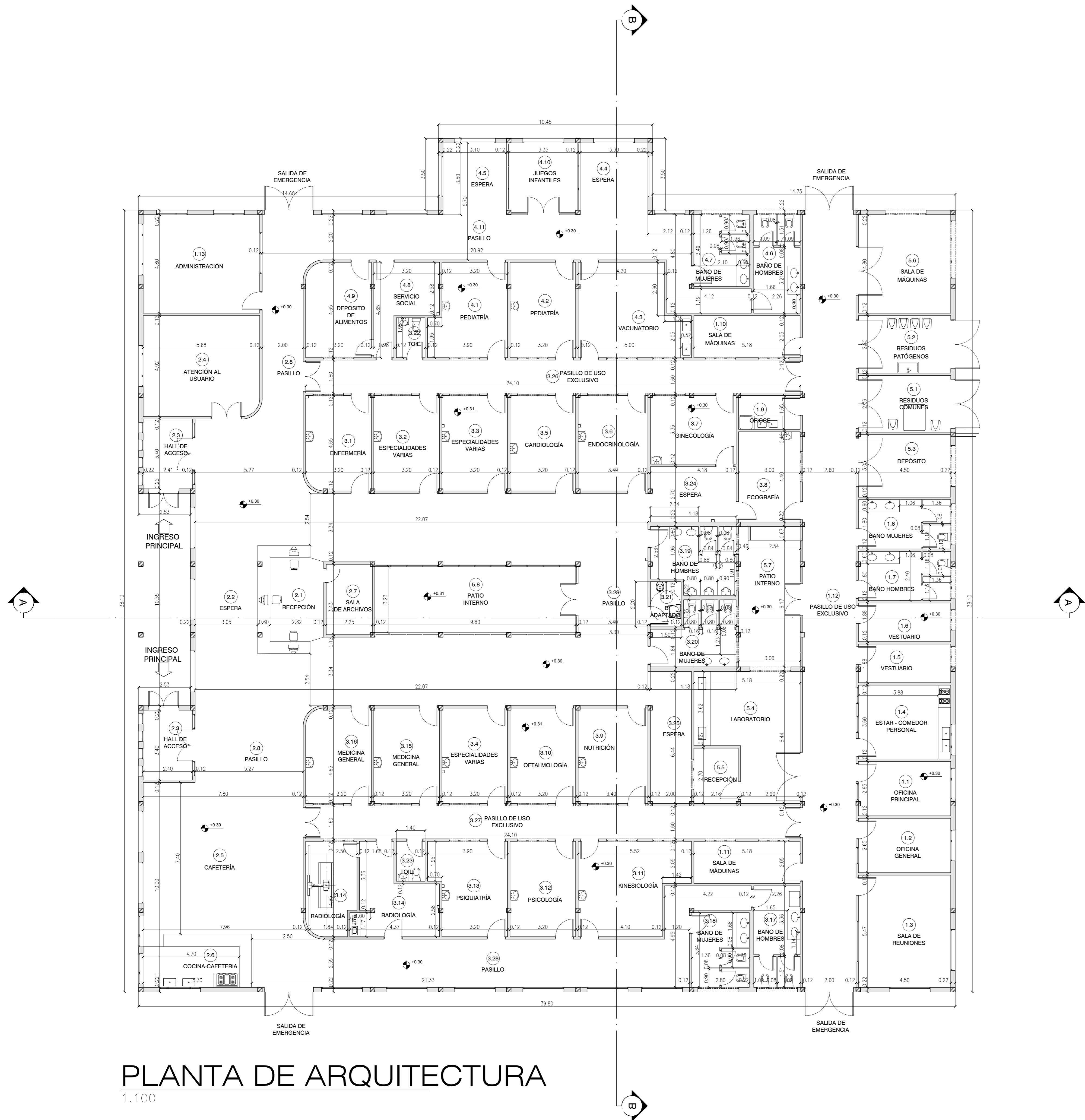
Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

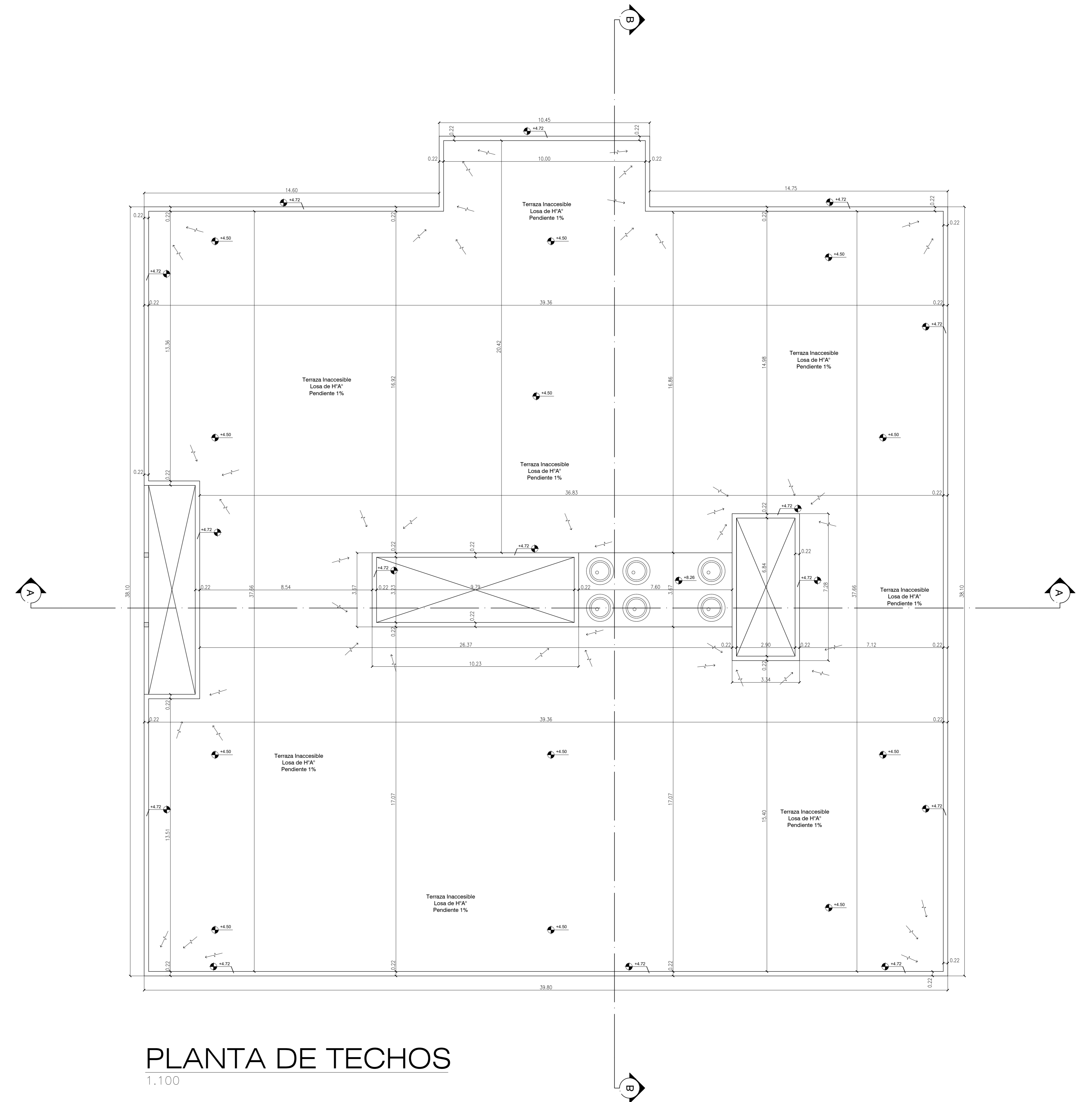
Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

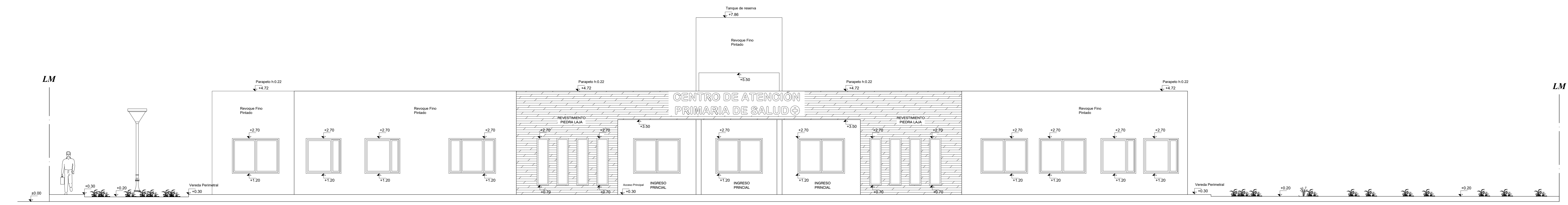
2025



PLANTA DE ARQUITECTURA
1.100



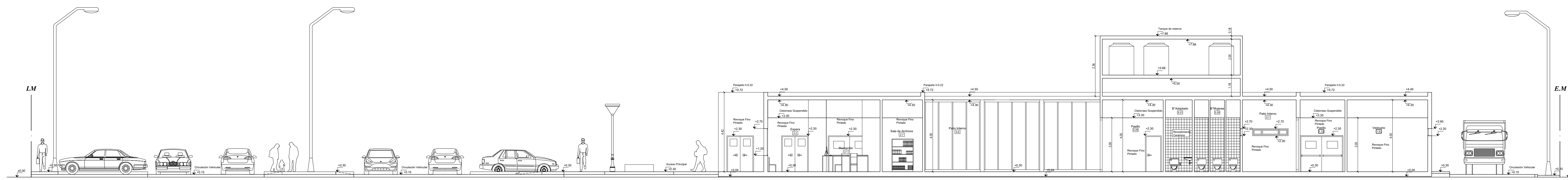
PLANTA DE TECHOS
1.100



FRETE
1.50

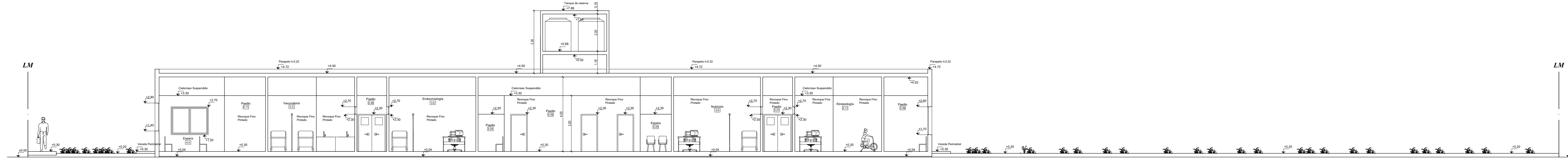
NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UBICACIÓN 	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
	PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	PROYECTO DE ARQUITECTURA
	PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud. UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatí Rosales ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN	
ESCALA: 1:100 - 1:50	FECHA: 10/06/2025	ALUMNO: Facultad de Arquitectura y Urbanismo



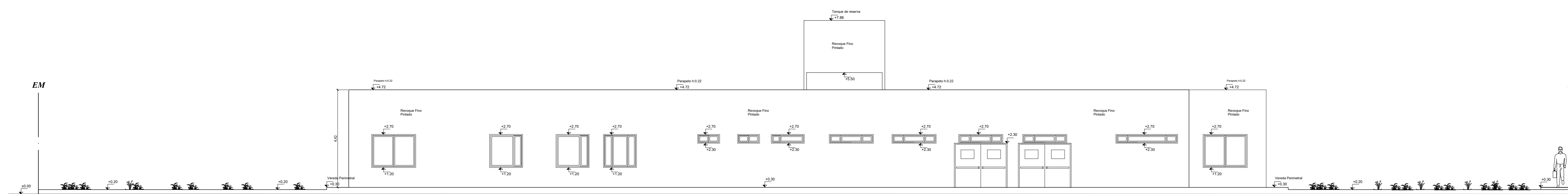
CORTE A-A

1.50



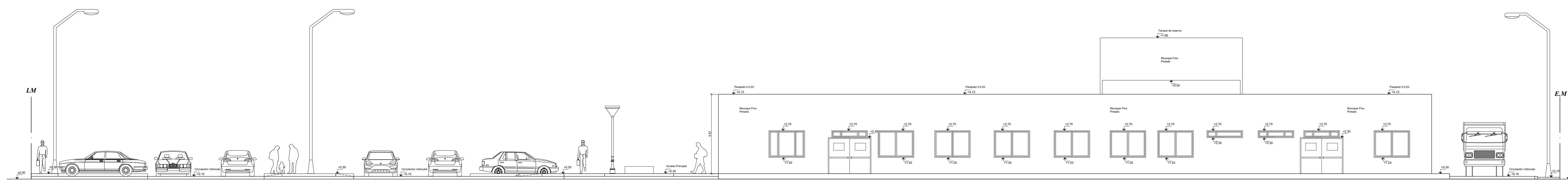
CORTE B-B

1.50



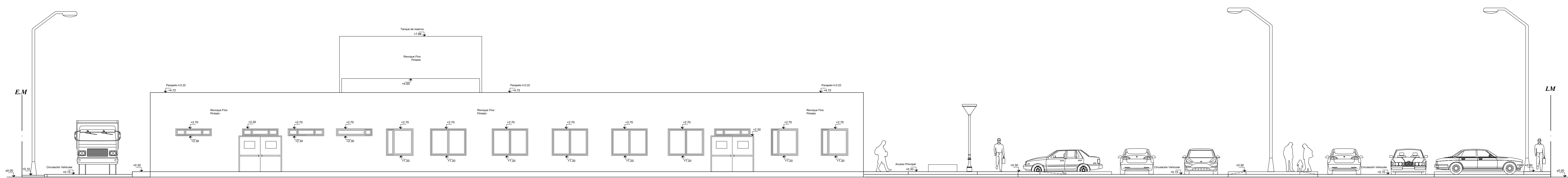
POSTERIOR

1.50



LATERAL DERECHO

1.50



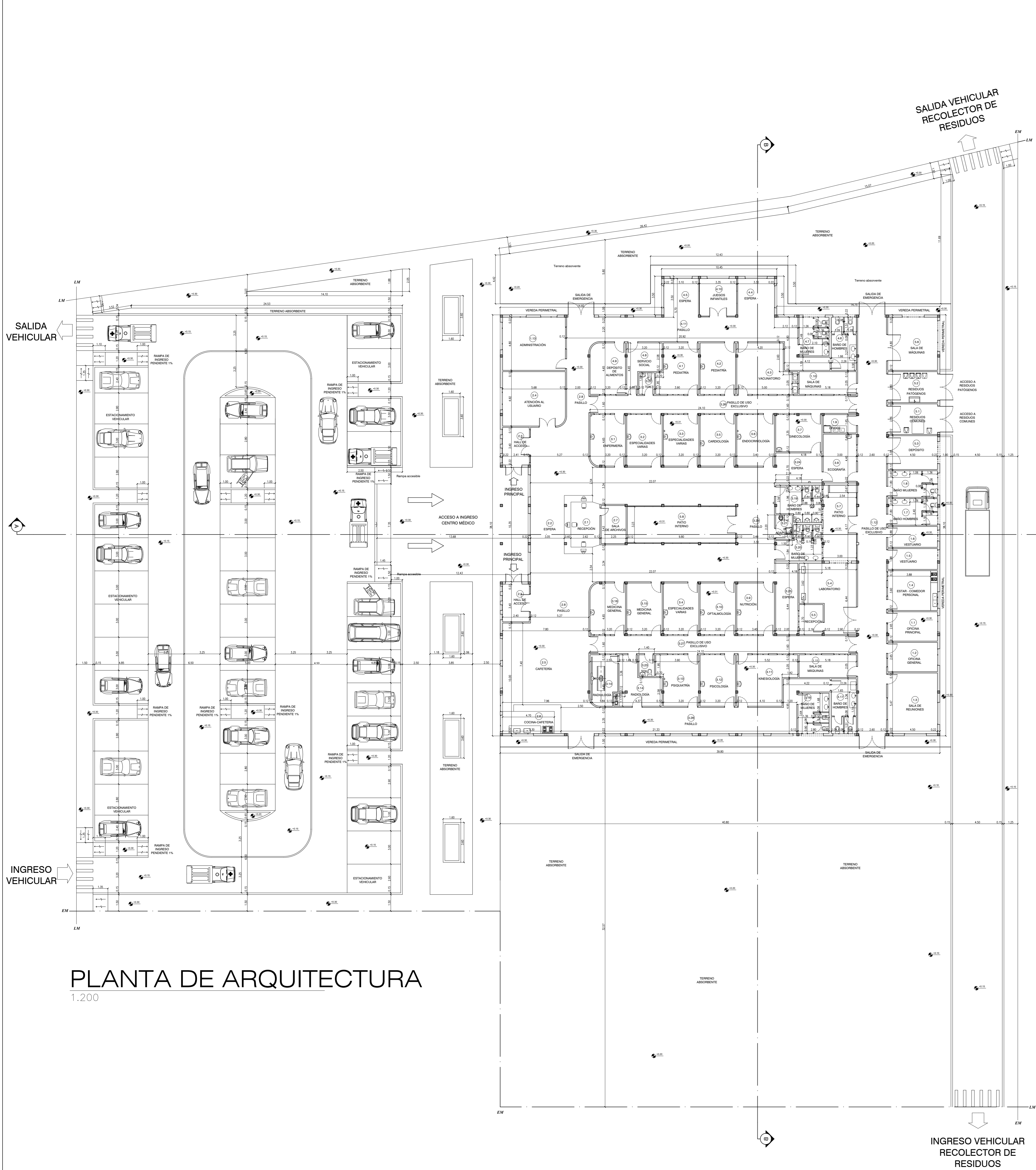
LATERAL IZQUIERDO

1.50

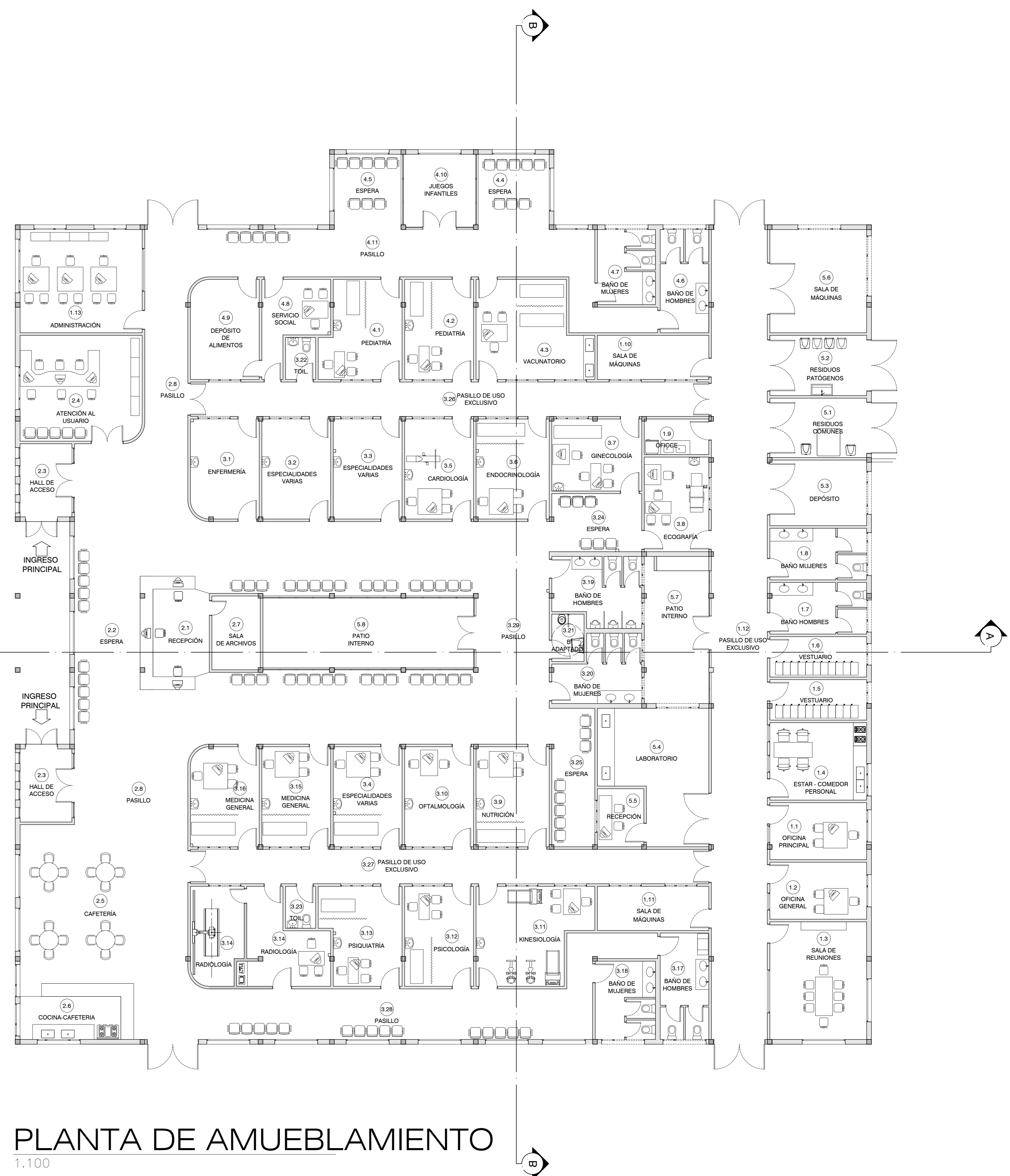
NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO		
	PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		PROYECTO DE ARQUITECTURA
	PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.		
	UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatíal Rosales		
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA:	PLANO:	Hoja:
1:50	10/06/2025	Interior y exterior	24





PLANTA DE ARQUITECTURA
1:200



PLANTA DE AMUEBLAMIENTO
1:100

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
	PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	PROYECTO DE ARQUITECTURA
	PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.	
	UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatíal Rosales	
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN		
ESCALA: 1:100 / 1:200	FECHA: 10/06/2025	PLANO: Planta de arquitectura y amueblamiento
		PÁG: 24



22

FRAC. 6

LIZARDO RIOS

JOSE ALVARADO

CENTRO DE ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

N

INGRESO VEHICULAR

ACCESO A INGRESO CENTRO MEDICO

SALIDA DE EMERGENCIA

SALIDA DE EMERGENCIA

INGRESO VEHICULAR RECOLECTOR DE RESIDUOS

19

NUEVA YORK

ALASKA

JOSE DO BRITO

INGRESO VEHICULAR

14

IMPLANTACIÓN

1:300

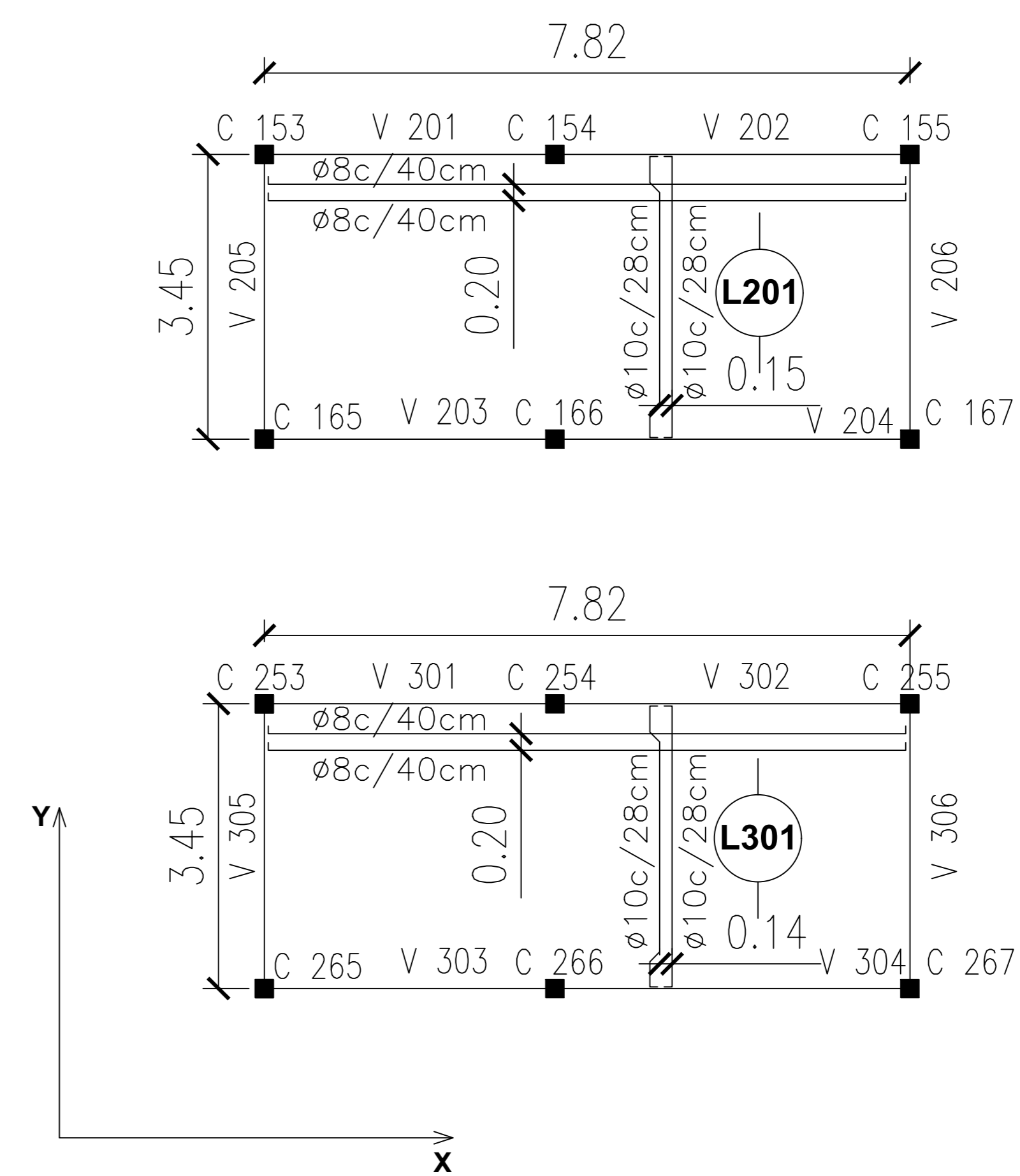
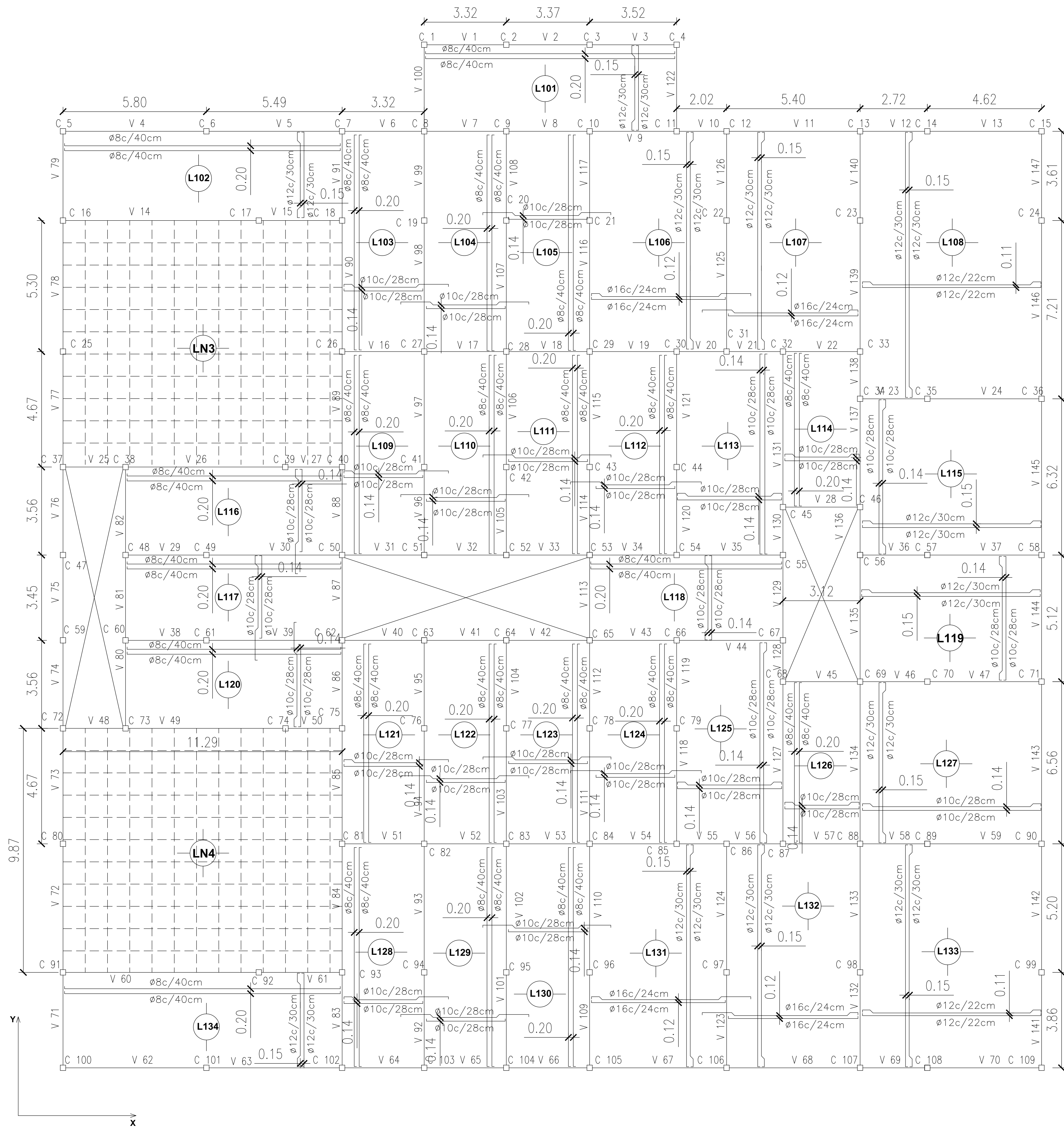
GUAY

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

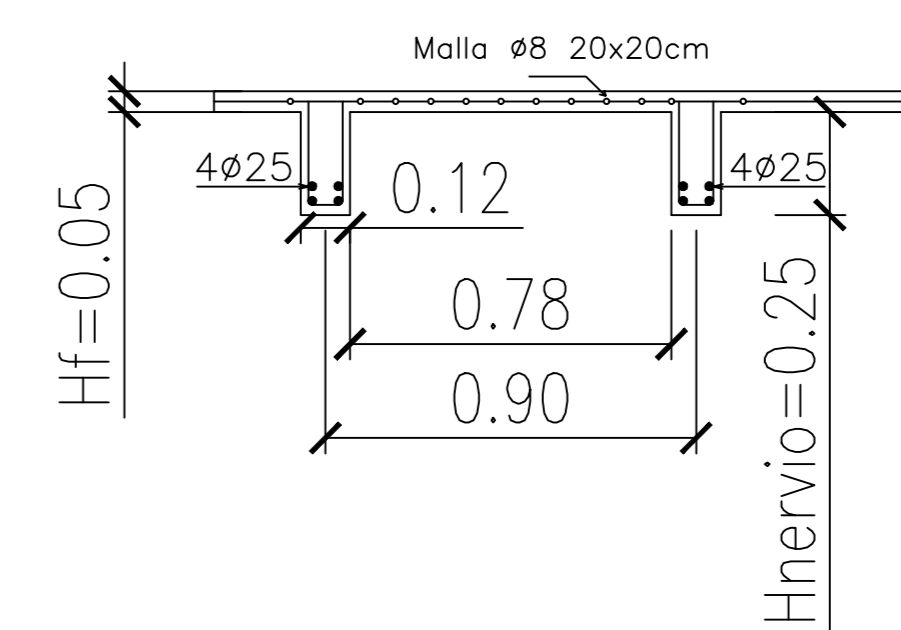


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN			
BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	PROYECTO DE ARGITECTURA		
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatíal Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA:	PLANO:	Hojas:
1:300	10/06/2025	Implantación	44



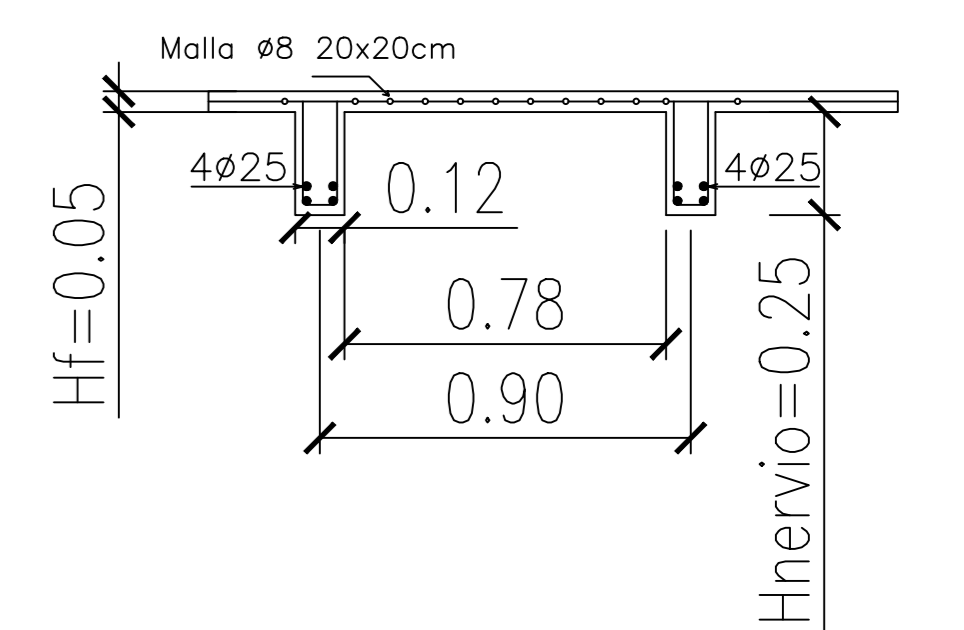


ADOPTO MATERIAL DE RELLENO
ISOBLOCK 200mmX420mmX1000mm



Nervios que alojan la armadura Asy

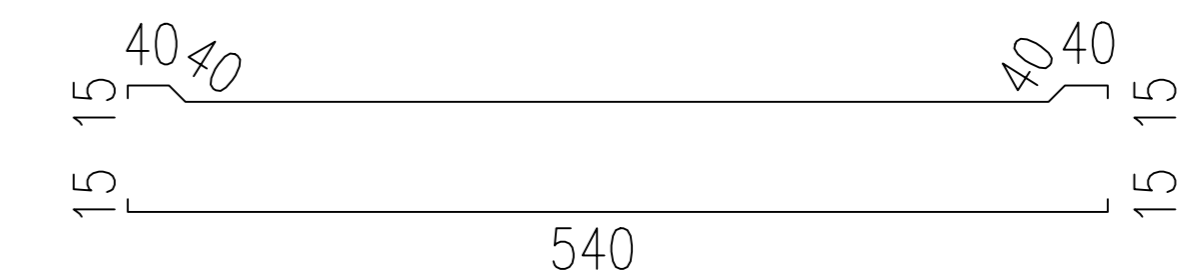
ADOPTO MATERIAL DE RELLENO
ISOBLOCK 200mmX420mmX1000mm



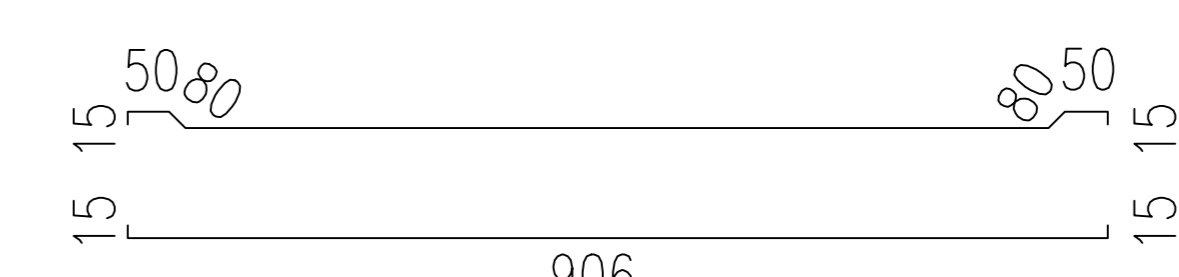
Nervios que alojan la armadura Asx

La longitud de anclaje para bordes simplemente apoyados se toma $\frac{1}{4}$ de la luz de la losa y en bordes continuos $\frac{1}{4}$ de la luz de la losa más $\frac{1}{3}$ de la luz de la losa adyacente

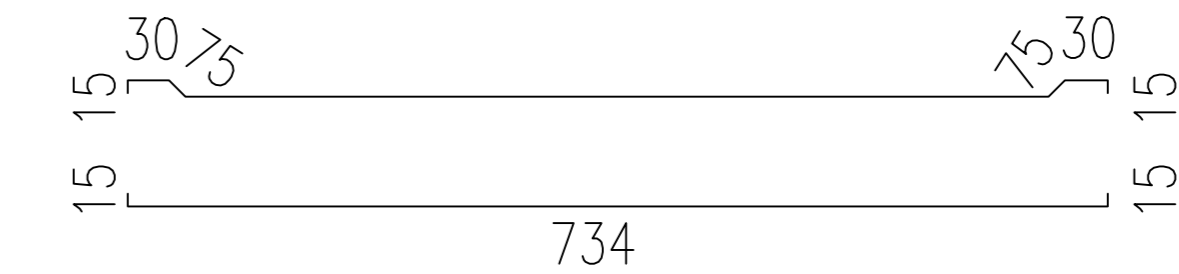
L132 Armadura Direc. X



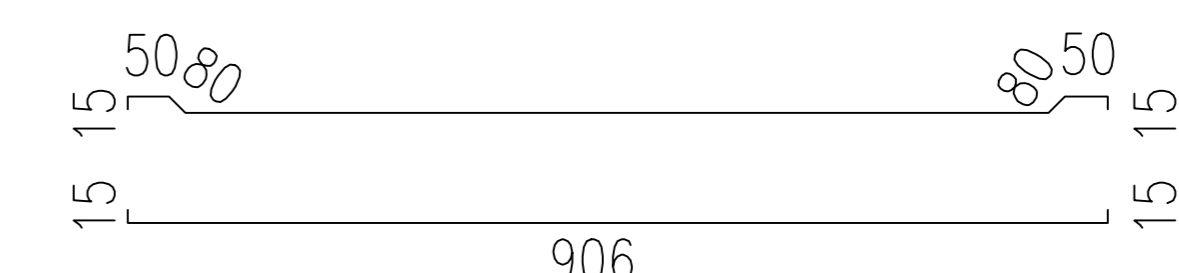
L132 Armadura Direc. Y



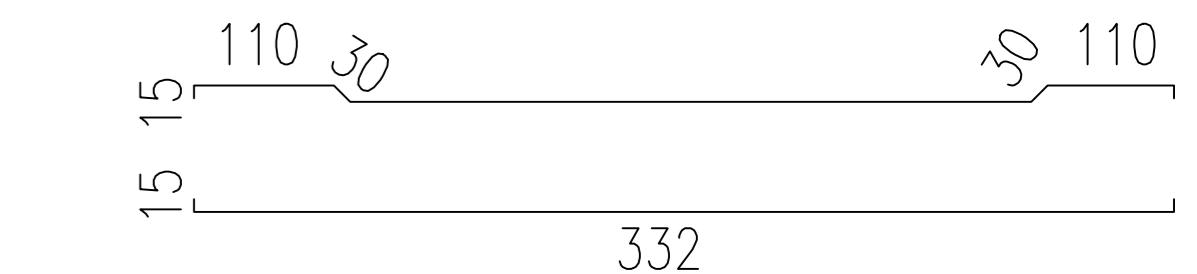
L133 Armadura Direc. X



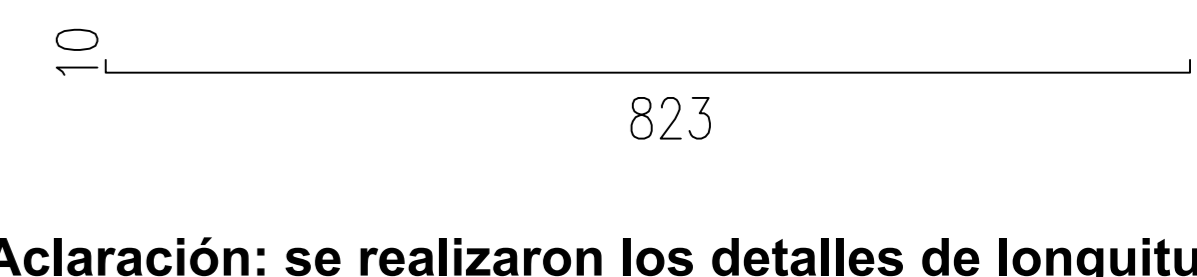
L133 Armadura Direc. Y



L122 Armadura Principal

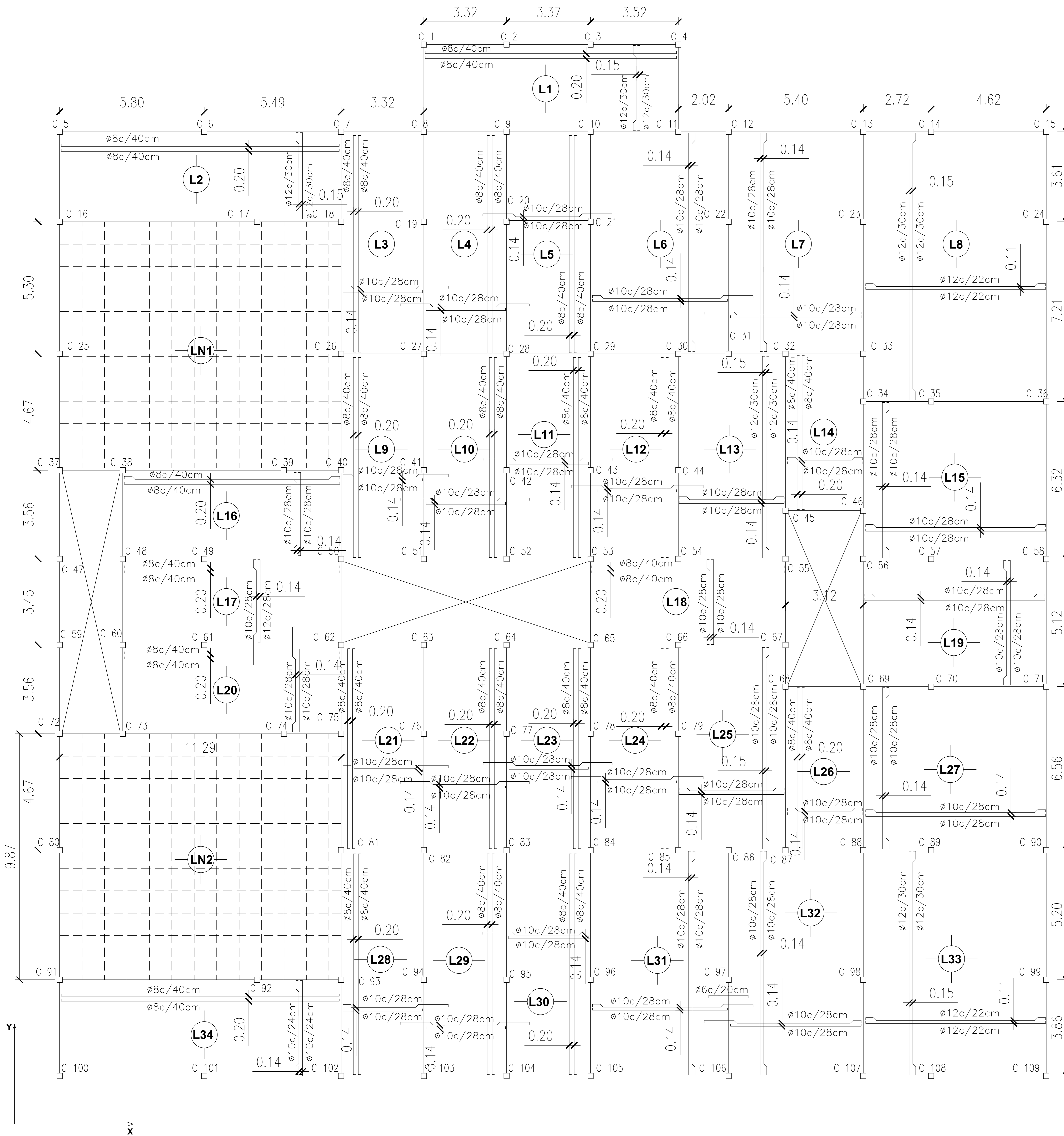


L122 Contracción y temperatura

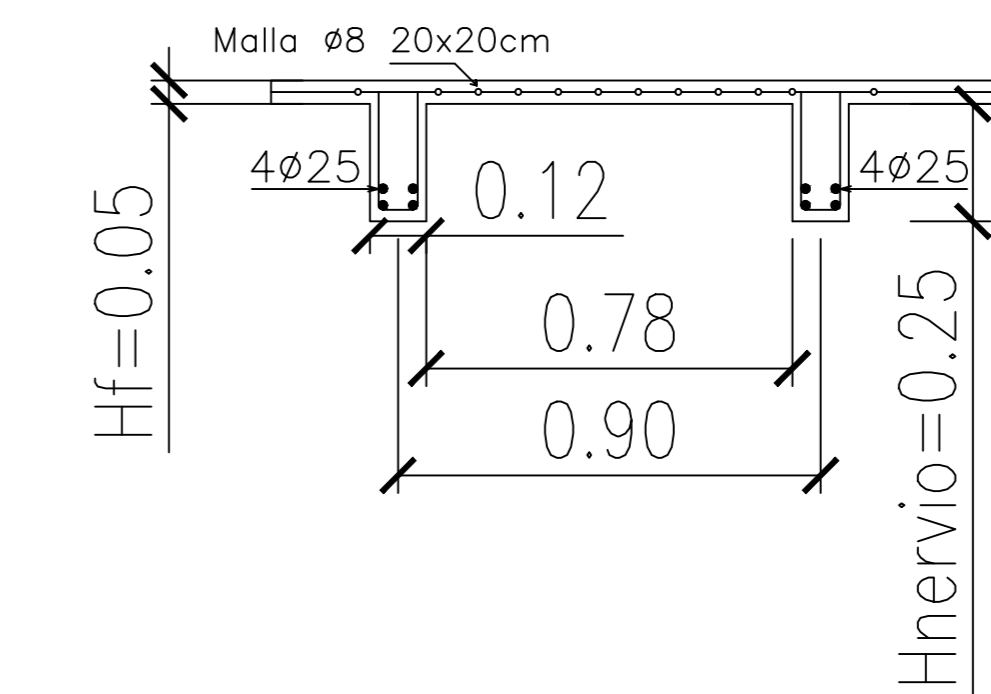


Aclaración: se realizaron los detalles de longitud de armadura para las losas más representativas.

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN



ADOPTO MATERIAL DE RELLENO
ISOBLOCK 200mmX420mmX1000mm

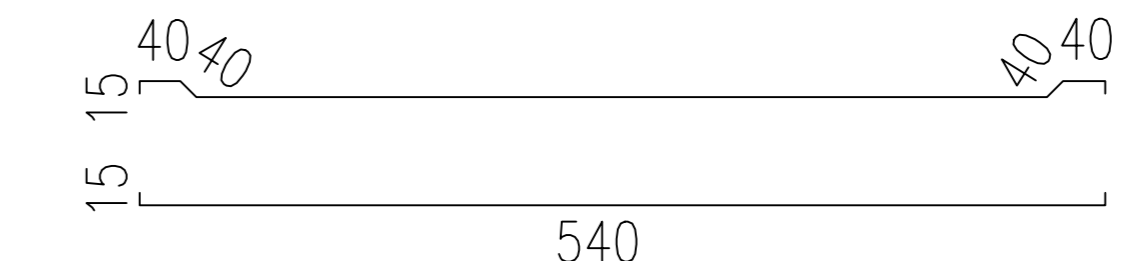


Nervios que alojan la armadura Asy

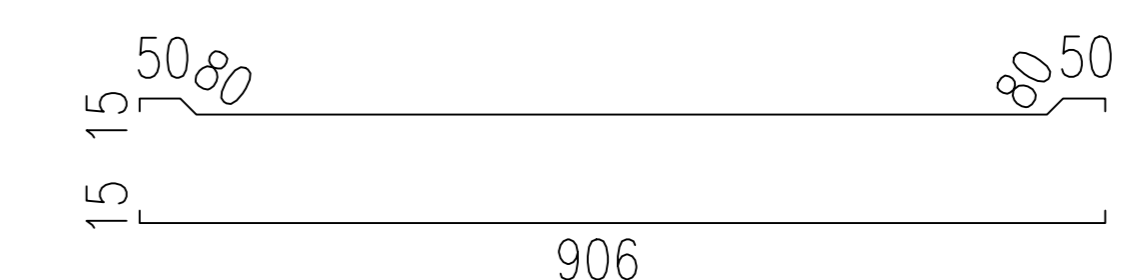
LOSA NERVURADA EJE X

La longitud de anclaje para bordes simplemente apoyados se toma $\frac{1}{4}$ de la luz de la losa y en bordes continuos $\frac{1}{4}$ de la luz de la losa más $\frac{1}{3}$ de la luz de la losa adyacente

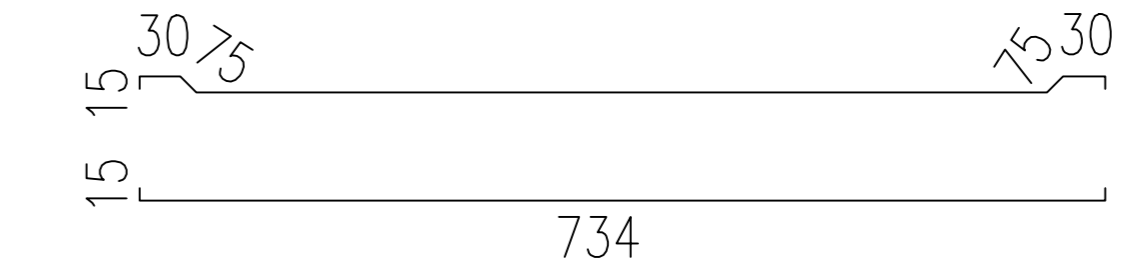
L132 Armadura Direc. X



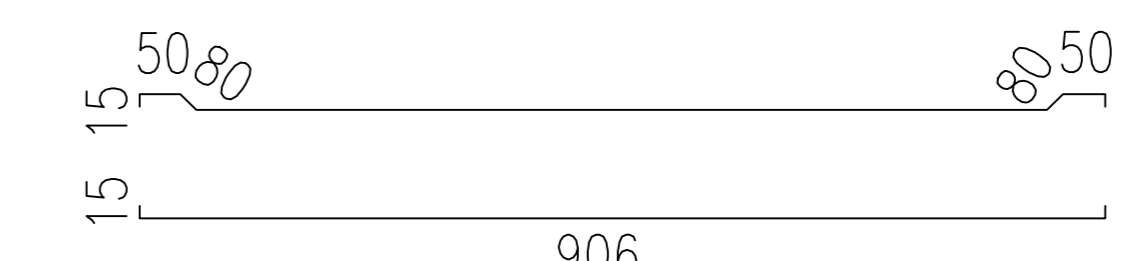
L132 Armadura Direc. Y



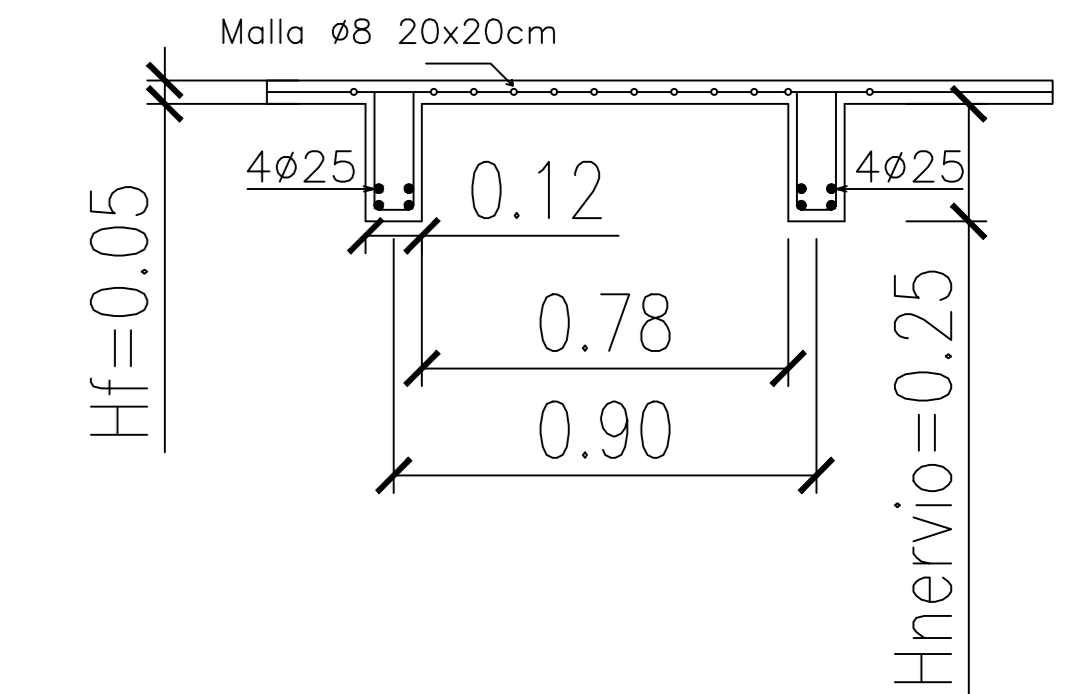
L133 Armadura Direc. X



L133 Armadura Direc. Y



ADOPTO MATERIAL DE RELLENO
ISOBLOCK 200mmX420mmX1000mm



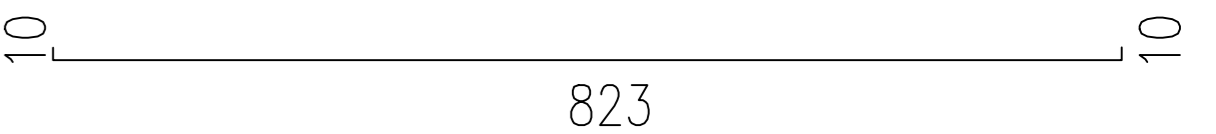
Nervios que alojan la armadura Asx

LOSA NERVURADA EJE Y

L122 Armadura Principal

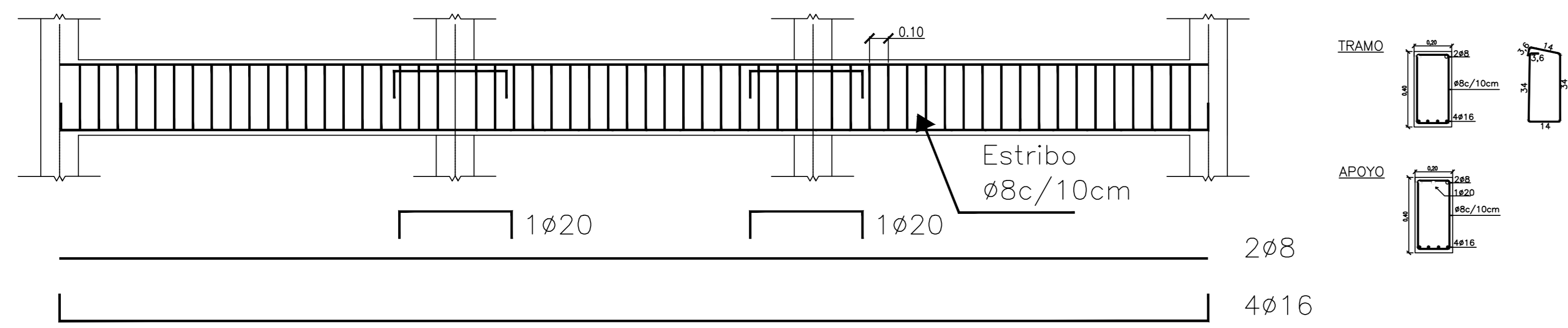


L122 Contracción y temperatura

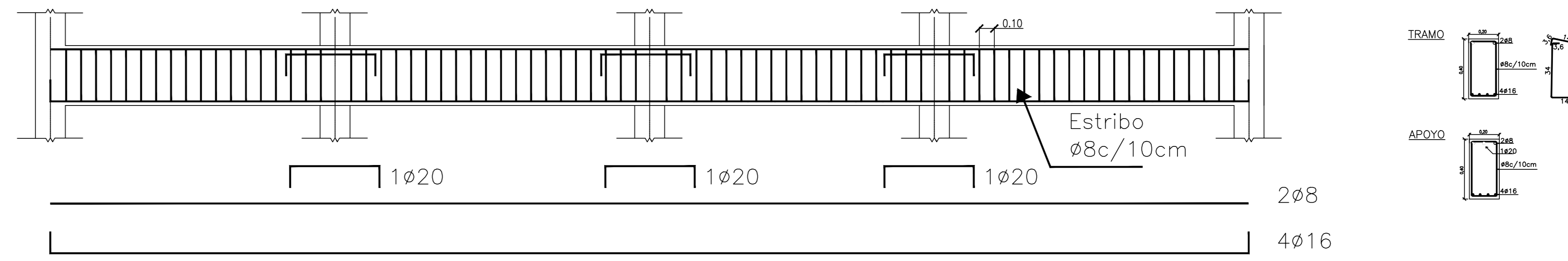


Aclaración: se realizaron los detalles de longitud de armadura para las losas más representativas.

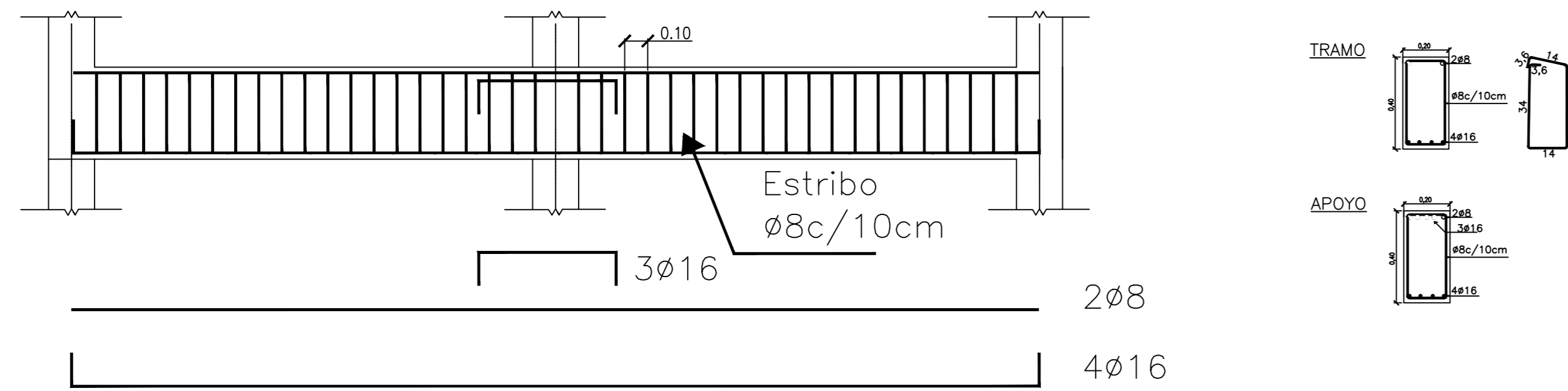
DETALLE DE ARMADO VIGAS 31 a la 33; 40 a la 42; 64 a la 66; 80 a la 82; 142 a la 144



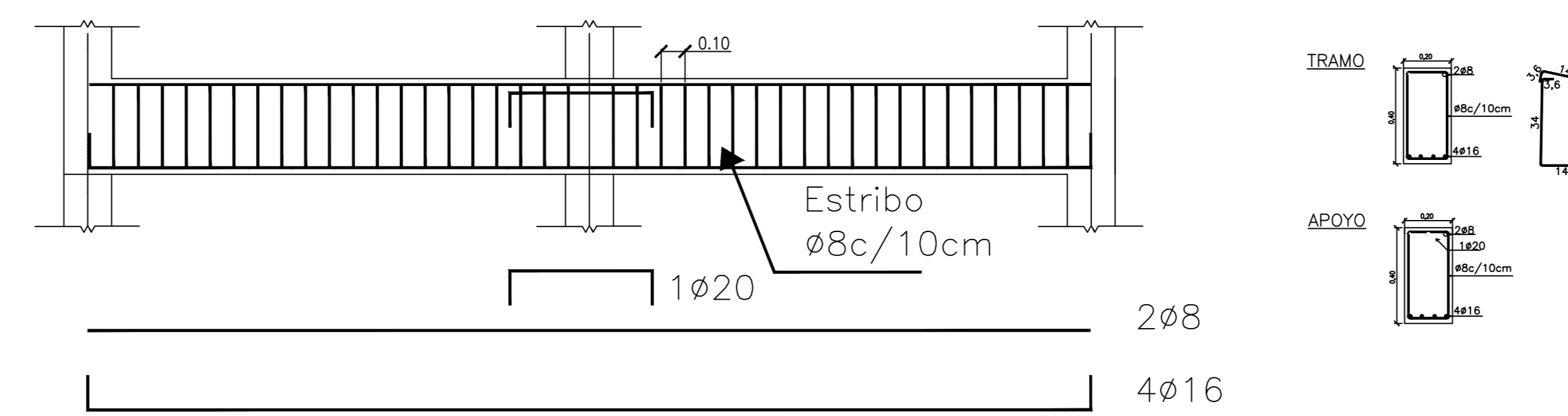
DETALLE DE ARMADO VIGAS 51 a la 54



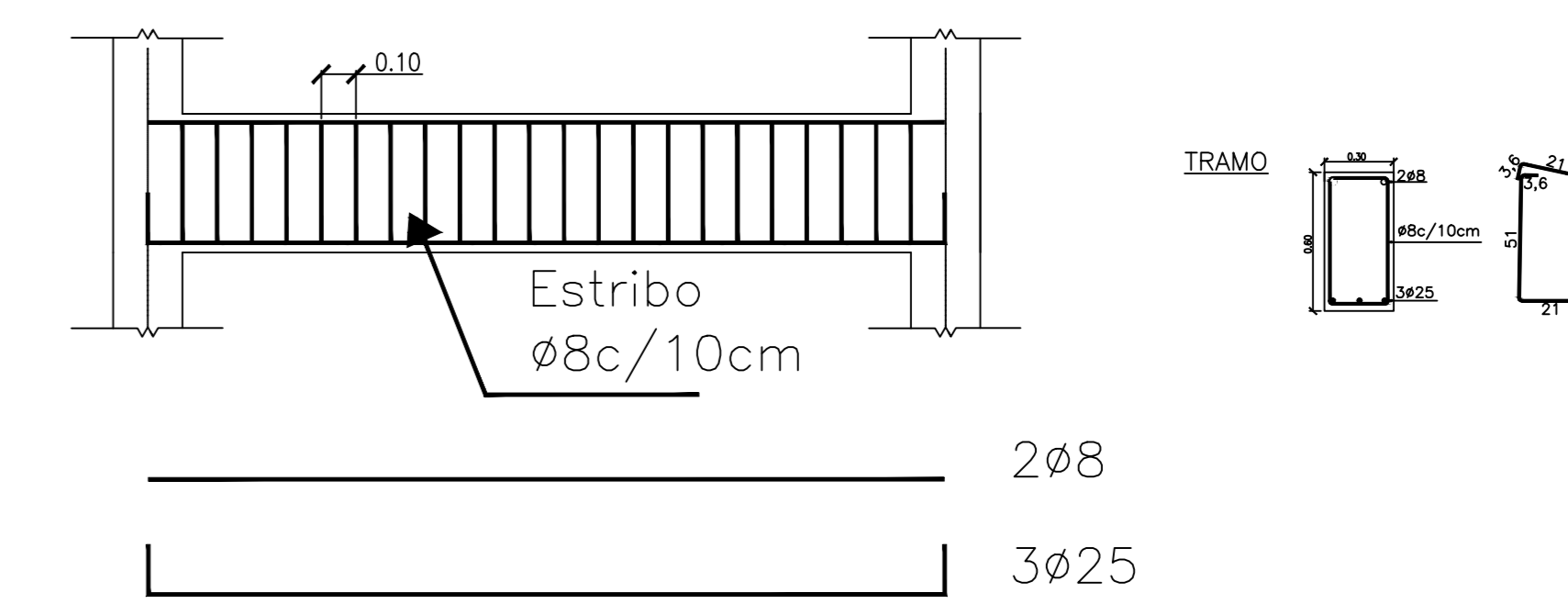
DETALLE DE ARMADO VIGAS 34 a la 35; 43 a la 44



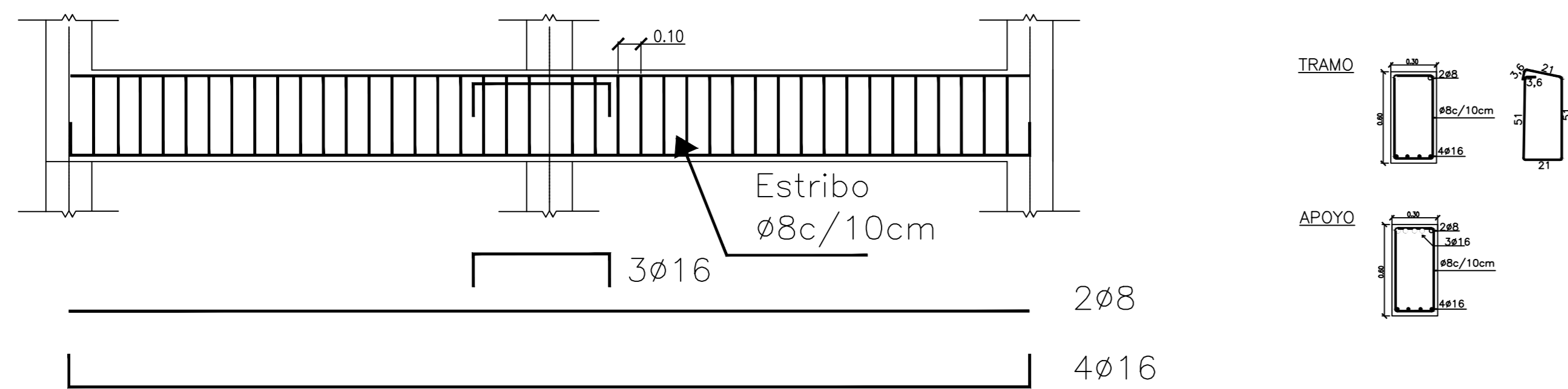
DETALLE DE ARMADO VIGAS 45 a la 46; 55 a la 56; 67 a la 68



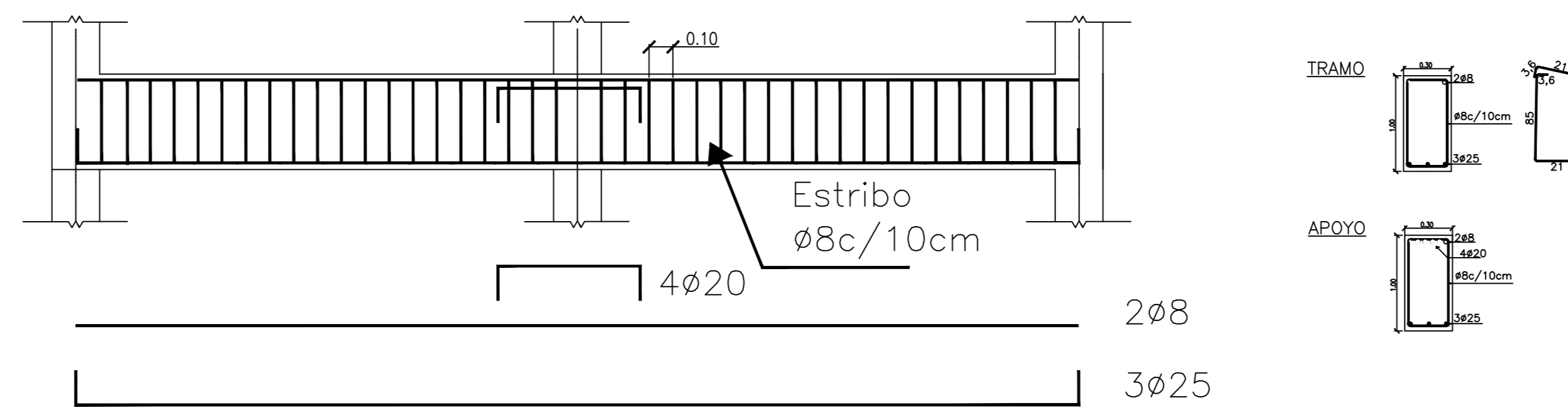
DETALLE DE ARMADO VIGAS 127;134



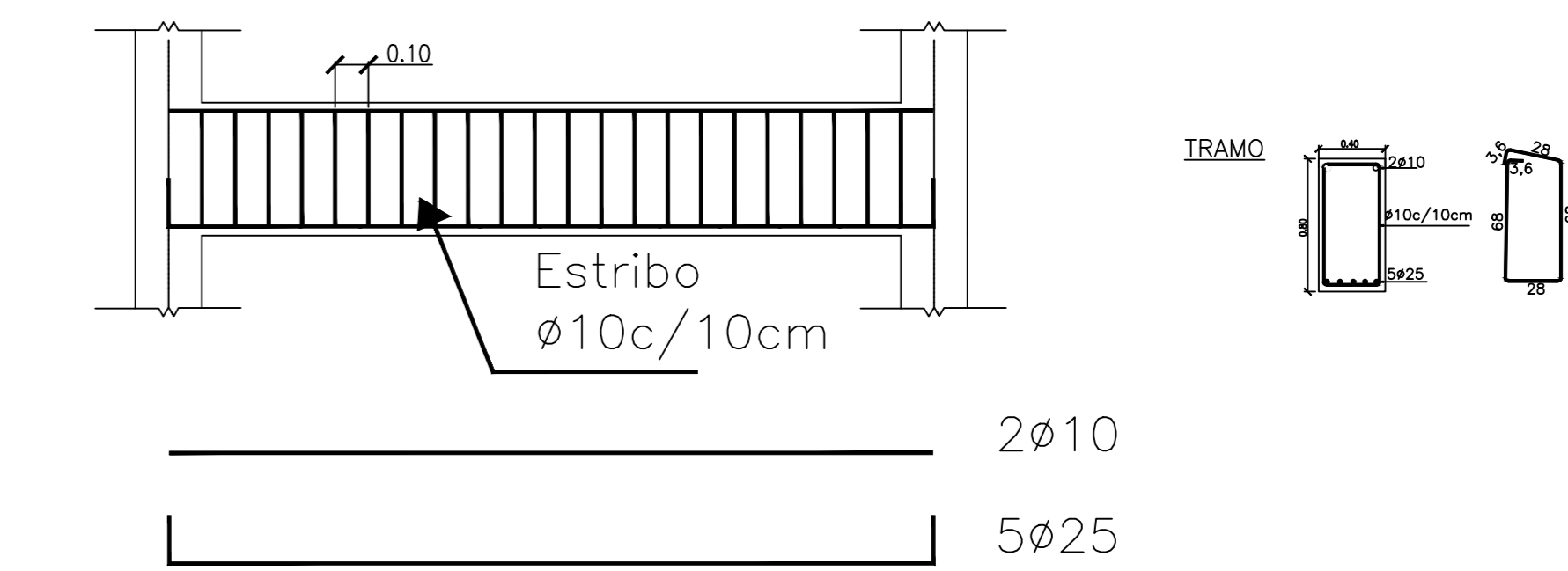
DETALLE DE ARMADO VIGAS 62 a la 63; 94 a la 95; 103 a la 104



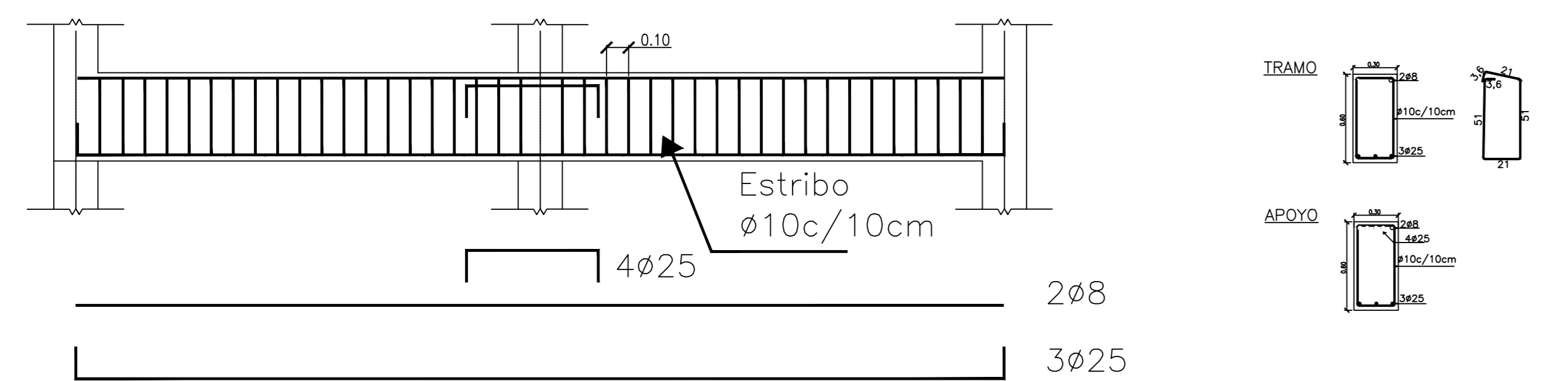
DETALLE DE ARMADO VIGAS 74 a la 75;



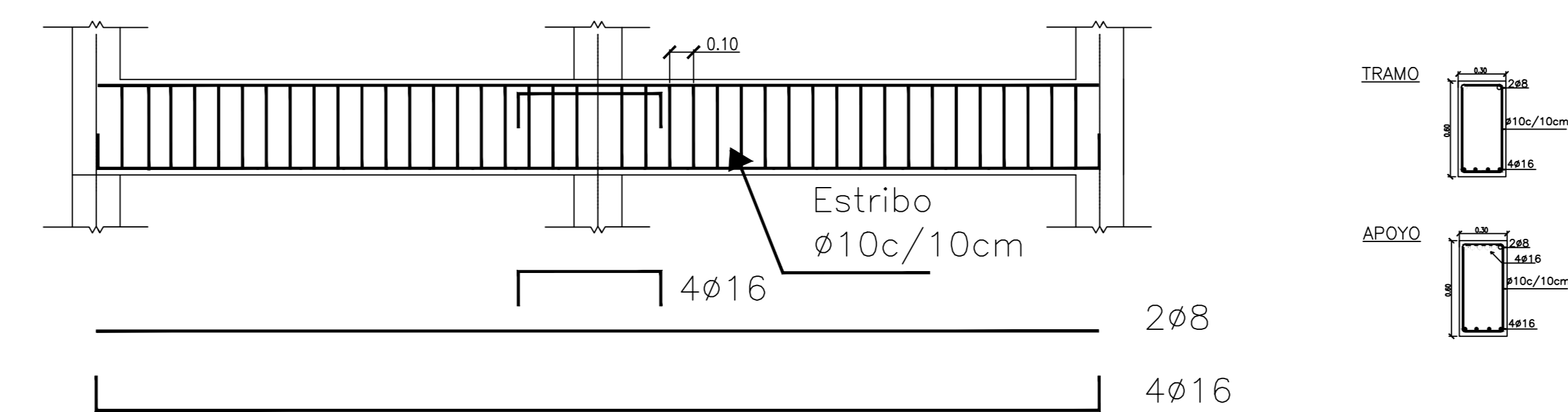
DETALLE DE ARMADO VIGAS 49



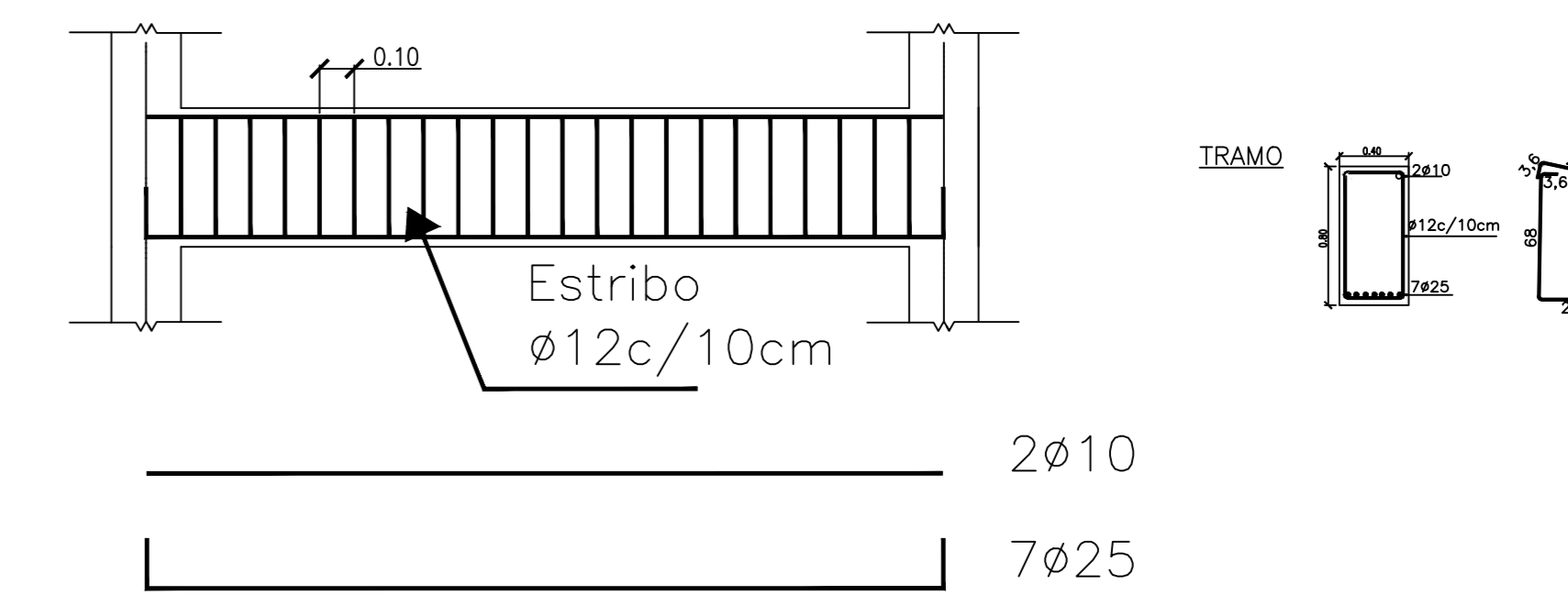
DETALLE DE ARMADO VIGAS 84 a la 85



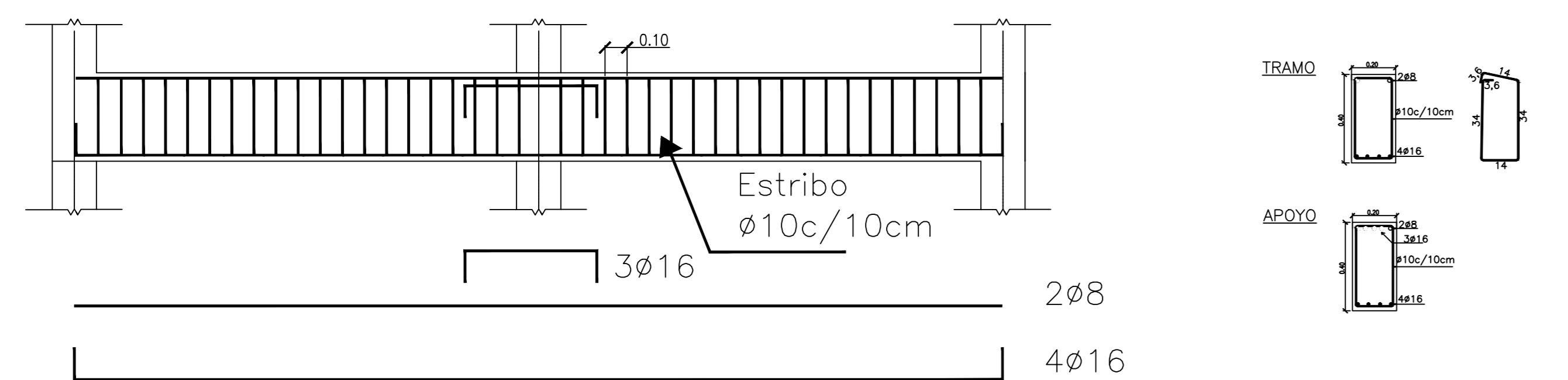
DETALLE DE ARMADO VIGAS 111 a la 112



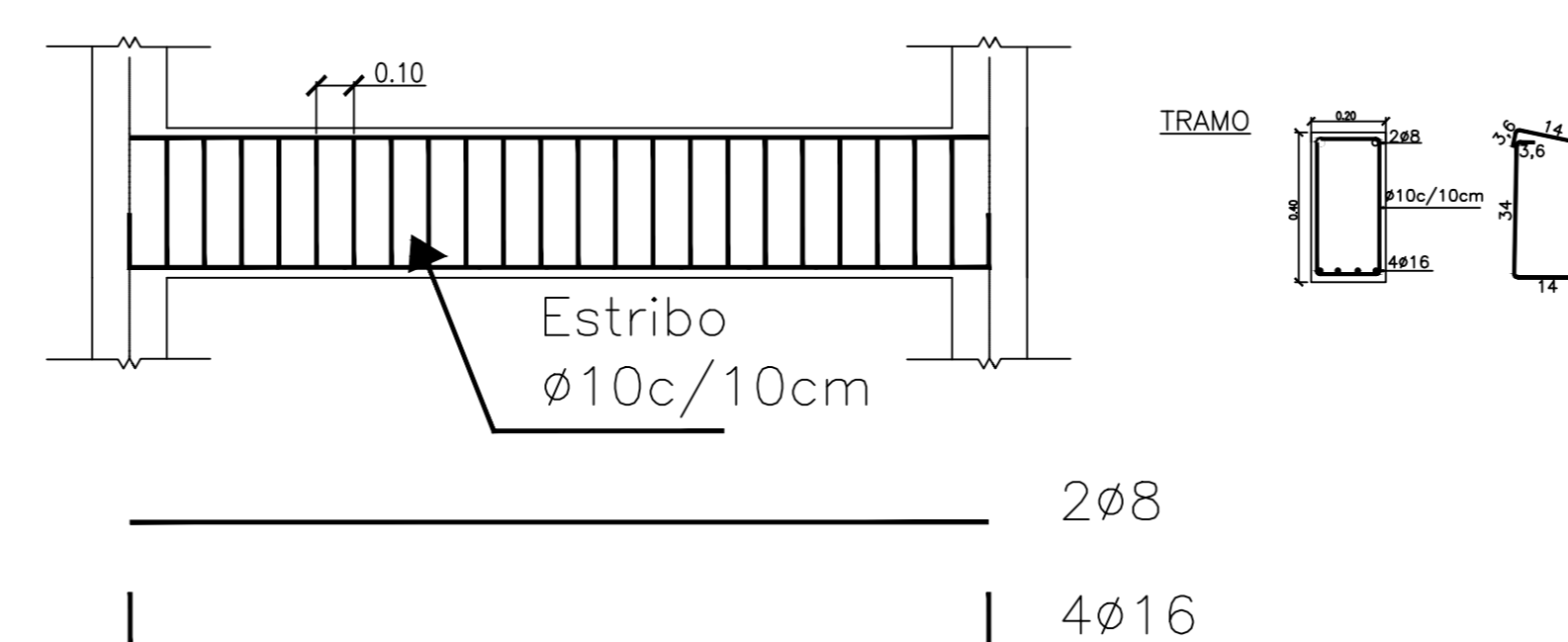
DETALLE DE ARMADO VIGAS 60



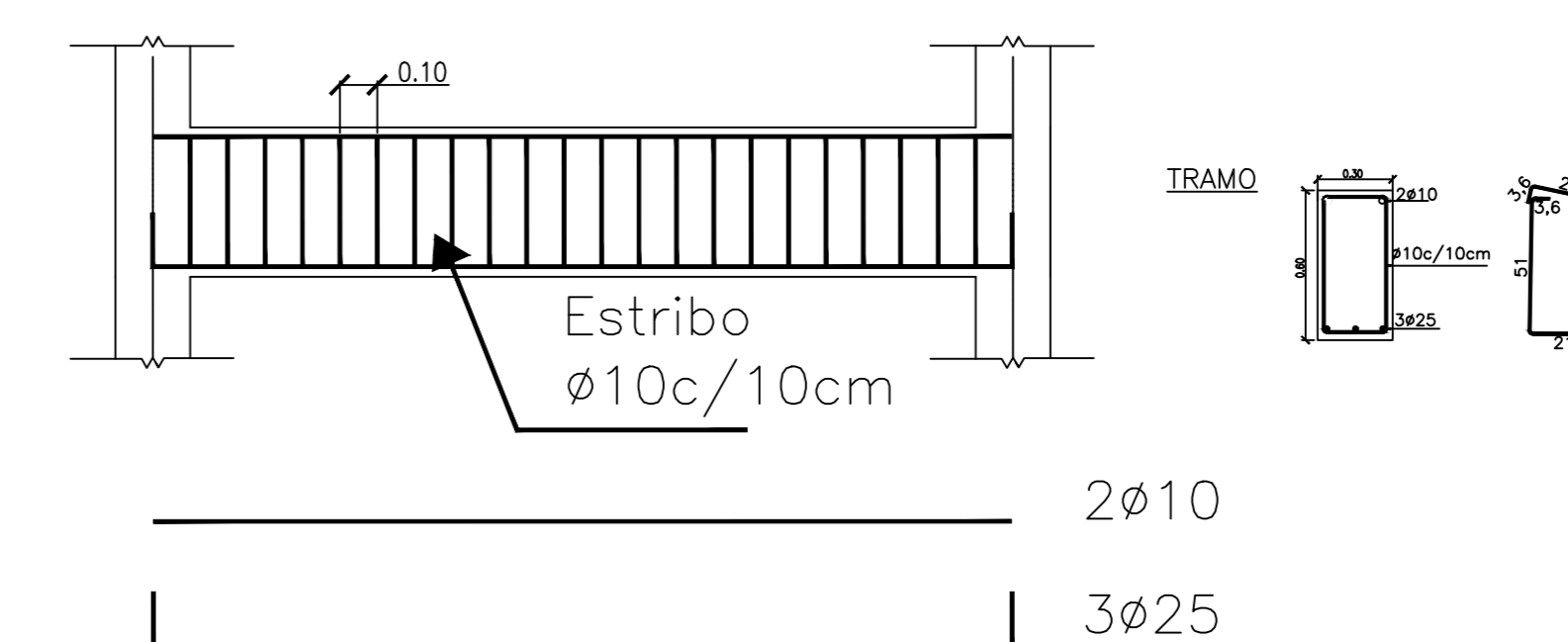
DETALLE DE ARMADO VIGAS 118 a la 119



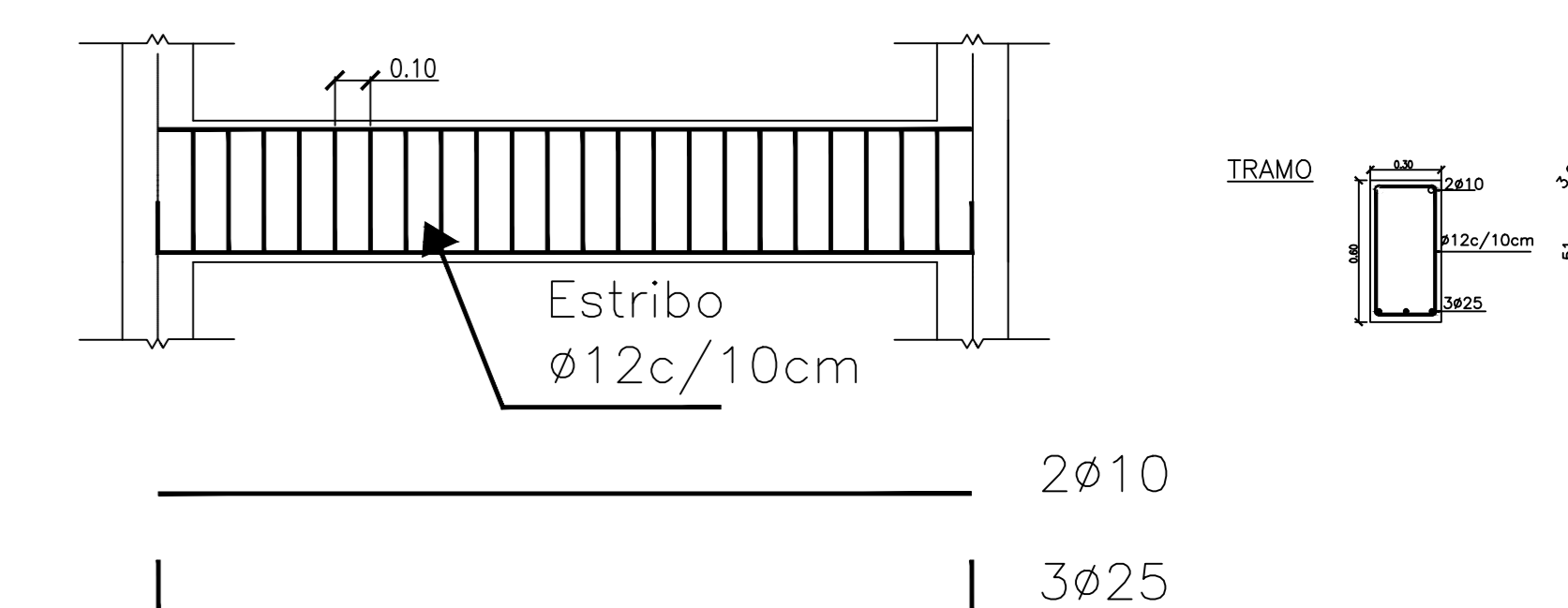
DETALLE DE ARMADO VIGAS 29



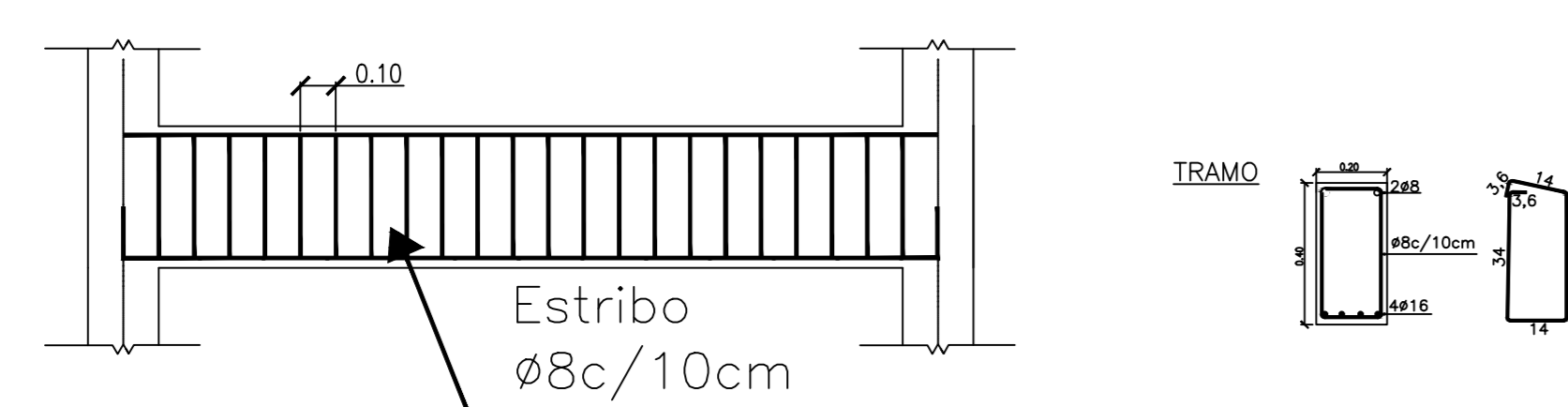
DETALLE DE ARMADO VIGAS 30;110



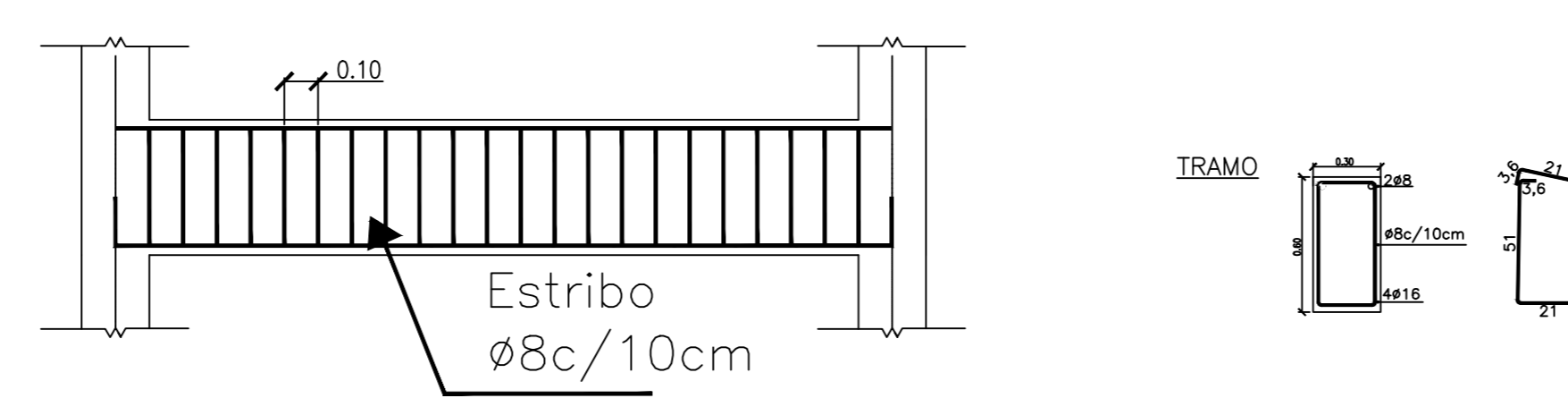
DETALLE DE ARMADO VIGAS 93



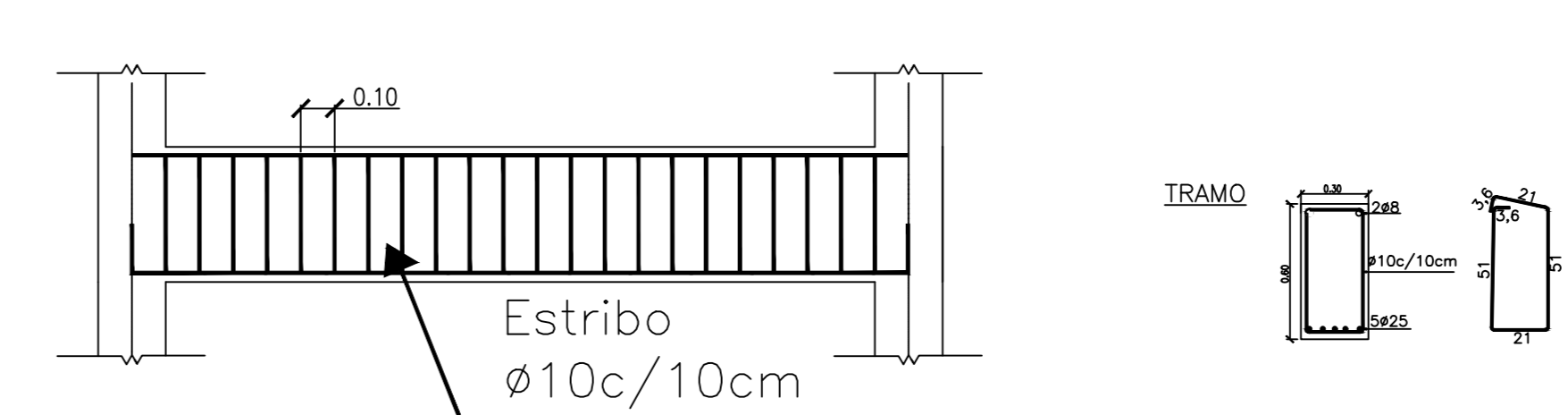
DETALLE DE ARMADO VIGAS 36;37;47;48;50;57;58;59;69;70;71;83;86;87;109;113;123;124;128; 129;132;133;135;141;201;202;203;204;205;206;301;302;303;304;305;306



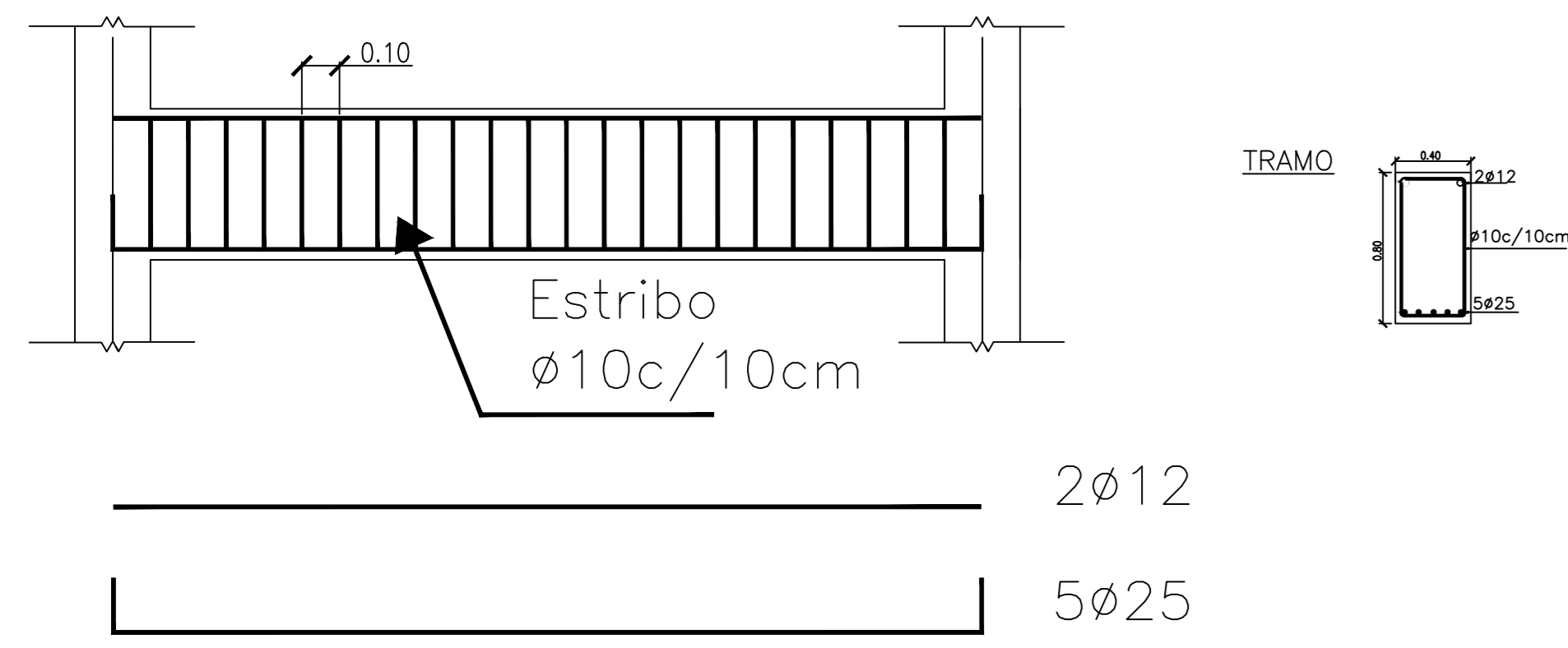
DETALLE DE ARMADO VIGAS 38;61;72;73;92;101



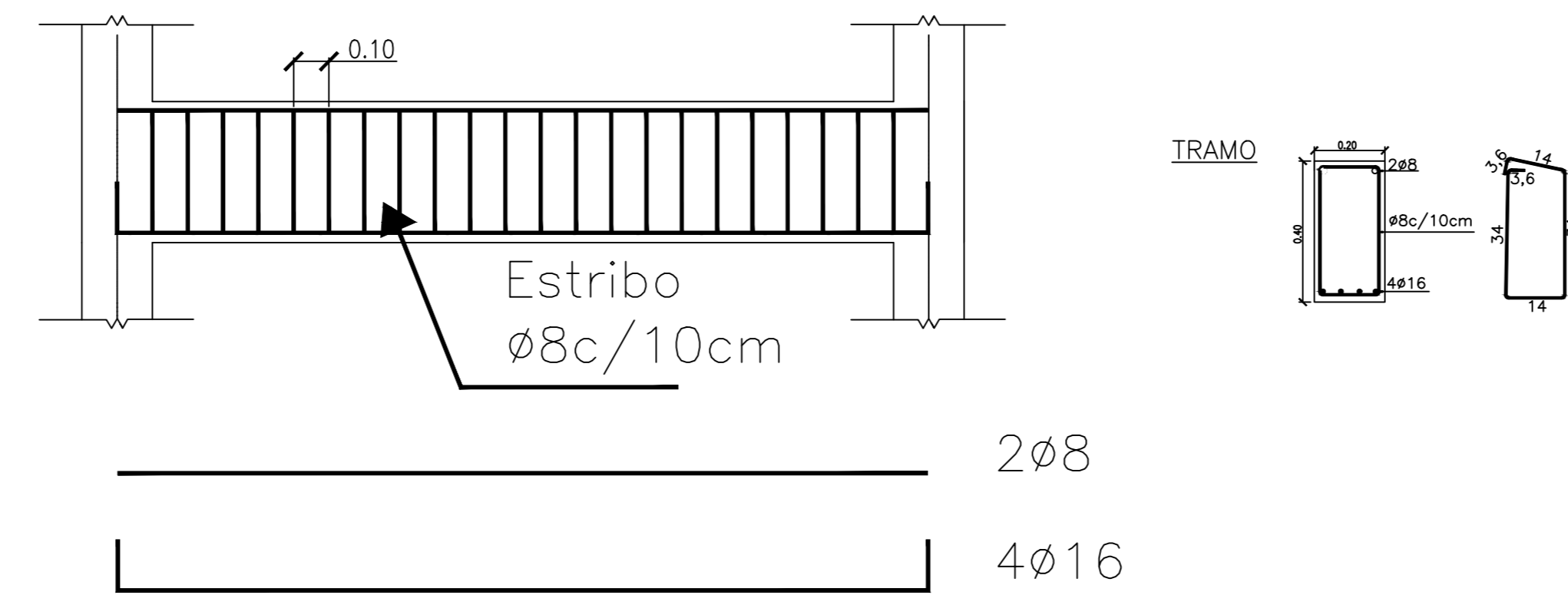
DETALLE DE ARMADO VIGAS 39;102



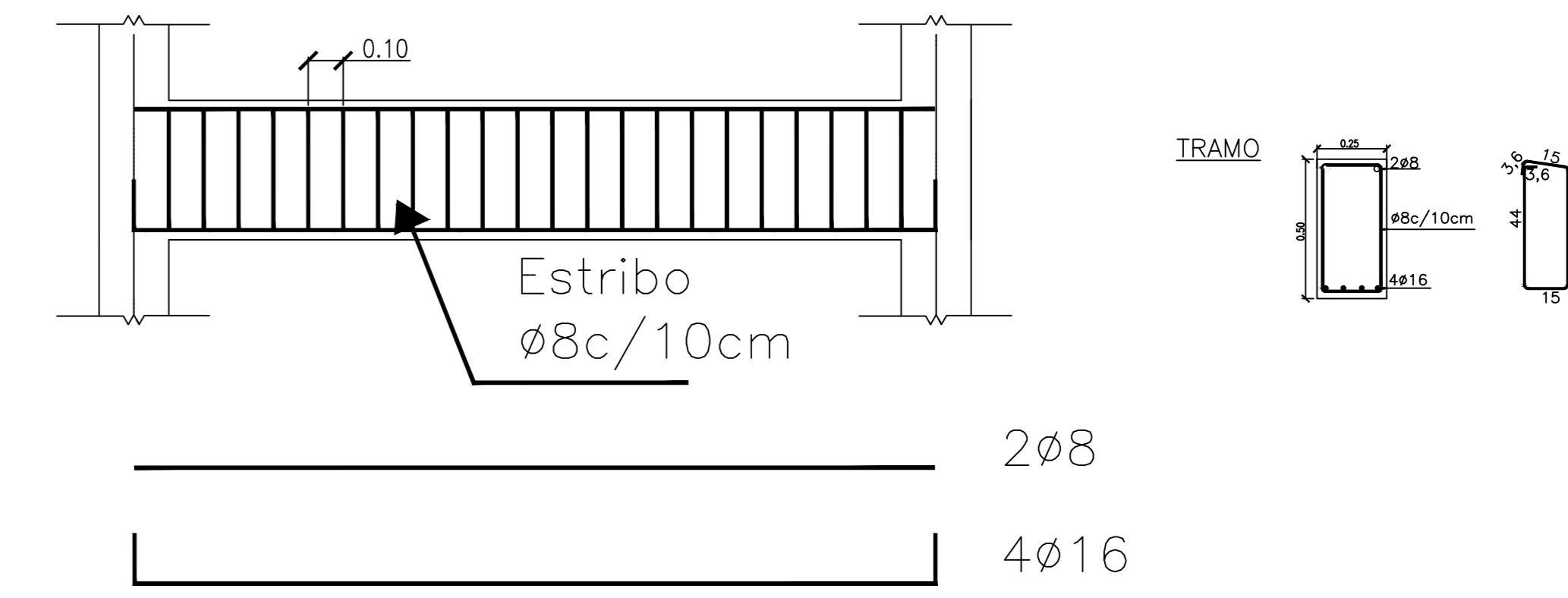
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 21;73;77



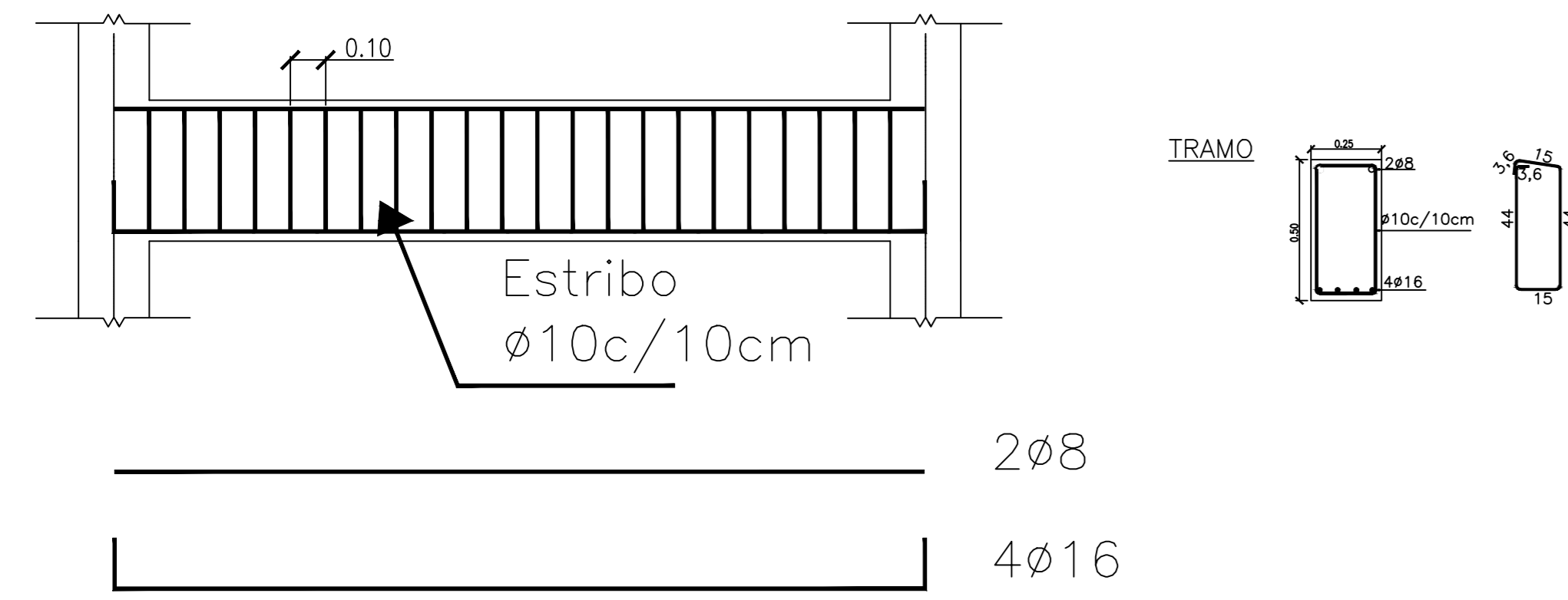
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 23;24;25;26;29;30;31;32;33;36;37;38;39;41;42;49;50;51;58;63;91;95;96



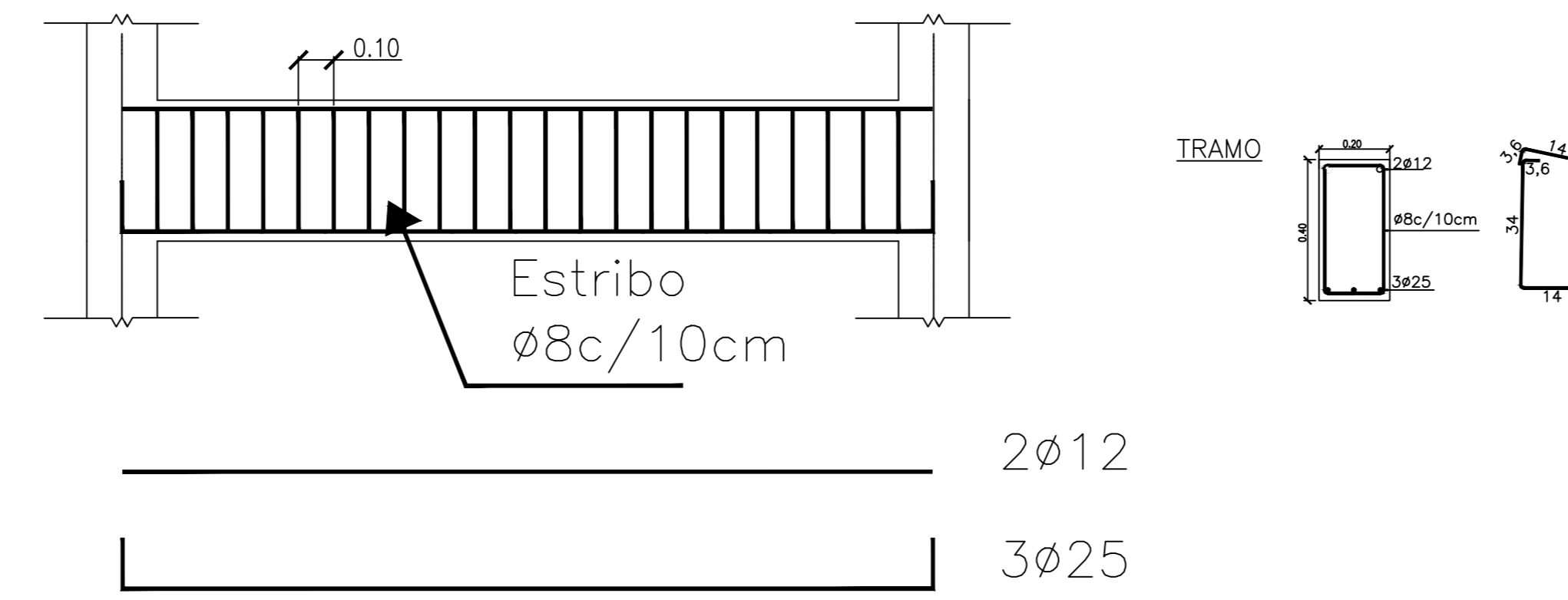
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 34;45;52;62;89;94



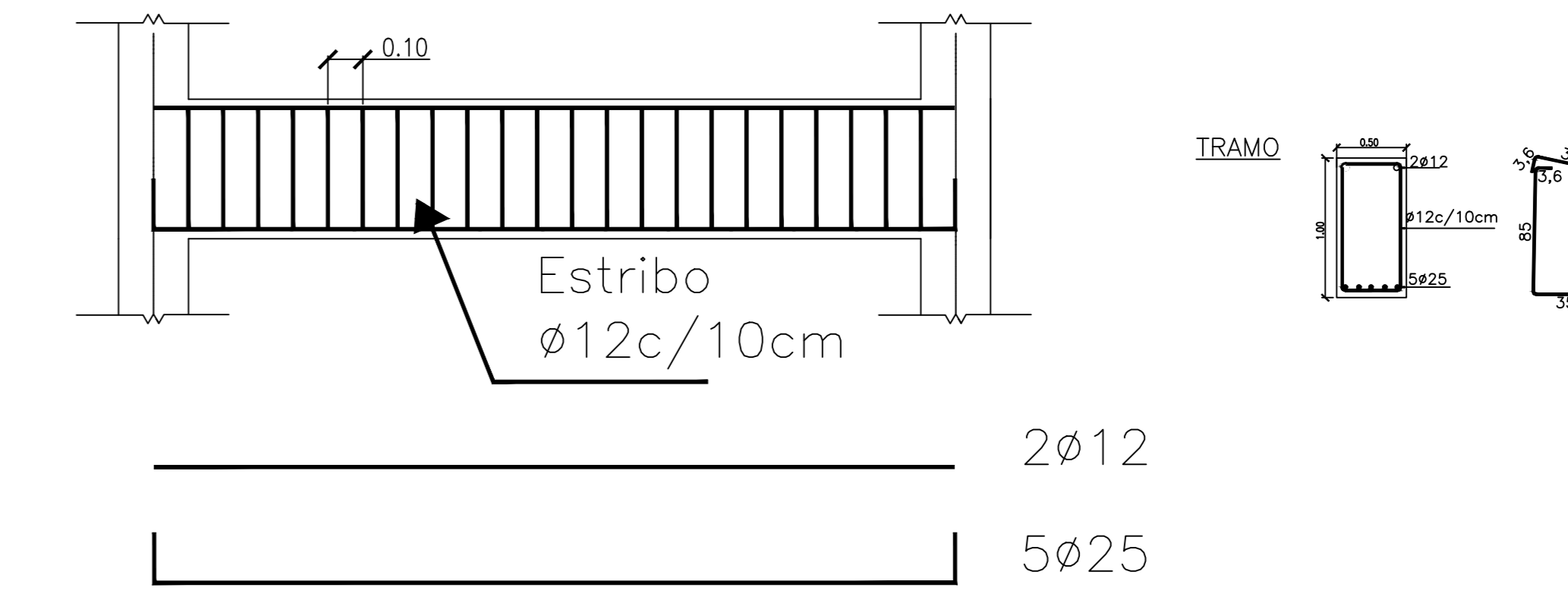
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 44



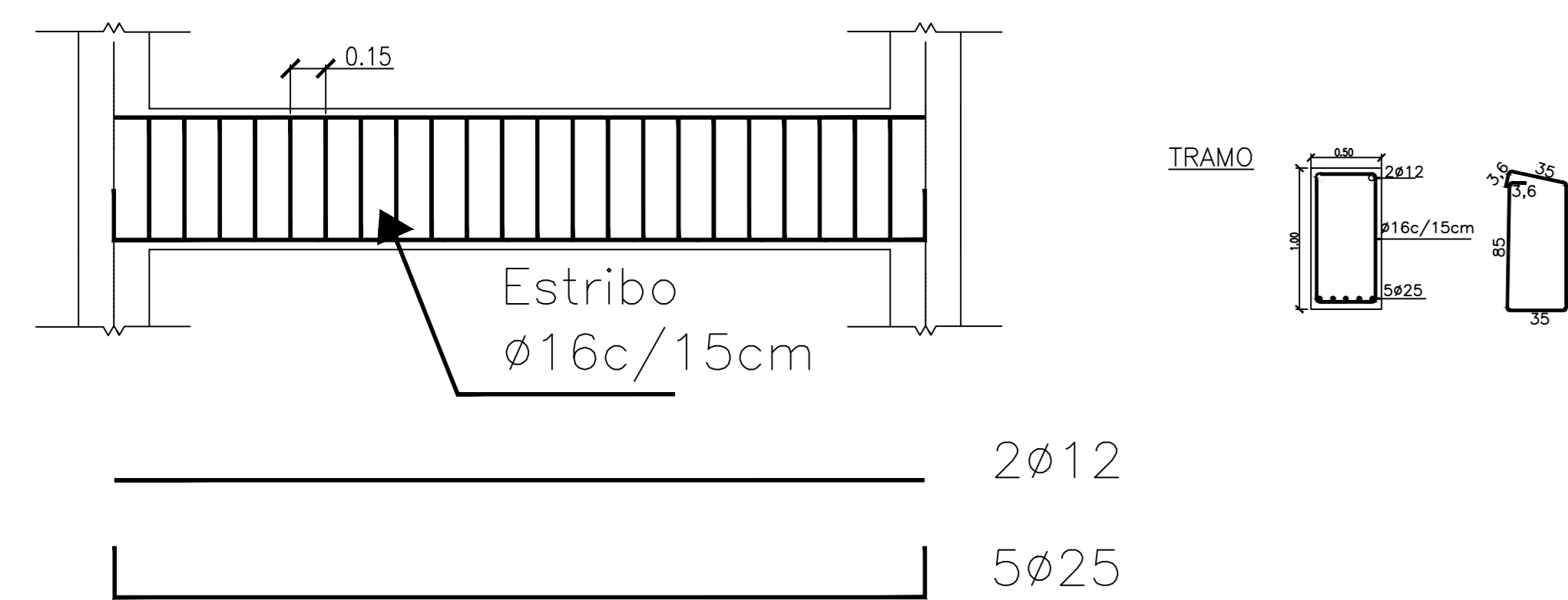
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 76;81;86;90



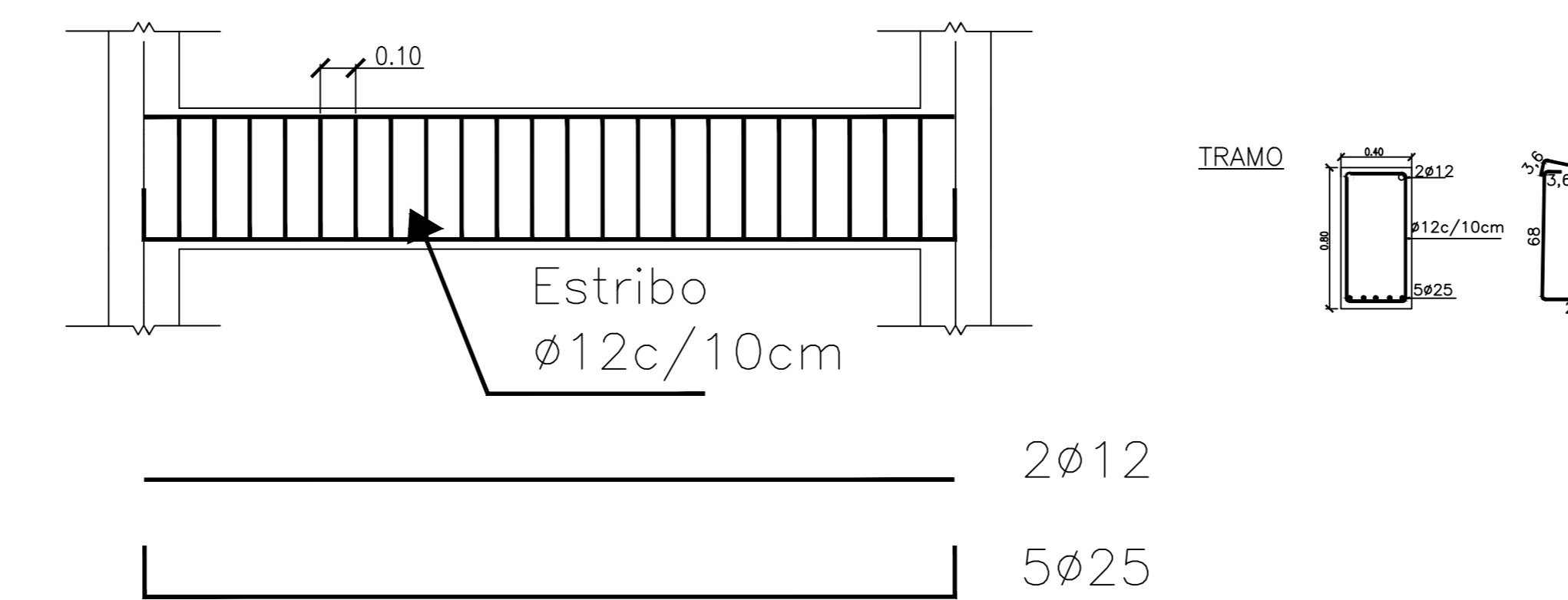
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 27;72



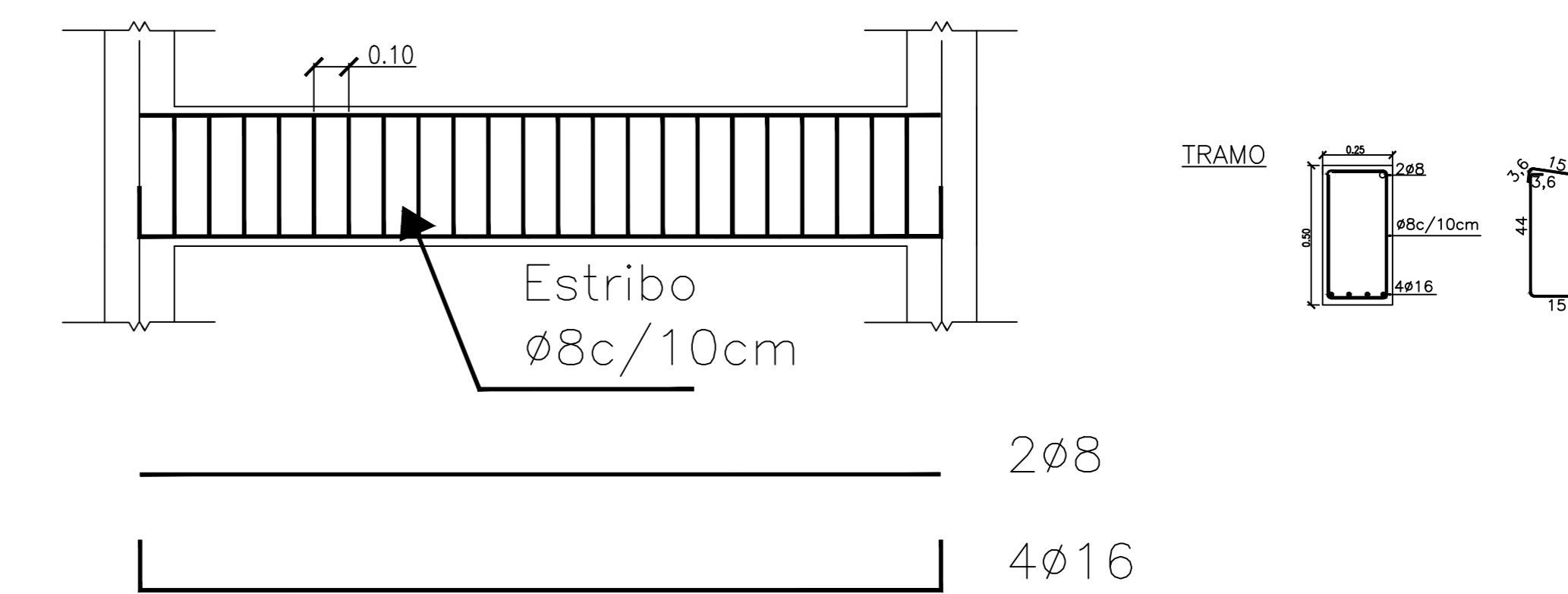
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 35



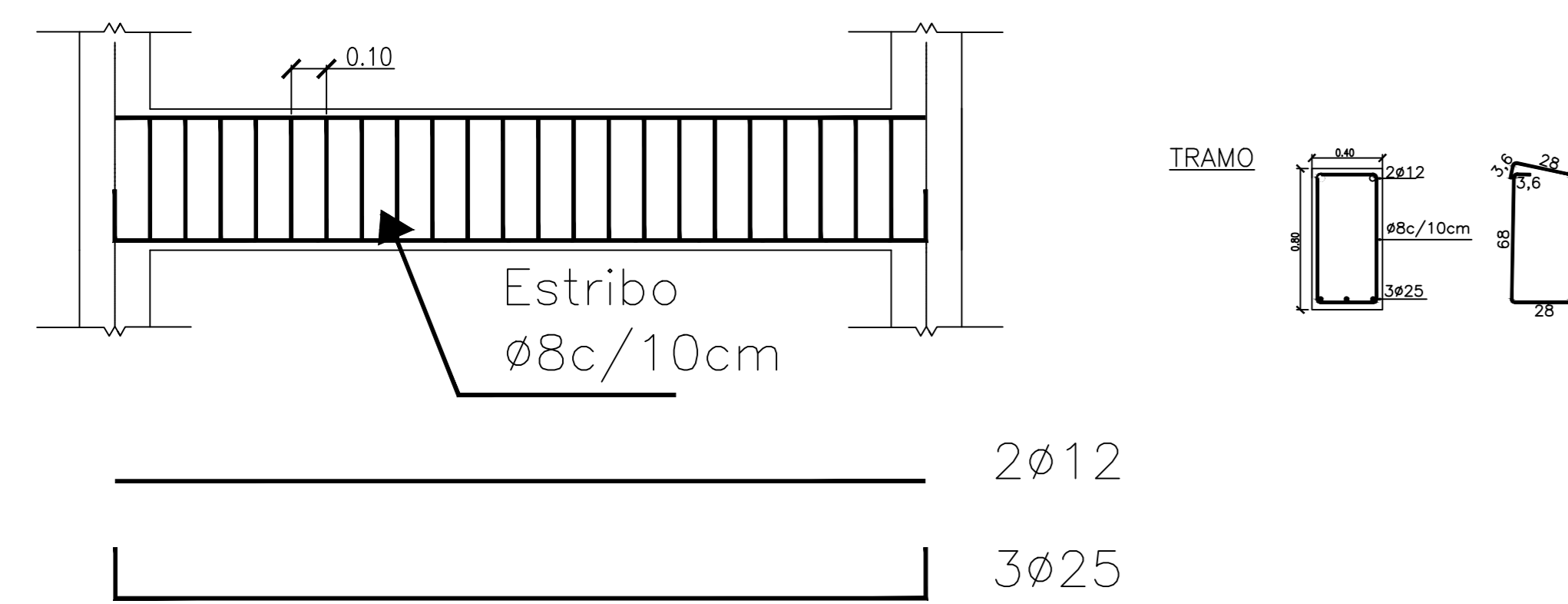
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 43



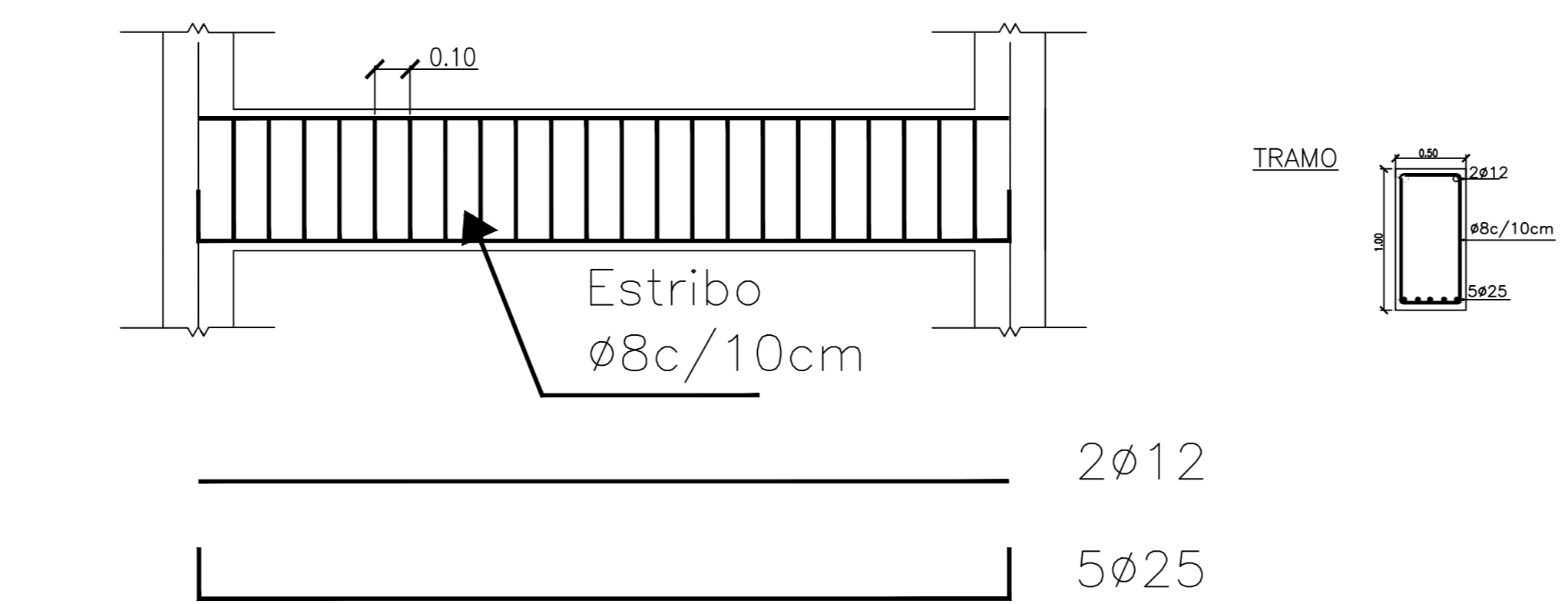
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 46



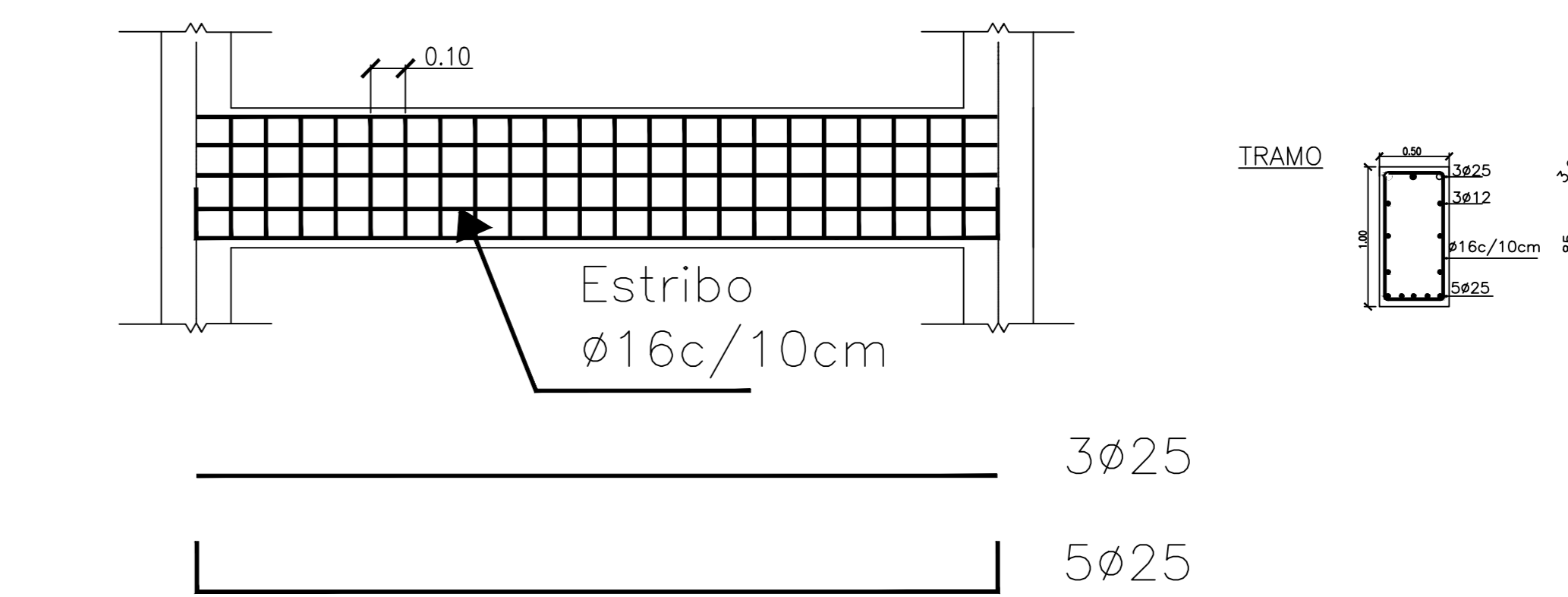
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 67;68



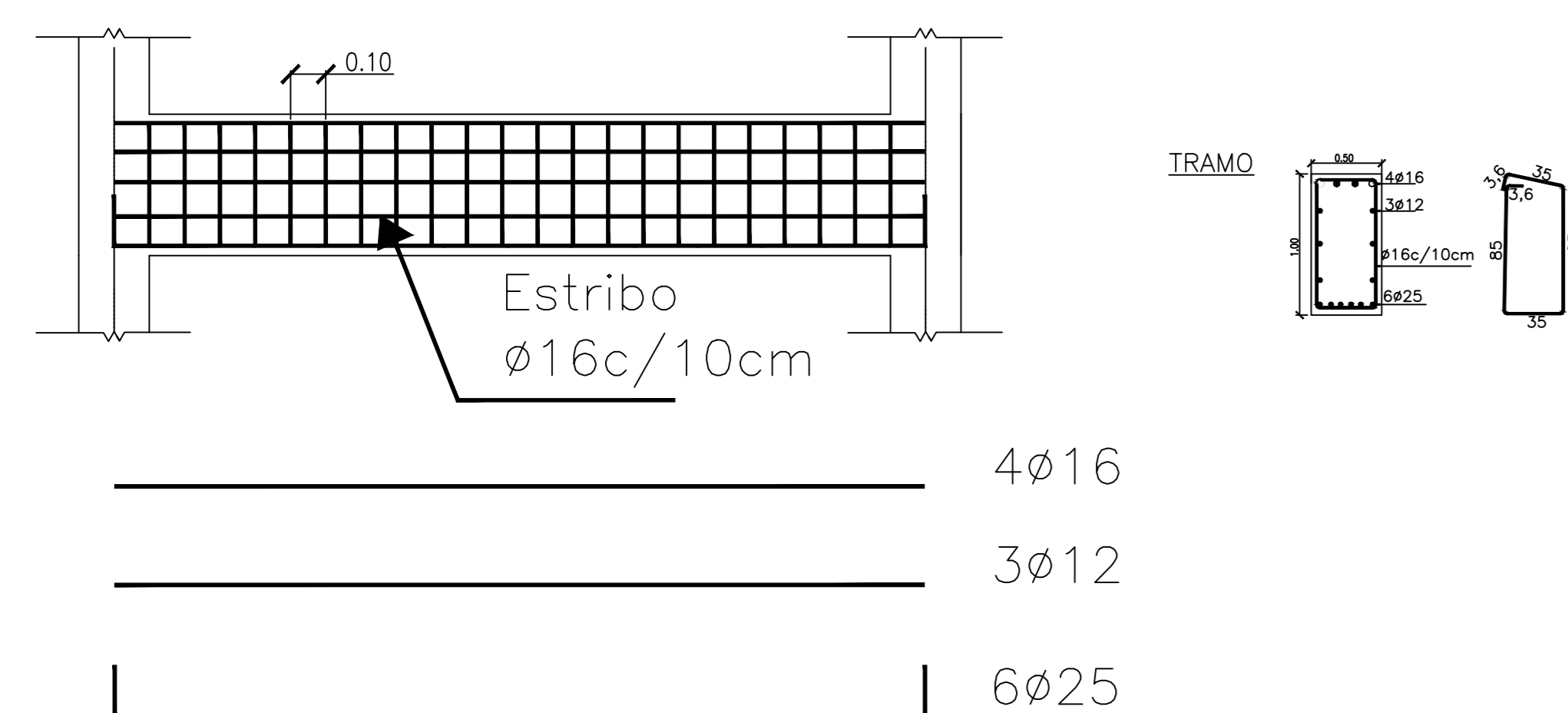
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 61;84



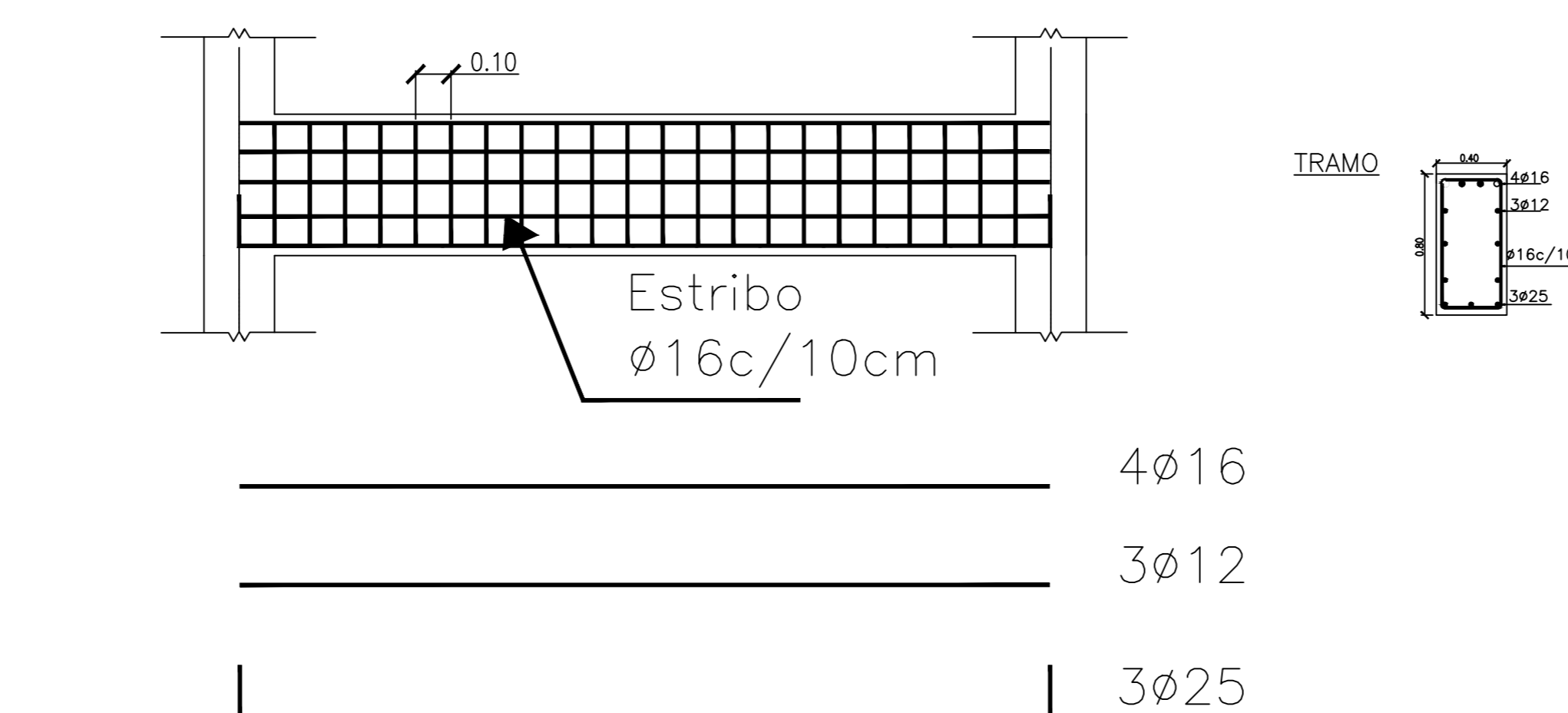
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 22;28;47



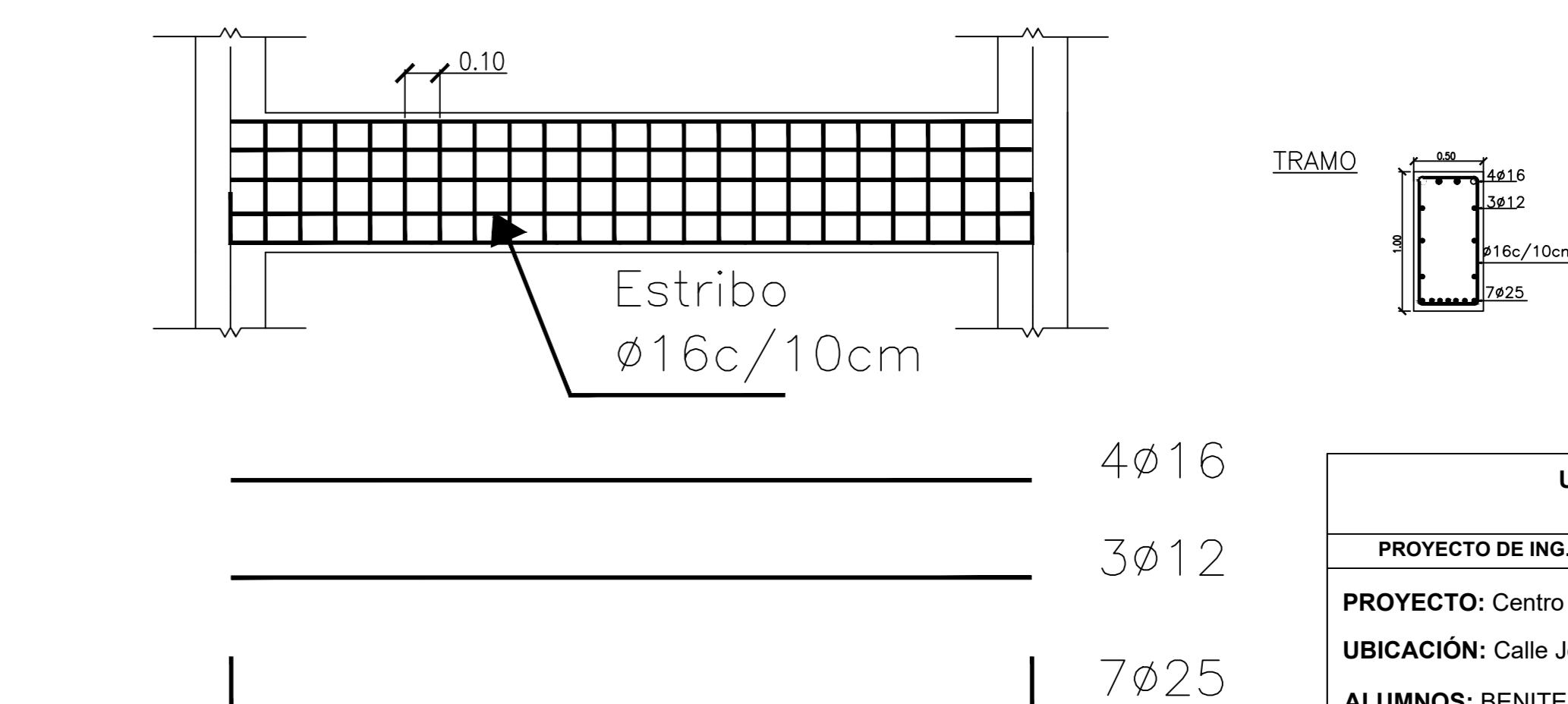
DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 40;48



DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 53

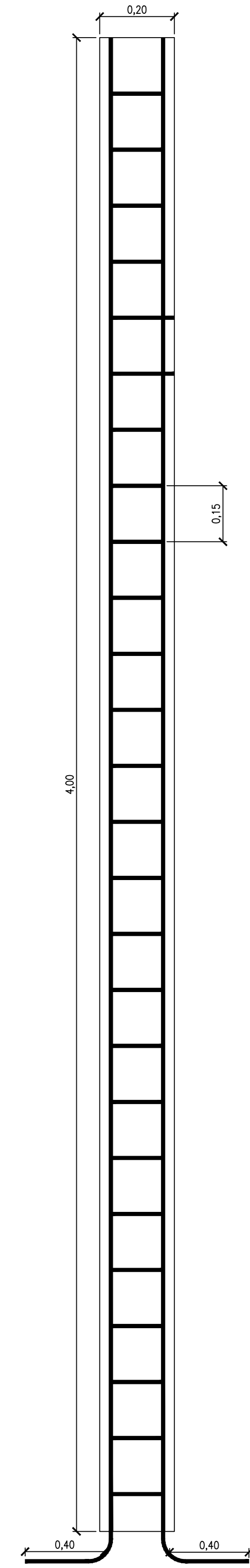
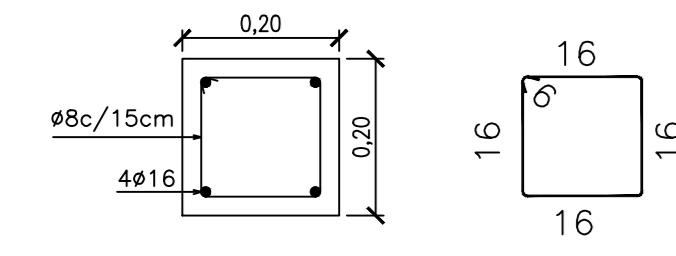


DETALLE DE ARMADO VIGAS DE FUNDACIÓN 60

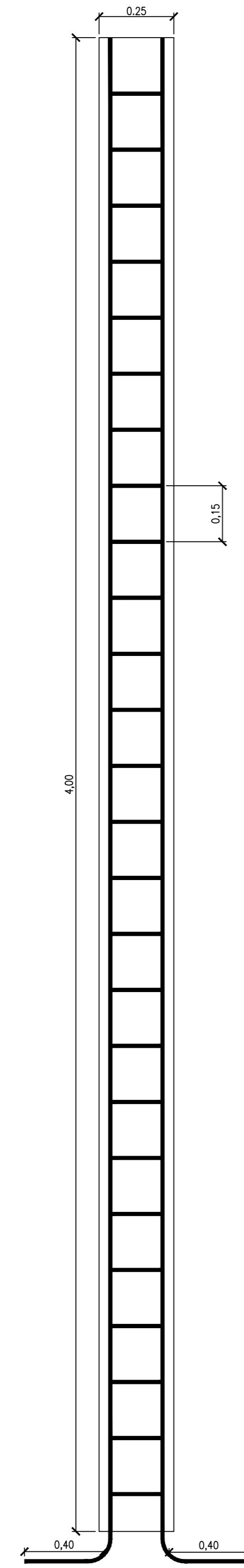
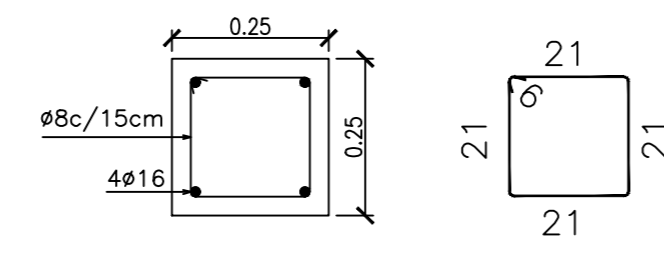


NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

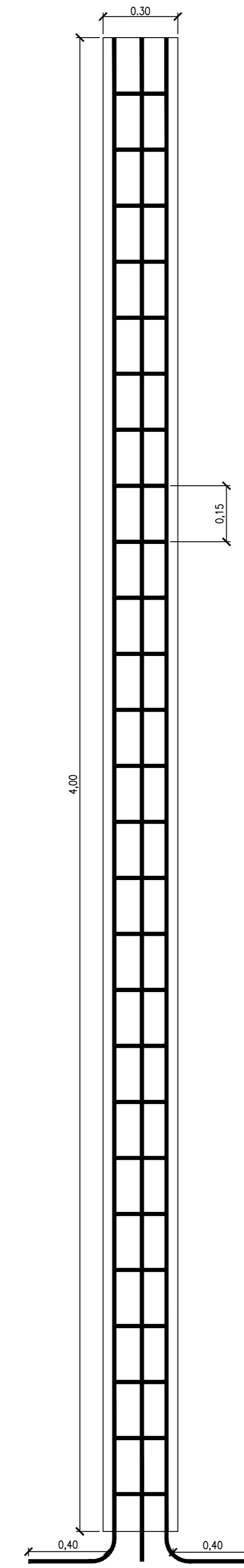
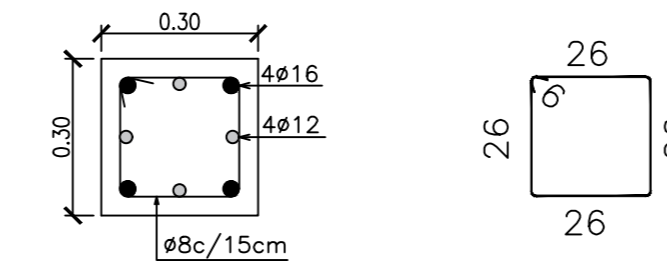
DETALLE DE ARMADO COLUMNAS 47;56;57;58;59;
69;70;71;86;88;89;90;97;98;99;105;106;107;108;
109



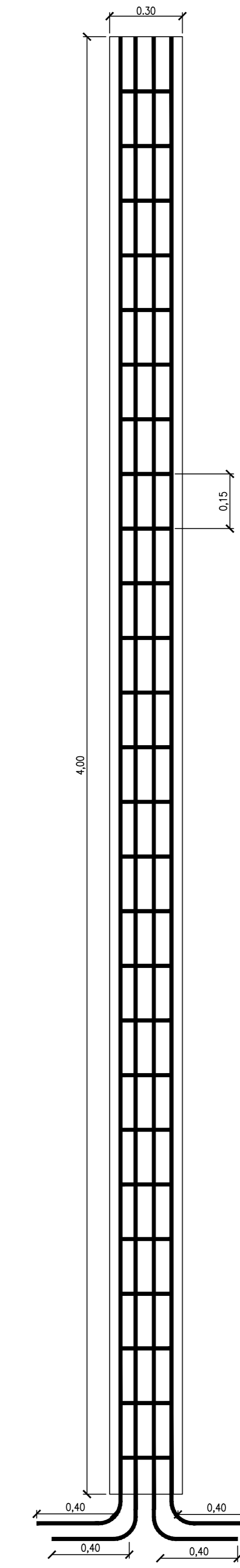
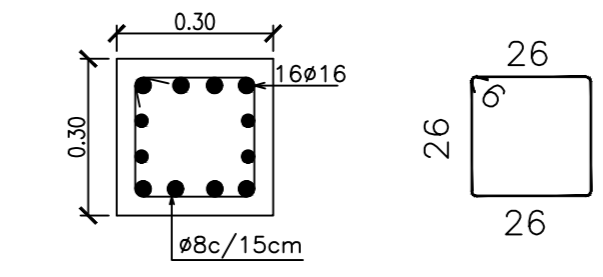
DETALLE DE ARMADO COLUMNAS 48;49;50;51;52;
53;54;60;61;62;63;64;65;67;68;72;73;74;75;76;77;
78;79;80;82;83;84;85;87;94;95;96;100;101;102;103;104



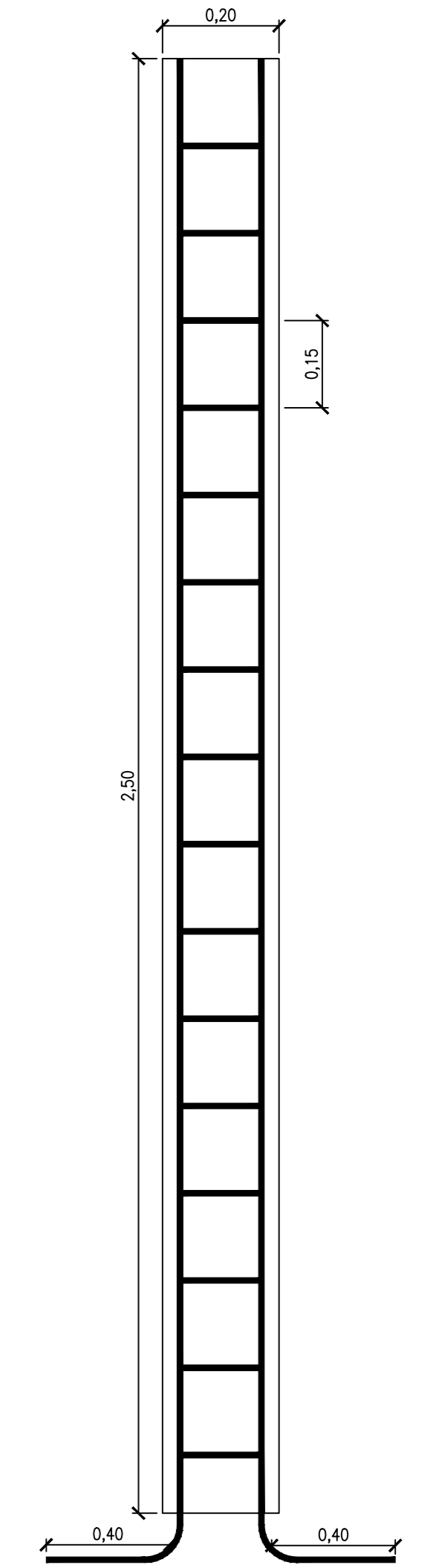
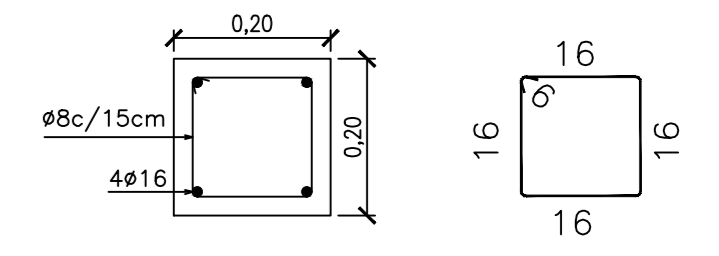
DETALLE DE ARMADO COLUMNAS 66;81;92;93



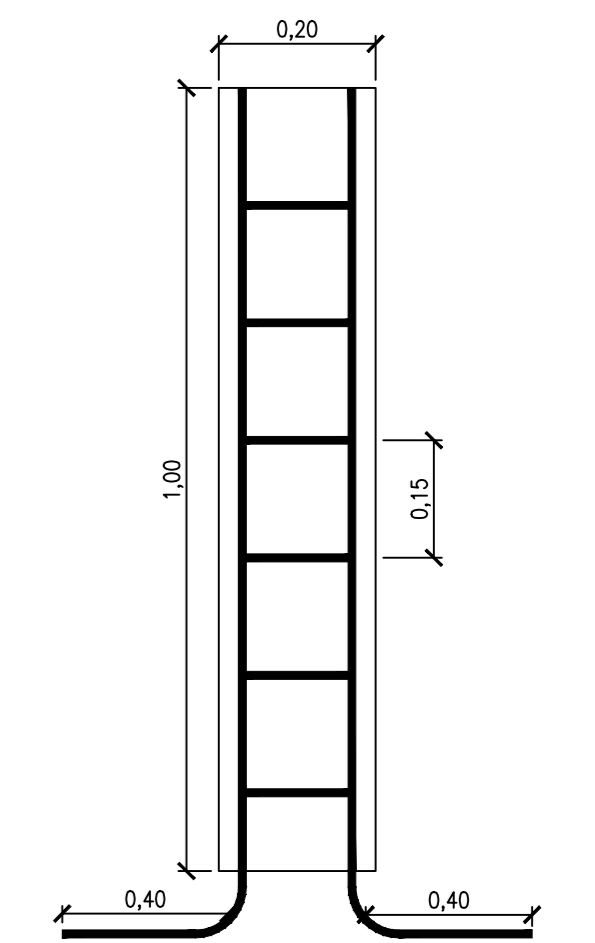
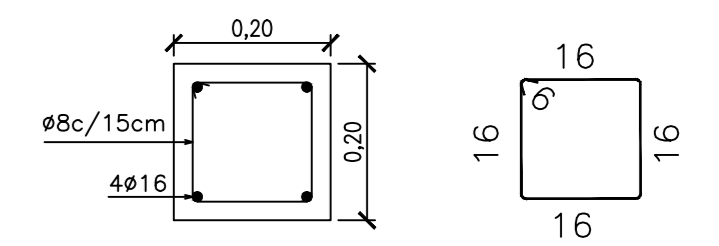
DETALLE DE ARMADO COLUMNAS 91

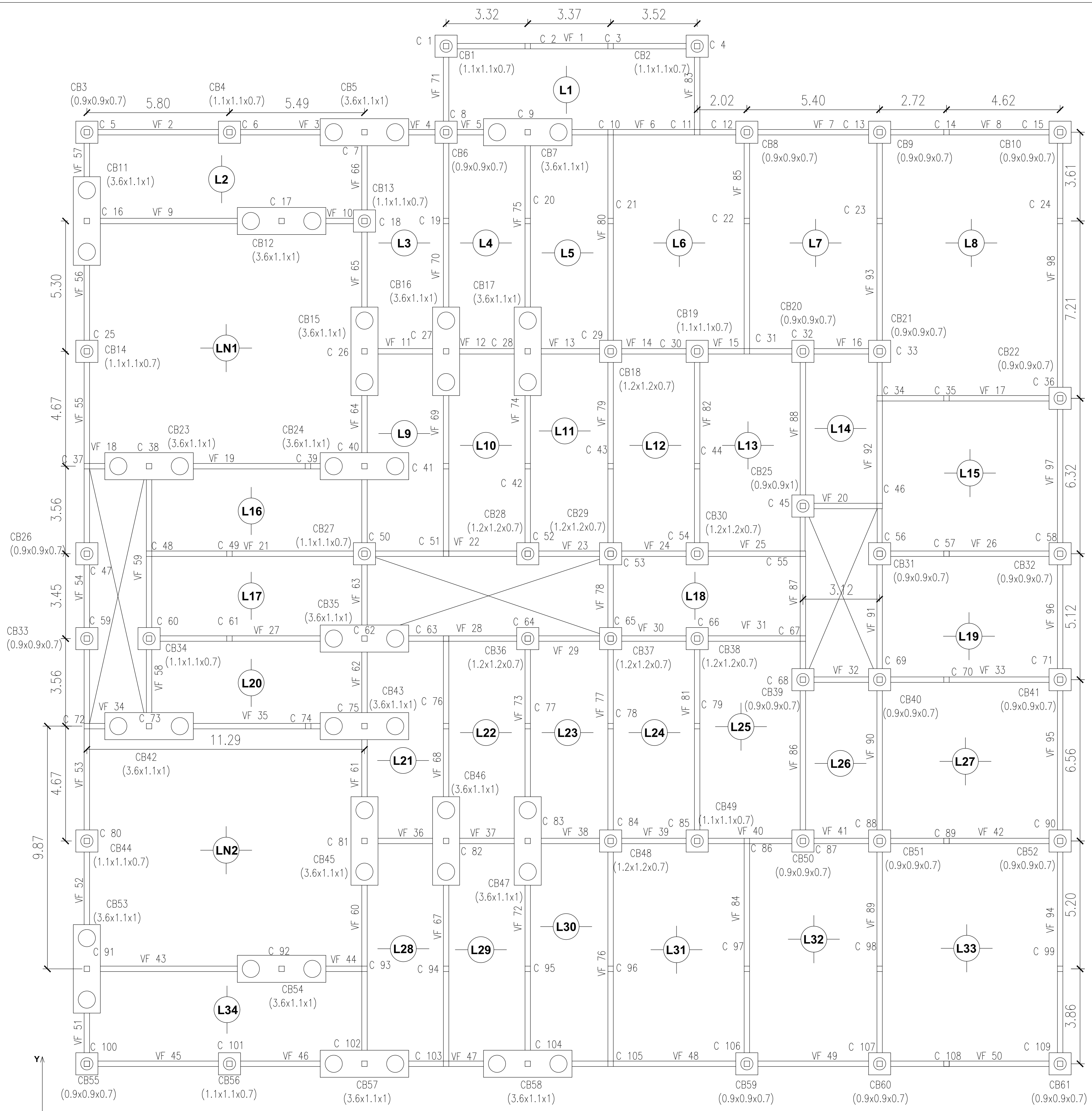


DETALLE DE ARMADO COLUMNAS DEL
TANQUE DE RESERVA 253;254;255;265;266;267

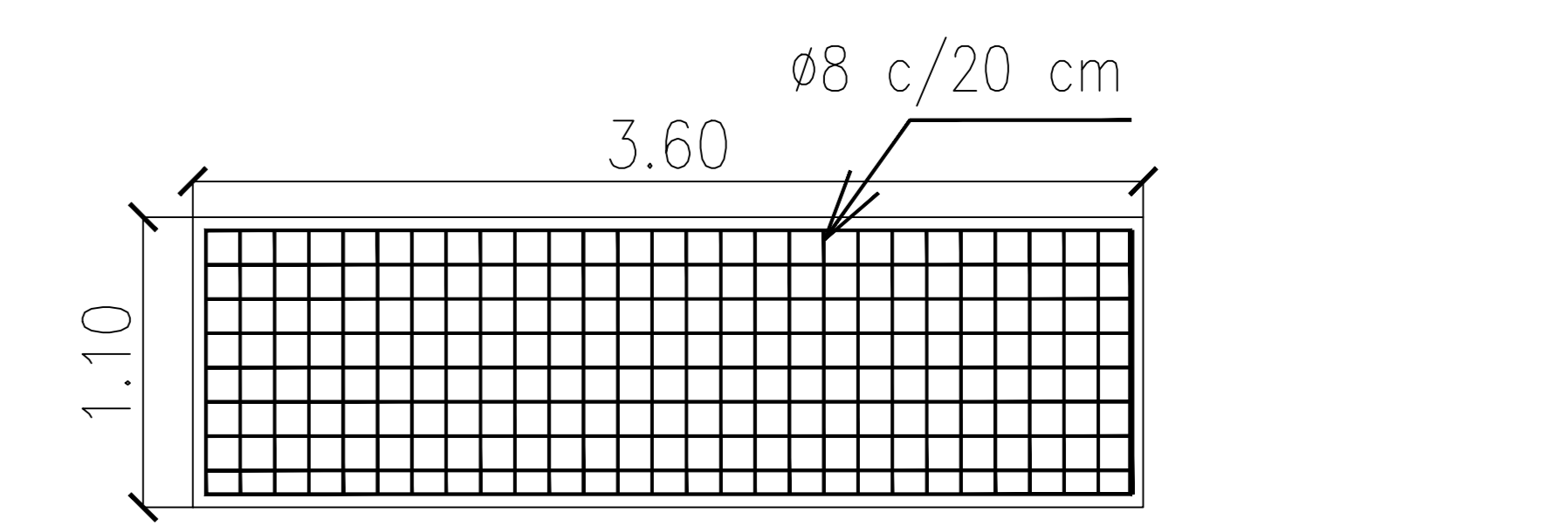


DETALLE DE ARMADO COLUMNAS DEL
TANQUE DE RESERVA 153;154;155;165;166;167

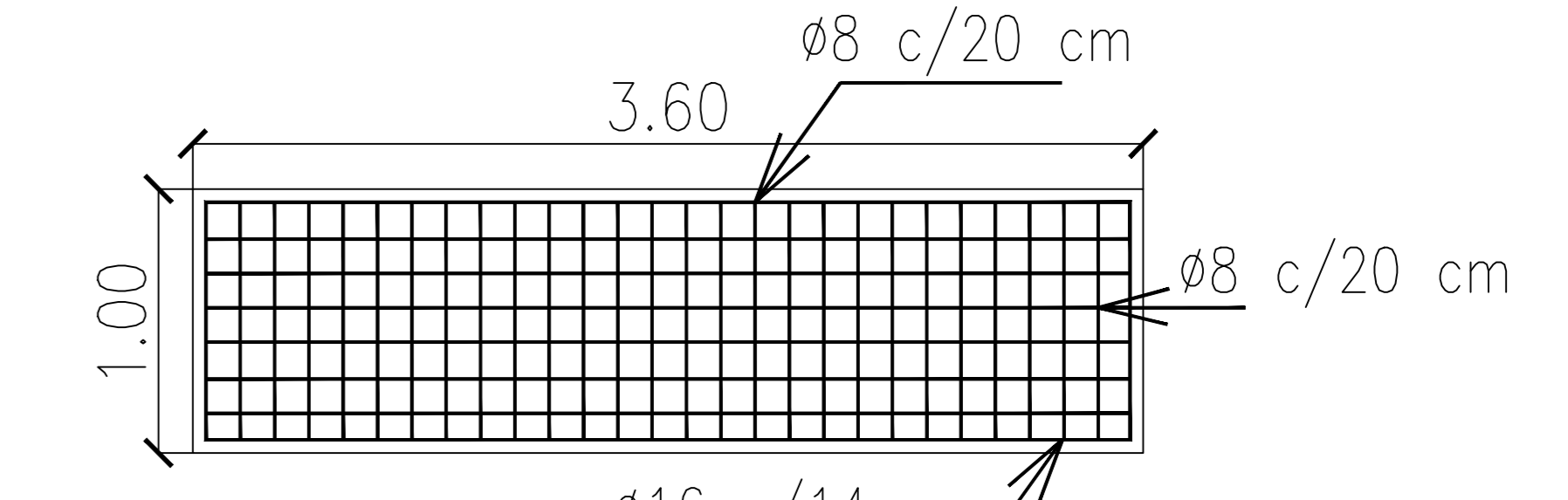




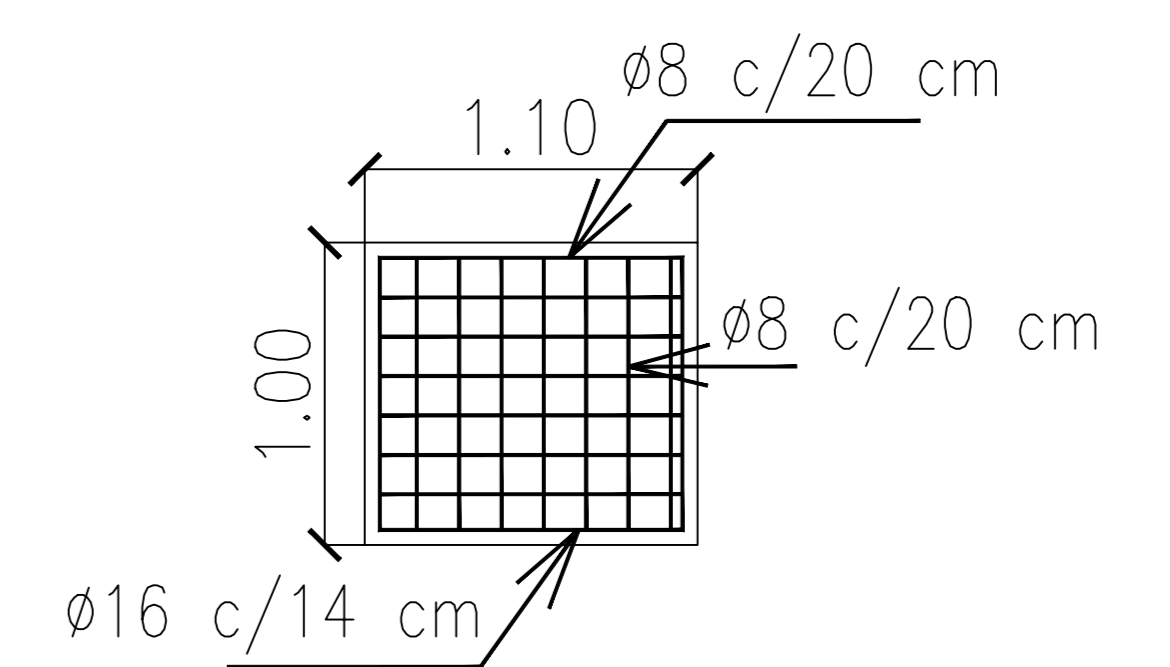
DETALLE DE ARMADO CABEZALES
35; 42;43;45;46;47;53;54;57;58



PLANTA

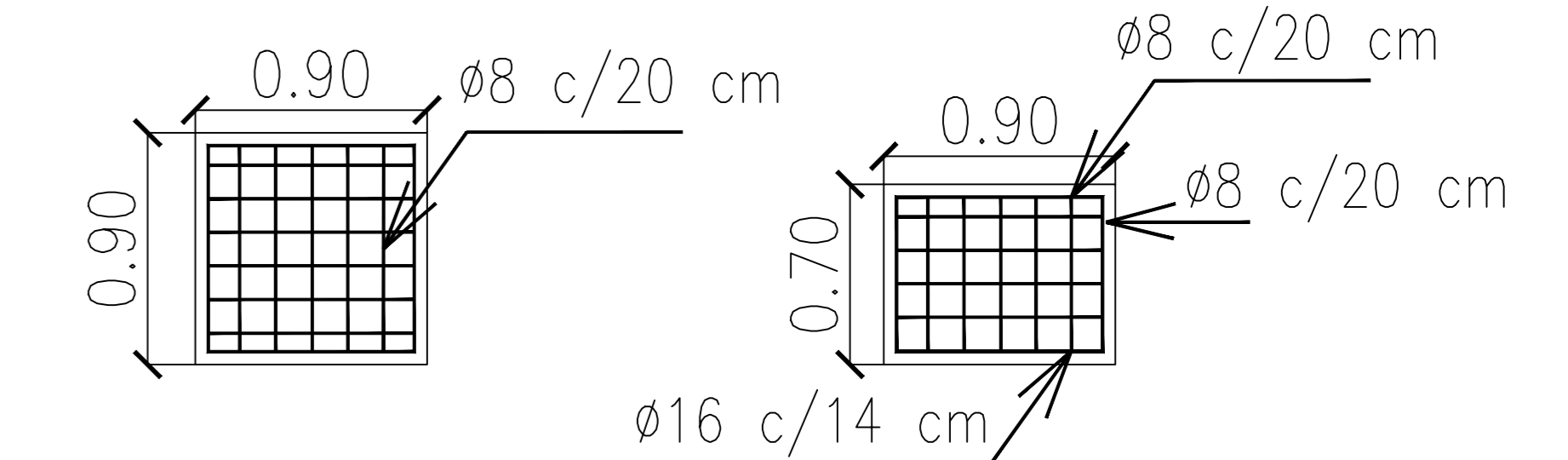


LATERAL 1



LATERAL 2

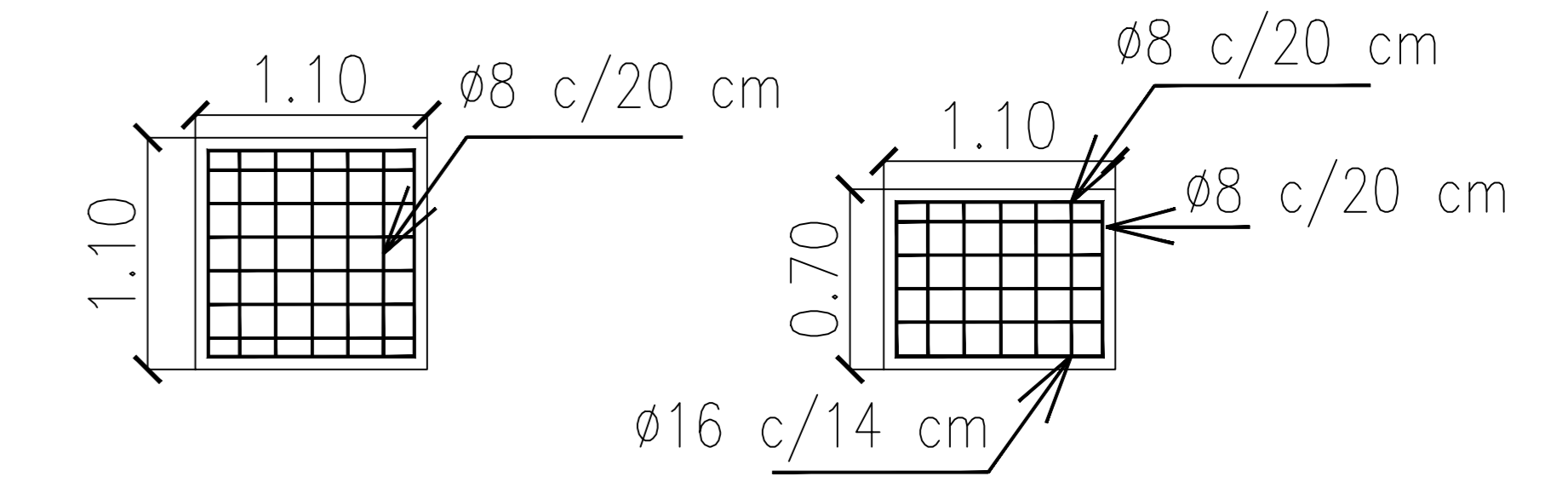
DETALLE DE ARMADO CABEZALES
31;32;33;39;40;41;50;51;52;55;59;60;61



PLANTA

LATERAL 1

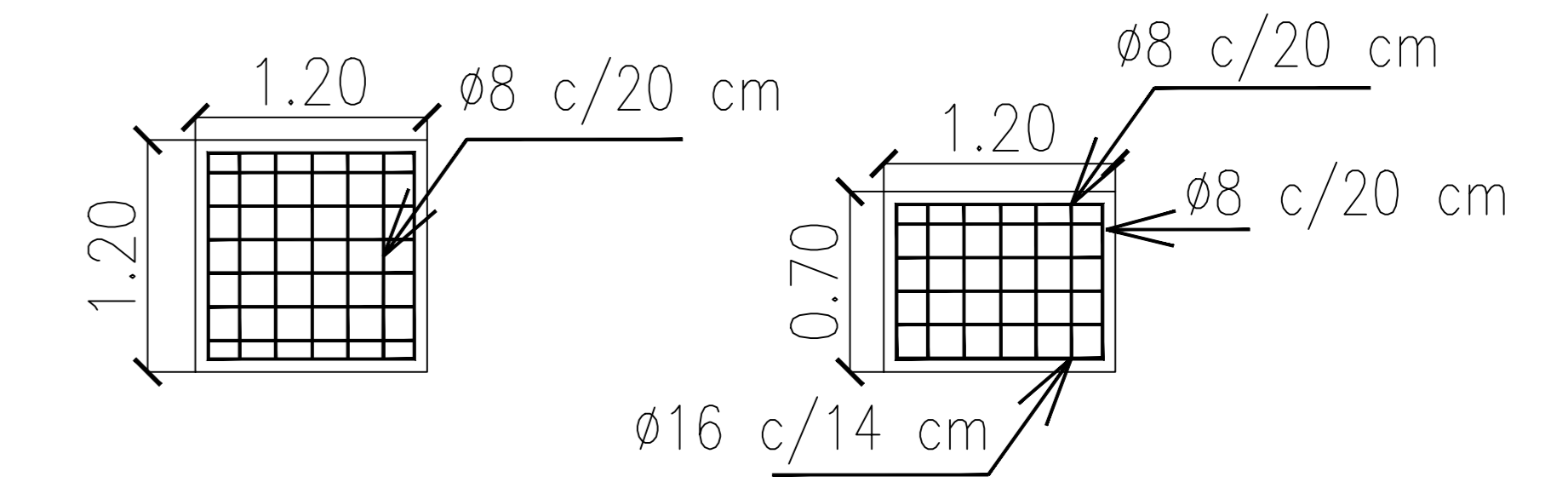
DETALLE DE ARMADO CABEZALES
27;34;44;49;56



PLANTA

LATERAL 1

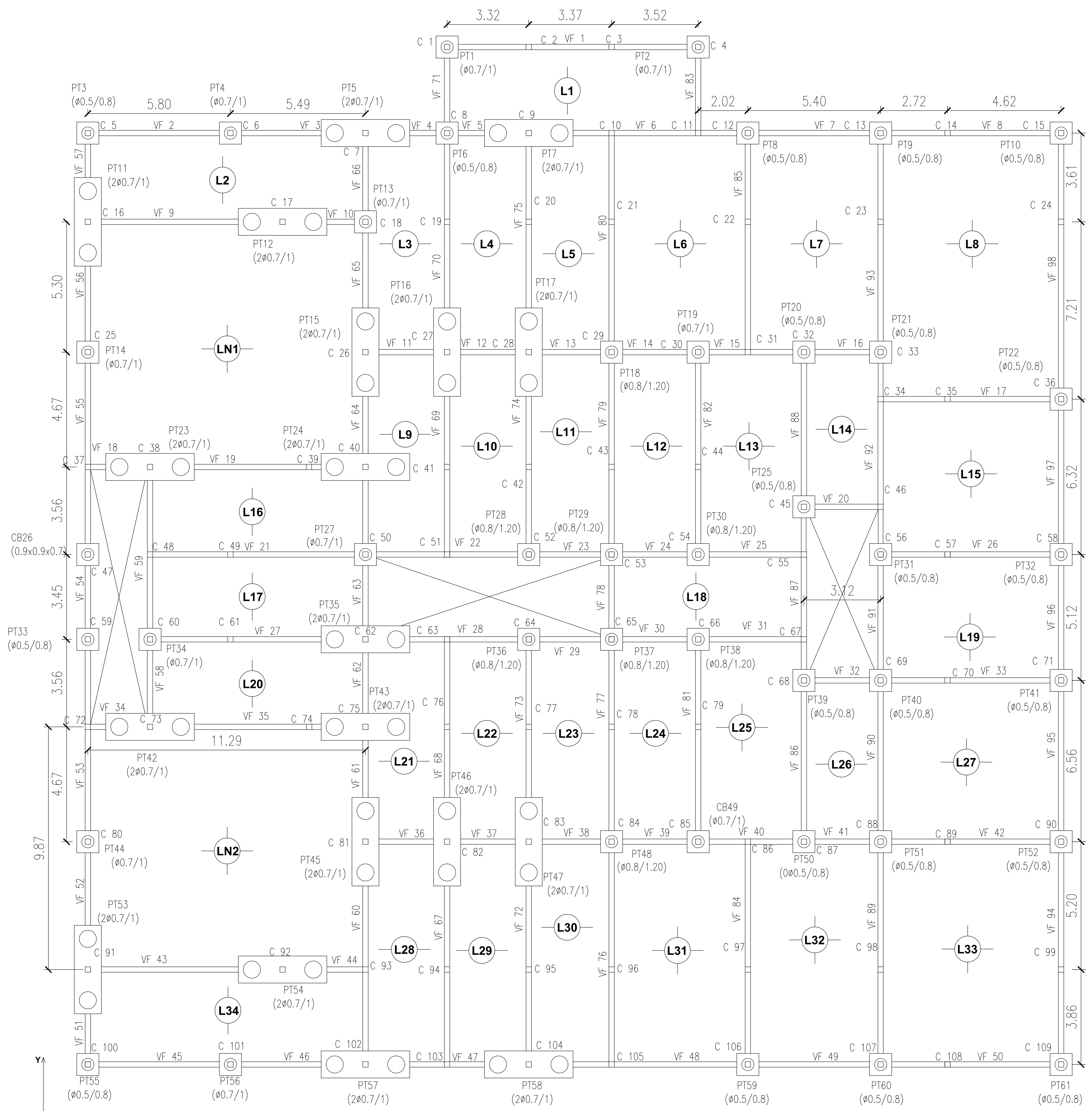
DETALLE DE ARMADO CABEZALES
28;29;30;36;37;38;48



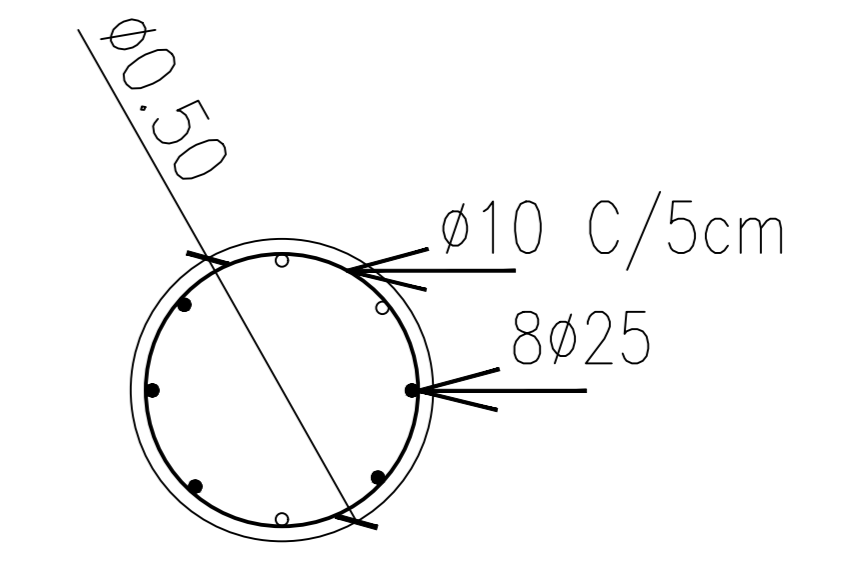
PLANTA

LATERAL 1

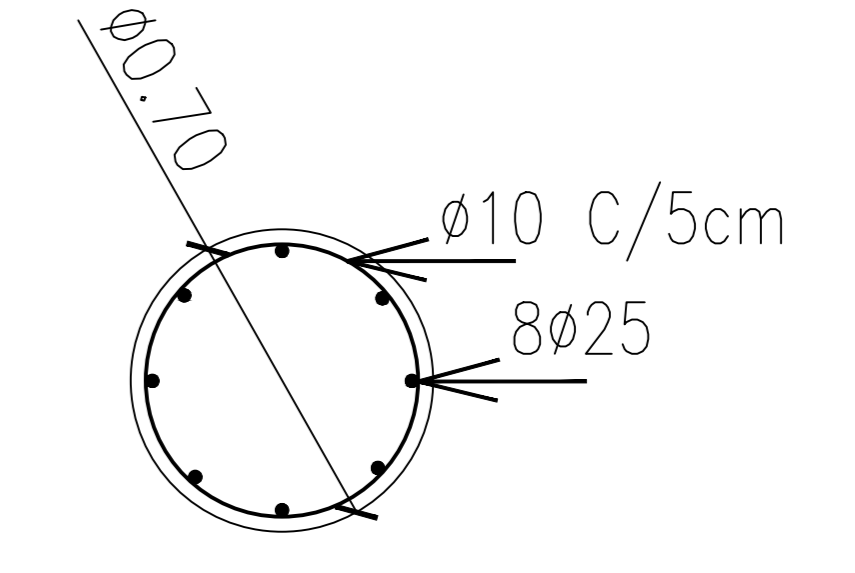
NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN



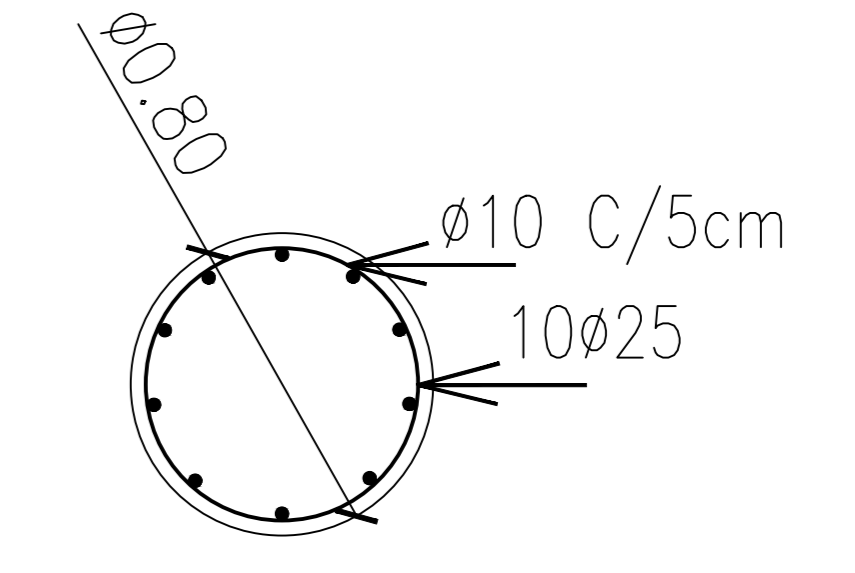
DETALLE DE ARMADO PILOTES
31;32;33;39;40;41;50;51;52;55;59;60;61



DETALLE DE ARMADO PILOTES
27;34;35;42;43;44;45;46;47;49;53;54;56;57;58



DETALLE DE ARMADO PILOTES
28;29;30;36;37;38;48

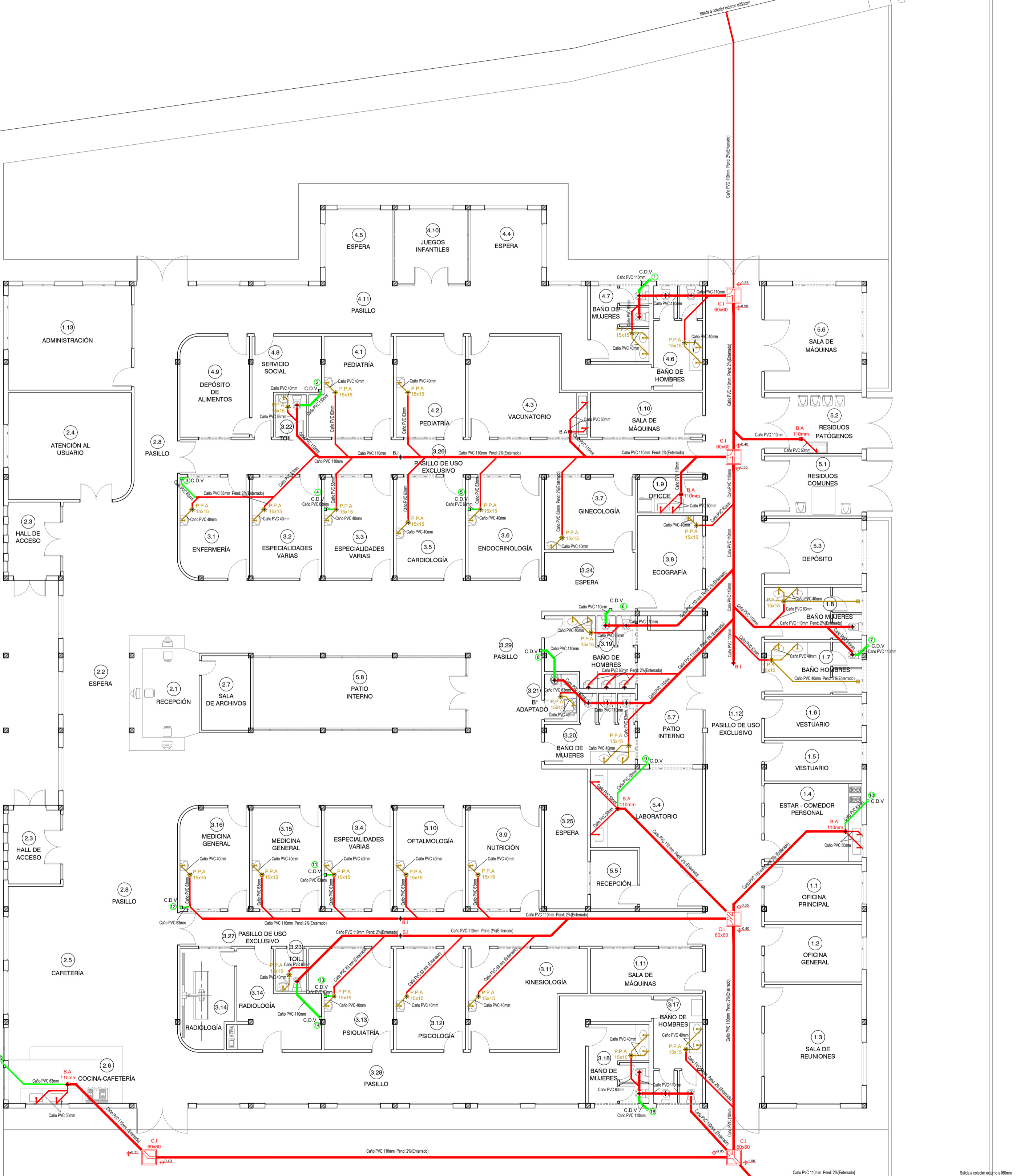


TODOS LOS PILOTES TIENEN UNA LONGITUD DE 13 METROS

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		HORMIGÓN I	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA:	PLANO:	PIPI:
	10/06/2023	ARMADO DE PILOTES	

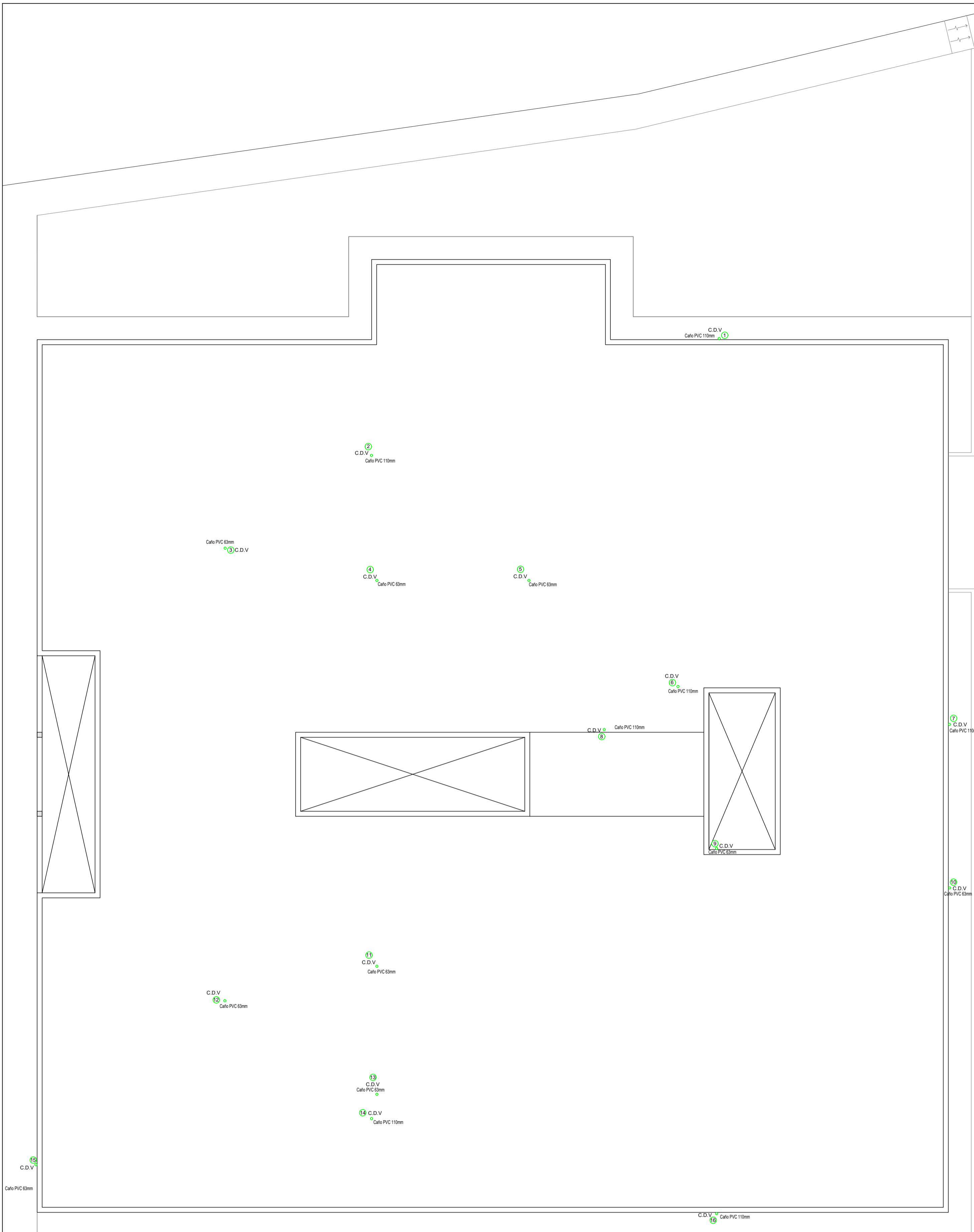




NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025	PLANO: 1.1 Instalación Cloacal (P.B)	Hoja: --

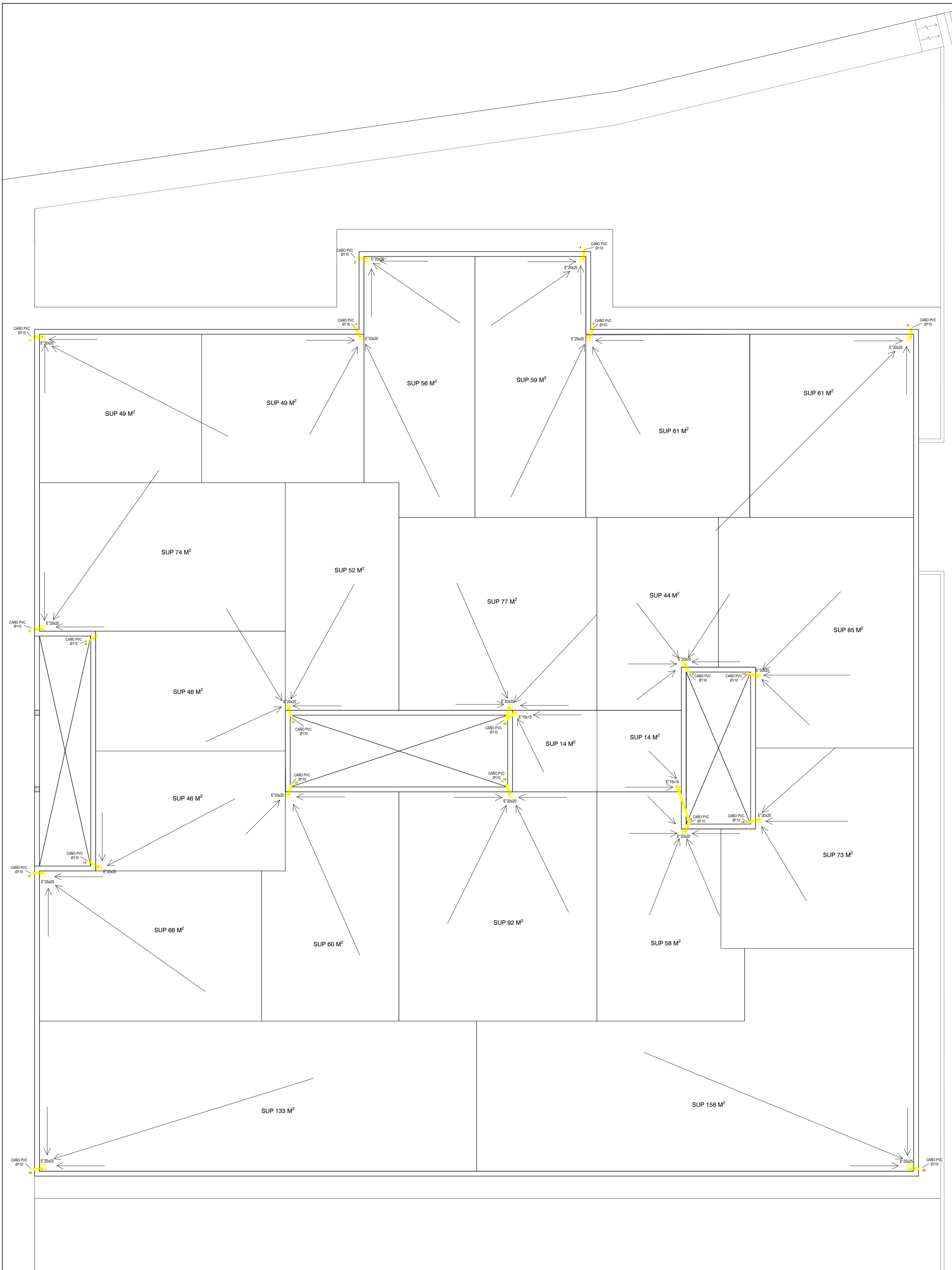




NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatíal Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025	PLANO: 1.2 Instalación Cloacal (P.T)	Hoja: --

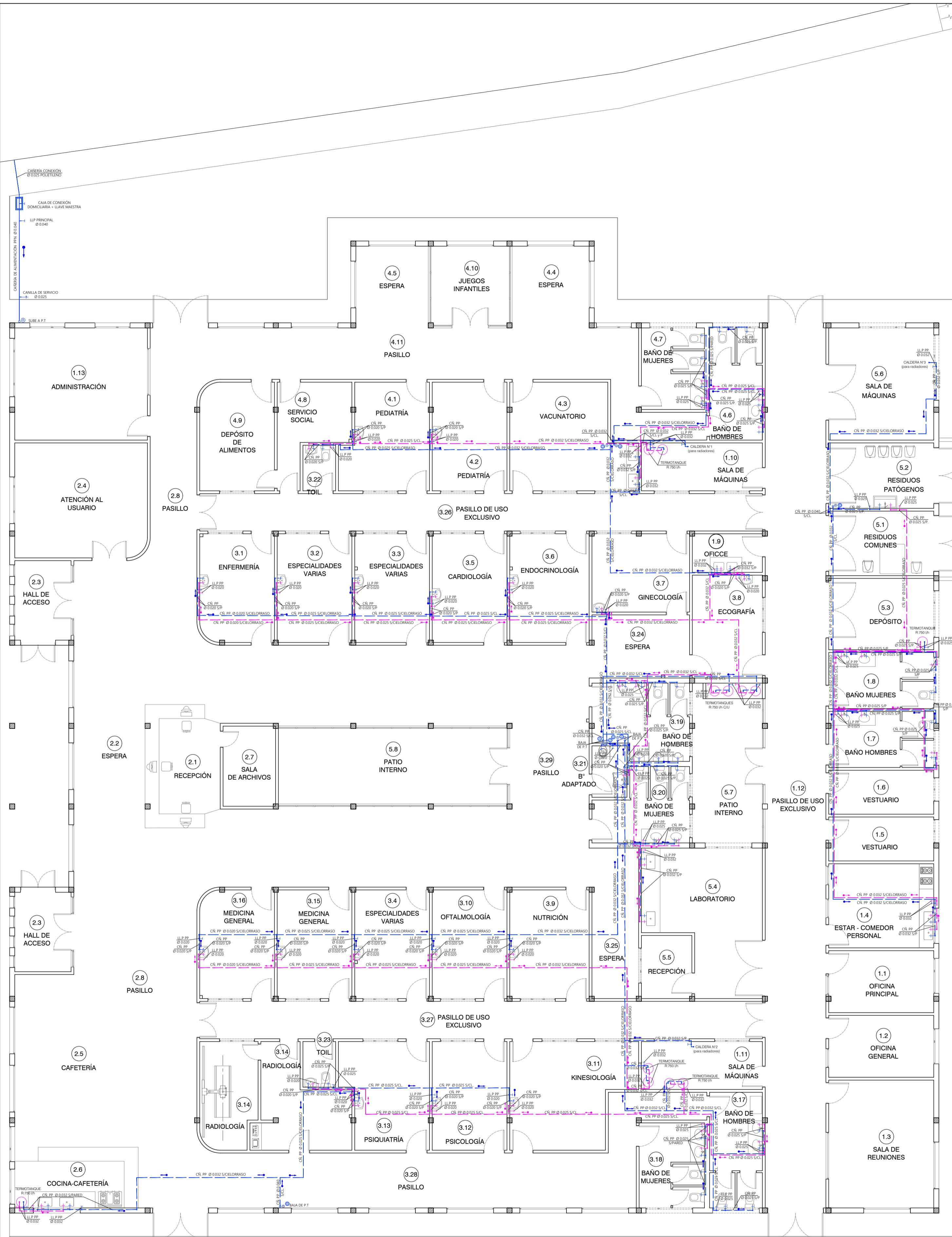




NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025	PLANO: 2.2 Instalación Pluvial (P.T)	Hoja: --

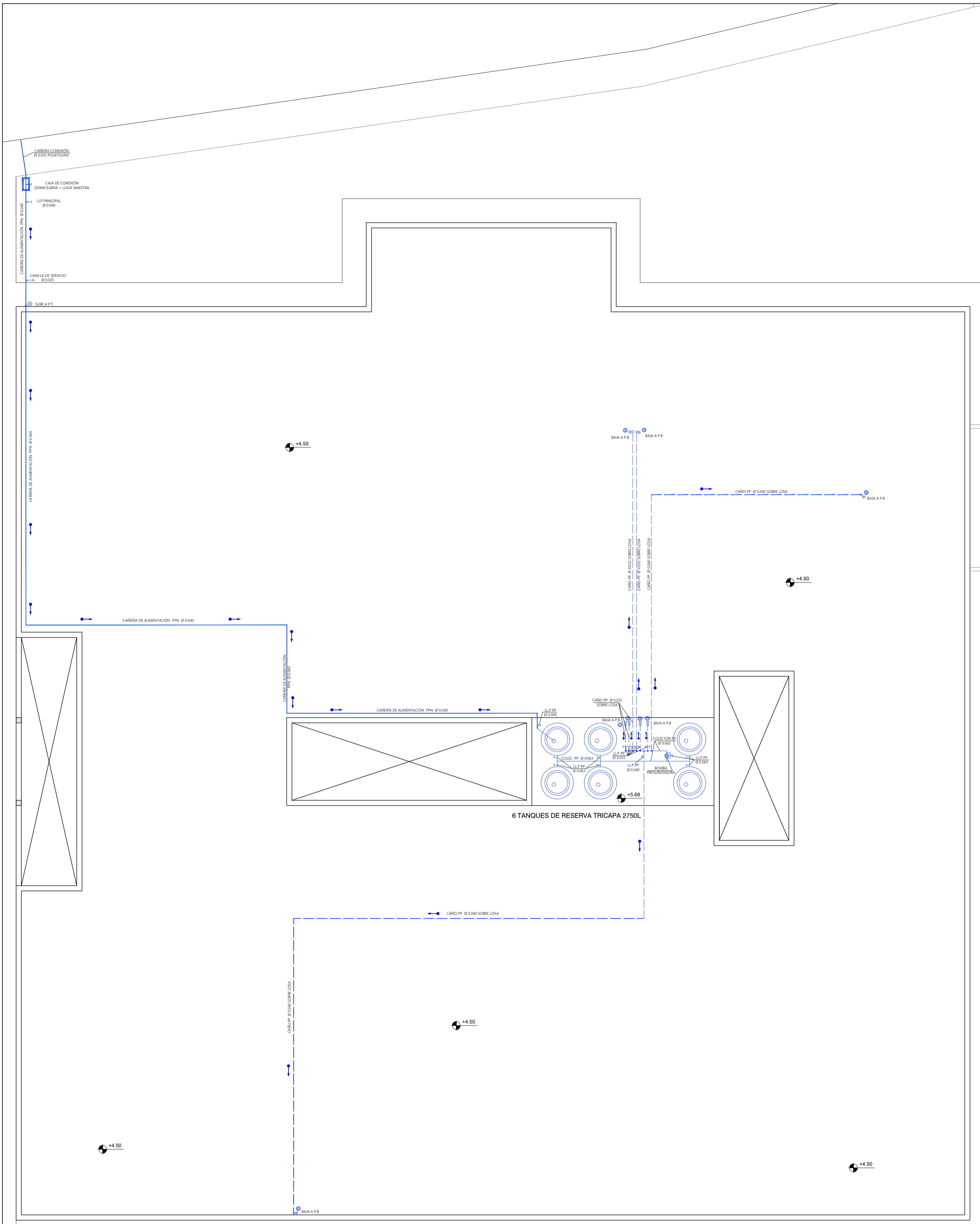




NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	INSTALACIONES
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.	
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales	
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN	
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025
PLANO: 3.1 Instalación Provisión agua fría y caliente (P.B)	Hoja: --





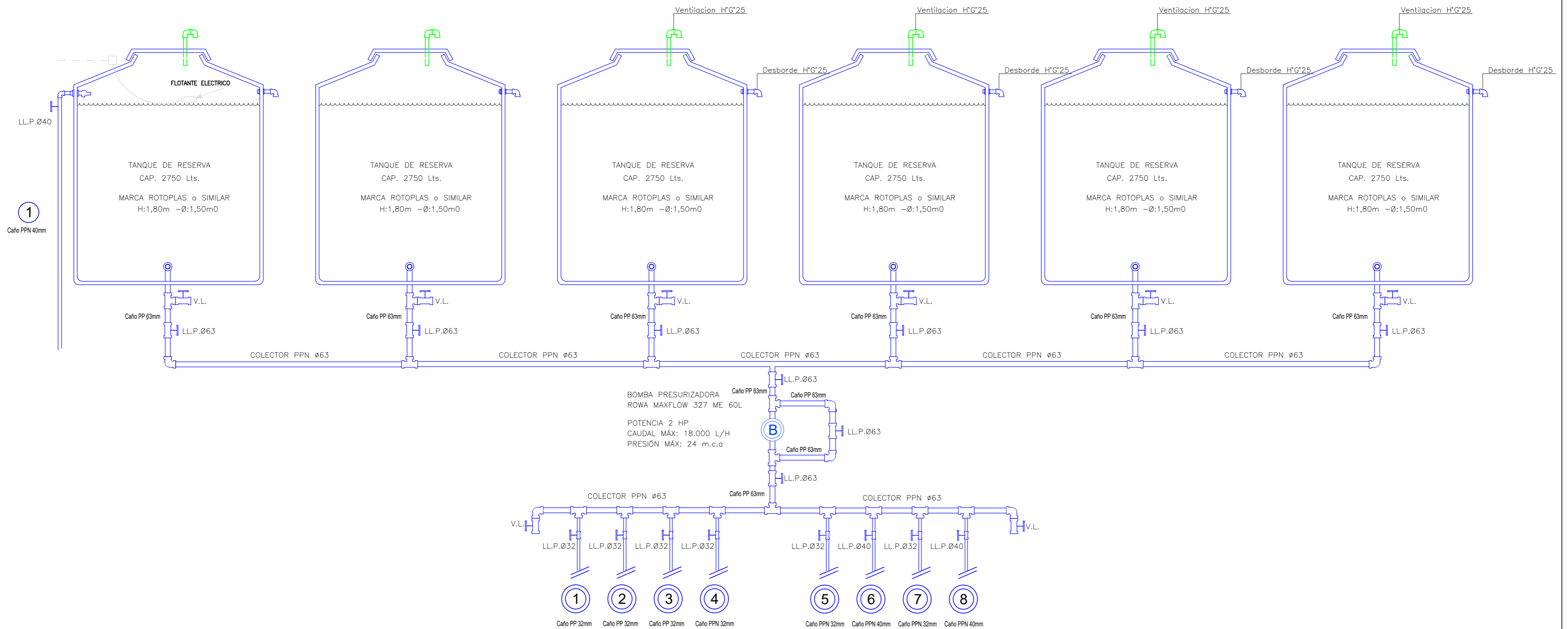
NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025	PLANO: 3.2 Instalación Provisión agua fría y caliente (P.T)	Hoja: --



DETALLE TANQUES RESERVA ELEVADOS Y COLECTOR

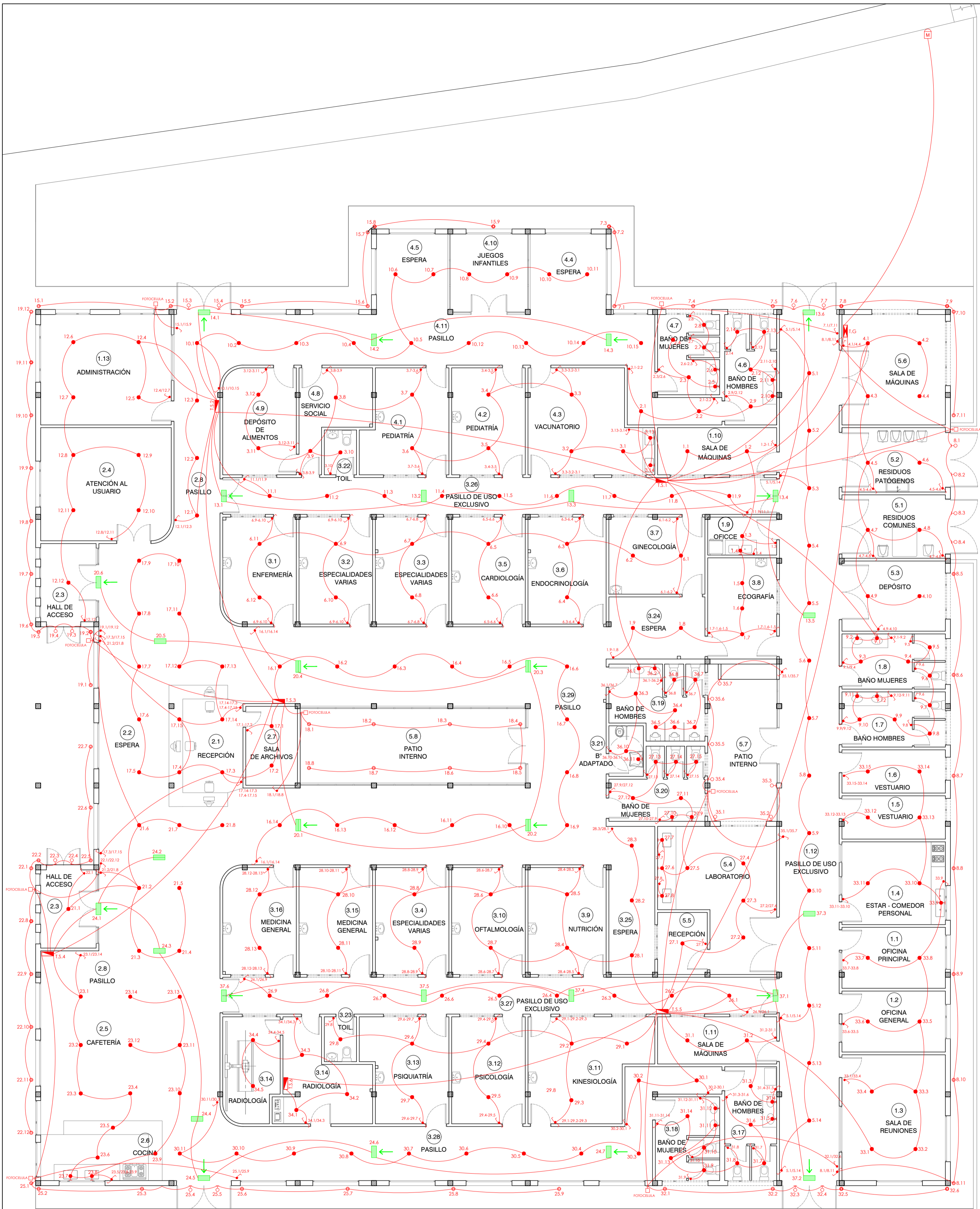
ESCALA: 1:25



NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud. UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA:	PLANO:	Hoja:
	15/08/2025	3.3 Detalle tanque de reserva elevados y colector (P-T)	--





REFERENCIAS:	
	MEDIDOR
	TABLERO PRINCIPAL
	TABLERO SECCIONAL
	BOCA IUG CENTRO
	BOCA IUG PARED
	BOCA IUE PISO
	BOCA IUE PARED
	INTERRUPTOR DE 1 EFECTO
	INTERRUPTOR DE 2 EFECTOS
	INTERRUPTOR DE COMBINACIÓN
	SEÑALIZADOR DE SALIDA LUMINARIA AUTÓNOMA DE EMERGENCIA
	SALIDA DE EMERGENCIA

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	INSTALACIONES
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud. UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN	
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025
PLANO: 4.1 Instalación eléctrica (P.B) - Iluminación	Hoja: --



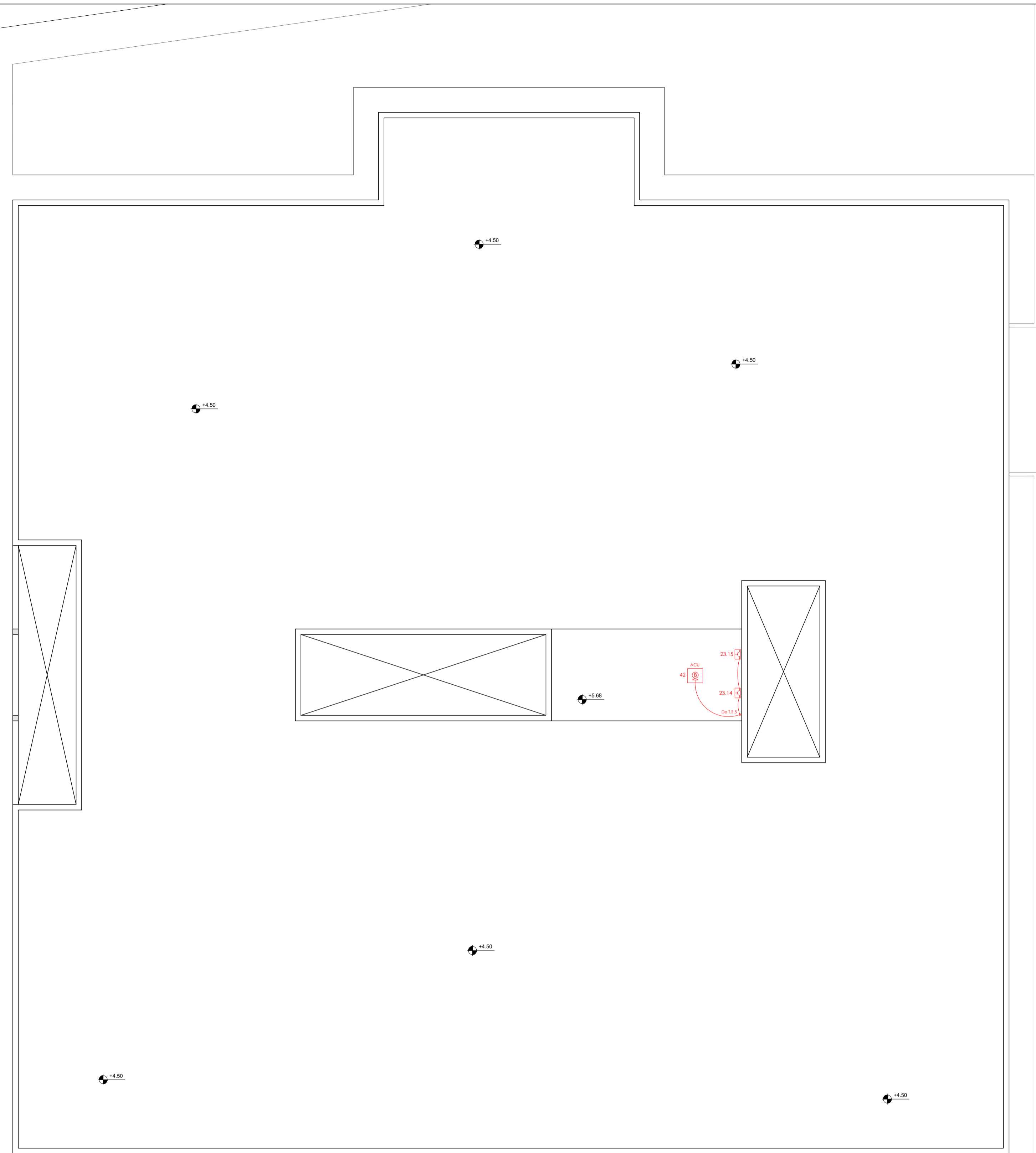


REFERENCIAS:	
	MEDIDOR
	TABLERO PRINCIPAL
	TABLERO SECCIONAL
	TUG SIMPLE 220V
	TUG SIMPLE CON TAPA 220V
	TUE 220V
	ACU (AIRES ACONDICIONADOS , BOMBA HIDRAULICA)
	APM (FOTOCOPIADORA)
	MBTF (SISTEMA DE ALARMAS Y DE SEGURIDAD)

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	INSTALACIONES
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud. UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN	
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025
PLANO: 4.2 Instalación eléctrica (P.B) - Tomacorrientes	Hoja: --





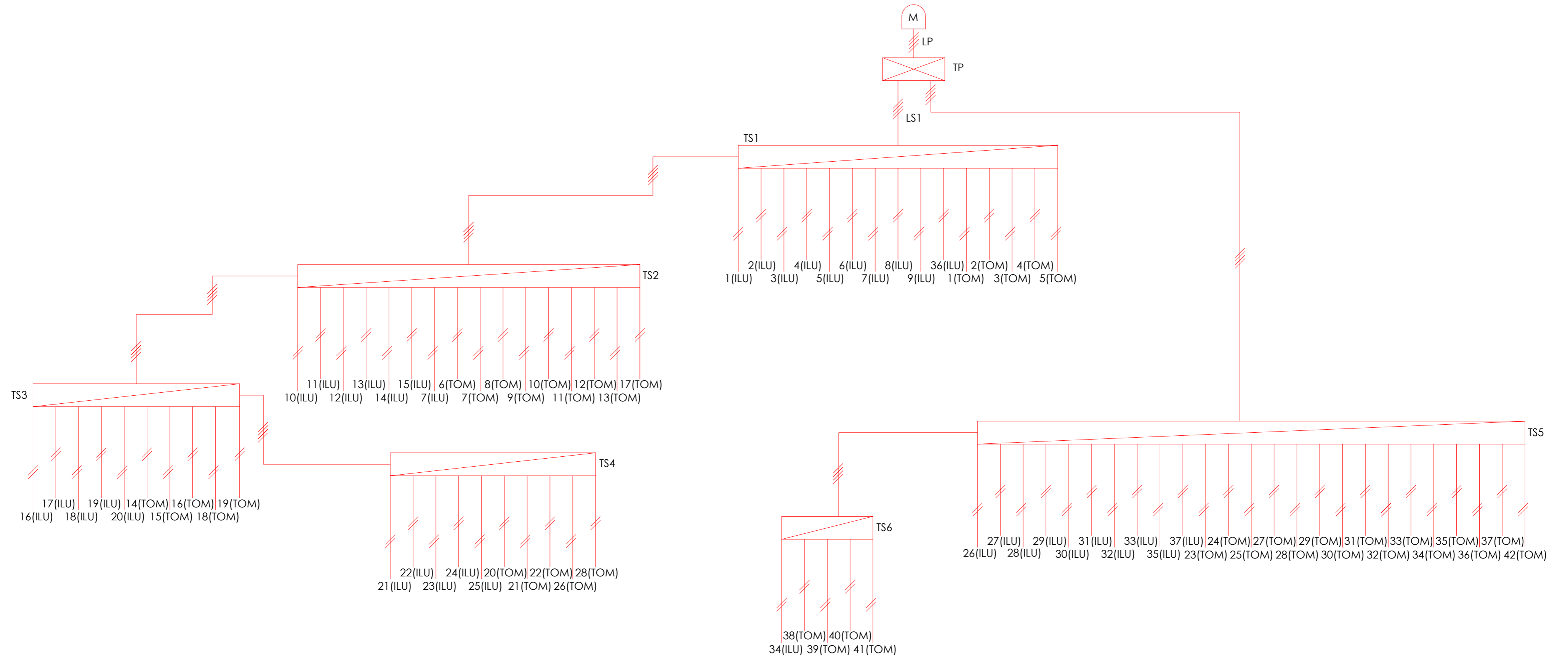
REFERENCIAS:	
	MEDIDOR
	TABLERO PRINCIPAL
	TABLERO SECCIONAL
	TUG SIMPLE 220V
	TUG SIMPLE CON TAPA 220V
	TUE 220V
	ACU(AIRES ACONDICIONADOS , BOMBA HIDRAULICA)
	APM (FOTOCOPIADORA)
	MBTF (SISTEMA DE ALARMAS Y DE SEGURIDAD)

NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025	PLANO: 4.3 Instalación eléctrica (P.T) - Tomacorrientes	Hoja: --



DIAGRAMA UNIFILAR

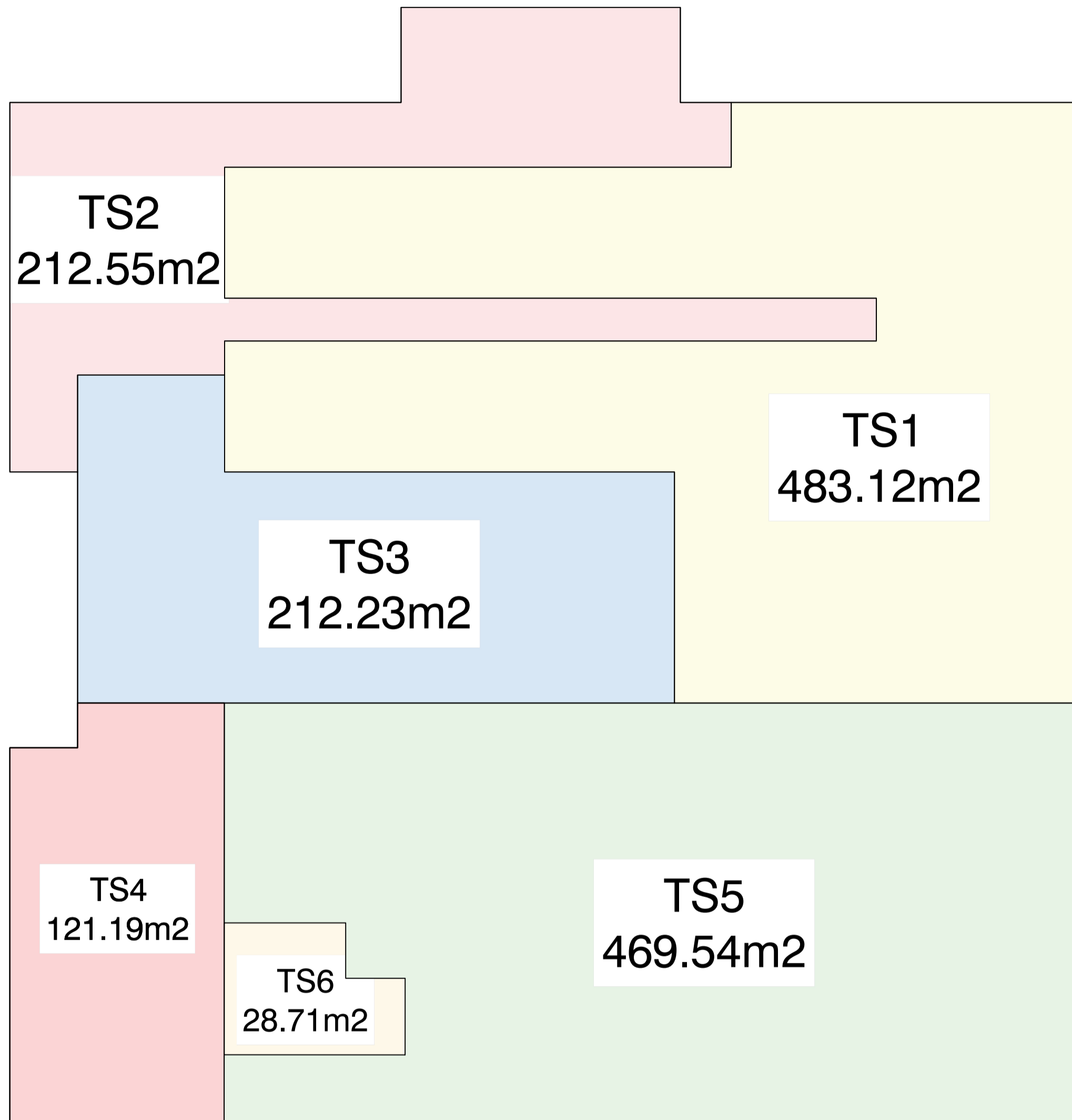


NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

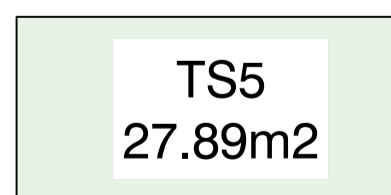
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA:	PLANO:	Hoja:
	15/08/2025	4.4 Instalación eléctrica - Diagrama unifilar	--



PLANTA BAJA



PLANTA DE TECHOS



NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO			
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)		INSTALACIONES	
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.			
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatíal Rosales			
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN			
ESCALA:	FECHA:	PLANO:	Hoja:
	15/08/2025	4.5 Instalación eléctrica - Superficie de aplicación por tablero	--

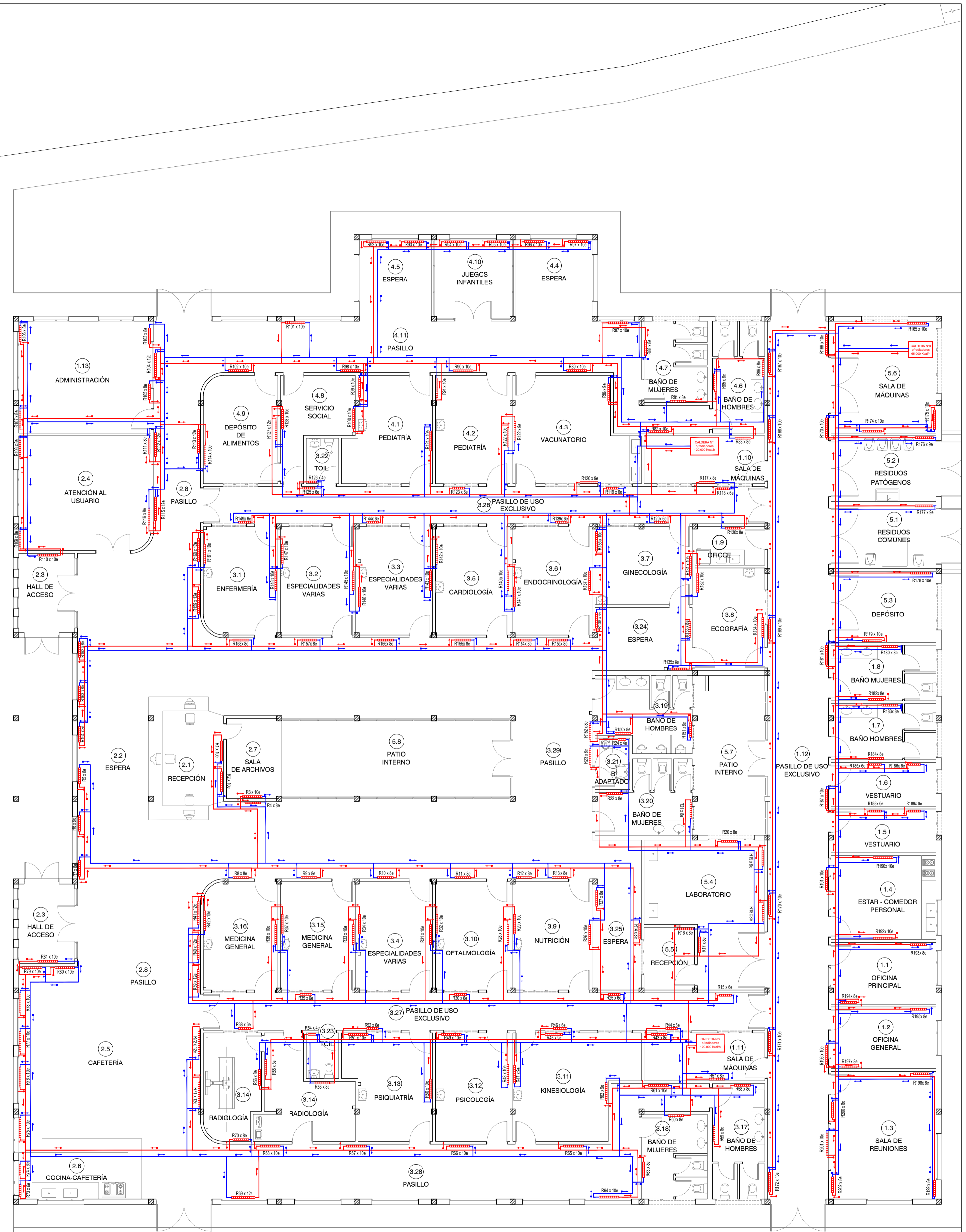




NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	INSTALACIONES
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud.	
UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales	
ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN	
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025
PLANO: 1.1 Instalación de gas (P.B)	Hoja: --





NO APTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	
PROYECTO DE ING. CIVIL (OR. CONSTRUCCIONES)	INSTALACIONES
PROYECTO: Centro de atención primaria de la salud. UBICACIÓN: Calle Jose Do Brito y Nueva York- B° Manatial Rosales ALUMNOS: BENITEZ CARLOS- BURGOS AGUSTÍN	
ESCALA:	FECHA: 15/08/2025
PLANO: 6.1 Calefacción por Radiadores	Hoja: --





BIBLIOGRAFÍA

Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil



Benítez Carlos Cesar y Burgos Raúl Agustín

Ingeniería Civil Orientación Construcciones

Das Neves Guerreiro

Comodoro Rivadavia

2025

BIBLIOGRAFÍA

ArchDaily. (2022, marzo 10). *CAP de Navarcles / Valor-Llimós*. ArchDaily. Recuperado de <https://www.archdaily.cl/cl/979363/cap-de-navarcles-valor-llimos>

Autodesk. (2022). *AutoCAD 2022* [Software de diseño asistido por computadora]. Autodesk.

Mapcarta. (s.f.). *Barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia*. Recuperado de <https://mapcarta.com/es/N5049702904>

Microsoft. (2016). *Microsoft Excel* [Software de hoja de cálculo]. Microsoft.

Microsoft. (2016). *Microsoft Word* [Software de procesamiento de textos]. Microsoft.

Municipalidad de Comodoro Rivadavia. (2012). *Código de edificación de Comodoro Rivadavia* [PDF]. Recuperado de <https://www.comodoro.gov.ar/wp-content/uploads/2012/07/codigoedificacion.pdf>

Meteoblue. (2024). *Análisis de viento en la ciudad de Comodoro Rivadavia, Argentina*. Recuperado de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/semana/comodoro-rivadavia_argentina_3860443

OpenAI. (2024). *ChatGPT* [Modelo de lenguaje grande asistido por inteligencia artificial]. Recuperado de <https://openai.com/chatgpt>

SunEarthTools. (2024). *Visualización del movimiento del sol en el terreno del Barrio Manantial Rosales, Comodoro Rivadavia*. Recuperado de <https://www.sunearthtools.com>

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. (s.f.). *Capacidad de carga*. Cátedra Geotecnia. [Archivo PDF].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. (s.f.). *Factores N_q , N_c y N_γ* . Cátedra Geotecnia. [Archivo PDF].

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. (s.f.). *TP 11 Fundaciones profundas*. Cátedra Geotecnia. [Archivo PDF].

Studocu. (s.f.). Pesos específicos del suelo [Apuntes universitarios]. Studocu. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-andina-del-cusco/practicas-laboratorio-de-suelos/pesos-especificos-delsuelos/5521118>

Pozzi Azzaro, O. J. (1983). *Manual de cálculo de estructuras de hormigón armado: Aplicaciones de la Norma DIN 1045* (2.^a ed., vol. II). ICPA. Recuperado de <https://www.surcosistemas.com.ar/virtual/ebooks/MANUAL%20DE%20CALCULO%20DE%20ESTRUCTURA%20DE%20HORMIGON%20ARMADO-POZZI.pdf>

Orler, R., & Donini, H. J. (2011). *Introducción al cálculo de hormigón estructural* (2.^a ed.). Editorial Nobuko.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Ingeniería. Cátedra de Hormigón I. (2021). *Apuntes de teoría de Hormigón I*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Arquitecto Guillermo Serdeiro. (2015). *Manual técnico Acqua System® V5*. Recuperado de <https://arquitectoserdeiro.files.wordpress.com/2015/04/acqua-system.pdfarquitectoserdeiro.files.wordpress.com>

Eskabe. (2023). *Manual de instalación, uso y mantenimiento del termotanque Eskabe Acquapiú*. Recuperado de <https://www.eskabe.com.ar/wp-content/uploads/2023/02/Manual-ACQ.pdfeskabe.com.ar>

Eskabe. (2023). *Folleto Acquapiú A5 y A6*. Recuperado de <https://www.scribd.com/doc/235572469/Folleto-Acquapiu-A5-y-A6-pdf>

Municipalidad de Monte Hermoso. (s.f.). *Reglamento de Obras Sanitarias de Monte Hermoso*. Recuperado de https://montehermoso.gov.ar/sitio/wp-content/uploads/Reglamento_OSN.pdf

ROWA S.A. (2024). *Manual unificado MAXFLOW 327 ME 60L*. Recuperado de <https://www.rowa.com.ar/files/productos/manuales/0202-0164-manual-maxflowunificadoweb-260924-3.pdf>

Rotoplas Centroamérica. (s.f.). *Catálogo de tanques Rotoplas*. Recuperado de <https://rotoplascentroamerica.com/catalogo/tanque/>

Ente Nacional Regulador del Gas. (s.f.). *Normas técnicas*. Recuperado de <https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/normas-tecnicas.php>

Ente Nacional Regulador del Gas. (2019). *Norma Argentina de Gas NAG-200: Instalaciones internas de gas*. Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS). <https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normas-discusion/NAG-200.pdf>

Ente Nacional Regulador del Gas. (s.f.). *NAG-200: Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas*. Recuperado de <https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normas-tecnicas/NAG-200.pdf>

Tolraz, M. (s.f.). *Quadri instalaciones de gas*. Recuperado de Academia.edu: https://www.academia.edu/23059049/Quadri_Instalaciones_de_Gas

PEISA. (2009). *Radiador PEISA Broen Plus: Manual de instalación y uso* (Modelo 30002272_00). Climatecnica. <https://www.climatecnica.com/dl.7210.radiador-peisa-broen-plus-radiador-peisa-broen-plus-manual.pdf>

PEISA. (2009). *Caldera PEISA Modal de Media Potencia: Manual de instalación, uso y mantenimiento* (Rev. 02). Climatecnica. <https://www.climatecnica.com/dl.3036.caldera-peisa-modal-de-media-potencia-caldera-modal-de-mediana-potencia-manual.pdf>

Asociación Electrotécnica Argentina. (2006). *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles: Parte 7 — Reglas particulares. Sección 771: Viviendas, oficinas y locales (unitarios)*. Edición 2006. Recuperado de https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/13149/mod_resource/content/0/Reglamento%20AEA%202006-90364%20PARTE%207-.pdf

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Facultad de Ingeniería
Proyecto "Centro de Atención Primaria de la Salud"

Arquitectura y Construcción Digital. (s.f.). *Arquitectura y construcción digital*.
Recuperado en julio de 2025, de <https://arquitecturayconstrucciondigital.com>

Obras y Protagonistas. (2025). *Revista Obras y Protagonistas* (N.º 326). Buenos Aires, Argentina.

UOCRA. (2025, junio). *Escala salarial junio 2025*. Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina.

<https://www.uocra.org/index.php?lang=1>

CECCDU - UTN F.R.V.T. (2025, mayo). *Planilla de costos unitarios rubro por rubro –Abril 2025* [PDF].

<https://frvt.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2025/05/Costo-Rubro-x-Rubro-Mes-Abril-2025-Version-PDF.pdf>