

PROCREAR II TIRO FEDERAL

CARRERA: Ingeniería Civil

ALUMNOS:

AQUILANTI, Mateo	A-4283/8
MEINERO, Ignacio	M-6781/4
TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1

DIRECTORES: Ing. LUQUE, Analía

ASESORES: Ing. NAVARRO, Raúl
Ing. FORESTIERI, Claudia
Ing. HAZAN, Andrés
Ing. CAUHAPE CASAUX, Marina
Ing. PORTAPILA, Margarita
Arq. CERVERA, Cristina

PROYECTO IV 2024

1° Cuatrimestre 2024

Fecha de entrega: **01/08/2024**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
1.1. OBJETIVOS GENERALES	3
1.2. OBJETIVOS PARTICULARES	3
1.3. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES	3
1.4. PROGRAMA PROCREAR	5
1.5. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	6
1.6. REDES DE INFRAESTRUCTURA ACTUALES	8
1.7. RECOPIACIÓN DE DATOS	11
2. PROYECTO HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO	15
2.1. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DEL SECTOR EN ESTUDIO	15
2.2. CUENCAS DE APORTE	16
2.2.1. DELIMITACIÓN Y SUBDIVISIÓN DE LAS ÁREAS DE APORTE	16
2.3. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO A EROGAR	19
2.3.1. CAUDAL GENERADO PREVIA IMPERMEABILIZACIÓN	19
2.3.2. CAUDAL GENERADO POSTERIOR A LA IMPERMEABILIZACIÓN	20
2.4. CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO	22
2.4.1. MÉTODO 1	23
2.4.2. MÉTODO 2	23
2.5. DIMENSIONAMIENTO DESCARGADOR DE FONDO	26
2.6. VERIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE INUNDACIÓN - TIRANTE EN DARREGUEIRA	27
2.7. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES PROPUESTAS PARA ALBAÑALES.	27
3. MEJORAS EDILICIAS	31
3.1. MODIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS - Torre M7A	31
3.1.1. AMPLIACIÓN DE ÁREAS SEMICUBIERTAS Y CUBIERTAS	31
3.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONSTRUCTIVA	34
3.1.2.1. TERRAZA VERDE	36
3.1.3. UNIDADES ADAPTADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA	38
3.1.4. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA	39
3.2. ETIQUETADO DE VIVIENDAS	42
3.2.1. PROCEDIMIENTO	42
3.2.1.1. ZONA TÉRMICA	43
3.2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE	43
3.2.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
3.2.3. PROPUESTAS DE MEJORAS	47
3.3. ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO	48
3.4. ESPACIO PÚBLICO	51
3.4.1. CARACTERIZACIÓN DE ESPACIOS	51
3.4.2. ANÁLISIS DE MOVILIDAD INTERNA	53
3.4.2.1. CALLES INTERNAS	53
3.4.2.2. ESTACIONAMIENTOS	53

4. PROYECTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO DE LA TORRE M7A	56
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA RESISTENTE	56
4.2. ANÁLISIS DE CARGAS	59
4.2.1. CARGAS PERMANENTES	59
4.2.2. SOBRECARGAS DE USO	61
4.2.3. CARGAS DINÁMICAS	61
4.2.4. COMBINACIONES DE ESTADOS DE CARGAS	64
4.3. PREDIMENSIONAMIENTO	65
4.4. DIMENSIONAMIENTO DEL MODELO ESTRUCTURAL	79
4.5. FUNDACIONES	81
4.6. RESULTADOS Y VERIFICACIONES	85
4.6.1. RESULTADOS GLOBALES	85
4.6.2. PÓRTICOS PRINCIPALES Y TABIQUES	88
4.6.3. COLUMNAS	90
4.6.4. VIGAS	91
4.6.5. LOSAS	91
5. BIBLIOGRAFÍA	94
6. LEGAJO DE PLANOS	95

1.INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1.OBJETIVOS GENERALES

Se continuará el proyecto del desarrollo del programa PROCREAR en el área del Tiro Federal, Rosario, el cual quedó neutralizado por diversas dificultades administrativas y financieras. Este proyecto se desarrollará dentro del **Sector II** del programa PROCREAR que, según se detalla en el apartado “1.5 - *Emplazamiento del proyecto*”, no ha iniciado su construcción y solo cuenta con el anteproyecto.

El objetivo no se limita únicamente a retomar con el proyecto original; también se propondrán modificaciones que mejoren significativamente las comodidades y condiciones para los futuros residentes de los departamentos, como se detallará en el apartado “1.2 *Objetivos Particulares*”.

1.2.OBJETIVOS PARTICULARES

Análisis y propuestas de mejora del diseño arquitectónico con criterios sostenibles:

Se implementarán diversas modificaciones en el edificio para mejorar su eficiencia energética. Estas mejoras incluirán el tratamiento de la envolvente, la reconfiguración de ambientes, la ampliación de espacios semicubiertos, la optimización de aberturas y la instalación de protecciones solares.

Diseñar la infraestructura vial y peatonal interior:

Se modificarán y/o diseñarán las infraestructuras complementarias necesarias para el sector, incluyendo estacionamientos y la circulación interna. Estas áreas se desarrollarán teniendo en cuenta la funcionalidad y la accesibilidad, asegurando que el sector cuente con un diseño integral que favorezca la movilidad y el uso eficiente del espacio por parte de los residentes y de la población en general.

Revisar la planificación del uso de suelo y llevar a cabo el estudio hidrológico:

Se llevará a cabo el estudio hidrológico del sector para resolver las problemáticas relacionadas con el saneamiento pluvial en el área. A partir de este estudio, se calculará el volumen necesario para un reservorio, que se integrará en el proyecto junto a una plaza equipada con mobiliario urbano en sintonía con el diseño del resto del sector. Este enfoque no solo abordará la cuestión hidrológica, sino que también añadirá valor visual y funcional al espacio urbano.

Abordar el cálculo estructural del edificio:

A partir de los cambios realizados en la arquitectura del edificio, se resolverá la estabilidad y resistencia del mismo mediante el diseño y dimensionamiento de los distintos elementos estructurales que lo componen. El objetivo es garantizar la seguridad y el confort de los futuros residentes, analizando las deformaciones, optimizando el uso de los materiales, y verificando el cumplimiento de las normativas aplicables.

1.3.OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES

Para guiar el trabajo, se utilizarán como base, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en 2015, representa una oportunidad para transformar la calidad de vida de las personas y avanzar hacia un futuro más inclusivo y sostenible. Esta agenda incluye 17 objetivos interrelacionados que abordan la erradicación de la pobreza, el crecimiento económico, la equidad social, la salud, la educación, el empleo, la mitigación del cambio climático y la protección del medio ambiente.

En la “Figura 1.1”, se observan los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** en los que se va a intervenir:



Figura 1.1: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS 7: Energía Asequible y No Contaminante

Descripción General:

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, aumentando la eficiencia energética y la proporción de energía renovable.

Aplicación en el Proyecto PROCREAR:

Se mejorará la eficiencia energética de los edificios mediante las modificaciones planteadas en el objetivo particular: “Análisis y propuestas de mejora del diseño arquitectónico con criterios sostenibles”, en línea con la meta 7.3 del ODS 7.

ODS 10: Reducción de las Desigualdades

Descripción General:

Reducir las desigualdades en y entre los países, asegurando la igualdad de oportunidades y reduciendo las desigualdades de resultados mediante la eliminación de prácticas discriminatorias.

Aplicación en el Proyecto PROCREAR:

El programa PROCREAR II facilitará el acceso a la vivienda propia a través de créditos hipotecarios accesibles y subsidiados, alineándose con la meta 10.2 del ODS 10.

ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles

Descripción General:

Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, promoviendo un desarrollo urbano planificado y eficiente en recursos.

Aplicación en el Proyecto PROCREAR:

Se diseñarán espacios urbanos seguros y sostenibles, incluyendo infraestructuras complementarias como estacionamientos y circulación interna, en línea con la meta 11.3 del ODS 11.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables

Descripción General:

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles mediante el uso eficiente de recursos naturales y la reducción de residuos.

Aplicación en el Proyecto PROCREAR:

Se promoverán prácticas de construcción sostenible, optimizando el uso de recursos naturales y reduciendo residuos de construcción, alineadas con la meta 12.5 del ODS 12.

ODS 13: Acción por el Clima

Descripción General:

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, mejorando la educación y la capacidad para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Aplicación en el Proyecto PROCREAR:

Se implementarán medidas de adaptación en el diseño y construcción de viviendas, reduciendo las emisiones de carbono, en línea con la meta 13.2 del ODS 13.

ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres

Descripción General:

Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionando los bosques de manera sostenible y deteniendo la pérdida de biodiversidad.

Aplicación en el Proyecto PROCREAR:

Se integrarán elementos naturales como áreas verdes y parques, y se incorporará una terraza verde en uno de los edificios, en línea con la meta 15.1 del ODS 15.

1.4.PROGRAMA PROCREAR

Se presentará una descripción del **Programa PROCREAR**, una iniciativa gubernamental argentina lanzada en 2012 destinada a facilitar el acceso a la vivienda mediante créditos hipotecarios subsidiados. Se abordarán los objetivos del programa, las etapas y procesos involucrados, y la administración de fondos a través de fideicomisos así como la procedencia de los mismos que financian dicho programa. Toda la información siguiente ha sido extraída de la página web oficial del Gobierno de la República Argentina¹.

Los requisitos para inscribirse incluyen no haber sido beneficiario de planes de vivienda en los últimos 10 años, tener entre 18 y 64 años, no poseer propiedades, ser argentino o residente permanente, contar con documentación válida, demostrar ingresos mensuales familiares y tener 12 meses de empleo registrado, entre otros.

El proceso para ser beneficiario consta de etapas como inscripción, evaluación del crédito, planificación y ejecución de la obra, desembolso de fondos y entrega de la vivienda. La selección de beneficiarios puede ser por sorteo público o evaluación socioeconómica. Las líneas de crédito PROCREAR incluyen compra de terreno y construcción, construcción en terreno propio, ampliación y refacción, y construcción de conjuntos habitacionales.

El proceso de licitación para las empresas constructoras implica convocatoria pública, entrega y apertura de sobres, evaluación, impugnación (si corresponde), adjudicación y firma del contrato. Durante la

¹ Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/servicio/inscribirme-desarrollos-urbanisticos-procrear-ii>.

construcción, se planifica, obtienen permisos y se inicia la obra. Se supervisa y controla el proceso, y se pagan los avances conforme al progreso. Finalmente, se entrega la vivienda al beneficiario.

Aunque el programa enfrenta desafíos, como la continuidad entre gobiernos y retrasos en las obras, se considera una importante herramienta fundamental en la lucha contra el déficit habitacional si se implementa con continuidad y mejora. Es importante mencionar que se administra a través de **fideicomisos**.

Se constituye un fideicomiso en el que el Estado, a través del Banco Hipotecario u otra entidad fiduciaria designada, actúa como fiduciante y transfiere fondos y recursos al fideicomiso. El fiduciario es responsable de administrar estos recursos. Los beneficiarios del fideicomiso son las personas adjudicadas para recibir las viviendas construidas bajo el programa PROCREAR II, las cuáles pagarán una cuota mensual subvencionada a lo largo de un plazo determinado, generalmente 30 años.

Los fondos del fideicomiso provienen de dos fuentes principales:

1. **Transferencias de la Nación:** dentro del presupuesto oficial de la nación para 2024, la Secretaría de Vivienda y Hábitat dispone para el programa un presupuesto de u\$s 374 millones en 2024.
2. **Cobro de las Cuotas de los Beneficiarios:** Es uno de los aspectos más importantes del programa, ya que el programa puede ser autosustentable sin la necesidad de aportes externos o subsidios.

1.5.EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto se llevará a cabo en la zona norte de la ciudad de Rosario, ubicada en la provincia de Santa Fe, Argentina como se observa en la “Figura 1.2”.

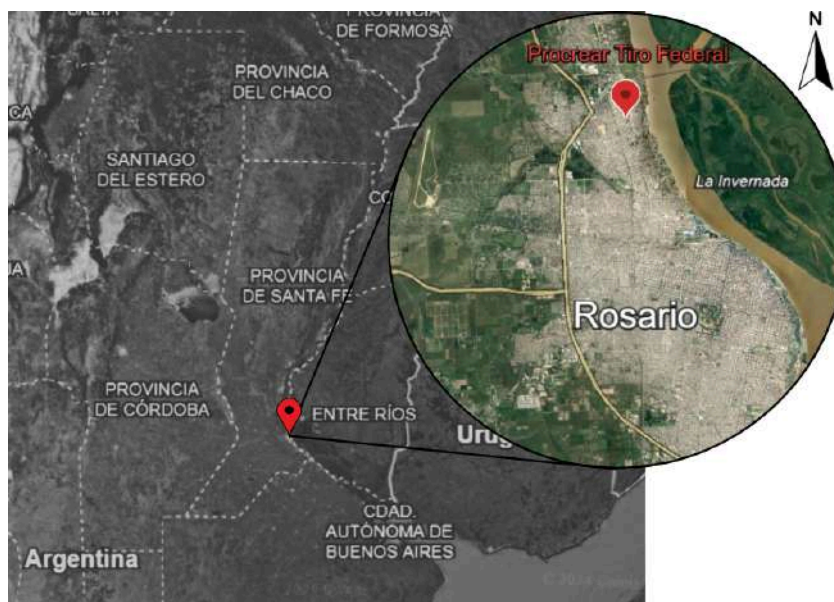


Figura 1.2: Ubicación PROCREAR Tiro Federal - Fuente: Google Earth

El parque habitacional está encuadrado dentro de la Ordenanza N° 9118/13 - Plan Especial “Parque Habitacional Tiro Federal” el cuál puede verse en el “Anexo 7.1 - Plan Especial Parque Habitacional Tiro Federal”. El proyecto en su conjunto cuenta con 6 (seis) sectores, los cuáles se observan en la “Figura 1.4”.



Figura 1.3: Ubicación del parque habitacional Tiro Federal - Fuente: Google Earth



Figura 1.4: Sectorización áreas - Fuente: Plan Especial Parque Habitacional Tiro Federal

Se detallan los distintos sectores involucrados:

1. **Sector I:** Destinado a la construcción de 2 torres de 13 pisos para vivienda.
2. **Sector II:** Destinado a la construcción de 3 torres de 7 pisos para vivienda, además de 750 m² para mobiliario urbano.

Estos 2 sectores se encuentran en el mismo predio, localizado entre las calles Bv. Rondeau, Valle Hermoso, Darregueira y Vieytes.

3. **Sector III:** Destinado a la construcción de 4 torres de 5 pisos para vivienda, entre las calles Darregueira, Valle hermoso, Zelaya y Vieytes.
4. **Sector IV:** Destinado a la construcción de 4 torres de 5 pisos para vivienda, entre las calles Zelaya, Valle hermoso, Valentín Gómez y Vieytes.
5. **Sector V:** Destinado al traslado del club B.A.N.C.O, ubicado actualmente en el Sector II. Se construirán las instalaciones del club y una cancha de fútbol 11.
6. **Sector VI:** Área de reserva con la finalidad de resolver futuras soluciones habitacionales de interés social en el sector.

Actualmente, en el predio del Sector II está funcionando el club B.A.N.C.O. Uno de los requisitos para liberar este predio es trasladar el club al Sector V. Sin embargo, como se mencionó en los objetivos generales, el programa está suspendido, y dado que el Sector V nunca se terminó, no se realizó el traslado del club. Por consiguiente, nunca se liberó el terreno para cederlo a la constructora adjudicada.

Como resultado, solo se cuenta con un anteproyecto arquitectónico, el cual puede verse en el “**Anexo 7.2 - Anteproyecto Arquitectónico**”, pero **no se desarrolló el proyecto ejecutivo**. Por esta razón, se ha decidido adoptar el Sector II para el presente proyecto.

1.6. REDES DE INFRAESTRUCTURA ACTUALES

El presente apartado tiene como objetivo describir la situación actual de las redes de infraestructura hidráulica, vial y cloacal existentes en las cercanías del predio donde se emplazará el proyecto. En caso de precisar un análisis detallado de las interferencias entre las diversas redes de infraestructura, se recomienda consultar el anexo, específicamente el apartado “**Anexo 7.5 - Infraestructura existente**”.

Infraestructura hidráulica:

El sistema de drenaje pluvial del área de influencia del proyecto se compone de una red de conductos subterráneos, sumideros y cunetas, diseñados para recolectar y transportar las aguas de lluvia de manera eficiente, evitando inundaciones y otros problemas asociados al exceso de agua superficial.

En la “*Figura 1.5*” se muestran los **conductos del Plan Integral** de Desagües Pluviales de la ciudad de Rosario perteneciente a la cuenca del conducto Piaggio, en particular, los conductos de Vieytes, Palestina y Bv Rondeau que bordean la obra en estudio. En naranja se muestran los **sumideros**.



Figura 1.5: conductos del Plan Integral de Desagües Pluviales de la zona en estudio - Fuente: Infomapa

En el caso del proyecto en cuestión, como se explicará a detalle en el capítulo 2: “Proyecto Hidráulico e Hidrológico”, el agua de lluvia del sector en estudio será almacenada en un **reservorio** y erogada gradualmente según normativa de la Municipalidad de Rosario vigente al cordón cuneta en calle Darregueira hacia los sumideros verticales existentes. Luego se seguirá el siguiente recorrido:

1. **Vieytes:** El agua de lluvia que será recolectada por las cunetas y llevada hacia los sumideros, los cuáles alimentan al conducto bajo Vieytes.
2. **Bv. Rondeau:** El agua recolectada en Vieytes fluirá hacia la Bv. Rondeau a través de conductos.
3. **Piaggio:** Desde Bv. Rondeau, el agua continuará su recorrido por conductos hasta la calle Piaggio.
4. **Río Paraná:** Finalmente, el agua de lluvia será descargada en el Río Paraná, completando así el ciclo de drenaje pluvial.

Infraestructura vial:

Actualmente la comunicación vial de la zona en estudio se da a través de calles internas de único sentido de circulación con una calzada pavimentada de 6m, permitiendo el estacionamiento en cordón cuneta. Como excepción, la calle Darregueira cuenta con una calzada de 7,3m que permite doble sentido de circulación, pero no admite estacionamiento en ella.



Figura 1.6: Infraestructura vial existente - Fuente: Infomapa

El plan especial, dentro del capítulo II - Trazados oficiales, prevé la apertura de 2 calles de 6 m de calzada, puntualmente en las calles Zelaya y Valentín Gómez, ambas paralelas a Bv. Rondeau. Se cuenta con el anteproyecto realizado por la MR - Secretaría de Obras Públicas, donde se detalla el “proyecto de Pavimentos y Desagües Pluviales Barrio Tiro Federal”, el cuál puede verse en el “**Anexo 7.3 - Anteproyecto vial M.R.**”

Se observa en la “Figura 1.7” una planta de dicho anteproyecto, donde se identifican en rojo las dos calles a abrir.

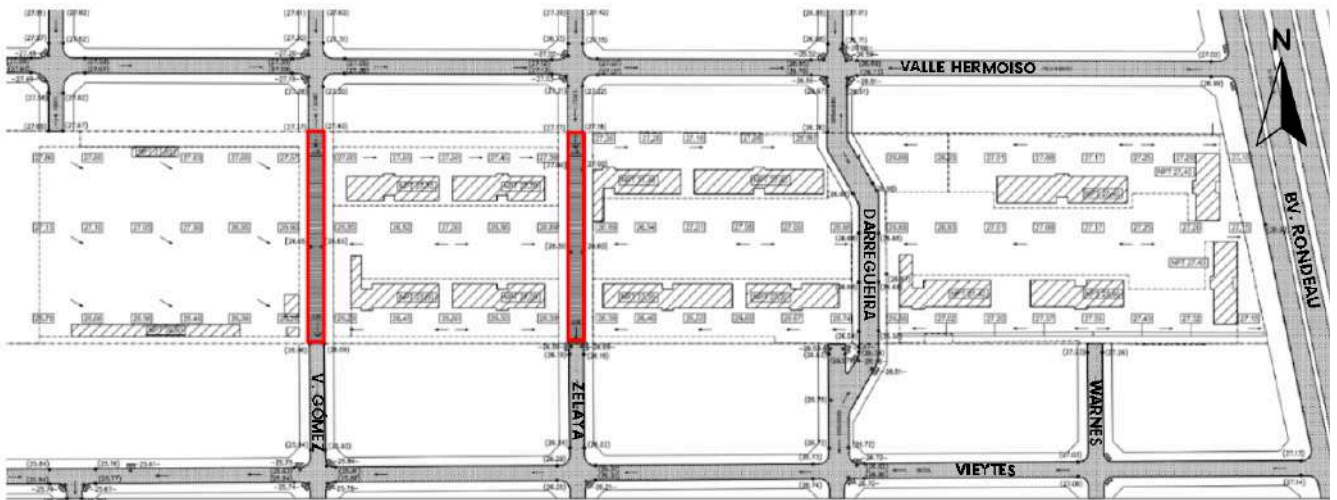


Figura 1.7: Anteproyecto de Infraestructura vial - Fuente: M.R

Si bien el anteproyecto en cuestión menciona también a los **desagües pluviales**, se remarca que **no están resueltos** ya que únicamente se marcan las ubicaciones y cotas de algunos de los sumideros existentes y se proponen niveles preliminares para los distintos sectores.

A lo largo de este informe, particularmente en el capítulo 2, se llevará a cabo el análisis hidrológico e hidráulico integral del Sector II. Este análisis incluirá el proyecto de los niveles según los diferentes usos (peatonal, estacionamiento, espacio verde), así como el cálculo del reservorio y el resto de componentes del sistema de desagües.

Infraestructura Cloacal: De acuerdo al Infomapa, la zona cuenta con infraestructura cloacal ya construida, se trata del “Sistema Separativo (Resto Ciudad)”. A diferencia del sistema unitario, que se encuentra en el radio antiguo de la ciudad, el sistema separativo se utilizan dos redes de tuberías independientes: una para las aguas residuales domésticas y otra para las aguas pluviales, evitando una sobrecarga durante las lluvias. Ambas redes descargan en el río Paraná.

Alumbrado público: Se cuenta con el siguiente alumbrado público existente, compuesto de columnas en el Bv. Rondeau, transversales en calles internas y algunos tableros en el interior de los predios.



Figura 1.8- Alumbrado público existente - Fuente: Infomapa

1.7.RECOPILACIÓN DE DATOS

1. Anteproyecto arquitectónico: Como parte del Plan Especial “Parque Habitacional Tiro Federal”, el estado nacional lanzó a licitación el proyecto ejecutivo y la construcción de cada sector.

En este proyecto se tomará como base el anteproyecto arquitectónico presentado por la constructora adjudicada para el llamado a licitación, pero se le realizarán cambios que permitirán un mayor aprovechamiento de los espacios y una mejora estética. Dichos antecedentes se encuentran en el **“Anexo 7.2 - Anteproyecto Arquitectónico”**.

2. Hidrología e hidráulica: se cuenta con el “Proyecto de Pavimentos y Desagües Pluviales Barrio Tiro Federal”, donde se identifica la posición y cotas de elementos existentes (cunetas, sumideros, calles, etc) junto a una propuesta preliminar de las cotas de proyecto. Este anteproyecto puede verse en el **“Anexo 7.5 - Infraestructura existente”**. Cabe destacar que solo se utilizarán los datos de los elementos existentes, y se propondrá una nueva dinámica hidráulica para los Sectores I y II, la cual incluirá el dimensionamiento de un reservorio, la disposición de albañales y badenes, así como una propuesta propia de los niveles.

Para el cálculo hidrológico y el proyecto hidráulico se utilizará como base lo dispuesto por la Dirección de Proyectos de Hidráulica de la Municipalidad de Rosario. Dicha dirección posee el “Instructivo para el Proyecto de Regulación de Desagües Pluviales”, basado en la Ordenanza N°8334/2008 - M.R - Enero 2022. Se adjunta como anexo en el apartado **“Anexo 7.6 - Instructivo regulación desagües pluviales”**.

El instructivo en cuestión divide en zonas de control a la ciudad de Rosario, para las cuáles se brinda distintos parámetros de diseño. Como se explicará más adelante, la zona en estudio se encuentra en zona II: Terrenos ubicados dentro del anillo de circunvalación.

Establece que: *“En los proyectos de edificios de cualquier tipo, de más de 23 metros de altura o más de 500 m2 de superficie impermeabilizante, ubicados en zonas 1, 2 y 5, se incorporarán sistemas retardadores de escurrimiento. El sistema estará constituido básicamente por un **reservorio con un volumen útil** y una reducción según los valores indicados por la ordenanza 8334/2008...”*

El proyecto en estudio supera ampliamente los 500 m2 de superficie impermeabilizante (sólo los edificios tienen aproximadamente 1500m2), por lo que se dimensionará en el capítulo 2 el reservorio.

3. Relevamiento de niveles: se cuenta con el relevamiento altimétrico de niveles para los 5 sectores del proyecto. Dicho relevamiento se adjunta en el anexo, específicamente en el apartado **“Anexo 7.4 - Relevamiento topográfico Sector II”**.

4. Estudio de suelos: Se cuenta con el estudio de suelos definitivo del Sector I, aledaño, el cual se utilizará para calcular las fundaciones de nuestro edificio. Al estar dentro del mismo predio (40m de distancia), resulta totalmente válido. Dicho estudio se adjunta en el anexo, específicamente en el apartado **“Anexo 7.8 - Estudio de suelos Sector I”**.

Cabe mencionar que el mismo no es de producción propia, por lo que solo se extrajeron los puntos de interés para el desarrollo del proyecto, únicamente con fines educativos. Este estudio fue realizado por el Ing. Fernando Guardianelli.

5. Relevamiento fotográfico: Se muestran algunas imágenes del relevamiento fotográfico, realizado por los integrantes del presente proyecto. Pueden verse más imágenes en el “**Anexo 7.9 - Relevamiento fotográfico**”.



Figura 1.9 : Estado actual (foto desde el piso 13 del Sector I) - Fuente: Propia



Figura 1.10 : Estado actual al 23/06/2024 - Fuente: Propia

Se observa el estado actual del predio, donde se encuentra una cancha de césped natural destinada a la práctica de fútbol 11.

La cancha está delimitada en su perímetro por un murete de mampostería de 50 cm de altura, el cual sirve de base para un alambrado hexagonal de 5 metros de alto, que alcanza los 10 metros de altura en la zona detrás de los arcos.

El predio dispone de un único acceso vehicular y peatonal, ubicado al noroeste del terreno, por la calle Darregueira. Este acceso, que actualmente es de tierra, es utilizado tanto por peatones como por vehículos.

La infraestructura del club es escasa y consta de tribunas construidas con mampostería y tablonos de madera, dos vestuarios y parrilleros con mesas comunitarias para eventos sociales.

6. Plan Especial: Como se mencionó, la obra está encuadrada en la Ordenanza N° 9118/13 - Plan especial “Parque Habitacional Tiro Federal”.

Dentro de los diversos puntos que componen el plan especial, se destacan aquellos que tienen un impacto directo en el proyecto en estudio:

- Área de Reserva para Equipamiento Comunitario.

El plan especial contempla un espacio destinado a la reserva para equipamiento comunitario en la zona noroeste del Sector II, frentista a la calle Darregueira. Este espacio, con una superficie prevista de 750 m², está destinado a albergar instalaciones o equipamiento comunitario que satisfaga las necesidades de la comunidad.



Figura 1.11 : Espacio destinado a equipamiento comunitario. Fuente: Anexo 7.2 - “PLANTA GRAL. SECTOR II”

Se seguirán estas directrices para la intervención en el espacio público, pero con una propuesta propia del presente equipo de trabajo. El espacio destinado a equipamiento comunitario se trasladará a la Servidumbre Administrativa de Uso Público, donde se proyectará una **zona de entrenamiento y juegos para niños**.

En el espacio liberado, al noreste del Sector II, se habilitarán más plazas de estacionamiento y se instalará un portón de acceso al predio por la calle Darregueira. Esta decisión se tomó debido a que el anteproyecto original no preveía estacionamiento alguno para las dos torres de 40 m ubicadas en el Sector I, y además solo contemplaba un acceso para los estacionamientos del norte a través del Bv. Rondeau, lo que dificultaba la circulación vehicular.

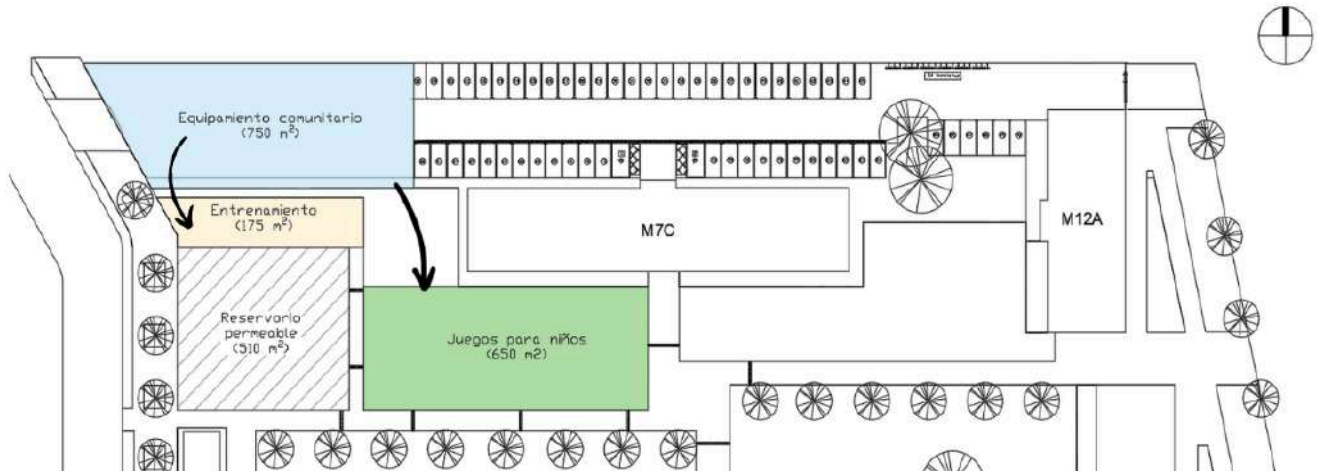


Figura 1.12 : Cambios propuestos al plan especial - Producción propia

- Marco normativo.

Se contemplará lo dispuesto por la Ordenanza N° 8.757/11, y su decreto reglamentario, relacionada a **aspectos higrotérmicos y demanda energética de las construcciones.**

2.PROYECTO HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO

El objeto de la presente sección es desarrollar el proyecto de desagües pluviales. Para ello se deberán calcular los caudales producidos para diferentes situaciones del sector, teniendo en cuenta que la intervención urbanística producirá la impermeabilización del predio donde antiguamente se alojaban las canchas de césped natural pertenecientes a la Asociación Club B.A.N.C.O. El cálculo de los mismos dará cumplimiento a la normativa que establece la Ordenanza N°8334 de la Municipalidad de Rosario.

En función de los valores generados se dimensionará el reservorio que luego desembocará en la cuneta de la calle Darragueira.

La dinámica hídrica ya fue explicada en el apartado “1.6 Redes de infraestructura actuales - Infraestructura hidráulica”. A modo de resumen, el escurrimiento superficial del Sector II será almacenado en un reservorio permeable, el cual erogarás gradualmente, a través de una batería de caños, sobre el cordón cuneta de la calle Darregueira hacia los sumideros verticales existentes en el sur, que alimentan al conducto subterráneo bajo calle Vieytes.

Respecto al Sector I (en construcción), el escurrimiento superficial escurrirá directamente al Boulevard Rondeau, según el proyecto original. Alimentará a los sumideros verticales existentes y será dirigido al conducto subterráneo existente bajo dicho Boulevard.

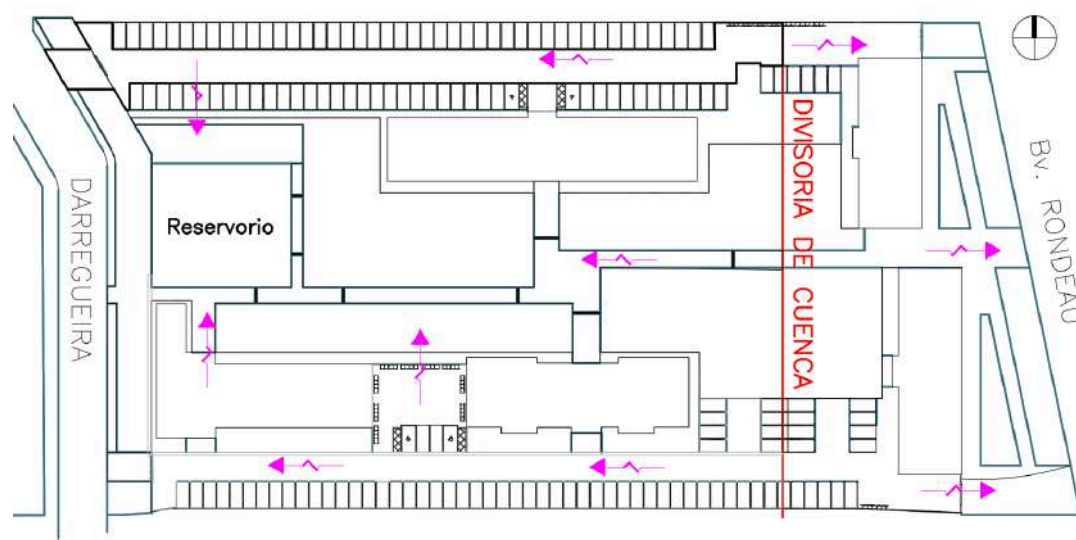


Figura 2.1 - Dinámica hidráulica del predio.

2.1.CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DEL SECTOR EN ESTUDIO

Según las directrices del Instructivo para el Proyecto de Regulación de Desagües Pluviales conforme a la ordenanza N° 8334 proporcionado por la Municipalidad de Rosario, el predio en estudio se encuentra dentro de la Zona de control 2: “Terrenos ubicados dentro del anillo de circunvalación, fuera de la cuenca del Ludueña” (Área en color Celeste).

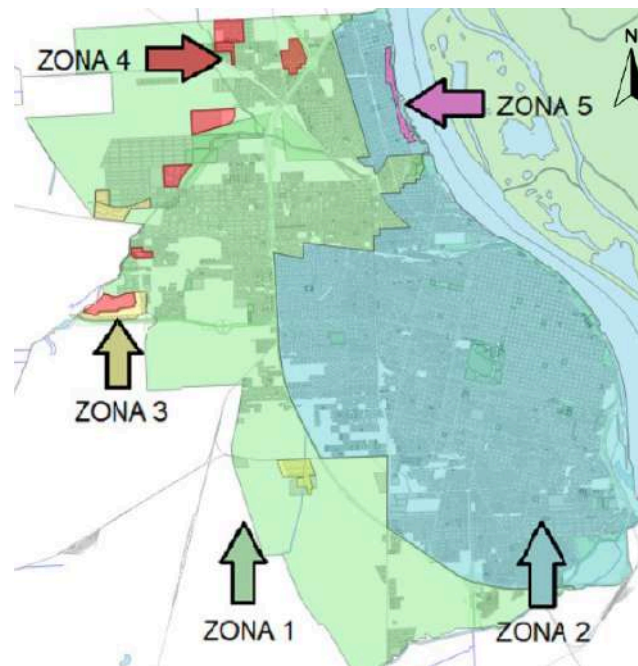


Figura 2.2: Zonificación para la regulación - Instructivo para el Proy. de Reg. de Desagües Pluviales (Ord. 8334/2008)

2.2. CUENCAS DE APORTE

2.2.1. DELIMITACIÓN Y SUBDIVISIÓN DE LAS ÁREAS DE APORTE

Para la delimitación de las cuencas y la red de escurrimiento de las mismas se utilizará como base la siguiente información:

- Relevamiento topográfico.
- Disposición general según anteproyecto.
- Niveles de piso terminado de las torres del Sector I aledaño, ya construidas (Condiciones de borde a respetar)
- Infraestructura existente (sumideros y conductos).

Para el análisis hidrológico se utilizará como base el instructivo de la Dirección General de Hidráulica mencionado en el apartado “1.6 - Recopilación de datos”.

Lo primero a analizar es el uso de suelo en relación a las normativa vigente, por lo cuál deben definirse 2 parámetros: el área y el coeficiente de escorrentía.

Para el **área**, se diferencian 4 tipos de superficie:

- Edificios.
- Pavimento intertrabado para circulación vehicular y peatonal.
- Pavimento intertrabado verde, tipo Garden block, para estacionamientos.
- Zonas verdes.

En la “Figura 2.3”, se observa la ubicación de cada superficie y el área de la misma.

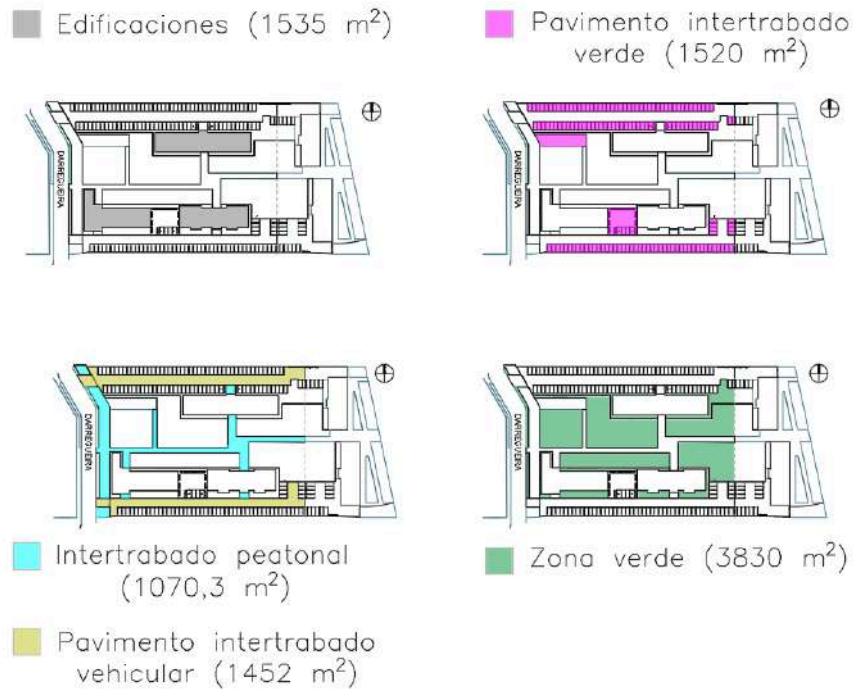


Figura 2.3: Delimitación de los usos de suelo - Elaboración propia

Los coeficientes de escorrentías se adoptarán en función de los grados de impermeabilización adquiridos y según los materiales utilizados. Los mismos se obtienen del instructivo mencionado, adoptando los siguientes criterios:

- Las huellas de los edificios se consideran como **hormigón** (techos).
- Las zonas verdes se consideran cubiertas de pasto en más del 75% del área y pendientes menores del 2%.
- Para la circulación peatonal y vehicular (pavimento intertrabado), se adopta un **pavimento de adoquines**.
- Para los estacionamientos (pavimento intertrabado verde), se adopta un **promedio** entre el **pavimento de adoquines** y las **zonas verdes**.

SUPERFICIE DE ESCURRIMIENTO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO					
	Recurrencias (años)					
	2	5	10	25	50	100
Espejo de agua	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Superficies asfálticas	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95
Hormigón (techos y calles)	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97
Zonas verdes (*)	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36
Zona comercial	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pavimento de Adoquines	0,80	0,82	0,85	0,88	0,91	0,95
Campos cultivados	0,20	0,23	0,26	0,30	0,34	0,39

(*) Corresponde a cubiertas de pasto en más del 75% del área y pendientes menores del 2%.

Tabla 2.1: Coeficientes de escorrimento - Instructivo según Ord. 8334/2008

Se plasma una tabla resumen con los valores de interés. Tener en cuenta que para las áreas, como se observa en la "Figura 2.3", solo se consideraron las zonas localizadas al oeste de la divisoria de cuenca. Como conclusión

general se obtuvo un coeficiente de escorrentía del Sector II, ponderado arealmente, igual a **0,38** y un área total del Sector II de **9406 m²**.

Uso	Área	Área [%]	C
Sup. peatonal[m2]	1071	11.39%	0.82
Circulación vehicular [m2]	1451	15.43%	0.82
Estacionamiento [m2]	1520	16.16%	0.4
Sup. Techo [m2]	1534	16.31%	0.8
Sup. verde[m2]	3830	40.72%	0.23
Area total [m2]	9406	100.00%	
Area total [Ha]	0.941		
C ponderado	0.38		

Tabla 2.2: Cálculo de C ponderado.

Para el cálculo de los caudales de diseño se utilizará el Método Racional tal que:

$$Q = (I * C * A) / 360$$

Donde:

- I: Intensidad media máxima para una tormenta de diseño de recurrencia R [mm/hs].
- C: Coeficiente de Escurrimiento ponderado.
- A: Área de la cuenca [ha].
- Q= Caudal de aporte de la cuenca [m3/s].

Para el cálculo de la **intensidad media máxima**, se adoptan las curvas I-D-R de la ciudad de Rosario que figuran en el instructivo. Dicho instructivo establece una recurrencia de 5 años y una duración D igual al tiempo de concentración. Dicho tiempo de concentración Tc como **mínimo deberá ser de 10 minutos** teniendo en cuenta los criterios de la Municipalidad de Rosario, los cuáles son mayores a los 5 minutos que establecen las curvas IDR.

Se calculará el tiempo de concentración Tc utilizando los valores de referencia de velocidades máximas del flujo que figuran en el instructivo. Para evaluar Tc se tendrán en cuenta 2 posibilidades:

- Tc del agua que escurre por la zona verde interior del sector, debajo del camino peatonal, hacia el reservorio.
- Tc del agua que escurre desde los estacionamientos, encauzada en un albañal, hacia el reservorio.

Nota: el Tc del agua que escurre desde la azotea de los edificios, según la D.G. de Hidráulica se debe adoptar una duración de 5 minutos.

2.3. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO A EROGAR

Se calcularán los caudales para 2 situaciones:

- Situación original previa impermeabilización.
- Situación futura posterior a la impermeabilización producto del desarrollo inmobiliario.

2.3.1. CAUDAL GENERADO PREVIA IMPERMEABILIZACIÓN

Actualmente en el Sector II funciona la cancha de césped natural, utilizada por el club B.A.N.C.O para fútbol 11. Se procederá a calcular el caudal generado para la situación descrita, previa intervención del proyecto PROCREAR.

Para ello se utilizará el relevamiento de niveles, ya mencionado en el punto 1.6 e incluido en el “**Anexo 7.6 - Instructivo Regulación desagües pluviales**”. Si bien según el instructivo no es necesario el cálculo del caudal previa impermeabilización, se calculará igual con 2 objetivos fundamentales:

1. Conocer las condiciones actuales del sector, en el cuál no existe actualmente un análisis hidrológico ni obra hidráulica. La dinámica hídrica consiste en erogar directamente el caudal generado a la calle Darregueira.
2. Permitirá el cálculo del caudal generado posterior a la impermeabilización para una recurrencia de 100 años, a los fines de compararlo con el caudal que exige la normativa vigente.

A continuación se muestra el sector de interés extraído del relevamiento mencionado, donde se observan los niveles actuales de la cancha de fútbol y las futuras huellas de los edificios.

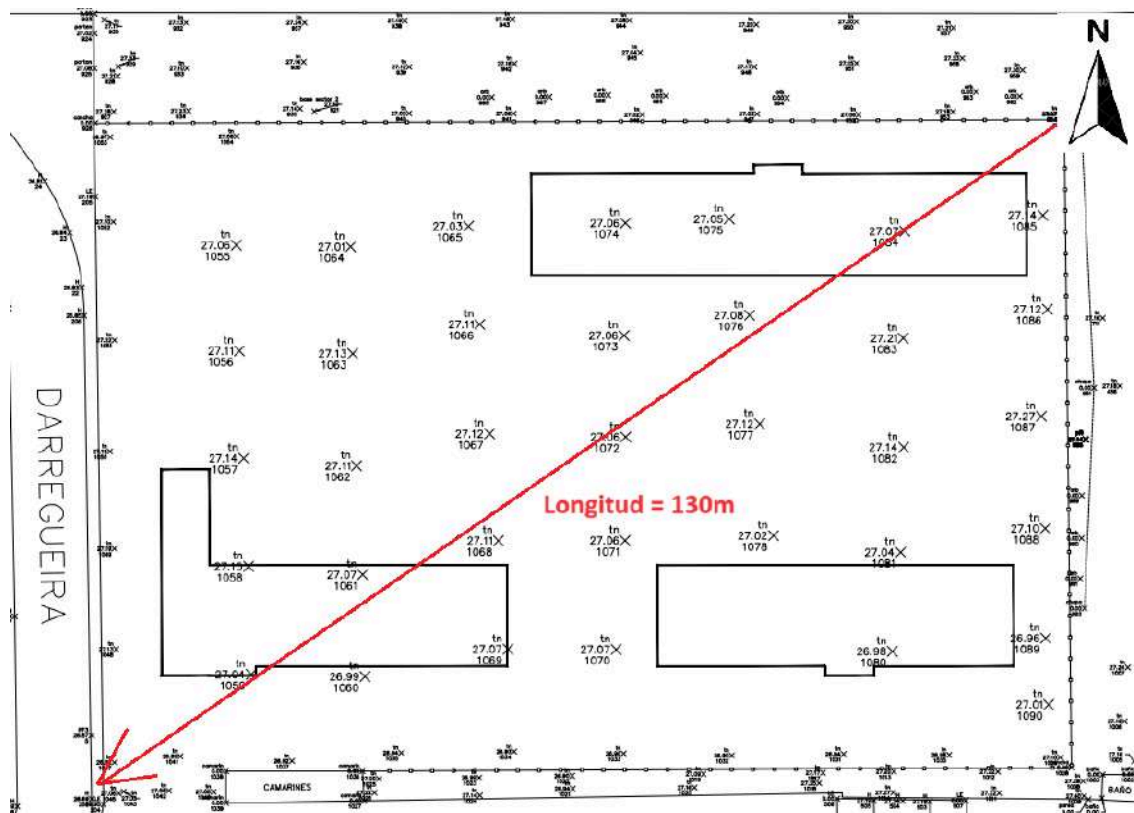


Figura 2.4 : Recorrido del agua antes de la impermeabilización.

Para el cálculo de Tc, se considera la longitud de la diagonal NE-SO (130m), considerando los puntos más altos y bajos del terreno y hacia dónde escurre. Al tratarse de una cancha de césped natural, se adopta para el coeficiente de escorrentía el correspondiente a zonas verdes para una recurrencia de 5 años.

Para el cálculo del Tc, se adopta una velocidad máxima promedio del flujo de 0,1 m/seg, correspondiente a un flujo no concentrado en zonas verdes.

Cálculo Tc	
Longitud[m]	130
V [m/s]	0.1
Tc [min]	21.67

Tabla 2.3 - Cálculo del tiempo de concentración del estado actual

R = 5 años		
Intensidad de lluvia		
A =	1849.402	
B =	17.28	
C =	0.80791	
D =	21.67	minutos
Tc [min]	21.67	minutos
I [mm/h]	95.96	mm/h
Método Racional		
$Q = A \times I \times C / 360$		
Q =	0.0577	m ³ /s
Área =	0.94	Ha
I =	95.96	mm/h
C ponderado	0.23	

Tabla 2.4 - Cálculo del caudal generado según método racional, para el terreno sin intervenir

Como conclusión de esta situación se observa un tiempo de concentración de 21,7 minutos y un caudal generado para R=5 años de 57,7 litros/seg.

2.3.2.CAUDAL GENERADO POSTERIOR A LA IMPERMEABILIZACIÓN

A continuación se analizará **el caudal máximo generado por la impermeabilización del terreno**, debido a la intervención humana, aplicando los mismos criterios que en el apartado anterior, pero considerando los niveles de proyecto definitivos, los cuáles pueden verse en el plano **“G-02: Niveles, estudio hidrológico hidráulico”**.

Para calcular el TC, se analizan 2 caminos alternativos y se adopta el mayor de los TC.

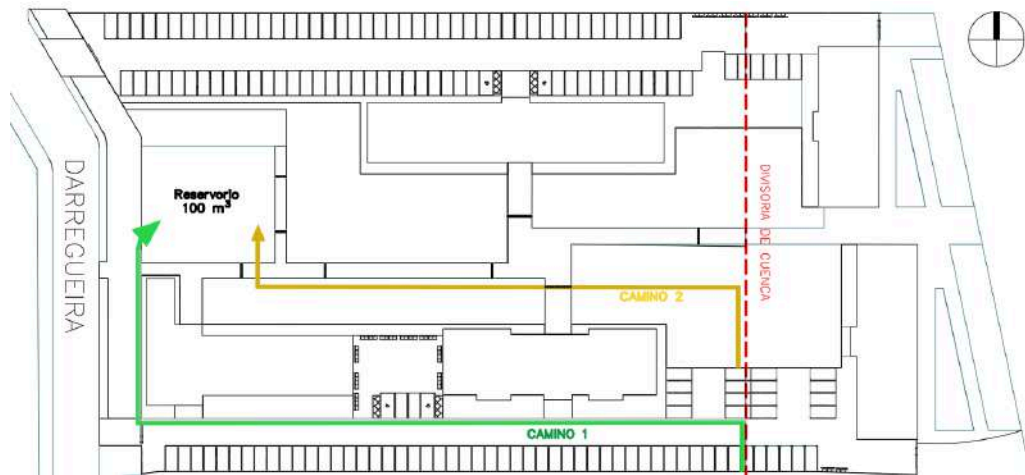


Figura 2.5: Recorrido del agua en la situación impermeabilizada.

- Camino 1 (flecha verde): el agua de los estacionamientos del sur se recoge por el albañal, el cuál encauza el escurrimiento superficial hacia el reservorio. La longitud del recorrido es de 153m.
- Camino 2 (flecha amarilla): el flujo superficial de las zonas verdes escurre de forma no encauzada hacia el reservorio por gravedad. Para atravesar la zona peatonal se propusieron pequeños albañales. La longitud del recorrido es de 100 m.

Nota: Se descartó el recorrido del agua a través de los edificios, ya que ellos erogan por embudos a los albañales o zonas verdes. La M.R. considera 5 minutos en los casos de flujo encauzado a través de embudos hacia acequias, y para el recorrido no encauzado en la zona verde la longitud es menor a la considerada en el camino 2.

Se utilizan los valores de referencia de velocidades máximas promedio de flujo para estimar el tiempo de concentración, que establece el instructivo, con las siguientes consideraciones:

- Para el camino interior, por el parquizado, se adopta como tipo de escurrimiento el de flujo no concentrado en campos zonas verdes, con una velocidad asociada de 0,1 m/seg.
- Para el flujo por la acequia se adopta como tipo de escurrimiento el de flujo en conductos de hormigón. La velocidad asociada es de 1,3 m/seg.

Cálculo Tc	
Camino 1 - Albañal	
L acequia [m]	153.00
Flujo en conductos de hormigón [m/s]	1.30
Tc [mins]	1.96
Camino 2 - Recorrido interior zona verde	
L zona verde	100.00
Flujo no concentrado en parques[m/s]	0.10
Tc [mins]	16.67

Tabla 2.5 - Cálculo del tiempo de concentración de la superficie impermeabilizada.

R = 5 años		
Intensidad de lluvia		
A =	1849.402	
B =	17.28	
C =	0.80791	s
D =	16.67	minutos
Tc	16.67	minutos
I =	107.22	mm/h
Método Racional		
$Q = A \times I \times C / 360$		
Q =	0.1071	m ³ /s
Área	0.94	ha
I	107.22	mm/h
C ponderado	0.38	

Tabla 2.6 - Cálculo caudal generado según método racional, terreno impermeabilizado

Se obtiene el **caudal máximo a erogar**, el cuál será de de **107,7 litros/seg**. Dicho caudal es el que en el próximo apartado se tendrá en cuenta para dimensionar los conductos del reservorio.

Como conclusión general, **debido a la impermeabilización el caudal incrementó un 86%** (pasó de 57,7 litros por segundo a 107,1 litros por segundo). El tiempo de concentración lógicamente disminuyó, pasando de 21,67 minutos a 16.67 minutos.

2.4.CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

Según la normativa vigente, el instructivo indica en el punto 2.2.2.3.2 cómo calcular el caudal admisible para zona 2, tal que “se exige erogar **la mitad del caudal generado posterior a la impermeabilización a 5 años de recurrencia**”.

Siguiendo los lineamientos, se probarán distintas duraciones de tiempo de precipitación ya que como establece el instructivo en el punto 2.2.4 “*la lluvia que acumula el máximo volumen no es necesariamente la misma que genera el máximo caudal*”. Para ello se construirán **hidrogramas unitarios del método racional**, donde el tiempo al pico T_p resulta igual a T_c , y la rama descendente del hidrograma también tiene una duración de T_c , resultando:

- Para una duración de lluvia de T_c , un hidrograma triangular con $T_b = 2T_c$.
- Para una duración de lluvia de $2 T_c$, un hidrograma trapezoidal con $T_b = 3T_c$. Cuando se alcanza el caudal pico Q_p , se tiene un tramo horizontal de duración T_c .
- En general, para una duración de lluvia de $n T_c \rightarrow$ Hidrograma trapezoidal donde $T_b = (n+1)^* T_c$, y el tramo horizontal de $(n-1)^*T_c$.

Como criterio propio, se realizará el cálculo del volumen a través de 2 métodos diferentes:

1. El método de la normativa vigente, donde la DGH de la MR exige emplear una **recurrencia de 5 años** y una duración de lluvia $D=T_c$, resultando en un **único hidrograma triangular**. El caudal de salida será igual a la mitad del Q_p .
2. Se calculará el volumen a almacenar según distintas duraciones de lluvia para una **recurrencia de 100 años**. El caudal de salida será constante para todas las duraciones, calculado para $R=100$ años y utilizando el coeficiente de escorrentía previa impermeabilización.

Este criterio adoptado tiene como fin comparar qué tanto más exigente sería esta situación respecto al volumen a almacenar, teniendo en cuenta que la recurrencia de 100 años es la exigida por la provincia (Ley 13246).

2.4.1.MÉTODO 1

Instructivo de la MR para $R=5$ años

A continuación se compararán 2 hidrogramas unitarios del método racional para una duración de lluvia $D=T_c$, siendo el primer hidrograma el correspondiente a la duración de lluvia en estudio con el caudal pico asociado ($6.42 \text{ m}^3/\text{min}$) y el segundo la misma duración pero **la mitad del caudal**, según el punto 2.2.2.3.2. del instructivo.

Nota: a partir de ahora se expresará al caudal en $\text{m}^3/\text{minutos}$ y al tiempo en minutos, para facilitar la interpretación de resultados, permitiendo una coherencia entre unidades.

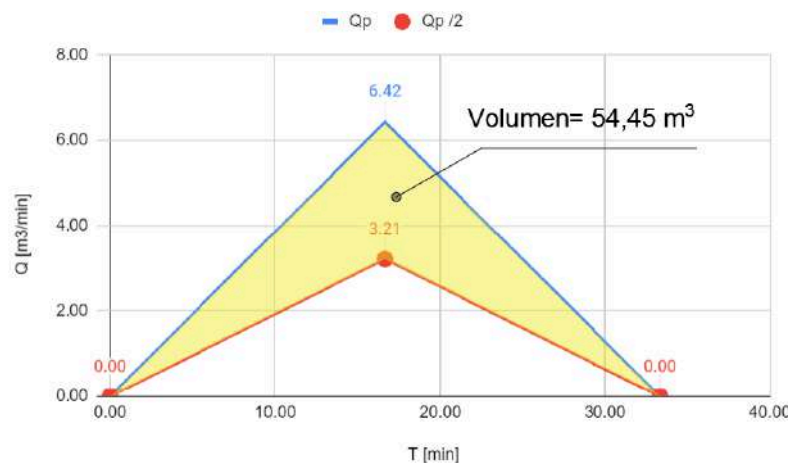


Figura 2.6: Cálculo del volumen del reservorio según instructivo.

Se observa que el volumen a almacenar según la normativa vigente es de $54,45 \text{ m}^3$, con un $T_p= 16,67$ minutos y un $T_b = 33,33$ minutos.

2.4.2.MÉTODO 2

Instructivo de la MR para $R=100$ años

En este caso se calculará el hidrograma de entrada del método racional para distintas duraciones de lluvia, con las siguientes consideraciones:

- El hidrograma de salida tendrá una rama ascendente hasta $T=T_c$, cortando al hidrograma de entrada en la rama descendente, con un caudal de corte correspondiente a una $R=100$ años y a un T_c y un C previa impermeabilización.
- Se utilizará una recurrencia de 100 años según lo establecido por la ley provincial 13246. Por lo tanto, los caudales pico serán mayores a la normativa vigente en Rosario y el volumen a almacenar también.

Nota: la metodología corresponde a una propuesta propia donde se considera un hidrograma de salida constante independientemente de la duración de la lluvia.

Se calcula a continuación el caudal de corte previa intervención, resultando de 5,27 m³/min.

R = 100 años, sin impermeabilizar		
Intensidad de lluvia		
A =	2400	
B =	15.004	
C =	0.776693	
D =	21.67	minutos
T_c [min]	21.67	minutos
I [mm/h]	146.29	mm/h
Método Racional		
$Q = A \times I \times C / 360$		
Q =	5.27	m³/min
Área =	0.94	Ha
I =	146.29	mm/h
C ponderado	0.23	

Tabla 2.7 - Caudal de corte previa impermeabilización.

Para el hidrograma de entrada se tienen en cuenta los siguientes escenarios, donde se va incrementando en un T_c la duración de precipitación D . No se consideró una duración de lluvia de $4 T_c$ ya que el volumen almacenado era menor.

R= 100 años, D=Tc			R= 100 años, D=2 Tc			R= 100 años, D=3 Tc		
Intensidad de lluvia			Intensidad de lluvia			Intensidad de lluvia		
A =	2400		A =	2400		A =	2400	
B =	15.004		B =	15.004		B =	15.004	
C =	0.776693		C =	0.776693		C =	0.776693	
D =	16.67		D =	33.33		D =	50.00	
Tc [min]	16.67	min	Tc [min]	16.67	min	Tc [min]	16.67	min
I [mm/h]	163.93	mm/h	I [mm/h]	118.04	mm/h	I [mm/h]	93.78	mm/h
Método Racional			Método Racional			Método Racional		
$Q = A \times I \times C / 360$			$Q = A \times I \times C / 360$			$Q = A \times I \times C / 360$		
Q =	9.82	m3/min	Q =	7.07	m3/min	Q =	5.62	m3/min
Área =	0.94	Ha	Área =	0.94	Ha	Área =	0.94	Ha
I =	163.93	mm/h	I =	118.04	mm/h	I =	93.78	mm/h
C pond	0.38		C pond	0.38		C pond	0.38	

Tabla 2.8 - cálculo caudal generado según método racional, terreno impermeabilizado, para distintos D.

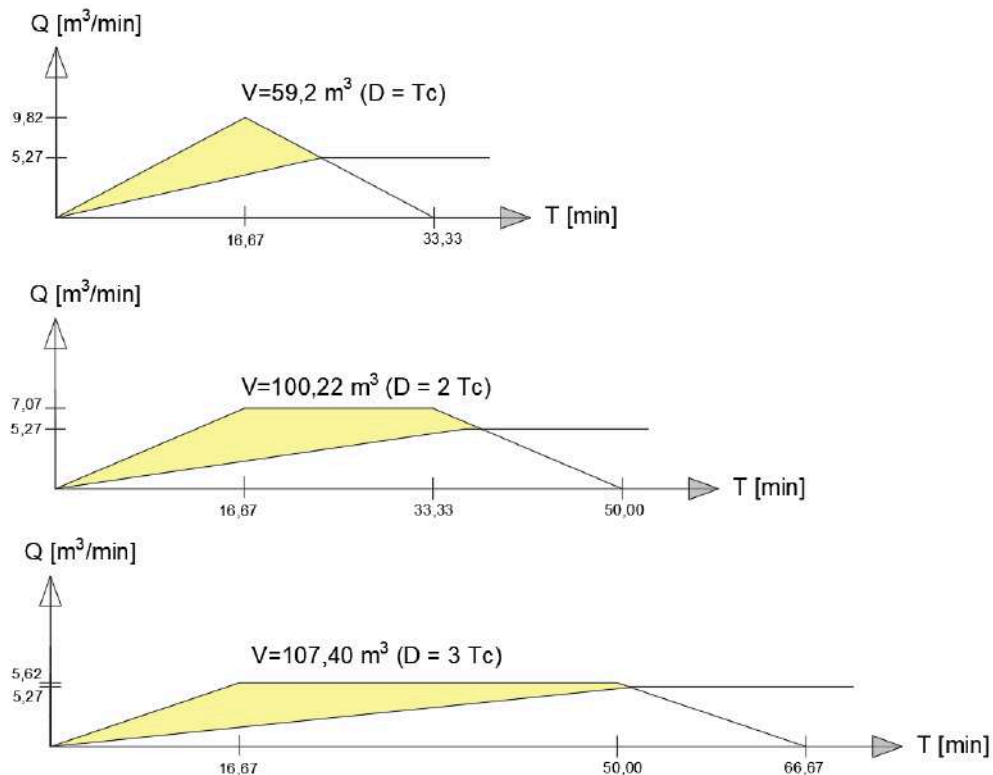


Figura 2.7 : Cálculo del volumen para R=100 años y D variable.

Se observa que el volúmen máximo corresponde a una duración de lluvia $D = 3 T_c$, con un valor a almacenar de 107,40 m³. Comparado con la normativa en Rosario (54,45m³), resulta un 97% mayor.

Se propone utilizar dicho volumen para dimensionar el reservorio. ya que no implica un gasto significativo en infraestructura debido a la disponibilidad de suelo y a los pocos materiales a emplear. Se plantea un reservorio prismático, de césped para no impermeabilizar el terreno, de las siguientes dimensiones en planta.

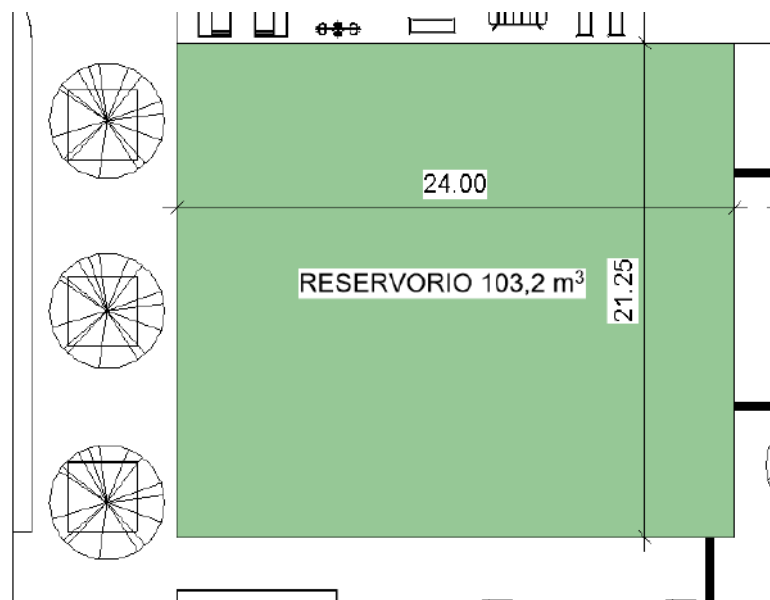


Figura 2.8 : Dimensiones del reservorio en planta

Se propone que la profundidad del reservorio sea de 22 cm, generando un único "escalón" transitable. Considerando una revancha del 10%, se obtiene una altura útil de 20 cm. Por lo tanto, el volumen útil del reservorio para el almacenamiento de agua resulta ser de 103 m³, muy similar al máximo exigido por la ley provincial 13246 (107 m³).

$$\text{Volumen} = 24\text{m} \times 21,25\text{m} \times 0,20\text{m} = 103,2 \text{ m}^3$$

2.5.DIMENSIONAMIENTO DESCARGADOR DE FONDO

Para el dimensionamiento del descargador de fondo ,como se mencionó en el apartado "2.4 Cálculo del volumen del reservorio", la Municipalidad de Rosario exige erogar la mitad del caudal generado posterior a la impermeabilización a 5 años de recurrencia, resultando el caudal de descarga de **3,21 m³/minuto**. Por otra parte, el descargador de fondo que trabajará como **orificio ahogado**.

Nota: si bien se calculó el volumen para R=100 años, la M.R. exige un caudal de salida correspondiente a R=5 años. Por lo tanto, el caudal de descarga calculado se dará cuando el reservorio esté lleno. Para R=5 años, el volumen almacenado será menor, por lo tanto el caudal de salida también, lo cual está del lado de la seguridad.

Se propone materializar la salida del reservorio con 4 caños de P.V.C de 110 mm, saliendo a la cuneta de calle Darregueira. Se considera como tirante de diseño el tirante máximo del reservorio de 20 cm. La pendiente del conducto será de 1%, y la longitud de 8m.

Descarga ahogada orificio		
Q a erogar	3.21	m3/min
A0= área orificio	0.0095	m2
Cantidad orificios	4	
Cd	0.82	
y propuesto	0.20	m
Q= Cd * A0 * √2gh	3.705	m3/s
Capacidad	115.36%	

Tabla 2.9 - Cálculo como orificio ahogado.

Se verifica entonces que la capacidad de los 4 caños, con un coeficiente de descarga de 0.82, resulta un 15% mayor al caudal máximo a erogar. Al tener mayor capacidad a la necesaria, cuando el reservorio esté lleno, el caudal de salida se encontrará entre R=5 años y R= 100 años.

2.6. VERIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE INUNDACIÓN - TIRANTE EN DARREGUEIRA

Se verificará que el tirante generado en la calle darregueira no supere la altura de cordón (15 cm) para una recurrencia de 5 años y el caudal de salida obtenido anteriormente, utilizando la siguiente función:

$$Q = 0.375 y_0 \left(\frac{8}{3} \right) x \frac{Z}{n} x I \left(\frac{1}{2} \right)$$

- Z= 25 para una pendiente transversal en cuneta de 4%
- n: es el coeficiente de Rugosidad de Manning de la cuneta: 0.013
- **y₀: tirante en cuneta [m]**
- I : pendiente longitudinal de la cuneta (0,1%)
- Q : caudal de aporte = 0.0481m3/s

Despejando la función anterior, se obtiene un tirante en cuneta **y₀=10cm**, menor a los 15 cm del cordón cuneta, por lo que la calle darregueira está en buenas condiciones. La geometría de dicha calle se compone de vereda de ancho 4 m y calzada de hormigón de 7.30 m de ancho (doble mano).

2.7. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES PROPUESTAS PARA ALBAÑALES.

A continuación se verificará el albañal más solicitado según las dimensiones propuestas. Dicho albañal es el que permite encauzar el flujo superficial del tramo 1, desde las cocheras ubicadas en el sur hacia el reservorio.

Se propone utilizar módulos prefabricados de hormigón, cuyas dimensiones interiores son de 0,33m de ancho y 0,16m de altura. La longitud de los módulos será de 1m, y en la parte superior se colocará una reja de fundición que permita el tránsito tanto peatonal como vehicular. La pendiente de dicho albañal será de 3 mm/m.



Figura 2.9 : Tipo de albañal prefabricado propuesto.

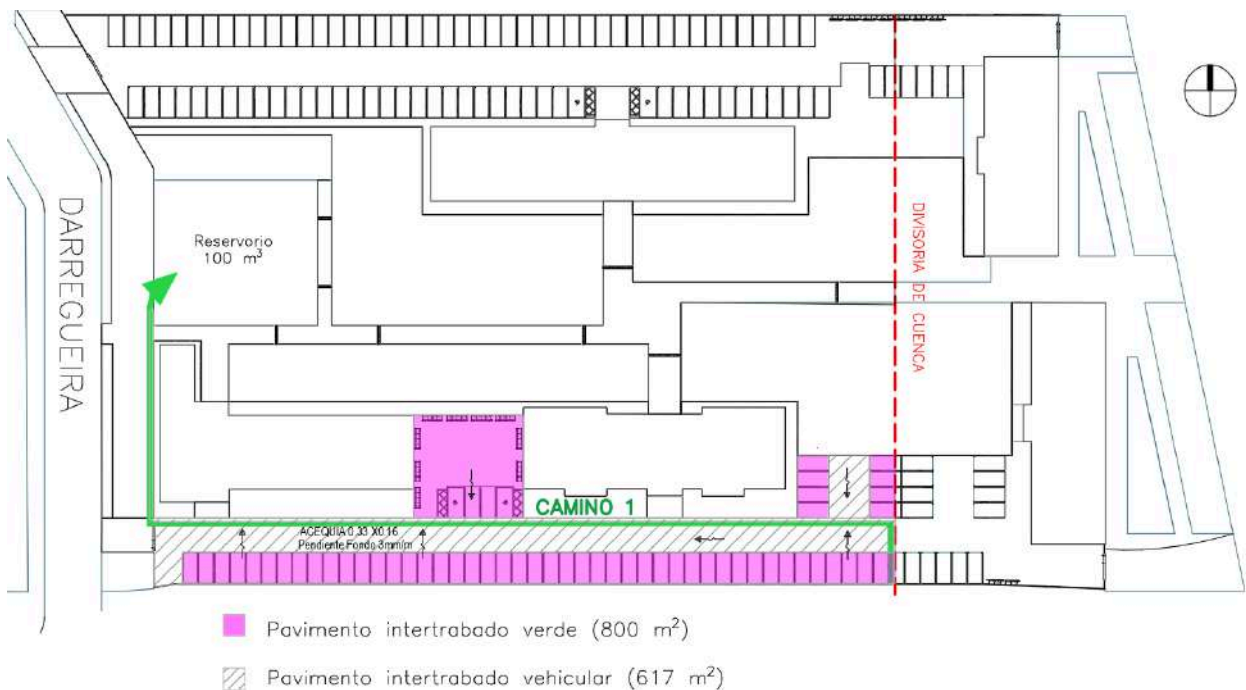


Figura 2.10 : Recorrido del albañal y áreas de aporte.

Con las áreas de aporte según el tipo de superficie, a continuación se muestra el caudal generado para una recurrencia de diseño de 5 años, y un C ponderado particular de la subcuenca. Se observa que el caudal a erogar por el albañal resulta de 26,9 litros/segundo.

Uso	Área	Área %	C
Circulación vehicular [m2]	800	56.42%	0.82
Estacionamiento [m2]	618	43.58%	0.4
Area total [m2]	1418	100.00%	
Área total [Ha]		0.142	
C ponderado		0.64	

Tabla 2.10 - Cálculo de C para el albañal en estudio.

R = 5 años		
Intensidad de lluvia		
A =	1849.402	
B =	17.28	
C =	0.80791	s
D =	16.67	minutos
Tc	16.67	minutos
I =	107.22	mm/h
Método Racional		
$Q = A \times I \times C / 360$		
Q =	0.0269	m ³ /s
Área	0.14	ha
I	107.22	mm/h
C ponderado	0.64	

Tabla 2.11 - Cálculo del caudal de diseño.

Una vez determinado el caudal de diseño, se lo comparará con el caudal máximo que permite erogar la sección propuesta, utilizando el software Hcanales V3.0. Algunas consideraciones:

- Se adopta un tirante de 13 cm, dejando una revancha de 3 cm.
- Se adopta para el conducto de hormigón prefabricado un coeficiente de Manning de 0,013
- La pendiente de fondo será de 0,3%

Datos:

Tirante (y): m

Ancho de solera (b): m

Talud (Z):

Coefficiente de rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Caudal (Q): m³/s

Velocidad (v): m/s

Area hidráulica (A): m²

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Figura 2.11 : Cálculo de la capacidad de albañal

Como puede observarse en los resultados, la capacidad del albañal para las condiciones de diseño es de 31,5 litros/seg, mayor al caudal al que estará sometido de 26,9 litros/seg, por lo que está en buenas condiciones.

Puede observarse en la siguiente imagen el perfil longitudinal del recorrido del agua desde el tramo 1, pasando por el reservorio, hasta el sumidero vertical existente en la calle Darregueira.

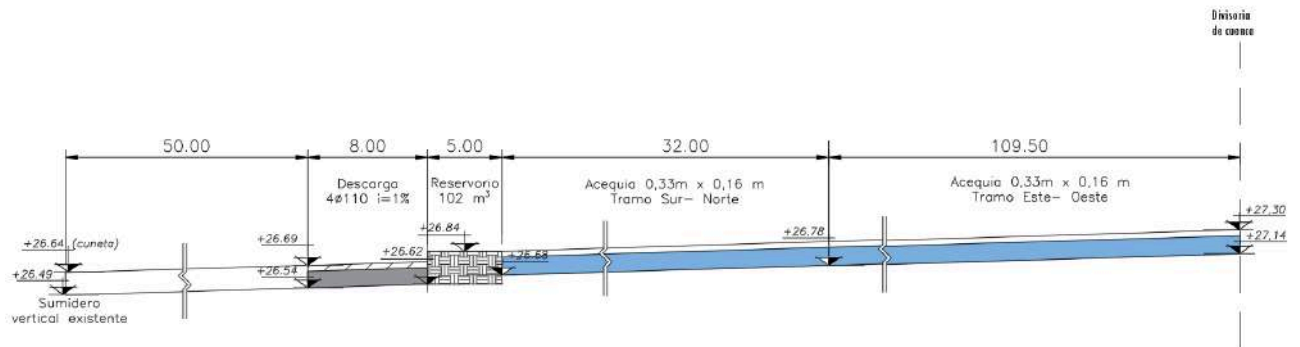


Figura 2.12 : Perfil longitudinal hidráulico - Ver plano "G-01:Perfiles de Obra Básica y Pavimentos".

3.MEJORAS EDILICIAS

3.1.MODIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS - Torre M7A

Se detallan las modificaciones propuestas en la arquitectura del anteproyecto correspondiente a la torre M7A, localizada en el Sector II.

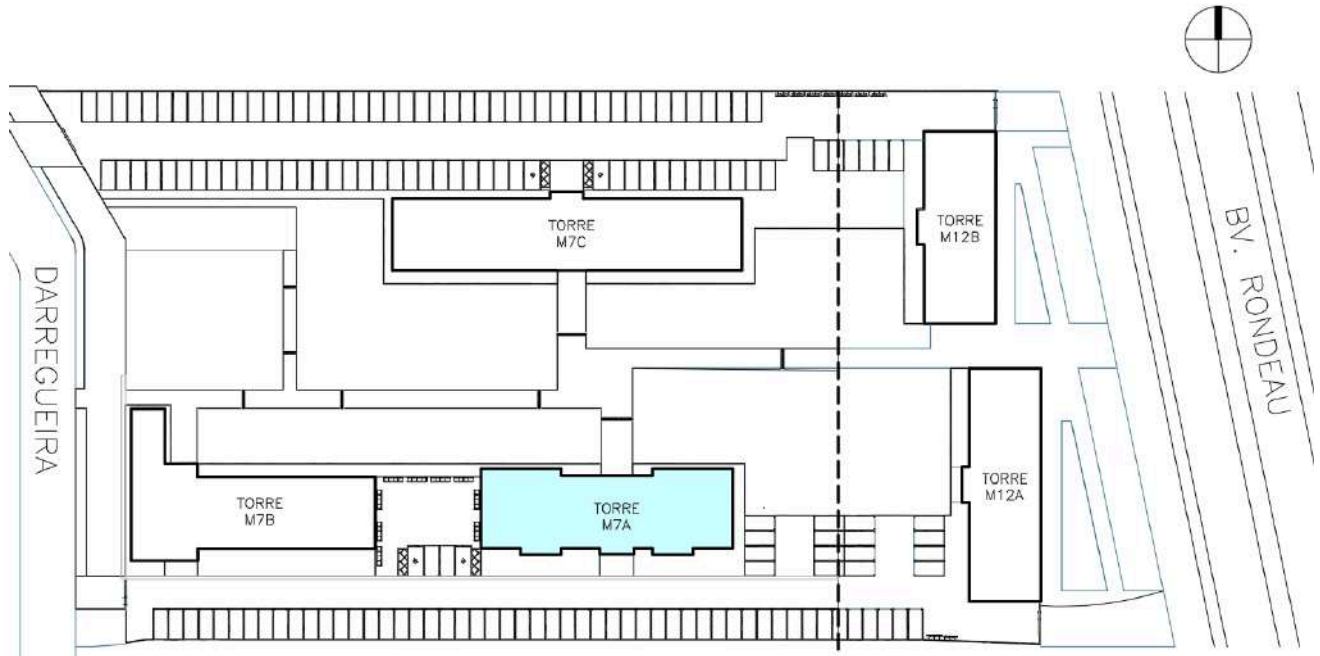


Figura 3.1: Identificación de la torre M7A

3.1.1.AMPLIACIÓN DE ÁREAS SEMICUBIERTAS Y CUBIERTAS

Se detectó una carencia significativa de espacio en los balcones existentes, de dimensiones reducidas. Por tal motivo, se planteó la ampliación del ancho de los balcones en 1 metro. Esta intervención tiene como objetivo principal mejorar la habitabilidad y funcionalidad de dichos espacios semicubiertos. Además, se propuso extender en la misma magnitud el ancho del living-comedor y establecer una conexión directa con el balcón contiguo.

En el caso de los departamentos de 3 ambientes, se identificaron balcones con dimensiones reducidas en uno de los dormitorios (0.80m x 1.30m), lo que comprometía su funcionalidad. Dado que estos departamentos ya contaban con otro balcón, que se propone ampliar, se tomó la decisión de eliminar los balcones de las habitaciones para ampliar la superficie cubierta de las mismas.

Finalmente, se decidió intervenir el espacio común del primer piso, aprovechando la construcción de la losa sobre planta baja, generando un nuevo espacio descubierto de 20,4 m² de superficie destinado al uso de los residentes.

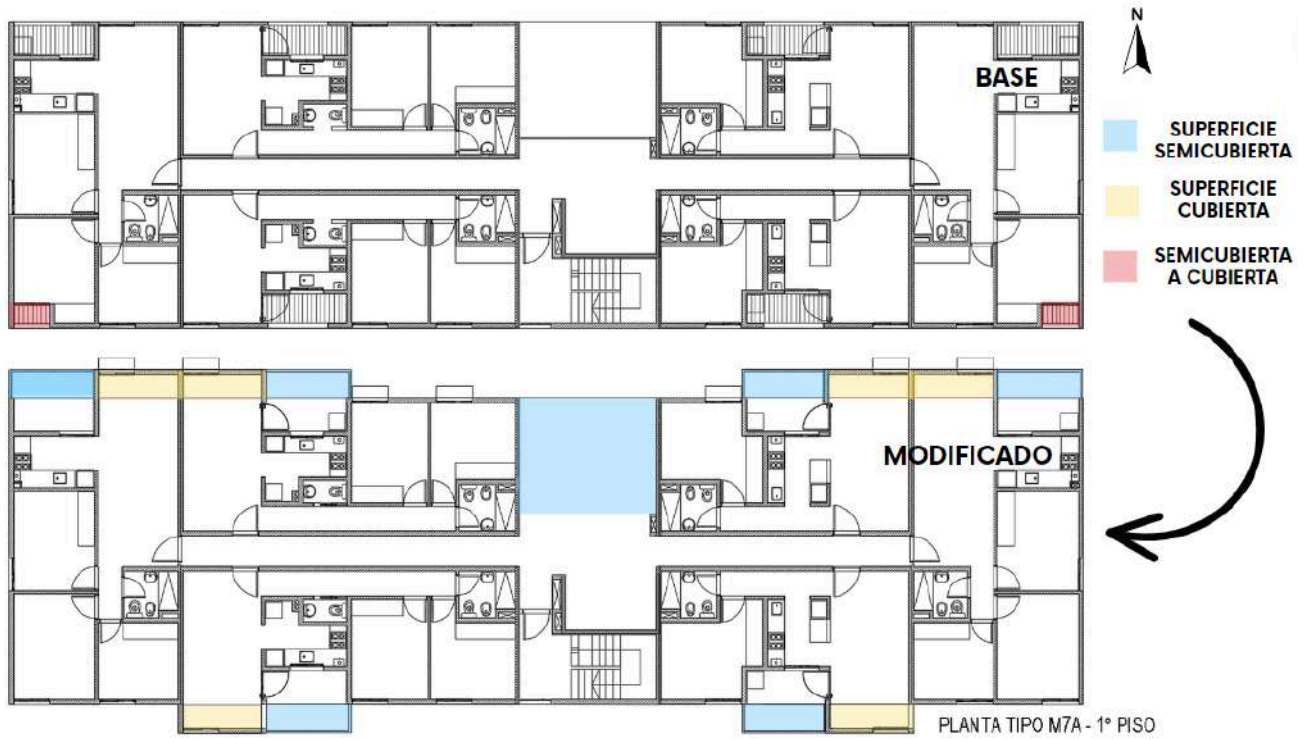


Figura 3.2: Ampliación de zonas cubiertas y semicubiertas - 1° Piso



Figura 3.3 - Fachada de la torre M5A, Sector III. Se observa el espacio común de 1° piso a intervenir.



Figura 3.4 - Intervención torre M7A, espacio común de 1° piso, producción propia.

En el cuadro de la “Tabla 3.1” se observa el incremento de las **superficies totales** correspondientes a la torre M7A según las modificaciones propuestas:

Superficies totales - M7A				
	Proyecto original [m2]	Nueva propuesta [m2]	Incremento [%]	Incremento [m2]
Superficie cubierta	2707	2849	5%	142
Superficie semi cubierta	167	276	66%	109
Superficie descubierta	357	416	17%	59

Nota: incluye espacios comunes como pasillos o azoteas.

Tabla 3.1: Variación de las superficies según modificaciones propuestas - Torre M7A

En relación con las superficies de los departamentos, la superficie cubierta aumentó en promedio un 6,50%, mientras que la superficie semicubierta incrementó un 65,62%, como se detalla en la “Tabla 3.2”.

Superficies discretizadas según unidad funcional, torre M7A.				
Tipo	Sup. cubierta original[m2]	Nueva. sup cubierta [m2]	Sup. semicubierta original[m2]	Nueva. sup semicubierta[m2]
Departamento 1 Amb.	39.68	42.62	3.52	6.46
Departamento 2 Amb.	54.55	57.5	3.57	6.56
Departamento 3 Amb.	61.8	66.05	4.8	6.66
	Incremento promedio cubierta	6.50%	Incremento promedio semicubierta	65.52%

Tabla 3.2: Superficies discretizadas según unidad funcional - Torre M7A

3.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONSTRUCTIVA

La propuesta se centra en mejorar la eficiencia constructiva y el rendimiento energético del edificio, manteniendo la materialidad del anteproyecto original. Para lograrlo, se plantean las siguientes acciones:

- **Optimizar Detalles Constructivos:** Se propondrán detalles constructivos superadores para evitar errores en obra y desperdicios innecesarios.
- **Evitar Puentes Térmicos²:** Prestar especial atención a los encuentros que impliquen a los elementos estructurales.

Además, se instalaron protecciones solares en la dirección norte para proporcionar sombra en verano y permitir la entrada de luz en invierno, contribuyendo así a la eficiencia energética del edificio.

Se utilizarán las planillas de transmitancia térmica de la Ordenanza 8757/11 y el aplicativo de etiquetado de viviendas para verificar y optimizar el rendimiento energético de las viviendas.

Todas estas mejoras buscan cumplir con los estándares establecidos por la Ley de Etiquetado Energético Provincial para viviendas sociales a partir de 2027, alcanzando al menos una clasificación mínima de "C", que puede verse en el apartado "3.2 - Etiquetado de viviendas".

Detalles constructivos

En las torres de los sectores ya construidos, un punto de conflicto recurrente en todas las aberturas exteriores es la materialización del **dintel**, ya que el espacio previsto entre el fondo de viga y el nivel superior de la abertura obliga a realizar múltiples recortes en los ladrillos HCCA, lo que impide un modulado adecuado y conlleva un aumento en los desperdicios. Por todo ello, se propuso **bajar el nivel de fondo de la viga**.



Figura 3.5: Observación de hechos existentes

²Puentes térmicos: zonas o puntos del edificio en los que se pierde la continuidad del aislamiento térmico o en las que su espesor se reduce.

Puentes térmicos

Como se mencionó se observan numerosos **puentes térmicos** debido a la exposición de vigas y columnas exteriores, que solo están revocadas y pintadas. Esto no fue previsto en el proyecto inicial, lo que dificulta su corrección sin recurrir a soluciones costosas y poco prácticas, como enchapados con poliestireno o revoques aislantes de gran espesor, reduciendo la superficie interior.

Para evitar estos puentes térmicos, se propone una **mampostería perimetral de 20 cm** en lugar de 15 cm. Con un espesor de viga de 12 cm, se puede colocar una placa de poliestireno de 2,5 cm y enchaparla con un bloque HCCA de 5 cm, garantizando la continuidad del aislamiento térmico.

En la “Figura 3.6” se muestra el detalle constructivo propuesto:

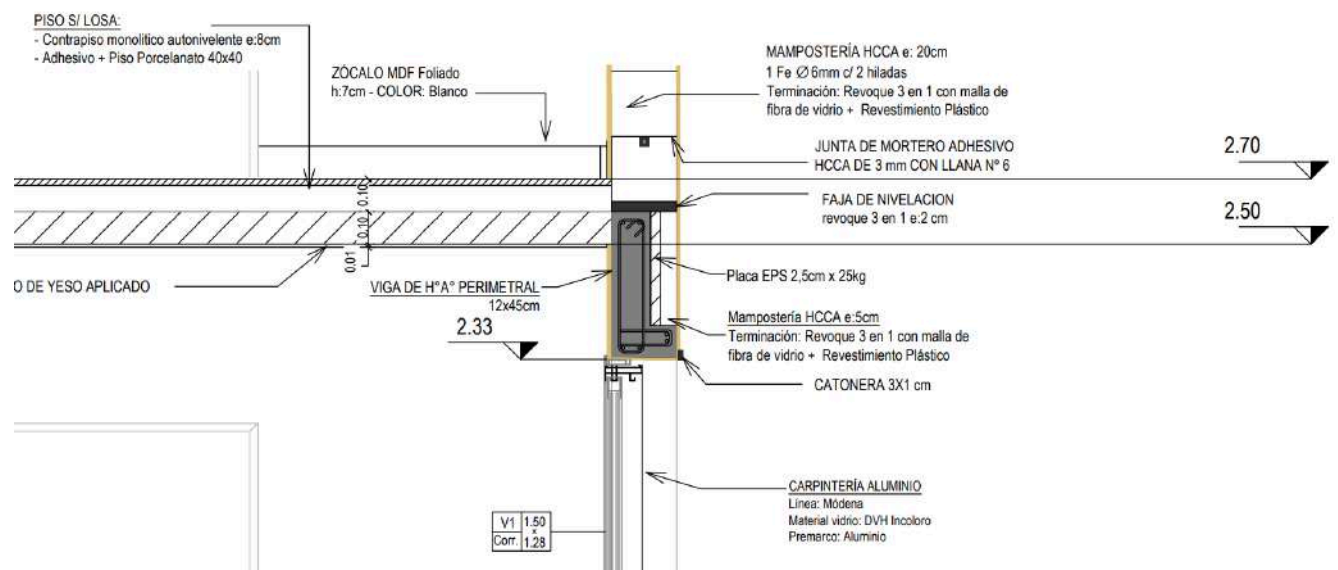


Figura 3.6: Detalle constructivo sobre planta baja - Plano “A12” - Fuente: Producción propia

Análisis de posibles puentes térmicos: según el “manual de soluciones para viviendas energéticamente sostenibles - IPC”, la transmitancia térmica (K_{pr}) de un puente térmico no debe superar el 50% de la transmitancia térmica del muro opaco (K_{mo}).

Las planillas para la “Solicitud del Certificado de Aspectos Higrotérmicos y Eficiencia Energética de las Construcciones - M.R” se utilizarán para verificar la inexistencia de puentes térmicos.

Las verificaciones de transmitancia térmica según la Ordenanza 8757 se presentan a continuación en las “Figuras 3.7 y 3.8”, que muestran el cumplimiento de las exigencias higrotérmicas para cerramientos opacos.

PLANILLA 2: Verificación de Transmitancia Térmica para cerramientos opacos de cada solución constructiva.			
Paredes Exteriores			
Descripción:	Espesor e [m]	Conductividad λ [W/ m K]	Resistencia R [m² K / W]
Resistencia Superficial Exterior			0,040
Morteros - De cemento y arena	0,020	1,160	0,017
Ladrillos - Bloques de Hormigon Celular Curado en Autoclave (HCCA) (Tipo BRIMAX o SIMILAR 507 Kg/m3)	0,200	0,120	1,667
Morteros - De cemento y arena	0,020	1,160	0,017
Resistencia Superficial Interior			0,130
Resistencia Térmica Total			1,871
Transmitancia térmica K [W/m² K]			0,53

Figura 3.7: Verificación de Transmitancia Térmica Muro Exterior

PLANILLA 2: Verificación de Transmitancia Térmica para cerramientos opacos de cada solución constructiva.			
Paredes Exteriores			
Descripción:	Espesor e [m]	Conductividad λ [W/ m K]	Resistencia R [m² K / W]
Resistencia Superficial Exterior			0,040
Morteros - De cemento y arena	0,020	1,160	0,017
Ladrillos - Bloques de Hormigon Celular Curado en Autoclave (HCCA) (Tipo RETAK o SIMILAR 510 kg/m3)	0,050	0,120	0,417
Aislantes térmicos - Plancha Poliestireno expandido de 25 kg/m3 (ISOPOR, ASTS O SIMILAR)	0,025	0,033	0,758
Hormigones - Armado de piedra de 2500 kg/m3 con armadura de acero (H21)	0,120	2,300	0,052
Morteros - De cemento y arena	0,020	1,160	0,017
Resistencia Superficial Interior			0,130
Resistencia Térmica Total			1,431
Transmitancia térmica K [W/m² K]			0,70

Figura 3.8: Verificación de Transmitancia Térmica Muro Exterior en el nivel de la Viga de Hª°

El detalle constructivo propuesto verifica las exigencias de transmitancia térmica. Además, si se aplica el concepto de puentes térmicos previamente desarrollado, se verifica su no existencia ya que:

$$\frac{K_{pr}}{K_{mo}} = \frac{0,7}{0,53} = 1,32 < 1,5$$

3.1.2.1.TERRAZA VERDE

Se propone la creación de una terraza verde en el edificio, con el propósito de reintegrar vegetación al entorno urbano y compensar la pérdida de áreas verdes durante la construcción.

Estas mejoras no solo buscan optimizar la funcionalidad y el uso de los espacios, sino también contribuir al impacto ambiental positivo del edificio, manteniendo la coherencia con los lineamientos del PROCREAR II. Se considerarán las implicaciones estructurales de la modificación propuesta.



Figura 3.9: Propuestas de mejoras arquitectónicas - 6 piso

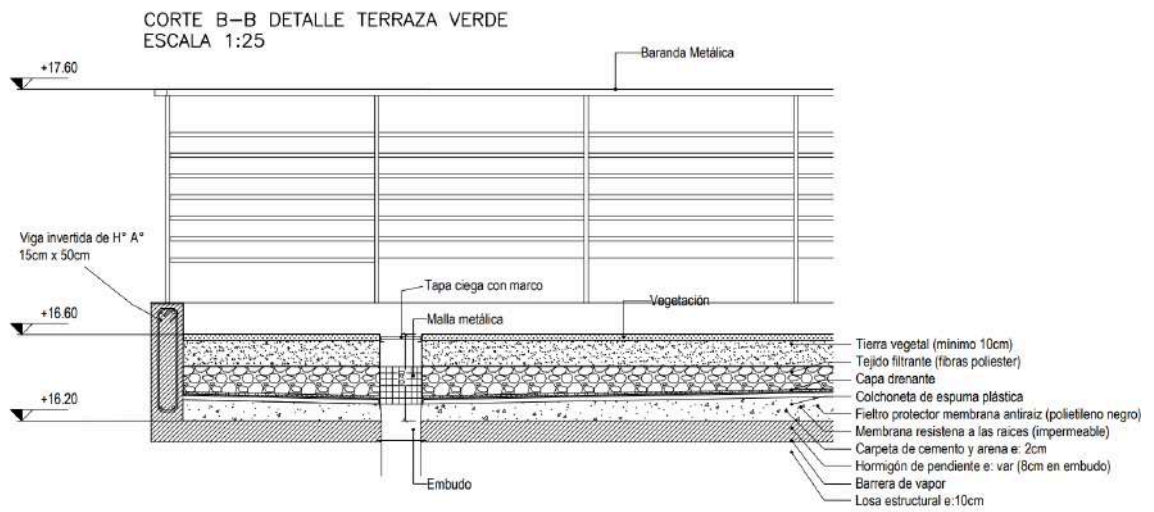


Figura 3.10: Detalle constructivo terraza verde - Plano A12- Producción propia



Figura 3.11 - Propuesta de la terraza verde - Fuente: Producción propia

3.1.3.UNIDADES ADAPTADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Este análisis se enfoca en unidades funcionales para personas con discapacidad en planta baja, consistentes en dos unidades idénticas y en espejo. Se respetará el reglamento de edificación de Rosario y se aplicarán las “Pautas y exigencias para un proyecto arquitectónico de inclusión” de la municipalidad. Los puntos clave incluyen umbrales con una altura máxima de 0,02 m en puertas de entrada, accesos con puertas de al menos 0,90 m de ancho y manijas a 0,90 m del piso, rampas de acceso con un ancho mínimo de 1,30 m y pendiente máxima del 10 %, y al menos un ascensor adaptado en viviendas colectivas de más de tres pisos (dimensiones interiores de la cabina de 1,40m x 1,10m de ancho).

Los pasillos deben permitir el paso de dos personas simultáneamente, con puntos de giro para sillas de ruedas. Para ello, en la sección 3.5 del reglamento de edificación, se establece que los pasillos de circulación deben tener un ancho mínimo de 1,10m, y en algún punto del mismo debe disponerse un lugar que permita **inscribir un círculo de 1,50m de diámetro** para el cambio de dirección o paso simultáneo de 2 sillas de ruedas.

Para cumplir con el reglamento, se propone retraer el ingreso a los departamentos adaptados, mostrado en la “Figura 3.12”. Las playas de estacionamiento requieren una plaza accesible cada 25 existentes, con detalles en el plano “G-03: Planimetría de estacionamientos y circulaciones internas”.

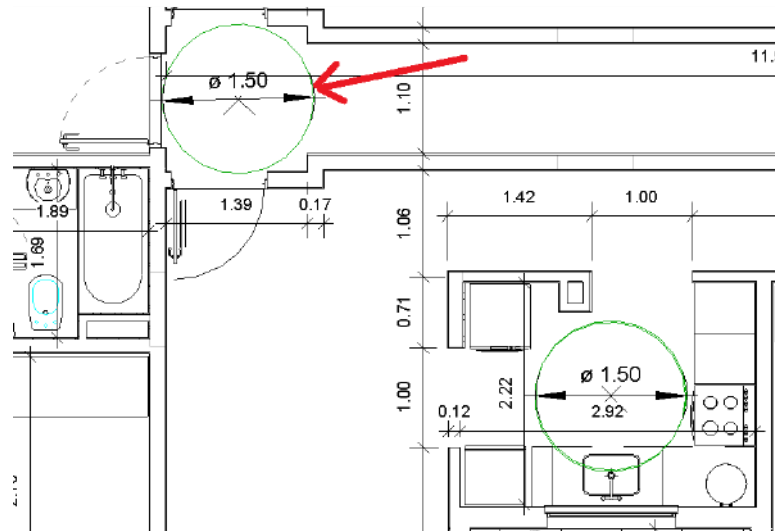


Figura 3.12: Ingreso departamento adaptado.

3.1.4. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Se analizará el impacto económico de las modificaciones arquitectónicas propuestas, basándose en el cómputo y presupuesto original presentado en la licitación pública. No se realizará un análisis de cada uno de los costos, sino que se evaluará la incidencia general de las modificaciones arquitectónicas propuestas, con el objetivo de determinar su viabilidad económica.

Se mantendrán los precios unitarios ofertados, excepto para la estructura de hormigón armado, ajustándose en más o en menos las cantidades de cada ítem que haya sido modificado.

El costo de la terraza verde, descrita en el apartado “3.1.2.1 Terraza Verde”, se calculará utilizando los costos unitarios de la oferta original. Los ítems no ofertados, se calcularán según los costos actuales, ajustándose a la fecha base mediante el índice UVI⁵

El costo total presupuestado, con fecha base 31/05/2022, es de **\$416.073.210**. La cotización del dólar oficial a la fecha base es de 125,25 \$/USD, resultando el costo total de USD 3.321.942

Listado de ítems que sufrieron **aumentos** en las cantidades:

- Rubro 4: Fundaciones (Viga de fundación, Hormigón de limpieza)
- Rubro 6: Mampostería (Muro ladrillo térmico DM 20)
- Rubro 7: Capas aisladoras (Impermeabilización de cubierta)
- Rubro 8: Contrapisos (s/losa, s/terreno natural, c/pendiente)
- Rubro 9: Carpetas (Carpeta de nivelación e=2cm, carpeta impermeable e=2cm)
- Rubro 10: Pisos (Porcelanato 40x40, Baldosas cementicias 40x40, Cerámico 30x30)
- Rubro 12: Revoques (Azotado hidrófugo, Enlucido a la cal, Revoque 2 en 1 interior, Revoque 4 en 1 exterior)
- Rubro 14: Cielorrasos (Aplicado a la cal completo)
- Rubro 23: Pintura interior en muros, Pintura interior en cielorrasos

⁵ UVI: Unidad de Vivienda, índice de ajuste mensual basado en el coeficiente del costo de la construcción (CAC), utilizado para créditos hipotecarios de viviendas

El incremento en las cantidades de estos rubros implica un aumento en el costo de **\$10.763.063** (USD 85.933).

Listado de ítems que sufrieron una **disminución** en las cantidades:

Como se explica detalladamente en el apartado “4.6.1 - Resultados globales”, al adoptar como sistema resistente una estructura de hormigón tradicional, en vez del entrepiso sin vigas presupuestado, se logra un espesor de losa menor (10cm frente a los 16 cm del entrepiso sin vigas), lo que conlleva una reducción en el consumo de hormigón. En contrapartida, incrementa el consumo de hormigón para las vigas adicionales.

A modo de resumen, se muestra en la siguiente tabla la comparación del espesor promedio y la cuantía promedio para ambas soluciones estructurales. Es importante tener en cuenta que los consumos corresponden a superficies distintas, ya que en la estructura de hormigón armado tradicional la superficie es un 9,35% mayor debido a las modificaciones desarrolladas en el apartado “3.1.1 - Ampliación de áreas semicubiertas y cubiertas”.

Espesor promedio y cuantía promedio entrepiso sin vigas			Espesor promedio y cuantía promedio est. H°A° tradicional		
Superficie	380,38	m2	Superficie	415,97	m2
e prom.	0,22	m/m2	e prom	0,18	m/m2
Cuantía prom	120,98	kg/m3	Cuantía prom	99,23	kg/m3

Tabla 3.3 :Comparación en el espesor y en la cuantía promedio - Torre M7A

Se observa que el espesor promedio de la planta tipo en la opción tradicional es un 19% menor, pasando de 22 cm a 18 cm. Además, la cantidad promedio de acero se reduce en un 18%, disminuyendo de 120,98 kg/m³ a 99,23 kg/m³.

Estas modificaciones impactan en el rubro 05 - Estructura de hormigón armado (columnas, tabiques, vigas y losas), resultando en un ahorro de \$2.772.697 (USD 22.137) y en un incremento de la superficie construida del 9,35%.

Nuevos costos - **Terraza verde:**

Se estimarán los costos unitarios basándose en el detalle constructivo propuesto, que se detalla en la “Figura 3.10”

Análisis de precio unitario nuevo ítem - Terraza verde					
Ítem	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Subtotal	Total
Gramma Bahiana Césped En Rollos	m2	1,00	\$1.151,97	\$1.151,97	
Tierra negra	m3	0,10	\$3.300,00	\$330,00	
Fibras poliéster	kg	0,05	\$1.746,14	\$87,31	
Jardinería Tela Geotextil 2x11	m2	1,00	\$264,57	\$264,57	
Piedra partida granítica 10:20	m3	0,20	\$7.100,00	\$1.420,00	
Film polietileno	m2	1,00	\$464,00	\$464,00	
Ayudante	hh	4,00	\$842,41	\$3.369,64	
Oficial	hh	4,00	\$984,31	\$3.937,24	
Accesorios (malla metálica, gárgola, tapa)	gl	1,00	\$551,24	\$551,24	
<i>Nota: los precios son más IVA</i>					\$11.575,96

Tabla 3.4: Análisis de precio unitario de la Terraza verde - Torre M7A

Considerando que la terraza verde tiene una superficie de 147 m², el costo total de la propuesta es de \$1.701.665 (USD 13.586), lo que representa el 0.41% del costo total del proyecto original presupuestado.

Tabla resumen variación de costos torre M7A			
	ARS	USD	% respecto a base
Costo base presupuestado	\$ 416.073.210	USD 3.321.942	
Incrementos por mayores cantidades	\$ 10.763.064	USD 85.933	2,59%
Ahorro por menor consumo de H°A°	-\$ 2.772.697	-USD 22.137	-0,67%
Nuevo ítem terraza verde	\$ 1.701.665	USD 13.586	0,41%
Costo total con modificaciones			
	\$ 425.765.243	USD 3.399.323	102,33%
Incremento del costo base	\$ 9.692.033	USD 77.381	2,33%

Nota: el dólar oficial a la fecha base 31/05/2022 cotizaba \$125,25

Tabla 3.5 :Resumen de la variación de costos - Torre M7A

El análisis realizado indica que el costo total del edificio experimentaría un incremento de **\$9.692.033** (USD 77.381), lo que representa un aumento porcentual del **2,33%** respecto al costo base. Este resultado sugiere que las modificaciones arquitectónicas propuestas son económicamente viables.

3.2. ETIQUETADO DE VIVIENDAS

Se detalla el uso del etiquetado de viviendas para calcular el Índice de Prestaciones Energéticas (IPE)⁴. El IPE es un valor característico de la vivienda, que representa el requerimiento teórico de energía primaria para satisfacer las necesidades de calefacción en invierno, refrigeración en verano, calentamiento de agua sanitaria e iluminación, durante un año y por metro cuadrado de superficie, bajo condiciones normalizadas de uso. Se expresa en kWh/m²año. Este indicador es independiente del uso, y permite cuantificar las prestaciones energéticas de las viviendas para poder compararlas entre sí con un criterio unificado.

Se decide analizar y calcular el IPE de los departamentos del último piso ya que se encuentran en una condición más crítica con respecto al resto de las unidades. Se compararán los departamentos A y B, que son idénticos y están ubicados uno frente al otro, con la única diferencia de que el departamento A está orientado hacia el norte y cuenta con la presencia de un alero, tal como puede verse en la “Figura 3.13”

La Ley Provincial 13903: “Etiquetado de eficiencia energética de inmuebles destinados a vivienda”, promulgada en 2019, establece el procedimiento de etiquetado de eficiencia energética para viviendas en Santa Fe, con el objetivo de clasificar los inmuebles según su eficiencia energética. El Artículo 16⁵ de esta Ley, específicamente orientado a viviendas sociales, dispone que a partir de 2027, todos los proyectos de vivienda con financiamiento estatal deberán alcanzar al menos una clasificación energética "C". El análisis de este apartado busca anticiparse a esta normativa, evaluando las medidas necesarias para que ambos departamentos cumplan con este requisito mínimo, a pesar de que la reglamentación detallada del artículo aún no se ha emitido.

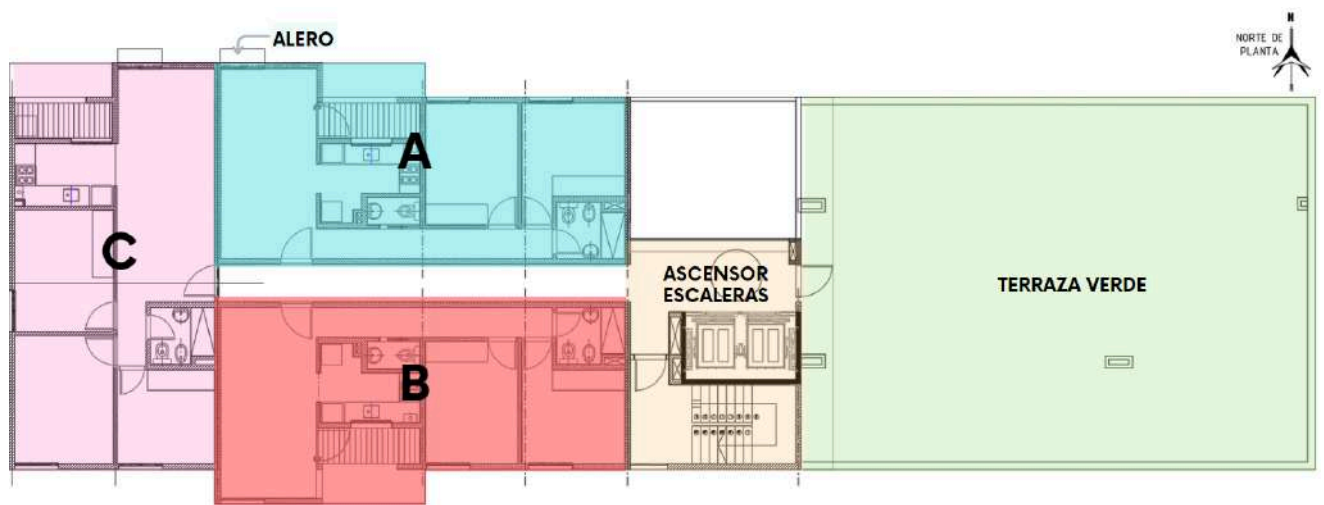


Figura 3.13: Planta de Arquitectura del último piso del edificio.

3.2.1. PROCEDIMIENTO

El cálculo del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE) se lleva a cabo mediante una serie de pasos detallados a continuación. Cabe mencionar que este análisis es para el Departamento A, pero el procedimiento es análogo para el Departamento B.

⁴ Disponible en: www.etiquetadoviviendas.energia.gob.ar

⁵ Ley 13905, artículo 16 - Viviendas sociales: "El Estado Provincial implementará estándares mínimos de eficiencia energética en todos los planes de vivienda que sean desarrollados con presupuesto propio. El Poder Ejecutivo fijará dichos estándares mínimos de manera gradual y progresiva comprometiéndose a lograr como mínimo la clase de eficiencia energética C para todas las viviendas que sean ejecutadas a partir del año 2027."

3.2.1.1.ZONA TÉRMICA

En primer lugar, se identifica la zona térmica, “Figura 3.14”, donde se agrupan los ambientes climatizados de la vivienda.



Figura 3.14: Zona Térmica

3.2.1.2.CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE

Se lleva a cabo la caracterización de las paredes de la envolvente. Este paso implica registrar las dimensiones, características, materiales, orientaciones y ambientes adyacentes de las paredes exteriores. Toda esta información se presenta en la “Tabla 3.6”, y permite determinar cómo las paredes contribuyen a las pérdidas o ganancias térmicas de la vivienda.

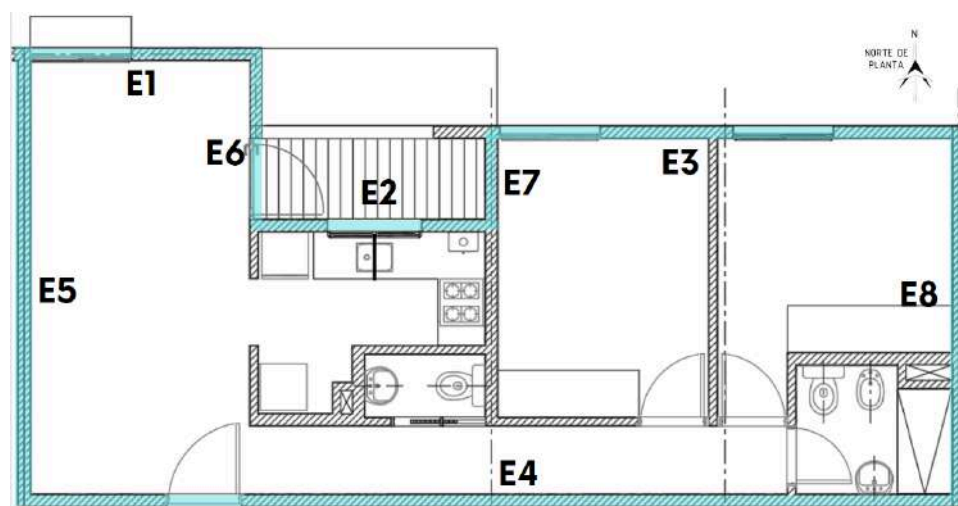


Figura 3.15: Paredes Exteriores de la unidad

Nombre o identificador	Longitud [m]	Altura [m]	Solución constructiva	Consideración de puente térmico	Adyacente a	Ambiente no climatizado adyacente	Orientación	Superficie externa
E1	2,98	2,5	M (23,5 cm) Ri 2,0 HA 12,0 EPS 2,5 LHC 5,0 Re 2,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Exterior		N - Norte	Pintura / superficie lisa en color blanco
E3	6	2,5	M (23,5 cm) Ri 2,0 HA 12,0 EPS 2,5 LHC 5,0 Re 2,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Exterior		N - Norte	Pintura / superficie lisa en color blanco
E2	3,2	2,5	M (17,0 cm) Ri 1,0 LHC 15,0 Ri 1,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Ambiente no climatizado (propio)	Balcón		
E4	12,1	2,5	M (17,0 cm) Ri 1,0 LHC 15,0 Ri 1,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Ambiente climatizado			
E5	5,9	2,5	M (17,0 cm) Ri 1,0 LHC 15,0 Ri 1,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Ambiente climatizado			
E6	2,4	2,5	M (23,5 cm) Ri 2,0 HA 12,0 EPS 2,5 LHC 5,0 Re 2,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Ambiente no climatizado (propio)	Balcón		
E7	1,35	2,5	M (23,5 cm) Ri 2,0 HA 12,0 EPS 2,5 LHC 5,0 Re 2,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Ambiente no climatizado (propio)	Balcón		
E8	4,9	2,5	M (23,5 cm) Ri 2,0 HA 12,0 EPS 2,5 LHC 5,0 Re 2,0	Elemento con material aislante en capa externa, CON ruptura de puente térmico	Exterior		E - Este	Pintura / superficie lisa en color blanco

Tabla N°3.6: Características de paredes exteriores.

Posteriormente, se procede al registro de los muros interiores y las aberturas “Figuras 3.16 y 3.17”. Se cargan las características correspondientes, incluyendo detalles sobre materiales, dimensiones, orientación y cualquier otra característica relevante que influya en el comportamiento térmico de la vivienda.

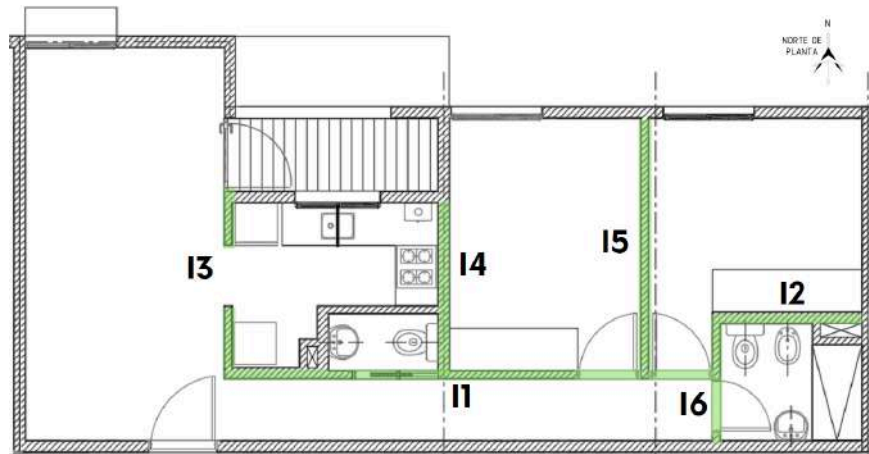


Figura 3.16: Paredes interiores de la unidad

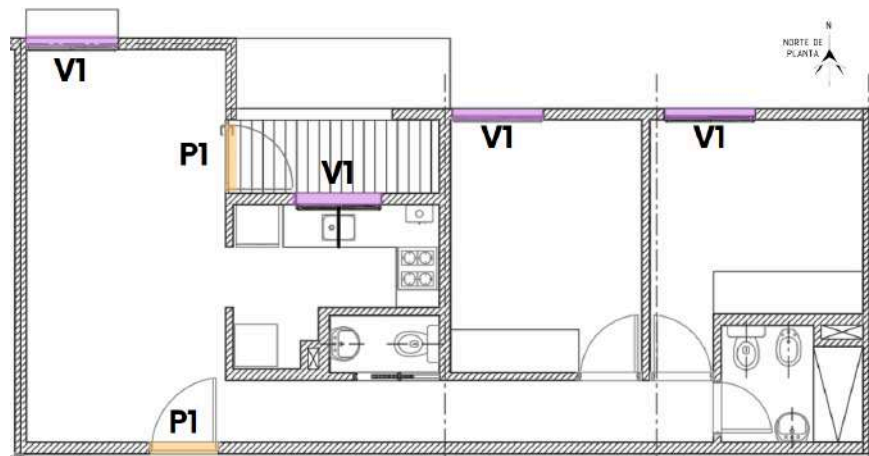


Figura 3.17: Aberturas

Se ingresan las características cuantitativas y cualitativas del solado (piso) y de la cubierta (techo). Estos elementos son críticos para el aislamiento térmico y, por tanto, para la eficiencia energética de la vivienda.

El siguiente paso consiste en integrar las características de los sistemas de acondicionamiento térmico (calefacción y refrigeración) y las instalaciones de agua caliente sanitaria.

Finalmente, con toda la información recopilada e ingresada, se procede al cálculo del IPE.



Figura 3.18: Ambientes Departamento

Nombre o identificador	Tipo de ambiente	Área [m ²]	Altura [m]	Terminación de las paredes del ambiente	Terminación del piso del ambiente	Potencia de iluminación instalada [W]	Sistema de control
Baño 1	Baño / Lavadero integrado	1,25	2,5	Porcelanato, Cerámico, Azulejo color claro	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	15	Encendido y apagado manual
Baño 2	Baño / Lavadero integrado	3,3	2,5	Porcelanato, Cerámico, Azulejo color claro	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	15	Encendido y apagado manual
Cocina	Cocina / Comedor diario	5	2,5	Pintura blanca	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	15	Encendido y apagado manual
Habitación 1	Dormitorio	9,64	2,5	Pintura blanca	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	15	Encendido y apagado manual
Habitación 2	Dormitorio	8,98	2,5	Pintura blanca	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	15	Encendido y apagado manual
Living	Living / Estar / Comedor	15,63	2,5	Pintura blanca	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	20	Encendido y apagado manual
Pasillo	Pasillo / Paso / Circulación / Escalera	6	2,5	Pintura blanca	Porcelanato, Cerámico claro (marfil, crema, gris claro)	10	Encendido y apagado manual

Tabla N°3.7: Ambientes Climatizados

3.2.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados obtenidos permite reconocer las particularidades de la vivienda, comprender su comportamiento energético e identificar los principales aspectos con potencial de mejora en términos de eficiencia energética.

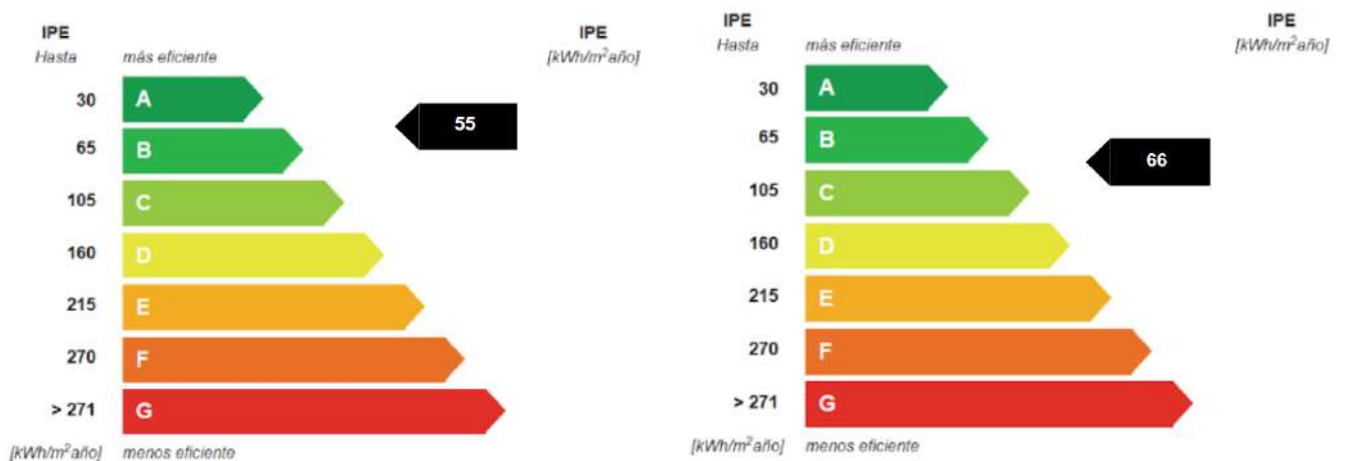


Figura 3.19: IPE del Departamento A y B respectivamente

En el Departamento B se observó un aumento en el requerimiento específico de energía, pasando de 55 kWh/m² año a 66 kWh/m² (+20%). No obstante, sigue cumpliendo con el Índice de Prestación Energética (IPE) mínimo "C" establecido por la Ley de Etiquetado Energético Provincial para viviendas sociales a partir de 2027.

Se identificaron los elementos más ineficientes, como paredes exteriores y aberturas, es decir, los puntos donde se producen mayores pérdidas térmicas. En las "Figuras 3.20 y 3.21" se puede observar que en ambos departamentos, el punto crítico es la cubierta, siendo el elemento más desfavorable, especialmente en invierno. A pesar de esto, mantiene un buen comportamiento térmico, inferior a "C", y se pueden implementar medidas adicionales para lograr una mayor eficiencia.

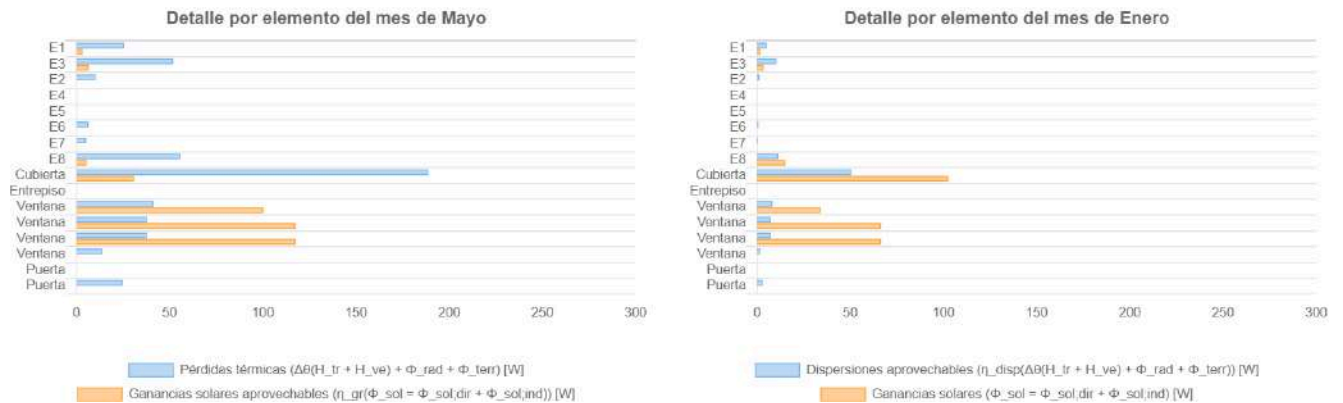


Figura 3.20: Pérdidas térmicas, ganancias solares y dispersiones aprovechables del Departamento A

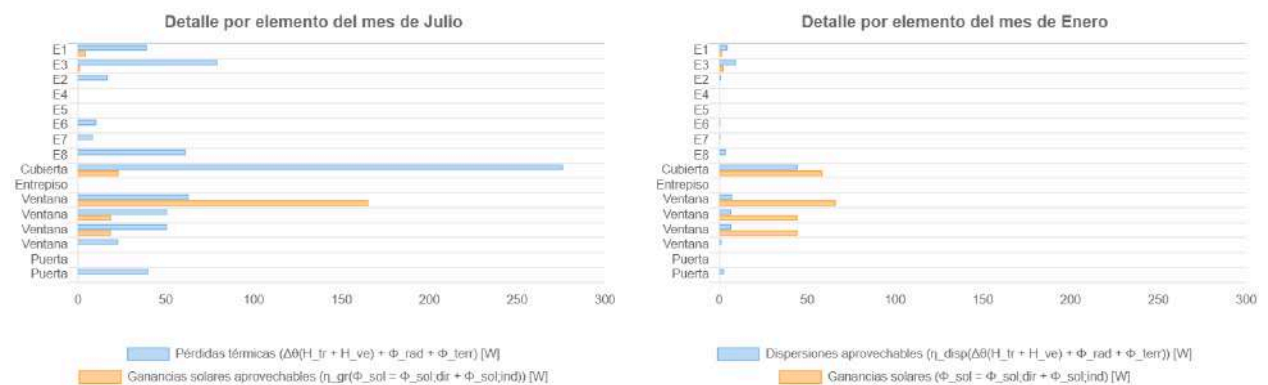


Figura 3.21: Pérdidas térmicas, ganancias solares y dispersiones aprovechables del Departamento B

3.2.3. PROPUESTAS DE MEJORAS

Como mejora, se podría considerar la intervención en los sistemas activos. Los requisitos del pliego que exigen equipos con buena eficiencia energética cumplen adecuadamente este aspecto. Sin embargo, también se podría evaluar la implementación de equipos de energía renovable con el objetivo de disminuir el requerimiento global de la vivienda. Para ello, se podrían instalar colectores solares para la producción de agua caliente sanitaria y/o paneles fotovoltaicos. Aunque esto excede el lineamiento general del programa PROCREAR, sería beneficioso concientizar a los futuros habitantes de las viviendas sobre las ventajas de dichas implementaciones.

3.3. ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO

Se someterá al proyecto a un análisis solar mediante un estudio de asoleamiento y generación de sombras, aprovechando el modelo BIM. Para el estudio se considerarán los siguientes momentos clave:

- Solsticio de invierno (21 de junio). Situación más crítica respecto de la ganancia solar. En tres horarios del día, a las 9 hs, a las 12 hs y a las 17 hs.
- Solsticio de verano (21 de diciembre). Situación más crítica respecto a la dispersión solar. En tres horarios del día, a las 9 hs, a las 12 hs y a las 17 hs.



Figura 3.22 - Modelado del proyecto - Fuente: Producción Propia

El estudio del asoleamiento permitirá determinar la necesidad de la utilización de **protecciones solares** para proteger a la vivienda de la radiación. Otra aplicación es la de conocer la incidencia del sol a los fines de diseñar los sistemas de refrigeración y calefacción de la vivienda

El alero, estratégicamente ubicado, presenta la ventaja de que en invierno el sol puede incidir dentro de la vivienda, disminuyendo el uso de artefactos mecánicos de calefacción; mientras que, en verano la radiación solar no logra ingresar en forma directa.

Según lo que clasifica la Norma IRAM 11603:2012, clasificación bioambiental de la República Argentina, para lo que respecta la zona de Rosario, se trata de una **zona bioclimática III**, una zona templada-cálida; y para lo que respecta a la unidad en análisis, tiene una orientación noreste.

La Norma establece ciertas recomendaciones de diseño para esta zona en particular, las cuáles se respetan en el proyecto:

- La unidad se encuentra dentro de un complejo de viviendas, lo cual respeta el uso de viviendas agrupadas, lo que tiende al mejoramiento de la inercia térmica.
- Se recomienda que las aberturas estén provistas de sistemas de protección a la radiación solar. Los **colores claros** exteriores son altamente recomendables. .

Se disponen de **aleros en la orientación Norte de 40cm de ancho**. Puede verse el estudio de asoleamiento para las distintos horarios mencionados en el plano **“A-11: Estudio solar sector I y II”**



Figura 3.23 - Protecciones solares del edificio.

Según el estudio de asoleamiento, se observa que es baja la incidencia solar sobre el bloque en estudio (M7A), principalmente por la ubicación de las otras torres en la manzana. A continuación se muestran los resultados correspondientes al **solsticio de verano** (21 de diciembre), que es donde mayor resulta la incidencia solar para los 3 horarios en estudio.

- Durante la mañana (9 horas), tanto en julio como enero, se obstruyen en gran parte los rayos solares por las torres de 40m de altura pertenecientes al Sector I, ubicadas al este del predio.

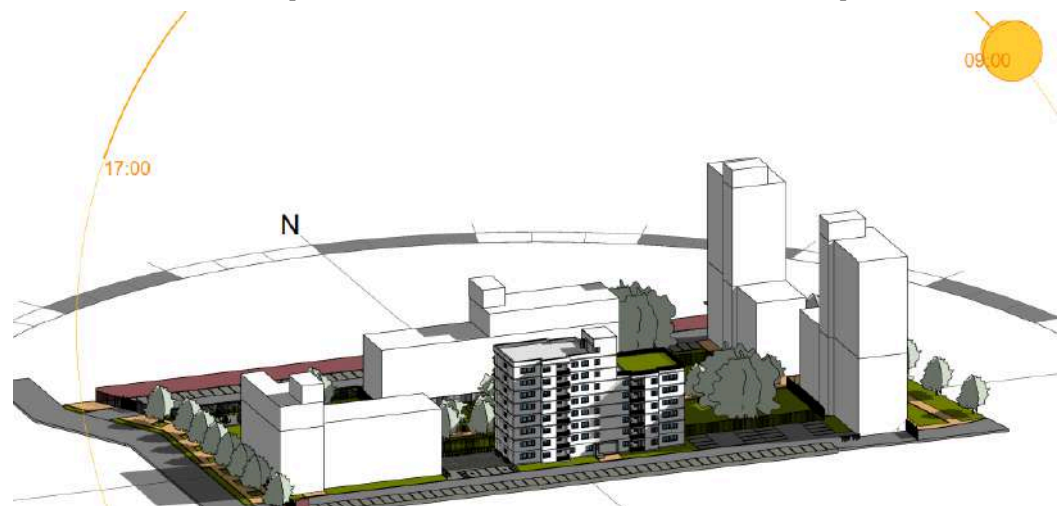


Figura 3.24 - Modelado del proyecto, 9:00hs, solsticio de verano

- Durante el mediodía (12 horas) se obstruyen en gran parte los rayos solares por la torre M7C ubicada al norte del predio y por las torres del sector I.

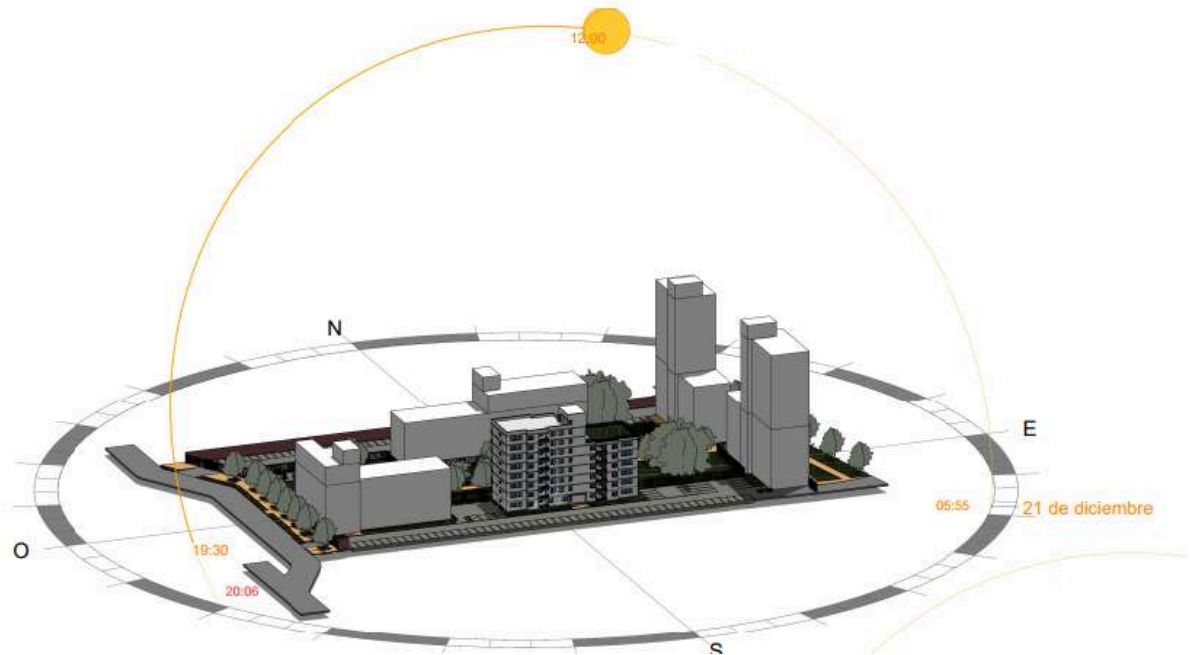


Figura 3.25 - Modelado del proyecto, 12:00hs, solsticio de verano

- Durante la tarde (17 horas), es donde mayor incidencia solar recibe el edificio, ya que no hay obstrucción de los rayos solares.

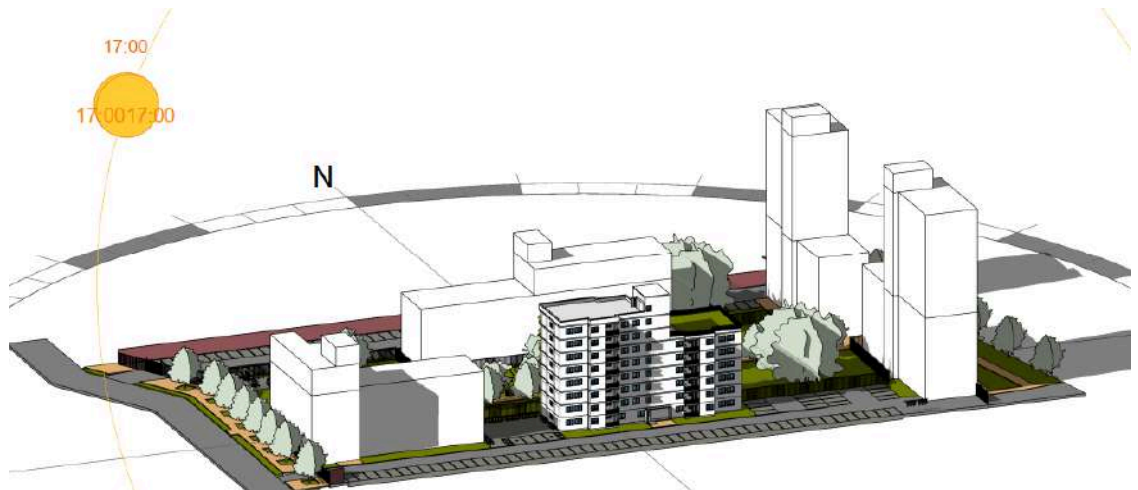


Figura 3.26 - Modelado del proyecto, 17 :00hs, solsticio de verano

3.4. ESPACIO PÚBLICO

3.4.1. CARACTERIZACIÓN DE ESPACIOS

En el anteproyecto disponible, estaba proyectada por la Secretaría de Planeamiento de la Municipalidad de Rosario una estación deportiva con 52,3 m² de superficie y escaso equipamiento.

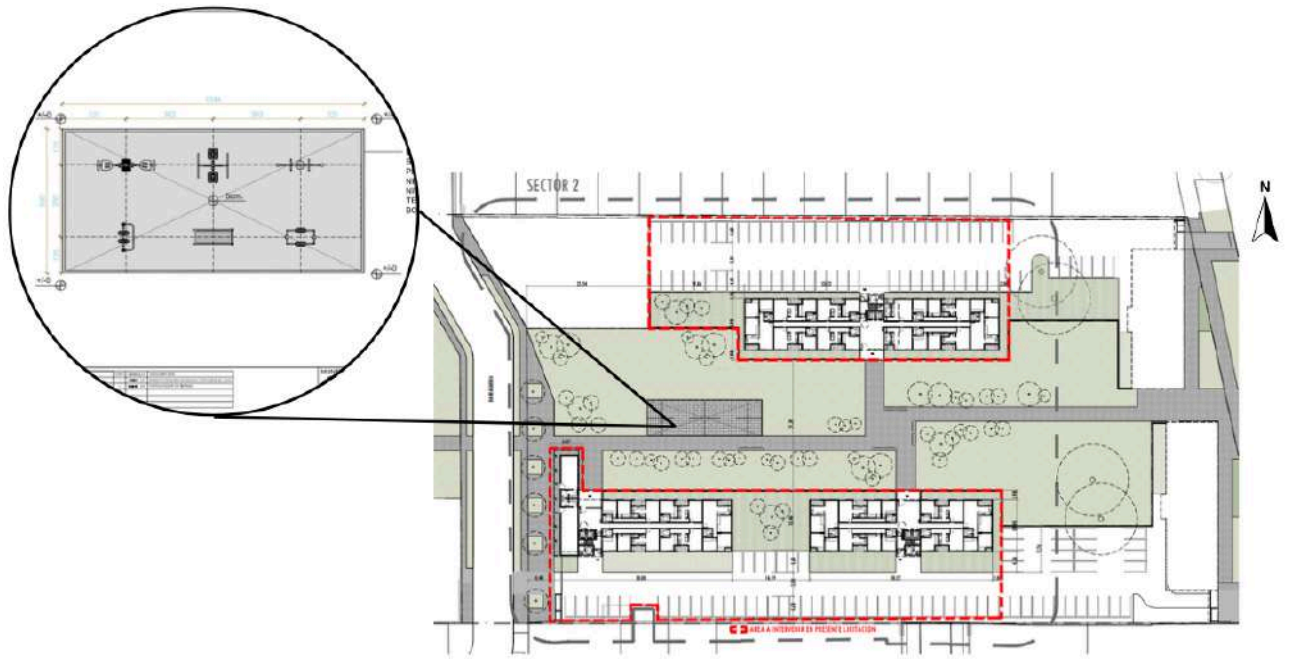


Figura 3.27 : Ubicación de la estación deportiva original - Fuente: Anteproyecto - “PLANTA GRAL. SECTOR II”

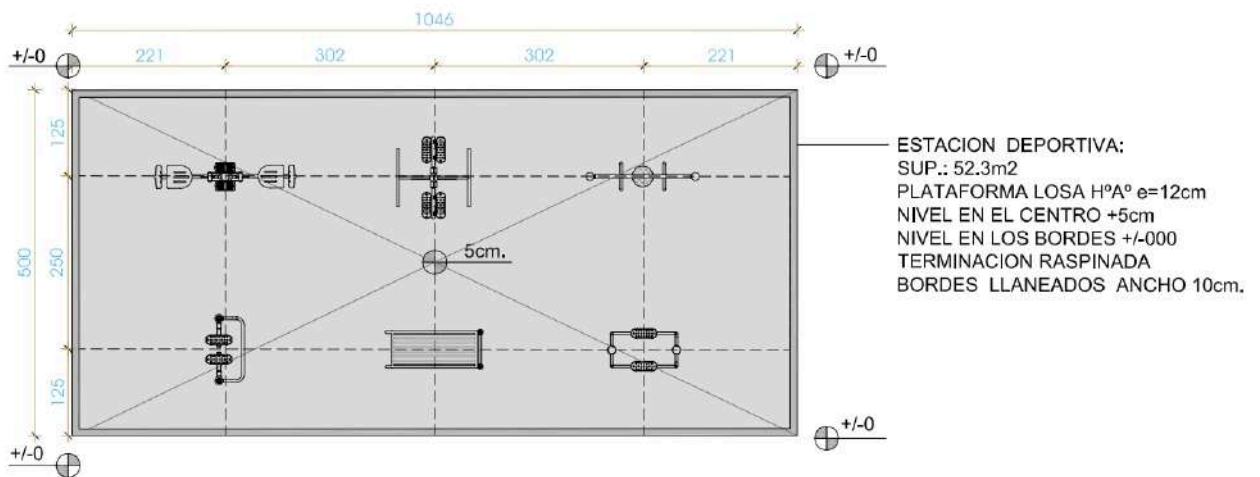


Figura 3.28 : Estación aeróbica- “Anexo 7.2 - Plano: Estación aeróbica”

Como se mencionó en el apartado “1.7 Recopilación de datos”, específicamente en el plan especial, se propone relocalizar el espacio destinado a equipamiento comunitario, de aproximadamente 750m², en 2 zonas bien definidas:

- La zona de entrenamiento, destinada al entrenamiento con el propio peso corporal. La superficie destinada para dicha zona es de 175m².

- La zona de juegos infantiles. La superficie destinada es de aproximadamente 650m².

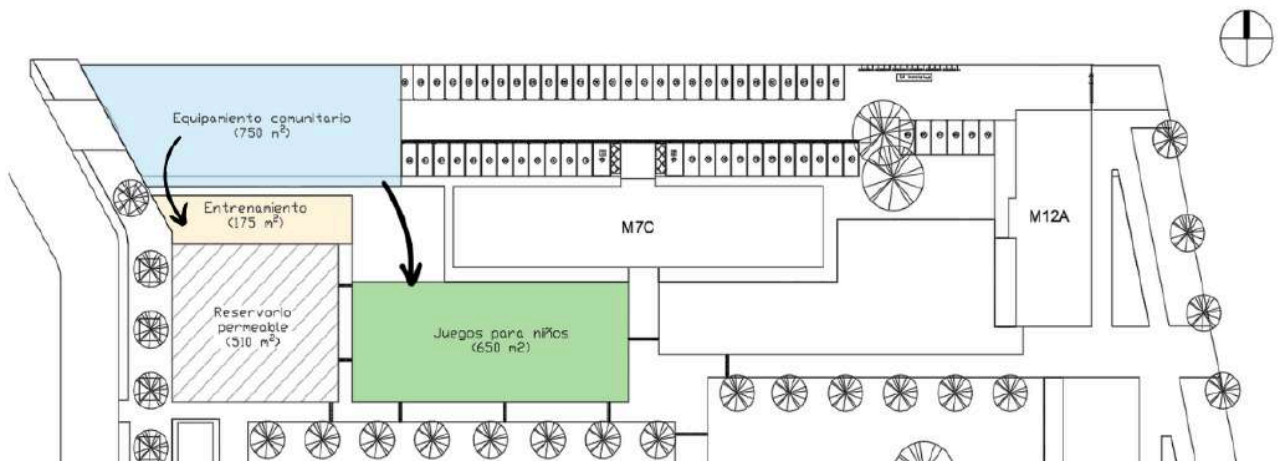


Figura 3.29 : Cambios propuestos al plan especial.

El reservorio, como se desarrolló en el capítulo 2, se trata de una superficie verde de 510m² y cuenta con una profundidad de 22 cm. En este proyecto no se propone la intervención del mismo, disminuyendo la necesidad de mantenimiento, pero a futuro se podría intervenir dicha superficie.

El mobiliario, detalles y dimensiones propuestas para esta intervención pueden observarse en el plano “**A-10: Intervención del espacio público**”.



Figura 3.30 : Zona de entrenamiento - Fuente: Producción Propia



Figura 3.31 : Zona de juegos para niños - Fuente: Producción Propia.

3.4.2. ANÁLISIS DE MOVILIDAD INTERNA

La circulación interna del sector está determinada por los sentidos de circulación del Bv. Rondeau y la calle Darregueira. Bv. Rondeau tiene un sentido de circulación norte-sur en esta área, mientras que la calle Darregueira es de doble sentido (mano y contramano). Toda esta información y más detalles se pueden encontrar en el plano "G-03: *Planimetría de estacionamientos y circulaciones internas*".

3.4.2.1. CALLES INTERNAS

En cuanto a las dimensiones de las calles internas, se sigue lo estipulado en el apartado 6.4.1.6.3. del Reglamento de Edificación de Rosario:

"Para aquellos edificios que ejecuten cocheras como superficie de uso complementario a los usos principales: Residencial, vivienda colectiva, locales, oficinas, hoteles, los módulos para estacionar mínimos serán de 2,30 m x 4,60 m (paso libre de salientes de mampostería, conductos y estructuras) y para las calles de circulación para distribución de vehículos a 90°, en simple o doble peine, se admite la reducción de la calle mínima, no pudiendo ser de un ancho menor de 5 m y la altura mínima desde el piso hasta la viga más baja no podrá ser menor de 2,10 m".

3.4.2.2. ESTACIONAMIENTOS

En relación con la cantidad de estacionamientos, se utilizará como base la ordenanza 8281/2008, que establece requisitos mínimos de estacionamiento para viviendas, mostrado en la "Figura 3.32". Para terrenos con frente de doce metros o más y más de trescientos metros cuadrados de superficie, se deben cumplir estos requisitos. Además, se aplicará el criterio de que por cada 50 vehículos, debe haber al menos un espacio que pueda acomodar un mínimo de 5 motos o bicicletas.

SUPERFICIE EXCLUSIVA DEL DEPARTAMENTO	NUMERO DE COCHERAS POR CANTIDAD DE DEPARTAMENTOS
Unidades de superficie de hasta 40 m ² de superficie exclusiva.	1 cochera por cada 4 unidades.
Unidades de más de 40 m ² y hasta 60 m ² , inclusive, de superficie exclusiva.	1 cochera por cada 2 unidades.
Unidades de 60 m ² hasta 120 m ² , inclusive, de superficie exclusiva.	1 cochera por unidad.
Unidades de más de 120 m ² de superficie exclusiva.	1,5 cocheras por unidad.

Figura 3.32: Estacionamientos mínimos.

Cálculo de estacionamientos según Ordenanza 8281/2008							
Torres Del Sector en estudio	Departamentos de >60m2	Departamentos de >40m2	Departamentos de <40m2	Estacionamientos Mínimos	Estacionamientos adaptados	Estacionamientos comunes	Motos / Bicicletas
Torre 7A	14	28	0	28	1	27	3
Torre 7B	8	37	7	28	1	27	3
Torre 7C	14	36	14	36	2	34	4
Torre 12A	12	39	13	35	1	34	4
Torre 12B	12	39	13	35	1	34	4
			TOTAL	162	6	156	18

Tabla N°3.8: Estacionamiento mínimos según Ordenanza 8281

Materialidad Adoptada

En las áreas de circulación peatonal y vehicular, se adoptará pavimento intertrabado debido a sus múltiples ventajas, tales como elevada durabilidad, bajo mantenimiento, bajos costos de colocación y reparación, y liberación instantánea al público una vez colocados.



Figura 3.33 : Pavimento intertrabado - circulación peatonal y vehicular

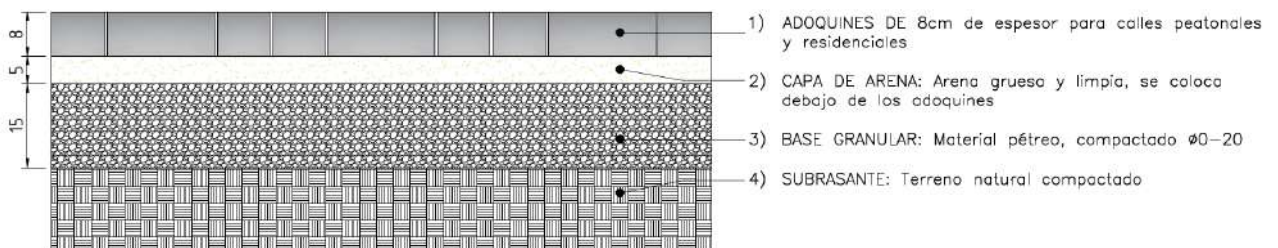


Figura 3.34 : Detalle de pavimento intertrabado - circulación peatonal y vehicular

Para los estacionamientos, se adoptará pavimento intertrabado verde, que es mucho más absorbente que el pavimento común, disminuyendo así el volumen del reservorio, como se muestra en la “Figura 3.35”.

También se deben compactar adecuadamente sobre una base de arena gruesa, sellar las juntas con arena fina y utilizar un cordón contenedor. La diferencia radica en que se agrega tierra negra en las cavidades para sembrar césped.



Figura 3.35 : Pavimento intertrabado verde - estacionamientos

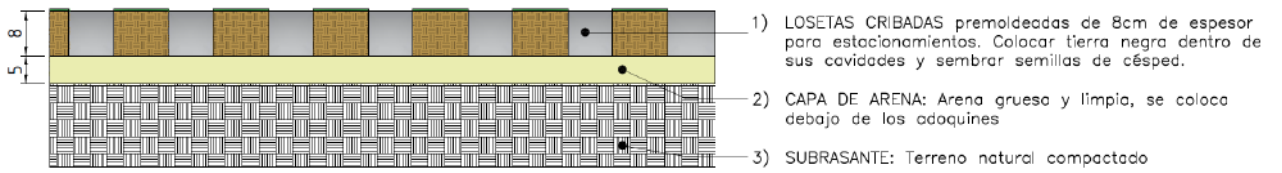


Figura 3.36 : Detalle de pavimento intertrabado verde - estacionamientos

4.PROYECTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO DE LA TORRE M7A

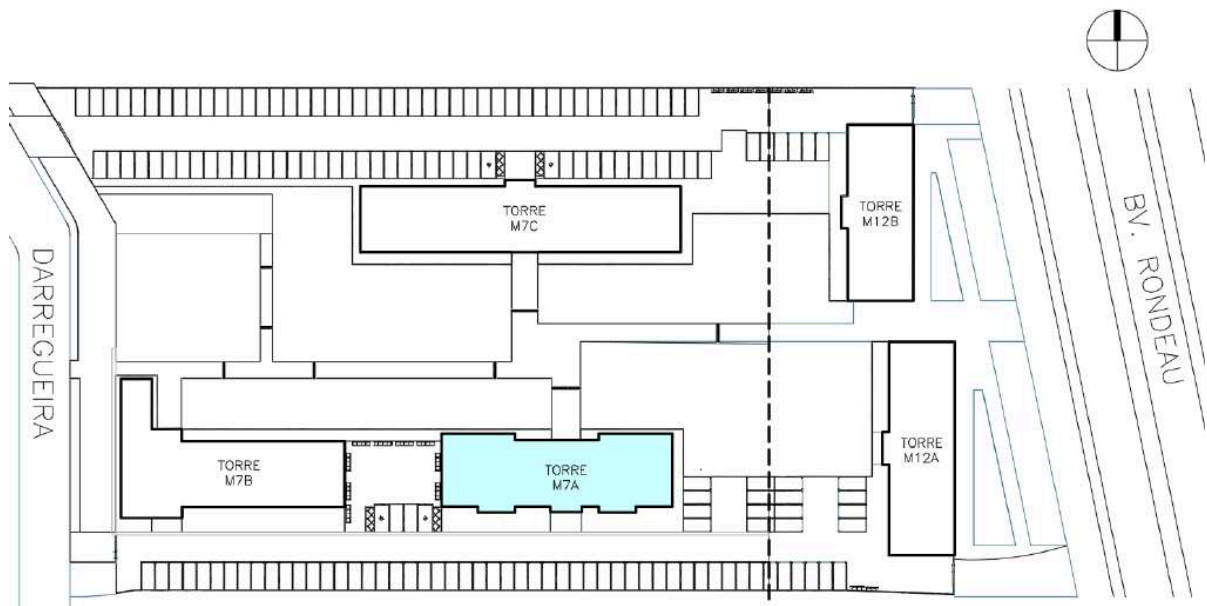


Figura 4.1: Identificación de la torre M7A a intervenir.

4.1.DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA RESISTENTE

Definidos los cambios en la arquitectura de edificio se procede a plantear la estructura resistente. Como primera medida se decide cambiar la solución adoptada en los edificios del mismo proyecto de entrepisos sin vigas a losas apoyadas en vigas. De esta forma, se permite disminuir el espesor de la losa, que es donde más material se suele utilizar en cuanto al hormigón estructural. Al mismo tiempo, reducimos en gran proporción los costos asociados a la armadura utilizada en la misma, siempre y cuando se mantenga como criterio adoptar vigas relativamente rígidas para que efectivamente actúen como verdaderos apoyos de las losas. Además, la existencia de vigas también es necesaria para un mejor comportamiento frente a los efectos dinámicos, que en nuestra zona abarca exclusivamente al viento⁶.

El edificio en estudio consta de 7 pisos de altura, con una dimensión en planta predominante de casi 40 metros frente a la otra de 10 metros. En un primer análisis, esto se tendrá en cuenta para considerar que el punto crítico de diseño se encuentra en lograr que el edificio sea estable ante los vientos provenientes del lado mayor. Para llevar adelante este proceso, se comienza identificando los posibles elementos que predominarán en la estabilidad de este punto.

En una mirada global de la planta identificamos uno de los elementos clave que nos ayudará a llevar adelante el análisis de la estabilidad; el núcleo de ascensores conformado por tabiques.

⁶ Esto se analiza y se explica en el apartado “4.2 Análisis de cargas”.

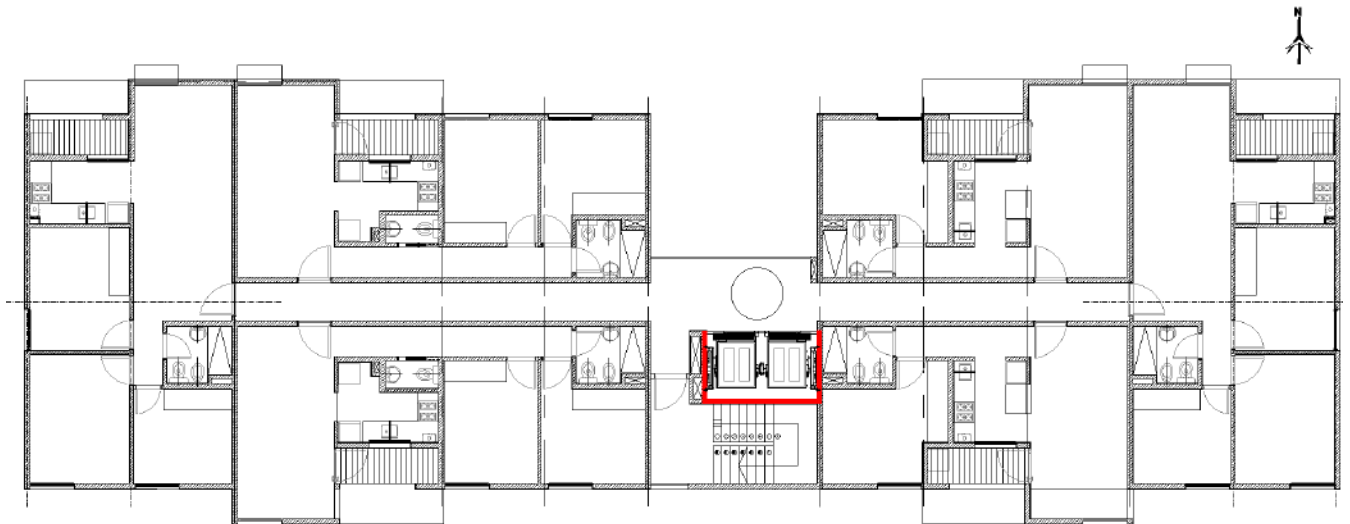


Figura 4.2 - Ubicación del núcleo de ascensores.

Estos tabiques disponen de una gran rigidez en su plano, por lo que representan un gran punto de resistencia frente a los esfuerzos horizontales de viento. Luego, como el edificio es considerablemente ancho, se decide colocar mínimamente dos elementos con rigidez en el sentido “y” según la orientación del plano mostrado anteriormente. Estos elementos rígidos, quedan materializados por pórticos conformados por tabiques unidos con vigas. Una buena alternativa podría ser la siguiente:

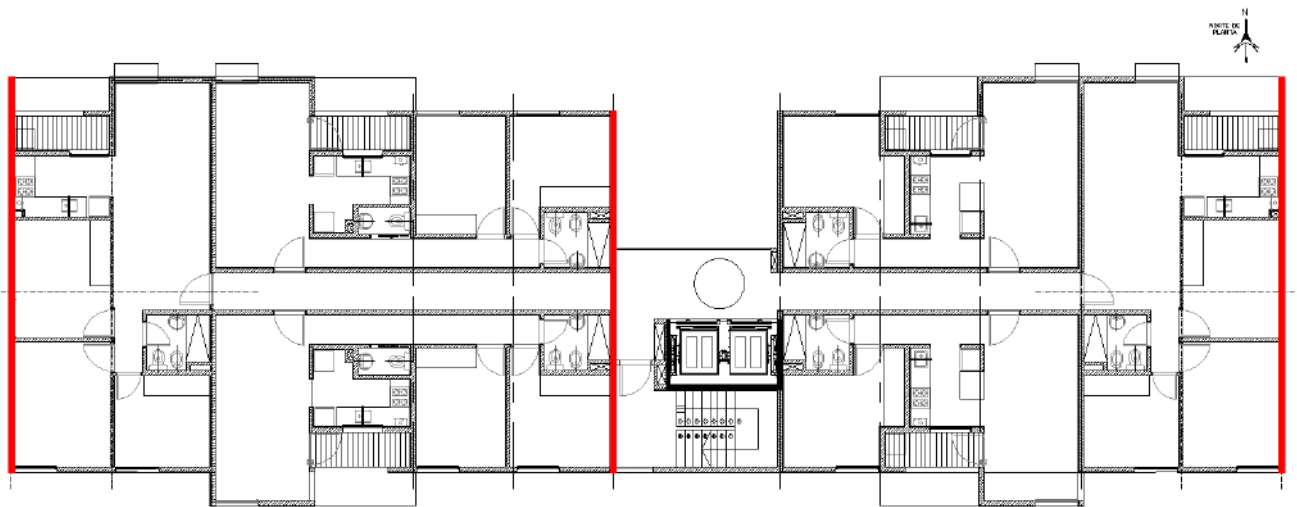


Figura 4.3 - Ubicación de los pórticos rígidos.

Esta disposición no es aleatoria. Se buscó cumplir con tres cuestiones importantes:

- Proveer una adecuada estabilidad frente a los posibles efectos torsionales que pueda sufrir el edificio por cargas horizontales de viento que su proyección de la fuerza resultante no coincida con el centro de rigidez⁷ del edificio. En este sentido, se decide disponer de pórticos rígidos a lo largo de todo el edificio para así adquirir un buen comportamiento a los efectos dinámicos, alejándose del núcleo de ascensores.

⁷ Centro de rigidez: en una estructura queda definido este punto como el lugar donde si la carga lateral de viento resultante no pasa por él, el edificio está sometido a movimientos torsionales.

- Tener la libertad arquitectónica de ejecutar vigas con suficiente rigidez sin alterar el diseño del edificio. Recordemos que para que los pórticos trabajen correctamente, es decir, para que pueda darse un trabajo en conjunto entre los tabiques en la misma línea de proyección que la dirección en estudio del viento, la viga que es el elemento de vinculación debe ser suficientemente rígida para poder someterse a grandes esfuerzos de flexión y corte.
- Resolver de la forma más económicamente posible la estabilidad del edificio. Disponiendo una buena cantidad de pórticos rígidos con una separación adecuada permite darle dimensiones a los elementos estructurales coherentes al igual que la probable cuantía resultante, ya que las solicitaciones a las cuales estarán sometidos dependerá de esta disposición.

Otra cuestión que se tuvo en cuenta en esta disposición y que no es menor, es que debe cumplir con una hipótesis que se mencionará en el apartado de predimensionamiento, que nos permite realizar un primer análisis de los pórticos dividiendo la carga de viento.

Para materializar este conjunto de columnas y vigas, se procederá más adelante en otro apartado a realizar el predimensionamiento correspondiente de los elementos mediante un análisis previo al modelado concreto de la estructura en un programa de cálculo. Previo a este análisis y que compete a este apartado, se deberá seleccionar los puntos de ubicación de las columnas y tabiques, y los ejes de sus elementos de vinculación, es decir, las vigas.

En esta tarea se intenta respetar lo máximo posible los aspectos arquitectónicos, sin embargo, entendemos que todavía sin un cálculo numérico no podemos garantizar que se verifique la resistencia de los elementos estructurales. Por esta razón, puede que debido a los reducidos espesores de muros, en pasos posteriores se necesite quitar espacios habitables para aumentar las dimensiones de las columnas o vigas.

Algo que se buscó cumplir también, fue intentar mantener una disposición de las columnas lo más alineado posible, pero tanto en los baños como en los muros que no coinciden en todo el edificio (por ser la primer planta para discapacitados con pasos distintos) se tuvieron que hacer excepciones que se alejaban de los ejes de columnas. Esta no coincidencia de muros se podría haber resuelto colocando sobre la estructura de planta baja vigas de transferencia, pero no solo no se tienen las alturas necesarias para disponer de las mismas sino que tampoco se busca encarecer el edificio. Como se menciona en varias partes de esta memoria, en todo el desarrollo de este proyecto se ha priorizado tanto el confort térmico como el bienestar en la vivienda, siguiendo los principios fundamentales del proyecto.

En la “Figura 4.4” se presenta el plano preliminar de estructura, donde se muestra la distribución de los elementos estructurales, sin todavía las dimensiones finales adoptadas, pero sí el criterio de adopción de la ubicación de cada elemento, respetando los lineamientos mencionados.

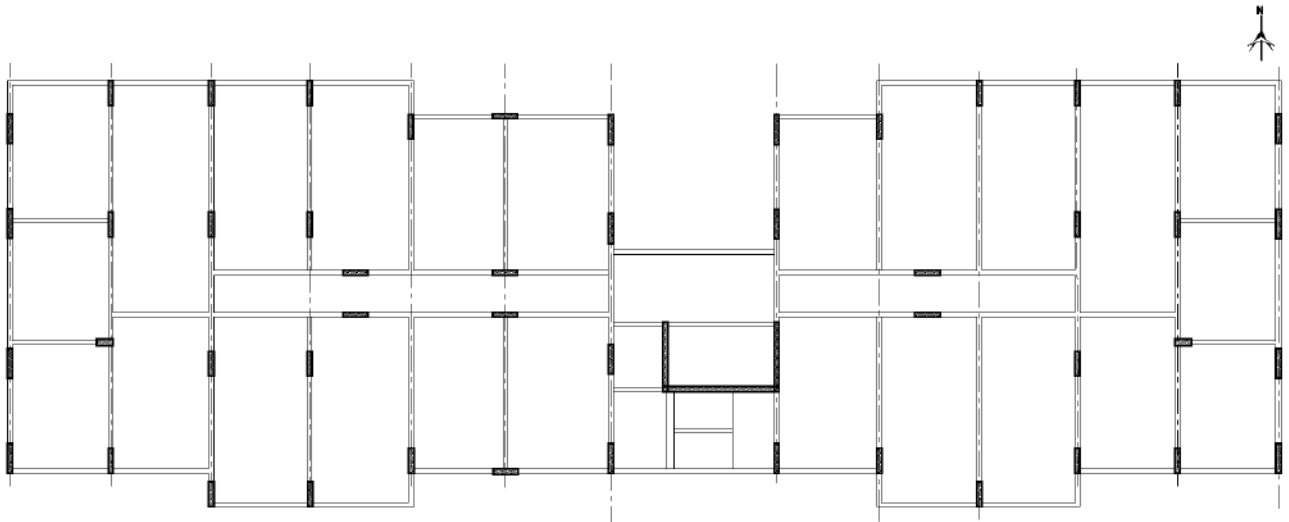


Figura 4.4 - Disposición preliminar de la estructura resistente.

La escalera, ubicada debajo del núcleo de ascensores, ha sido diseñada como dos losas independientes entre sí, apoyadas en una viga a nivel de losa tanto en su arranque como en su llegada. Adicionalmente, se ha previsto una viga a nivel intermedio que se estudiará más adelante, con el objetivo de evitar la colocación de tensores. Aunque ambas soluciones son válidas, en este caso se ha preferido adoptar una viga intermedia hormigonada en una segunda etapa. Para ello, se deben prever los anclajes (pelos) de esta viga tanto en el tabique como en la columna, al igual que los anclajes previstos en la viga a nivel de losa para el apoyo de la escalera.

4.2. ANÁLISIS DE CARGAS

4.2.1. CARGAS PERMANENTES

Las cargas superficiales provienen del detalle del paquete de losa de la “Figura 4.5”:

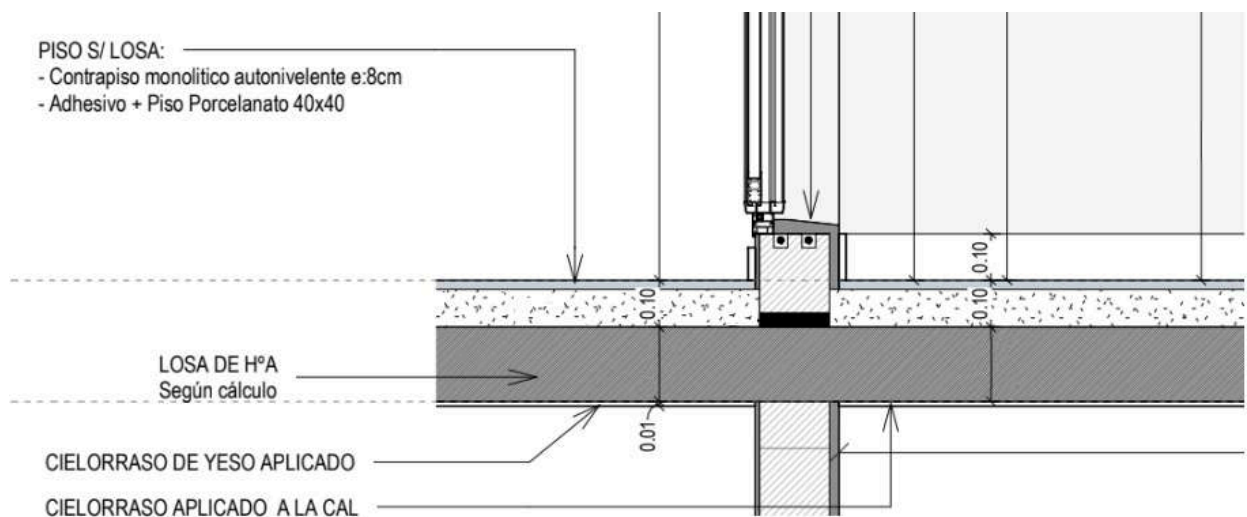


Figura 4.5 - Detalle del solado.

Además, también en la terraza, como se mencionó en apartados anteriores, existe una terraza verde con cargas distintas a considerar. Se presenta un detalle constructivo del mismo en la “Figura 4.6”.

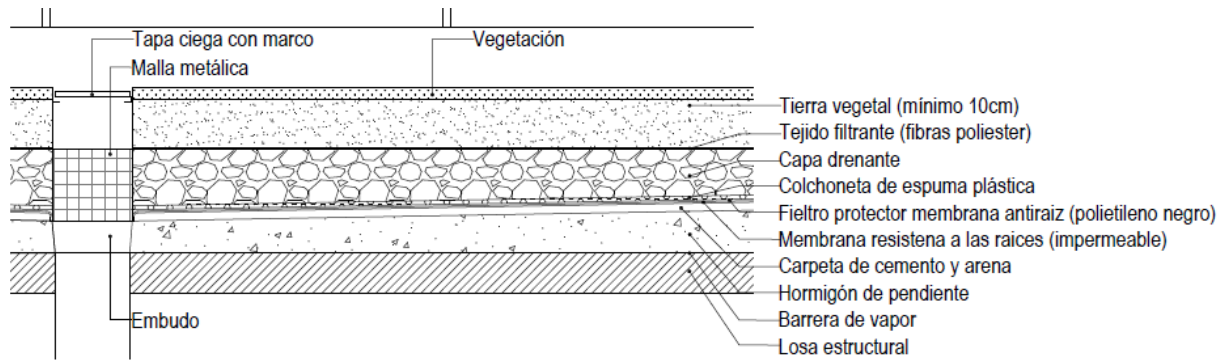


Figura 4.6 - Detalle de referencia de la terraza verde.

Utilizando el reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras se obtiene el valor de carga permanente superficial:

Cargas Permanentes (Losas)			
	Peso [kN/m ³]	Espesor [m]	CARGA [kN/m ²]
Porcelanato	-	-	0.2
Contrapiso	18	0.08	1.44
Cielorraso	17	0.01	0.17
Total carga en plantas			1.81

Tabla 4.1 - Cargas permanentes superficiales aplicadas sobre la losa.

Para la terraza verde se tendrá en cuenta el peso específico del sustrato como tierra negra o vegetal, la Leca correspondiente a un árido liviano filtrante, la carpeta de cemento y arena, al hormigón de pendiente como contrapiso, y la losa estructural se considerará en el peso propio del modelo.

Cargas Permanentes (Losas)			
	Peso [kN/m ³]	Espesor [m]	CARGA [kN/m ²]
Sustrato	11	0.15	1.65
Leca	4	0.15	0.6
Carpeta	17	0.02	0.34
Contrapiso	18	0.08	1.44
Cielorraso	17	0.01	0.17
Total carga terraza verde			4.2

Tabla 4.2 - Cargas permanentes superficiales pertenecientes a la terraza verde.

La carga de la losa de hormigón estructural será considerada luego en base a los espesores adoptados. Las cargas permanentes lineales correspondientes a muros quedan determinadas en función del espesor del mismo y del tipo de ladrillo empleado. En los muros perimetrales se utiliza el ladrillo de hormigón celular curado en autoclave (HCCA), y en los muros internos se utiliza el mismo pero variando el espesor.

Cargas Permanentes (Vigas)				
Material	Peso [kN/m ³]	Espesor de muro [m]	Altura muro [m]	CARGA [kN/m]
HCCA	6.7	0.2	2.5	3.35
HCCA	6.7	0.15	2.5	2.51
HCCA	6.7	0.125	2.5	2.09

Tabla 4.3 - Cargas permanentes lineales.

A pesar de no tener todavía los espesores de losa definidos, y que la altura de los muros dependa si cae arriba de una viga o no, se adopta un valor del lado de la seguridad, considerando que no hay viga y que apoya sobre el paquete de losa. Nuevamente se menciona que las cargas de peso propio de las vigas serán consideradas en el cálculo según corresponda en cada caso.

4.2.2. SOBRECARGAS DE USO

Se aplicarán las siguientes cargas superficiales:

Balcones	5kN/m ²
Terraza accesible privadamente	3kN/m ²
Terraza inaccesible	1kN/m ²
Todas las demás áreas	2kN/m ²

4.2.3. CARGAS DINÁMICAS

Según el reglamento argentino para construcciones sismorresistentes, el edificio se encuentra dentro de la zona sísmica 0, con una peligrosidad asociada “muy reducida”.

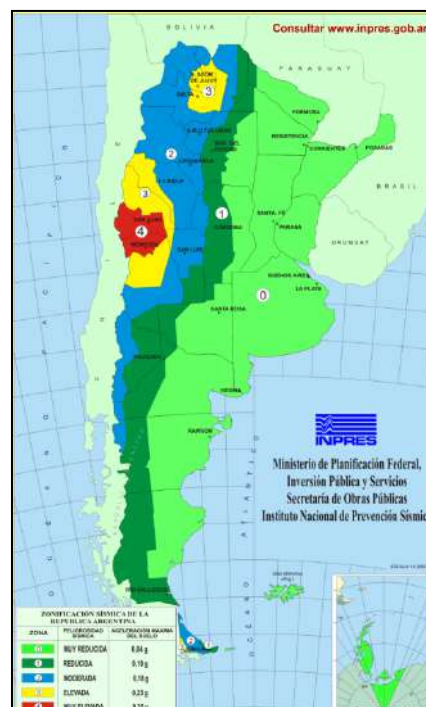


Figura 4.7 - Zonificación sísmica de la República Argentina - Reglamento CIRSOC 103-2018

En esta región se enuncia lo siguiente en el reglamento: “*Las construcciones de altura total superior a los 12m, diseñadas para los efectos del viento están eximidas de la aplicación del presente Reglamento si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:*

- *Han sido verificadas bajo los efectos del viento en las dos direcciones principales.*
- *La resultante en cada dirección de las fuerzas del viento es igual o mayor que el 1,5% del peso total de la construcción.*
- *El punto de aplicación de la fuerza resultante de la acción del viento se encuentra aproximadamente coincidente o por encima del centro de gravedad de la construcción.”*

Dicho esto, se realizará el análisis correspondiente a los efectos dinámicos del viento. Para comenzar con el cálculo de la presión ejercida sobre el edificio, se evaluará la metodología a utilizar.

El edificio tiene 7 pisos de 2,7 m, por lo que altura máxima resulta ser de 21,6 m. Por esta razón, se deberá utilizar el método 2 para determinar las cargas de viento de diseño del edificio. Este método corresponde al procedimiento analítico.

Para poder aplicar este procedimiento, el edificio debe ser de forma regular y no poseer características de respuesta que den lugar a cargas transversales de viento, vórtices o flameo. Aproximando el edificio en estudio a un prisma rectangular, se considera que cumple esta condición de regularidad.

Para más detalles del procedimiento realizado, ver “**Anexo 7.7 - Cálculo de la carga de viento**”.

Como aspectos más importantes del cálculo realizado, se tiene que:

- La velocidad básica del viento en Rosario es de 50 m/s.
- El sector se encuentra en una zona de edificaciones bajas.
- No hay alteraciones topográficas.
- El edificio es una estructura rígida (frecuencia natural > 1 Hz).
- El edificio es cerrado.
- La cubierta no tiene inclinación.

Las presiones de diseño para los sistemas principales resistentes a la fuerza del viento de edificios de todas las alturas se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$p = q GC_p - q_i (GC_{pi})$$

Viento ESTE/OESTE				
Superficie	Clasificación	z[m]	Presión interior [kN/m ²]	Succión interior [kN/m ²]
Pared	Barlovento	0 - 5	0.31	0.74
		5 - 10	0.42	0.85
		10 - 16.6	0.52	0.95
		16.6 - 22	0.59	1.01
		22 - 27	0.63	1.05
	Sotavento	0 - 27	-0.44	-0.01
	Lateral	0 - 27	-0.92	-0.49
Cubierta	0 - h/2	0 - 11	-1.12	-0.69
	h/2 - h	11 - 22	-1.12	-0.69
	h - 2h	22 - 38.22	-0.72	-0.29
	> 2h	-	-	-

Tabla 4.4 - Carga de viento este/oeste.

Viento NORTE/SUR				
Superficie	Clasificación	z[m]	Presión interior [kN/m ²]	Succión interior [kN/m ²]
Pared	Barlovento	0 - 5	0.31	0.74
		5 - 10	0.42	0.85
		10 - 16.6	0.52	0.95
		16.6 - 22	0.59	1.01
		22 - 27	0.63	1.05
	Sotavento	0 - 27	-0.72	-0.29
	Lateral	0 - 27	-0.92	-0.49
Cubierta	0 - h/2	0 - 10.9	-1.26	-0.83
	h/2 - h	-	-	-
	h - 2h	-	-	-
	> 2h	-	-	-

Tabla 4.5 - Carga de viento norte/sur.

Se tendrá en cuenta lo que se enuncia en el reglamento: “La carga de viento que se debe utilizar en el diseño del sistema principal resistente a la fuerza del viento para un edificio u otra estructura cerrados o parcialmente cerrados, no debe ser menor que el valor 0,50 kN/m² multiplicado por el área del edificio o estructura proyectada sobre un

plano vertical normal a la dirección supuesta para el viento”. Por lo que en los primeros 10 m de altura, el viento a barlovento con presión interior los valores de carga de viento se tomarán $0,5 \text{ kN/m}^2$.

Carga parcial y total

Según se enuncia en el reglamento:

“El sistema principal resistente a la fuerza del viento de edificios con altura media de cubierta mayor que 20 m se debe calcular para momentos torsores resultantes de las cargas de viento de diseño calculadas según el artículo 5.12. y actuando en las combinaciones indicadas en la Figura 4.8”.

Donde las cargas de viento de diseño son las calculadas en el inciso anterior y las combinaciones se presentan a continuación:

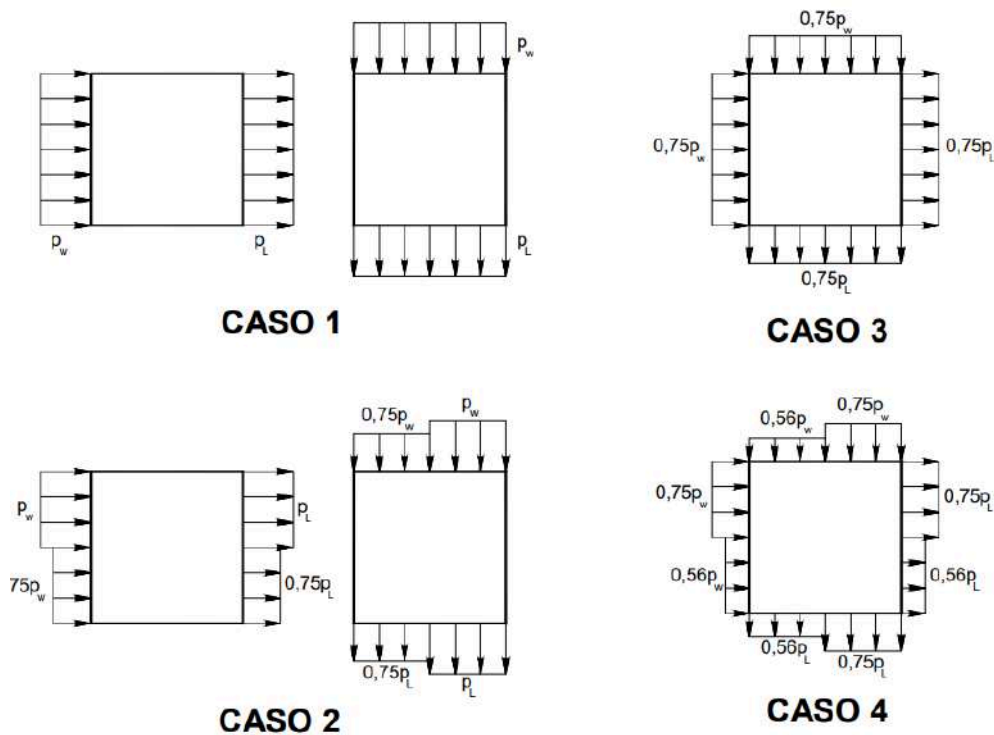


Figura 4.8 - Combinaciones de carga para edificios con $h > 20 \text{ m}$ - CIRSOC 102-2005.

4.2.4. COMBINACIONES DE ESTADOS DE CARGAS

Las combinaciones que se utilizarán en el modelo provienen del reglamento CIRSOC 301-2005.

$$U1 = 1,4 D$$

$$U2 = 1,2 D + 1,6 L$$

$$U3 = 1,2 D + 1,5 W + 0,5 L \quad (f1 = 0,5)$$

$$U4 = 0,9 D + 1,5 W$$

Combinaciones de acciones de servicio:

$$S1 = D + L$$

$$S2 = D + W$$

$$S3 = D + 0,7 (L + W)$$

La sobrecarga se analizará si corresponde colocarla o no en damero dependiendo si cumple con la disposición del reglamento CIRSOC 201-2005: “Cuando la sobrecarga sea variable, pero no supere 3/4 de la carga permanente, o bien la naturaleza de la sobrecarga sea tal que todas las losas se carguen en forma simultánea, se permite suponer que los momentos máximos mayorados en todas las secciones, se van a producir con la sobrecarga total mayorada actuando en todo el sistema de losas.”

La sobrecarga de uso en la mayor parte del edificio corresponde a una carga repartida superficialmente de 2 kN/m², y la carga permanente total con peso propio incluido corresponde a 4,31 kN/m², por lo que:

$$3/4 \times 4,31 \text{ kN/m}^2 = 3,23 \text{ kN/m}^2 > 2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{no es necesario la aplicación de las sobrecargas de uso en damero.}$$

4.3.PREDIMENSIONAMIENTO

Como lineamiento general, se plantea disminuir la cantidad de iteraciones para resolver la estructura correctamente al mismo tiempo que se busca entender cuál es el verdadero comportamiento de la estructura y dónde estarán los puntos clave a determinar.

Las losas son elementos muy rígidos en su plano que distribuyen la carga lateral en toda la planta, y cada elemento estructural contribuye a la oposición de los desplazamientos horizontales en función de su rigidez. Sin embargo, para poder realizar un predimensionamiento y comenzar a darle dimensiones a los elementos estructurales, se considerará en una primera instancia como hipótesis que solamente están contribuyendo a la resistencia al viento los tres pórticos mostrados anteriormente y el núcleo de ascensores, donde este último formará parte del sistema resistente para las cargas de viento longitudinales (vientos provenientes del este y del oeste).

Con la carga de viento que recibe cada pórtico se establecerán sus dimensiones en función de los desplazamientos asociados, cumpliendo con una flecha aceptable para el confort de los usuarios. Se considerarán los casos mencionados anteriormente de las combinaciones de las distintas distribuciones no uniformes del viento, y los vientos perpendiculares. Es importante recordar en este punto, como se mencionó en el apartado “4.1 Descripción de la estructura resistente”, que las vigas pertenecientes a los pórticos que se están dimensionando, tienen que mantener una rigidez considerable para que el comportamiento del sistema estructural sea adecuado.

Los valores aceptables de las deformaciones se presentan a continuación:

PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barras de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soporten columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	$H_T/300$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_P/400$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_P/300$

Tabla 4.6 - Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales - CIRSOC 301-2005.

1. Pórticos y tabiques

Las cargas que se utilizarán del viento para dimensionar estos elementos pertenecen a los estados límites de servicio ya que las deformaciones se deben verificar en estas condiciones. El primer caso evaluado será el correspondiente a un viento distribuido de forma no uniforme sobre la cara norte/sur del edificio, pero teniendo en cuenta algunas consideraciones:

- La rigidez de los pórticos son iguales de manera tal que reciben para una carga estática equivalente lateral uniforme, la misma reacción para todos.
- El núcleo de ascensores resiste sólo los vientos longitudinales, y si es necesario se agregarán pórticos en el mismo sentido si no es suficiente.
- La carga de viento excéntrica que genera rotaciones en la estructura, será resistida por los tres pórticos por igual con respecto a la carga total, y con los dos tabiques extremos la rotación que genera el momento torsor en la planta del edificio, resultando de manera aproximada una reacción igual a 0,5 de la carga total de viento recibida.

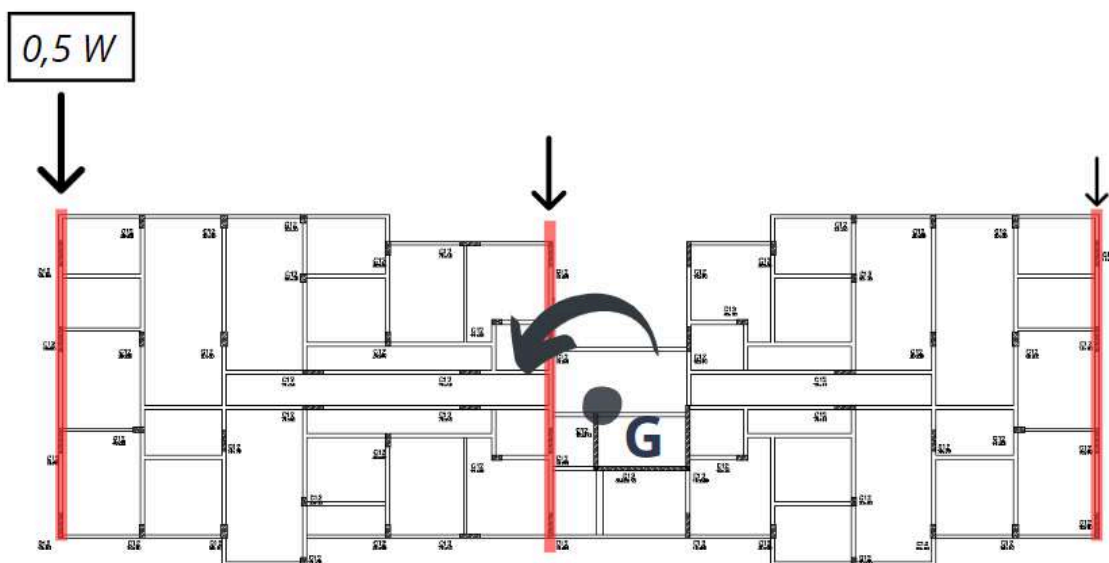


Figura 4.9 - Reacciones de viento en los pórticos consideradas en el predimensionamiento.

Dicho esto se procede a calcular las reacciones con las que se trabajarán para predimensionar.

Cargas repartidas en pórticos		
Presión interior [kN/m]	Succión interior [kN/m]	z[m]
20.35	20.67	0 - 5
20.35	22.59	5 - 10
20.72	24.22	10 - 16.6
21.81	25.32	16.6 - 22
22.49	26.00	22 - 27

Tabla 4.7 - Reacciones de carga viento norte/sur en pórticos.

Como las cargas son mayores para la succión interior en el edificio, se calculará con este estado de carga.

Se comienza analizando un pórtico constituido por dos tabiques de 4m de largo, unidos con una viga de 1,5m de altura, todo esto por 20 cm de espesor. Como se estudiará en este apartado la deformación, es importante considerar la calidad del hormigón con la que se trabajará. En este caso se utilizará hormigón H-30, que es una calidad estándar. Recordemos que este material tiene asociado un módulo de elasticidad que según el reglamento local vigente de estructuras de hormigón armado es:

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c} \text{ con } f'c = 30 \text{ MPa}$$

$$E = 25.743 \text{ MPa}$$

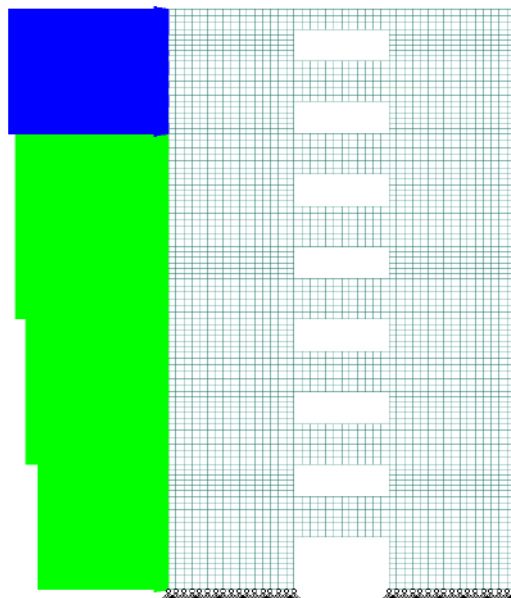


Figura 4.10 - Modelo del pórtico con las cargas de viento norte/sur.

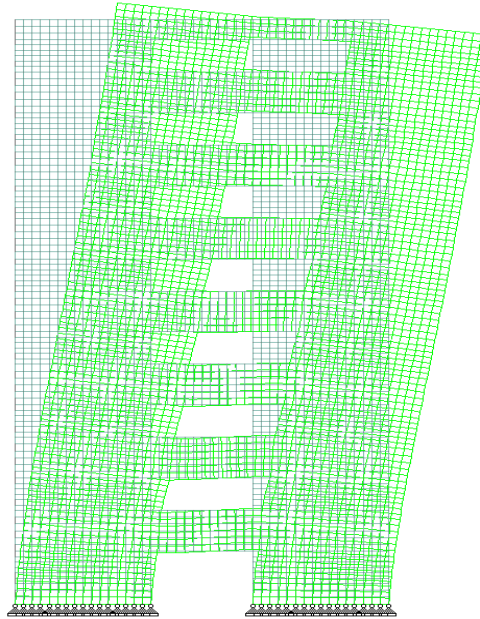


Figura 4.11 - Deformación de los tabiques acoplados con las cargas de viento norte/sur.

Se puede observar que la deformación del pórtico se asemeja a la deformación de un sistema estructural teórico de tabiques acoplados donde la viga rígida se somete a importantes esfuerzos de corte.

La deformación asociada en el último nodo del pórtico modelado corresponde a 3mm global con respecto al suelo, por lo que se encuentra en condiciones excesivamente admisibles. Debido a esto, se decide disminuir la rigidez de los pórticos. Como la rigidez de la viga colabora significativamente en las deformaciones de la estructura, se decide disminuir el largo de los tabiques y su ancho se fija en 15 cm. Finalmente se obtiene un pórtico conformado por cuatro tabiques de 0.9m de largo, unidos por una viga de 0.75m de alto, y ambos elementos de 15cm de espesor.

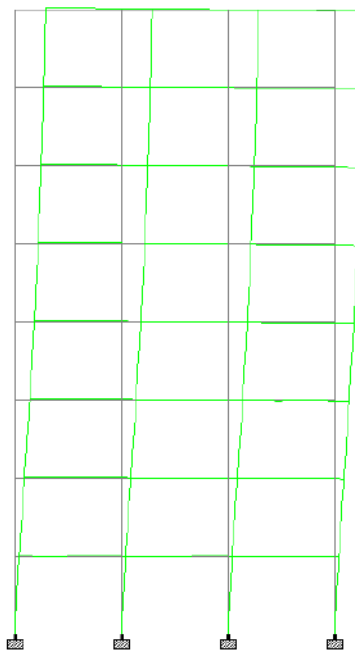


Figura 4.12 - Deformación del pórtico con las cargas de viento norte/sur.

Esta solución cuenta con las deformaciones presentadas en la “Tabla 4.8” por la acción del viento:

Deformaciones		
Losa	X-Trans mm	X relativo mm
PB	0	-
1	2.252	2.252
2	5.613	3.361
3	8.871	3.258
4	11.772	2.901
5	14.226	2.454
6	16.187	1.961
7	17.63	1.443
8	18.558	0.928

Tabla 4.8 - Desplazamientos horizontales por la carga de viento norte/sur en pórticos por piso.

Las deformaciones admisibles que se mencionaron anteriormente son las siguientes:

Desplazamiento total del edificio: $H_T/300 = 22\text{m}/300 = 72 \text{ mm} \gg 18,6 \text{ mm}$

Desplazamiento relativo de pisos: $H_p/400 = 6,75 \text{ mm} > 3,4 \text{ mm}$

Una vez resuelto el edificio para los vientos provenientes del norte y del sur, se realizará el análisis del comportamiento estructural del elemento resistivo a los vientos provenientes del este y del oeste. Como se aclaró anteriormente, en este caso se determina como único elemento que resiste estos efectos dinámicos al núcleo de ascensores.

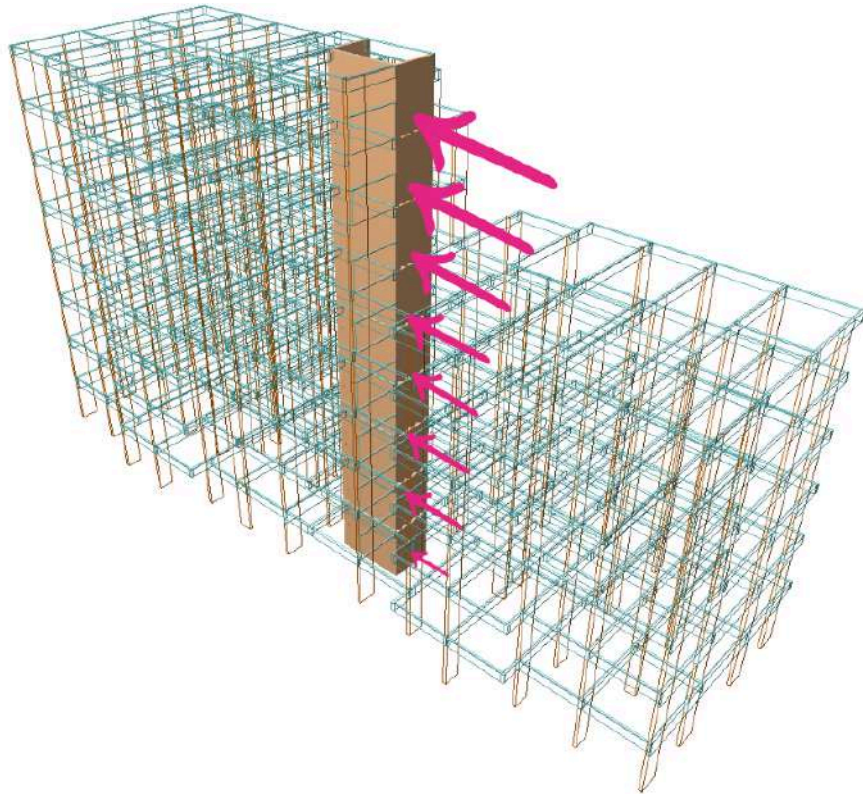


Figura 4.13 - Núcleo de ascensores sometido a cargas de viento del este.

Las cargas se aplicarán a nivel de losa como carga distribuida lineal constante para cada piso. Se mantiene la hipótesis que la losa es infinitamente rígida en su plano y distribuye las cargas de esta manera mencionada.

Cargas repartidas en tabique			
z[m]	Ancho de influencia [m]	Presión interior [kN/m]	Succión interior [kN/m]
0 - 5	10.90	14.53	17.96
5 - 10	10.90	14.53	19.64
10 - 16.6	10.90	14.85	21.05
16.6 - 22	10.90	15.80	22.01
22 - 27	6.74	10.14	13.97

Tabla 4.9 - Carga de viento este/oeste resultante por losa sobre el tabique.

Se trabajará entonces con succión interior. Como dentro del núcleo hay un espacio vacío sin losa, será necesario dividir la carga de viento por cada tabique perpendicular al mismo, ya que el comportamiento puede variar si se simplifica sumando las cargas en su totalidad por piso. Por tener un eje de simetría el tabique compuesto, se realizará un solo estado de cargas.

Cargas repartidas en tabique		
z[m]	Pared a barlovento [kN/m]	Pared a sotavento [kN/m]
0 - 5	10.70	7.27
5 - 10	12.37	7.27
10 - 16.6	13.79	7.27
16.6 - 22	14.74	7.27
22 - 27	9.48	4.49

Tabla 4.10 - Carga de viento este/oeste por piso sobre el tabique.

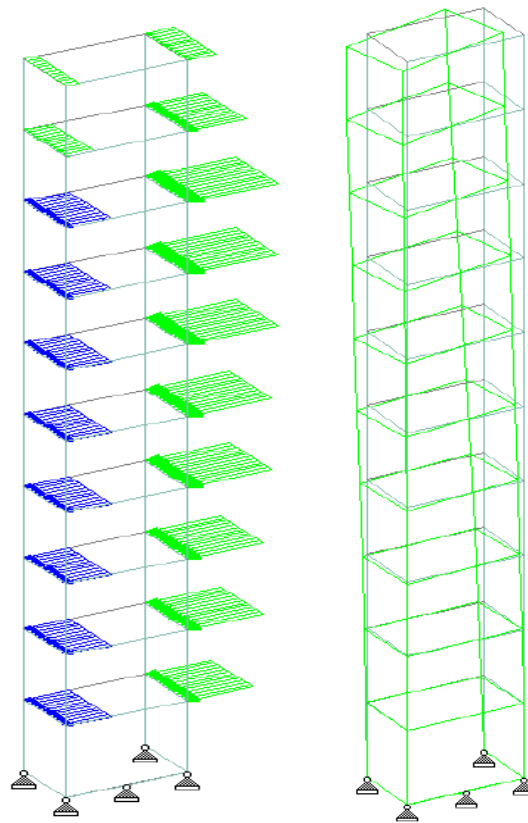


Figura 4.14 - Aplicación de la carga del viento en el Núcleo de ascensores en el modelo de cálculo.

Los tabiques se plantearon apoyados sobre cabezales que se dimensionarán más adelante al igual que los pilotes pero en este apartado se les asignó una sección de hormigón de 80x80, con 5 apoyos en total distribuidos como se muestra en la “Figura 4.14”. De esta forma el núcleo se encuentra empotrado para resistir los esfuerzos del viento con gran rigidez. También se tuvo en cuenta que la viga que conectaba los dos tabiques extremos a pesar de tener poca rigidez era parte del elemento estructural y resultaba importante agregarla en el análisis, ya que permite vincular los esfuerzos cerrando parcialmente la sección y transmitiendo esfuerzos de un tabique a otro.

Analizando con detenimiento el comportamiento visualizado, se puede observar una rotación considerable por ser una sección abierta con baja capacidad para resistir efectos torsionales. No es correcto pensar que este será

el verdadero comportamiento de la estructura si se considera el edificio por completo, ya que las losas se encargarán de distribuir estos efectos de rotación sobre las columnas y en especial el sistema de pórticos que se forma en los pasillos. Dicho esto, resulta de importancia analizar principalmente el desplazamiento en el sentido X ocasionado en el tabique con mayor rigidez en la dirección de la carga de viento este/oeste.

Trabajando con hormigón elaborado de calidad H-30 se obtienen las siguientes deformaciones mostradas en la “Tabla 4.11”.

Deformaciones		
Losa	X-Trans mm	X relativo mm
PB	0	-
1	-0.955	-0.955
2	-3.223	-2.268
3	-6.383	-3.16
4	-10.104	-3.721
5	-14.133	-4.029
6	-18.287	-4.154
7	-22.438	-4.151
8	-26.519	-4.081
9	-30.515	-3.996
10	-34.468	-3.953

Tabla 4.11 - Desplazamientos horizontales por la carga de viento este/oeste en el núcleo de ascensores.

Las deformaciones admisibles que se mencionaron anteriormente son las siguientes:

Desplazamiento total del edificio: $H_T/300 = 27m/300 = 90 \text{ mm} \gg 34,5 \text{ mm}$

Desplazamiento relativo de pisos: $H_p/400 = 6,75 \text{ mm} > 4,2 \text{ mm}$

Por lo que las dimensiones adoptadas en este predimensionamiento resultan adecuadas.

2. Losas

El espesor de las losas se determinará en función de la esbeltez. De esta forma el reglamento nos permite no depender de las deformaciones que sufrirá con las cargas actuantes. Para las losas cruzadas se utilizará la tabla de los comentarios al Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón que determina una coeficiente γ para la determinación de espesores mínimos.

$\beta = \frac{\text{luz mayor}}{\text{luz menor}}$		Coeficientes γ			
		Sin Mampostería		Con Mampostería	
Condición de vínculo	Sobrecarga:	3 $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	5 $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	3 $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	5 $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
	Rel. de lados				
	$\beta = 2$	40	35	25	23
	$\beta = 1$	45	40	35	33
	$\beta = 2$	45	38	30	28
	$\beta = 1$	50	45	38	36
	$\beta = 2$	48	42	35	33
	$\beta = 1$	55	50	42	40

Altura total = luz menor / γ

Tabla 4.12 - Esbelteces límites para las losas que trabajan en dos direcciones.

Analizando las losas más comprometidas en cuestiones de sobrecarga, mampostería, y luces, se obtuvieron los siguientes espesores de losa.

Losas cruzadas							
Con mampostería	Luz Mayor [cm]	Luz Menor [cm]	Relación de lados	Lados empotrados	Sobrecarga [kN/m ²]	Coeficiente	Espesor de Losa [cm]
SÍ	403	288	1.399	2	5	32.8	8.8
SÍ	558	291	1.918	3	3	33.1	8.8
NO	480	450	1.067	3	3	49.7	9.1

Tabla 4.13 - Espesores de losa requeridos por esbeltez.

Para adoptar el espesor de losas que trabajan en una dirección (losas derechas) que satisfagan las restricciones de rigidez para cumplir con las flechas admisibles, se utilizará la siguiente expresión para la relación luz-espesor, publicada en ACI Structural Journal, Vol.99, N° 3, 344-351, 2002, en un trabajo de B-S. Choi, B.H. Oh and A. Scanlon "Probabilistic assessment of ACI 318 minimum thickness requirements for one-way members".

$$\frac{l}{h} = \left[\frac{(\Delta_{inc})_{adm}}{l} \times \frac{19500 \times E_c}{\kappa(\lambda \cdot W_s + W_{Lvar})} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Como en una gran cantidad de losas apoya mampostería, se plantea que están vinculadas a elementos susceptibles de sufrir daños por grandes flechas, tomando como la deflexión incremental admisible $(\Delta_{inc})_{adm}$ igual a $l/480$. Siendo:

l : luz de la losa derecha.

E_c : módulo de elasticidad del hormigón.

k : coeficiente de deflexión que depende de la condición de apoyo.

λ : multiplicador de deflexión a largo plazo = $\xi / (1 + 50 \rho')$.

ξ : factor dependiente del tiempo.

W_s : total carga permanente.

W_{LVAR} : carga viva.

Para la determinación del multiplicador de la deflexión a largo plazo resultante de la fluencia lenta y de la contracción en elementos flexionados se consideró cuantía cero de armadura para simplificar los cálculos sabiendo que se obtienen valores conservadores. El factor que depende del tiempo ξ se adoptó el valor para 5 años o más (2) proveniente de la "Figura 4.15".

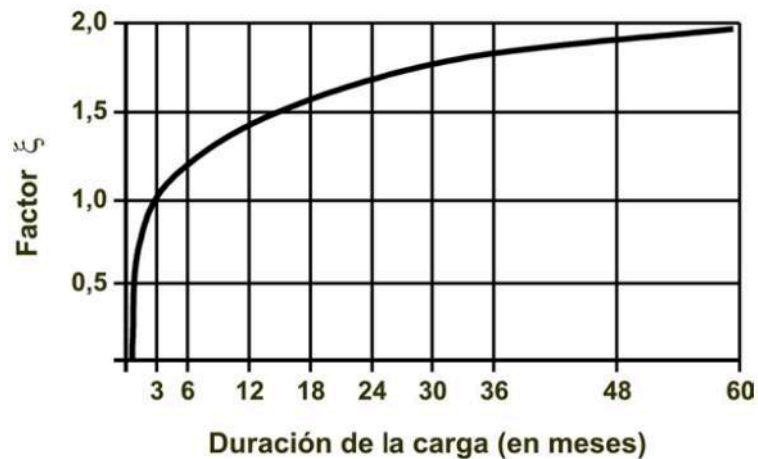


Figura 4.15 - Variación del factor ξ en función del tiempo - CIRSOC 201-2005.

Se optó por esta limitación por ser más recomendada que la del reglamento para edificios convencionales con sobrecargas de uso de valores bajos, siendo la tabla del CIRSOC 201-2005 recomendada para más de 5 kN/m^2 de carga viva.

Se tomaron las dos losas más críticas en cuanto a la luz y la sobrecarga.

Losas derechas						
W_s [kN/m ²]	W_l [kN/m ²]	Deflexión Inc	luz [cm]	k	l/h	h [cm]
4.31	2.00	0.64	307.5	1.40	41.28	7.4
4.31	5.00	0.64	305	1.40	37.99	8.0

Tabla 4.14 - Espesores de losas derechas requeridos por esbeltez.

La carga permanente total fue calculada anteriormente y se le sumó la carga correspondiente a 10cm de hormigón armado como peso propio ($\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$).

Obtenidos estos valores, se puede observar que los espesores de losa necesarios son pequeños, por lo que finalmente se adoptará para toda la planta un espesor de losa de 10 cm.

3. Vigas

El predimensionamiento de las vigas del edificio se realizará siguiendo los lineamientos del Reglamento Argentino CIRSOC 201-2005. Este reglamento establece los criterios y procedimientos para asegurar que las vigas posean la capacidad suficiente para resistir las cargas actuantes, garantizando tanto la seguridad estructural como el comportamiento adecuado del edificio bajo condiciones de servicio, es decir, asegurando cumplir con los requisitos de rigidez.

Se tiene como primer limitación las cuestiones arquitectónicas en cuanto al ancho y alto de las vigas. Tanto en las puertas como en los pasillos se busca mantener un nivel del filo inferior de viga por encima de los 2,1 m desde el nivel de piso terminado, para no interferir en el confort de los ocupantes del edificio.

Las vigas pertenecientes al sistema principal de resistencia frente al viento fueron dimensionadas en el apartado de "Pórticos y tabiques".

Las alturas mínimas de los elementos armados en una dirección no pretensados que no soporten o que no estén vinculados a tabiques divisorios u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños por grandes flechas se presentan en la *tabla 4.15*. Sin embargo, como todas las vigas soportan mampostería frágil propensa a fisurarse se tomará como base para el predimensionamiento pero se verificará más adelante que las flechas estén bajo valores máximos admisibles.

ELEMENTOS	ALTURA O ESPESOR MÍNIMO, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
	Elementos que no soporten o estén vinculados a tabiques divisorios u otro tipo de elementos susceptibles de sufrir daños por grandes flechas			
Losas macizas armadas en una dirección	$l/20$	$l/24$	$l/28$	$l/10$
Vigas o losas nervuradas en una dirección	$l/16$	$l/18,5$	$l/21$	$l/8$
<p><input type="checkbox"/> La luz l se expresa en mm.</p> <p><input type="checkbox"/> Los valores dados en esta tabla son para elementos de hormigón de peso normal ($w_c = 2500 \text{ kg/m}^3$) y armadura con $f_y = 420 \text{ MPa}$.</p> <p>Para otras condiciones, los valores se deben modificar como se indica a continuación:</p> <p>a) Para hormigón liviano estructural con w_c comprendido entre 1500 y 2000 kg/m^3, los valores de la Tabla 9.5.a) se deben multiplicar por $(1,65 - 0,0003 w_c)$, valor que debe ser igual o mayor que 1,09.</p> <p>b) Para $f_y \neq 420 \text{ MPa}$, los valores de esta Tabla se deben multiplicar por la expresión $(0,4 + f_y / 700)$.</p>				

Tabla 4.15 - Altura y espesores mínimos de vigas y losas armadas en una dirección recomendados - CIRSOC 201-2005.

La determinación de las flechas se determinarán considerando los efectos de la fisuración y de la armadura en la rigidez de los elementos.

Se seleccionó para cada vinculación distinta la viga más crítica con respecto a su longitud entre ejes.

Vigas						
Viga	Simplemente apoyado	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	Luz [cm]	Altura mínima [cm]
V6 E-F	x				472	29.5
V10 A-B		x			540	29.2
VC 7-8			x		500	23.8
VMA5				x	133.5	16.7

Tabla 4.16 - Alturas mínimas de vigas.

Cumpliendo con la hipótesis planteada al principio de este capítulo que las vigas se piensan como apoyos rígidos para el correcto trabajo estructural de las losas, las vigas que no pertenecen al sistema principal de resistencia frente al viento (SPRFV) se adoptan de 45cm de altura respetando tanto los valores mínimos recomendados por cuestiones de deformaciones y resistencia, como las alturas libres de paso.

4. Columnas

Las columnas del edificio deben cumplir con los lineamientos del Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón con el que se viene trabajando (CIRSOC 201-2005). Se debe asegurar que las columnas posean la capacidad suficiente para resistir las cargas actuantes, garantizando tanto la seguridad estructural como el comportamiento adecuado del edificio bajo condiciones de servicio.

Las columnas pertenecientes a los pórticos fueron resueltas anteriormente con un estudio detallado de la acción del viento. En este apartado se busca resistir las cargas únicamente gravitatorias, ya que las provenientes de acciones dinámicas horizontales ya fueron estudiadas, y se considera que el SPRFV las resiste en su totalidad.

Las limitaciones en cuanto a las dimensiones de las columnas son:

- Estética de los ambientes; en principio se busca que las columnas estén embebidas en los muros, de modo que no sobresalgan y queden ocultas dentro de ellos.
- Ancho mínimo de columna; según el reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 10.8, “la mínima dimensión de una columna hormigonada en obra debe ser mayor a 200 mm y el diámetro de la armadura principal a utilizar debe ser mayor a 12 mm”.
- Relaciones de lado para tabiques portantes; cuando la limitación estética de mantener los filos de las columnas embebidas en los muros obliga a utilizar espesores menores de 20 cm, se deberá optar por utilizar tabiques portantes. En este caso, se debe respetar la relación de lados como para distinguir a una columna de un tabique para estar dentro de los lineamientos del reglamento utilizado. En las versiones anteriores del CIRSOC 201, se tiene un tabique cuando la relación entre el largo y el espesor es mayor que 5.
- Espesores constructivos; se tiene en cuenta que el espesor mínimo constructivo para los tabiques portantes es de 12cm, que en lo posible se buscará evitar por eventuales problemas de inestabilidad del equilibrio.

Se analizarán las columnas del sector correspondiente a los 7 pisos de altura por tener mayores cargas gravitatorias que el sector de 5 pisos. Se elige una columna central despreciando los momentos flectores que

pueda llegar a tener. La columna a elegir corresponderá a las mayores áreas de influencia para buscar las peores condiciones. Se plantea que, debido a las dimensiones acotadas en el ancho de las columnas, la problemática predominante a resolver es evitar la inestabilidad del equilibrio en las columnas. Se trabajará con la columna CE3.

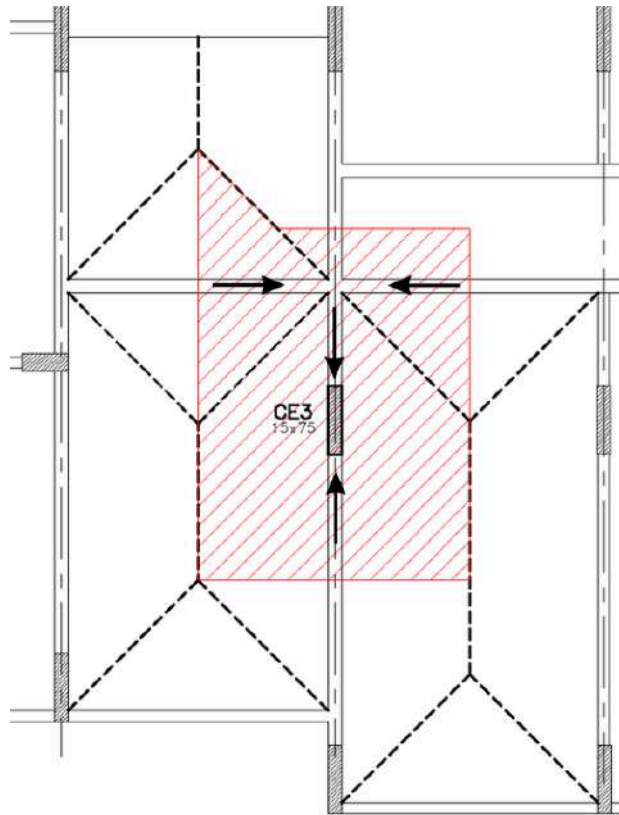


Figura 4.16 - Líneas de rotura (en línea de trazos) y área de influencia (en rojo) de columna CE3.

Cargas de columna por piso		
Área de influencia	11.91	m ²
Metros de muro	9.32	m
Peso propio	45.50	kN
Carga permanente	46.73	kN
Sobrecarga de uso	23.82	kN
P _u	148.80	kN
P _u en PB	1134.28	kN

Tabla 4.17 - Cargas discretizadas de la columna CE3.

Siguiendo los lineamientos del reglamento, se resolverá el predimensionamiento de la columna. Considerando que la columna se encuentra arriostrada de manera tal que es indesplazable (los elementos de arriostramiento tienen una rigidez lateral mayor a 12 veces la suma de las rigideces de todas las columnas del piso), su resistencia no se ve afectada en forma apreciable por los efectos del desplazamiento lateral, por lo que el reglamento nos permite ignorar los efectos de la esbeltez cuando:

$$\lambda = k \cdot l_u / r \leq \lambda_{\text{lim}} = 34 - 12 M_{u1} / M_{u2}$$

Donde:

- l_u es la longitud no soportada lateralmente.
- r el radio de giro de la columna.
- λ_{lim} no será mayor de 40.
- k es el factor de longitud efectiva. Para pórticos indesplazables se puede adoptar $k = 1$.

$$\lambda = 60 > 34$$

Por lo tanto, se deben considerar los efectos de esbeltez, y al mismo tiempo es válido el método de los momentos amplificados por ser la esbeltez menor a 100. Al despreciar los momentos flectores, el diseño de columnas esbeltas se debe realizar en función a una excentricidad mínima, reemplazando a M_{u2} por el M_2 .

$$M_{2\text{min}} = P_u (15 + 0,03 h)$$

h corresponde a la altura de la sección en el plano del pandeo.

Como el momento mínimo es mayor a los momentos actuantes considerados, se debe adoptar al factor de corrección del momento $C_m = 1$.

Con un ancho de columna de 15 cm en planta baja el factor de amplificación de momentos resulta ser de 5.94. Como es excesivo por más que los momentos sean bajos, se decide aumentar a 20 cm el ancho de la columna. De esta manera se disminuye considerablemente la cuantía de armadura necesaria y las condiciones de seguridad.

Cálculo de M_c para sistema indesplazable		
Inercia	50,000	cm ⁴
β_d	0.744	
Rigidez (Exl)	29,524,173	kNcm ²
L_u	260	cm
P_c	4310.53	kN
δ_{ns}	1.540	
$M_{2\text{min}}$	11.16	kNm
M_c	17.191	kNm

Tabla 4.18 - Momento del método de amplificación de los momentos.

Con esta sección rectangular con armadura simétrica sometida a flexión compuesta recta de 1134 kN de normal y 17 kNm de momento en el eje de menor inercia, elaborada con hormigón H-30, la cuantía de armadura resulta ser menor al 1%, es decir, posee armadura mínima. Se mantiene la altura de 75cm para en los pisos superiores reducir el espesor de las columnas a 15 cm manteniendo la relación de lados en 5.

4.4.DIMENSIONAMIENTO DEL MODELO ESTRUCTURAL

Se llevará adelante todo el modelado del edificio con las cargas estáticas equivalentes y las dimensiones obtenidas en el predimensionamiento. Se terminará de darles dimensiones a todos los elementos estructurales de manera tal de garantizar una estructura económica, resistente y confortable. Se trabajará con la metodología BIM (Building information modeling) ya que nos ayudará en el cálculo de todos los elementos estructurales, elaboración de planos y planillas necesarios, y nos proveerá de información valiosa como cómputos, cuantías, o formatos de archivo exportables en otros programas.

Con esto no solo se verificarán las condiciones de servicio y de resistencia, sino también se dimensionarán las fundaciones del edificio con las cargas resultantes.

Consideraciones generales para el modelo:

- La estructura se encuentra empotrada al terreno por medio de pilotes como se suelen construir la mayoría de los edificios de la ciudad.
- El hormigón no tiene un buen comportamiento frente a la torsión, por lo que se liberó este esfuerzo.
- Las cargas aplicadas corresponden a las mencionadas en los apartados anteriores.
- La unión viga-losa no es considerada como viga T.
- Los muros forman parte de la carga y no como elementos estructurales.
- La escalera no fue modelada sino que se consideró únicamente como carga en las vigas donde apoyan las losas de escalera.

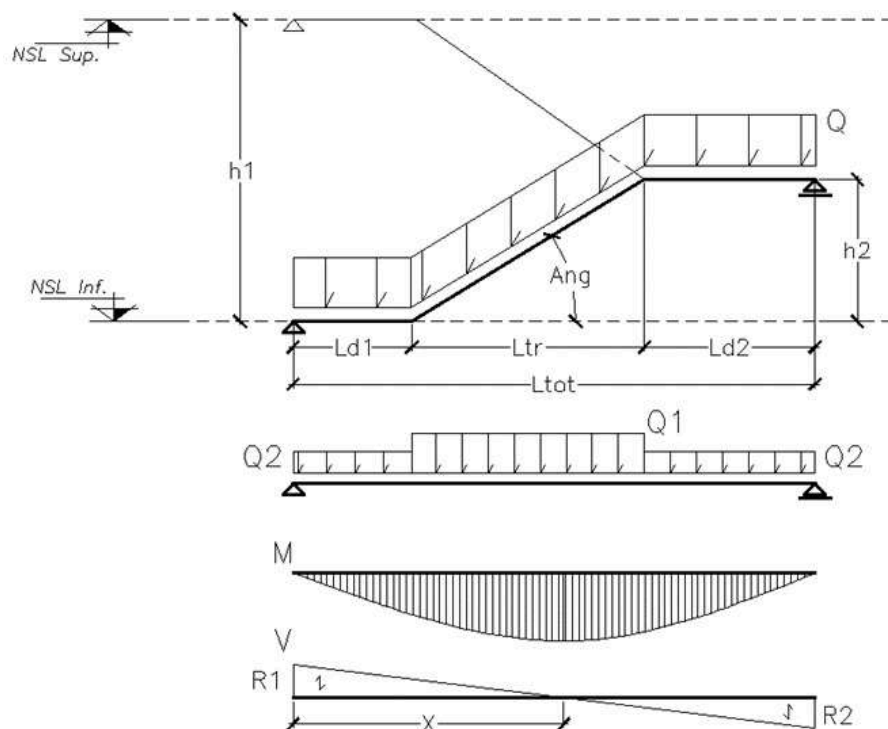


Figura 4.17 - Modelización de la escalera (dos tramos).

Corte		
R1(L)	5.9 kN	→ Reacción en arranque
R1(D)	13.6 kN	→ Reacción en arranque
R2(L)	5.3 kN	→ Reacción en llegada
R2(D)	12.3 kN	→ Reacción en llegada

Tabla 4.19 - Cargas aplicadas en el modelo

Se aclara que las cargas se colocaron como cargas distribuidas en el ancho del apoyo de la escalera.

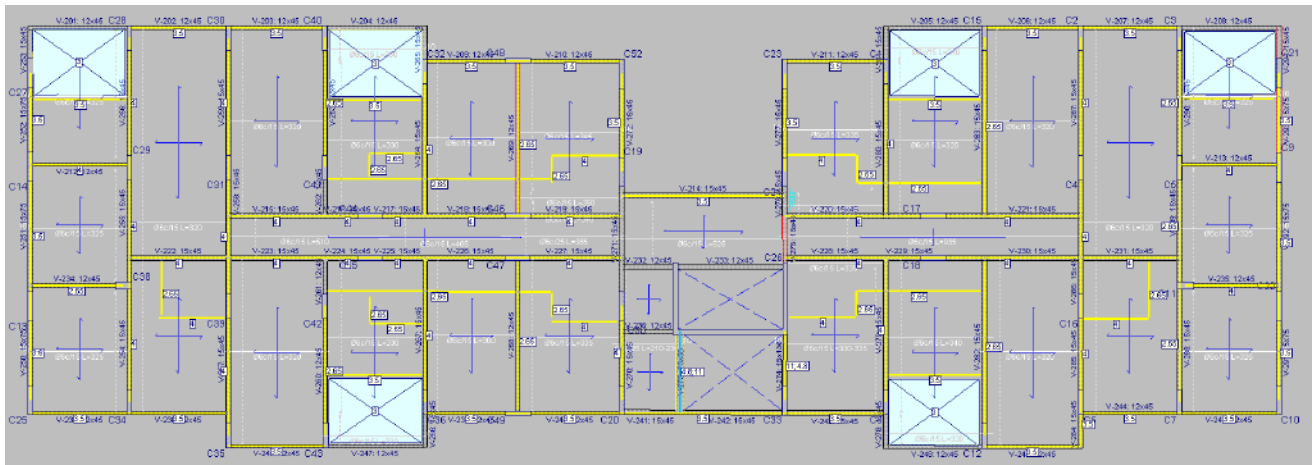


Figura 4.18 - Entrada de datos del modelo al programa de cálculo.

El edificio se modeló en 6 grupos distintos, cada uno conformado por una o más plantas. Las plantas de un mismo grupo corresponden a las de mismas cargas y dimensiones de elementos estructurales. El primer piso (estructura sobre planta baja) posee dos vigas en una distinta posición por tener los muros en donde se encuentran en distinto lugar con respecto a los pisos superiores. Esta primera planta es considerada como un grupo aparte. Desde el segundo piso hasta el quinto se encuentran agrupados entre sí. La losa del sexto piso (correspondiente a la terraza del sector bajo) tiene un grupo aparte, teniendo distintas cargas en losas al igual que la losa del octavo. Por encima de ello se encuentra la sala de máquinas y dos tanques de agua de 6000 litros de capacidad cada uno, planteados como tanques plásticos considerados como carga sobre la losa.

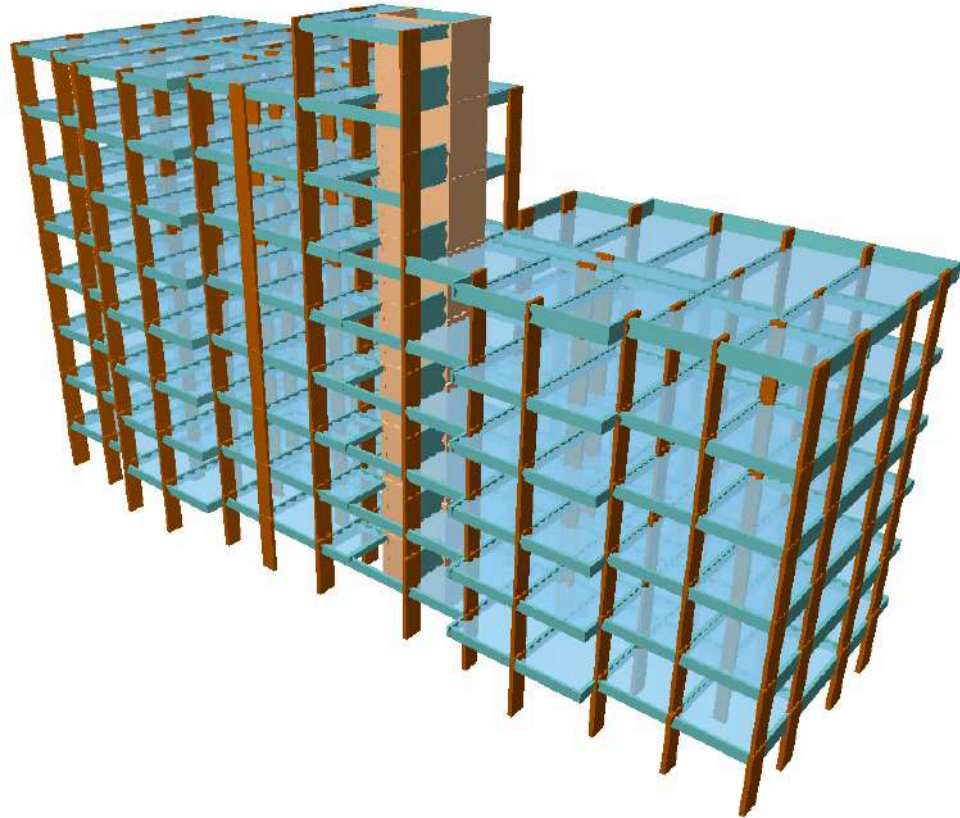


Figura 4.19 - Vista 3D del modelo estructural.

En la “Figura 4.19” se visualiza en naranja las columnas, en rosa los tabiques, en celeste sólido las vigas, y en celeste con transparencia las losas. La vista es desde una perspectiva del sureste del edificio.

4.5. FUNDACIONES

Como se mencionó anteriormente, la estructura se plantea empotrada en el modelo de cálculo. Conseguir las reacciones de las columnas en la base del edificio es el primer paso para realizar el dimensionamiento de las fundaciones.

Las cargas a utilizar deben ser en estado de servicio, ya que la tensiones admisibles del terreno se verifican en este estado. Las cargas requeridas en estado límite último se utilizarán para el dimensionamiento de las columnas y cabezales.

En la “Figura 4.20” se muestran los datos del estudio de suelo para el cálculo de las fundaciones.

ANÁLISIS DE CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE PILOTES

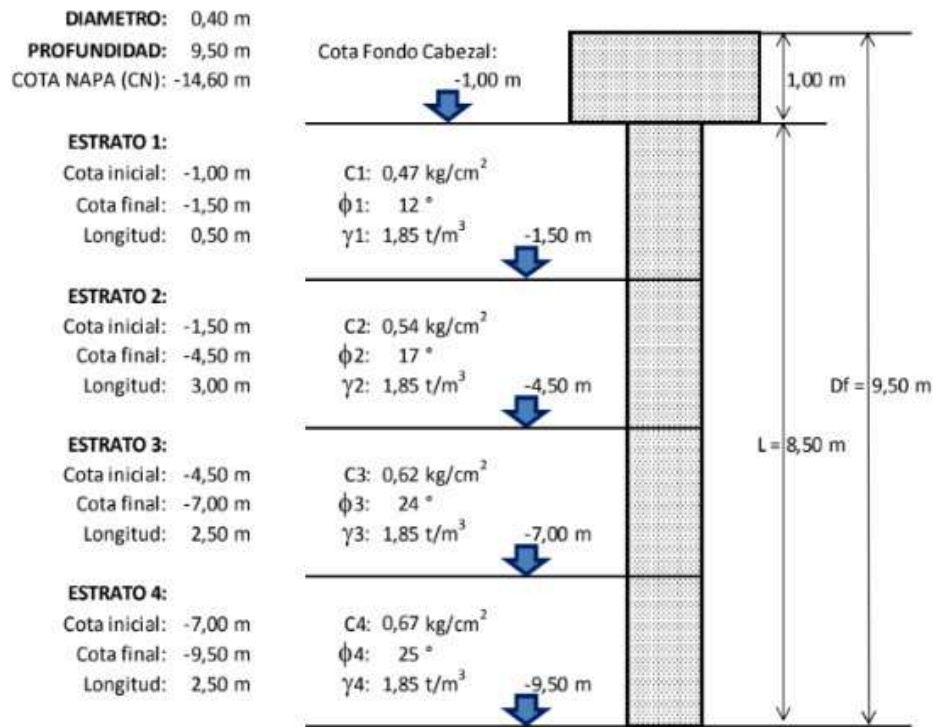


Figura 4.20 - Cohesión, ángulo de fricción interna y peso específico de los estratos del terreno.

Para optimizar el costo de las fundaciones y facilitar su ejecución, se dimensionaron cuatro tipos de pilotes en función de las cargas de las columnas y las distintas resistencias del suelo.

Pilote P1 (5m longitud)		
Profundidad [m]	Resistencia Por punta [kN]	Resistencia por fricción [kN]
0 - 1.5	0,00	31,03
1.5 - 4.5	45,57	118,22
4,5 - 7,0	104,68	37,44
Resistencia Total [kN]	275,67	

Tabla 4.20 - Características pilote P1.

Pilote P2 (6 m longitud)		
Profundidad [m]	Resistencia Por punta [kN]	Resistencia por fricción [kN]
0-1.5	0,00	31,03
1.5-4.5	45,57	118,22
4.5-7	116,99	118,96
Resistencia Total [kN]	366,36	

Tabla 4.21 - Características pilote P2.

Pilote P3 (7,5m longitud)		
Profundidad [m]	Resistencia Por punta [kN]	Resistencia por fricción [kN]
0-1.5	0,00	31,03
1.5-4.5	45,57	118,22
4.5-7	129,31	211,82
7-10.0	153,94	48,64
Resistencia Total [kN]	540,10	

Tabla 4.22 - Características pilote P3.

Pilote P4 (6,5 m longitud)		
Profundidad [m]	Resistencia Por punta [kN]	Resistencia por fricción [kN]
0-1.5	0,00	11,08
1.5-4.5	45,57	118,22
4.5-7	123,15	163,05
Resistencia Total [kN]	399,80	

Tabla 4.23 - Características pilote P4.

Ver plano de estructura “E-01 planta de Pilotes” para más detalles.

Los pilotes recibirán la carga proveniente de las columnas mediante los elementos de transición, es decir, los cabezales. Estos se dimensionarán según las recomendaciones de Jiménez Montoya.

$$h \geq \frac{s}{1,5} = 2,5 \varnothing / 1,5 = 0,67 m$$

Se adopta h = 80 cm. El ancho del cabezal quedará determinado por un diámetro del pilote más un sobrecancho de 5 a 10 cm por posibles corrimientos de este, garantizando que siempre apoye correctamente. En este caso de pilotes de 40 cm de diámetro se adopta un ancho de 60 cm.

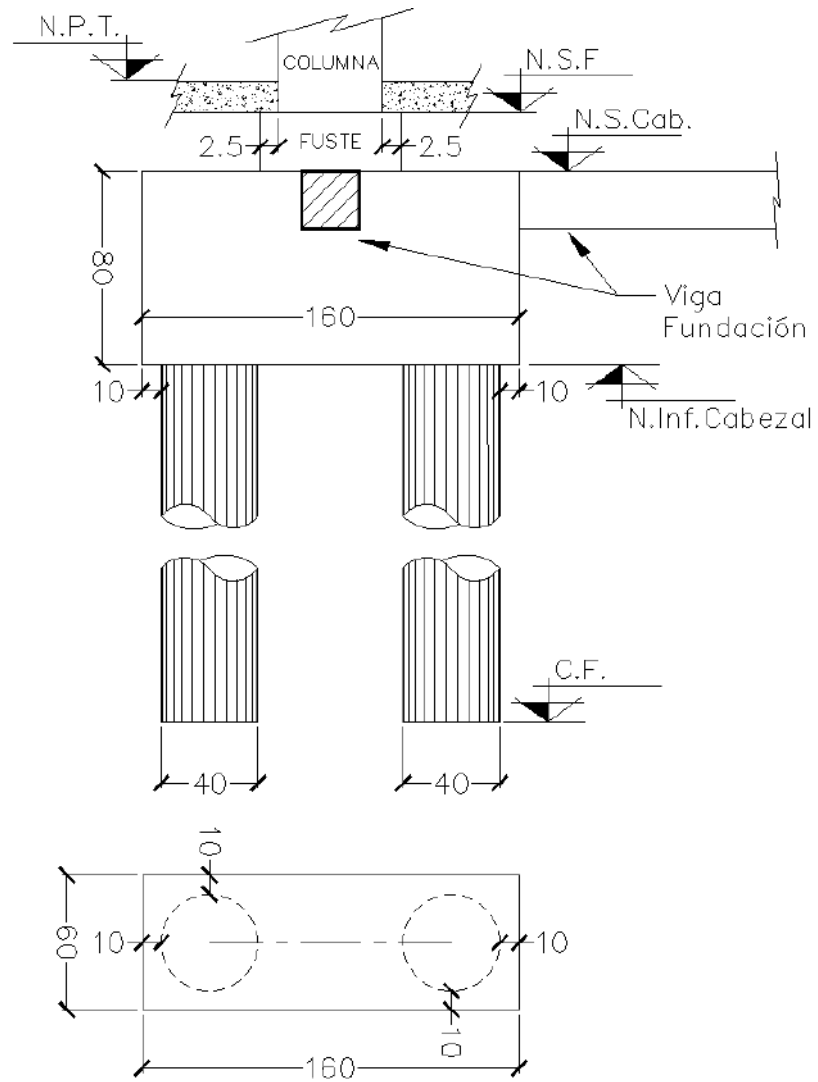


Figura 4.21 - Detalle de fundación típica del edificio.

4.6.RESULTADOS Y VERIFICACIONES

4.6.1. RESULTADOS GLOBALES

Se presenta en primer instancia en detalle los desplazamientos de la estructura, seleccionando a la columna con mayores corrimientos. Los ejes X e Y son en el plano, y Z representa la dimensión en altura.

Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
Losa 9	24.07	02.01	5.14	1.67
Losa 8	22.06	1.70	4.58	1.27
Losa 7	19.35	1.44	3.93	1.21
Losa 6	16.61	1.23	3.28	1.16
Losa 5	13.91	1.00	2.66	01.09
Losa 4	11.21	0.75	2.07	01.03
Losa 3	8.51	0.51	1.45	0.92
Losa 2	5.80	0.28	0.83	0.77
Losa 1	3.11	0.10	0.30	0.45
Fundación	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 4.24 - Deformaciones de la columna más deformada.

Se aclara que los desplazamientos de fundación no son los reales sino los teóricos en el modelo de cálculo de la estructura. Los desplazamientos obtenidos, como era de esperar, resultaron ampliamente menores a los obtenidos en el predimensionamiento del sistema principal de resistencia frente al viento, ya que en este caso se consideraron las rigideces de todos los elementos estructurales, de los cuales la mayor inercia se encuentra para la gran mayoría en el sentido de mayor influencia de las cargas horizontales de viento. Por lo tanto, el edificio se encuentra en buenas condiciones de servicio para los desplazamientos laterales.

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Losa 9	15.525	67.141
Losa 8	30.658	132.943
Losa 7	29.820	130.088
Losa 6	28.898	126.945
Losa 5	27.869	123.436
Losa 4	26.695	119.435
Losa 3	25.317	114.739
Losa 2	23.621	108.956
Losa 1	22.239	104.247

Tabla 4.25 - Resultantes de viento por losa según el modelo.

El viento longitudinal este/oeste corresponde al viento en X, y el viento transversal norte/sur al viento en Y. Por lo que se puede observar, las cargas corresponden a valores muy similares a los utilizados en el predimensionamiento, por lo que se toma válido tanto este como el modelo realizado con cálculo de viento.

Consumo de hormigón y acero

Con respecto al volumen total de hormigón necesario para la construcción de todos los elementos estructurales (excluyendo las cimentaciones) como también el peso total de acero de armadura se detalla en la “Tabla 4.26”. El acero fue calculado en función del mayor valor entre la cuantía mínima necesaria y la armadura necesaria en cada sección, adoptando valores por encima de los necesarios por cuestiones de facilidad constructiva y por múltiplos de barras de acero. Se aclara que los tabiques se encuentran dentro de la categoría columnas en la tabla.

Elemento	Hormigón (m3)	Acero (Kg)
Losas	271.31	19448
Vigas	144.38	13207
Columnas	123.04	18687
Total	538.73	51342

Tabla 4.26 - Volúmen de hormigón utilizado y cuantía de acero del edificio.

Se procederá a comparar la solución estructural propuesta, es decir, la estructura tradicional de H°A°, con el **entrepiso sin vigas** empleado en el resto de los bloques ubicados en sectores del Procrear, ya construidos.

Para ello, nos basaremos en los planos de encofrado y planillas de doblado del **bloque M5A**, el cual se encuentra ubicado en el Sector IV. Dicho bloque de viviendas es idéntico en planta a la torre M7A previa intervención, pero presenta dos pisos menos (se achica en el 4to piso). Dicha solución estructural presentaba un espesor de losa de 16cm, frente a los 10cm de la presente propuesta, y para el armado de las mismas se empleó doble malla.

El siguiente análisis se limitará a **comparar la planta baja** de ambas soluciones. A continuación, se muestra en la siguiente tabla el consumo de hormigón para la planta baja:

Consumo de hormigón entrepiso sin vigas (Planta baja)			Consumo hormigón est. H°A° tradicional (Planta baja)		
Losa	59,77	m3	Losa	37,65	m3
Vigas	6,37	m3	Vigas	19,84	m3
Columnas y tabiques	16,25	m3	Columnas y tabiques	15,52	m3
Total	82,40	m3	Total	73,01	m3

Tabla 4.27 :Comparación en el consumo de hormigón

Se observa, como era de esperarse, que el consumo de hormigón en la losa disminuye para la solución de estructura tradicional. En contrapartida, se consume una mayor cantidad de hormigón en las vigas.

Consumo de acero entrepiso sin vigas (Planta sobre 1°)			Consumo acero est. H°A° tradicional (Planta sobre 1°)		
Vigas	1977	kg	Vigas	1941	kg
Refuerzos	856	kg	Refuerzos	0	kg
Losas	5041	kg	Losas	2767	kg
Columnas	2094	kg	Columnas	2537	kg
Total	9968	kg	Total	7245	kg

Tabla 4.28 :Comparación en el consumo de acero

Respecto al consumo de acero, se observa un ahorro del 27% al optar por la opción tradicional, pasando de 9968 kg a 7245 kg. Este ahorro se explica por la eliminación del consumo de acero para los refuerzos frente al punzonamiento y el menor consumo en las losas, ya que tienen en la opción de entrepiso sin vigas tienen mayores luces y utilizan doble malla.

Es importante tener en cuenta que los consumos corresponden a superficies distintas, ya que en la estructura de hormigón armado tradicional la **superficie es un 9,35% mayor** debido a las modificaciones desarrolladas en el apartado “3.1.1 - Ampliación de áreas semicubiertas y cubiertas”.

Espesor promedio y cuantía promedio entrepiso sin vigas			Espesor promedio y cuantía promedio est. H°A° tradicional		
Superficie	380,38	m2	Superficie	415,97	m2
e prom.	0,22	m/m2	e prom	0,18	m/m2
Cuantía prom	120,98	kg/m3	Cuantía prom	99,23	kg/m3

Tabla 4.29 :Comparación en el espesor y en la cuantía promedio.

Se observa que el espesor promedio de la planta tipo en la opción tradicional es un 19% menor, pasando de 22 cm a 18 cm. Además, la cantidad promedio de acero se reduce en un 18%, disminuyendo de 120,98 kg/m³ a 99,23 kg/m³.

En conclusión, la solución estructural tradicional no solo reduce los volúmenes de hormigón y el consumo de acero, sino que también ofrece ventajas significativas frente al entrepiso sin vigas, tales como menores deformaciones y mayor rigidez frente a los efectos dinámicos del viento. No obstante, esta solución requiere una mayor cantidad de mano de obra para el armado y doblado de los elementos estructurales.

4.6.2. PÓRTICOS PRINCIPALES Y TABIQUES

La columna más solicitada del SPRFV corresponde a la CF1, con la aplicación de la carga del viento, con un esfuerzo normal requerido de $N_u = -355$ kN (tracción) concomitante a un corte $Q_y = 74,8$ kN, un momento M_{xu} de 129,2 kNm y un momento mínimo de $M_{yu} = 2,5$ kNm.

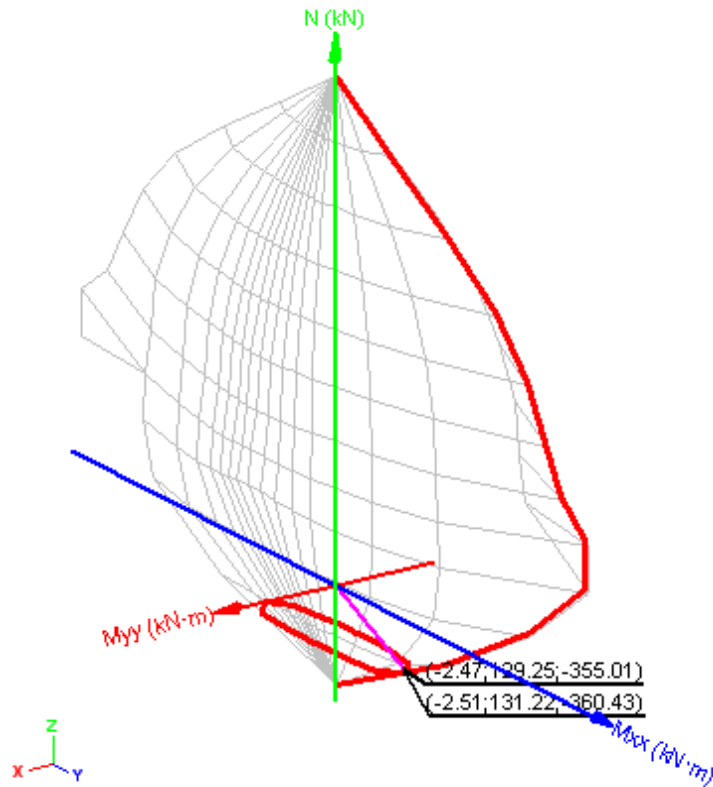


Figura 4.22 - Diagrama de interacción normal momento de la columna CF1 bajo la combinación pésima.

En la “Figura 4.22” se puede observar el punto de trabajo dentro de la curva de resistencia con 1% de cuantía de armadura con un 96,3% de aprovechamiento de la sección, es decir, la relación de esfuerzo máximo requerido y esfuerzo máximo resistente es igual a 0,963. Este valor nos indica que la sección es verdaderamente eficiente.

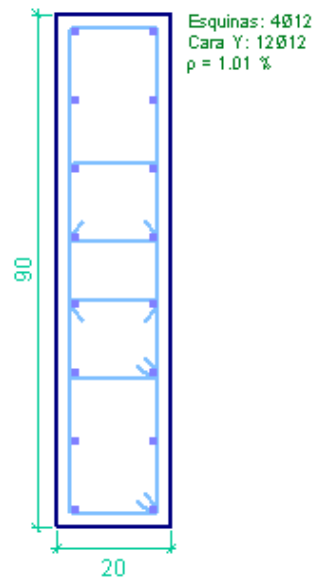


Figura 4.23 - Detalle de armado de columna CF1 para planta baja.

El tabique compuesto que resiste los vientos provenientes del este y del oeste, recibe los siguientes esfuerzos:

Sector	Estado	Esfuerzos							
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta: 1	Arm. vert. der.	160.54	3.88	47.01	0.36	-0.04	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	99.46	-0.04	66.02	0.48	0.13	0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	160.54	3.88	47.01	0.00	-0.04	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	99.46	-0.04	66.02	0.00	0.13	0.07	---	---
	Hormigón	-584.77	-75.79	1.46	11.70	-0.37	-0.14	---	---
	Arm. transve.	-113.80	-19.56	-28.86	---	---	---	-2.95	-4.68

Tabla 4.30 - Esfuerzos en el tabique compuesto.

Donde:

Nx : Esfuerzo axial vertical (kN/m).

Ny : Esfuerzo axial horizontal (kN/m).

Nxy: Esfuerzo axial tangencial (kN/m).

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (kN·m/m).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (kN·m/m).

Mxy: Momento torsor (kN·m/m).

Qx : Corte transversal vertical (kN/m).

Qy : Corte transversal horizontal (kN/m).

Con estos esfuerzos, el tabique resulta dimensionado de la siguiente manera:

Tabique Longitud: 333.5 cm						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Losa 1	15.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	93.8

Tabla 4.31 - Armadura requerida en el tabique en sentido horizontal.

Tabique Longitud: 210 cm						
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
Losa 1	15.0	Ø16c/20cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/25cm	Ø10c/25cm	93.8

Tabla 4.32 - Armadura requerida en los tabiques en sentido vertical.

4.6.3. COLUMNAS

Las columnas que no pertenecen al SPRFV mantienen dimensiones idénticas en la gran mayoría. De estas columnas típicas, la más solicitada es la CE3, analizada en el predimensionamiento del edificio. Los esfuerzos requeridos para esta columna son de $N_u = 678,2$ kN, $M_{xu} = 12,2$ kNm, $M_{yu} = 44,5$ kNm y $Q = 35,7$ kN.

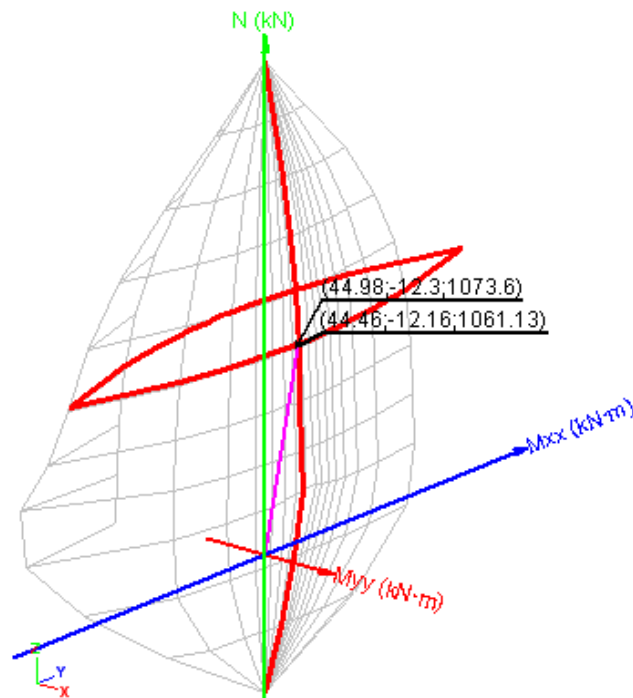


Figura 4.24 - Diagrama de interacción normal momento columna CE3 bajo la combinación pésima.

En la "Figura 4.24" se puede observar el punto de trabajo dentro de la curva de resistencia con 1,1% de cuantía de armadura con un 99,1% de aprovechamiento de la sección, es decir, la relación de esfuerzo máximo requerido y esfuerzo máximo resistente es igual a 0,991. Este valor nos indica que la sección es verdaderamente eficiente.

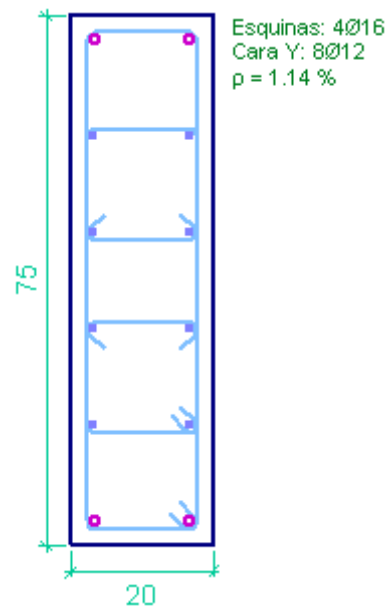


Figura 4.25 - Detalle de armado de columna CE3 para planta baja.

4.6.4.VIGAS

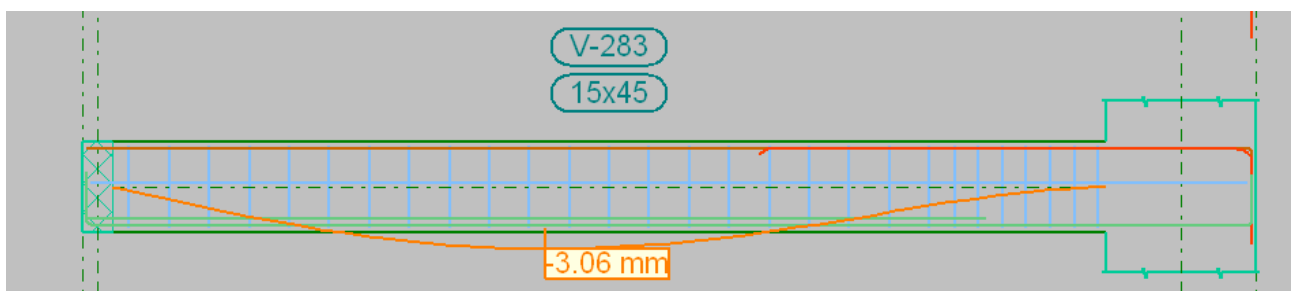


Figura 4.26 - Deformación de viga V10 A-C.

La mayor deformación de todas las vigas se da en la analizada como crítica en el predimensionamiento para la determinación de la altura. Como se puede ver en la “Figura 4.26”, la deformación de la viga a largo plazo es mucho menor al límite admisible de $l/480$ para estructuras vinculadas a elementos susceptibles de sufrir fisuras por grandes flechas. $l/480 = 1,13 \text{ cm} \gg 0,31 \text{ cm}$.

4.6.5.LOSAS

La losa más solicitada en las plantas tipo resulta ser la L27, ver anexo plano “E04 - Estructura s-1ero a s-5to”.

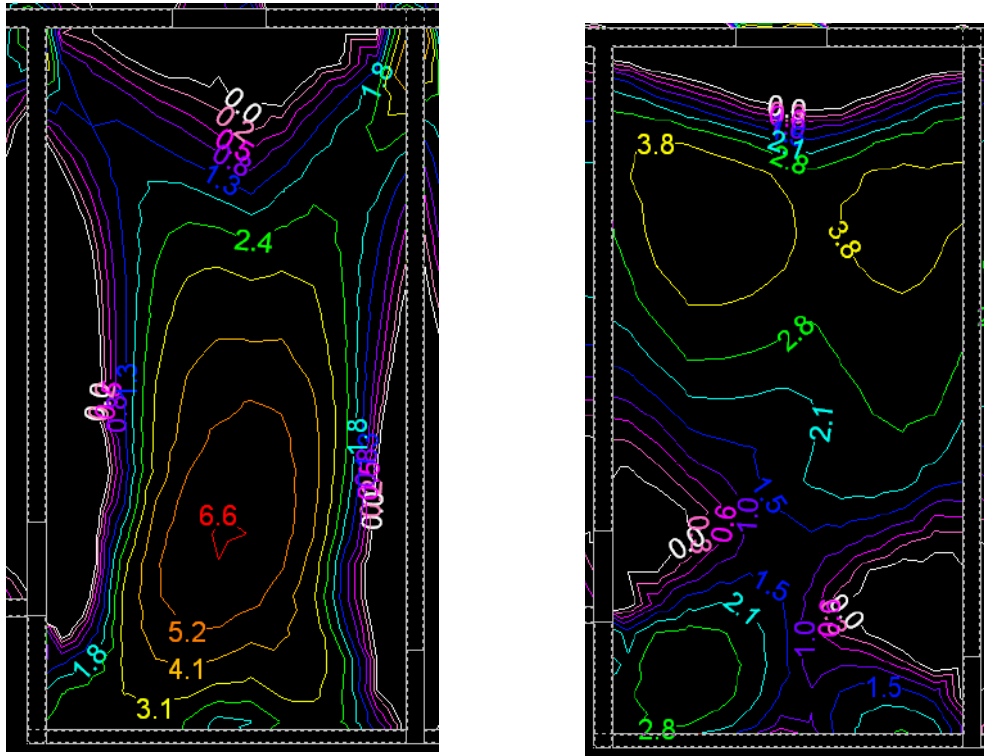


Figura 4.27 - Momentos inferiores en x a la izquierda y en y a la derecha en losa L27 en kNm/m.

Los valores de momento flector inferior resultan tan pequeños que con una armadura mínima se cubre lo necesario. En la “Figura 4.28” se observan los momentos superiores en x en una franja de ancho 1m por donde se encuentran los momentos más altos.

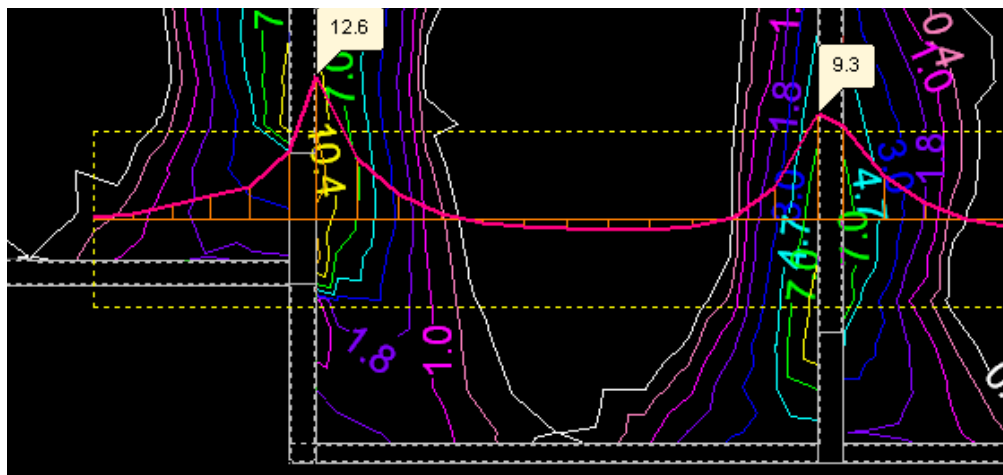


Figura 4.28 - Momentos superiores en x en losa L27 en kNm/m.

En cuanto a la deformación más crítica es de 3mm en la misma losa en una luz de 301 cm, esto es aproximadamente 1 milésimo de la luz, por lo que también está en buenas condiciones de servicio.

Los análisis y verificaciones realizados en esta memoria de cálculo permiten concluir que el diseño estructural propuesto para el edificio residencial cumple con los requisitos de seguridad y funcionalidad establecidos por el

CIRSOC 201-2005. Las dimensiones y refuerzos de los elementos estructurales han sido optimizados para garantizar un comportamiento adecuado bajo las cargas de diseño.

No es menor resaltar que en comparación con los demás sectores del PROCREAR diseñados con entrepisos sin vigas con losa de 16 cm de espesor con grandes cuantías de armadura, en esta solución planteada se tienen deformaciones mínimas con cuantías mínimas con un espesor de losa de 10 cm, por lo que es una alternativa que resultó ser beneficiosa en cuanto a economía, comportamiento estructural, y condiciones de servicio.

5. BIBLIOGRAFÍA

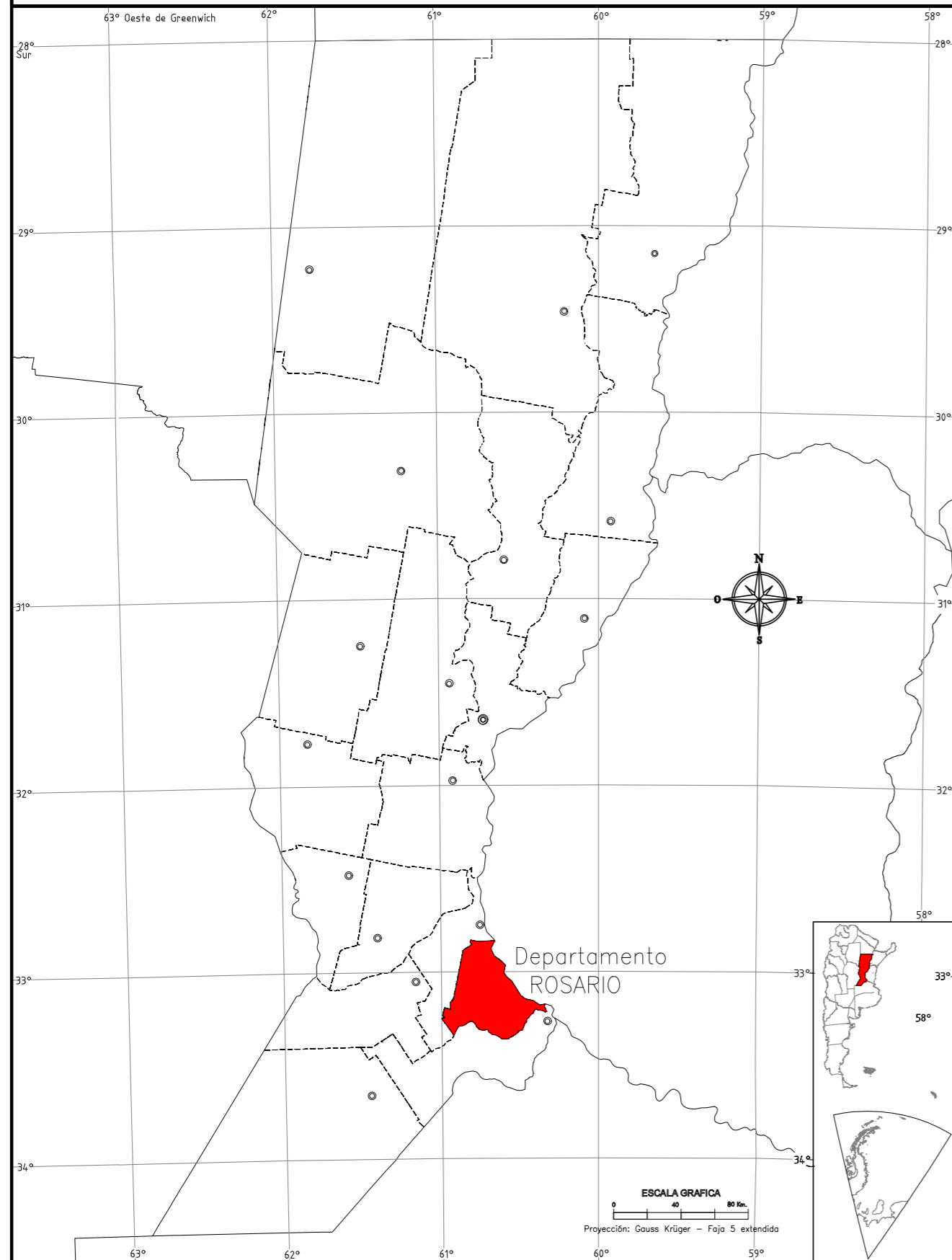
1. *Manual de accesibilidad* Municipalidad de Rosario
https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/manual_pautas_arquitectura_inclusion.pdf
2. Ordenanza N° 8281/2008 - Municipalidad de Rosario
<https://www.rosario.gob.ar/mr/normativa/otras-normas/ordenanzas/ordenanza-8281-200>
3. Ordenanza N°8334/2008 - Municipalidad de Rosario
4. Ordenanza N° 8757/2011- Municipalidad de Rosario
5. Página oficial PROCREAR II / Argentina
 - <https://www.argentina.gob.ar/habitat/procrear>
 - <https://www.argentina.gob.ar/servicio/inscribirme-desarrollos-urbanisticos-procrear-ii>
6. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
7. Infomapa Rosario - <https://infomapa.rosario.gov.ar/emapa/mapa.htm>
8. IPC. *manual de soluciones para viviendas energéticamente sostenibles.*
9. Norma IRAM 11605 para el análisis de puentes térmicos. (versión año 1996). Aislamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en viviendas. Valores máximos admisibles de Transmitancia Térmica “K” (como máximo los valores correspondientes a Nivel B).
10. *Guía para el cálculo de transmitancia térmica* - Ministerio del interior, Obras públicas y vivienda - Presidencia de la nación
11. etiquetadoviviendas.mecon.gob.ar
12. *Ley Provincial 13903: Etiquetado de Eficiencia Energética de inmuebles destinados a vivienda*
13. *DERIVACIÓN DE CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN-RECURRENCIA UNIFICADAS PARA LA CIUDAD DE ROSARIO, SANTA FE, ARGENTINA* (Pedro A. Basile, Gerardo Riccardi, Erik Zimmermann, Hernán Stenta, Carlos Scuderi, Juan P. Rentería, Albertina González)
14. *HIDROLOGÍA - PROCESOS Y MÉTODOS - 4TA EDICIÓN* (H.E ORSOLINI - E.D. ZIMMERMANN - P.A. BASILE)
15. *FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE SUELOS - ROY WHITLOW -2° EDICIÓN*
16. *CIRSOC 101-2005 - REGLAMENTO ARGENTINO SOBRECARGAS MÍNIMAS DE SOBRECARGAS MÍNIMAS DE DISEÑO PARA EDIFICIOS Y DISEÑO PARA EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS*
17. *CIRSOC 102 -2005 - REGLAMENTO ARGENTINO DE ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS CONSTRUCCIONES*
18. *CIRSOC 103-2005 - REGLAMENTO ARGENTINO PARA CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTES*
19. *CIRSOC 201-2005 - REGLAMENTO ARGENTINO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN*
20. *CIRSOC 301-2005 - REGLAMENTO ARGENTINO DE ESTRUCTURAS DE ACERO PARA EDIFICIOS.*
21. *HORMIGÓN ESTRUCTURAL - 1° EDICIÓN - OSCAR MÖLLER*
22. Zamboni, R. O. (2021). *Estructuras de hormigón: ELS y ELU.*
23. *ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO - TOMO I y TOMO II - FRITZ LEONHARDT y EDUARD MÖNNING*

6.LEGAJO DE PLANOS

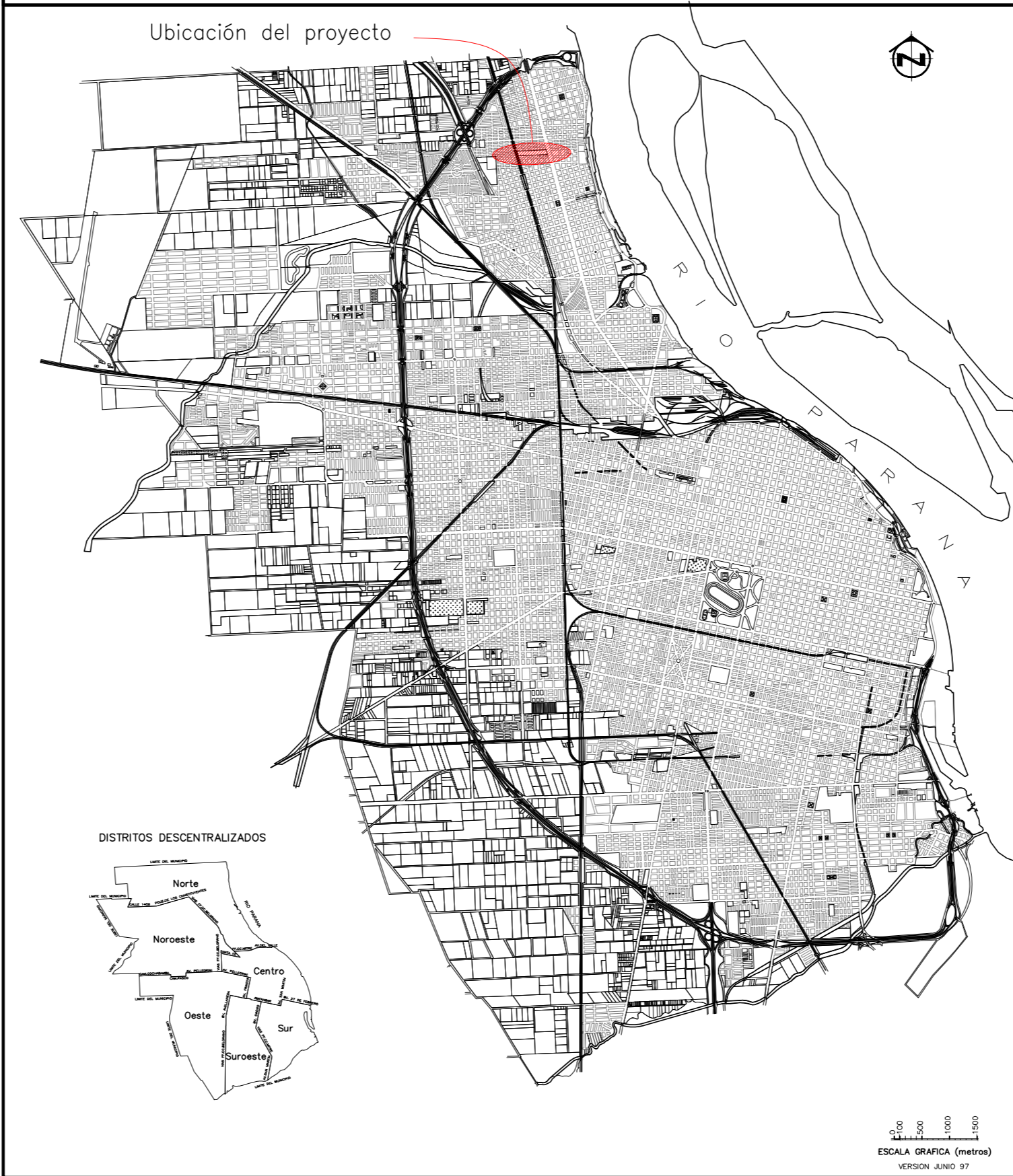


PROVINCIA DE SANTA FE

Mapa Político
Es propiedad Ley 10547
Edición: 2024

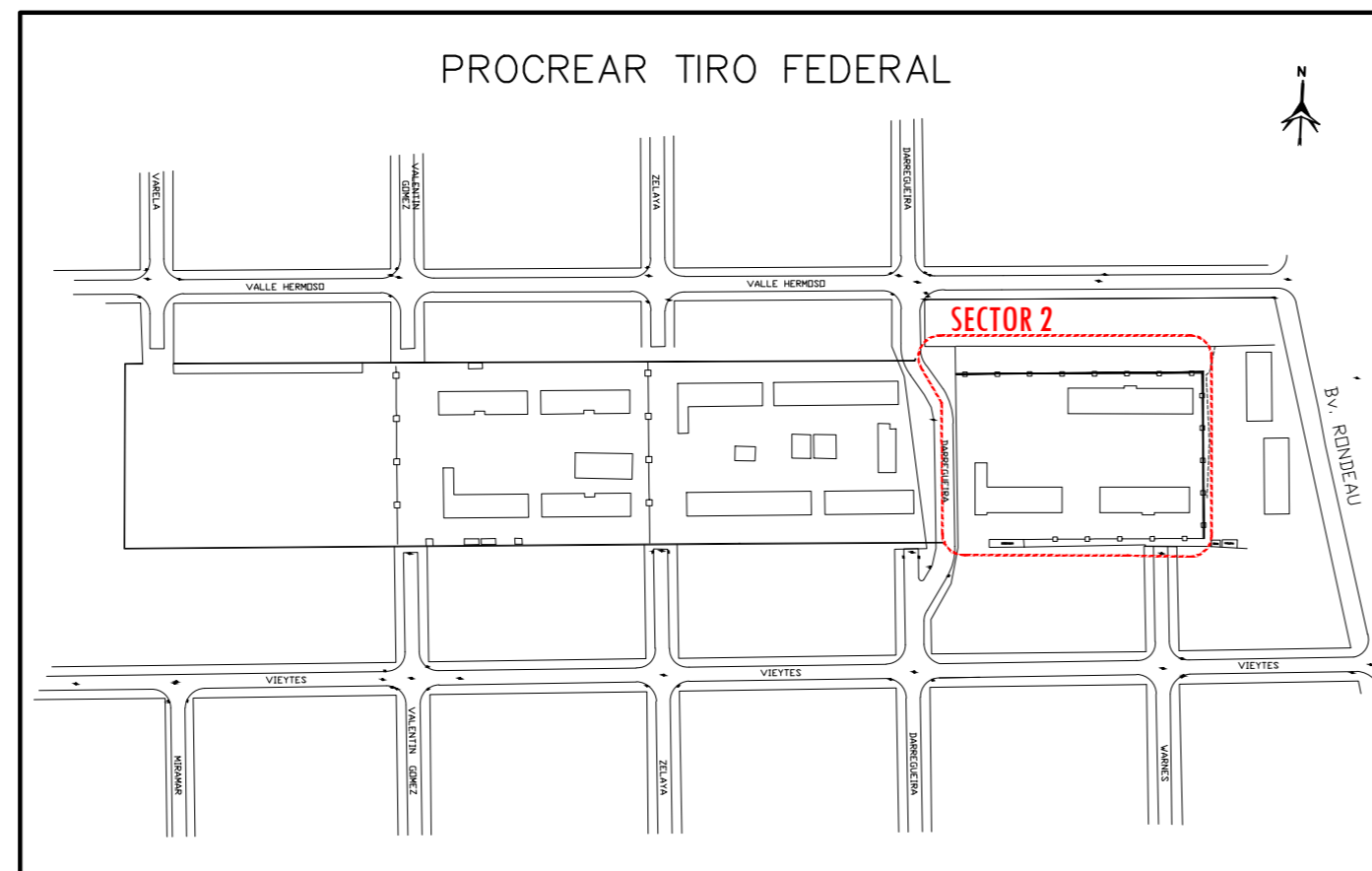


MUNICIPIO DE ROSARIO



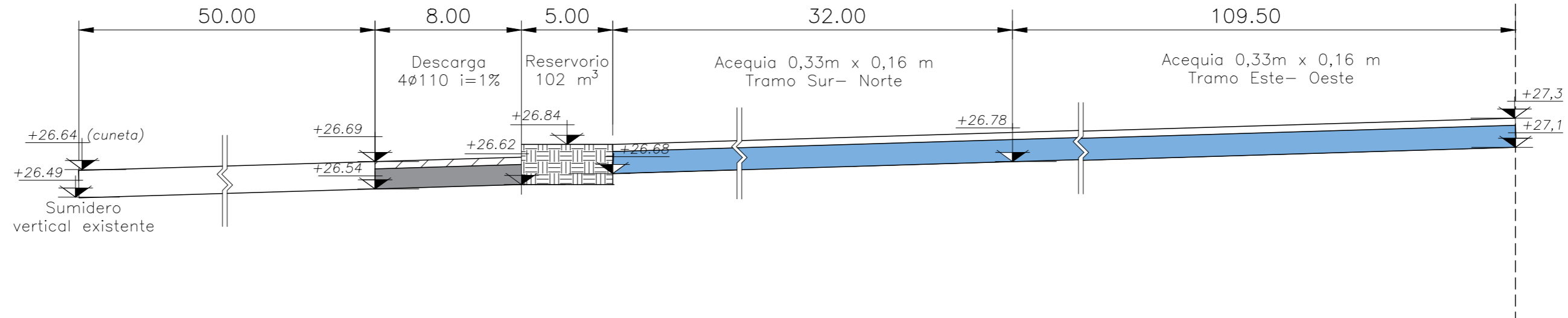
PLANOS DE PROYECTO

Nº	CONTENIDO
01	PLANO DE UBICACION E INDICE DE PLANOS
PLANOS GENERALES	
G-01	PERFILES DE OBRA BASICA Y PAVIMENTOS
G-02	NIVELES - ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO
G-03	PLANIMETRIA DE ESTACIONAMIENTOS Y CIRCULACIONES INTERNAS
PLANOS DE ARQUITECTURA	
A-01	PLANTA BAJA Y 1er PISO
A-02	PLANTA DE 2do a 5to PISO Y 6to PISO
A-03	PLANTA DE 7mo PISO Y AZOTEA
A-04	FACHADA NORTE
A-05	FACHADA SUR
A-06	FACHADA ESTE
A-07	FACHADA OESTE
A-08	CORTE LONGITUDINAL
A-09	CORTE TRANSVERSAL
A-10	INTERVENCION DEL ESPACIO PUBLICO
A-11	ESTUDIO SOLAR SECTOR 1 Y 2
A-12	DETALLES CONSTRUCTIVOS
A-13	RENDERS BLOQUE M7A
A-14	RENDERS ESPACIO PUBLICO Y ESTACIONAMIENTOS
PLANOS DE ESTRUCTURA	
E-01	PLANTA DE PILOTES
E-02	PLANTA DE CABEZALES
E-03	ESTRUCTURA SOBRE PLANTA BAJA
E-04	ESTRUCTURA s-1ero a s-5to

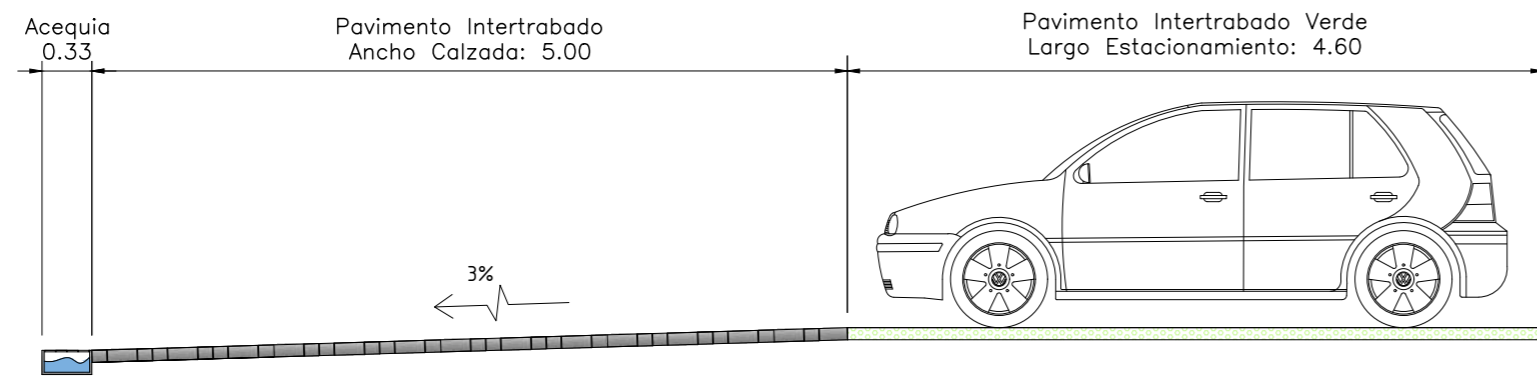


CÁTEDRA	PROYECTO IV				
OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL				
UBICACIÓN	ROSARIO				
PARTE	UBICACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS				
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
S/P	01/08/2024	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	01	△
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		

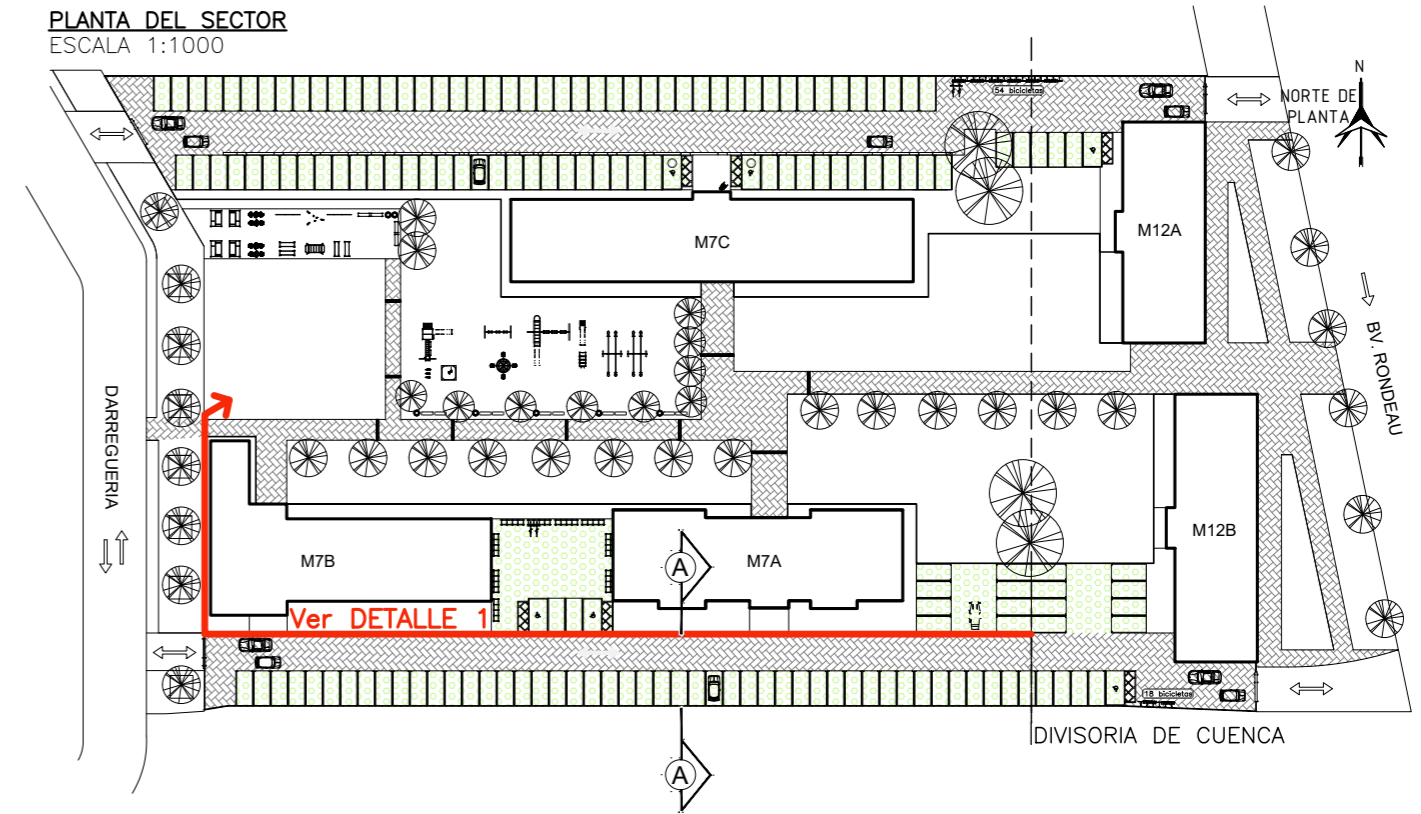
DETALLE 1 | PERFIL LONGITUDINAL HIDRAÚLICO
 ESCALA 1:250



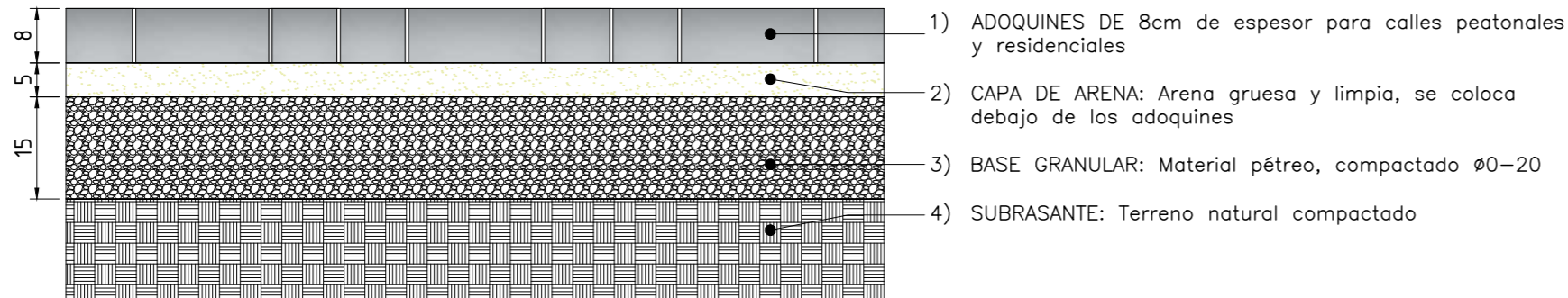
VISTA A-A | PERFIL TIPO PAVIMENTO Y ESTACIONAMIENTO
 ESCALA 1:50



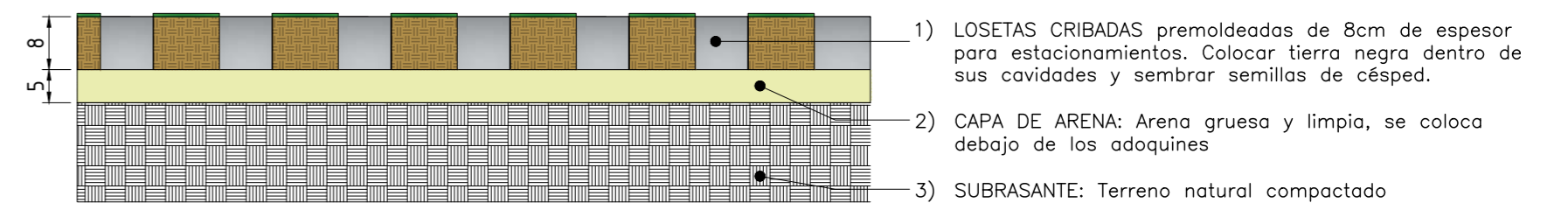
PLANTA DEL SECTOR
 ESCALA 1:1000



DETALLE PAVIMENTO INTERTRABADO
 ESCALA 1:10



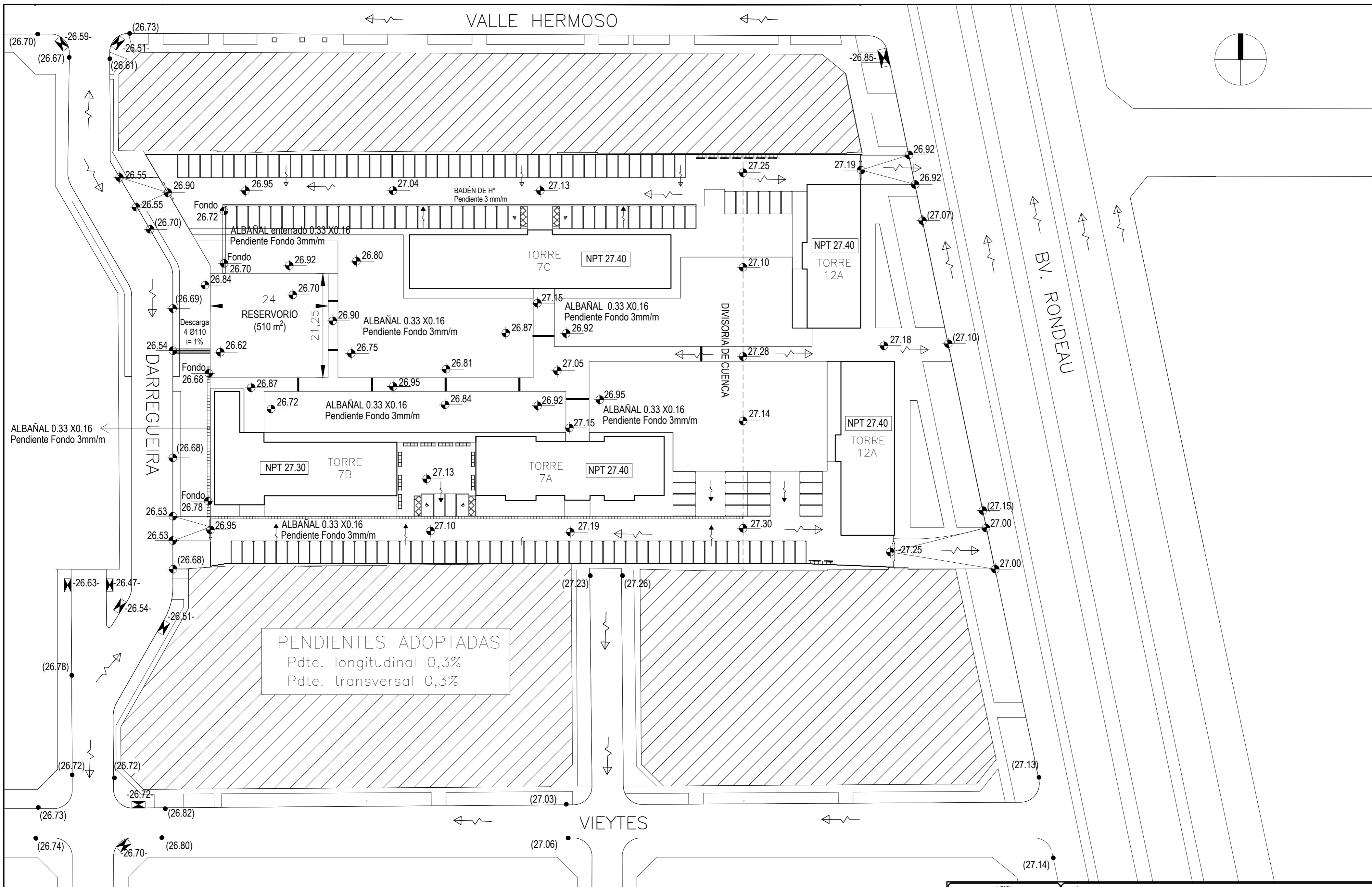
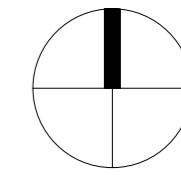
DETALLE PAVIMENTO INTERTRABADO VERDE
 ESCALA 1:10



NOTA
 FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

02	SE AGREGA DETALLE PAVIMENTO INTERTRABADO VERDE				
REV	MODIFICACIONES				
	CÁTEDRA	PROYECTO IV			
	OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL			
	UBICACIÓN	ROSARIO			
PARTE	PERFILES TIPO DE OBRA BÁSICA Y PAVIMENTOS				
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
S/P	01/08/2024	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	G01	2
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		

VALLE HERMOSO



PENDIENTES ADOPTADAS
 Pcte. longitudinal 0,3%
 Pcte. transversal 0,3%

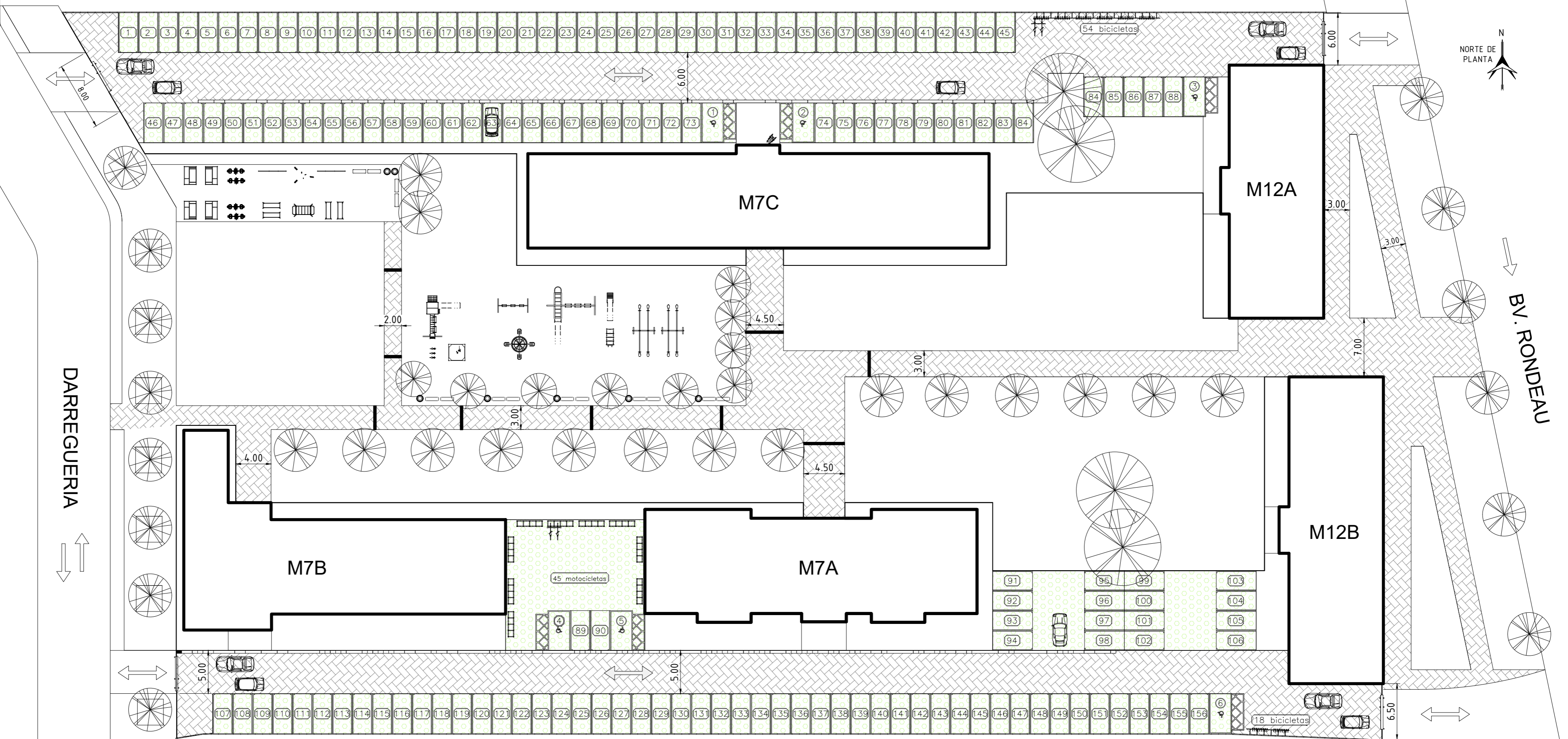
Referencias: Cotas referidas al 0 (cero) del IGN. Medidas en metros [m]

- SUMIDERO VERTICAL EXISTENTE
- COTA EXISTENTE CORDÓN
- COTA EXISTENTE SUMIDERO
- COTA EXISTENTE CORDÓN
- COTA PROPUESTA A EJECUTAR
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO

NOTA
 FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA
 PLANO BASE: ANEXO 7.3 -
 "ANTEPROYECTO VIAL M.R."



CÁTEDRA		PROYECTO IV			
OBRA		PROCREAR TIRO FEDERAL			
UBICACIÓN		ROSARIO			
PARTE		Niveles - Estudio hidrológico e hidráulico			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:500	01/08/2024	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	G-02	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		

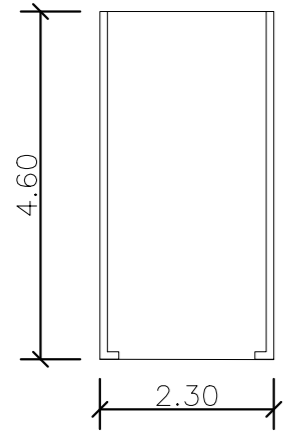


DARREGUERIA

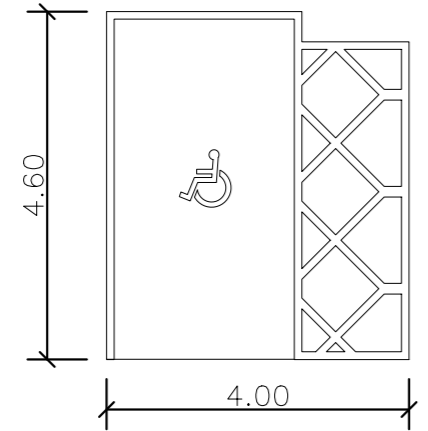
BV. RONDEAU



DETALLE ESTACIONAMIENTO
 ESCALA 1:100



DETALLE ESTACIONAMIENTO ADAPTADO
 ESCALA 1:100



Cálculo de estacionamientos según Ordenanza 8281/2008

Torres Del Sector en estudio	Departamentos de >60m2	Departamentos de >40m2	Departamentos de <40m2	Estacionamientos Mínimos	Estacionamientos adaptados	Estacionamientos comunes	Motos / Bicicletas
Torre 7A	14	28	0	28	1	27	3
Torre 7B	8	37	7	28	1	27	3
Torre 7C	14	36	14	36	2	34	4
Torre 12A	12	39	13	35	1	34	4
Torre 12B	12	39	13	35	1	34	4
TOTAL				162	6	156	18

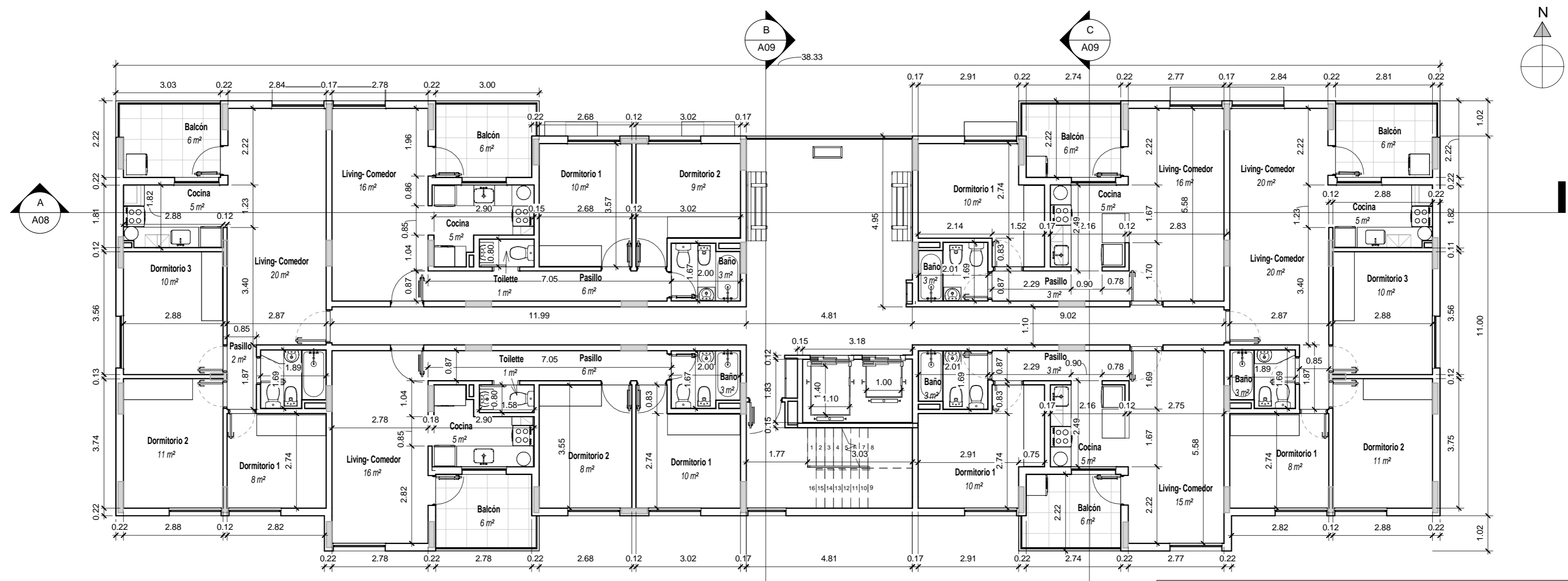
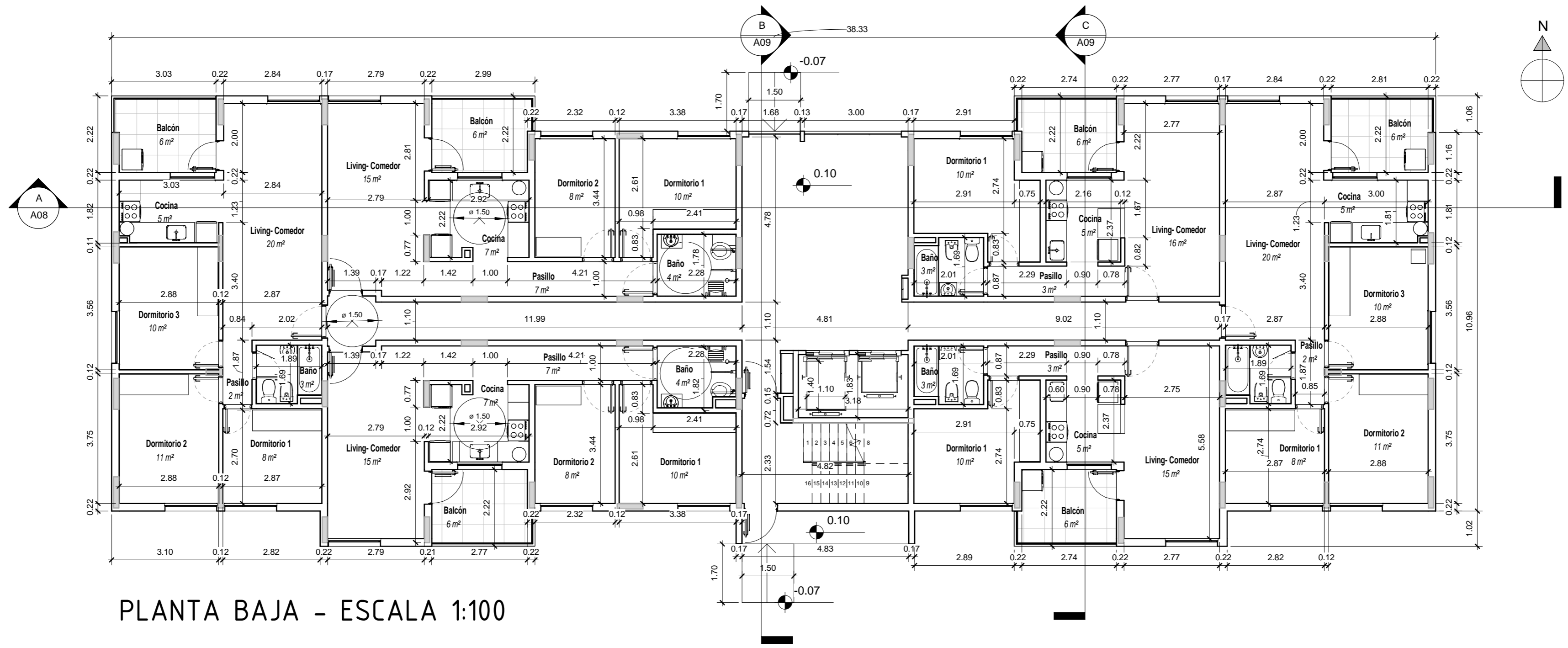
Cómputo Pavimentos

Tipo	Superficie [m2]
Pavimento Intertrabado Verde	2054.35
Pavimento Intertrabado	2780.41

NOTA
 FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA
 PLANO BASE: RS-S2-PL-001
 Ver ANEXO 7.2 -
 "ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO"

- REFERENCIAS:
- (XX) N° ESTACIONAMIENTOS
 - (X) N° ESTACIONAMIENTOS ADAPTADOS
 - [Hatched Box] PAVIMENTO INTERTRABADO
 - [Green Hatched Box] PAVIMENTO INTERTRABADO VERDE
 - [Line] ACEQUIA
 - [Tree Symbol] ÁRBOL

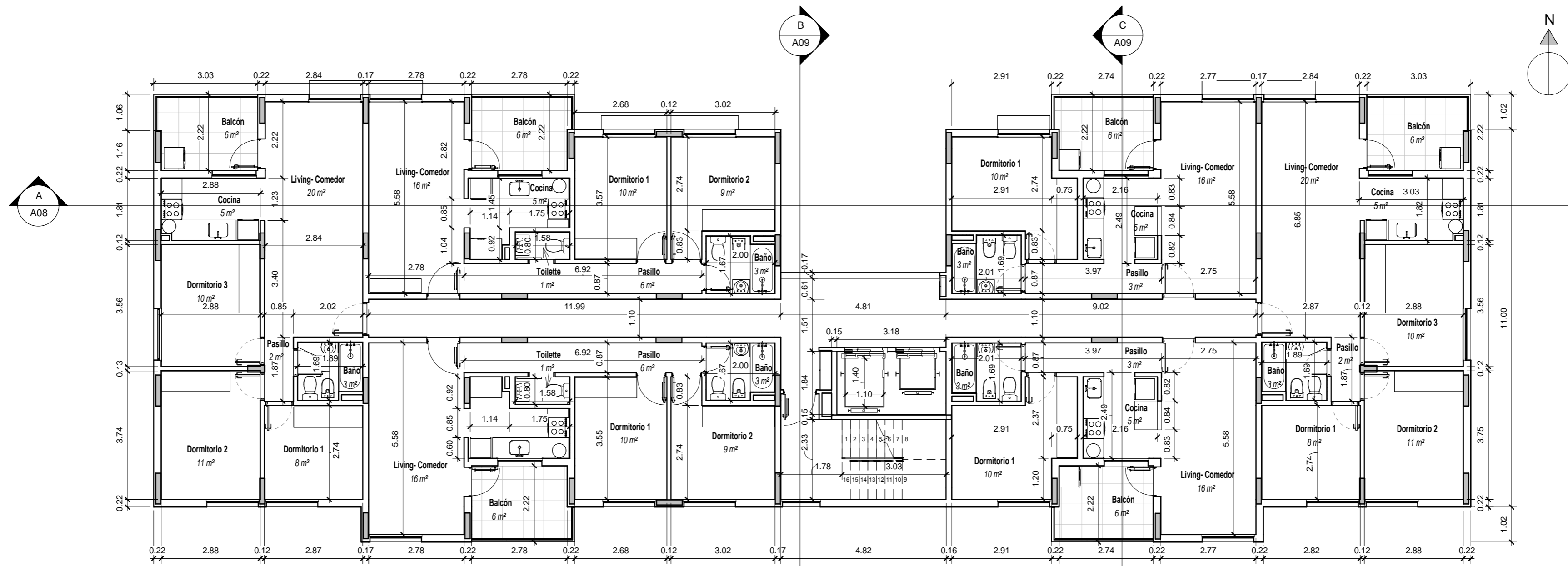
01	SE AGREGA: CÓMPUTO DE PAVIMENTOS Y COTAS FALTANTES			
REV	MODIFICACIONES			
		CÁTEDRA	PROYECTO IV	
		OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL	
		UBICACIÓN	ROSARIO	
		PARTE	PLANIMETRÍA DE ESTACIONAMIENTOS Y CIRCULACIONES INTERNAS	
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°
S/P	01/08/2024	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	G03
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1	REV. 2



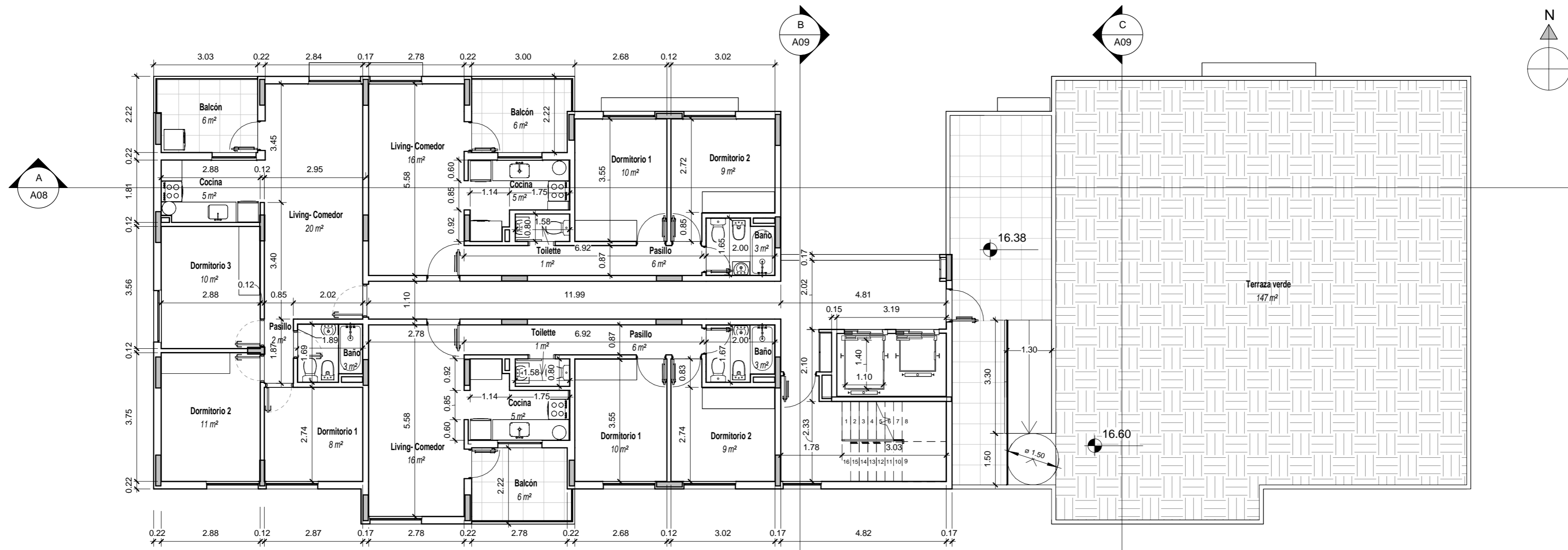
FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA
 PLANO BASE: RS-S2-M7A-ARQ-01
 (VER ANEXO 7.2)



PROYECTO IV					
PROYECTO		PROCREAR TIRO FEDERAL			
UBICACIÓN		ROSARIO			
PARTE		Torre M7A - PLANTA BAJA y 1º PISO			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-01	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		





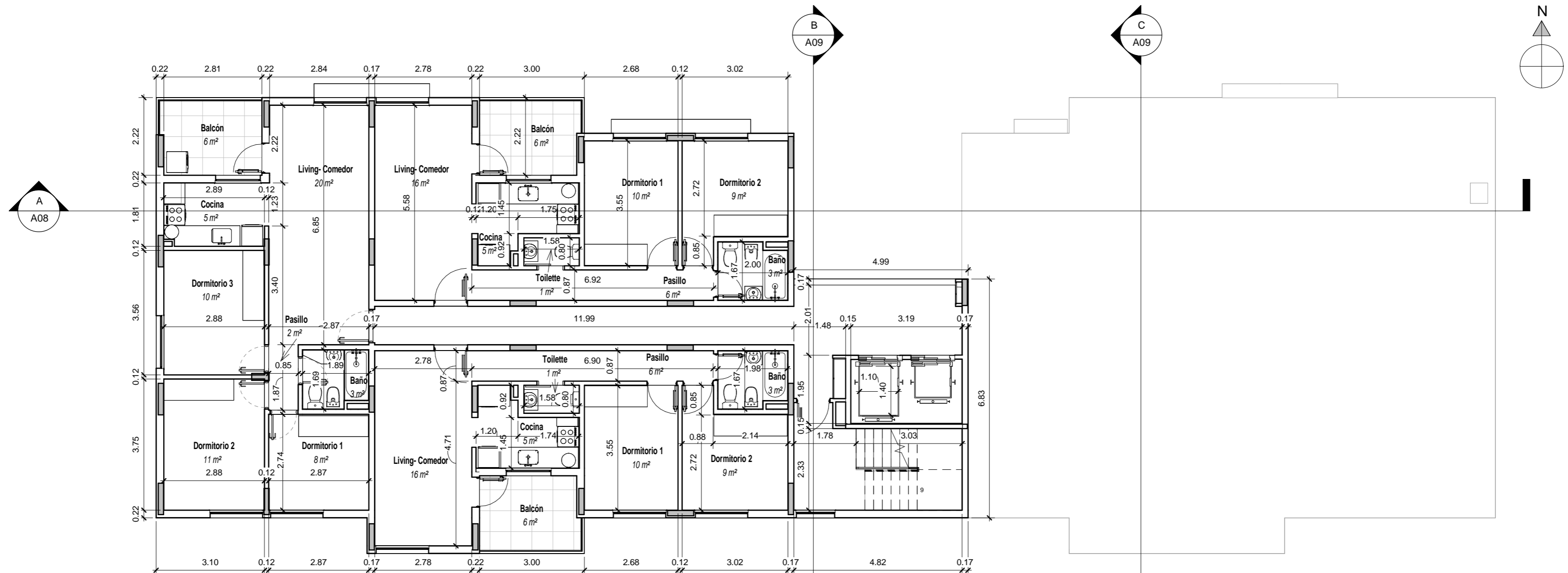
2° a 5° PISO - ESCALA 1:100



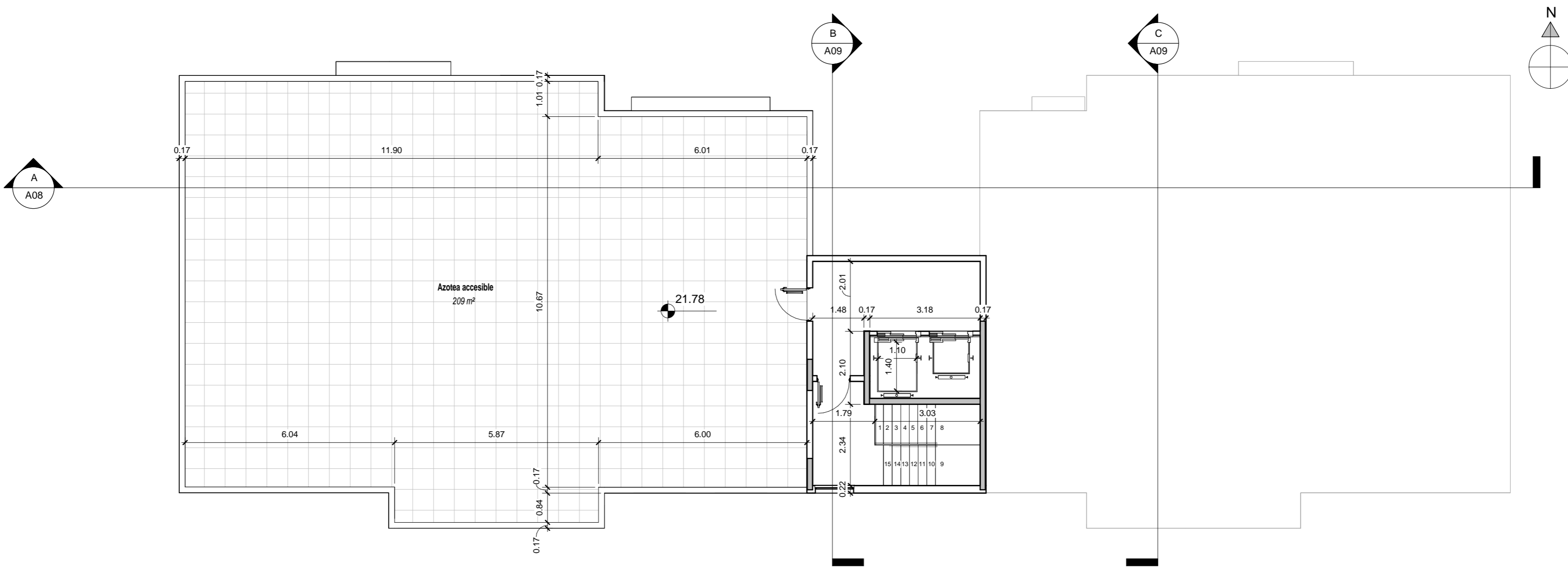
6° PISO - ESCALA 1:100

FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA
 PLANO BASE: RS-S2-M7A-ARQ-01
 (VER ANEXO 7.2)

		PROYECTO IV			
		PROCREAR TIRO FEDERAL			
		UBICACIÓN			
		ROSARIO			
		PARTE			
		Torre M7A- 2° a 5° PISO y 6° PISO			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-02	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		



7° PISO - ESCALA 1:100



AZOTEA - ESCALA 1:100

FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA
 PLANO BASE: RS-S2-M7A-ARQ-02
 (VER ANEXO 7.2)



PROYECTO IV					
PROYECTO		PROCREAR TIRO FEDERAL			
UBICACIÓN		ROSARIO			
PARTE		Torre M7A - 7° PISO - AZOTEA			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-03	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		





FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

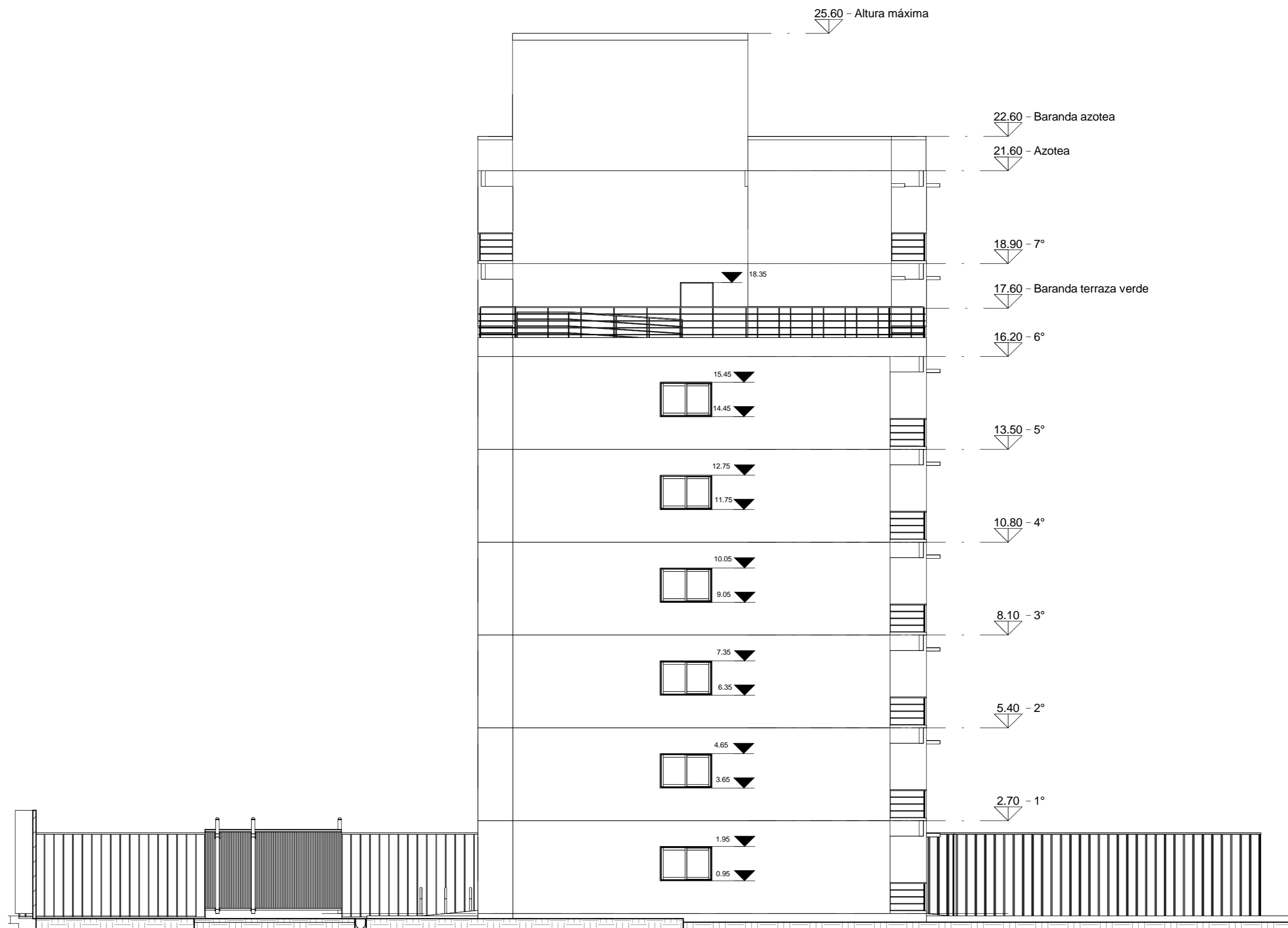


PROYECTO IV					
PROYECTO	PROCREAR TIRO FEDERAL				
UBICACIÓN	ROSARIO				
PARTE	Torre M7A - FACHADA NORTE				
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-04	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		





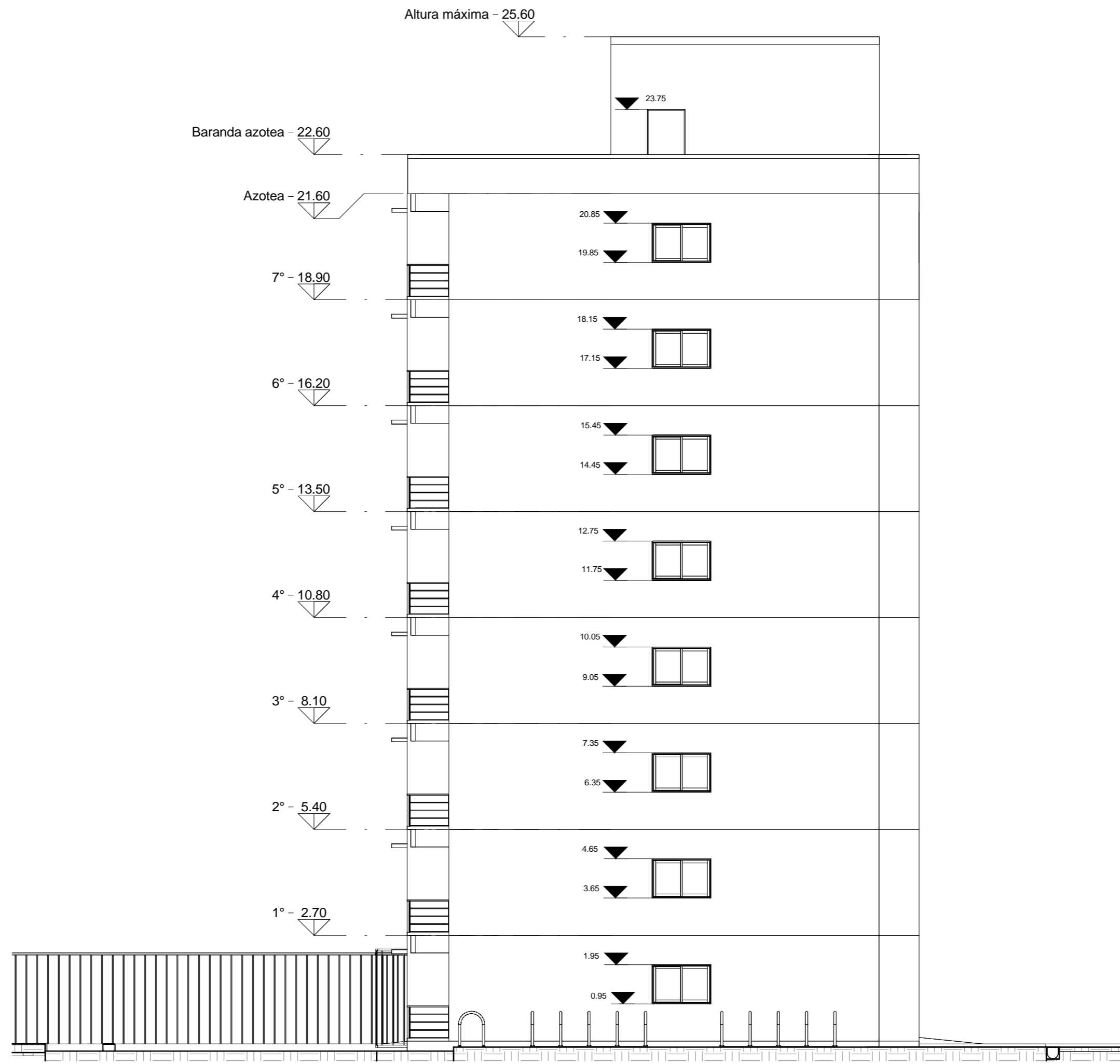
FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

		PROYECTO IV			
		PROYECTO PROCREAR TIRO FEDERAL			
		UBICACIÓN ROSARIO			
		PARTE Torre M7A - FACHADA SUR			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-05	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		





FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

		PROYECTO IV			
		PROYECTO PROCREAR TIRO FEDERAL			
		UBICACIÓN ROSARIO			
		PARTE Torre M7A - FACHADA ESTE			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-06	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		





FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

		PROYECTO IV			
		PROYECTO PROCREAR TIRO FEDERAL			
		UBICACIÓN ROSARIO			
		PARTE Torre M7A - FACHADA OESTE			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-07	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		



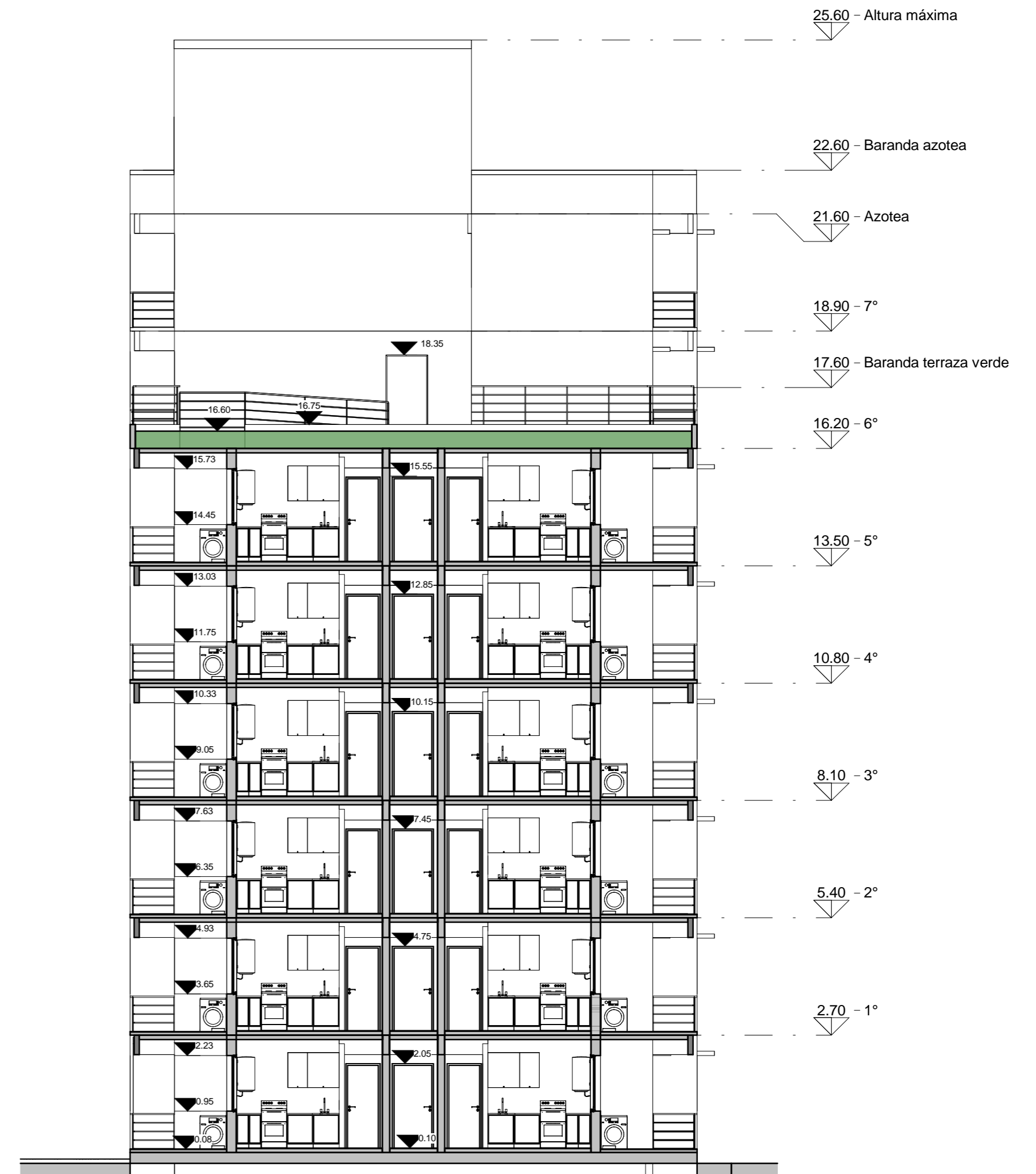
A Corte longitudinal A-A
 1 : 100

FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

						PROYECTO IV					
						PROYECTO PROCREAR TIRO FEDERAL					
						UBICACIÓN ROSARIO					
						PARTE Torre M7A - CORTE LONGITUDINAL					
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo		A-4283/8		PLANO N°	REV.				
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio		M-6781/4		A-08	1				
		TRAVAGLINO, Ignacio		T-2930/1							



B Corte transversal B-B
1 : 100

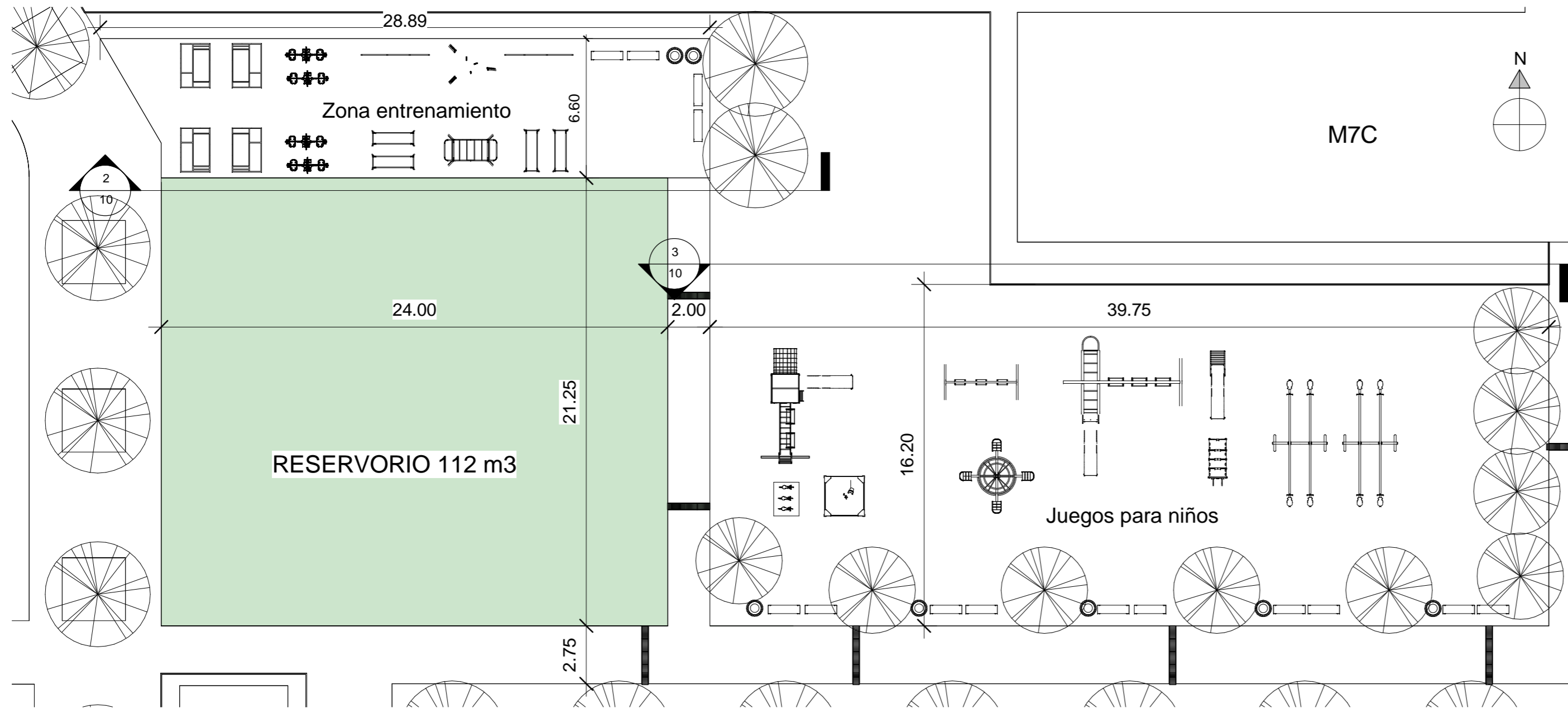


C Corte transversal C-C
1 : 100

FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA



PROYECTO IV					
PROYECTO	PROCREAR TIRO FEDERAL				
UBICACIÓN	ROSARIO				
PARTE	Torre M7A - CORTES TRANSVERSALES				
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:100	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-09	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		

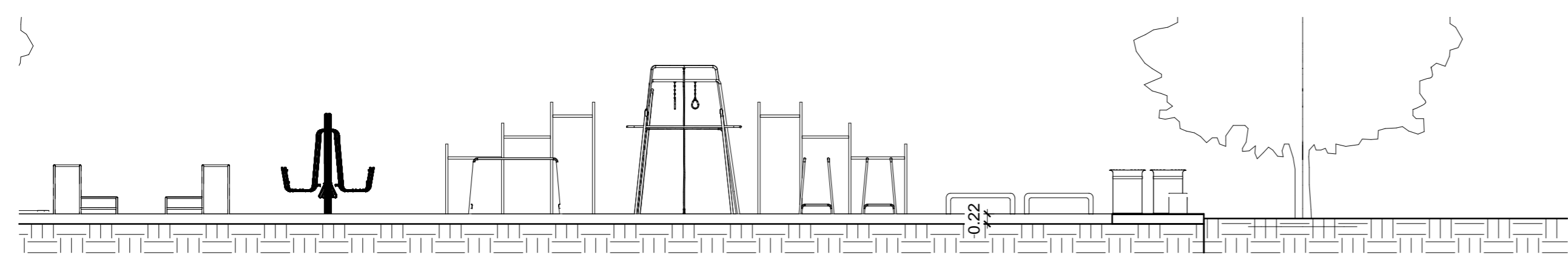


Render 1 - Zona de entrenamiento

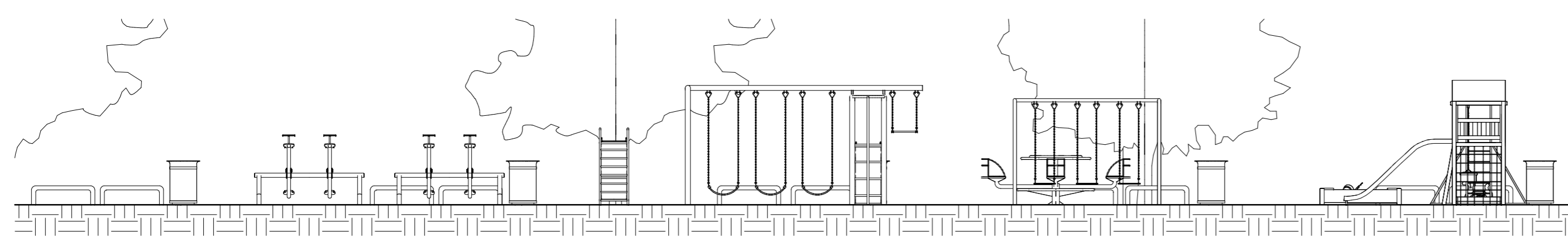


Render 2 - Zona de juegos para niños



1 Espacio público
1 : 200

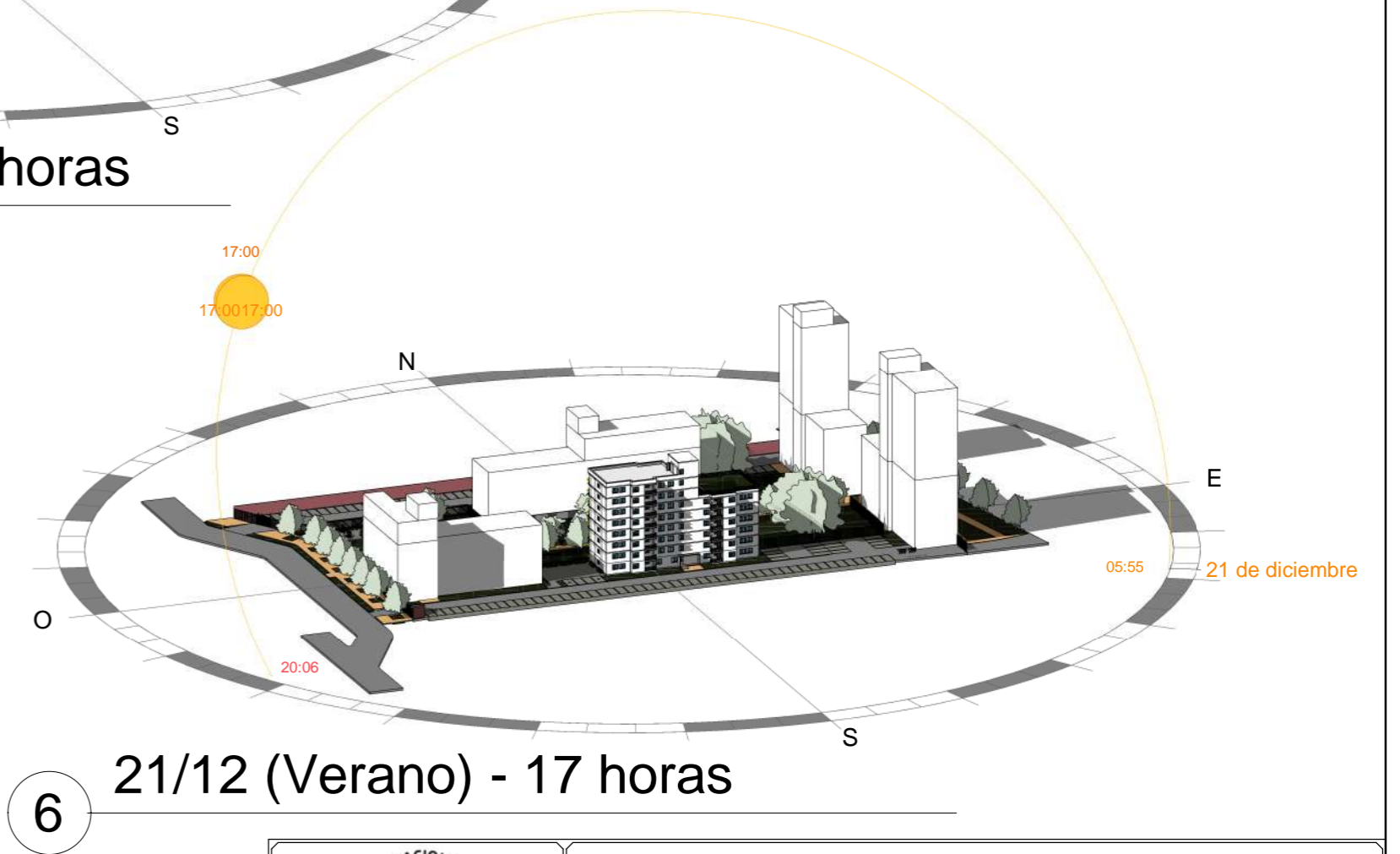
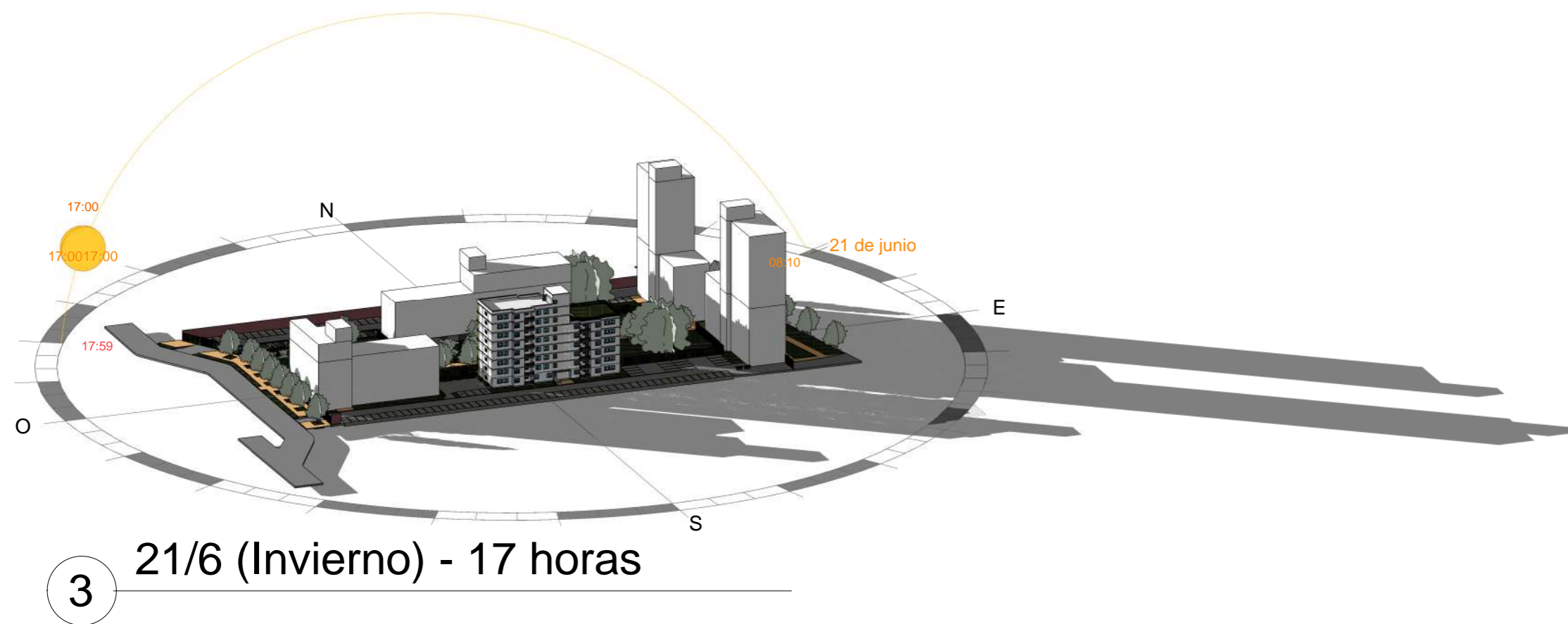
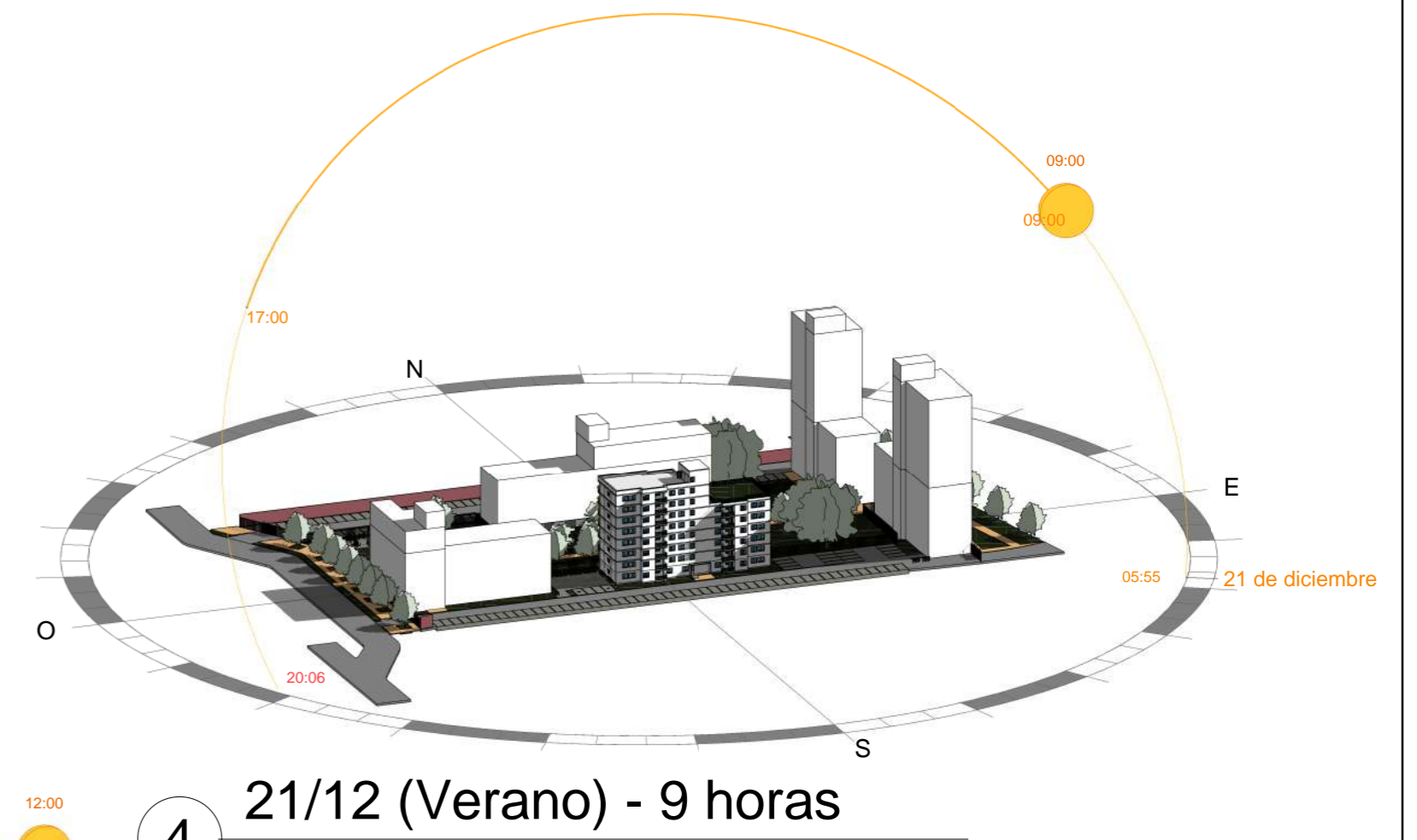
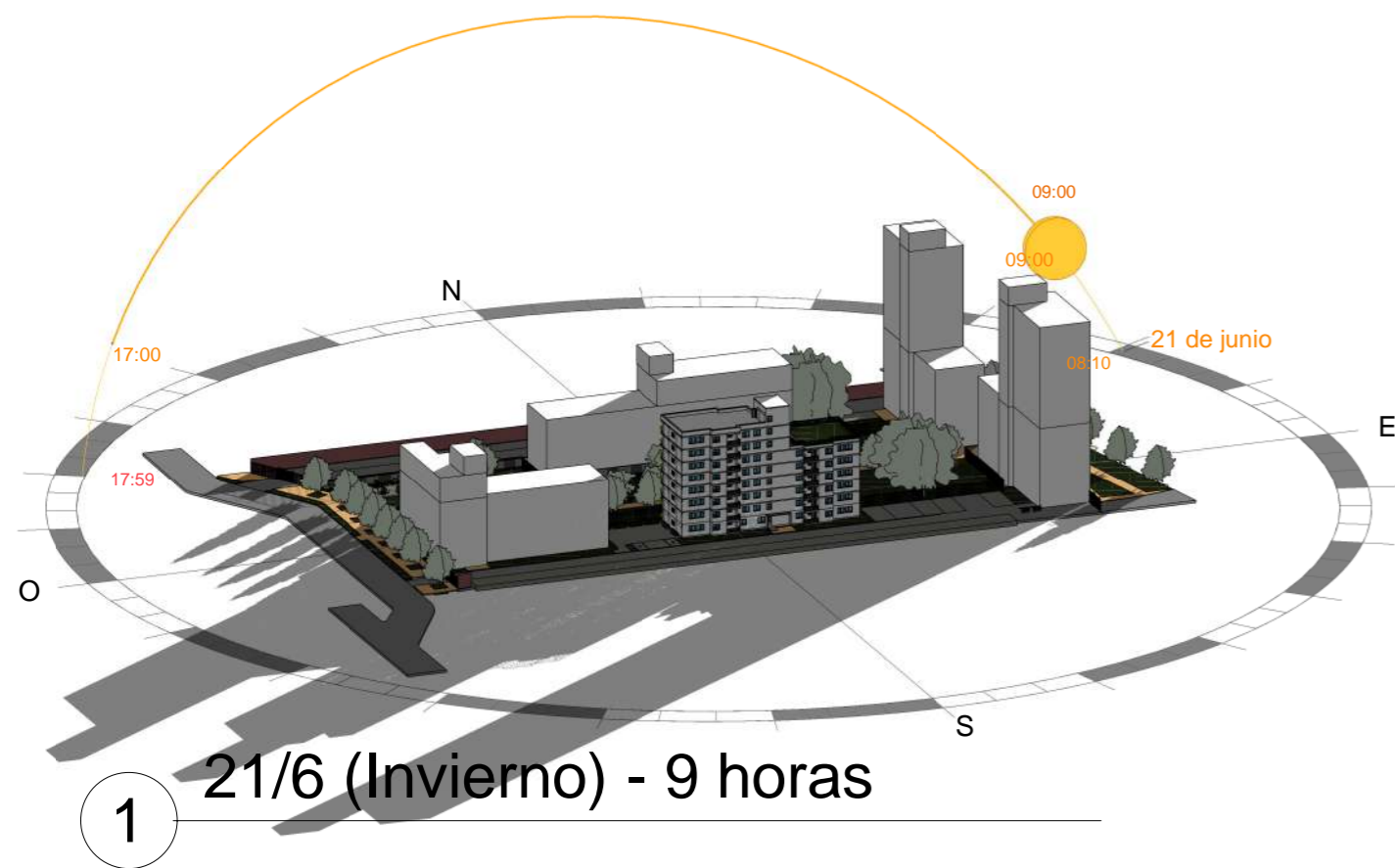


2 Zona de entrenamiento
1 : 100





3 Juegos para niños
1 : 100

	PROYECTO IV				
	PROYECTO	PROCREAR TIRO FEDERAL			
	UBICACIÓN	ROSARIO			
	PARTE	INTERVENCIÓN ESPACIO PÚBLICO			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
VAR	01/08/24	MEINERO, Ignacio TRAVAGLINO, Ignacio	M-6781/4 T-2930/1	A-10	0



FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

		PROYECTO IV			
		PROCREAR TIRO FEDERAL			
		ROSARIO			
		ESTUDIO SOLAR SECTOR I y II			
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.
1:1000	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-11	1
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		



ZONA DE ENTRENAMIENTO Y RESERVORIO



ZONA DE ENTRENAMIENTO Y RESERVORIO



ZONA DE JUEGOS PARA NIÑOS



ZONA DE JUEGOS PARA NIÑOS



ESTACIONAMIENTO SUR



ESTACIONAMIENTO SUR



ESTACIONAMIENTO NORTE



ESTACIONAMIENTO NORTE

		PROYECTO IV			
		PROYECTO PROCREAR TIRO FEDERAL			
		UBICACIÓN ROSARIO			
		PARTE RENDERS ESPACIO PÚBLICO Y ESTACIONAMIENTOS			
ESCALA S/E	FECHA 01/08/24	AQUILANTI, Mateo MEINERO, Ignacio TRAVAGLINO, Ignacio	A-4283/8 M-6781/4 T-2930/1	PLANO N° A-14	REV. 0



FACHADA NORTE- BLOQUE M7A



FACHADA SUR- BLOQUE M7A



TERRAZA VERDE- BLOQUE M7A



HALL 1° PISO- BLOQUE M7A



HALL 1° PISO- BLOQUE M7A




HALL P.B- BLOQUE M7A



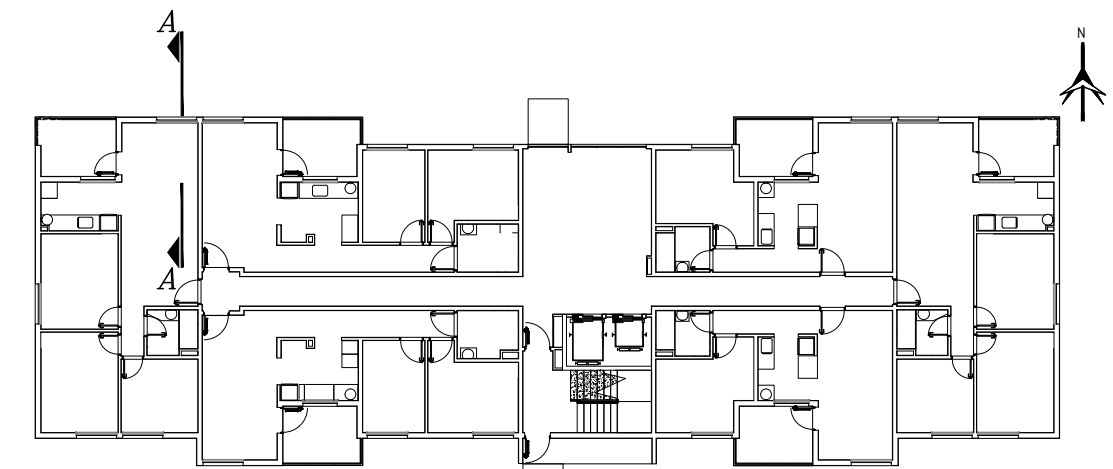
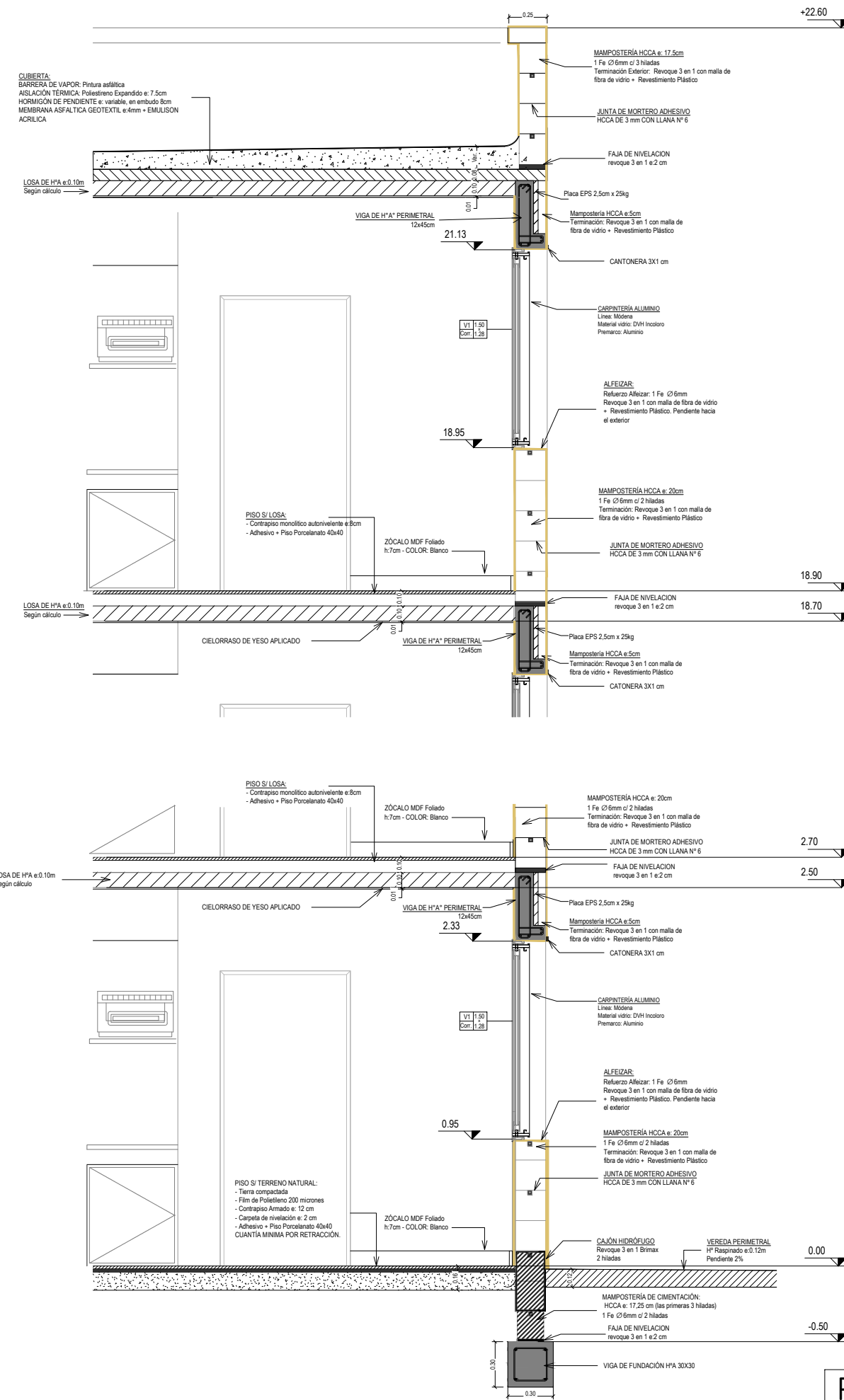
LIVING COMEDOR 3 AMBIENTES- BLOQUE M7A



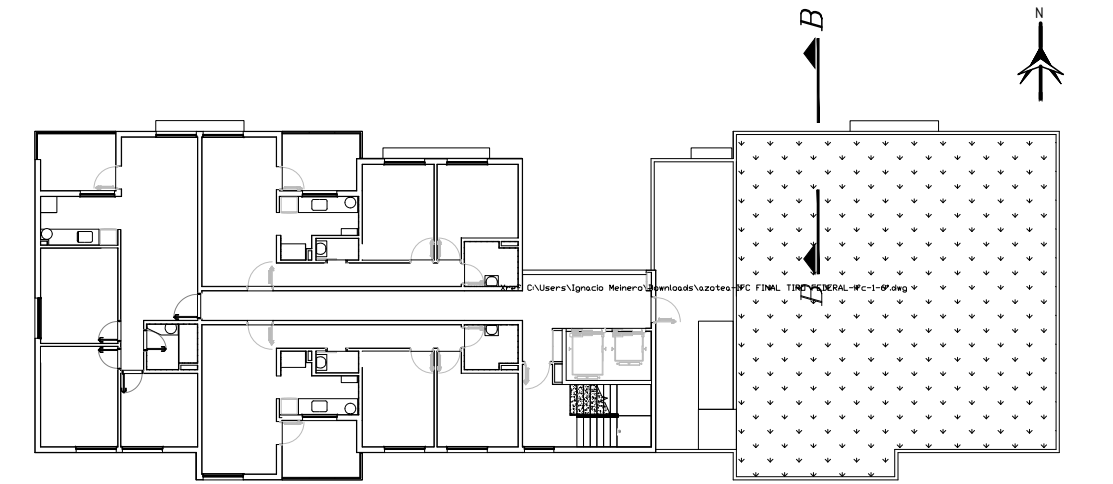
IMÁGEN AÉREA - SECTOR I y II

						PROYECTO IV	
						PROYECTO	PROCLEAR TIRO FEDERAL
UBICACIÓN		ROSARIO					
PARTE		RENDERS BLOQUE M7A					
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	PLANO N°	REV.		
S/E	01/08/24	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	A-13	0		
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1				

CORTE A-A
ESCALA 1:25

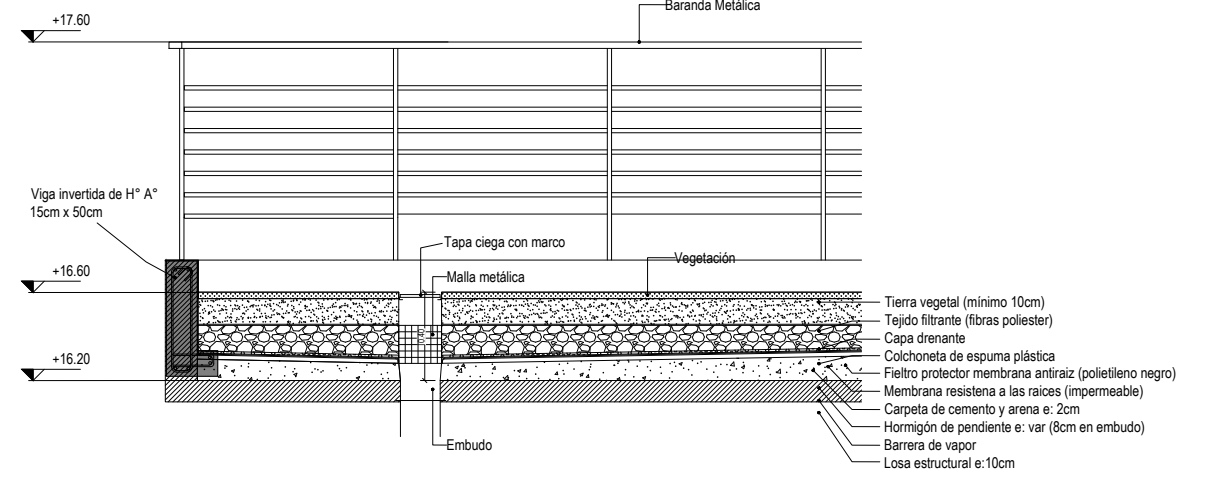


P.B
ESCALA 1:200





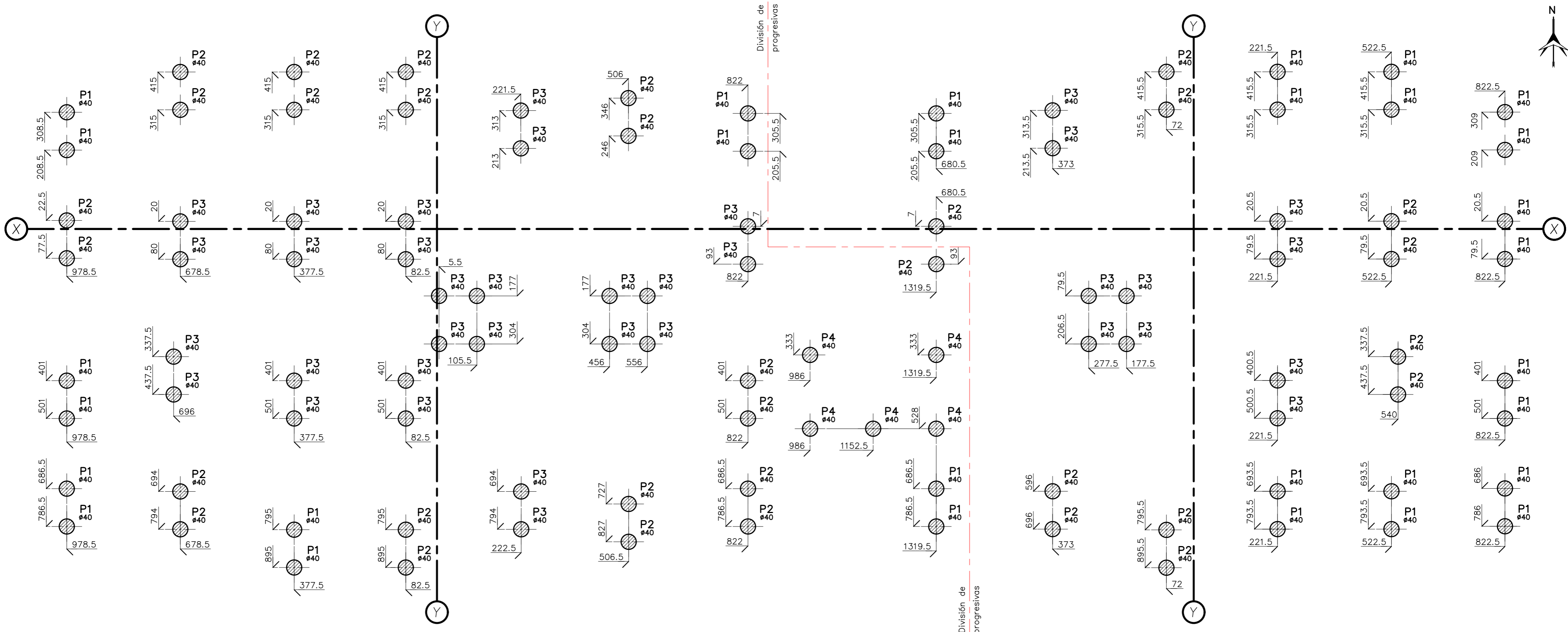
5° PISO
ESCALA 1:200

CORTE B-B DETALLE TERRAZA VERDE
ESCALA 1:25



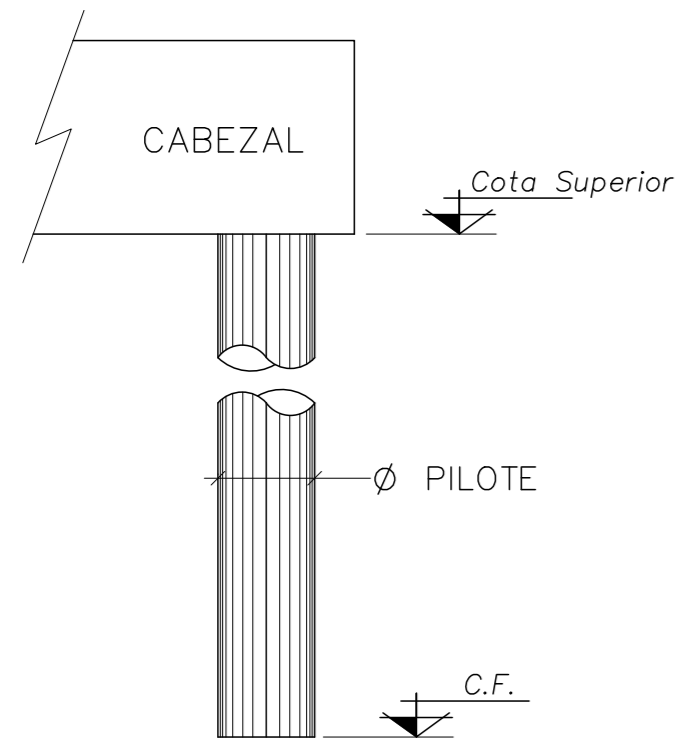
Planos de producción propia

 	PROYECTO IV				
	PROCREAR TIRO FEDERAL				
ROSARIO					
DETALLES CONSTRUCTIVOS - Torre M7A					
ESCALA S/P	FECHA 01/08/24	AQUILANTI, Mateo MEINERO, Ignacio TRAVAGLINO, Ignacio	A-4283/8 M-6781/4 T-2930/1	PLANO N° A-12	REV. 1



DETALLE TIPICO

Escala: s/e

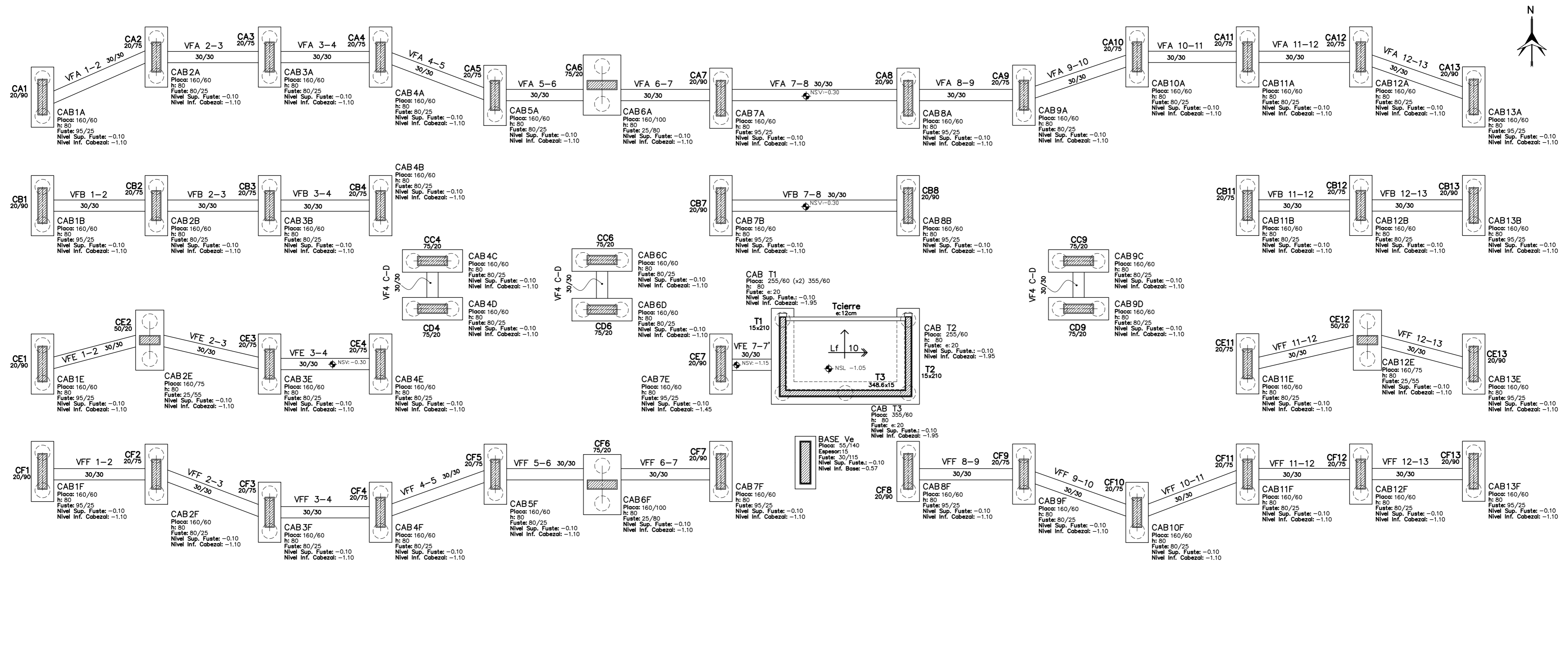


DETALLES PILOTES					
Nombre	Ø	Cota Superior	C.F.	Long.	Cantidad
P1	40	-1.10m	-6.10m	5.00m	30
P2	40	-1.10m	-7.10m	6.00m	32
P3	40	-1.10m	-8.60m	7.50m	36
P4	40	-1.95m	-8.50m	6.65m	5

NOTAS:

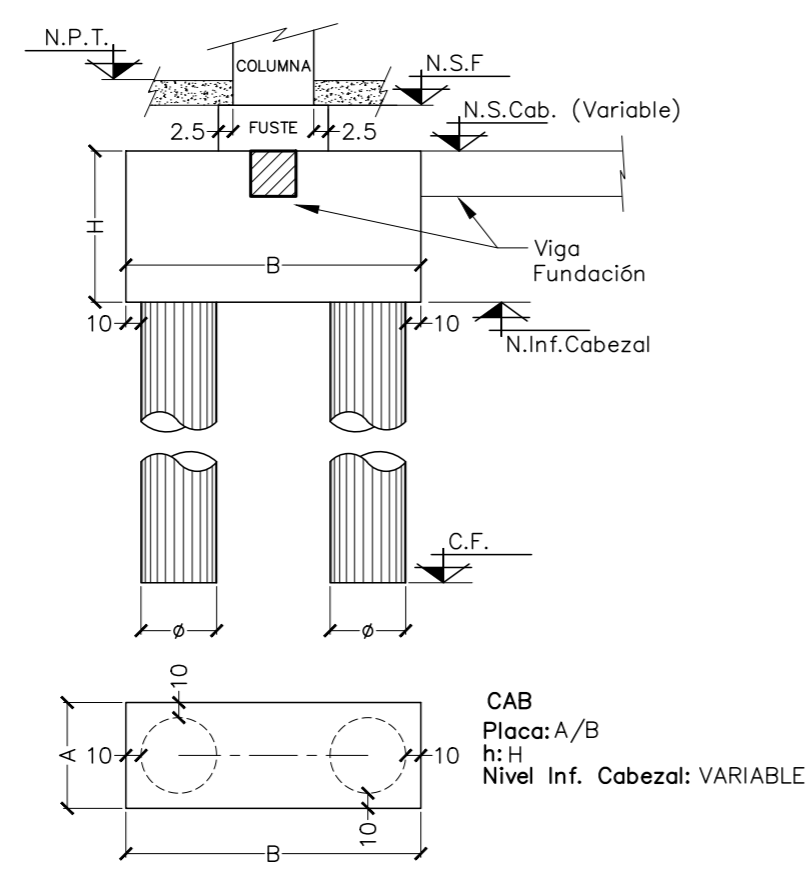
- MATERIALES:
HORMIGÓN: H-25
ACERO: ADN-420
- DIBUJO:
MEDIDAS EN cm
NIVELES EN m
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- REFERENCIAS:
CF: COTA DE FUNDACION
CS: COTA SUPERIOR de PILOTE
- RECUBRIMIENTOS LIBRES:
PILOTES : 5cm
- EN CASO DE HORMIGONARSE EN TIEMPO CALUROSO O FRIO DE ACUERDO AL CAP 5.11 y 5.12 DEL CIRSOC 201, DEBERÁ APLICARSE LO INDICADO EN ESE ARTICULO Y SUS ANEXOS.
- AL MOMENTO DE LA APERTURA DE EXCAVACIONES Y/O PERFORACIONES SE RECOMIENDA UNA ESPECIAL ATENCIÓN POR PARTE DEL DIRECTOR DE OBRA A FIN DE OBSERVAR CUALQUIER ANOMALIA QUE EVENTUALMENTE PUDIERA PRESENTARSE Y PUDIERA AFECTAR LAS FUNDACIONES, Y QUE NO HUBIERA SIDO DETECTADA EN LOS SONDEOS PUNTUALES DEL INFORME DE SUELOS.
- DEBERA PERFORARSE DE A 1 PILOTE POR CADA GRUPO, DE ESTA MANERA, NO PODRÁ HABER 2 PERFORACIONES CONTIGUAS ABIERTAS AL MISMO TIEMPO.

	CÁTEDRA	PROYECTO IV		
	OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL		
	UBICACIÓN	ROSARIO		
	PLANO	PLANTA DE PILOTES – TORRE M7A		
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo A-4283/8 MEINERO, Ignacio M-6781/4 TRAVAGLINO, Ignacio T-2930/1	PLANO N°	REV.
1: 75	01/08/2024		E-01	△



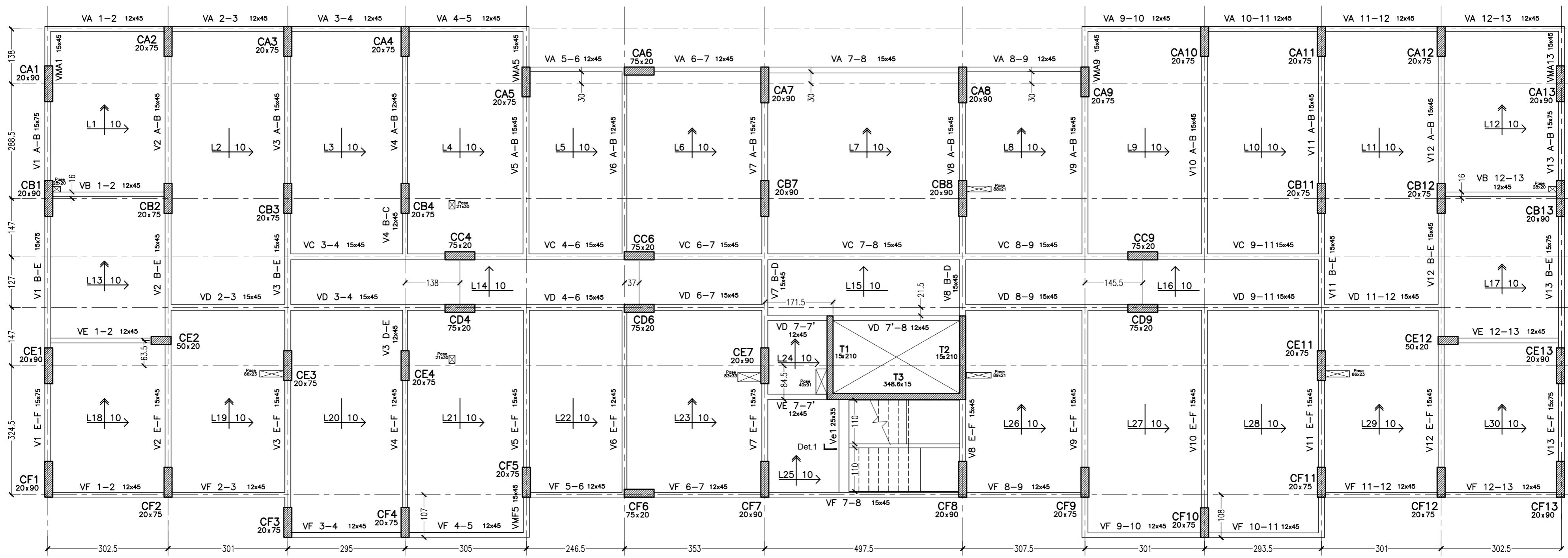
CABEZAL 2 PILOTES TÍPICO

Escala: 1: 50

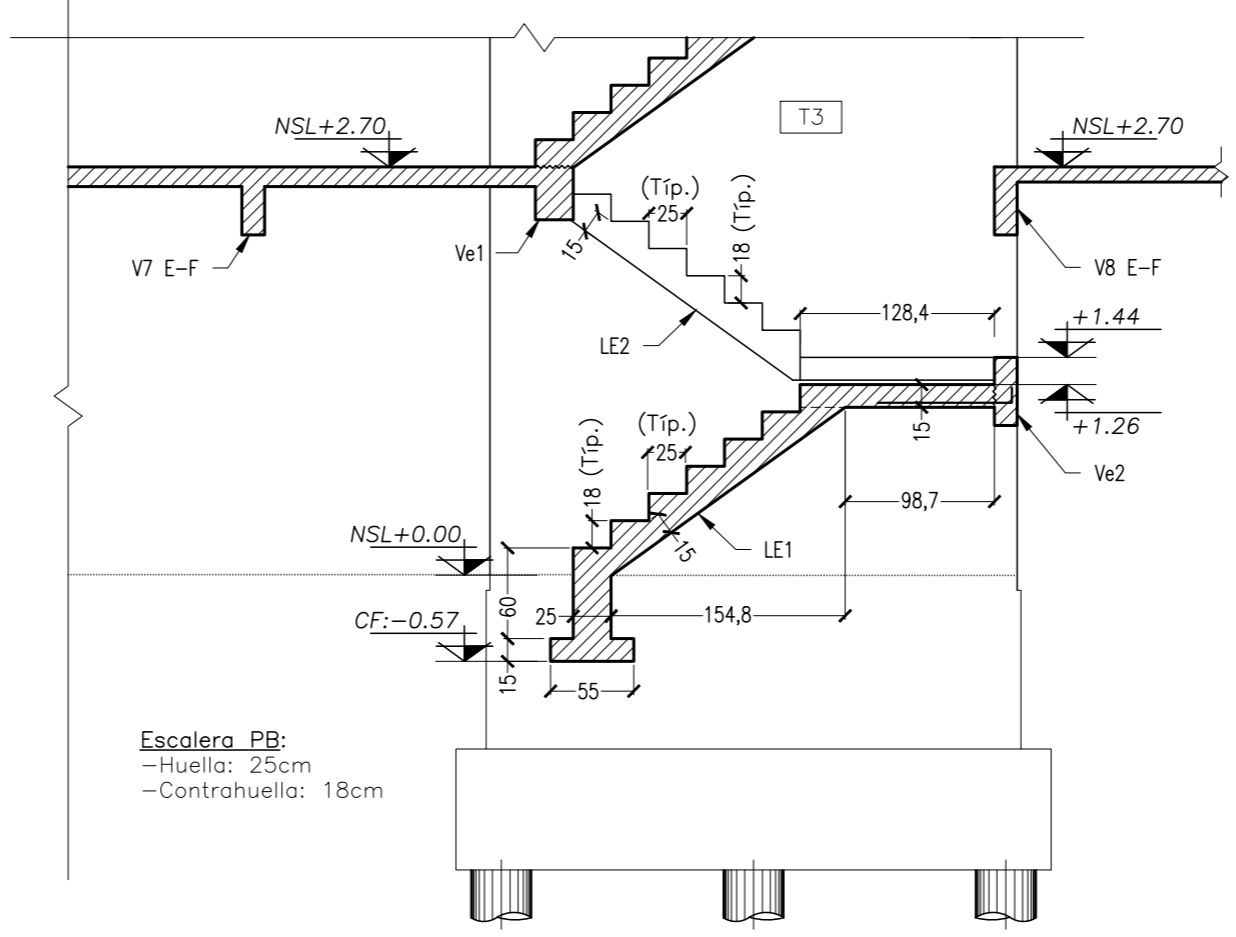


- NOTAS:**
- MATERIALES:**
HORMIGÓN: H-30
ACERO: ADN-420
 - DIBUJO:**
MEDIDAS EN cm
NIVELES EN m
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
 - REFERENCIAS:**
CF: COTA DE FUNDACION
NSV: NIVEL SUPERIOR DE VIGA
NSL: NIVEL SUPERIOR DE LOSA
 - RECUBRIMIENTOS LIBRES:**
CABEZALES : 5cm
VIGAS DE FUNDACION : 5cm
TABIQUES y COLUMNAS en contacto con el SUELO : 5cm
TABIQUES y COLUMNAS en contacto con el AIRE : 2cm
 - SE EXTRAERÁN PROBETAS DE HORMIGÓN CADA 15m3 COMO MÍNIMO. NO SE ACEPTARÁ ENSAYOS HECHOS POR PLANTA HORMIGONERA. DEBERÁN REALIZARSE EN EL IMAE DE ROSARIO, O INSTITUTO SIMILAR.
 - EN CASO DE HORMIGONARSE EN TIEMPO CALUROSO O FRÍO DE ACUERDO AL CAP 5.11 y 5.12 DEL CIRSOC 201, DEBERÁ APLICARSE LO INDICADO EN ESE ARTÍCULO Y SUS ANEXOS.
 - AL MOMENTO DE LA APERTURA DE EXCAVACIONES Y/O PERFORACIONES SE RECOMIENDA UNA ESPECIAL ATENCIÓN POR PARTE DEL DIRECTOR DE OBRA A FIN DE OBSERVAR CUALQUIER ANOMALÍA QUE EVENTUALMENTE PUDIERA PRESENTARSE Y PUDIERA AFECTAR LAS FUNDACIONES, Y QUE NO HUBIERA SIDO DETECTADA EN LOS SONDEOS PUNTUALES DEL INFORME DE SUELOS.

	CÁTEDRA	PROYECTO IV		
	OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL		
	UBICACIÓN	ROSARIO		
	PLANO	PLANTA DE CABEZALES - TORRE M7A		
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo A-4283/8 MEINERO, Ignacio M-6781/4 TRAVAGLINO, Ignacio T-2930/1	PLANO N°	REV.
1: 75	01/08/2024		E-02	



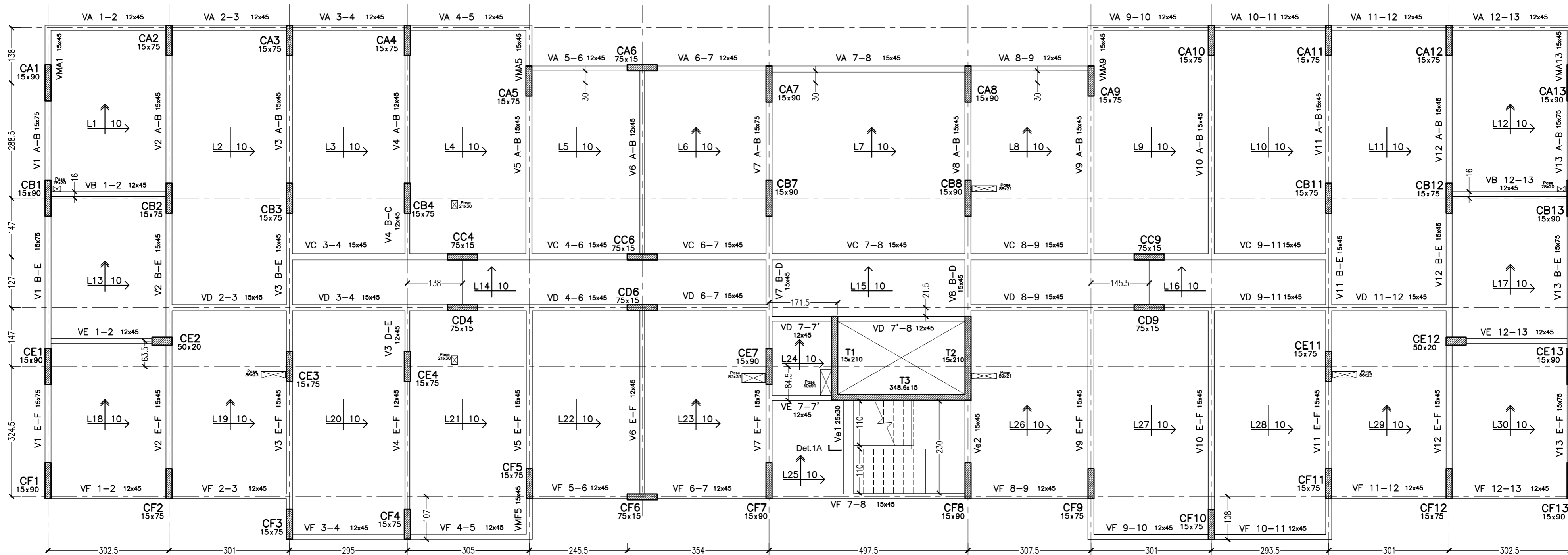
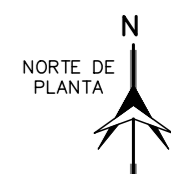
DETALLE 1: ESCALERA PB
Escala: 1:50



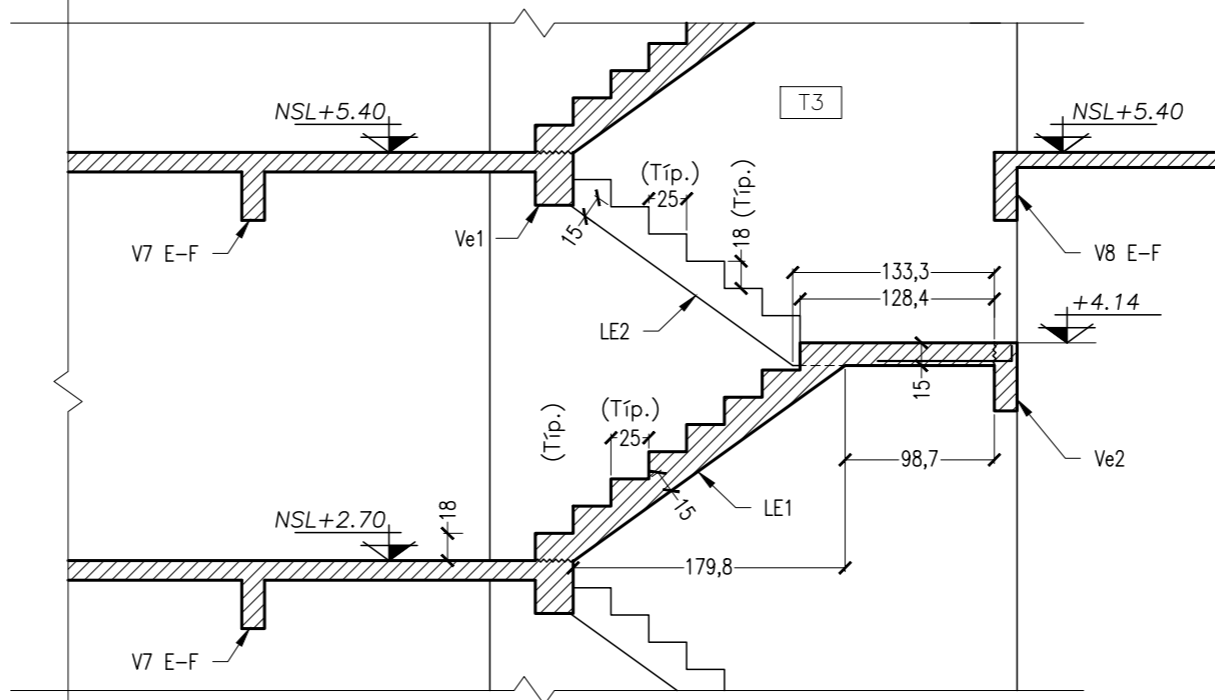
Escalera PB:
-Huella: 25cm
-Contrahuella: 18cm

- NOTAS:
- MATERIALES:
HORMIGÓN: H-30
ACERO: ADN-420 (SALVO INDICACIÓN CONTRARIA)
ACERO MALLA: AM-500 / ATR-500
 - DIBUJO:
MEDIDAS EN cm
NIVELES EN m
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
LOS FILOS FIJOS DE LAS COLUMNAS SON LOS ACOTADOS CON PROGRESIVAS.
 - REFERENCIAS:
CF : COTA DE FUNDACIÓN
NSL : NIVEL SUPERIOR DE LOSA
NSV : NIVEL SUPERIOR DE VIGA
NFV : NIVEL de FONDO DE VIGA
 - RECUBRIMIENTOS LIBRES:
COLUMNAS : 2cm
VIGAS : 2cm
LOSAS : 2cm
 - EN CASO DE HORMIGONARSE EN TIEMPO CALUROSO O FRIO DE ACUERDO AL CAP 5.11 Y 5.12 DEL CIRSOC 201, DEBERÁ APLICARSE LO INDICADO EN ESE ARTÍCULO Y SUS ANEXOS.
 - EN CASO DE REALIZARSE JUNTAS DE HORMIGONADO, PREVIO AL COLOCADO DEL NUEVO HORMIGÓN, EL HORMIGÓN ENDURECIDO DEBERÁ LIMPIARSE ELIMINANDO TODO EL MATERIAL SUELTO, LUEGO LAVARSE CON ABUNDANTE AGUA Y POSTERIORMENTE ELIMINAR TODO EL EXCESO DE ESTA Y REALIZAR UN PUNTE DE ADHERENCIA CON SIKADUR 32 O SIMILAR, SIGUIENDO LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

	CÁTEDRA	PROYECTO IV	
	OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL	
	UBICACIÓN	ROSARIO	
	PLANO	ESTRUCTURA S/PLANTA BAJA – TORRE M7A	
	ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo A-4283/8 MEINERO, Ignacio M-6781/4 TRAVAGLINO, Ignacio T-2930/1
	1:75	01/08/2024	PLANO N° E-03



DETALLE 1A: ESCALERA PLANTA TIPO
Escala: 1:50



Escalera tipo:
-Huella: 25cm
-Contrahuella: 18cm

- NOTAS:**
- MATERIALES:
HORMIGÓN: H-30
ACERO: ADN-420 (SALVO INDICACIÓN CONTRARIA)
ACERO MALLA: AM-500 / ATR-500
 - DIBUJO:
MEDIDAS EN cm
NIVELES EN m
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
LOS FILOS FIJOS DE LAS COLUMNAS SON LOS ACOTADOS CON PROGRESIVAS.
 - REFERENCIAS:
NFL : NIVEL de FONDO DE LOSA
NSL : NIVEL SUPERIOR DE LOSA
NSV : NIVEL SUPERIOR DE VIGA
NFV : NIVEL de FONDO DE VIGA
 - RECUBRIMIENTOS LIBRES:
COLUMNAS : 2cm
VIGAS : 2cm
LOSAS : 2cm
 - EN CASO DE HORMIGONARSE EN TIEMPO CALUROSO O FRIO DE ACUERDO AL CAP 5.11 y 5.12 DEL CIRSOC 201, DEBERÁ APLICARSE LO INDICADO EN ESE ARTICULO Y SUS ANEXOS.
 - EN CASO DE REALIZARSE JUNTAS DE HORMIGONADO, PREVIO AL COLOCADO DEL NUEVO HORMIGÓN, EL HORMIGÓN ENDURECIDO DEBERÁ LIMPIARSE ELIMINANDO TODO EL MATERIAL SUELTO, LUEGO LAVARSE CON ABUNDANTE AGUA Y POSTERIORMENTE ELIMINAR TODO EL EXCESO DE ESTA Y REALIZAR UN PUNTE DE ADHERENCIA CON SIKADUR 32 O SIMILAR, SIGUIENDO LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

	CÁTEDRA	PROYECTO IV	
	OBRA	PROCREAR TIRO FEDERAL	
	UBICACIÓN	ROSARIO	
	PLANO	ESTRUCTURA s/1ero a s/5to Piso - M7A	
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo MEINERO, Ignacio TRAVAGLINO, Ignacio	PLANO N° REV.
1:75	01/08/2024	A-4283/8 M-6781/4 T-2930/1	E-04

7. ANEXOS

ANEXO 7.1 - PLAN ESPECIAL “PARQUE HABITACIONAL TIRO FEDERAL”

ANEXO 7.2 - ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

ANEXO 7.3 - ANTEPROYECTO VIAL M.R.

ANEXO 7.4 - RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO SECTOR II

ANEXO 7.5 - INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

7.5.1 - PROYECTO E INFRAESTRUCTURA EXISTENTE - LITORAL GAS

7.5.2 - INFRAESTRUCTURA EXISTENTE AGUAS SANTAFESINAS

7.5.3 - INFRAESTRUCTURA EXISTENTE RED ELÉCTRICA - E.P.E SFE

ANEXO 7.6 - INSTRUCTIVO REGULACIÓN DESAGÜES PLUVIALES

ANEXO 7.7 - CÁLCULO DE LA CARGA DE VIENTO

ANEXO 7.8 - ESTUDIO DE SUELOS DEL SECTOR I

ANEXO 7.9 - REGISTRO FOTOGRÁFICO





ANEXO 7.1

PLAN ESPECIAL “PARQUE HABITACIONAL TIRO FEDERAL”

"Plan Especial Parque Habitacional Tiro Federal"

ORDENANZA

PLAN ESPECIAL "PARQUE HABITACIONAL TIRO FEDERAL"

CAPITULO I

DEFINICION Y AMBITO DE APLICACIÓN

Ordenanza N° 9118/13

1. - Definición.

Se define como Plan Especial "Parque Habitacional Tiro Federal", al proyecto urbanístico que fija la nueva configuración urbana, el carácter y tratamiento del mismo, la morfología de los espacios edificables, las características tipológicas de la edificación, los parámetros básicos de disposición y dimensión de la edificación (alineación, factor de ocupación y altura), como así también los nuevos espacios públicos del sector urbano delimitado como ámbito de aplicación en este Plan Especial del ARE N° 14 (Anexo Gráfico N° 1).

2. - Ámbito de aplicación.

Se define como ámbito de aplicación del Plan Especial "Parque Habitacional Tiro Federal", a la parcela de la Sección Catastral 6º, S/M, Gráfico 17, propiedad del Estado Mayor General del Ejército del Estado Nacional Argentino (Anexo Gráfico N° 2).

CAPÍTULO II

TRAZADOS OFICIALES

3. - Definición del Trazado Vial.

3.1.

Derógase el Artículo 4º, Inciso 4.1 de la Ordenanza N° 5.609/93, suprimiendo la creación del boulevard de 20m de ancho y orientación Este-Oeste, denominado Calle 603.

3.2.

Derógase el Artículo 4º, Inciso 4.2.3 de la Ordenanza N° 5.609/93, suprimiendo la prolongación de calle Warnes entre el deslinde parcelario Sur del S/M, Gráfico 17 y el boulevard indicado en el inciso anterior.

3.3.

Ratificase la desafectación del trazado de la calle de 20 metros paralela a la zona de vías del FF.CC. Mitre, línea a Tucumán, dispuesto en el Artículo 5º, Inciso 5.2 de la Ordenanza N° 5.609/93.

3.4.

Ratificase los atravesamientos de los trazados de las calles de orientación Norte- Sur, Valentín Gómez y Zelaya, dispuestos en el Artículo 4º, Inciso 4.2.2 de la Ordenanza N° 5.609/93, manteniendo los anchos de 14 metros; definiendo sus ejes con la unión de los ejes provenientes del Norte con los provenientes del Sur en sendos puntos de intersección con los deslindes parcelarios Norte y Sur, respectivamente.

3.5.

Modificase el trazado oficial de calle Darragueira en el tramo comprendido entre Valle Hermoso al Norte y Vieytes al Sur, dispuesto en el Artículo 4º, Inciso 4.2.1 de la Ordenanza N° 5.609/93, definiéndola en cinco tramos de anchos variables de 26,65 metros, 27,95 metros, 14 metros, 15 metros y 14 metros, que surgen de ubicar sus Líneas Municipales de acuerdo a lo siguiente:

Línea Municipal Este: queda definida por la poligonal abierta de cinco lados que se detalla a continuación:

Lado AB: de orientación Sur-Norte, coincidente con la Línea de Edificación Oeste del cuartel de Bomberos Zapadores, donde el Punto A se ubica sobre la Línea Municipal Norte de calle Vieytes a 26,65 metros hacia el Este de la actual Línea Municipal Oeste de calle Darragueira en la Manzana 63. El Punto B surge de la intersección entre la prolongación hacia el Norte de la citada línea de edificación con la prolongación hacia el Oeste de la línea divisoria entre los predios ocupados por el cuartel de bomberos y

la futura comisaría, la cual se ubica en forma paralela y a 15 metros hacia el Sur del deslinde parcelario Sur del S/M Gráfico 17.

Lado BC: recta de orientación Oeste-Este, donde el Punto C se ubica a 1,30 metros hacia el Este del Punto B definido anteriormente, medidos sobre la citada línea divisoria.

Lado CD: de orientación Sur-Norte, trazado a partir del Punto C en forma perpendicular al deslinde parcelario Sur del S/M Gráfico 17 con una longitud de 77 metros.

Lado DE: de orientación Sureste-Noroeste donde el Punto E es coincidente con el vértice Suroeste de la Manzana 317.

Lado EF: coincidente con la actual Línea Municipal Este de calle Darragueira materializada en la Manzana 317.

Línea Municipal Oeste: queda definida por la poligonal abierta de cinco lados que se detalla a continuación:

Lado GH: ubicado en coincidencia con la actual Línea Municipal Oeste de Calle Darragueira, materializada en la Manzana 316 y su prolongación 6 metros hacia el Sur.

Lado HI: de orientación Noroeste-Sureste ubicado paralelo y a 15 metros hacia el Suroeste del lado DE, hasta su encuentro con la paralela trazada a 14 metros hacia el Oeste del lado CD, dando lugar al Punto 1.

Lado IJ: de orientación Norte-Sur, coincidente con la paralela a 14 metros hacia el Oeste del lado CD hasta su intersección con el deslinde parcelario Sur del S/M Gráfico 17, dando lugar al Punto J.

Lado JK: coincidente con el deslinde parcelario Sur del S/M, Gráfico 17, siendo el Punto K coincidente con el vértice Noreste de la Manzana 63.

Lado KL: recta de orientación Norte-Sur coincidente con la actual Línea Municipal Oeste de calle Darragueira materializada en la Manzana 63.

3.6.

Las afectaciones enunciadas en el presente artículo, representadas en el Anexo Gráfico N° 3, quedan sujetas a los ajustes resultantes de las mensuras correspondientes, que determinarán con precisión las áreas a incorporar al dominio público, facultándose al Departamento Ejecutivo a establecer las adecuaciones necesarias.

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS

4.- Identificación.

A los efectos de la definición del "Plan Especial Parque Habitacional Tiro Federal", se identifican las siguientes áreas:

Frente Corredor Urbano.

Área de Tejido.

Espacios Públicos Recreativos - Servidumbre Administrativa de Uso Público.

Área para Equipamiento Deportivo.

Áreas de Reserva para Equipamiento Comunitario.

Área de Reserva para Futura Solución Habitacional.

4.1. Frente Corredor Urbano.

Sector perteneciente al Frente a Corredor Urbano es aquel que se identifica por el impulso de transformación que se pretende establecer en un proceso de renovación del área.

Dentro del ámbito de aplicación de esta ordenanza se determina en el Frente Corredor Urbano, condiciones particulares de edificabilidad.

4.2. Área de Tejido.

Corresponde a porciones del tejido interior del sector urbano objeto de esta Ordenanza, para las cuales se definen patrones generales de ocupación y edificación, excluyendo las calificadas como Servidumbres Administrativas de Uso Público y la parcela calificada como Frente Corredor Urbano.

4.3. Espacios Públicos recreativos-Servidumbre Administrativa de Uso Público.

Corresponde a los espacios públicos entre las Áreas de Tejido y Frente Corredor Urbano sobre los cuales se constituirán, mediante el correspondiente instrumento público, Servidumbres Administrativas de Uso Público.

El predio sometido a Servidumbre Administrativa de Uso Público (destinado a paseos peatonales), deberá cumplir con los usos, aprovechamiento y equipamiento que establezcan las normas municipales que regulan el espacio público, vigentes o que se sancionen.

4.4. Área para Equipamiento Deportivo.

El proyecto incluye en su programa la reubicación de las instalaciones deportivas que hoy existen en el sector. Este proceso de reubicación deberá garantizar la continuidad normal del funcionamiento de la institución durante el desarrollo del proyecto.

4.5. Área de Reserva para Equipamiento Comunitario.

El proyecto prevé una reserva de suelo para disponer en el mismo de instalaciones ó del equipamiento comunitario que demande el sector.

4.6. Área de Reserva para Futura Solución Habitacional.

El proyecto contempla la articulación con futuros programas de intervención que permitan dar cabida a la demanda del sector ocupado por asentamientos irregulares.

CAPITULO IV

SECTORIZACION DE LAS ÁREAS

Con el propósito de asignar indicadores urbanísticos, cada área se divide en los siguientes sectores representados en el Anexo Gráfico Nº 4:

Sector 1: definido por la Línea Municipal Oeste de Bv. Rondeau, deslinde parcelario Norte de la Manzana 65, en una longitud de 45,77 metros hacia el Oeste, una perpendicular al deslinde parcelario Sur de la Manzana 317, deslinde parcelario Sur de la Manzana 317.

Sector 2: definido por el límite Oeste del Sector 1, deslinde parcelario Norte de la Manzana 65, deslinde parcelario Norte de la manzana 64, Nueva Línea Municipal Este de calle Darragueira, deslinde parcelario Sur de la Manzana 317.

Sector 3: definido por la Nueva Línea Municipal Oeste de calle Darragueira, deslinde parcelario Norte de la Manzana 63, Línea Municipal Este de calle Zelaya y el deslinde parcelario Sur de la Manzana 316.

Sector 4: definido por la Línea Municipal Oeste de calle Zelaya, deslinde parcelario Norte de la Manzana 62, Línea Municipal Este de calle Valentín Gómez y el deslinde parcelario Sur de la Manzana 315.

Sector 5: definido por la Línea Municipal Oeste de calle Valentín Gómez, deslinde parcelario Norte de la Manzana 61 en una longitud de 106,67 metros hacia el Oeste, prolongación Línea Municipal Oeste de calle Varela y el deslinde Sur de la Manzana 314.

Sector 6: definido por el límite Oeste del Sector 5, deslinde parcelario Norte de la Manzana 61, el deslinde parcelario Este de la zona de vías del FF.CC Mitre y deslinde

parcelario Sur de la Manzana 313.

CAPÍTULO V

INDICADORES URBANÍSTICOS Y USOS DEL SUELO

5.- Marco normativo.

Se deberán atender todas aquellas exigencias establecidas en la Ordenanza de Urbanizaciones N° 6.492/97.

Se deberá cumplir lo establecido en las Ordenanzas N° 8.281/08 y 8.544/10 respecto a la obligación de construir garajes en las viviendas colectivas.

Se contemplará lo dispuesto por la Ordenanza N° 8.757/11, y su decreto reglamentario, relacionada a aspectos higrotérmicos y demanda energética de las construcciones.

Todas las obras deberán ser aprobadas por las áreas competentes de la Municipalidad de Rosario, cumplir con lo dispuesto por el Reglamento de Edificación de la ciudad de Rosario, y contar asimismo con la factibilidad técnica de las respectivas empresas prestatarias de servicios.

6.- Condiciones para la edificación.

Se definen las condiciones edilicias y de uso para los sectores designadas como Áreas de Tejido y Frente Corredor Urbano del Plan Especial Parque Habitacional "Tiro Federal".

Se promoverá la tipología edilicia en bloques continuos, lineales, de vivienda colectiva, con variación de altura.

Sector 1:

Condiciones generales: se establece la conformación de un edificio en bloque, manteniendo independencia y generando en su interior Servidumbre Administrativa de Uso Público, las cuales deberán cumplir con la Ordenanza N° 8.876/11 que en su artículo 5° se refiere al factor de impermeabilización del suelo (FIS menor al 30%).

Se prevé una tipología de viviendas entre las cuales existen variantes de altura, que van desde diecinueve (19) metros de altura ($h = 19.00$ metros, P.B. + 5 pisos, en coincidencia con el Corredor Urbano C) hasta cuarenta (40) metros ($h = 40,00$ metros, P.B. + 12 pisos).

Usos: el sector constituido por dos (2) polígonos, uno destinado al uso residencial y comercial (este último solo en planta baja), correspondiente al Frente Corredor Urbano definido en el artículo 4º y el restante, destinado a Servidumbre Administrativa de Uso Público, identificada en el mencionado artículo. Este último polígono deberá ocupar como mínimo un 40% de la superficie total del sector donde se aplique.

Sector 2:

Condiciones generales: se establece la conformación de edificios en bloques, manteniendo independencia entre los mismos generando en su interior Servidumbres Administrativas de Uso Público, las cuales deberán cumplir con la Ordenanza N° 8.876/11 que en su artículo 5º se refiere al factor de impermeabilización del suelo (FIS menor al 30%).

Se prevé una tipología de viviendas entre las cuales existen variantes de altura, que van desde los dieciocho (18) metros de altura (h = 18.00 metros, P.B. + 5 pisos) hasta veinticuatro (24) metros (h = 24,00 metros, P.B. + 7 pisos).

Usos: constituido por cuatro (4) polígonos, dos de ellos destinados al uso residencial y comercial (este último solo en planta baja), comprendidos en las Áreas de Tejido definidas en el artículo 4º; otro en la zona ubicada al Noroeste del presente sector, frentista a calle Darragueira, destinado para reserva de equipamiento comunitario, con una superficie aproximada de 750 m² y el restante, destinado a Servidumbre Administrativa de Uso Público, identificada en el artículo 4º. Este último polígono deberá ocupar como mínimo un 40% de la superficie total del sector donde se aplique y estará ubicado de manera que separe a los polígonos correspondientes a áreas de tejido.

Sector 3:

Condiciones generales: se establece la conformación de edificios en bloques, manteniendo independencia entre los mismos generando en su interior Servidumbres Administrativas de Uso Público, las cuales deberán cumplir con la Ordenanza N° 8.876/11 que en su artículo 5º se refiere al factor de impermeabilización del suelo (FIS menor al 30%).

Se prevé una tipología de viviendas en tira entre las cuales existen variantes de altura, que van desde los trece (13) metros de altura (h = 13.00 metros, P.B. + 3 pisos) hasta dieciocho (18) metros (h = 18,00 metros, P.B. + 5 pisos).

Usos: constituido por tres (3) polígonos, dos de ellos destinados al uso residencial y comercial (este último solo en planta baja), comprendidos en las Áreas de Tejido definidas en el artículo 4º y el restante destinado a Servidumbre Administrativa de Uso Público, identificada en el artículo 4º. Este último polígono deberá ocupar como

mínimo un 40% de la superficie total del sector donde se aplique y estará ubicado de manera que separe a los polígonos correspondientes a áreas de tejido.

Sector 4:

Condiciones generales: se establece la conformación de edificios en bloques, manteniendo independencia entre los mismos generando en su interior Servidumbres Administrativas de Uso Público, las cuales deberán cumplir con la Ordenanza N° 8.876/11 que en su artículo 5° se refiere al factor de impermeabilización del suelo (FIS menor al 30%).

Se prevé una tipología de viviendas entre las cuales existen variantes de altura, que van desde los trece (13) metros de altura (h = 13.00 metros, P.B. + 3 pisos) hasta dieciocho (18) metros (h = 18,00 metros, P.B. + 5 pisos).

Usos: constituido por tres (3) polígonos, dos de ellos destinados al uso residencial y comercial (este último solo en planta baja), comprendidos en las Áreas de Tejido definidas en el artículo 4° y el restante destinado a Servidumbre Administrativa de Uso Público, identificada en el artículo 4°. Este último polígono deberá ocupar como mínimo un 40% de la superficie total del sector donde se aplique y estará ubicado de manera que separe a los polígonos correspondientes a áreas de tejido.

Sector 5:

Corresponde al club social, deportivo y/o recreativo que demanda ser reubicado, donde se admitirán únicamente aquellas construcciones (vestuarios y servicios auxiliares a las instalaciones deportivas) que resulten necesarias para el desarrollo de la actividad específica y que no impliquen una ocupación de suelo y altura de la edificación, mayores a las de su entorno. Para su tramitación, los proyectos deberán contar con la visación previa de la Secretaría de Planeamiento.

Uso: social, deportivo y/o recreativo, fundamentalmente con el propósito de mantener la dotación de este equipamiento en el sector.

Sector 6: Área de reserva con la finalidad de resolver futuras soluciones habitacionales de interés social en el sector.

7. - Condiciones generales.

a) Ajuste de la altura máxima: no se permiten alturas sobreelevadas, a excepción de las construcciones complementarias: tanques, salas de máquinas, chimeneas, las que no podrán estar sobre las líneas de edificación.

b) Tolerancias: todos los indicadores de medida de altura, longitud, superficie y FOS admiten un +/-5% de tolerancia para ajuste de proyecto.

c) Salientes y balcones: sólo se permitirán salientes y balcones a partir de los cuatro (4) metros de nivel de vereda.

d) Índice Edificio y Factor de Ocupación del Suelo (FOS): no se aplica Índice Edificio, quedando la volumetría edificada regulada, en todos los casos, por el cumplimiento del FOS establecido de 0,50, y por las disposiciones vigentes referidas a las dimensiones mínimas de patio.

e) Tipologías edilicias: no se autoriza en ningún caso la construcción de edificios de altura libre cualquiera sea su tipología.

f) Usos admitidos: se permitirán los usos establecidos en la Ordenanza N° 9.068/13 sobre "Reordenamiento Urbanístico del Cordón Perimetral" de la ciudad de Rosario.

CAPÍTULO VI

OBLIGACIONES DEL URBANIZADOR

8. - Obligaciones.

Se establecen las siguientes obligaciones para el Urbanizador:

a) Donación de trazados: corresponde donar al dominio público municipal las superficies resultantes de las mensuras definitivas que realice el Urbanizador.

b) Constitución y ejecución de Servidumbre Administrativa de Uso Público: corresponde al urbanizador constituir las "Servidumbres Administrativas de Uso Público". El Urbanizador deberá ejecutar a su costo, con la coordinación y en un todo de acuerdo con los lineamientos que a nivel de anteproyecto elabore la Secretaría de Planeamiento a través de sus oficinas técnicas con competencia en la materia. Las superficies definitivas afectadas surgirán del correspondiente plano de mensura para la constitución de servidumbre, el cual deberá confeccionar a su cargo el Urbanizador y quien conservará la titularidad dominial del área afectada a este uso público.

c) Ejecución de trazados oficiales: corresponde al urbanizador ejecutar la totalidad de los trazados públicos fijados en la presente ordenanza (incluida la forestación, los desagües pluviales, señalización vertical y horizontal y la ejecución de veredas), en un todo de acuerdo a las indicaciones de la Dirección General de Pavimentos y Calzadas de la Secretaría de Obras Públicas y de la Dirección General de Diseño de la Vía Pública y del Equipamiento Comunitario de la Secretaría de Planeamiento.

d) Ejecución de infraestructuras urbanas: corresponde al urbanizador ejecutar la totalidad de las redes de infraestructura generadas y demandadas por la urbanización integral (saneamiento pluvial y cloacal, provisión de energía eléctrica y gas, alumbrado público, veredas, telefonía, forestación) incluidas las ampliaciones de redes existentes y las nuevas, así como equipamientos de provisión y saneamiento que el impacto de la nueva demanda exijan sobre las redes existentes.

e) Condiciones para la ejecución de infraestructuras urbanas: la Municipalidad a través de las oficinas técnicas de las Secretarías de Planeamiento y de Obras Públicas, definirá los lineamientos de diseño y ejecución de los proyectos correspondientes a la infraestructura urbana a realizar, a los que debe adecuarse el urbanizador.

Todos los proyectos edilicios contemplados en el sector a intervenir serán avalados por el Banco Hipotecario, en su carácter de fiduciario del fideicomiso PRO.CRE.AR con intervención de la Secretaría de Planeamiento de la Municipalidad de Rosario y deberán cumplir además con los indicadores establecidos en la presente y con el resto de las normas establecidas en el Reglamento de Edificación de la ciudad de Rosario.

f) La programación y la/las licitación/es de las distintas obras a ejecutarse en el marco de la presente Ordenanza deberán prever expresamente que la Asociación Club B.A.N.C.O. dejará el predio que hoy ocupa cuando se hayan ejecutado las obras para su reubicación sobre calle Valentín Gómez, a los efectos de garantizarle a este club de barrio continuidad en su tarea deportiva y de contención de niños y jóvenes del barrio.

CAPÍTULO VII

DISPOSICIONES PARTICULARES

9. - Condiciones del espacio público.

Para el ámbito de aplicación del Plan Especial "Tiro Federal" se establecen las siguientes características de los elementos que forman parte del espacio público:

a) Antenas y Cableados: los nuevos cableados correspondientes a las empresas prestadoras de servicios deben ser exclusivamente subterráneos, y a los existentes se establecerá un plazo para su readecuación; no se admite la instalación de antenas y a las existentes se establece un plazo de hasta 1 año para su adecuación a las normas vigentes.

b) Cercos perimetrales: los establecimientos comerciales que lo requieran pueden colocar cerramientos metálicos protectores transparentes con una altura no superior a tres (3) metros.

c) Defensas en esquinas: los únicos elementos de protección admitidos son los pretilos aprobados por la Dirección General de Diseño de la Vía Pública y el Equipamiento Comunitario, debiéndose en todos los casos solicitarse la autorización correspondiente.

d) Marquesinas y/o salientes de Fachadas: no se permite el agregado de ningún tipo de estructura o elemento corpóreo saliente, a las fachadas ya existentes. Sólo se permiten marquesinas que formen parte de un proyecto integral de obra nueva y la remodelación completa de la fachada.

e) Publicidad: la estrategia de ubicación de los elementos publicitarios (E.P.) deberá formar parte del proyecto arquitectónico integral de los inmuebles y deberá ser consensuada con la Secretaría de Planeamiento, previo al inicio de la tramitación del permiso correspondiente para su habilitación.

Sólo se permitirán E.P. adosados a la piel o fachadas de los edificios, rigiendo para este caso, las particularidades especificadas en el Artículo 41, Tipo 1, de la Ordenanza N° 8.324/08; y las letras corpóreas adosadas a fachadas.

Los E.P. deberán ser en todos los casos transiluminados, tipo "backlight" ó tecnología superior tipo leds. En caso de letras corpóreas, se admitirán opacas, iluminadas por detrás.

No se permitirá publicidad pintada ó rotulada sobre chapa, muro ó vidrio a excepción de la "publicidad transitoria", sobre vidrio, regida por el Artículo N° 41, Tipo 9, de la precitada Ordenanza.

En ningún caso podrá colocarse E.P. sobre techos, vía pública ó elementos móviles de "quita y pon", visibles desde ésta.

Los E.P. autoportantes dentro de los predios, quedan prohibidos.

Para la tramitación, permisos, disposiciones generales y particulares rigen las regulaciones establecidas en la Ordenanza N° 8.324/08, para la publicidad en la Ciudad de Rosario.

10 - Anexos Gráficos:

Estado Actual



01 - 10 - 2013

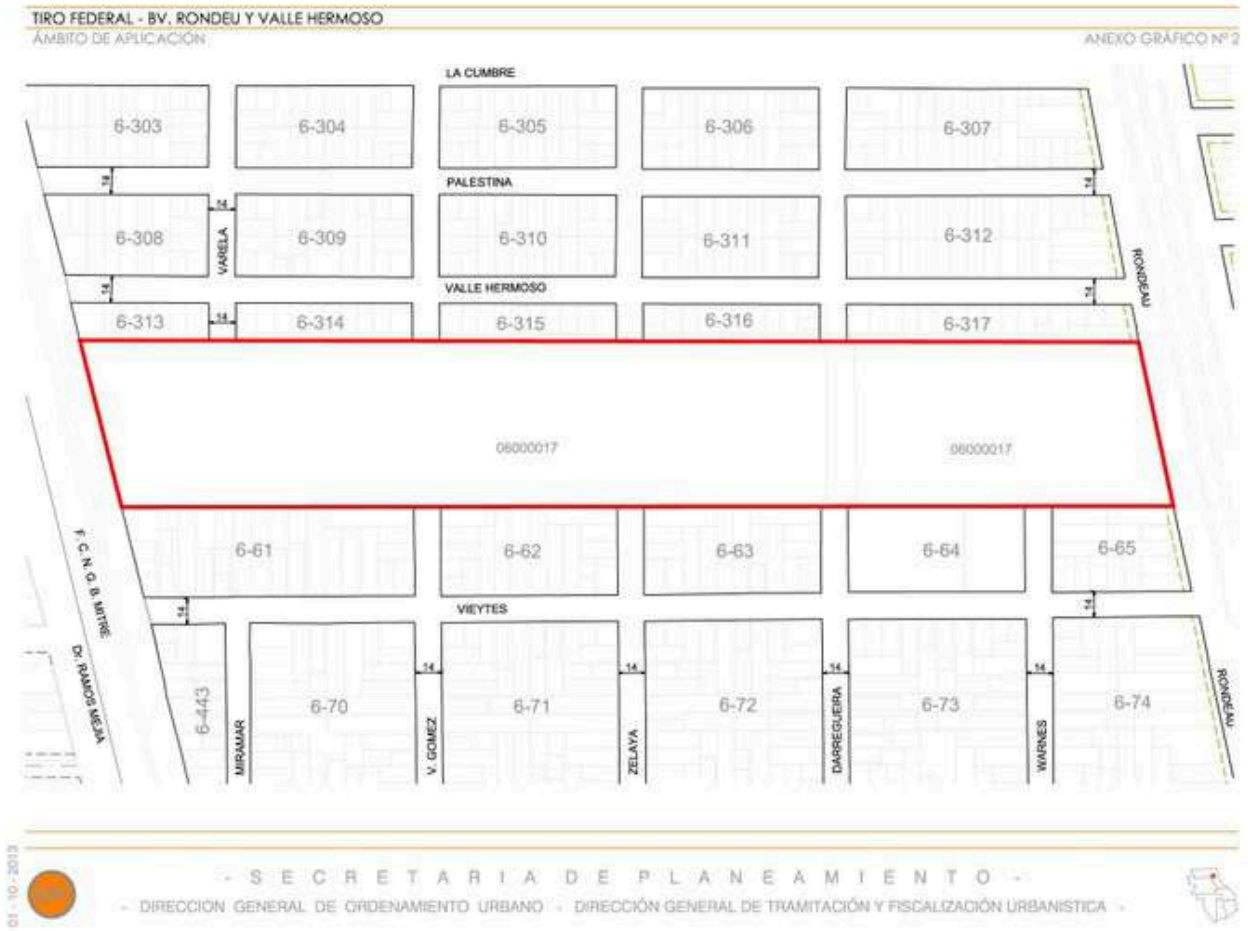


- SECRETARÍA DE PLANEAMIENTO -

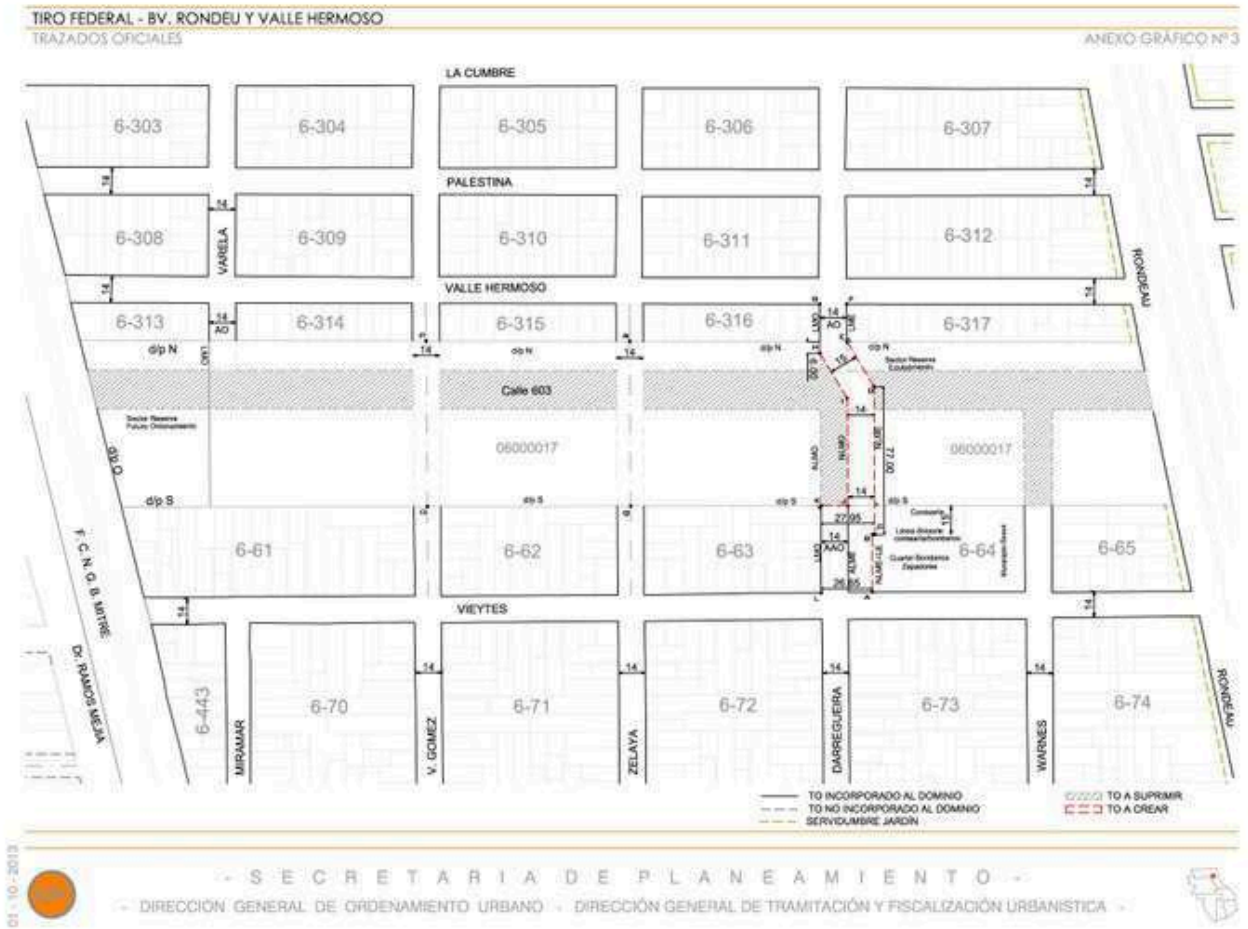
- DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO URBANO - DIRECCIÓN GENERAL DE TRAMITACIÓN Y FISCALIZACIÓN URBANÍSTICA -



Ámbito de Aplicación



Trazado



Sectorización



Todos los contenidos se presentan bajo licencia Creative Commons 4.0 salvo especificación contraria.

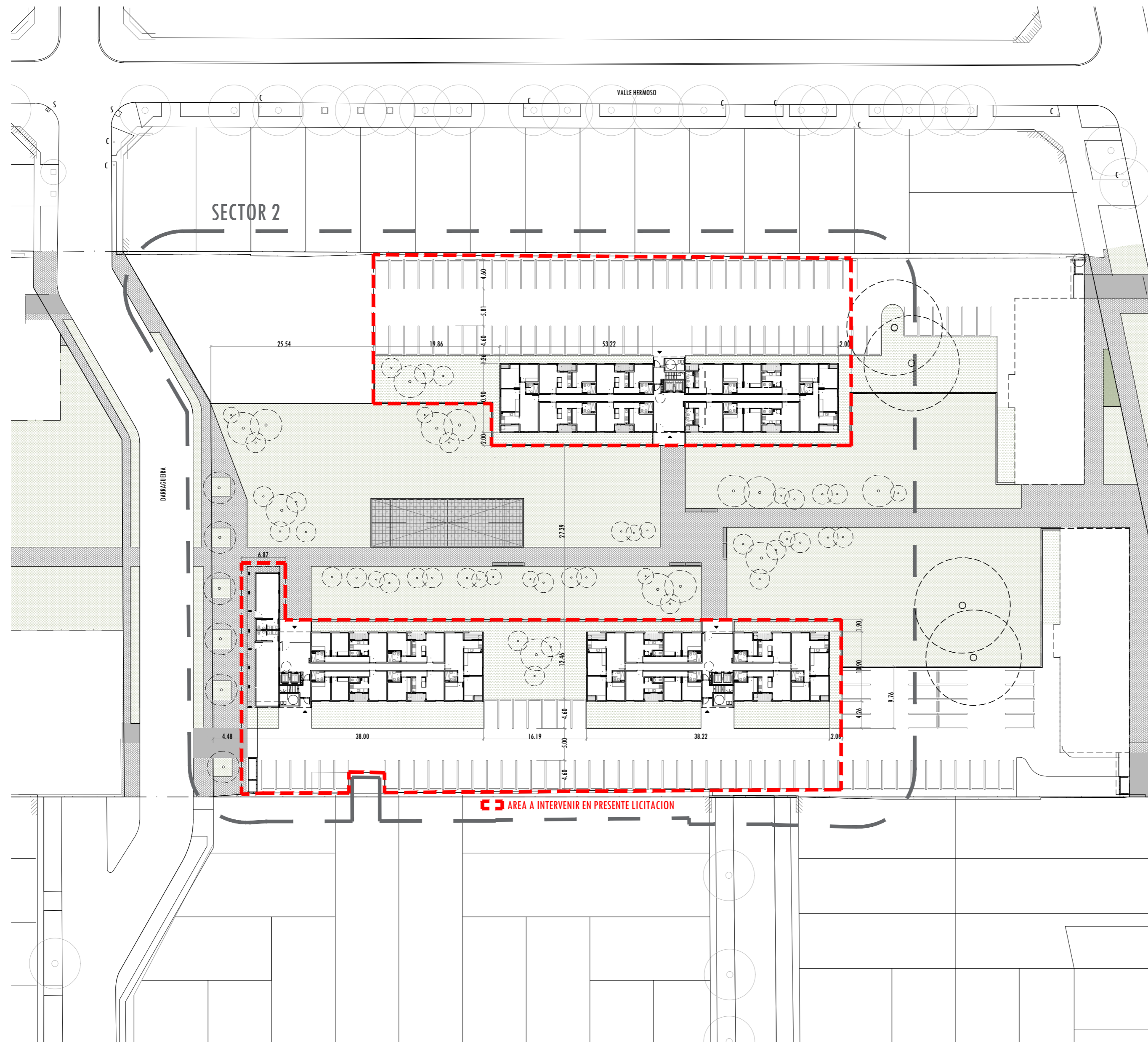
Términos y condiciones (<https://www.rosario.gob.ar/inicio/terminos-y-condiciones>) **Contacto** (<http://rosario.gob.ar>) (<https://www.rosario.gob.ar/>)

Municipalidad de Rosario. Buenos Aires 711, Rosario, Santa Fe, Argentina (1997 - 2024).



ANEXO 7.2

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO



COMITENTE:
 Banco Hipotecario en su caracter de
 fiduciario del fideicomiso
 PRO.CRE.AR

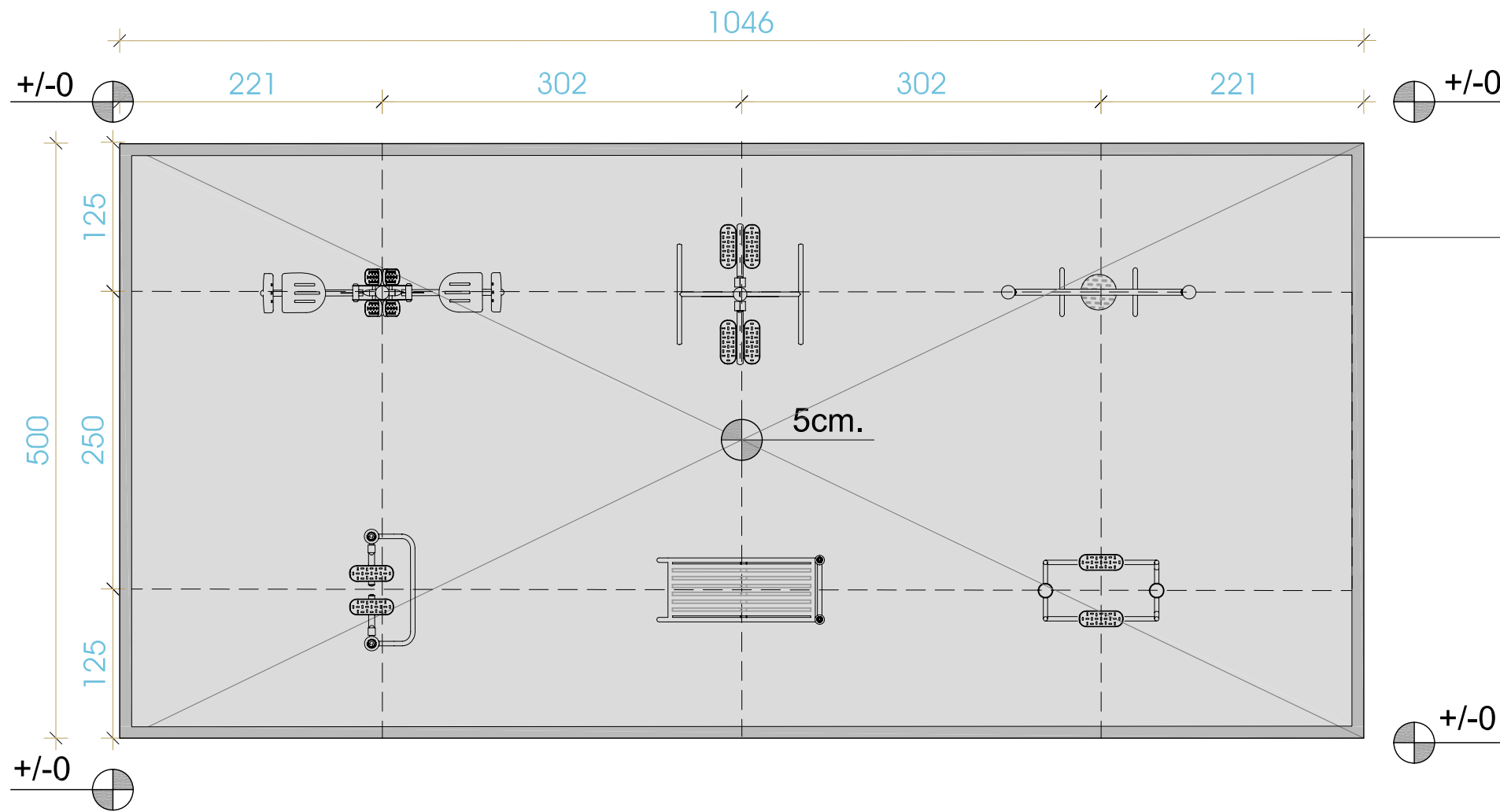
PROYECTO:
**PRO.CRE.AR.
 ROSARIO**

CONSTRUYE:

 AMG Obras Civiles S.A.

TITULO:
**TIRO FEDERAL - S2
 PLANTA GRAL. SECTOR 2**

ESCALA	N° DE PLANO	FECHA	REV.
1.500	RS-S2-PL-001	2022-07-06	000
APROBÓ		NOMBRE DE ARCHIVO DWG	
		01-AA-PLANTA S2.dwg	



ESTACION DEPORTIVA:
 SUP.: 52.3m²
 PLATAFORMA LOSA H°A° e=12cm
 NIVEL EN EL CENTRO +5cm
 NIVEL EN LOS BORDES +/-000
 TERMINACION RASPINADA
 BORDES LLANEADOS ANCHO 10cm.

CANT.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	[Symbol]	UBICACIÓN ESTACIÓN AERÓBICA	1	[Symbol]	BARRA EXYENSORA DE BRAZOS Y ROTACION art- 13016
1	[Symbol]	CS CAMINADOR SIMPLE	1	[Symbol]	FP FORTALECEDOR DE PIERNAS
1	[Symbol]	BD BAMBOLEO DOBLE			
1	[Symbol]	PE MAQUINA DE PEDALES CON REMO art- 13008			
1	[Symbol]	BA BANCOS ABDOMINALES INCLINADO Art- 13037			

MUNICIPALIDAD DE ROSARIO



SECRETARIA DE PLANEAMIENTO
 DIR. GRAL. DE DISEÑO URBANO

proyara@rosario.gov.ar

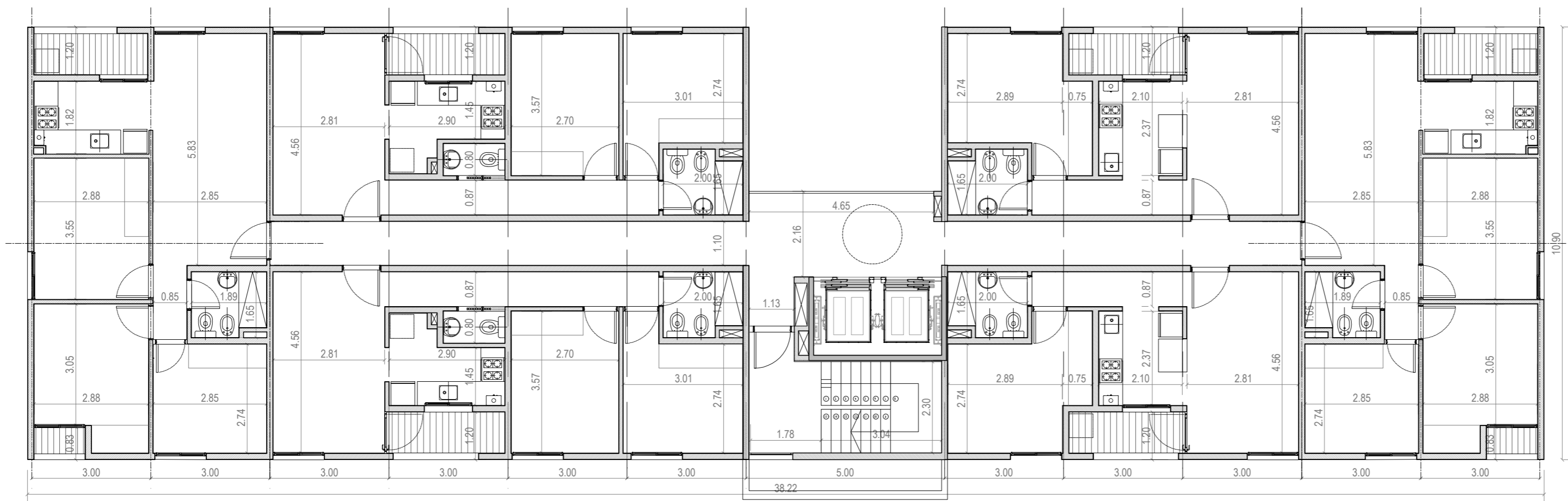
OBRA: ESTACION AEROBICA
 EX TIRO FEDERAL
 PLANO: EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

RELEVAMIENTO: PROYECTO: DIBUJO: CONTROLLO:

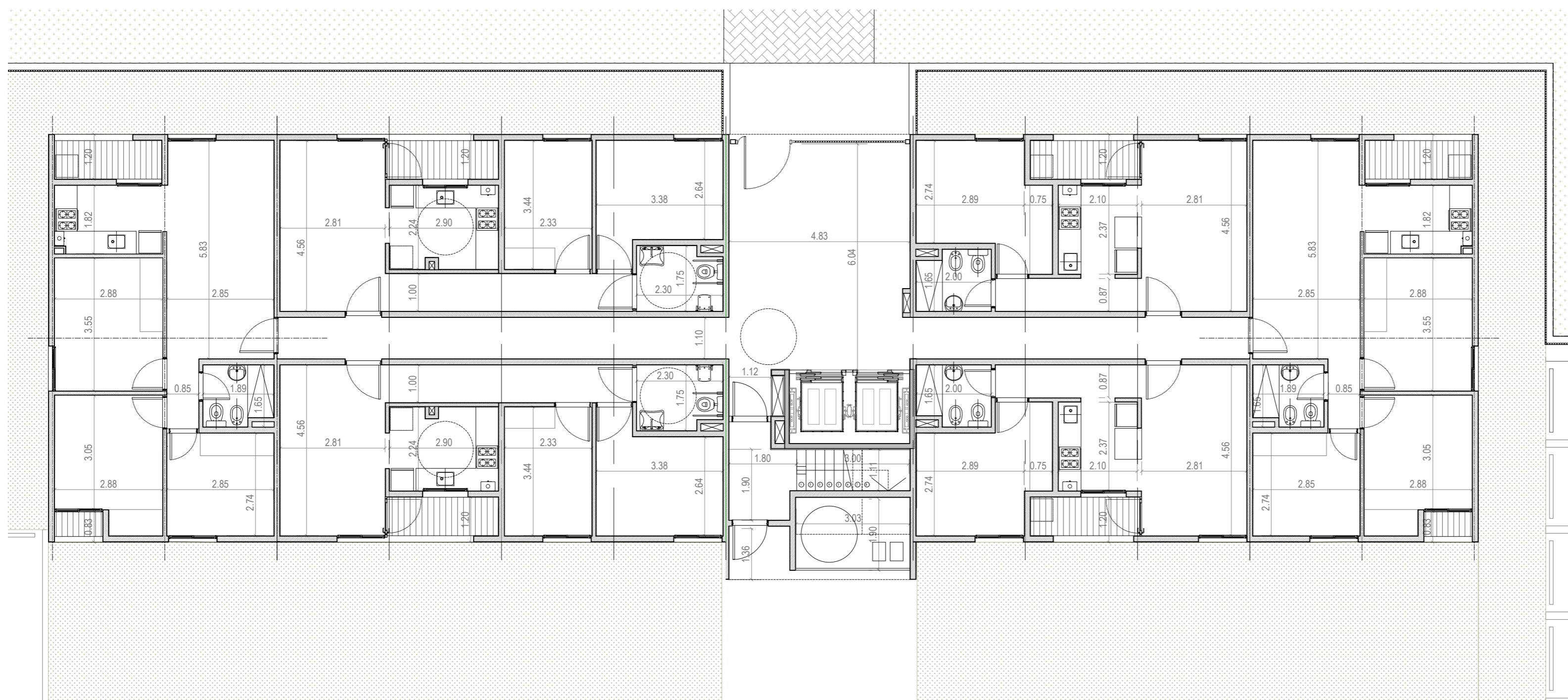
EA-01

00

FECHA: FEBRERO 2019
 ESCALAS: 1:50



PLANTA TIPO M7A - PISO 1º A 5º



PLANTA BAJA M7A



COMITENTE:
Banco Hipotecario en su caracter de fiduciario del fideicomiso PRO.CRE.AR

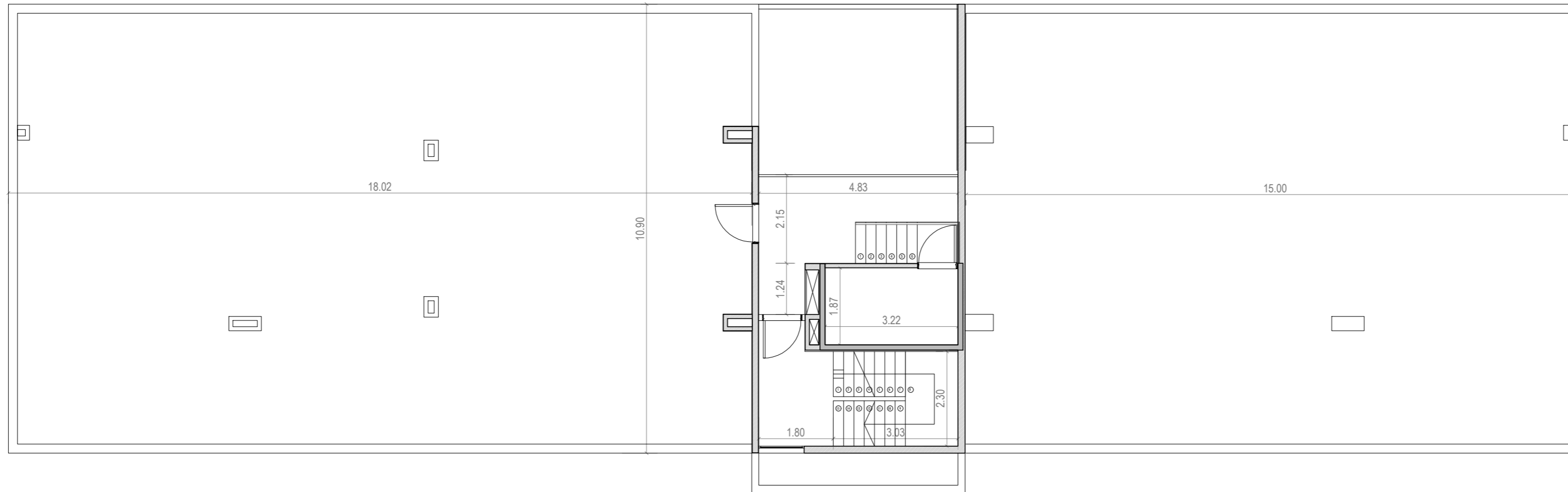
PROYECTO:
PRO.CRE.AR. ROSARIO

CONSTRUYE:

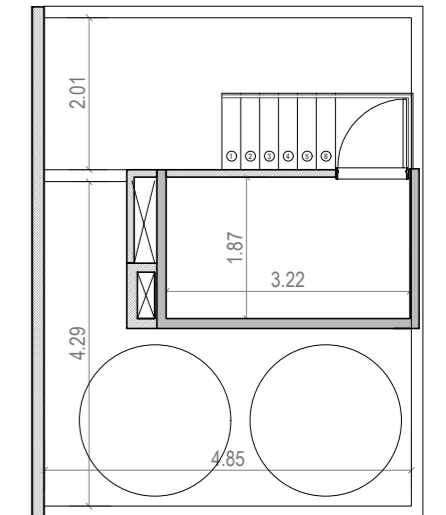
AMG Obras Civiles S.A.

TITULO:
TIRO FEDERAL - S2 - M7A
PLANTA BAJA Y PLANTA TIPO 1º A 5º

ESCALA	Nº DE PLANO	FECHA	REV.
1.100	RS-S2-M7A-ARQ-01	2022-07-08	000
APROBÓ		NOMBRE DE ARCHIVO DWG	
RS-S2-ARQ.dwg			



PLANTA DE TECHOS M7A



SALA MAQUINAS



COMITENTE:

Banco Hipotecario en su caracter de fiduciario del fideicomiso PRO.CRE.AR

PROYECTO:

**PRO.CRE.AR.
ROSARIO**

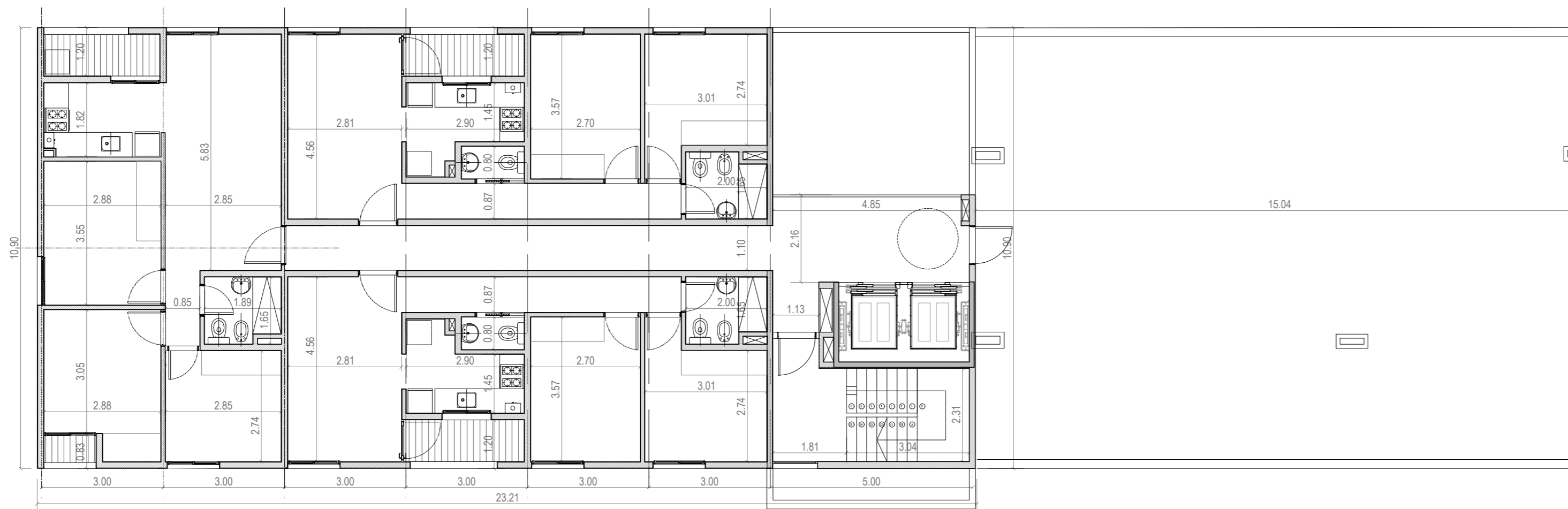
CONSTRUYE:



AMG Obras Civiles S.A.

TITULO:

**TIRO FEDERAL - S2 - M7A
PLANTA TIPO 6°, 7° Y PLANTA DE TECHOS**



PLANTA TIPO M7A - PISO 6° Y 7°

ESCALA	N° DE PLANO	FECHA	REV.
1.100	RS-S2-M7A-ARQ-02	2022-07-08	000
APROBÓ		NOMBRE DE ARCHIVO DWG	
		RS-S2-ARQ.dwg	



VISTA - M7A
ESC. 1:100

VISTA INTERNA M7A



COMITENTE:
Banco Hipotecario en su caracter de
fiduciario del fideicomiso
PRO.CRE.AR

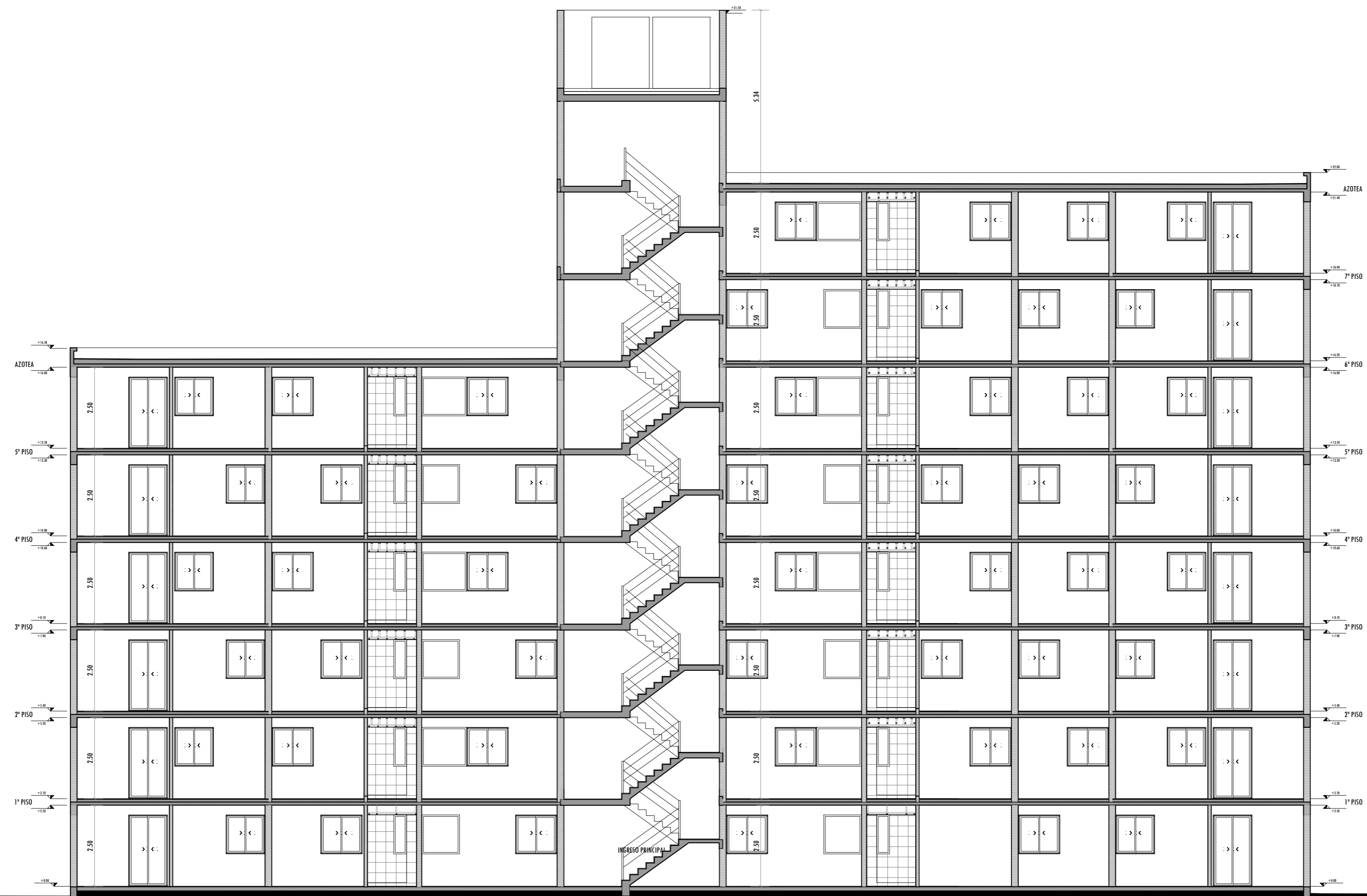
PROYECTO:
**PRO.CRE.AR.
ROSARIO**

CONSTRUYE:
AMG
OBRAS CIVILES

AMG Obras Civiles S.A.

TITULO:
TIRO FEDERAL - S2 - M7A
VISTA INTERNA FRONTAL

ESCALA	Nº DE PLANO	FECHA	REV.
1.100	RS-S2-M7A-ARQ-VT-01	2022-07-08	000
APROBÓ		NOMBRE DE ARCHIVO DWG	
RS-S2-ARQ-CORTES Y VISTAS.dwg			



CORTE A-A - M7A
ESC. 1:100

CORTE LONGITUDINAL M7A



COMITENTE:
Banco Hipotecario en su caracter de
fiduciario del fideicomiso
PRO.CRE.AR

PROYECTO:
**PRO.CRE.AR.
ROSARIO**

CONSTRUYE:
AMG
OBRAS CIVILES
AMG Obras Civiles S.A.

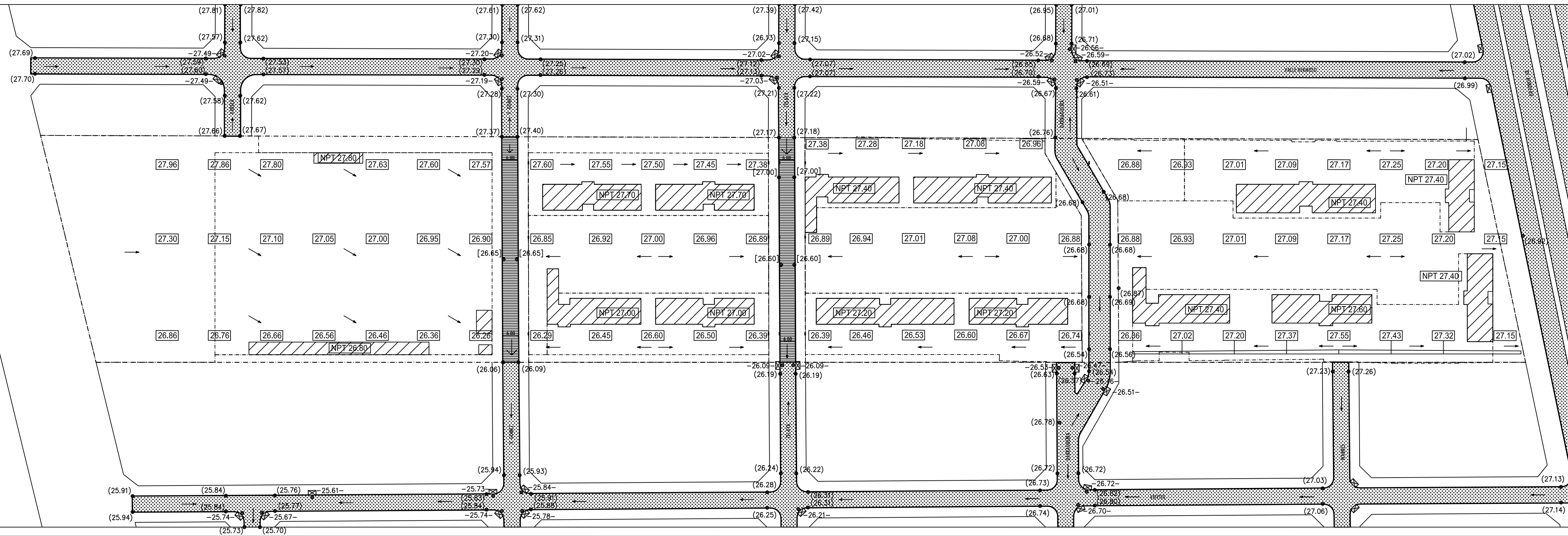
TITULO:
TIRO FEDERAL - S2 - M7A
CORTE LONGITUDINAL

ESCALA	Nº DE PLANO	FECHA	REV.
1.100	RS-S2-M7A-ARQ-CT-01	2022-07-08	000
APROBÓ		NOMBRE DE ARCHIVO DWG	
RS-S2-ARQ-CORTES Y VISTAS.dwg			



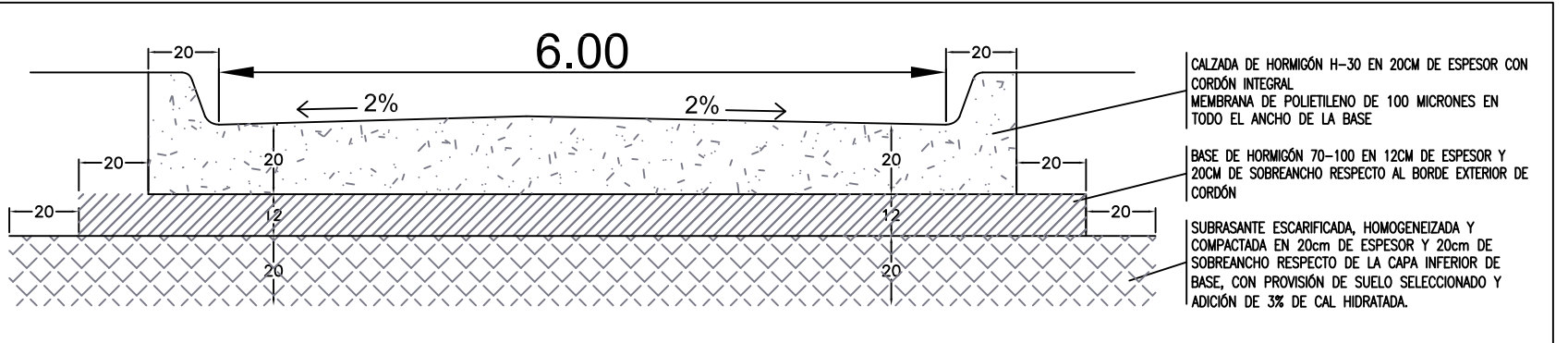
ANEXO 7.3

ANTEPROYECTO VIAL M.R



REFERENCIAS

- [21.18] ● COTA DE CUNETA A EJECUTAR
- (21.18) ● COTA DE CUNETA EXISTENTE A MANTENER
- 21.18-● COTA DE SUMIDERO EXISTENTE
- [24.33] COTA DE PROYECTO - NIVEL PISO TERMINADO
- ⊗ SUMIDERO VERTICAL EXISTENTE
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- ▨ CALLE EXISTENTE DE HORMIGÓN
- ▨ CALLE A EJECUTAR DE HORMIGÓN
- SUPERFICIE CUBIERTA A EDIFICAR



CALZADA DE HORMIGÓN H-30 EN 20CM DE ESPESOR CON CORDÓN INTEGRAL MEMBRANA DE POLIETILENO DE 100 MICRONES EN TODO EL ANCHO DE LA BASE

BASE DE HORMIGÓN 70-100 EN 12CM DE ESPESOR Y 20CM DE SOBRECANTO RESPECTO AL BORDE EXTERIOR DE CORDÓN

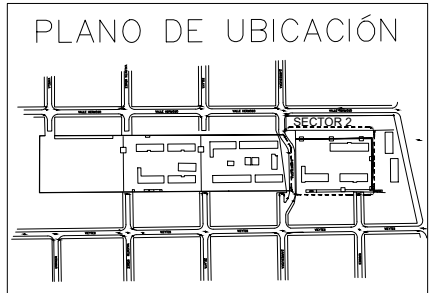
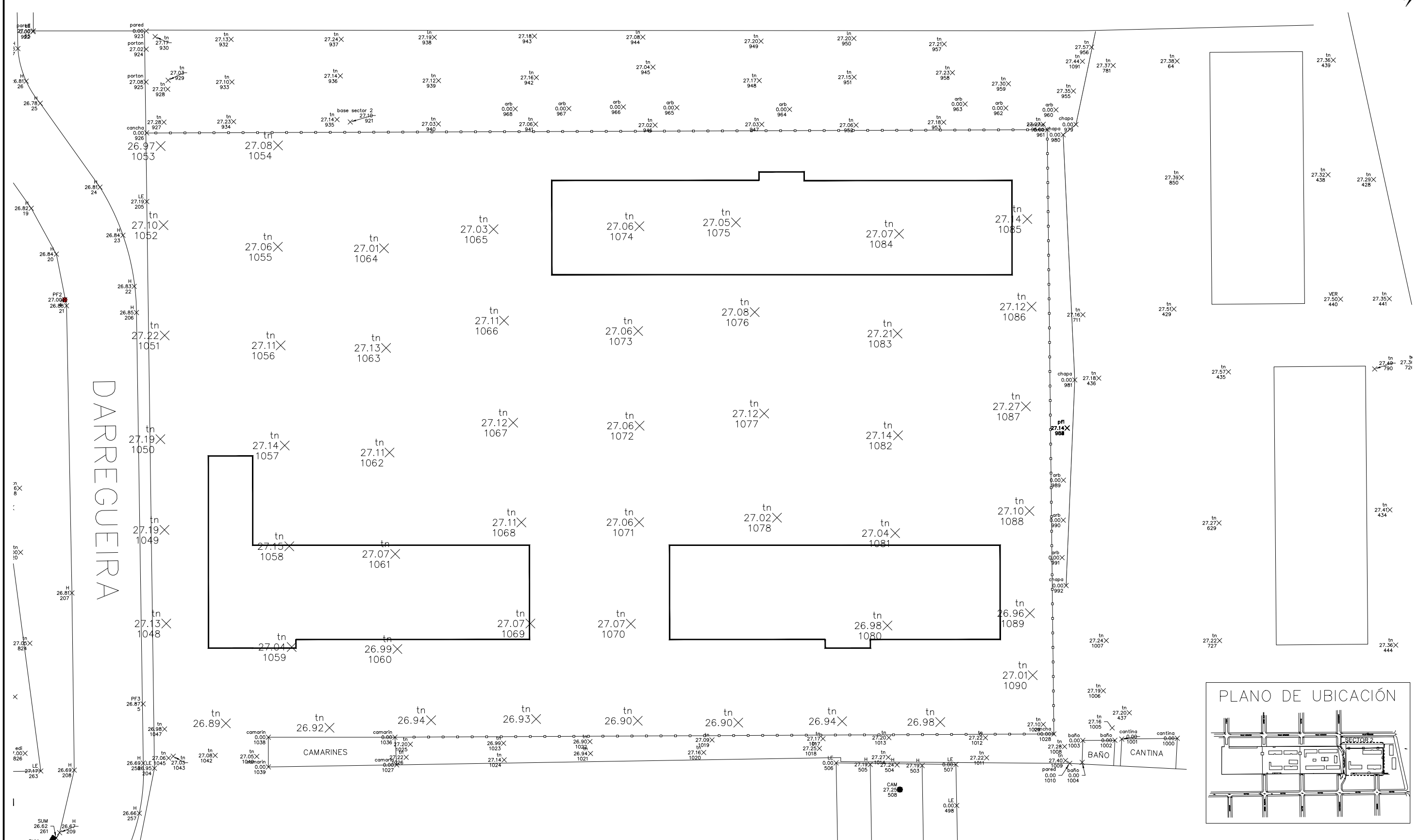
SUBRASANTE ESCARIFICADA, HOMOGENEIZADA Y COMPACTADA EN 20cm DE ESPESOR Y 20cm DE SOBRECANTO RESPECTO DE LA CAPA INFERIOR DE BASE, CON PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO Y ADICIÓN DE 3% DE CAL HIDRATADA.


 MUNICIPALIDAD DE ROSARIO SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE PAVIMENTOS Y CALZADAS	OBRA POR CUENTA DE TERCEROS Proyecto de Pavimentos y Desagües Pluviales Barrio Tiro Federal		PLANO N°: 01
	RELEVAMIENTO:	PROYECTO: TIFER S.A	DIBUJO:



ANEXO 7.4

**RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO
SECTOR II**



	PROYECTO IV				
	OBRA PROCREAR TIRO FEDERAL				
UBICACIÓN ROSARIO					
PARTE RELEVAMIENTO TIRO FEDERAL - SECTOR II					
ESCALA	FECHA	AQUILANTI, Mateo	A-4283/8	ANEXO N°	REV.
1:300	23/06/2024	MEINERO, Ignacio	M-6781/4	7.2	0
		TRAVAGLINO, Ignacio	T-2930/1		

DARREGUEIRA

CAMARINES

BAÑO

CANTINA



ANEXO 7.5

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

The image shows an industrial gas facility. In the foreground, a large yellow valve is mounted on a white pipe. Above it, a blue compressor or motor is mounted on a tall metal stand. The background is a hazy, open landscape with some trees. The text is overlaid on the image.

ANEXO 7.5.1

**PROYECTO E INFRAESTRUCTURA
EXISTENTE - LITORAL GAS**



NOTAS:

- * SE ANULARÁ EL TRAMO DE CAÑERÍA EXISTENTE ø50mm, INDICADO EN EL PLANO CON LAS LETRAS A-B, PREVIO TRASLADO DE TODOS LOS SERVICIOS AL NUEVO TENDIDO ø90mm. SE DEBERÁN TRASLADAR ADEMÁS TODOS LOS EMPALMES A CAÑERÍAS TRANSVERSALES EN CASO DE EXISTIR. LA CAÑERÍA A ABANDONAR SE INERTIZARÁ CON LA CANTIDAD DE NITRÓGENO QUE RESULTE NECESARIA Y LLEVARÁ CASQUETES EN LOS EXTREMOS CORTADOS.
- * SI SE TRATARA DE UN BARRIO PRIVADO, O BIEN, SI AL INICIO DE LA OBRA, LA PROPIEDAD DEL TERRENO EN EL QUE SE INSTALARÁN LAS CAÑERÍAS DE CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL FUERA PRIVADA, SERÁ DE APLICACIÓN LO DISPUESTO EN EL APARTADO 2.2 DE LA SECCIÓN 1390 DE LOS MTLG. EN TAL CASO:
 - SE DEBERÁ CONSTITUIR SERVIDUMBRE A TÍTULO GRATUITO A FAVOR DE LITORAL GAS EN UN ANCHO DE ÁREA LIBRE DE 3 METROS, SIENDO LA DISTANCIA DE LA CAÑERÍA A LA LÍNEA DEMARCATORIA ENTRE LA PROPIEDAD DE LOS USUARIOS Y LA ZONA DE VEREDA O EL PASAJE COMUNITARIO (ASIMILABLE A LA LÍNEA MUNICIPAL), LA ESTABLECIDA EN LA NAG 140.
 - PREVIO A LA INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA SE DEBERÁ PRESENTAR ANTE LITORAL GAS EL CONTRATO CON EL AGRIMENSOR QUE REALIZARÁ LA MENSURA, INFORME CATASTRAL, EXTRACTO DE DOMINIO, COPIA SIMPLE DE LA ESCRITURA DEL INMUEBLE, PLANO CATASTRAL DEL MISMO Y PERMISO DE PASO OTORGADO POR EL PROPIETARIO.
 NO SE PROCEDERÁ A LA HABILITACIÓN DE LA OBRA HASTA TANTO SE HAYA CONSTITUIDO LA SERVIDUMBRE ADMINISTRATIVA.
- * PARA INICIAR LA EJECUCIÓN DEL PRESENTE ANTEPROYECTO SE REQUERIRÁ QUE EL PROYECTO VIAL DEL LOTEO, CON SUS COTAS DEFINIDAS DE CALZADAS Y VEREDAS, SE ENCUENTRE EJECUTADO. SE REQUERIRÁ, ADEMÁS, QUE TODAS LAS CALLES TENGAN NOMBRE OFICIAL Y DEBERÁN FIGURAR EN PLANCHETAS Y PLANOS CONFORME A OBRA CON DICHO NOMBRE.
- * EN ZONAS PRÓXIMAS Y/O CRUCES BAJO CUNETAS LA TAPADA MÍNIMA SERÁ 1,5m MEDIDOS BAJO LA COTA DE FONDO DEL DESAGÜE.
- * EN EL CASO DE INSTALAR CAÑERÍA EN PRESENCIA DE ÁRBOLES, SE DEBERÁ RESPETAR LO INDICADO EN LA SECCIÓN MPA 100 DE LOS MANUALES TÉCNICOS DE LITORAL GAS.

REFERENCIAS:

CAÑERÍA EXISTENTE	-----
CAÑERÍA PROYECTADA	—————
EMPALME	—●—

1. **NOTA:** "Los accesorios de PE tipo ramal y los servicios de alto volumen se podrán utilizar exclusivamente para la conexión de servicios a clientes."
2. **NOTA:** "Los adherentes a la obra contarán con gabinete instalado. Previo a la habilitación, la contratista ejecutará los servicios domiciliarios integrales en correspondencia con lo establecido en la NAG 113."
3. **NOTA:** "Los extremos de cañerías libres para futuras conexiones (vagans) tendrán una longitud mínima de 4 m para diámetros menores a 90 mm y de 6 m para diámetros mayores o iguales a 90 mm. La Inspección de Obras definirá la longitud aplicable a cada caso."

	PLANO N° : P/RO/13/180	PROYECTISTA
	DESCRIPCION: SUMINISTRO A PROCREAR II – TIRO FEDERAL	R2

Localidad : ROSARIO Fecha origen : 09/10/2013
 Direccion : RONDEAU 2900 Fecha vencimiento : 12/04/2024

CANTIDAD TOTAL DE CLIENTES:	576	R: 576	P: 0	O: 0	LA OBRA INDICADA EN EL PRESENTE ANTEPROYECTO CORESPONDE A LA FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO EN LA CONDICION ACTUAL DE LOS SISTEMAS. LAS FUTURAS REVISIONES, PODRÁN SUFRIR VARIACIONES EN LONGITUD, DIAMETRO Y UBICACION. Pr. trabajo: 1.5 bar Pr. prueba: 6 bar
LOS ø NO INDICADOS CORRESPONDEN A:	LONGITUDES ESTIMADAS DE CAÑERÍAS DE ACERO: øNom. (pulg) 1½" 2" 3" 4" 6" TOTAL(m) metros --- --- --- --- ---				
Cañería de AC Cañería de PE	LONGITUDES ESTIMADAS DE CAÑERÍAS DE PE: øExt. (mm) 50 63 90 125 180 TOTAL(m) metros --- 470 160 --- --- 630				
MATERIALES: POLIETILENO: DE ACUERDO A NAG-140 Y NAG-132 ACERO: SEGUN ET LG 007/93 Y TABLA 103-NAG 100.					

EJECUCION: De acuerdo a las Especificaciones Técnicas de L. Gas vigentes. – **MATERIALES A UTILIZAR:** solo los incluidos en el listado de materiales aceptados de L. Gas. – **CRUCES DE RUTA O VIAS:** según plano tipo 1620-02 – **SERVICIOS DOMICILIARIOS:** según plano tipo 1620-10
DIST. LINEA MUNICIPAL: 1.50 mts. – **CRUCES DE CALLE:** ø63mmPE o ø51mmAC mínimo. – **LONGITUDES INDICADAS:** son estimadas y deben verificarse in situ. – **EMPALMES:** de acuerdo a la Sección 1282 del Manual de Operaciones de L. Gas. – **EJECUCION DE OBRA POR ETAPAS:** éstas deberán ser aprobadas por L. Gas. – **VEREDAS Y CALZADAS DE TIERRA:** TAPADA: según sección 327 de los MTLG
 Se presentará proyecto constructivo, acompañado del estudio de niveles aprobado por la autoridad competente.



ANEXO 7.5.2

**INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
AGUAS SANTAFESINAS**



Desagües Pluviales

Se deja constancia que los desagües pluviales del predio deberán ser descargados al cordón de la calzada.

Nota: En los proyectos de edificios de mas de 23 metros de altura o mas de 500m² de superficie impermeabilizante, se deberán incorporar sistema de reguladores / retardadores de escurrimiento según Art. 4.10.1.2.1 Ordenanza n° 8334/08, por tal motivo deberán tener presente el cálculo del volumen a almacenar, en base a los parámetros que suministre la dirección General de Hidráulica y Saneamiento

Le recordamos que la buena calidad de los materiales, la adecuada ejecución de las instalaciones internas, el cumplimiento de las ordenanzas existentes, y el buen uso de los servicios sanitarios, propician la mejora en la calidad de vida y colabora en la preservación de nuestras instalaciones externas.

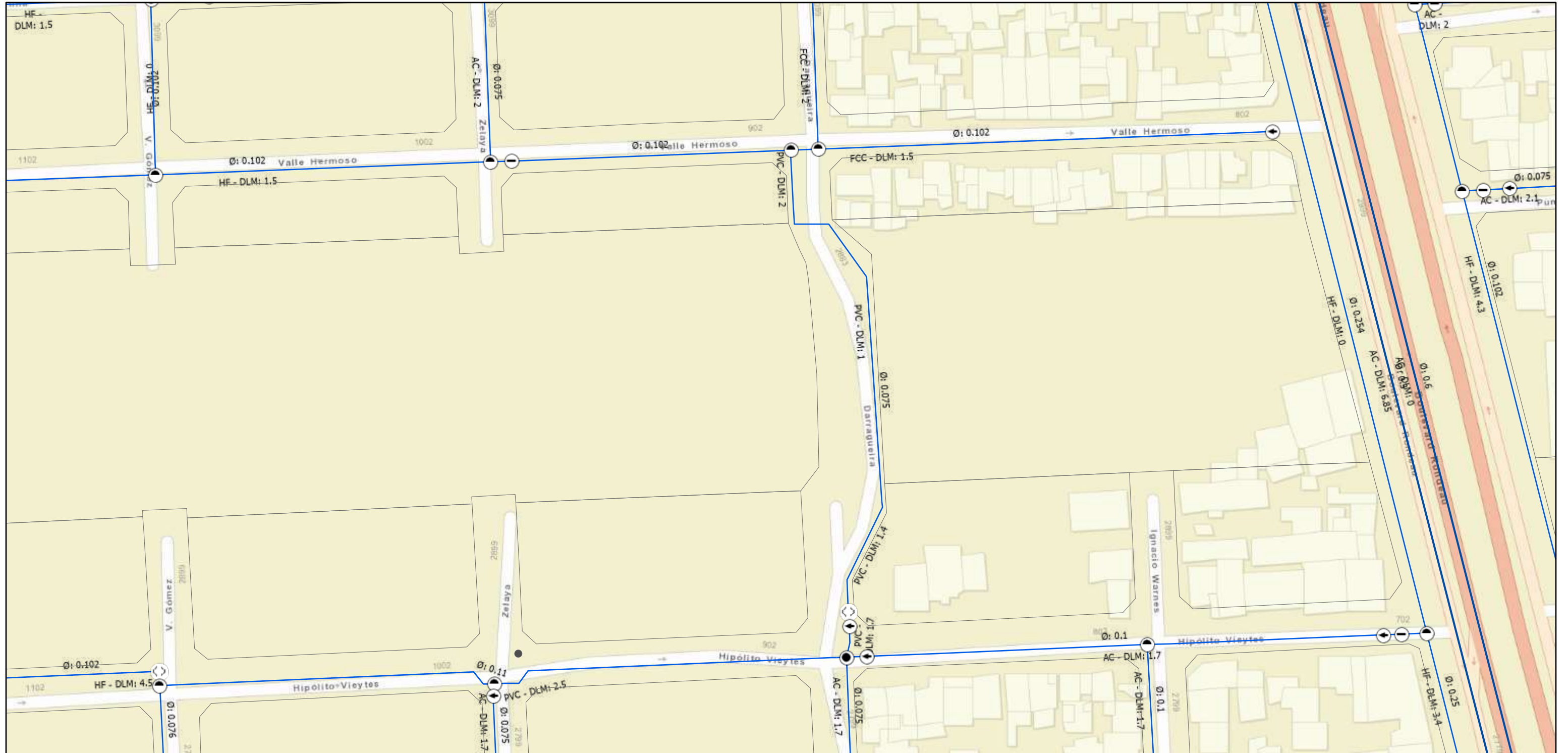
Aprovechamos la oportunidad para saludarlos cordialmente y en el caso de necesitar ampliar sobre el tema no dude de tomar contacto con nosotros.



JORGE MARIN
Jefe Dpto. Usuarios Ro.
Gerencia Región Sur
Aguas Santafesinas S.A



ArcGIS



22/11/2023, 12:23:06

1:1,461

Dispositivo de agua

- | | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|----------------|
| | <Null> | | CDT | | EMP |
| | Bomba Imp | | Camb Mat | | Hidrante |
| | Booster | | Cam PitoMetrica | | Macro Med |
| | Camara | | Est Bombeo | | Micro Med |
| | Cam Desg Limp | | | | Pozo Existente |
| | | | | | Pozo F Serv |

- | | |
|--|------------------|
| | Pozo Proyectado |
| | Surtidor Publico |
| | Tapon |
| | Tanque Elev |
| | Val Aire |

- | | |
|--|---------------------------|
| | Valvula |
| | Val inundacion |
| | Val Mariposa |
| | Val Retencion |
| | Val reg Presion |
| | <todos los demás valores> |

Cruce de agua

- | | |
|--|-----|
| | CMT |
| | RD |
| | RS |

Línea de agua - Primaria

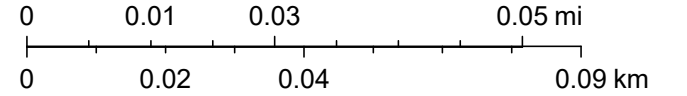
- | | |
|--|-------------------------|
| | Tubería general de agua |
|--|-------------------------|

Línea de agua - Secundaria

- | | |
|--|-------------------------|
| | Tubería general de agua |
|--|-------------------------|

Etiquetas de aguas

- | | |
|--|------------|
| | Manzanero |
| | Water Main |



Esri, HERE, Garmin, NGA, USGS

ArcGIS



22/11/2023, 12:24:42

Dispositivo de cloaca

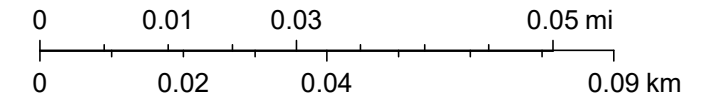
- BRG
- VEN
- Cruce de cloaca**
- Desconocido

- Ajuste
- Cruce de cable
- Cruce de aislamiento
- Otro

- Manzanero
- Línea de cloaca - Primaria
- Sewer Gravity Main
- Línea de cloaca - Secundaria
- Sewer Gravity Main

- Etiquetas de cloacas**
- Sewer Gravity Main**

1:1,411



Esri, HERE, Garmin, NGA, USGS



ANEXO 7.5.3

**INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
RED ELÉCTRICA - E.P.E SFE**



INFORME DE INTERFERENCIAS

ATENCIÓN:

CONSTE, A LOS FINES QUE POR DERECHO HUBIERE LUGAR POR DAÑOS EN NUESTRAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS, QUE LAS REFERENCIAS PARA EL PETICIONANTE. PARA SU EXACTA UBICACIÓN, ACONSEJAMOS REALIZAR TODOS LOS SONDAJES PREVIOS QUE JUZGUEN NECESARIOS PARA DETERMINAR SU VERDADERA COTA. POR LO TANTO SI POR CUALQUIER CAUSA, RAZÓN O MOTIVO, INCLUSO CASO FORTUITO, EL PETICIONANTE OCASIONARE DAÑOS A NUESTRAS INSTALACIONES, SU IMPORTE DEBERA EFECTIVIZARSE DENTRO DE LOS CINCO DÍAS DE LA PRESENTACIÓN DE LA FACTURA RESPECTIVA, LA QUE SERÁ CONFECCIONADA SEGÚN NUESTROS EXCLUSIVOS CÁLCULOS. EN PRUEBA DE CONFORMIDAD RECIBE EL PETICIONANTE COPIA DE LA PRESENTE.

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA
GERENCIA ÁREA ROSARIO
BV. OROÑO 1260 (2000-ROSARIO)

NOTAS:

ESTA INFORMACIÓN ESTÁ ELABORADA EN BASE A DATOS EXISTENTES EN ARCHIVOS, LOS CUALES PUEDEN DIFERIR DE LOS REALES. NUESTRA EMPRESA NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR DAÑOS, ACCIDENTES O AVERÍAS QUE PUEDAN CAUSARSE A SUS INSTALACIONES O A TERCEROS CON MOTIVO DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POR PARTICULARES EN LA VÍA PÚBLICA. DE NO INICIARSE LOS TRABAJOS DENTRO DEL TÉRMINO DE 60 DÍAS CORRIDOS, DEBERÁ SOLICITÁRSENOS NUEVA INFORMACIÓN AUTORIZADA.

REALIZÓ

APROBÓ

FIRMA RECIBIDO

ACLARACIÓN DE FIRMA

FECHA RECIBIDO



EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA
CENTRO DE CARGA - UT GESTION DE REDES
ÁREA DISTRIBUCION
ROSARIO

PEDIDO POR: ING PANNONE


- INFORME DE INTERFERENCIAS -

NOTA N.: 2-23-14927

FECHA: 20/10/2023

ARCHIVO: 23-INT-1703

PLANO Nro.: 1

The background of the page is a photograph of a large, multi-tiered dam structure. The dam is built from dark, layered rock or concrete, with some sparse green vegetation growing on its upper levels. In the foreground, there is a large body of water, likely a reservoir, with a calm, blueish-green surface. The sky is a pale, overcast white.

ANEXO 7.6

**INSTRUCTIVO REGULACIÓN DESAGÜES
PLUVIALES**

Instructivo para el Proyecto de Regulación de Desagües Pluviales

Según la ordenanza N° 8334 - Municipalidad de Rosario - Enero de 2022

La Dirección General de Hidráulica y Saneamiento brindará al recurrente la información relativa a las exigencias a cumplir para el proyecto de regulación de desagües pluviales tanto como las estrategias posibles de implementación de los sistemas a construir.

Para los casos incluidos en la norma, es condición para tramitar el permiso de edificación, contar con la visación previa del proyecto de regulación por parte de la Dirección de Proyectos de Hidráulica. Asimismo, para el trámite de Final de Obra se requerirá la aprobación de los trabajos de regulación realizados por parte de la mencionada Dirección General.

Con fines orientativos se realiza el presente instructivo a fin de despejar las dudas que pudieran tener lugar respecto de las consideraciones de la normativa vigente.

1. Definiciones:

- Superficie impermeable: Se entenderá de esta manera a la superficie del predio menos la superficie absorbente remanente del mismo producto de la implantación del proyecto.
- Superficie de uso exclusivo: Deberá comprenderse por tal a aquellas superficies en las que se prevé un lavado frecuente de pisos como ser, balcones, patios, cocheras y terrazas particulares.
- Superficie de uso común: Entendidas como aquellas superficies en las que se prevé un lavado esporádico o ningún lavado de pisos como ser, azoteas (sean o no accesibles), cubierta de sala de máquinas, patios de uso común, etc.
- Zona de control 1: Terrenos ubicados en la cuenca del Arroyo Ludueña o aquellos que se encuentren más allá del anillo de la circunvalación (*Área en color Verde*).
- Zona de control 2: Terrenos ubicados dentro del anillo de circunvalación, fuera de la cuenca del Ludueña. (*Área en color Celeste*).
- Zona de control 3: Zonas a regular bajo las consideraciones de superficies mayores a 1000m² para cualquier superficie impermeable (*Área en color Amarillo*).
 - Greenes de Fisherton.
 - Country Golf Club.
 - Perímetro del Barrio Los Pasos
 - Park Empresario “Weskamp”
- Zona de control 4: Zonas libres de regulación alguna: (*Área en color Roja*)
 - Country del Lago.
 - Los Pasos.
 - Polledo.
 - Polígono en Nuevo Alberdi Oeste, delimitado por las calles Cullen y Ugarte al sur, Tres Sargentos al este, 1326 al oeste y Limite del Municipio al norte.
 - Polígono en La Cerámica.

- Polígono en Larrea y Empalme Graneros, delimitado por las calles Milisianos Rosarios al sur y al este, García del Cossio al oeste y Baigorria al norte.
- Polígono en Antartida Argentina delimitado por el pasaje 1519 al sur, Ugarteche al este, Miglierini al oeste y Casacuberta al Norte.
- Zona de control 5: Frentistas a Av. Carlos Colombres, Eudoro Carrasco y a sus transversales hasta calle José Hernández y Álvarez Thomas: (Área en color Lila)

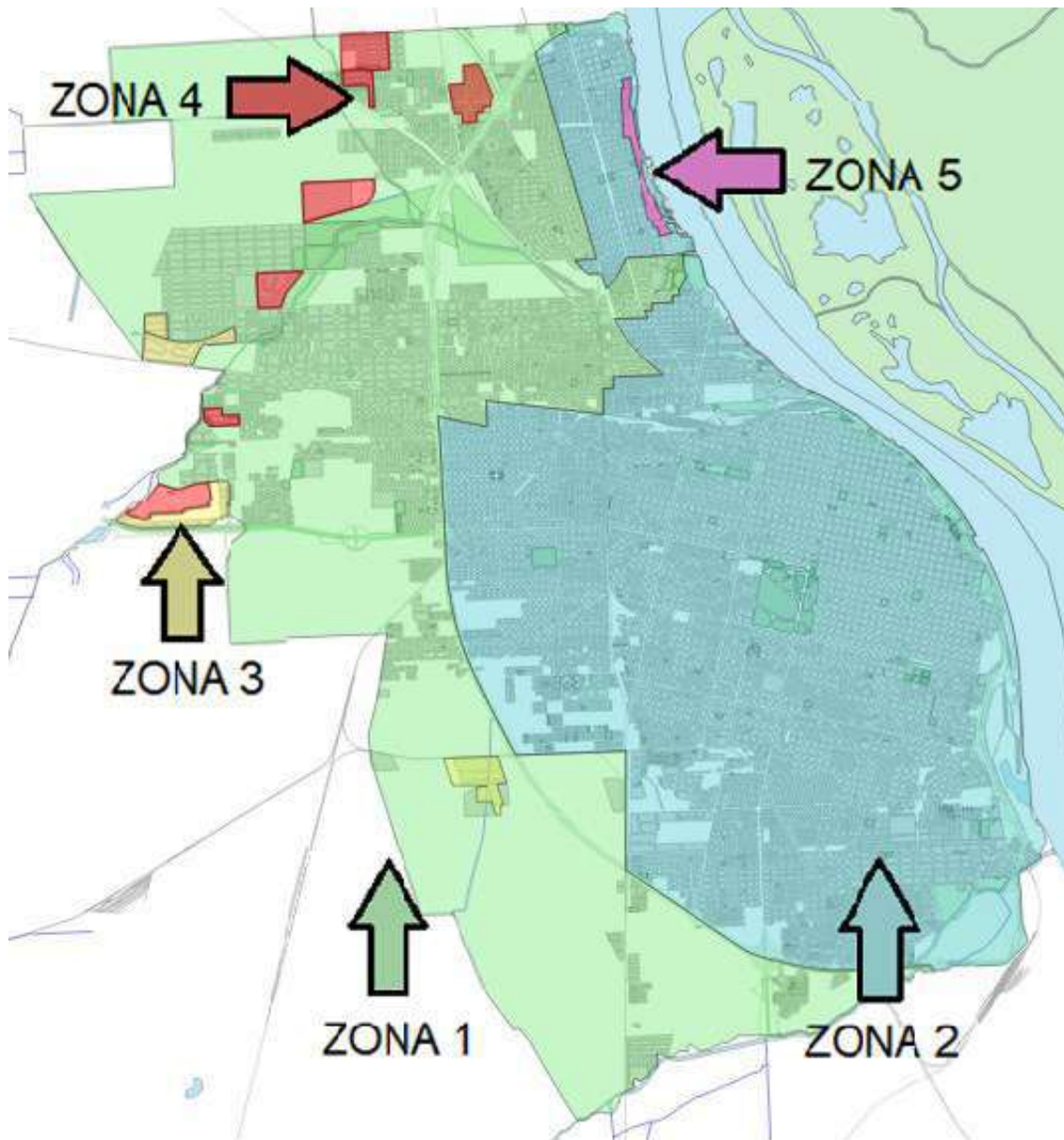


Imagen 1: Zonificación para la regulación.

2. Proyecto:

2.1. Según origen y destino de las aguas:

El proyecto de reservorio deberá contar con un elemento diseñado para regular el agua pluvial libre de contaminantes, proveniente de las superficies pluviales de uso común. Este deberá erogar sus caudales a la infraestructura pluvial existente, ya sea, cordón de vereda, zanja o conducto de carácter pluvial existente. En el caso de descarga a zanja existente, se recomienda para el diseño del sistema tener en cuenta la cota de nivel del cordón futuro.

Por otro lado, deberá contarse con un sistema regulador para las aguas pluviales contaminadas con productos de limpieza, como las originadas en superficies de uso exclusivo (balcones). El reservorio en este caso deberá escurrir a una cámara de inspección cloacal previo a la colectora.

Ambos reservorios pueden proyectarse de manera independiente o mediante un sistema combinado, al cual se hará referencia en el ítem (6.3) siguiente.

2.2. Según superficie y altura de la edificación:

2.2.1. Sistema regulador para superficies menores a 1000m²:

En los proyectos de edificios de cualquier tipo, de más de 23 metros de altura o más de 500 m² de superficie impermeabilizante, ubicados en zonas 1, 2 y 5, se incorporarán sistemas retardadores de escurrimiento. El sistema estará constituido básicamente por un reservorio con un volumen útil y una reducción según los valores indicados en la tabla 1 establecidos por la *ordenanza 8334/2008*. El embalse del reservorio podrá materializarse mediante tanques prefabricados, cámaras In-Situ, conductos u otro tipo de elemento apto para el depósito transitorio de agua de lluvia.

Si el proyecto propuesto incluye bombeo deberá presentarse un cálculo detallado con las mismas consideraciones que las construcciones que superan los 1000m² (ítem 2.2.2).

Dado que en la tabla de la ordenanza hay diámetros que no existen comercialmente y no tiene se considera la altura de presión (altura del tanque), a continuación, se adjunta la tabla que se debe utilizar para adoptar el diámetro de la reducción en función de la superficie impermeable y de la altura de presión.

Sup. Imp.	Altura de Presión	Reducción	Volumen Cubierta Horizontal	Volumen Cubierta Inclinada
100 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,040 m	650 litros	660 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,040 m		
	1,50 m <	0,040 m		
200 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,050 m	1200 litros	1300 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,040 m		
	1,50 m <	0,040 m		
300 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,063 m	1600 litros	1700 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,050 m		
	1,50 m <	0,040 m		
400 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,075 m	2000 litros	2100 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,063 m		
	1,50 m <	0,050 m		
500 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,075 m	2500 litros	2600 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,063 m		
	1,50 m <	0,063 m		
600 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,090 m	3000 litros	3200 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,075 m		
	1,50 m <	0,063 m		
700 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,090 m	3500 litros	3800 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,075 m		
	1,50 m <	0,075 m		
800 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,110 m	4000 litros	4300 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,090 m		
	1,50 m <	0,075 m		
900 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,110 m	4200 litros	4600 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,090 m		
	1,50 m <	0,075 m		
1000 m ²	0,50 m a 0,99 m	0,110 m	4400 litros	4700 litros
	1,00 m a 1,49 m	0,090 m		
	1,50 m <	0,075 m		

Tabla 1: Volúmenes y reducciones según la superficie impermeable.

2.2.2. Sistema Regulador para Superficies Mayores a 1000m²:

El proyecto debe apoyarse en un estudio hidrológico–hidráulico realizado por un ingeniero civil, en construcciones o en recursos hídricos, según lo expuesto en la *Ley Provincial 13246/2012 – Estabilización del Arroyo Ludueña más la Ordenanza Municipal 8334/2008*. Para dicho cálculo se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros y secuencia de diseño:

2.2.2.1. Caudal pico generado:

El caudal pico generado se corresponde con el tiempo de concentración futuro del proyecto adoptando como mínimo 5 minutos para 5 años de recurrencia y 15 minutos para 100 años de recurrencia.

En la siguiente tabla se pueden ver los valores de referencia de velocidades máximas del flujo, para estimar el tiempo de concentración:

TIPO DE ESCURRIMIENTO	VELOCIDAD MAXIMA PROMEDIO DEL FLUJO
Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	0,1 m/seg.
Flujo no concentrado en pavimentos	0,35 m/seg.
Flujo en cordón-cuneta	0,6 m/seg.
Flujo en zanjas y canales excavados	1,1 m/seg.
Flujo en conductos de hormigón	1,3 m/seg.
Flujo en canales revestidos de hormigón	1,4 m/seg.

En el caso de emplear para el cálculo el método racional se establecen los siguientes coeficientes de escurrimiento (escorrentía) a utilizar:

SUPERFICIE DE ESCURRIMIENTO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO					
	Recurrencias (años)					
	2	5	10	25	50	100
Espejo de agua	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Superficies asfálticas	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95
Hormigón (techos y calles)	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97
Zonas verdes (*)	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36
Zona comercial	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pavimento de Adoquines	0,80	0,82	0,85	0,88	0,91	0,95
Campos cultivados	0,20	0,23	0,26	0,30	0,34	0,39

(*) Corresponde a cubiertas de pasto en más del 75% del área y pendientes menores del 2%.

2.2.2.2. Intensidad de lluvia:

Correspondiente a las curvas (IDR) Intensidad-Duración-Recurrencia de la ciudad de Rosario, para la cual tenemos las siguientes variables:

Recurrencia	A	B	C
5 Años	1849,4000	17,2800	0,8079
100 Años	2400,0000	15,0040	0,7767

$$I \left[\frac{mm}{h} \right] = \frac{A}{(B + D[min])^c}$$

Se utilizarán las recurrencias de diseño de 5 y 100 años para los terrenos ubicados en las Zona 1 y 3, mientras que solo la recurrencia de diseño de 5 años para Zona 2 y 5.

2.2.2.3. Caudal admisible a descargar:

Para el cálculo de la descarga, se recomienda utilizar los siguientes valores de referencia de coeficiente de Manning:

SUPERFICIE	n(m/s ^{1/3})
Hormigón	0,012-0015
Asfalto	0,013-0,016
Conducto de Acero	0,012-0,016
Conducto de metal corrugado	0,019-0,027
Empedrado rugoso	0,040
Adoquinado	0,020-0,025
Canales excavados en tierra(limpios)	0,030-0,035
Superficies naturales y/o superficies con vegetación	0,080-0,120
Valle de inundación con pastos	0,035
Valle de inundación con cultivos	0,040
Valle de inundación con matorrales	0,050
Valle de inundación con árboles	0,100

2.2.2.3.1. Caudal admisible en zona 1 y 3:

Se exige erogar el caudal que el terreno descargaba previo a tener cualquier tipo de impermeabilización, tanto a 5 como a 100 años de recurrencia (ambos).

2.2.2.3.2. Caudal admisible en zona 2:

Se exige erogar la mitad del caudal generado posterior a la impermeabilización a 5 años de recurrencia.

2.2.2.3.3. Caudal admisible en zona 5:

Se exige erogar el caudal que el terreno descargaba previo a tener cualquier tipo de impermeabilización, a 5 años de recurrencia.

2.2.2.4. Volumen del reservorio:

Es el volumen acumulado por la diferencia entre el caudal generado y el evacuado en la duración más desfavorable. La lluvia que acumula el máximo volumen no es necesariamente la

misma que genera el máximo caudal, por lo que deberá estudiarse el volumen para duraciones diferentes al tiempo de concentración de modo de encontrar un máximo volumen asociado a una duración determinada.

2.2.2.4.1. Volumen para Zona 1:

Se deberá calcular el reservorio para que funcione almacenando el volumen de 5 y 100 años con sus respectivos caudales de descarga asociados.

2.2.2.4.2. Volumen para Zona 2 y 5:

Se deberá calcular el reservorio para que funcione almacenando el volumen de 5 años con su respectivo caudal de descarga asociado.

2.2.3. Sistema Regulador para Zona 3:

Para cualquier superficie se deberá calcular el reservorio para que funcione almacenando el volumen de 5 y 100 años con sus respectivos caudales de descarga que erogaba el terreno previo a tener cualquier tipo de impermeabilización.

2.2.4. Bombeo:

Solo se permitirá la utilización de sistemas con bombeo si resulta imposible ejecutar la descarga por gravedad. Deberá estar calculado por un profesional habilitado para estudios hidrológicos e hidráulicos. El sistema deberá contar con una cámara de regulación calculada y dimensionada para descargar el caudal deseado, a la cual le llegará el agua de la bomba antes de salir a la calle y tendrá un desborde con retorno al pozo de bombeo. El volumen a considerar como parte del reservorio será el que queda por encima del nivel de arranque de la bomba. El propietario será responsable del correcto funcionamiento del sistema. Se adjunta a seguir un croquis del sistema:

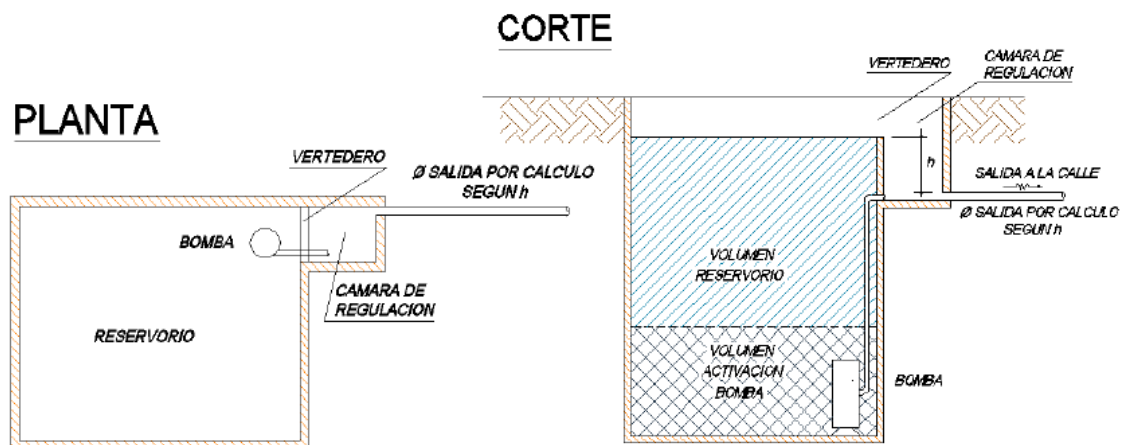


Imagen 2: Esquema del sistema de bombeo.

3. Ampliaciones:

Se considera como existente solo la superficie que tiene final de obra y será conservada, el resto (a edificar, a regularizar, sin final de obra, etc.) se toma como obra nueva. Si los desagües de lo existente son independientes de la obra nueva, podrá regular los desagües pluviales teniendo en cuenta solo la superficie de obra nueva. Pero si los desagües están unificados deberá regular por la totalidad de la superficie, en caso que sea menor a 1000m² mediante la planilla de cálculo. Para casos especiales y mayores a 1000m² se necesitará la intervención de un profesional habilitado para estudios hidrológicos e hidráulicos, en pos de compensar caudales.

Si bien el cálculo del volumen a almacenar se determina realizando una laminación de caudales, esta dirección de Proyectos de Hidráulica permite omitir la laminación, considerando una descarga constante igual al caudal admisible, pero al volumen determinado por este último método se le debe adicionar un 30% de volumen.

4. Tramitación:

4.1. Visado previo:

El proyecto deberá ser visado y corregido por la Dirección de Proyectos de Hidráulica, con el objetivo de despejar las dudas que puedan surgir de la normativa a aplicar, así como evitar errores antes de iniciar la tramitación del expediente.

4.2. Entrega de la documentación:

El proyecto deberá ser presentado o enviado de manera digital a la Dirección de Proyectos de Hidráulica (proyctoshidraulicarosario@gmail.com) e ingresado por mesa de entrada de cualquier distrito como expediente nuevo (1 copia) y luego con el comprobante de expediente en trámite se podrá solicitar el aprobado del proyecto.

En caso de llevar cálculo hidráulico, se deberá entregar tanto plano como memoria técnica del proyecto, todas selladas aptas para ejecutar en obra por el colegio profesional correspondiente. La memoria deberá incluir el cálculo de los caudales generados, caudal a descargar en la vía pública, volumen necesario a almacenar, hidrogramas previos y futuros y el diseño de la estructura de descarga con el reservorio.

4.3. Obtención del permiso:

Esta Dirección de Proyecto de Hidráulica entregará al recurrente una nota aprobando el proyecto presentado. El recurrente deberá adjuntar dicha nota a la carpeta del permiso de edificación ante la Dirección General de Obras Particulares.

4.4. Inspección y obtención del final de obra:

Al momento de la ejecución el recurrente deberá dar aviso a esta repartición solicitando la inspección. Luego de ésta se entregará una nota aprobando la ejecución del reservorio, que el recurrente deberá adjuntar para obtener el final de obra.

5. Presentación:

El plano del proyecto deberá incluir planta baja, plantas tipo, planta de azotea y corte con la ubicación de los reservorios, los conductos de bajada y de salida y todos los detalles que resulten necesarios para describir la obra a ejecutar.

En el plano se debe indicar:

5.1. Superficies:

Incluirá la superficie impermeable total y de cada sector como ser terrazas, patios, techos de cocheras, etc. Deberá quedar claramente indicado a que reservorio aporta cada superficie, visualizando claramente el recorrido del agua.

5.2. Volumen y sección de descarga:

Asociado a cada uno de los reservorios.

5.3. Niveles:

Se debe indicar el nivel del piso del proyecto, del fondo de reservorio, la cota de la descarga y del cuerpo receptor del desagüe.

5.4. Rotulo:

Se ajustará a los lineamientos del anexo 1.

6. Recomendaciones para Proyecto:

6.1. Resolución mediante sistema de tanques:

El esquema siguiente de la imagen 3 es adecuado tanto para reservorios que reciben aguas de origen pluvial de uso común, como exclusivo. Este sistema deberá estar por encima del nivel de vereda, cuidando que su descarga pueda alcanzar correctamente la cota de cordón cuneta o de zanja. En el caso que contenga aguas de superficies de uso exclusivo, el mismo eroga sus caudales a la cámara de inspección con descarga a colectora cloacal, se recomienda que la descarga se encuentre sifonada. Ya que la colectora se encuentra en promedio 0,80m por debajo de vereda, el sistema podrá enterrarse o verse reemplazado por el propuesto en el ítem 6.2 a seguir. Es importante aclarar que deberá conocerse la cota de colectora cloacal previo al proyecto de reservorios, en caso que este último demande dicho dato para el proyecto.

En el caso que sea necesario proyectar más de un tanque para lograr el volumen exigido el proyectista deberá unirlos mediante dos bypass, uno al fondo y otro a nivel de desborde. En caso que se utilicen distintos tamaños de tanques, se debe asegurar que coincida la parte superior de los tanques, elevando el más chico.

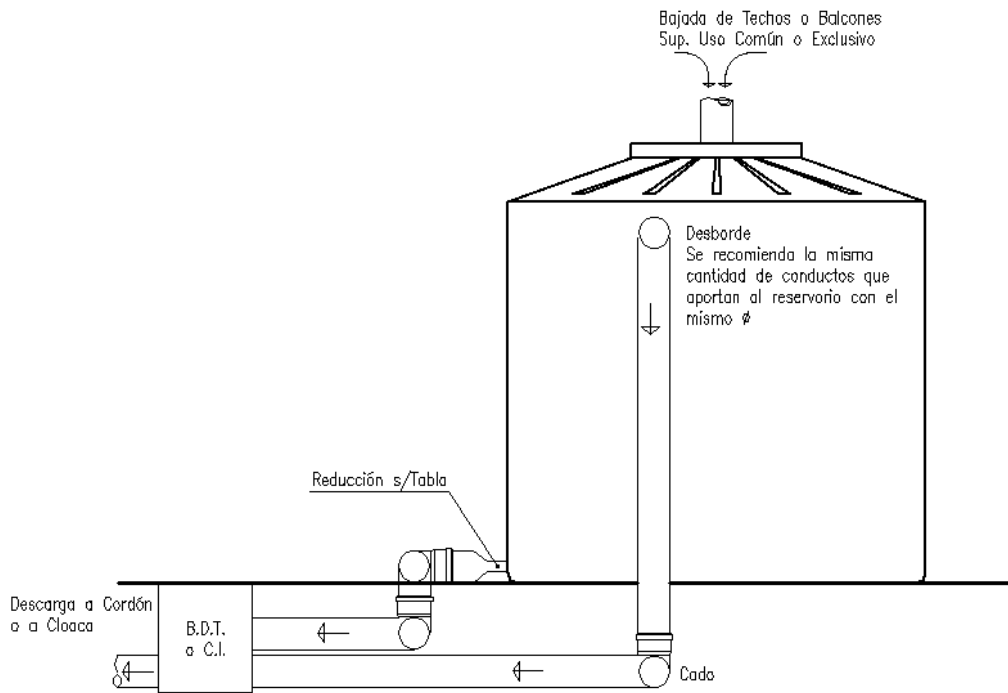


Imagen 3: Esquema de resolución mediante tanque plástico y cámara de llenado rápido.

6.2. Resolución mediante cámaras In-Situ:

El reservorio podrá solucionarse mediante esta forma principalmente para casos de desagüe hacia la última cámara de inspección y colectora cloacal, es decir reservorios que reciban aguas servidas de superficies de uso exclusivo. A continuación, se adjunta el esquema de proyecto del mismo, para el cual se deberá tener primeramente la cota de colectora cloacal más las pérdidas de altura del conducto de desagüe cloacal en el punto de emplazamiento del reservorio. Esta profundidad será conocida como “H”, la cual será entendida desde el fondo del reservorio hasta el intrauno del conducto de llegada más bajo. Mediante la planilla deberá determinarse el volumen asociado a la superficie, siendo este último igual a $V = H * A * B$, siendo A y B las medidas en planta del mismo que deberán proponerse para lograr el volumen exigido.



Imagen 4: Corte en Planta Baja de Torre.

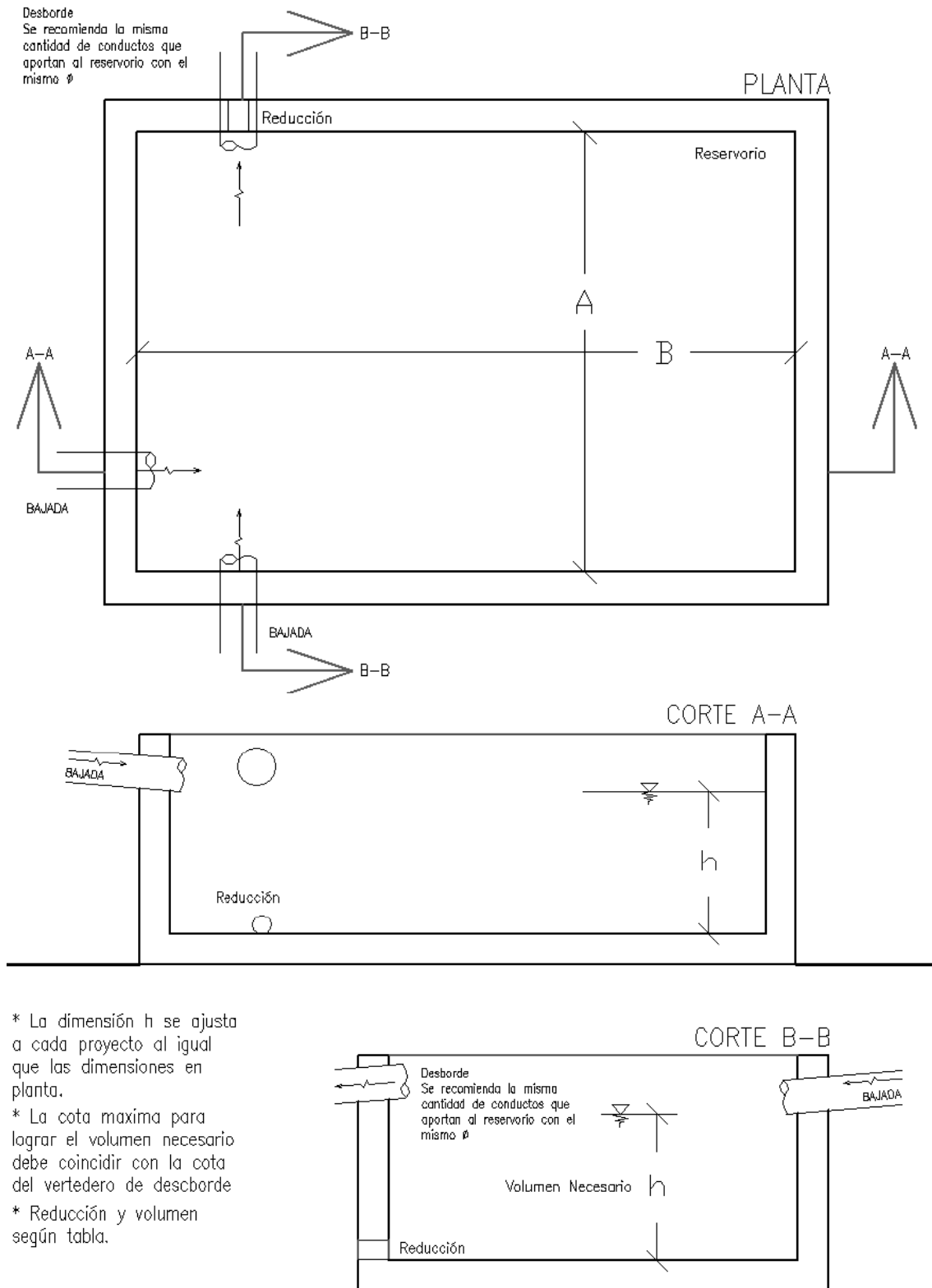


Imagen 5: Esquema de resolución del reservorio mediante tanque In-Situ.

6.3. Sistema combinado común más exclusivo:

Dentro de las posibilidades de resolución, pueden combinarse en un único tanque, ambos sistemas. Para lograr dicho cometido habrá que seguir el siguiente esquema, en el cual se proyecta la menor reducción (0,040m de diámetro) para la descarga pluvial proveniente de la superficie de uso exclusivo, mientras que la reducción para la descarga pluvial proveniente de la superficie de uso común se deberá calcular como la suma total de las áreas de uso común y exclusivo menos 100m². Por su parte el volumen del tanque será correspondido a la suma total de las áreas de uso exclusivo y de uso común.

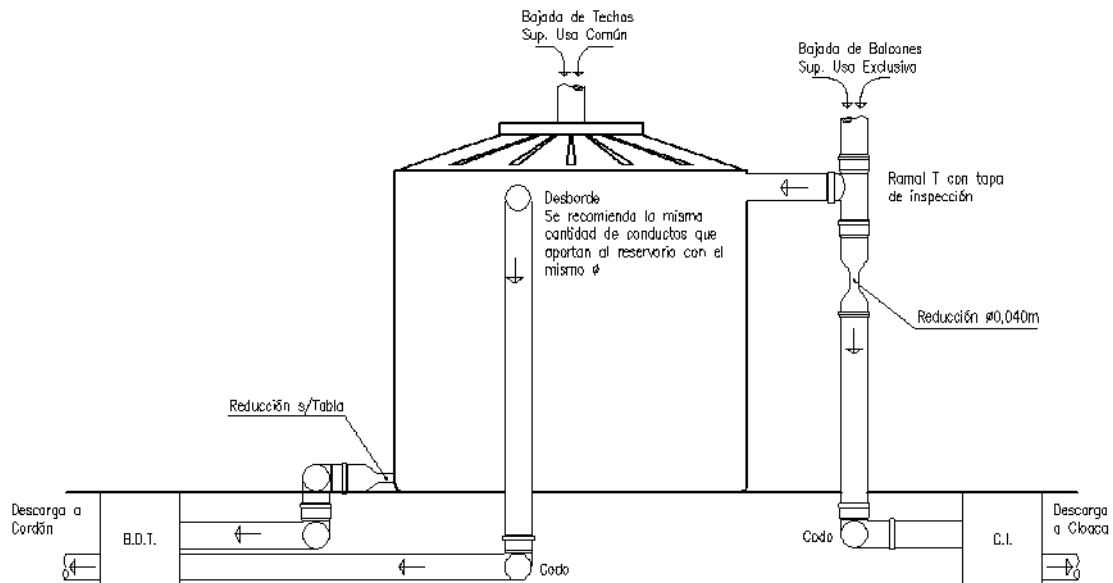
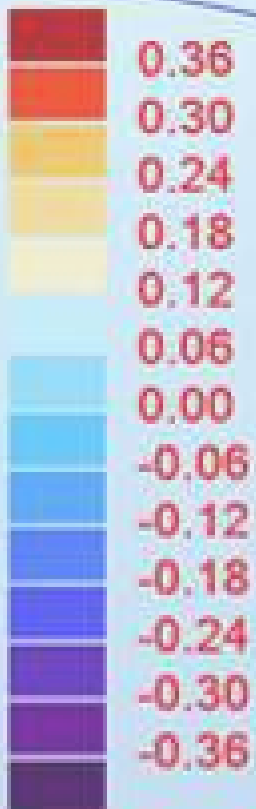


Imagen 6: Sistema de reservorio combinado para superficies impermeables menores a 1000m².

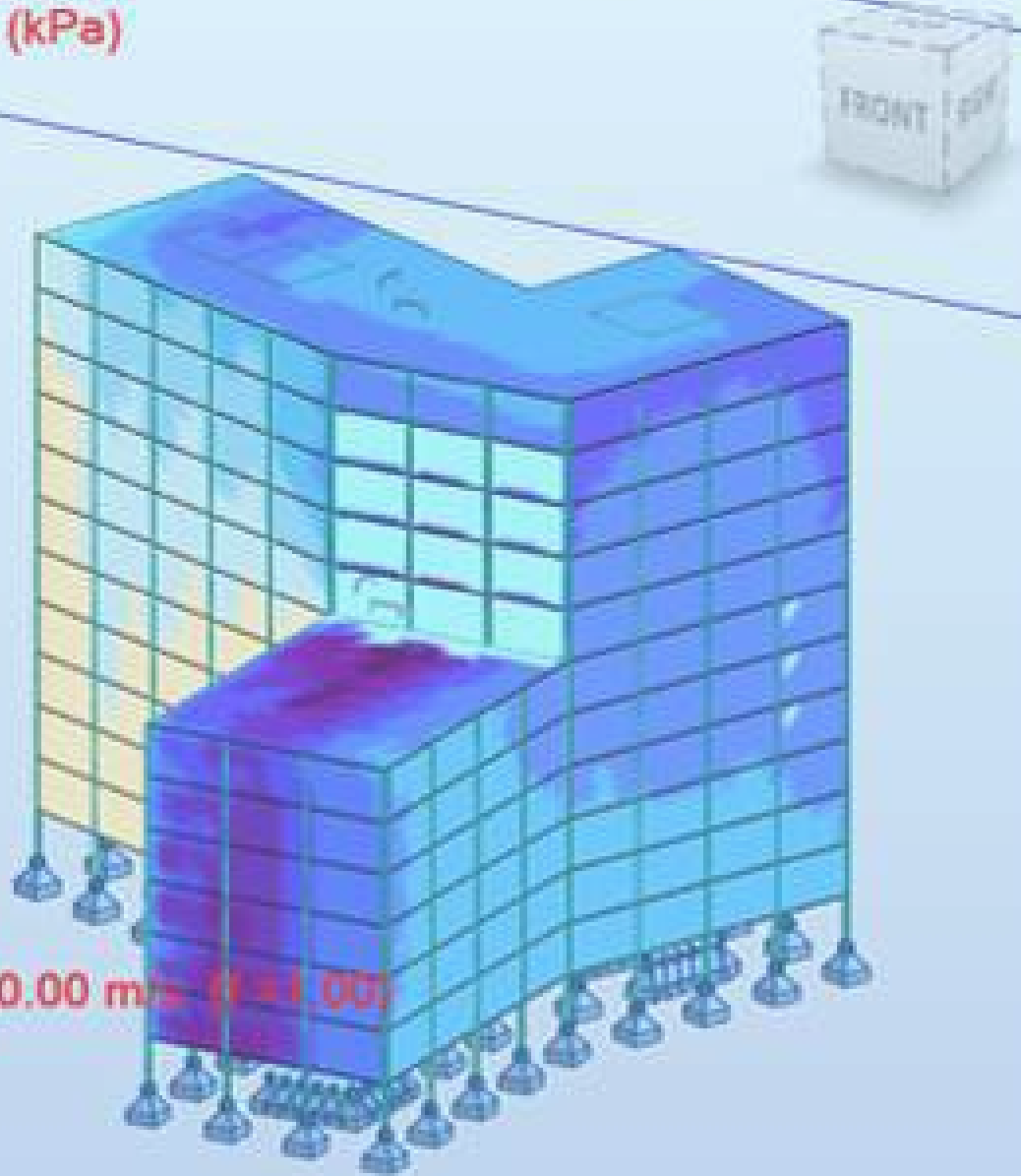
ANEXO 7.7

CÁLCULO DE LA CARGA DE VIENTO

Pressure maps (kPa)



Simulation X+
Wind velocity 20.00 m/s (44.700)



1. Velocidad básica del viento

Se presentan a continuación las velocidades de ráfaga de 3 segundos en m/s a 10 m sobre el terreno para la Categoría de Exposición C asociadas con una probabilidad anual de 0,02.

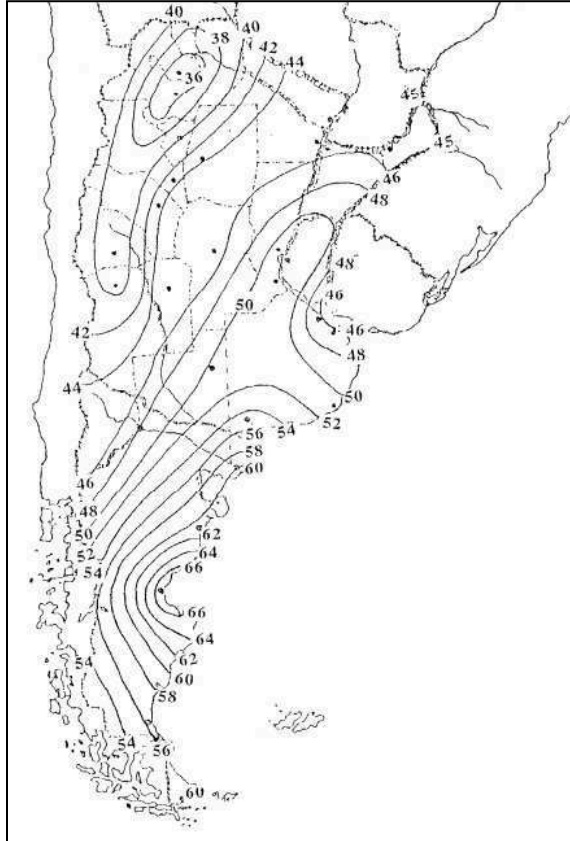


Figura A.6.1 - Velocidad básica del viento - CIRSOC 102-2005

CIUDAD	V (m/s)
BAHIA BLANCA	55,0
BARILOCHE	46,0
BUENOS AIRES	45,0
ROSARIO	50,0
SALTA	35,0
SANTA FE	51,0
SAN JUAN	40,0

Tabla A.6.1 - Velocidades básicas del viento en ciudades - CIRSOC 102-2005.

2. Factor de direccionalidad del viento

Tipo de estructura	Factor de direccionalidad K_d *
Edificios	
Sistema principal resistente a la fuerza de viento	0,85
Componentes y revestimientos	0,85
Cubiertas abovedadas	0,85
Chimeneas, tanques y estructuras similares	
Cuadradas	0,90
Hexagonales	0,95
Redondas	0,95
Carteles llenos	0,85
Carteles abiertos y estructura reticulada	0,85
Torres reticuladas	
Triangular, cuadrada, rectangular	0,85
Toda otra sección transversal	0,95

Tabla A.6.2 - Factor de direccionalidad del viento - CIRSOC 102-2005

En el caso en estudio, el factor de direccionalidad corresponde al sistema principal resistente a la fuerza de viento del edificio para el análisis que se está realizando, por lo que el valor resulta ser:

$$K_d = 0,85$$

3. Factor de importancia I

En base a las categorías de edificios y otras estructuras indicadas en la tabla A-1 del reglamento CIRSOC 102-2005, se clasifica al edificio en estudio de categoría II.

Categoría	I
I	0,87
<u>II</u>	<u>1,00</u>
III	1,15
IV	1,15

Tabla A.6.3 - Factor de importancia - CIRSOC 102-2005

4. Categoría de exposición

En el caso en estudio aplica la categoría de exposición B: “Áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas, o terrenos con numerosas obstrucciones próximas entre sí, del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. El uso de esta categoría de exposición está limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición B prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos 500 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor”.

Además, para saber los valores que corresponden tomar debemos definir si el edificio es o no de baja altura. En el reglamento CIRSOC 102-2005 se define a los edificios de baja altura: “*Aquellos edificios cerrados o parcialmente cerrados que cumplen con las siguientes condiciones:*

- *La altura media de cubierta h es menor o igual a 20 m.*
- *La altura media de cubierta h no excede la menor dimensión horizontal”.*

En el edificio en estudio la altura de la cubierta es mayor a 20 m y también este valor excede la menor dimensión horizontal, por lo que no es un edificio de baja altura. Debido a esto, se encuentra dentro del caso 2 para la asignación de los valores del factor de exposición.

Altura sobre el nivel del terreno, z (m)	Exposición (Nota 1)					
	A		B		C	D
	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Casos 1 y 2	Casos 1 y 2
0 – 5	0,68	0,33	0,72	0,59	0,87	1,05
6	0,68	0,36	0,72	0,62	0,90	1,08
7,50	0,68	0,39	0,72	0,66	0,94	1,12
10	0,68	0,44	0,72	0,72	1,00	1,18
12,50	0,68	0,48	0,77	0,77	1,05	1,23
15	0,68	0,51	0,81	0,81	1,09	1,27
17,50	0,68	0,55	0,84	0,84	1,13	1,30
20	0,68	0,57	0,88	0,88	1,16	1,33
22,50	0,68	0,60	0,91	0,91	1,19	1,36
25	0,68	0,63	0,93	0,93	1,21	1,38
30	0,68	0,68	0,98	0,98	1,26	1,43

Tabla A.6.4 - Coeficientes de exposición para la presión dinámica - CIRSOC 102-2005.

5. Factor topográfico

La estructura se tiene que localizar en la mitad superior de una colina o cerca del borde de una escarpa para considerar los efectos del aumento de la velocidad del viento por un cambio abrupto en la topografía.

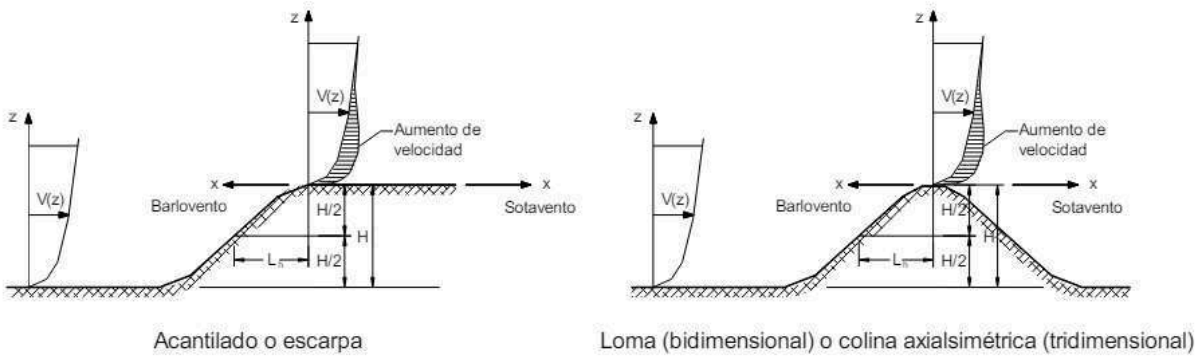


Figura A.6.2- Casos de consideración del factor topográfico - CIRSOC 102-2005.

En el caso del edificio en estudio, se encuentra sobre un terreno llano, sin ninguno de los casos presentados en la figura anterior, por lo que se considera que no hay efecto topográfico que modifique los valores de la velocidad del viento.

6. Factor de efecto de ráfaga

Como la velocidad básica del viento que se toma como referencia está asociada a una ráfaga de 3 segundos de duración, se debe adoptar un factor que considere los efectos de carga en la dirección del viento debidos a la interacción estructura-turbulencia del viento. Para estructuras rígidas este valor G será igual a 0,85. El reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones define a las estructuras rígidas como “un edificio u otra estructura cuya frecuencia natural es mayor o igual que 1 Hz.”, y según la guía para el uso del reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones “se acepta que cuando la relación entre la altura del edificio y la menor dimensión horizontal es menor que 4, la frecuencia fundamental de vibración de la estructura será mayor que 1 Hz”.

Dimensión horizontal menor 10,9 m

Altura del edificio 21,6 m

Relación altura/menor dimensión: $21,6/10,9 = 1,98$

Por lo tanto, el edificio puede ser considerado como estructura rígida, y **G = 0,85**.

7. Presión dinámica

La presión dinámica q_z , evaluada a la altura z, se debe calcular mediante la siguiente expresión:

$$q_z = 0,613 \cdot K_z K_{zt} K_d \cdot V^2 \cdot I$$

Que habiendo determinado los valores anteriormente:

$$q_z = 0,613 \cdot K_z \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot (50 \text{ m/s})^2 \cdot 1$$

$$q_z = 1302,625 \cdot K_z$$

Donde K_z depende de la altura.

8. Coeficientes de presión interna

Clasificación de cerramiento	GC_{pi}
Edificios abiertos	0,00
Edificios parcialmente cerrados	+ 0,55 - 0,55
Edificios cerrados	+ 0,18 - 0,18

Tabla A.6.5 - Coeficientes de presión interna para edificios - CIRSOC 102-2005.

Edificio abierto: “Un edificio que tiene cada pared abierta al menos en un 80%. Esta condición se expresa para cada pared mediante la expresión $A_o \geq 0,8 A_g$, donde: A_o el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva en m^2 . A_g el área total de aquella pared con la cual A_o está asociada, en m^2 ”.

Edificio cerrado: “Un edificio que no cumple con las condiciones establecidas para edificios abiertos o parcialmente cerrados”.

Edificio parcialmente cerrado: “Un edificio que cumple con las dos condiciones siguientes:

- el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva excede la suma de las áreas de aberturas en el resto de la envolvente del edificio (paredes y cubierta) en más del 10%. Y además:
- el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva excede el valor menor entre 0,4 m^2 ó el 1% del área de dicha pared, y el porcentaje de aberturas en el resto de la envolvente del edificio no excede el 20%

Determinación de edificio parcialmente cerrado		
A_o	70.2	m^2
A_{oi}	81	m^2
$1,1 A_{oi}$	89.1	m^2
A_g	740	m^2
$0,01 A_g$	7.4	m^2
A_{gi}	1568.6	m^2
A_{oi}/A_{gi}	0.05	

Tabla A.6.6 - Áreas de aberturas y envolventes del edificio.

Siendo:

- A_o el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva,
- A_g el área total de aquella pared con la cual A_o está asociada,
- A_{oi} la suma de las áreas de aberturas en la envolvente del edificio (paredes y cubiertas) no incluyendo A_o ,
- A_{gi} la suma de las áreas totales de superficie de la envolvente del edificio (paredes y cubierta) no incluyendo A_g .

Como $A_o < 1,1 A_{oi}$ el edificio es considerado **cerrado**. Por lo tanto, $GC_{pi} = +/- 0,18$.

9. Coeficientes de presión externa

Coeficientes de presión en paredes, C_p

Superficie	L/B	C_p	Usar con
Pared a barlovento	Todos los valores	0,8	q_z
Pared a sotavento	0 – 1	-0,5	q_h
	2	-0,3	
	≥ 4	-0,2	
Paredes laterales	Todos los valores	-0,7	q_h

Coeficientes de presión para cubiertas, C_p , para usar con q_h

Dirección del viento	Barlovento Ángulo θ en grados									Sotavento Ángulo θ en grados		
	h/L	10	15	20	25	30	35	45	$\geq 60^\#$	10	15	≥ 20
Normal a la cumbrera para $\theta \geq 10^\circ$	$\leq 0,25$	-0,7	-0,5 0,0*	-0,3 0,2	-0,2 0,3	-0,2 0,3	0,0* 0,4	0,4	0,01 θ	-0,3	-0,5	-0,6
	0,5	-0,9	-0,7 0,0*	-0,4 0,0*	-0,3 0,2	-0,2 0,2	-0,2 0,3	0,0* 0,4	0,01 θ	-0,5	-0,5	-0,6
	$\geq 1,0$	-1,3**	-1,0	-0,7	-0,5 0,0*	-0,3 0,2	-0,2 0,2	0,0* 0,3	0,01 θ	-0,7	-0,6	-0,6
Normal a la cumbrera para $\theta < 10^\circ$ y paralela a la cumbrera para todo θ	$\leq 0,5$	Distancia horizontal desde el borde a barlovento				C_p	* Se da el valor para fines de interpolación					
		0 a h/2				-0,9	** El valor puede reducirse linealmente con el área sobre la cual es aplicable como sigue:					
		h/2 a h				-0,9						
		h a 2h				-0,5						
	> 2h				-0,3							
$\geq 1,0$	0 a h/2				-1,3**	Área (m^2)		Factor de reducción				
						≤ 10		1,0				
	> h/2				-0,7	25		0,9				
						≥ 100		0,8				

Tabla A.6.7 - Coeficientes de presión externa - CIRSOC 102-2005

En el caso en estudio la cubierta no tiene inclinación, por lo que $\theta = 0^\circ$.

10. Cargas de viento

Las presiones positivas actúan hacia la superficie y las presiones negativas actúan desde la superficie (succión). Los valores de las presiones externa e interna se deben combinar algebraicamente para determinar la carga más crítica.

Las presiones de diseño para los sistemas principales resistentes a la fuerza del viento de edificios de todas las alturas se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$p = q GC_p - q_i (GC_{pi})$$

Viento proveniente del ESTE/OESTE:

Viento ESTE/OESTE												
Superficie	Clasificación	L[m]	B[m]	h[m]	L/B	h/L	z[m]	Kz	qz	qh	Cp	GCpi
Pared	Barlovento	38.22	10.9			3.51	5.00	0.59	0.77	1.185	0.80	0.18
							10.00	0.72	0.94		0.80	
							16.60	0.83	1.08		0.80	
							22.00	0.90	1.18		0.80	
							27.00	0.95	1.24		0.80	
	Sotavento						-0.23					
Lateral	-0.70											
Cubierta	0 - h/2			22		0.576	22.00	0.90	1.17		-0.90	
	h/2 - h										-0.90	
	h - 2h										-0.50	
	> 2h										-0.30	

Tabla A.6.8 - Parámetros y coeficientes para la carga de viento este/oeste.

Viento ESTE/OESTE				
Superficie	Clasificación	z[m]	Presión interior [kN/m ²]	Succión interior [kN/m ²]
Pared	Barlovento	0 - 5	0.31	0.74
		5 - 10	0.42	0.85
		10 - 16.6	0.52	0.95
		16.6 - 22	0.59	1.01
		22 - 27	0.63	1.05
	Sotavento	0 - 27	-0.44	-0.01
Lateral	0 - 27	-0.92	-0.49	
Cubierta	0 - h/2	0 - 11	-1.12	-0.69
	h/2 - h	11 - 22	-1.12	-0.69
	h - 2h	22 - 38.22	-0.72	-0.29
	> 2h	-	-	-

Tabla A.6.9 - Carga de viento este/oeste.

Viento proveniente del NORTE/SUR:

Viento NORTE/SUR												
Superficie	Clasificación	L[m]	B[m]	h[m]	L/B	h/L	z[m]	Kz	qz	qh	Cp	GCpi
Pared	Barlovento	10.9	38.22		0.285		5.00	0.59	0.77	1.172	0.80	0.18
							10.00	0.72	0.94		0.80	
							16.60	0.83	1.08		0.80	
							22.00	0.90	1.18		0.80	
							27.00	0.95	1.24		0.80	
	Sotavento						-0.50					
Lateral	-0.70											
Cubierta	0 - h/2						22.00	0.90	1.17		-1.04	
	h/2 - h			22		2.02					-0.70	
	h - 2h										-0.70	
	> 2h										-0.70	

Tabla A.6.10 - Parámetros y coeficientes para la carga de viento norte/sur.

Viento NORTE/SUR				
Superficie	Clasificación	z[m]	Presión interior [kN/m²]	Succión interior [kN/m²]
Pared	Barlovento	0 - 5	0.31	0.74
		5 - 10	0.42	0.85
		10 - 16.6	0.52	0.95
		16.6 - 22	0.59	1.01
		22 - 27	0.63	1.05
	Sotavento	0 - 27	-0.72	-0.29
	Lateral	0 - 27	-0.92	-0.49
Cubierta	0 - h/2	0 - 10.9	-1.26	-0.83
	h/2 - h	-	-	-
	h - 2h	-	-	-
	> 2h	-	-	-

Tabla A.6.11 - Carga de viento norte/sur.

Se aclara que este procedimiento del cálculo de la carga de viento de diseño se adoptó un valor de altura de cubierta promedio, por lo que las cargas de viento de sotavento, lateral y cubierta son aproximados. Esto es debido a que estas cargas se utilizarán para un predimensionamiento del sistema principal de resistencia frente al viento, y más adelante en el programa de cálculo se realizará el procedimiento correspondiente. De todas maneras, la altura media de cubierta adoptada coincide con la altura de cubierta del 7mo piso, donde se comenzará el análisis de predimensionamiento del elemento estructural resistente a la carga de viento.

The background of the page is a photograph of a soil profile. The top layer is dark, almost black, and appears to be organic matter or a topsoil layer. Below this is a lighter, brownish-tan layer, which is the focus of the study. A rectangular wooden block is placed on the surface of this lighter layer, serving as a marker. The soil shows some cracking and uneven texture.

ANEXO 7.8

ESTUDIO DE SUELOS SECTOR I

Extracto del ESTUDIO DE SUELOS

Edificios del SECTOR 1
PRO.CRE.AR ROSARIO

UBICACIÓN DE LA OBRA:

Bv. Rondeau 2800
Ciudad de Rosario
Provincia de Santa Fe

Nota: Se extrajeron los puntos de interés para el desarrollo del proyecto, únicamente con fines educativos.

Realizado por el Ing. Fernando Guardianelli

CUADRO DE COTAS Y TENSIONES ADMISIBLES:

De acuerdo a las formulas planteadas y con los datos de campaña y laboratorio se ha podido determinar el siguiente cuadro resumen de cotas y tensiones admisibles para fundaciones directas o superficiales:

Profundidad Respecto a Boca de Pozo [m]	Cota Respecto al Nivel de Referencia [m]	Tensión Admisible Base Aislada [Kg/cm ²]	Tensión Admisible Zapata Continua [Kg/cm ²]	Coefficiente de Balasto Unitario [Kg/cm ³]
1,00	-1,00	1,50	1,10	3,70
2,00	-2,00	2,40	1,80	6,60
3,00	-3,00	2,50	1,90	7,00
4,00	-4,00	2,50	1,90	7,00
6,00	-6,00	4,20	3,10	10,00
8,00	-8,00	4,70	3,50	10,00

- El nivel de agua subterránea fue detectado a 14,60 m de profundidad, en la fecha de realización de los sondeos.

CALCULO DE ASENTAMIENTOS PARA UNA BASE AISLADA:

Base Aislada Lado: 2,00 m
Cota de fundacion: -3,00 m
Tensión de trabajo: 2,50 Kg/cm²

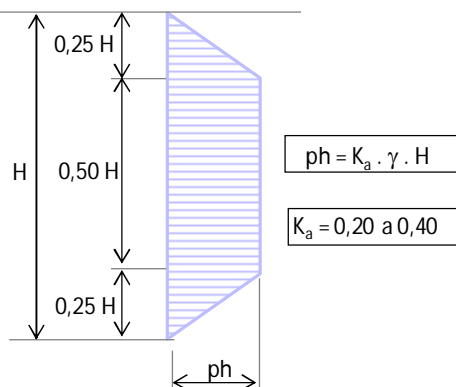
$$\Delta H = H \cdot [\sigma_t - \sigma_c] \cdot K \cdot m_v$$

Df cm	g kg/cm ³	σ_c Kg/cm ²	$(\sigma_t - \sigma_c)$ kg/cm ²	ΔDF cm	k	mv cm ² /kg	Dh cm
-300	0,00185	0,555	1,945	40	1,0	0,010	0,778
-340	0,00185	0,629	1,871	40	0,8	0,010	0,599
-380	0,00185	0,703	1,797	40	0,4	0,010	0,288
-420	0,00185	0,777	1,723	40	0,2	0,010	0,138
-460	0,00185	0,851	1,649	40	0,1	0,009	0,059
Deformacion total:							1,861

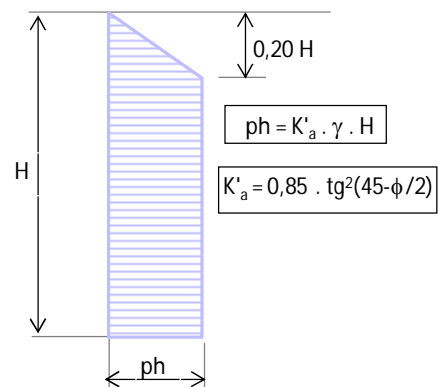
DETERMINACIÓN DE EMPUJES:

Los siguientes diagramas son aplicables a la determinación de los empujes de suelos sobre paredes verticales:

PARA SUELOS COHESIVOS



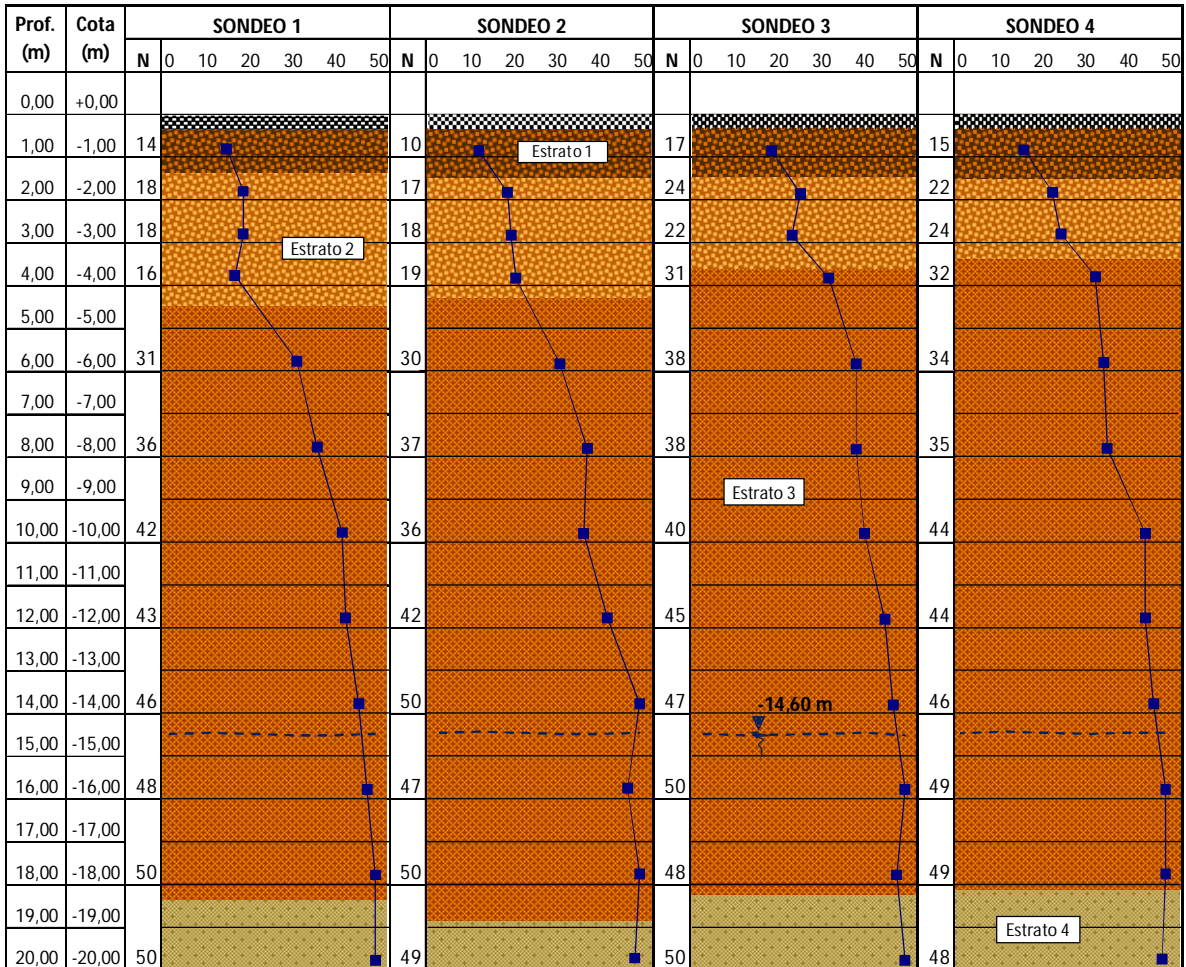
PARA SUELOS ARENOSOS



CONCLUSIONES.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.

Reuniendo toda la información obtenida, tanto de campaña, como de laboratorio se ha podido determinar el perfil estratigráfico de los suelos de la siguiente forma:





ANEXO 7.9

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO



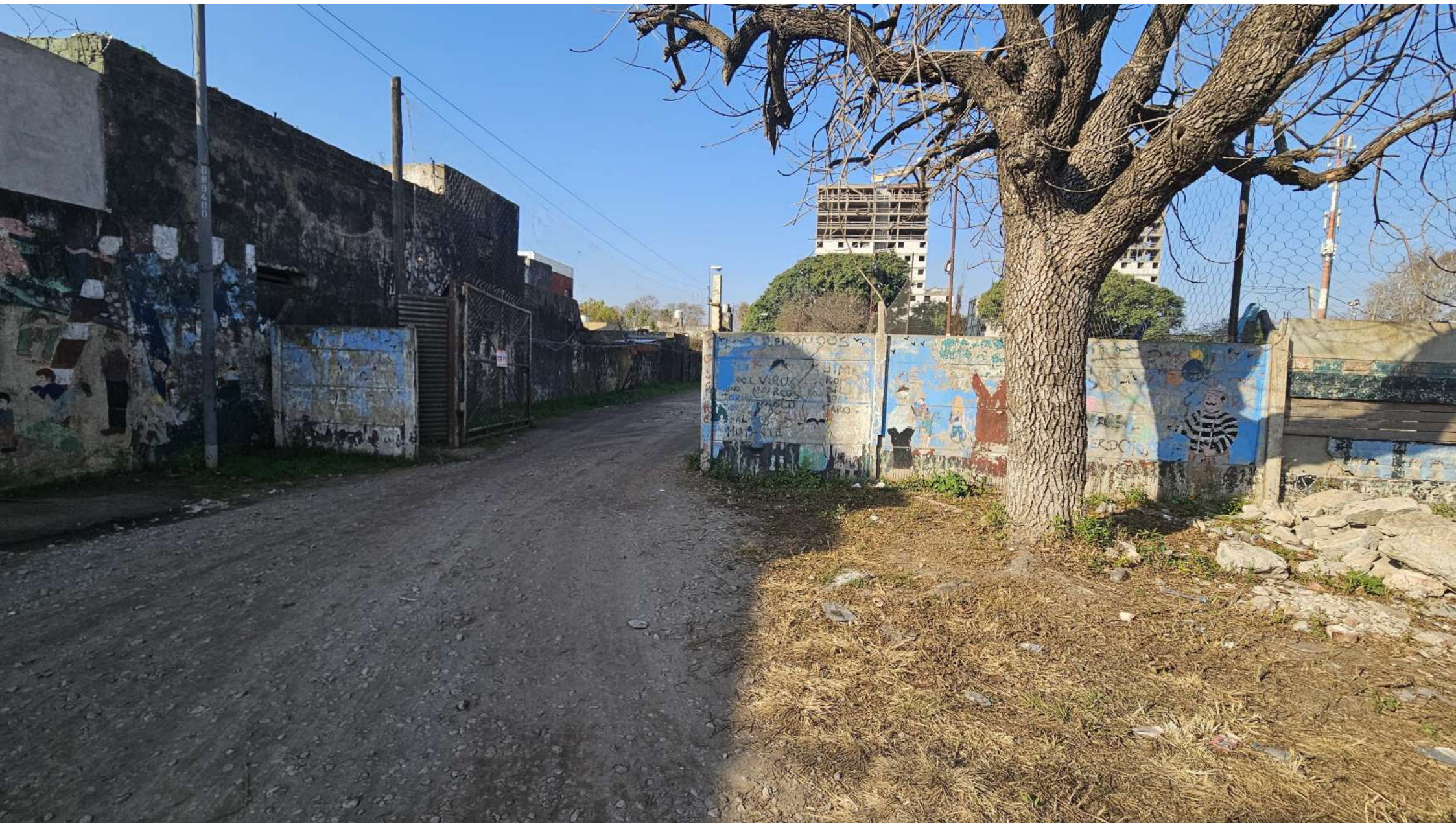
Estado actual Sector II



Panorama general Sector II, desde el Sector I (piso 13)



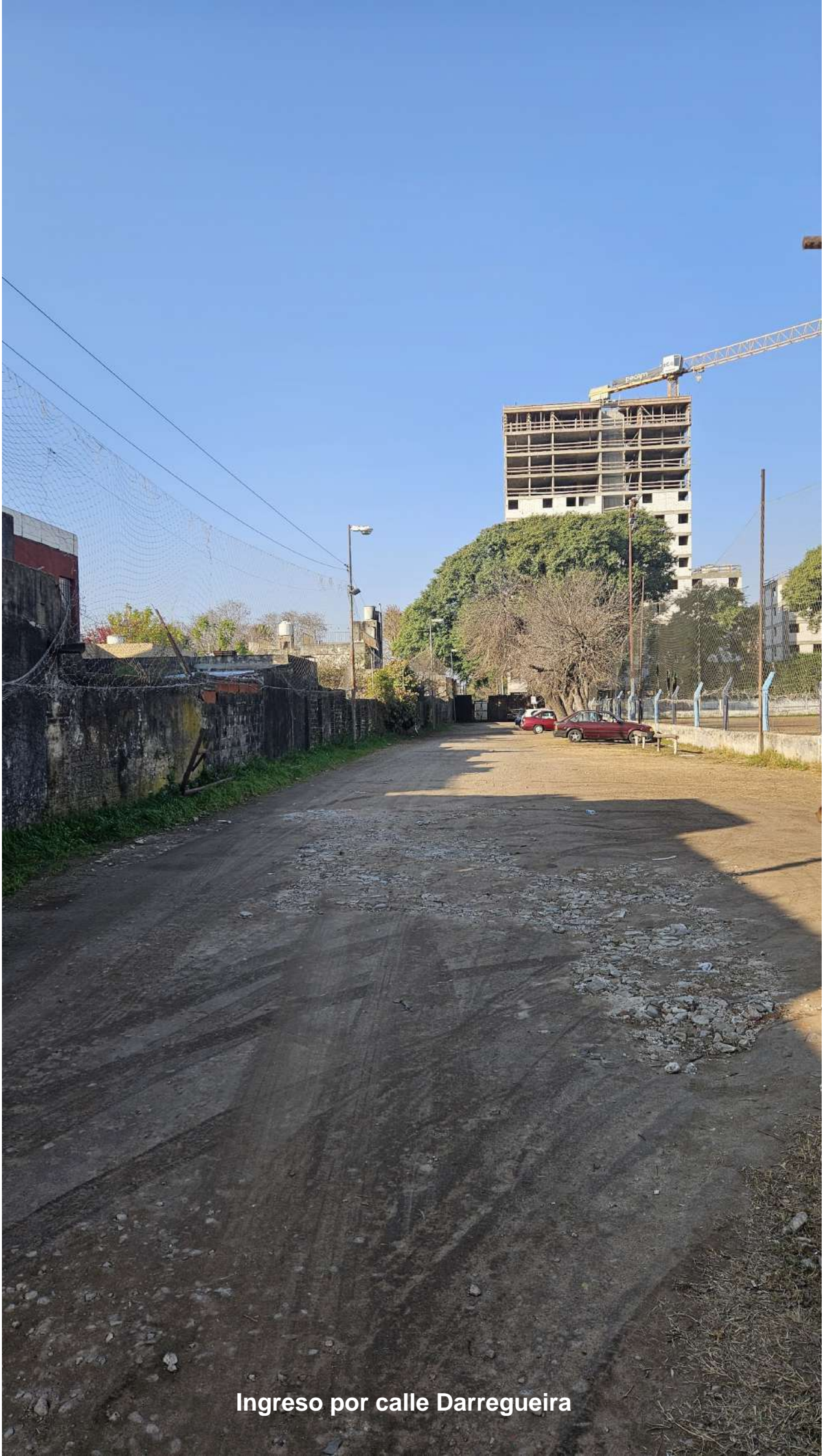
Estado actual Sector II



Ingreso por calle Darregueira



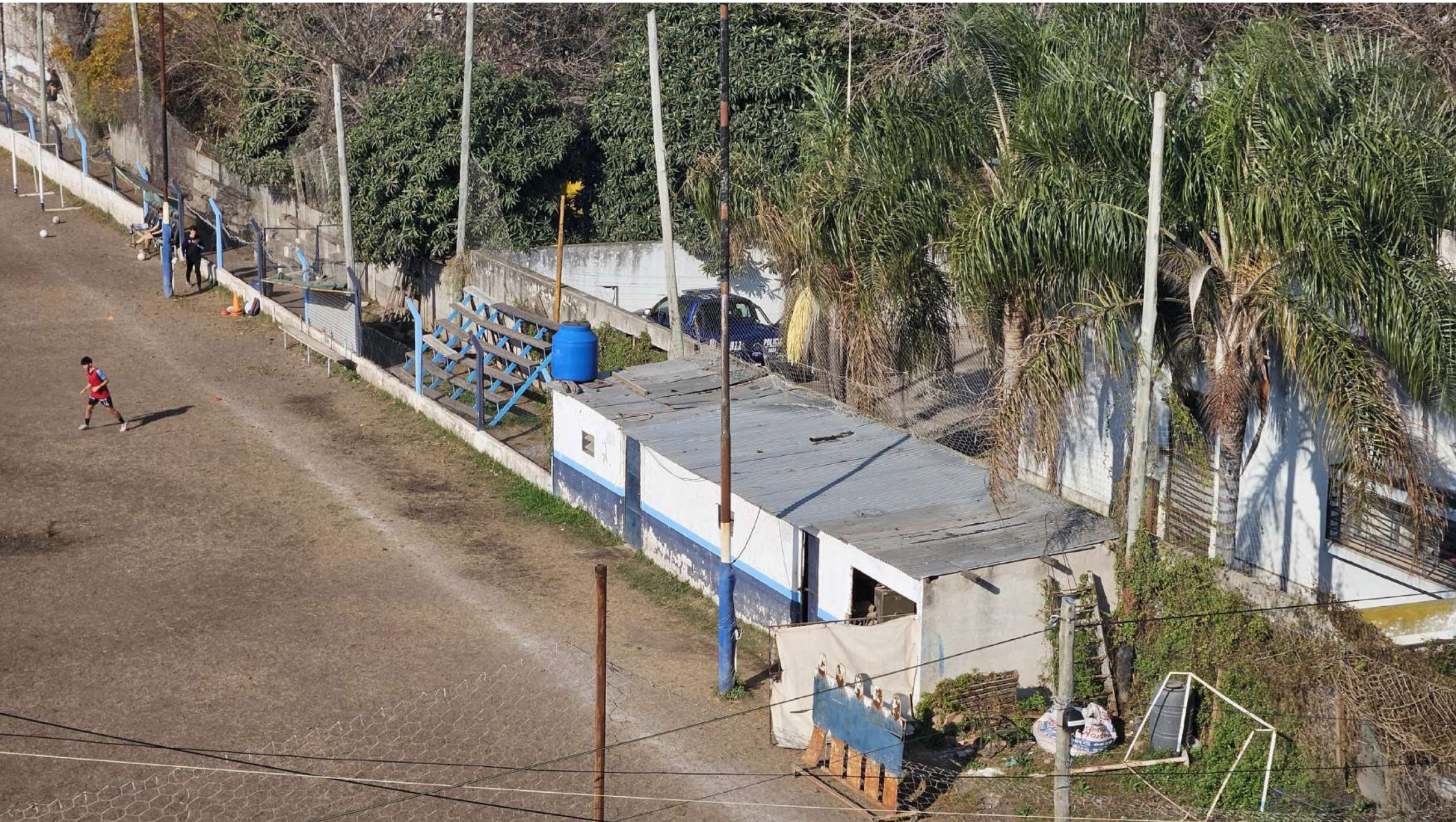
Ingreso por calle Darregueira



Ingreso por calle Darregueira



Estacionamientos



Vestuarios y tribunas



Estacionamientos y cancha - Interior del predio