Universidad Nacional de Rosario

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Escuela de Ingeniería Civil

Urbanización Barrio “Nueva Primavera”: adecuación hidráulica, diseño de infraestructura y proyecto de arquitectura integral - Zavalla, Santa Fe

Proyecto IV

Plan 2014

ALUMNOS:

CIRIBENI, CANDELA C-6665/6

CODARINI, MELISA C-6637/1

DI MARCO, JUAN CRUZ D-4012/6

GUTIERREZ, AGUSTÍN G-5344/9

SEIFER, GIULIANA S-5322/8

DIRECTORES: ARQ. CERVERA, CRISTINA
ING. NAVARRO, RAÚL

ASESORES: ING. FORESTIERI, CLAUDIA
ING. PORTAPILA, MARGARITA
ING. CAUHAPE CASAUX, MARINA
ING. HAZAN, ANDRÉS

TITULAR DE CÁTEDRA: ING. RUBÉN LÓPEZ

AGOSTO 2023

PROYECTO IV 2023

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido a la realización de este proyecto final de carrera. Su conocimiento y apoyo han sido fundamentales para alcanzar nuestros objetivos.

Este proyecto es el resultado de una larga y perseverante formación académica que nos ha llevado a ser los profesionales que somos hoy. Es por esto que agradecemos a todos aquellos profesores de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario que nos han formado con mucha dedicación y nos acompañaron tanto académica como moralmente durante todo este período. En particular, a la cátedra de Proyecto IV por su colaboración y amabilidad en cada etapa del proyecto.

A nuestros compañeros, con quienes compartimos este recorrido y nos han ayudado a superar los obstáculos que se presentaron en el camino y a crecer como profesionales de la ingeniería. Y por último, no podemos dejar de agradecer a nuestros familiares y amigos, que nos han brindado su apoyo incondicional y por ser los impulsores de nuestros sueños. Su comprensión y aliento han sido fundamentales para llegar hasta donde estamos hoy.

Índice

1. Introducción **3**
2. Caracterización de la zona en estudio y situación actual **4**
2.1. Clima y suelo 6
2.2. Dinámica hídrica 6
2.3. Población y vivienda 8
2.4. Estado de infraestructura y servicios 8
2.5. Sistema vial 8
2.6. Restricción fitosanitaria 11
2.7. Restricción de gas 13
3. Proyección de la población **14**
4. Análisis hidrológico **15**
5. Proyecto urbanístico **20**
5.1. Limitación fitosanitaria 21
5.2. Distribución de manzanas y lotes 21
5.3. Defínción uso de suelo 23
6. Infraestructura **24**
6.1. Diseño geométrico de calles 24
6.2. Paquete estructural de pavimento 30
6.3. Proyecto de red de distribución de agua potable 31
6.4. Proyecto de desagüe pluvial 35
6.5. Proyecto de red de desagües cloacales 48
7. Propuesta arquitectónica **50**
7.1. Espacio verde de uso público 50
7.2. Proyecto de arquitectura integral. Residencia estudiantil. 52
7.3. Predimensionamiento estructural de la residencia estudiantil 58
8. Estudio de impacto ambiental **64**
8.1. Cambio climático 67
8.2. Análisis de antecedentes. Noticias periodísticas. 68
9. Anexos **69**
Anexo A: Relevamiento estado de calles 71
Anexo B: Imágenes satelitales de la zona en estudio. 75
Anexo C: Entrevista a productores agropecuarios 79
Anexo D: Estimación cantidad de habitantes por vivienda 82
Anexo E: Cálculo de red de distribución de agua potable mediante Epanet 87
Anexo F: Cálculo análisis hidrológico 91
Anexo G: Cálculo red de desagües pluviales 97
Anexo H: Predimensionamiento estructura residencia estudiantil. 104
Anexo I: Cálculo de la red de desagües cloacales. 113
10. Planos **118**
11. Bibliografía **120**
1. Introducción **3**
2. Caracterización de la zona en estudio y situación actual **4**

2.1. Clima y suelo 6
2.2. Dinámica hídrica 6
2.3. Población y vivienda 8
2.4. Estado de infraestructura y servicios 9
2.5. Sistema vial 9
2.6. Restricción fitosanitaria 12
2.7. Restricción de gas 14
3. Proyección de la población 15
4. Análisis hidrológico 16
5. Proyecto urbanístico 21
5.1. Limitación fitosanitaria 22
5.2. Distribución de manzanas y lotes 22
5.3. Defínción uso de suelo 24
6. Infraestructura 25
6.1. Diseño geométrico de calles 25
6.2. Paquete estructural de pavimento 31
6.3. Proyecto de red de distribución de agua potable 32
6.4. Proyecto de desagüe pluvial 37
6.5. Proyecto de red de desagües cloacales 49
7. Propuesta arquitectónica 51
7.1. Espacio verde de uso público 51
7.2. Proyecto de arquitectura integral. Residencia estudiantil. 54
7.3. Predimensionamiento estructural de la residencia estudiantil 60
8. Estudio de impacto ambiental 66
8.1. Cambio climático 69
8.2. Análisis de antecedentes. Noticias periodísticas. 70
9. Anexos 71
Anexo A: Relevamiento estado de calles 73
Anexo B: Imágenes satelitales de la zona en estudio. 78
Anexo C: Entrevista a productores agropecuarios 82
Anexo D: Estimación cantidad de habitantes por vivienda 85
Anexo E: Cálculo de red de distribución de agua potable mediante Epanet 90
Anexo F: Cálculo análisis hidrológico 94
Anexo G: Cálculo red de desagües pluviales 100
Anexo H: Predimensionamiento estructura residencia estudiantil. 108
Anexo I: Cálculo de la red de desagües cloacales. 117
10. Planos 123
11. Bibliografía 125

1. Introducción

El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar un barrio abierto en la localidad de Zavalla, perteneciente al departamento Rosario, al sur de la Provincia de Santa Fe. La superficie se urbanizará con el objetivo de que resulte integrada con el resto de la trama urbana, generando nuevos espacios tanto para viviendas, locales comerciales, como para recreación.

Al día de hoy, el terreno pertenece a una empresa privada que se encuentra proyectando un desarrollo inmobiliario. En el presente trabajo, se decidió realizar una propuesta diferente a la que se encuentra en curso que tendrá fines únicamente académicos. Para realizar el proyecto, la empresa tuvo la gentileza de facilitar los relevamientos topográficos e hidráulicos del terreno.

Para complementar dichos datos, se llevó a cabo además una búsqueda de información y antecedentes en base a la cual se tomó conocimiento de las problemáticas actuales que se presentan en la localidad. Las principales dificultades que enfrenta la zona son, en primer lugar, al encontrarse en un bajo natural se producen inundaciones en el terreno y en las inmediaciones, sumado a la falta de infraestructura acorde. Por otra parte, limita al sur con un lote agropecuario perteneciente a la localidad de Pérez por lo cual se tiene que adecuar la futura urbanización a las ordenanzas de aplicación de fitosanitarios que Zavalla y Pérez dispongan.

Por lo tanto, los alcances que se proponen para este proyecto son el diseño de la urbanización con el loteo de las parcelas y la definición del trazado de calles considerando la materialidad de las mismas, el proyecto de la red de agua potable, el cálculo de la red de desagüe cloacal y el sistema de desagüe pluvial teniendo en cuenta además, los reservorios para almacenar los escurrimientos y las cunetas necesarias para evacuarlos hacia las canalizaciones existentes en dicha zona. También se plantea la proyección de un conjunto de residencias estudiantiles, espacios verdes de uso recreativo y se destaca la incorporación de un paseo comercial, priorizando la movilidad activa y contribuyendo al desarrollo urbanístico de la comuna.

2. Caracterización de la zona en estudio y situación actual

Zavalla es una localidad ubicada al sur de la Provincia de Santa Fe, que integra el Cuadrante Oeste del Área Metropolitana de Rosario. Se ubica aproximadamente a 24 km de la Ciudad de Rosario y a 186 km de la capital provincial. Al este limita con el Distrito Pérez, y al oeste con el Distrito Pujato.

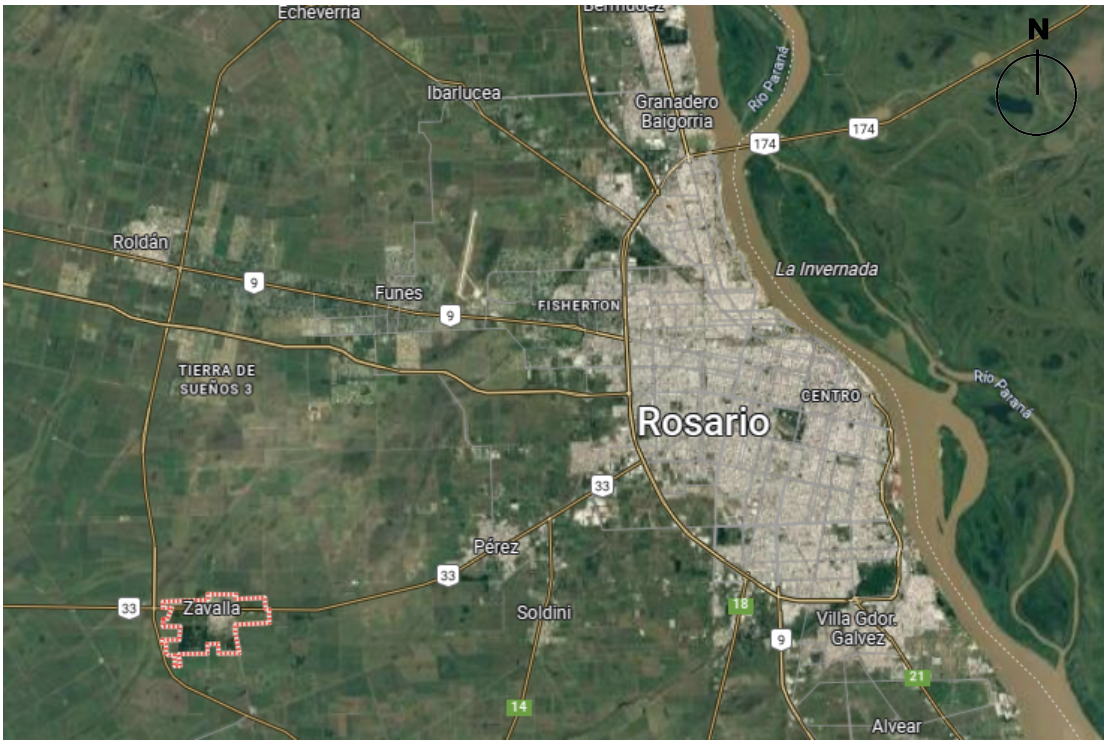


Figura 1 - Ubicación de Zavalla con respecto a Rosario (Fuente: Google Maps)

Se encuentra estructurada de acuerdo a las vías del Ferrocarril Nuevo Central Argentino y la Ruta Nacional N°33 que atraviesan por completo al pueblo en sentido Oeste-Este. Esta última, junto a la Ruta Nacional A012 que lo atraviesa en sentido Norte-Sur, constituyen las dos vías principales de acceso.

El distrito tiene una extensión territorial de 166,54 km^2, donde el 95% de la superficie se encuentra no urbanizada ya que se trata de una localidad donde predominan las parcelas rurales abocadas a la producción agrícola, aunque su planta urbana continúa en expansión.

En su territorio urbanizado adquiere gran importancia la presencia del Parque Villarino, que abarca un total de 500 hectáreas y es muy valorado por la comunidad. Dentro del mismo se ubica la Facultad de Ciencias Agrarias perteneciente a la Universidad Nacional de Rosario donde se dictan las carreras de Ingeniería Agrónoma, Licenciatura en Recursos Naturales y Diplomatura de pregrado en Transición Agroecológica. La misma es un gran centro de atracción de estudiantes que provienen de diferentes regiones de la provincia incrementando su población residente.

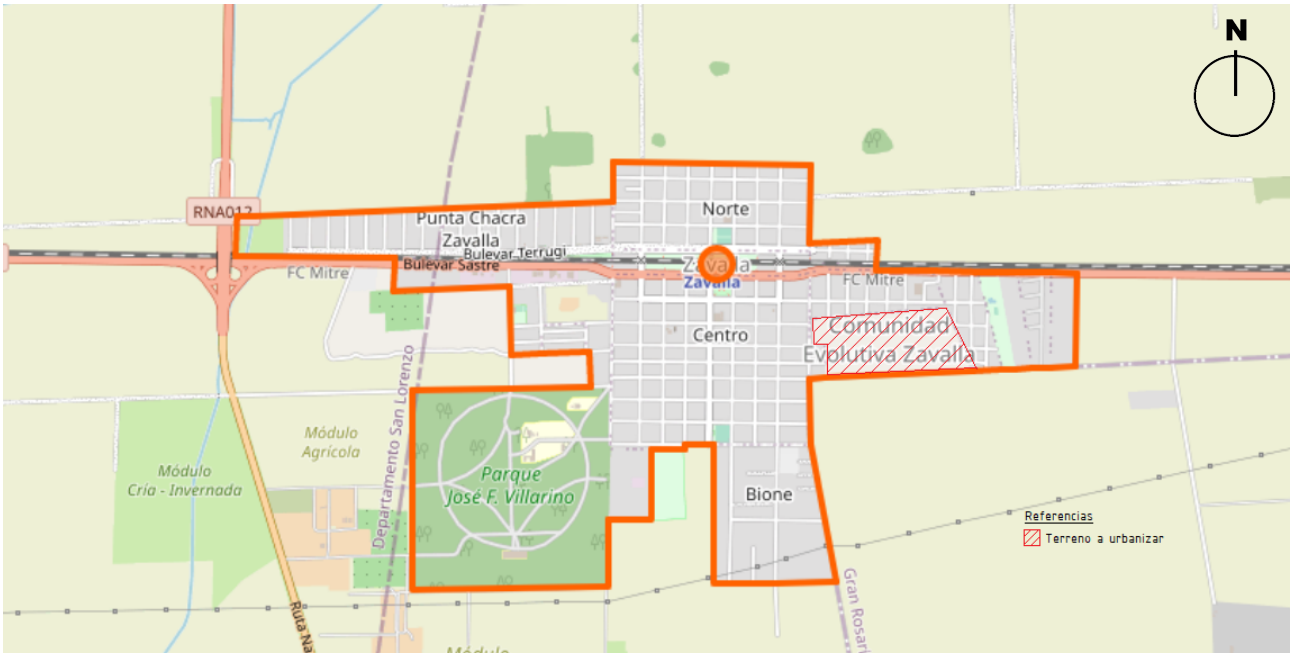


Figura 2 - Límites urbanizados de la localidad de Zavalla (Fuente: Open Street Maps)

Precisamente, el barrio a proyectar se sitúa en un terreno de 22 hectáreas, ubicado al este de la localidad (ver Figura 3). El mismo se encuentra al sur de la Ruta Nacional Nº33 y es colindante con un lote productivo perteneciente a la localidad de Pérez.



Figura 3 - Nomenclatura de calles existentes (Fuente: Open Street Maps)

A continuación, se presentan las condiciones naturales de la región que hacen al entendimiento del proyecto en su conjunto y servirán como base para el diseño:

2.1. Clima y suelo

Su clima es templado y húmedo, siendo propicio para las actividades agropecuarias. La temperatura media promedio es de 17°C. La precipitación total anual varía entre 678 a 1338 mm, siendo la media de 990 mm. El período medio de heladas abarca desde principios de junio hasta principios de septiembre. Los fenómenos climáticos extremos son de baja frecuencia.

Con respecto al suelo, la parte superficial es franco limosa, de color claro y está medianamente provista de materia orgánica. Se ha desarrollado a partir de sedimentos limo loessoides, hidromórfico y de lenta permeabilidad[1].

2.2. Dinámica hídrica

Las parcelas urbanas pertenecientes a la localidad de Zavalla se encuentran ubicadas dentro de la cuenca del arroyo Ludueña, la misma posee una superficie de 83.418 ha con escurrimiento en sentido suroeste a noreste. El terreno a urbanizar se encuentra atravesado por una línea de escurrimiento natural que, al no existir una canalización definida y no tener cruces bajo la R.N.Nº 33 ni bajo el ferrocarril, es propenso a sufrir inundaciones.

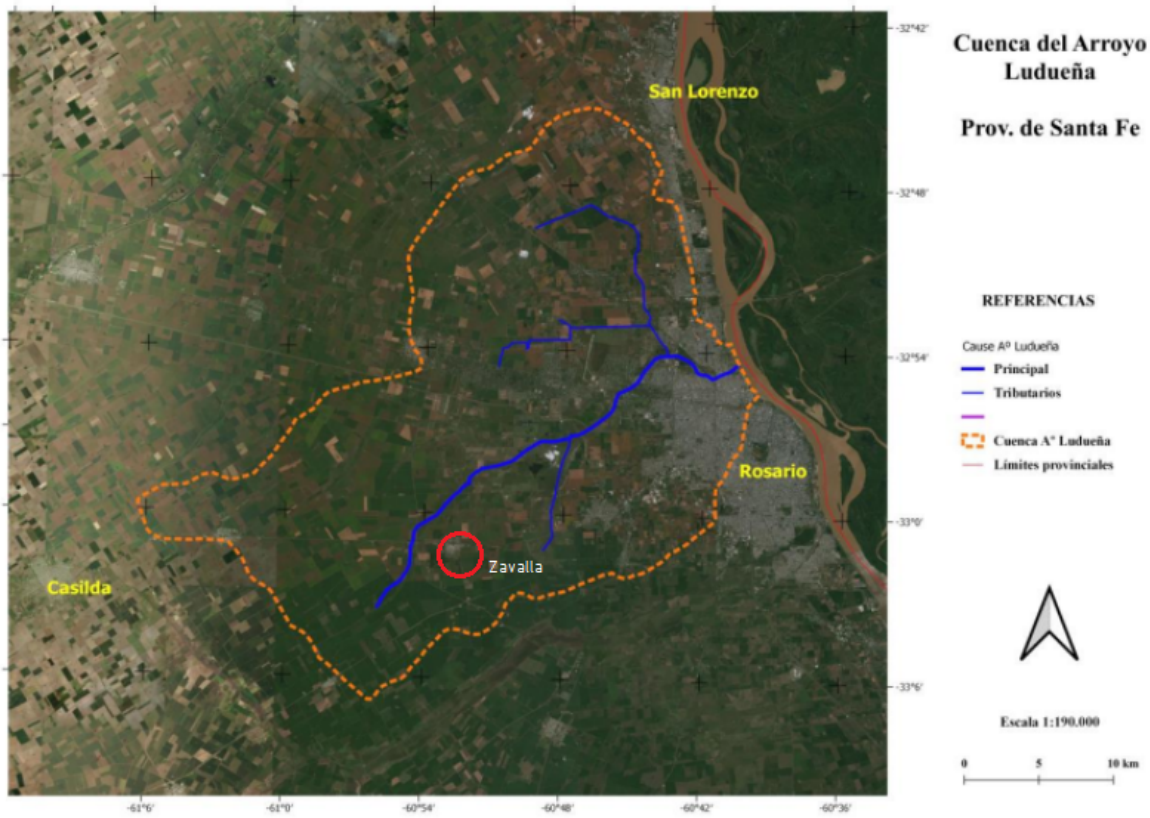


Figura 4 - Cuenca del arroyo Ludueña (Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias UNR)

[1] Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

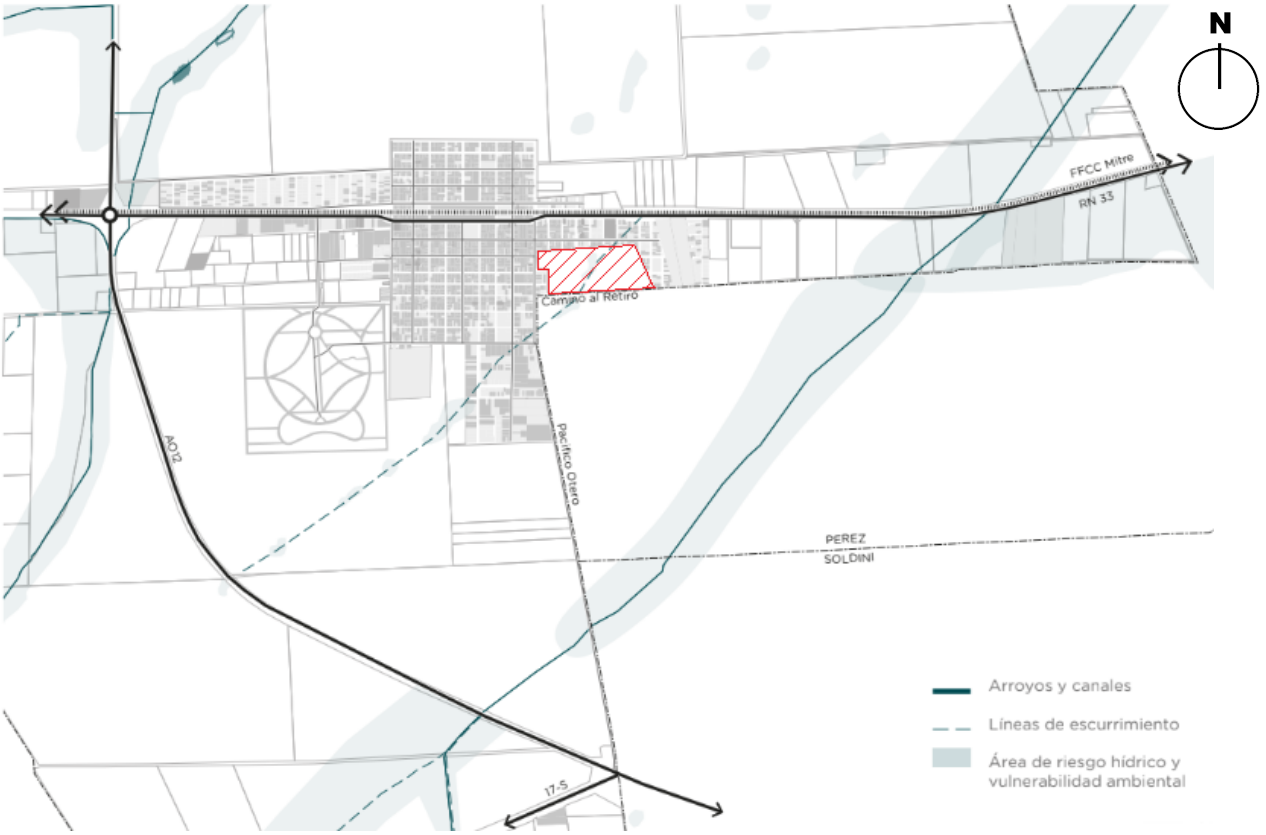


Figura 5 - Línea de escurrimiento y áreas de riesgo hídrico (Fuente: Plan Urbano Zavalla - ECOM)

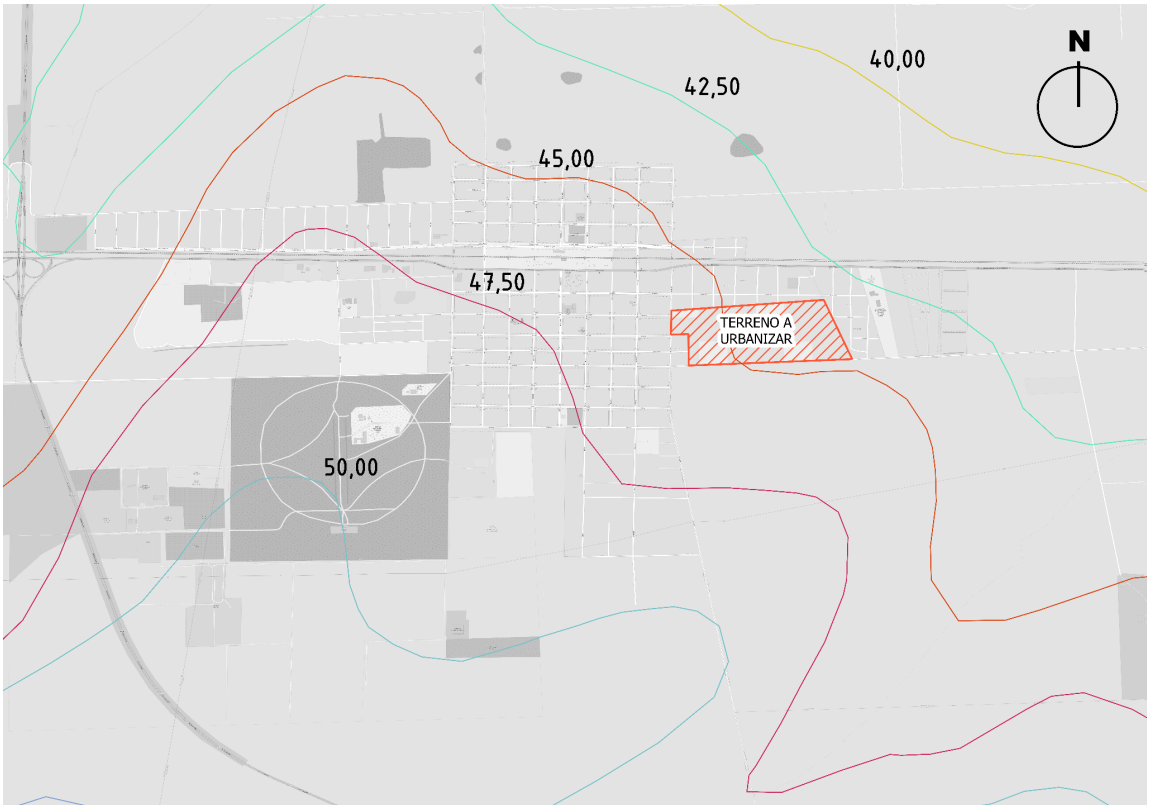


Figura 6 - Curvas de nivel (Fuente: Elaboración propia)

2.3. Población y vivienda

Según el Censo Nacional realizado en el año 2010, Zavalla cuenta con 5.166 habitantes que viven en un total de 1.785 hogares. La estructura etaria que arroja el Censo presenta las siguientes características: el 19,20% de la población es menor a 14 años; la población entre 15 y 65 años representa el 68,35%; y los mayores de 65 años el 12,45%.

Cabe destacar que la presencia de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR ha potenciado enormemente el desarrollo de residencias para estudiantes. No obstante, se registra un déficit de vivienda, especialmente para jóvenes que se independizan del hogar familiar[2]. De acuerdo a datos brindados por la universidad, en la actualidad, de un total de 1700 estudiantes sólo 29 residen en Zavalla. El resto del alumnado proviene de zonas aledañas donde 462 viven en Zavalla durante el período lectivo.

Según la información más relevante proveniente del Plan Urbano, se estima que es necesaria la construcción de aproximadamente 235 viviendas para otorgar solución habitacional a hogares que habitan en viviendas muy precarias o cohabitacionales.

[2] Fuente: Plan Urbano Zavalla - ECOM

2.4. Estado de infraestructura y servicios

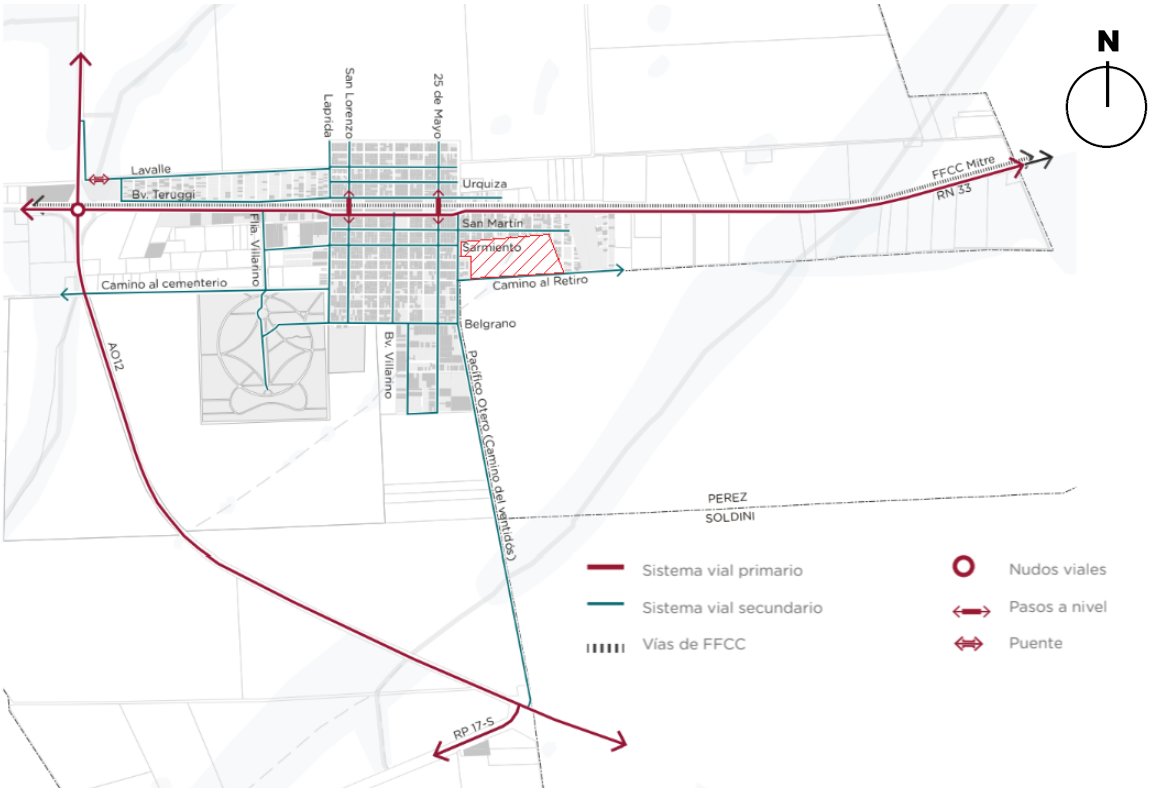
El suministro de agua potable se obtiene a partir de 5 perforaciones que alimentan a un tanque de reserva y luego se distribuye a los habitantes, con previa cloración. Tiene una cobertura de suministro del 86% de las parcelas urbanas y suburbanas. A su vez, se le brinda al vecindario un servicio de llenado de botellones recargables con agua potabilizada mediante la tecnología de ósmosis inversa. La Cooperativa de Provisión de Obras y Servicios Públicos, Sociales, Asistenciales y Vivienda "Juan Silva" de Zavalla Ltda. es la que brinda dicho servicio[2].

Respecto a los desagües cloacales, la localidad no cuenta actualmente con una red cloacal, por lo cual los mismos son destinados a pozos absorbentes. A principios de 2023, la comuna firmó un convenio con el ENOHSA (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento) para desarrollar la red completa para la ciudad junto con las plantas de tratamiento.

La primera etapa de la obra consistirá en la construcción de una planta de tratamiento de desagües cloacales mediante lagunas de estabilización con su respectiva estación elevadora. Luego, se realizará el colector principal y finalmente se ejecutará el sector de red con sus respectivas conexiones domiciliarias ubicada en el norte de la localidad[3].

2.5. Sistema vial

La red vial primaria se estructura en función de la Ruta Nacional A012 y la Ruta Nacional Nº 33 que genera el nexo con Rosario y Pérez.



[3] Fuente: PEI Proyectos e Inversiones

Figura 7 - Red Vial de Zavalla (Fuente: Plan Urbano Zavalla - ECOM)

Dentro de la localidad, el Plan Urbano Zavalla propone nuevas trazas viales que atraviesan el terreno a urbanizar en sentido Norte-Sur e intersectan con la calle Saavedra (Camino al Retiro). Además, plantea una continuación de la calle Sarmiento en sentido de Este a Oeste la cual atraviesa el centro de la localidad.

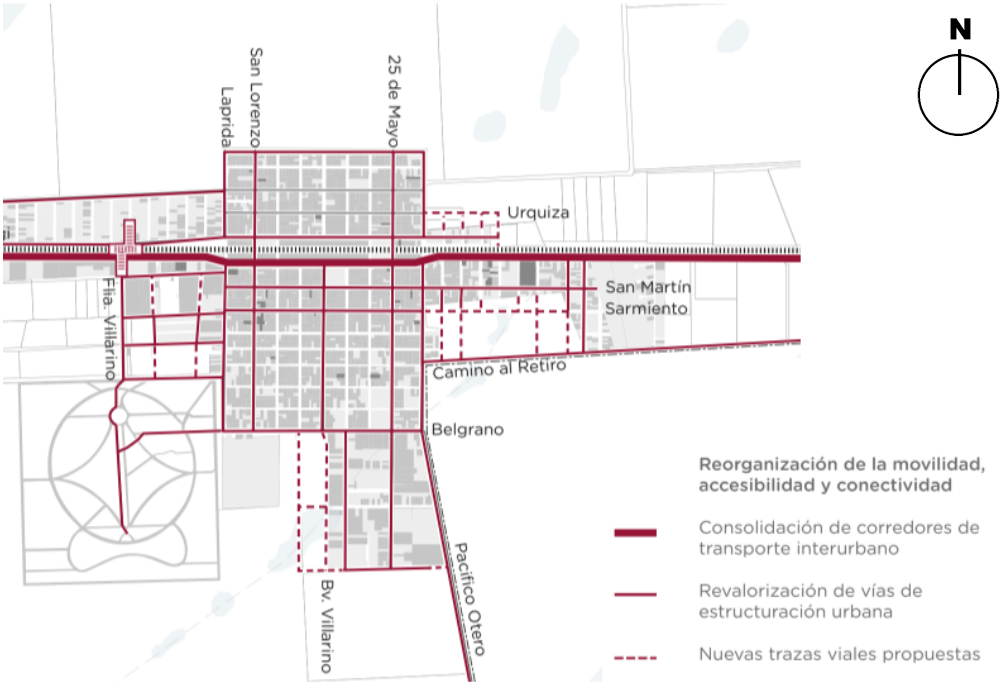


Figura 8 - Reorganización de movilidad propuesto (Fuente: Plan Urbano Zavalla - ECOM)

Debido a su posicionamiento, Zavalla se configura como un distrito con alto nivel de circulación de cargas y esto dificulta la movilidad interna. Por este motivo, el Plan Urbano sugiere opciones complementarias que optimicen la circulación como el planteo de vías para transporte no motorizado mostradas en la siguiente figura:

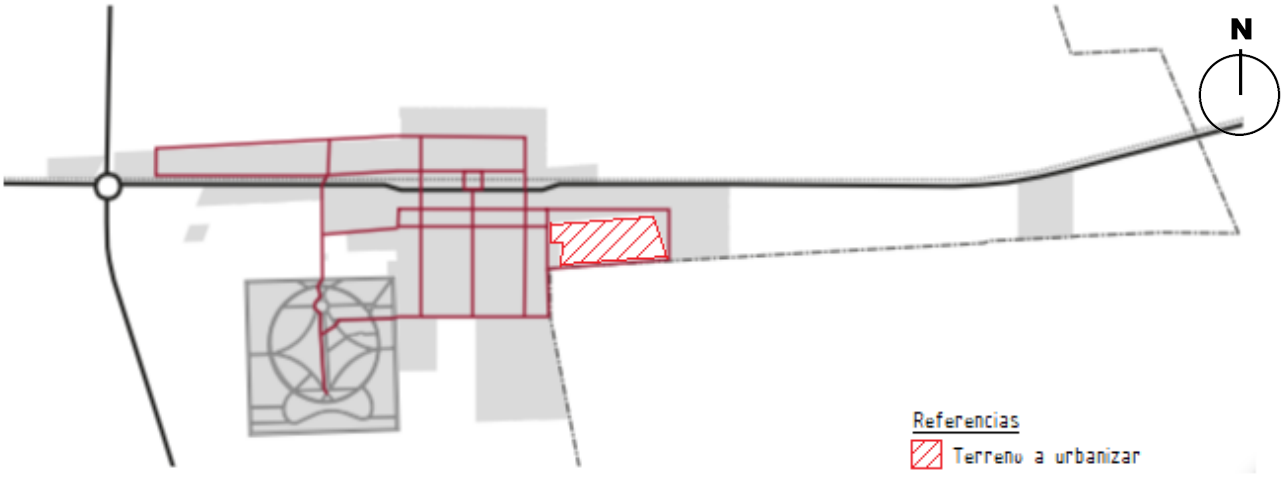


Figura 9 - Vías de transporte no motorizado (Fuente: Plan Urbano Zavalla)

Con respecto al estado de las calles, se realizó un relevamiento de campo para poder establecer el escenario existente. El total de las calles localizadas en los barrios Norte y Casco Histórico se encuentran pavimentadas o con algún tipo de mejorado. Por el contrario, el resto de los barrios de la localidad presentan calles mejoradas con estabilizado granular. En las siguientes figuras se indican las características relevadas.

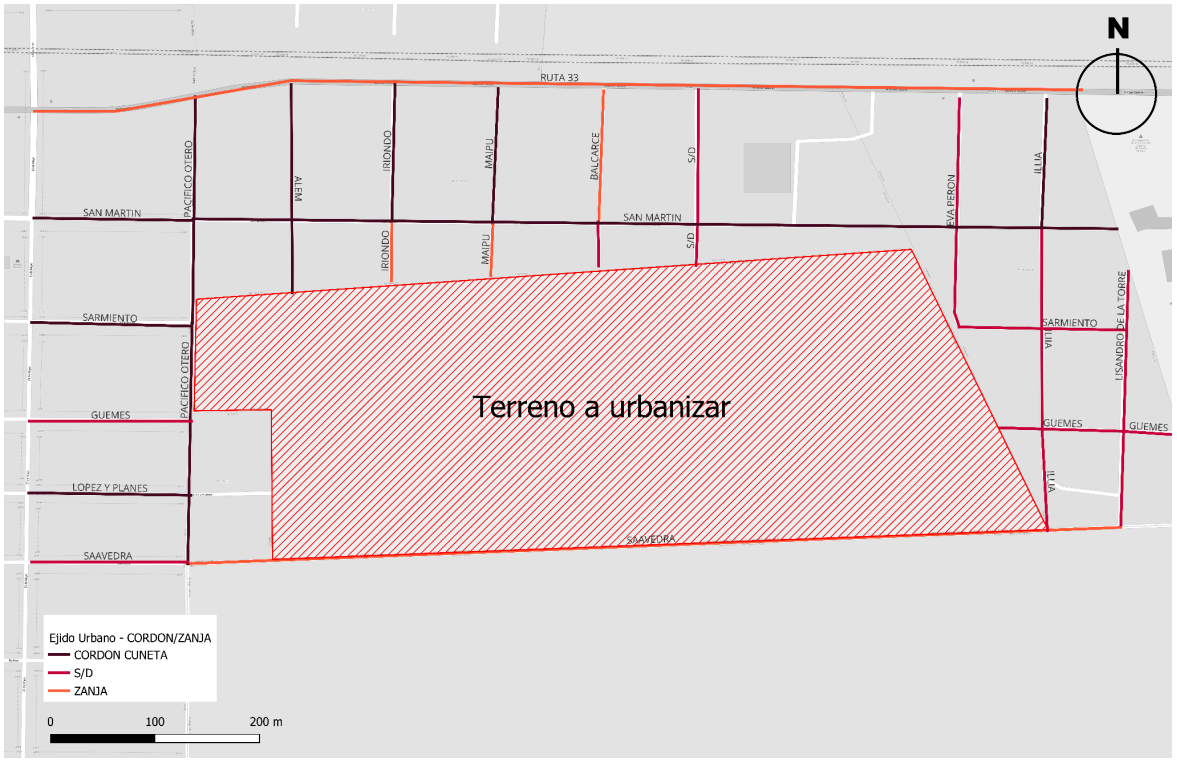


Figura 10 - Resumen de calles con cordón cuneta o zanja (Fuente: Elaboración propia)

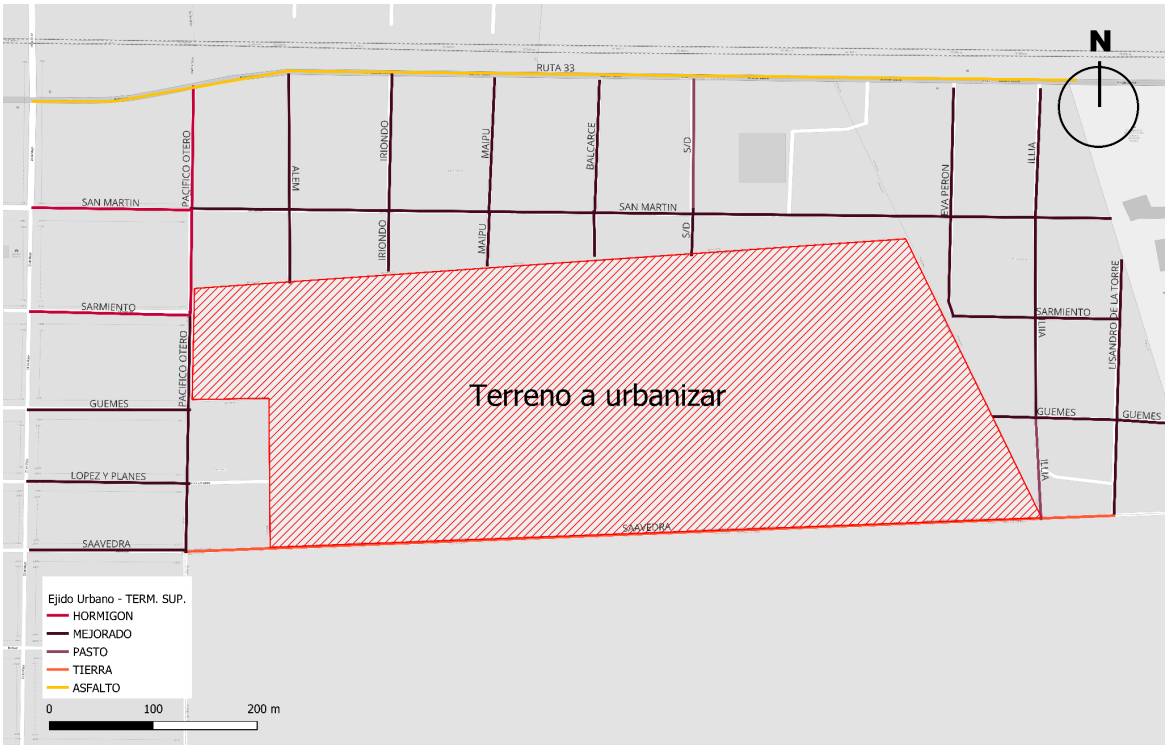


Figura 11 - Resumen de calles con sus distintas terminaciones superficiales. (Fuente: Elaboración propia)

En el Anexo A se adjunta la memoria fotográfica de dicho relevamiento.

2.6. Restricción fitosanitaria

Debido a que el espacio a urbanizar se encuentra colindante con un lote productivo perteneciente a la localidad de Pérez, se investigó la existencia de normativa vigente y antecedentes que regulen la aplicación de fitosanitarios.

Con respecto a la normativa provincial, se encuentra la Ley 11.273 enunciada a continuación. Cabe destacar que la misma data del año 1992 y permite la aplicación de productos de cierta clasificación, siempre y cuando en la jurisdicción exista una ordenanza que lo autorice.

*"**ARTÍCULO 33.-** Prohíbese la aplicación aérea de productos fitosanitarios de clase toxicológica A y B dentro del radio de 3000 metros de las plantas urbanas. Excepcionalmente podrán aplicarse por productos de clase toxicológica C o D dentro del radio de 500 metros, cuando en la jurisdicción exista ordenanza municipal o comunal que lo autorice, y en los casos que taxativamente establecerá la reglamentación de la presente. Idéntica excepción y con iguales requisitos podrán establecerse con los productos de clase toxicológica B para ser aplicadas en el sector comprendido entre los 500 y 3000 metros.*

***ARTÍCULO 34.-** Prohíbese la aplicación terrestre de productos fitosanitarios de clase toxicológica A y B dentro del radio de 500 metros de las plantas urbanas. La aplicación por este*

medio de productos de clase toxicológica C y D se podrá realizar dentro del radio de los 500 metros y conforme a la reglamentación."

Por su parte, la Ordenanza Nº45-2011 de la comuna de Zavalla impide la aplicación aérea de agrotóxicos en un radio de 3000 metros de la zona urbana y la aplicación terrestre a 800 metros de límite urbano, pudiendo reducirse a 200 m implementando una barrera forestal.

Por último, se analizó la Ordenanza Nº3.273-19 de la localidad de Pérez haciendo hincapié en un articulo relacionado a los límites del distrito:

*"**ARTÍCULO 6.5.-** En el caso de las zonas urbanas de otros Distritos que se encuentran lindantes a las zonas rurales del Distrito Pérez regirá una restricción de 100 metros. En esta zona solo podrán aplicarse productos autorizados para producciones agrícolas y orgánicas."*

También se llevó a cabo un análisis de la evolución temporal del área de siembra desde enero 2016 hasta septiembre 2022 en el lote productivo colindante con el espacio a urbanizar. Se observaron las imágenes satelitales obtenidas de Google Earth y se pudieron obtener ciertas conclusiones.

Durante los años 2016 y 2017, el área de siembra abarcaba el terreno en casi toda su extensión, exceptuando un ancho de aproximadamente 50 metros colindante con el área urbana ya implantada (Figura 1 y 2 del Anexo B). Para el año 2018 esta situación cambió y el área de siembra abarcó la totalidad del terreno, incluyendo el área limítrofe con la planta urbana (Figura 3 Anexo B).

Durante el año 2020, comenzó a regir la ordenanza antes mencionada de Pérez, por lo que el dueño del campo comienza a dejar nuevamente una separación entre el área de siembra y el área urbana, y esta situación continúa hasta la actualidad (Figura 5 a 8 del Anexo B). Consta de un ancho de 100m con respecto al área ya urbanizada y 50m en el área sin urbanizar. En el Anexo B se muestran las figuras mencionadas obtenidas de Google Earth.

Asimismo, se entrevistó a quienes se dedican a producir y fumigar con el fin de obtener información sobre cómo se aplican los productos de fumigación en los campos de la zona, que se comparten en el Anexo C.

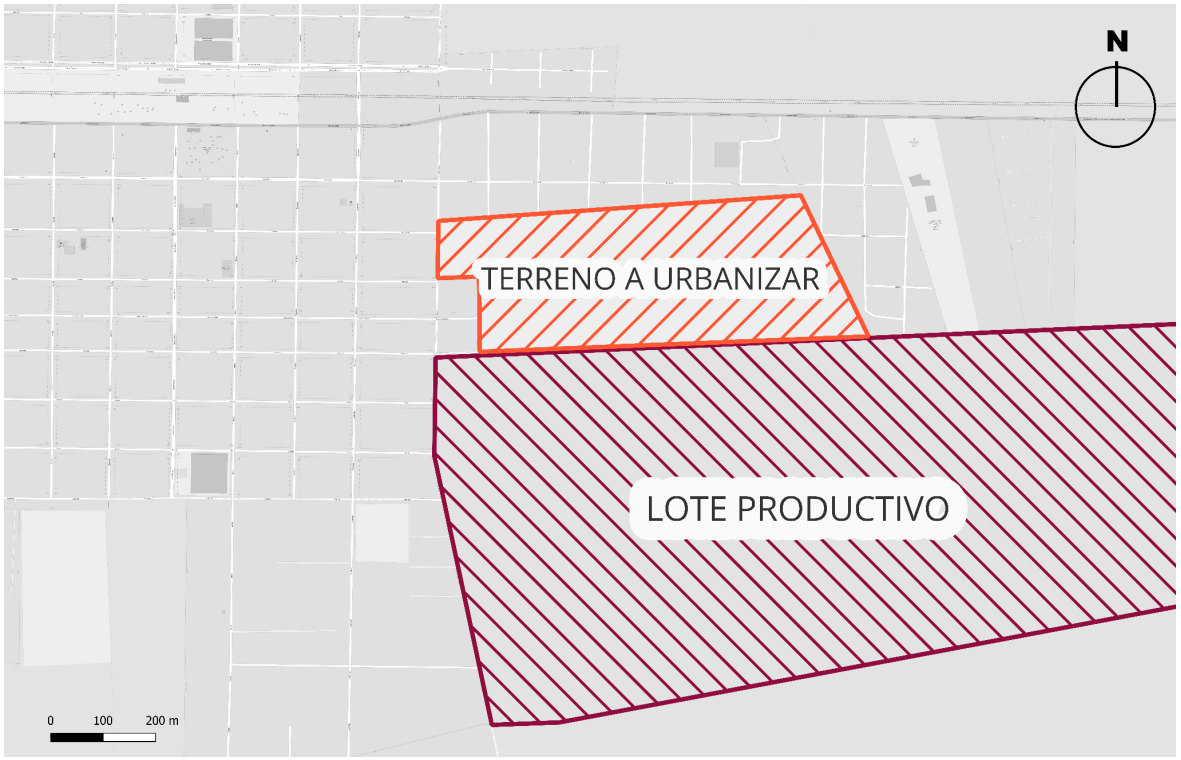


Figura 12 - Área a urbanizar y lote productivo (Fuente: Elaboración propia)

2.7. Restricción de gas

Se analizó también que, debido a la presencia de un gasoducto instalado por la calle Saavedra y por lo que sería la continuación de la calle Alem, se tiene una servidumbre que limita en un ancho de 20 metros la disposición de lotes edificables perteneciente a la empresa distribuidora de gas en la provincia “Litoral Gas”.

Esto se debe tener en cuenta a la hora de evaluar interferencias con la infraestructura a proyectar, por lo tanto se investigó la resolución de ENARGAS[4] N°I 2135 “Guía para trabajos en proximidad de tuberías conductoras de gas” y las recomendaciones brindadas por Litoral Gas para la ejecución de obras en las cercanías de instalaciones de distribución de gas que datan del año 2012 y 2014 respectivamente. En las mismas se establecen varias consideraciones, recomendaciones y distancias de seguridad para realizar trabajos alrededor de las cañerías de gas entre las cuales se pueden destacar:

- Entre la instalación de gas y otra infraestructura se deberá respetar como mínimo una separación de 0,50 m tanto en intersecciones como en tendidos paralelos.
- Las instalaciones a colocar no deberán entorpecer el libre acceso a la red de gas para su mantenimiento o la realización ulterior de conexiones a nuevos clientes.
- Se prohíbe:

[4] ENARGAS: Ente Nacional Regulador del Gas

- ❖ Transitar con maquinaria pesada cuando la tapada sobre ésta sea menor a 0,6 m.
- ❖ Excavar con medio mecánico a una distancia menor a 1 m de su periferia.

- Los conductos de agua y cloacas, líneas telefónicas, etc., como así también los postes, columnas, bases de hormigón deben quedar, como mínimo, a 0,30 m de distancia de las tuberías conductoras de gas. Cabe señalar que las instalaciones indicadas que se instalen paralelas a la tubería conductora de gas, no deben quedar contenidas en el mismo plano vertical de esta última.

Estas consideraciones fueron tenidas en cuenta a la hora de proyectar la infraestructura y las obras necesarias en la zona afectada por la servidumbre que se puede observar en la Figura 13.

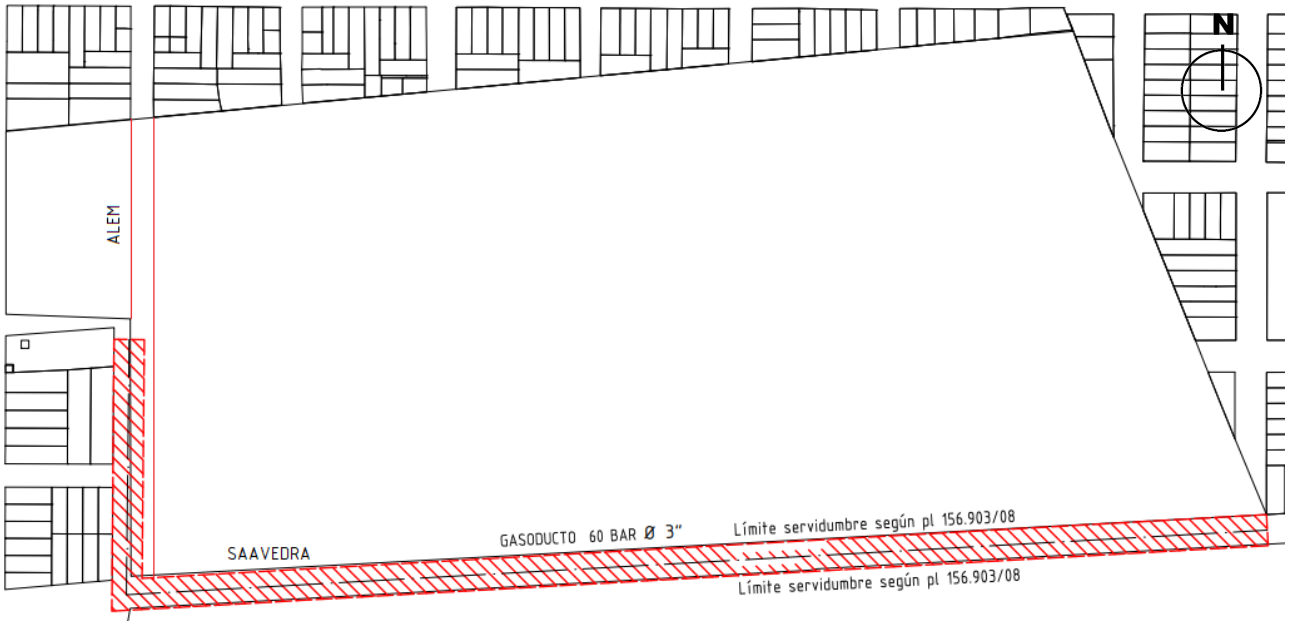


Figura 13 - Área servidumbre (Fuente: Elaboración propia)

3. Proyección de la población

Para poder proyectar una infraestructura urbana, en principio es necesario conocer la población actual que tiene la zona y estimar cuál será la población futura de la misma. Esto se puede realizar mediante métodos de proyección a partir de los datos censales que se pueden obtener de los organismos públicos.

En este caso, como se está ante una situación particular donde se urbanizará un lote que actualmente no presenta viviendas, será necesario estimar cuántos habitantes tendrá cada uno de los lotes proyectados. Para eso, se procede a realizar un análisis el cual consiste en establecer la cantidad de habitantes por lote que hay en los alrededores del barrio a partir de los radios

censales obtenidos del Censo Nacional 2010. Actualmente, la única información disponible del Censo Nacional 2022 se encuentra nucleada por departamentos, por lo que no es de utilidad para éste análisis.

Se obtuvo un promedio de 3 habitantes por lote. Sin embargo, los índices del INDEC no reflejan la realidad de la región con las urbanizaciones, si bien pueden ser orientativos es un fenómeno de la región que no puede ser analizado con los índices disponibles. Por este motivo, se decidió adoptar un promedio de 3,5 habitantes por lote para ubicarnos del lado de la seguridad al momento de dimensionar las infraestructuras correspondientes.

El análisis realizado se puede observar en el Anexo D.

4. Análisis hidrológico

Como se mencionó previamente, la principal dificultad que enfrenta la zona en estudio es que se encuentra sobre una línea de escurrimiento, lo que traería aparejado la inundación en las zonas aledañas. En adición a esto, en el límite sur del lote se encuentra el canal Saavedra el cual tributa al Arroyo Ludueña, para el cual se deben tener en cuenta posibles desbordes que ingresen a la zona en estudio.

Teniendo en cuenta esta situación, el sistema de desagües pluviales por calle se diseñó para una recurrencia de 5 años pero ante la eventualidad de la recurrencia de 100 años los caudales ingresarán a un reservorio, el cual tiene el objetivo de atenuar los mismos dentro del polígono a intervenir. Posteriormente, se verificó que los desbordes del canal no sobrepasen la cota de umbral dentro del polígono para una recurrencia de 100 años.

Este análisis se realizó cumpliendo la ley Nº 13.246, cuyo artículo 8 estipula lo siguiente:

ARTÍCULO 8.- *“La estabilización de los aportes de las urbanizaciones [...] se llevará a cabo mediante el almacenamiento transitorio de las aguas de lluvia precipitadas en toda la superficie que incorpore la urbanización a construir, de modo que los escurrimientos superficiales que se generen, no superen los escurrimientos superficiales que se producían con anterioridad al cambio de uso del suelo”.*

Y basándose en la Resolución Nº 736 del Ministerio de Infraestructura y Transporte de la Provincia de Santa Fe del año 2016, teniendo en cuenta el siguiente criterio de diseño:

7. Proyecto de desagües pluviales.- *“En caso de optarse por una regulación superficial la profundidad recomendable es un máximo de 0,80 m. [..] Los taludes tendidos compatibles con la estabilidad del tipo de suelo. Las obras de control de regulación deberán asegurar el drenaje y limpieza, y evitar obstrucción por residuos urbanos. Se deberán evitar diámetros menores a 0.40m en el caso de descargas por orificios. En caso de no poder respetar estas dimensiones, dar las justificaciones correspondientes.”*

En primera instancia, se procedió a calcular el volumen necesario como reservorio teniendo en cuenta dos hidrogramas para la zona a intervenir:

- Hidrograma (R=100 años) con el polígono en condiciones actuales sin urbanizar.
- Hidrograma (R=100 años) con el polígono ya urbanizado.

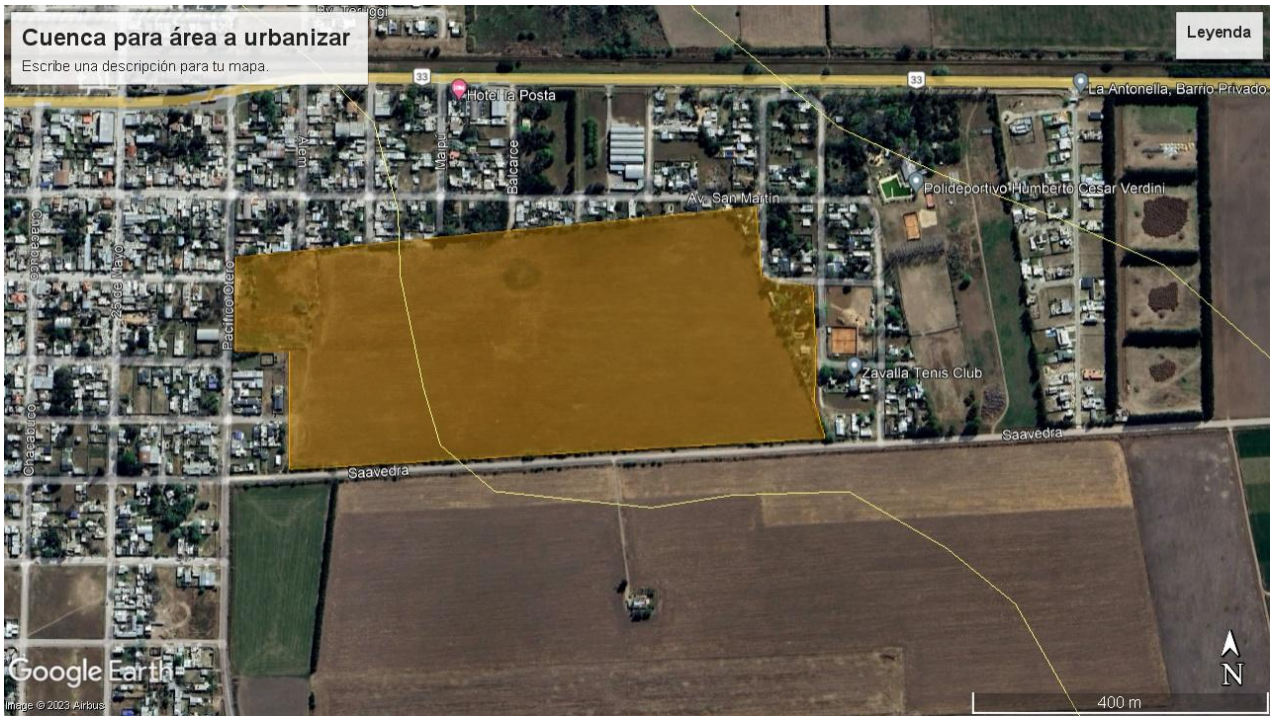


Figura 14 - Subcuenca de aporte al área a urbanizar

Debido a que se trata de una cuenca pequeña de poca área, se utiliza el Método Racional donde se presupone que la lluvia total presenta uniformidad espacial y temporal, siendo su duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

Dada una cuenca de área A [km^2] con un tiempo de concentración Tc [min] (calculado con la fórmula brindada por la FAA[5]) para una lluvia de duración igual al tiempo de concentración, se genera un caudal pico que se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q = C \times I(D,R)[mm/hs] \times A[Km2]] \,/3,6$$

Donde I es la intensidad de la lluvia que depende de la duración y la recurrencia adoptada y que se obtiene a partir de las curvas IDR de la localidad de Zavalla que responden a la siguiente expresión y tabla mostrada:

$$I = \alpha/(D + \beta)^{\gamma}$$

[5] FAA: Administración Federal de Aviación de EEUU

Tabla 3.- Ecuaciones de las curvas IDR parametrizadas para Zavalla (Santa Fe, Argentina).

	R (años)	α	β	γ	Rango D (mín.)	ERP (%)
Ec. (1)	2	2503.818	19.288	0.8844	5 < D < 7200	8.39
Ec. (2)	5	1849.364	15.723	0.8074	5 < D < 7200	3.25
Ec. (3)	10	2050.044	13.446	0.8010	5 < D < 7200	4.12
Ec. (4)	20	2199.966	16.501	0.7942	5 < D < 7200	4.05
Ec. (5)	50	2300.047	16.071	0.7811	5 < D < 7200	4.52
Ec. (6)	100	2400.034	16.000	0.7715	5 < D < 7200	4.92
Ec. (7)	500	2400.289	10.309	0.7477	5 < D < 7200	6.81

Tabla 1 - Parámetros de las curvas IDR para Zavalla (Fuente: Basile - Riccardi - Stenta)

Luego, el coeficiente de escorrentía C se obtiene realizando una ponderación según el tipo de superficie y el área que ocupa. Dicho coeficiente se obtuvo a partir de la siguiente tabla:

Tabla X.2: Coeficientes de escurrimiento C. Austin, Texas (Chow et al., 1994).

Característica de la Superficie	Recurrencia R (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Areas desarrolladas							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Hormigón: pavimentos, techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas Verdes (jardines, parques, etc.):							
Condición pobre (cubierta de pasto menor al 50% del área):							
Pendiente baja (0 – 2%)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Pendiente media (2 – 7%)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente elevada (> 7%)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición media (cubierta de pasto entre 50% - 75% del área):							
Pendiente baja (0 – 2%)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Pendiente media (2 – 7%)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente elevada (> 7%)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor al 75% del área):							
Pendiente baja (0 – 2%)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Pendiente media (2 – 7%)	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente elevada (> 7%)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Areas no desarrolladas							
Area de cultivos:							
Pendiente baja (0 – 2%)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Pendiente media (2 – 7%)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente elevada (> 7%)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales:							
Pendiente baja (0 – 2%)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Pendiente media (2 – 7%)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente elevada (> 7%)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques:							
Pendiente baja (0 – 2%)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Pendiente media (2 – 7%)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente elevada (> 7%)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tabla 2 - Coeficientes de escurrimiento según el tipo de superficie y recurrencia (Fuente: Chow et al. 1994)

A continuación se presentan ambos hidrogramas, donde el volumen a reservar es igual a la diferencia de áreas encerradas por ambos.

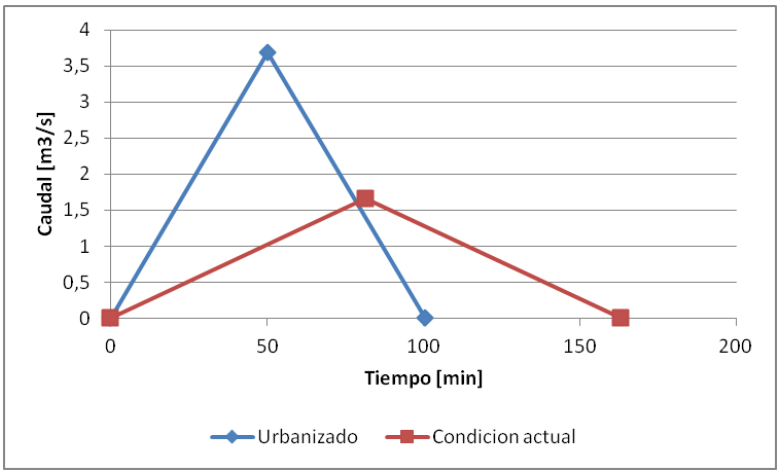


Figura 15 - Hidrogramas para cuenca del polígono (condición actual vs urbanizado)

La profundidad máxima del reservorio está dada por la Resolución Nº 736 de la Provincia de Santa Fe antes mencionada. A partir de dicha profundidad y el volumen, se obtiene la superficie en planta que demandará el reservorio resultando de 0,79 Ha. El cálculo del procedimiento explicado anteriormente se describe en el Anexo F.

Cálculo Volumen reservorio R=100		
Volumen	6291,6	m3
Área	7864,5	m2
Área	0,79	Ha

Tabla 3 - Volumen y Área del reservorio

Por otro lado, se elaboró el hidrograma de la cuenca de aporte al canal Saavedra con recurrencia de 100 años y, además, se calculó el caudal máximo que transporta dicho canal. Esto se realizó con el objetivo de poder determinar los caudales que desbordan del mismo y verificar, posteriormente, la cota de umbral necesaria para las futuras viviendas. Para ello, se empleó el Método Racional por simplicidad pero se informa que el mismo no es el adecuado ya que su aplicación se limita a cuencas pequeñas.

Como primer paso, se determina la cuenca de aporte con sección de cierre en el canal Saavedra, valiéndose de las curvas de nivel referidas al Instituto Geográfico Nacional (IGN). Luego, se utilizó el Método Racional a partir del cual se obtuvo un caudal pico igual a 26,07 m^3/s. A continuación, se presenta una imagen satelital de la cuenca definida y el hidrograma obtenido.

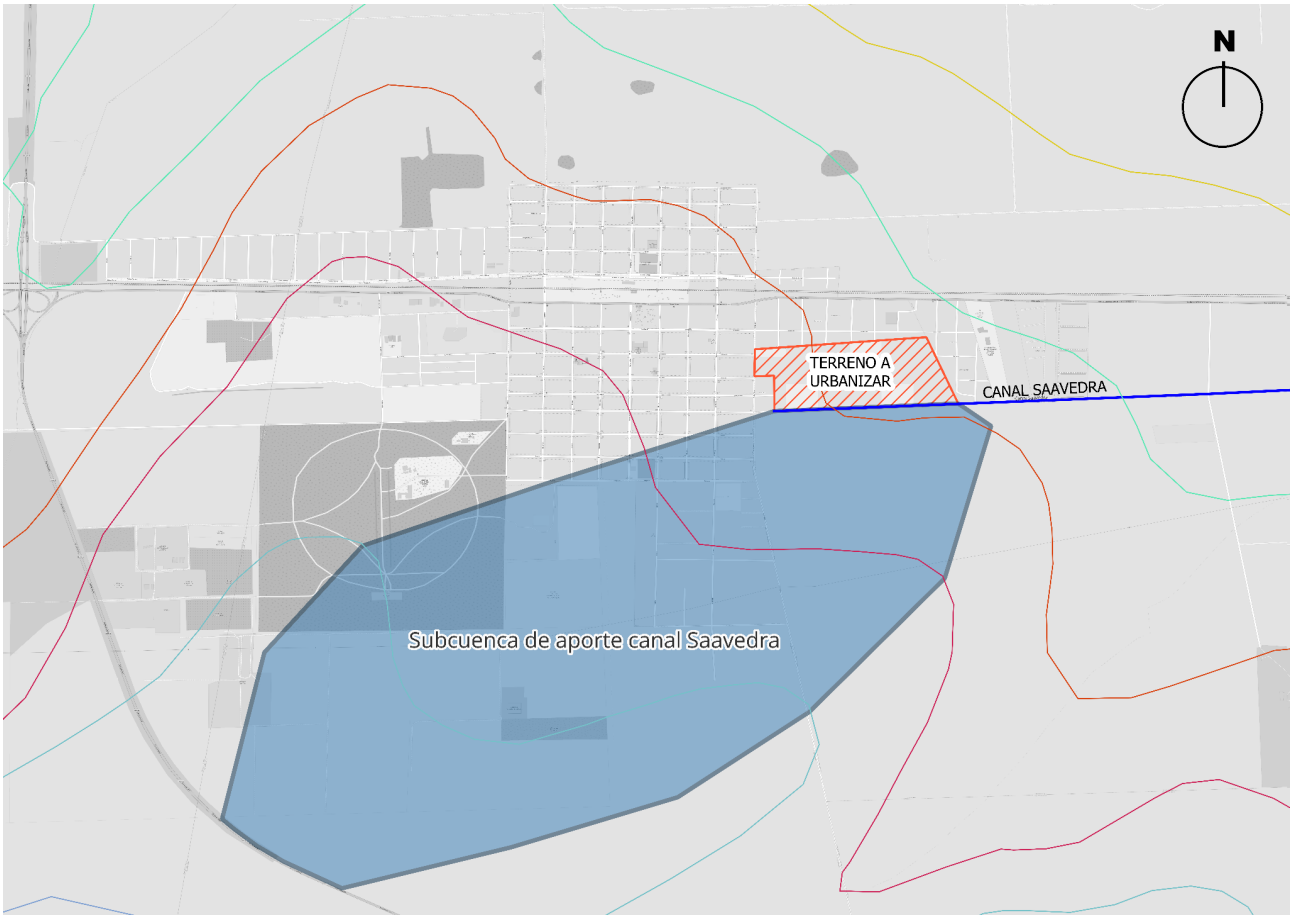


Figura 16 - Subcuenca de aporte al canal Saavedra

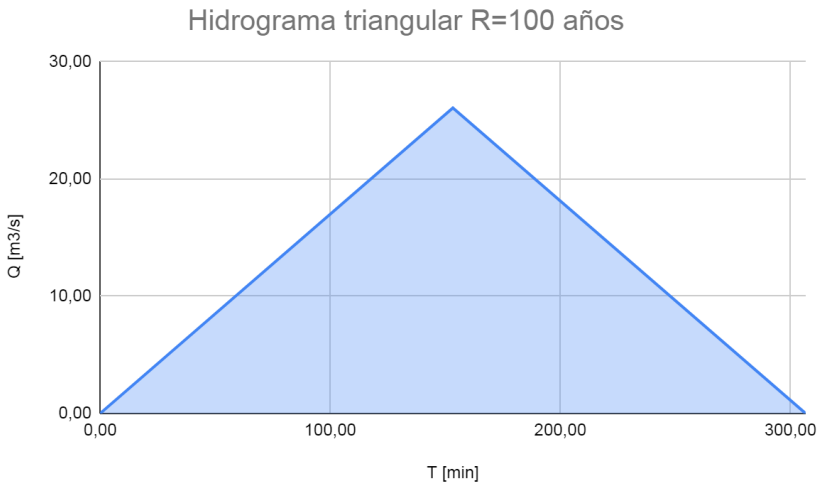


Figura 17 - Hidrograma triangular subcuenca de aporte al canal Saavedra

Posteriormente, se prosiguió con el cálculo del caudal máximo que transporta el canal Saavedra en sus condiciones actuales. Para ello, se contaba con el relevamiento de cuatro secciones transversales del canal y con las curvas de nivel del polígono brindadas por la entidad privada antes mencionada.

Dicho caudal máximo se obtuvo a partir de la expresión de Chezy-Manning, donde el área y perímetro mojado se obtuvieron a partir de medirlos en el software AutoCad, y la pendiente longitudinal de cada tramo por medio de las curvas de nivel. Además, se dispuso un coeficiente de rugosidad n=0,027, considerando a la superficie como terreno natural con poca vegetación.

$$Q = 1/n \times S^{1/2} \times (A^{5/3}/P^{2/3})$$

De esta manera se obtuvieron distintos caudales para cada uno de los tramos y se adoptó un caudal del canal igual a 5 m^3/s por ser el mayor. Finalmente, dicho caudal se le restó al caudal pico para una recurrencia de 100 años, para luego, al dividir por la longitud total del canal que atraviesa el territorio a urbanizar, obtener el caudal por longitud del canal.

Este caudal por unidad de longitud se empleará posteriormente en el apartado del proyecto de desagüe pluvial, con el fin de realizar la verificación de la capacidad de la zona de camino de cada calle, y así definir las cotas de umbrales.

El análisis detallado con los cálculos y tablas empleadas en este análisis se pueden observar en el Anexo F. Además las curvas de nivel analizadas así como la subcuenca establecida se pueden ver con mejor detalle en los planos: **PLANO Nº002: "Curvas de Nivel Zavalla"** y **"PLANO N°003: "Subcuenca de aporte canal Saavedra"**

Cálculo Caudal desbordado Canal Saavedra		
Q para R 100 años	26,07	m3/s
Q Canal Saavedra	5,01	m3/s
Q desbordado	21,06	m3/s
Longitud	733	m
Q por longitud	0,029	m3/s.m

Tabla 4 - Cálculo de caudal de desborde en el canal Saavedra para R=100 años

5. Proyecto urbanístico

El objetivo de este apartado es proponer la distribución de manzanas en el lote teniendo en cuenta las restricciones existentes en el entorno y siguiendo los lineamientos del Plan Urbano local.

La comuna de Zavalla no cuenta con ordenanzas ni normativas que regulen los desarrollos urbanos. La mayoría de los municipios y comunas se regula con las Normas de Ordenamiento Mínimo que establece el Decreto Provincial Nº7317/67, por lo que sus lineamientos serán tenidos en cuenta para esta propuesta urbanística.

5.1. Limitación fitosanitaria

Analizando la información recolectada previamente sobre la aplicación de fitosanitarios, se obtuvieron ciertas conclusiones al respecto.

Teniendo en cuenta la normativa de la localidad de Pérez que restringe la fumigación a 100 m de zona urbana y los antecedentes observados en las imágenes satelitales en donde el campo dejó un sector sin sembrar en el área lindera a la zona urbanizada, se concluye que esta situación también será replicada en la zona colindante con el terreno a urbanizar.

Además, a partir de lo estipulado en la normativa de la localidad de Zavalla, lo más conveniente para resguardar la calidad de vida es agregar una barrera forestal y dejar una separación de 100 m sin habitar desde el eje de la calzada con el fin de garantizar el bienestar y la seguridad de las personas que habitan.

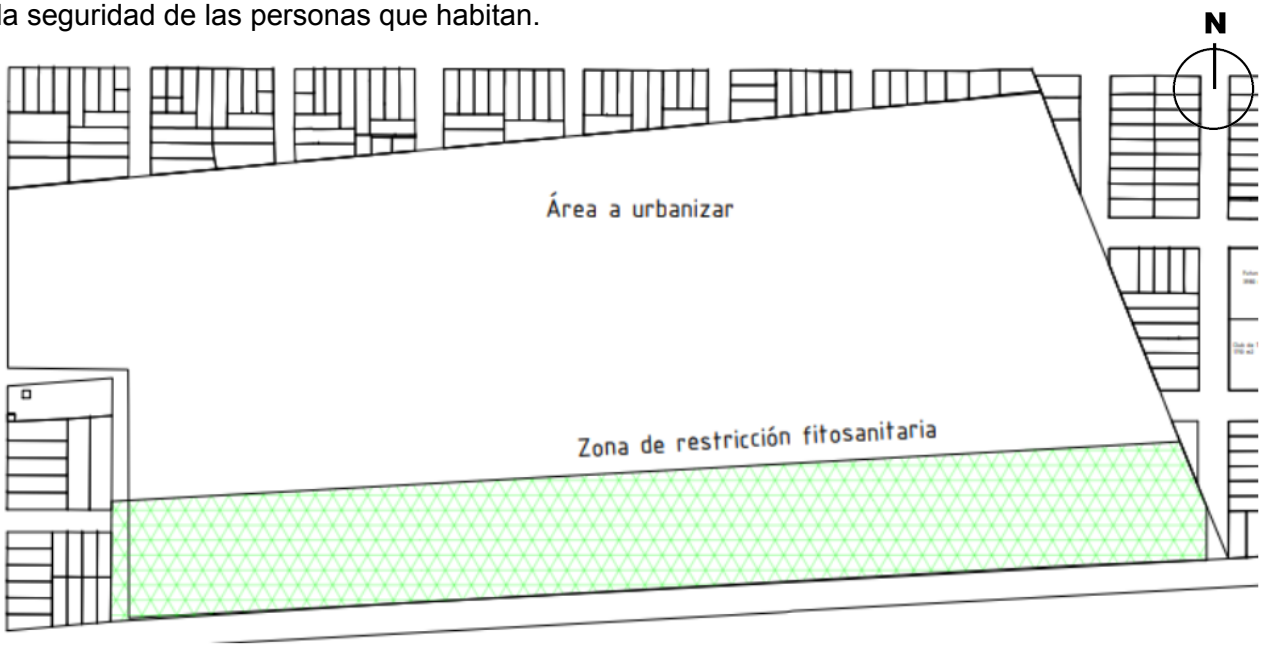


Figura 18 - Zona de restricción fitosanitaria definida

5.2. Distribución de manzanas y lotes

Una vez definida el área que abarca la restricción fitosanitaria, se propone la distribución de manzanas correspondiente a la zona residencial.

Según las trazas viales propuestas en el Plan Urbano Zavalla (Figura 8), se proyecta la continuación en sentido horizontal de las calles Sarmiento y López y Planes, permitiendo la conexión directa del resto de la comuna y el área a urbanizar. En sentido vertical, se propone la continuación de las calles hasta su intersección con López y Planes, que definirán la apertura de 3 nuevas calles: Rivadavia, Avellaneda y Berutti. En particular, las calles Maipú, Avellaneda y Berutti continuarán hasta la calle Saavedra, donde las mismas finalizan su recorrido.

Se propuso un total de 201 lotes distribuidos en 20 manzanas, de los cuales 27 tienen destino comercial y los restantes serán de uso residencial. La distribución adoptada se puede ver en la imágen siguiente.



Figura 19 - Distribución de manzanas (Fuente: Elaboración propia)

Las dimensiones de los lotes residenciales se definieron de acuerdo a lo estipulado por el artículo 13 del Decreto Provincial Nº 7313/67 que establece lo siguiente:

"***ARTÍCULO 13.-*** *Para los loteos residenciales en área urbanizada el tamaño mínimo de los lotes será de 200 m2 de superficie, con un frente mínimo de 10 m. [...]"*

Las dimensiones de las ochavas se determinaron de acuerdo al ángulo que forman con la intersección de las líneas municipales, a partir de valores recomendados por la Municipalidad de Rosario:

Hasta 30°	*2,50 m*
De 30° a 35°	*3,00 m*
De 35° a 40°	*3,50 m*
De 40° a 45°	*4,00 m*
De 45° a 50°	*4,50 m*
De 50° a 60°	*5,00 m*
De 60° a 70°	*5,50 m*
De 70° a 100°	*6,00 m*
De 100° a 110°	*5,50 m*
De 110° a 120°	*5,00 m*
De 120° a 180°	*0,00 m.'*

Figura 20 - Dimensiones de ochava según ángulo de intersección

Además, se puede analizar la propuesta descrita en **PLANO Nº101: "Proyecto urbanístico - Distribución de manzanas y lotes"**

5.3. Defínción uso de suelo

De acuerdo al artículo 6 del Decreto Provincial Nº7317/67, se establece lo siguiente con respecto al espacio verde para nuevas urbanizaciones:

*"**ARTÍCULO 6.-** Todo proyecto de loteo que sea o exceda en su superficie los 10.000 m2 deberá afectar como mínimo un 10% de la superficie total que se subdivide, para espacio verde de uso público, aparte de los espacios que se establezcan con destino a equipamiento comunitario, calles, avenidas o pasajes de uso público."*

Dicho esto, se propone un espacio de uso verde recreativo en el área que abarca la restricción fitosanitaria. La misma corresponde un 26% del total del área (5,74 ha), superando lo estipulado por el decreto (en verde en figura 21).

Además, teniendo en cuenta que el 98% del estudiantado que asiste a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario no son nativos de la comuna de Zavalla, se propone destinar 0,9 ha a la proyección de una residencia estudiantil (en rojo en figura 21). De esta forma, se brinda alojamiento a estudiantes en situación de vulnerabilidad socioeconómica permitiendo que más jóvenes accedan a la universidad.

También, se propone la creación de un paseo comercial (en amarillo en figura 21) que enriquecerá el espacio urbano de la comuna generando valor al nuevo barrio y potenciará su desarrollo económico a partir de nuevos puestos de trabajo. Se ubicará estratégicamente sobre la calle López y Planes, que permitirá una conexión directa con el resto de la comuna y se localizará frente al espacio de uso recreativo que le dará una mayor atracción local.

Por último, según lo determinado anteriormente en el análisis hidrológico, serán necesarios 0,79 ha para el reservorio, por lo tanto se decidió dividir al mismo en dos con 0,395 ha y 0,40 ha cada uno (en celeste en figura 21) que trabajarán en forma conjunta y almacenarán los escurrimientos pluviales como se explicará más adelante.



Figura 21 - Definición de usos de suelo

Se puede ver los usos de suelo definidos en **PLANO Nº102: "Proyecto Urbanístico - Usos de suelo"**

Tal como fue mencionado previamente, Zavalla no cuenta con ninguna normativa que regule los desarrollos urbanos. Dicho esto, se decide establecer ciertas normas de edificación que regirán para todas las obras nuevas en el barrio de forma de establecer ciertos parámetros que mantengan la estética y fisonomía por la cual fue proyectado. Para los lotes residenciales, se adopta un factor de ocupación de suelo (FOS) de 0,5 y se establece un retiro de frente voluntario de 4 m. Para los lotes comerciales, el FOS será de 1 y un retiro mínimo de fondo obligatorio de 4 m. Para todos los casos, la altura máxima de edificación será de 7 m.

6. Infraestructura

El objetivo de este apartado es la proyección de la red de distribución de agua potable, la red de desagües cloacales y pluviales conjuntamente con el diseño geométrico de las calles y su correspondiente paquete estructural.

6.1. Diseño geométrico de calles

A continuación se podrá visualizar un esquema en planta donde se localizan las secciones que se describirán:

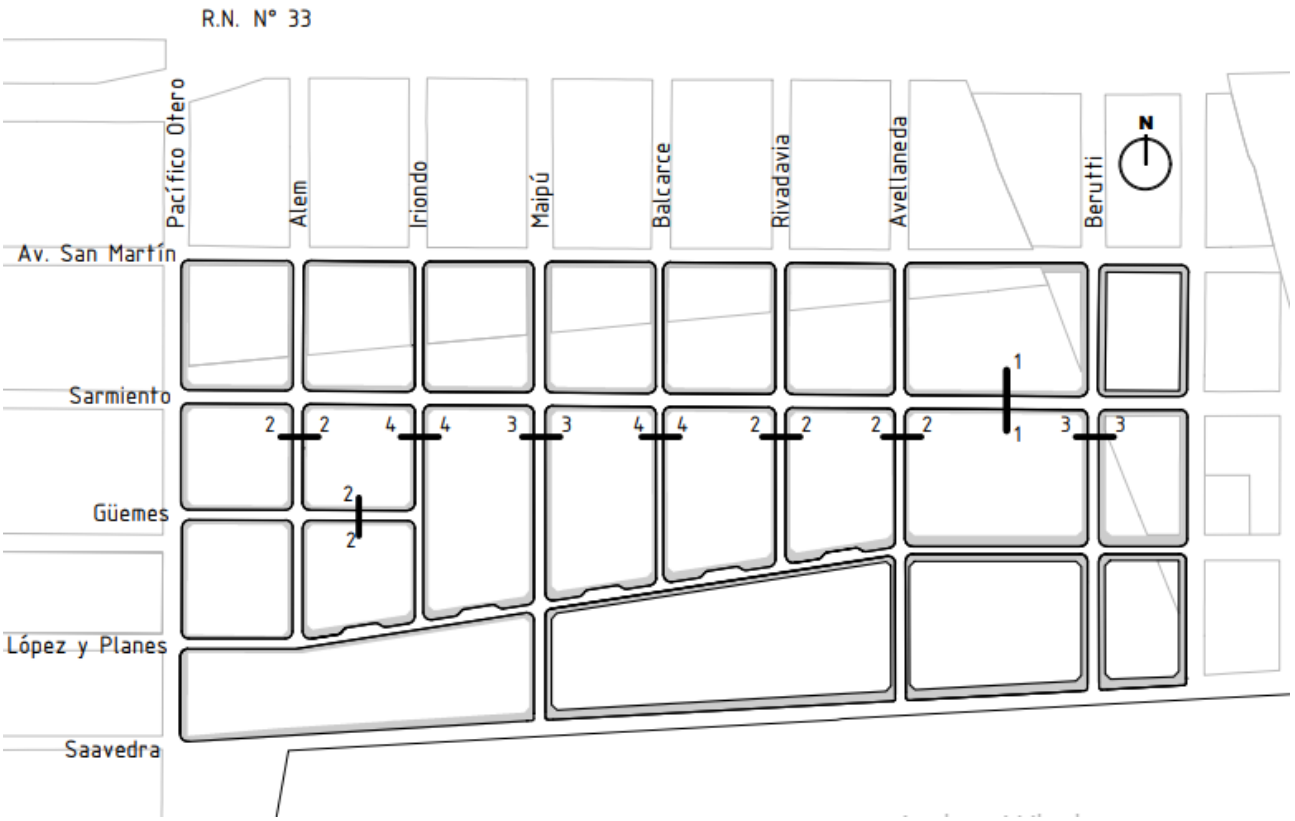


Figura 22 - Esquema en planta con demarcación de secciones a detallar (Fuente: Elaboración propia)

Teniendo en cuenta que, en la zona oeste de la localidad se ubicará una futura escuela primaria y secundaria, y es donde actualmente se encuentra un polideportivo junto a un club de tenis, la calle Sarmiento adquiere gran importancia en la conexión de dicha zona con el resto del municipio. Además, de acuerdo al Plan Urbano se propone a la misma como parte del sistema vial secundario que estructura la comuna (Figura 6).

En adición, el artículo 10 del Decreto Provincial Nº 7317/67 estipula lo siguiente:

*"**ARTÍCULO 10.-** Las calles de los nuevos loteos, deberán respetar la continuidad de las existentes, prolongándose con sus mismas características o con las que establezca el Plan Regulador."*

Dicho esto, se decide adoptar un ancho de perfil transversal total de 20 m de forma tal de continuar con el mismo ya existente, quedando definido un ancho de vereda de 5 m y uno de calzada de 10 m.

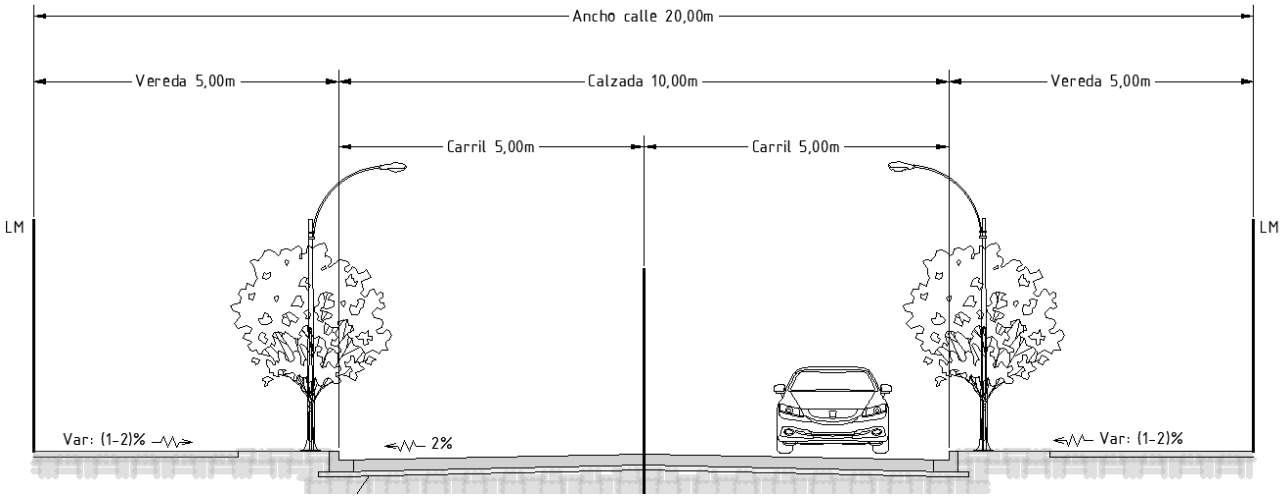


Figura 23 - Perfil transversal 1 - Calle Sarmiento (Fuente: Elaboración propia)

De esta forma, se propone que las calles verticales internas que atraviesan el nuevo barrio continúen los anchos de calzada y vereda ya existentes, como se observa en las siguientes imágenes:

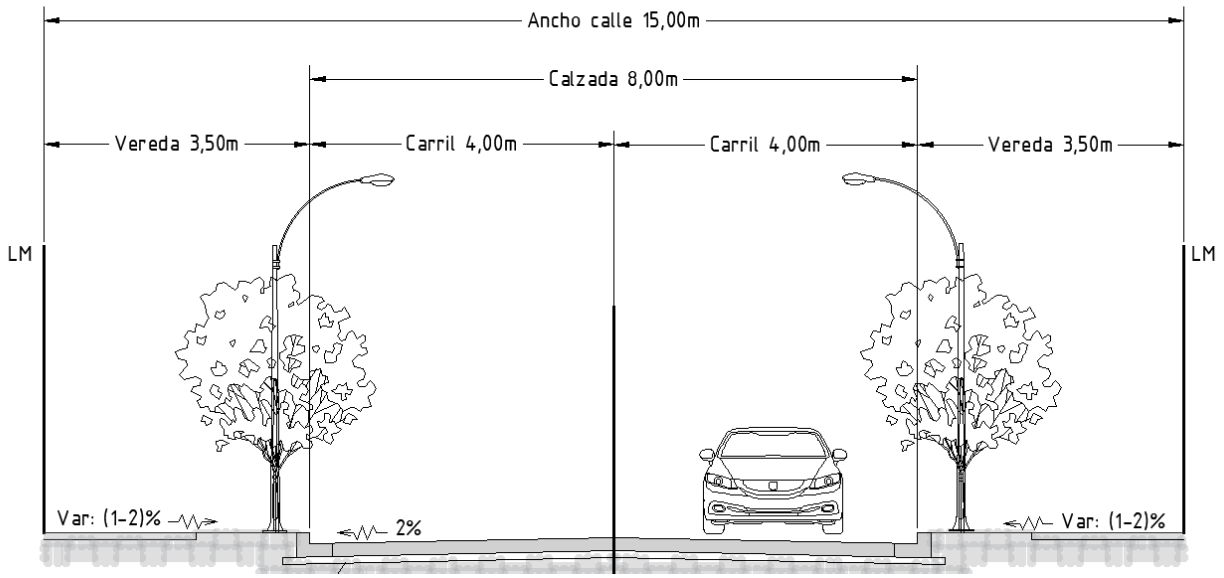


Figura 24 - Perfil transversal 2 - Calles Alem, Rivadavia, Güemes y Avellaneda (Fuente: Elaboración propia)

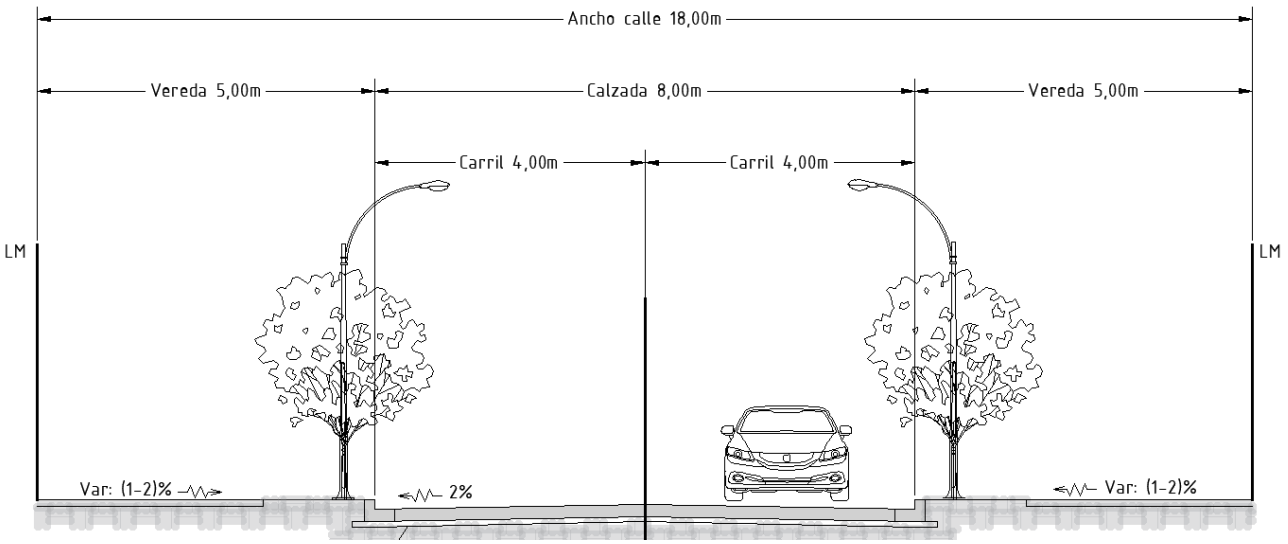


Figura 25 - Perfil transversal 3 - Calles Maipú y Berutti (Fuente: Elaboración propia)

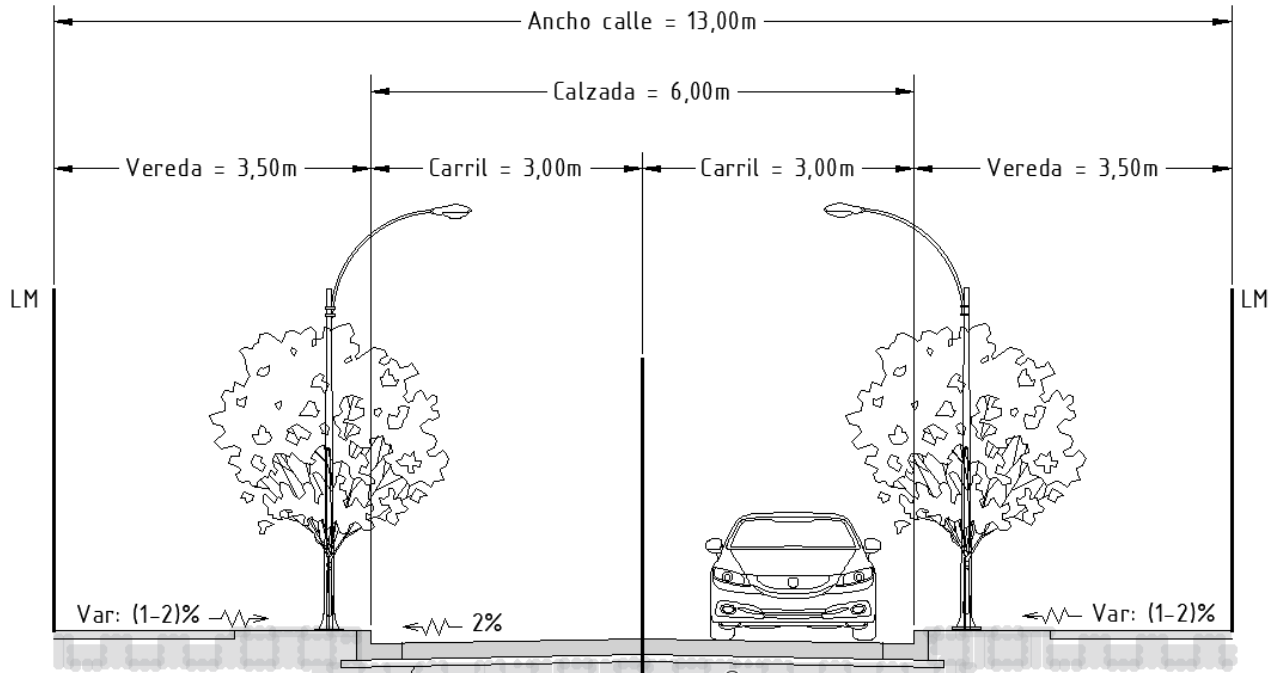


Figura 26 - Perfil transversal 4 - Calles Iriondo y Balcarce (Fuente: Elaboración propia)

Teniendo en cuenta que la calle López y Planes permite la conexión con el área de uso recreativo y el paseo comercial proyectado, implicando una importante circulación peatonal, se decide priorizar la movilidad activa, que permitirá generar una zona calma mejorando el entorno urbano.

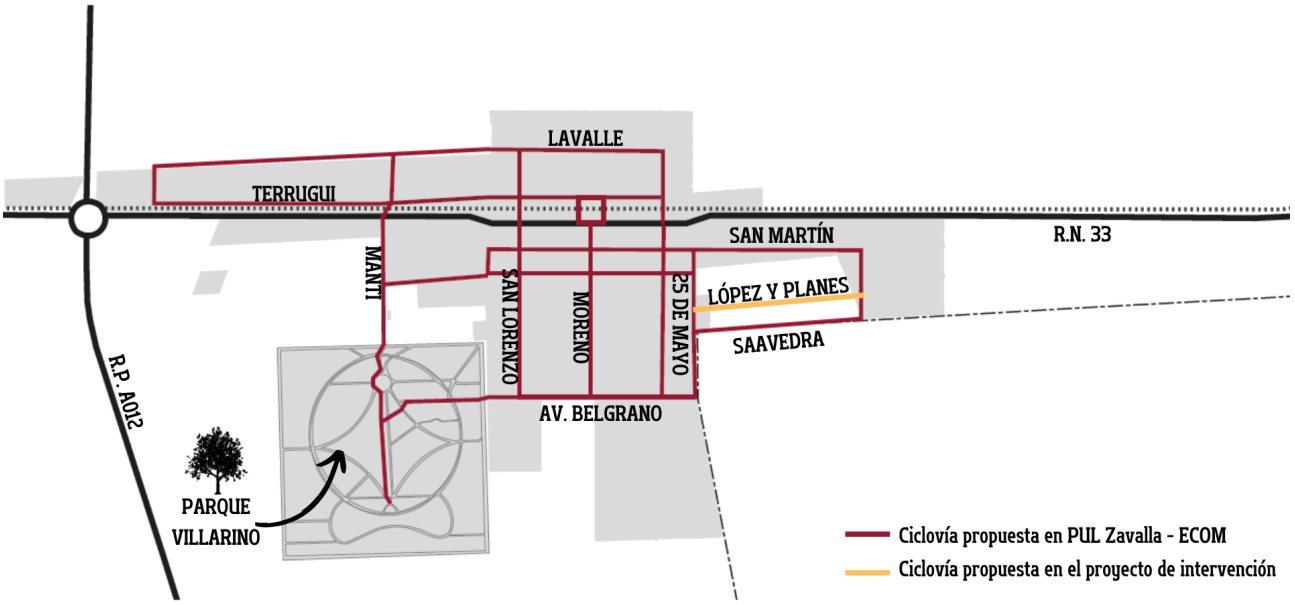


Figura 27 - Conexión ciclovía propuesta con el entorno proporcionado por el PUL Zavalla - ECOM

Esta nueva calle es la continuación de las calles ya existentes López y Planes, cuya sección transversal total es de 15 m de ancho, y Güemes, de 20 m de ancho. Dicho esto, se decide adoptar tres secciones diferentes que se describirán a continuación.

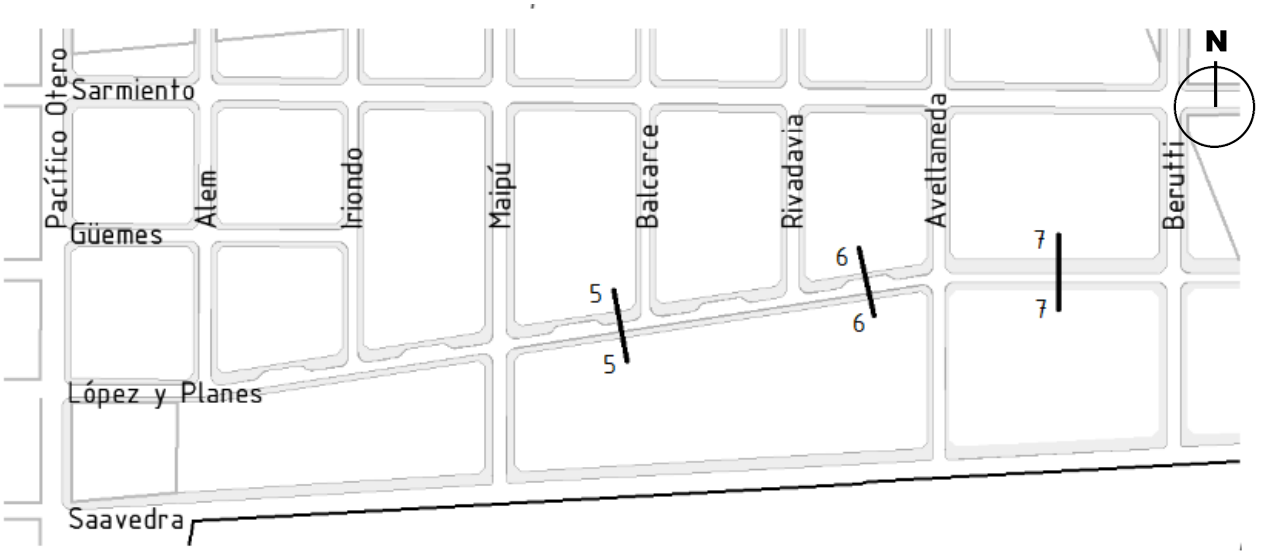


Figura 28 - Secciones calle López y Planes (Fuente: Elaboración propia)

Entre las calles Alem y Avellaneda, y en correspondencia con el paseo comercial, la sección transversal posee un ancho de calzada de 18,15 m. La misma incluye ciclovía doble mano, promoviendo la circulación de vehículos no motorizados, y ancho de vereda norte de 7,90 m priorizando la circulación peatonal. En correspondencia con la localización del parque lineal a proyectar, se adopta un ancho de vereda de 4,25 m.

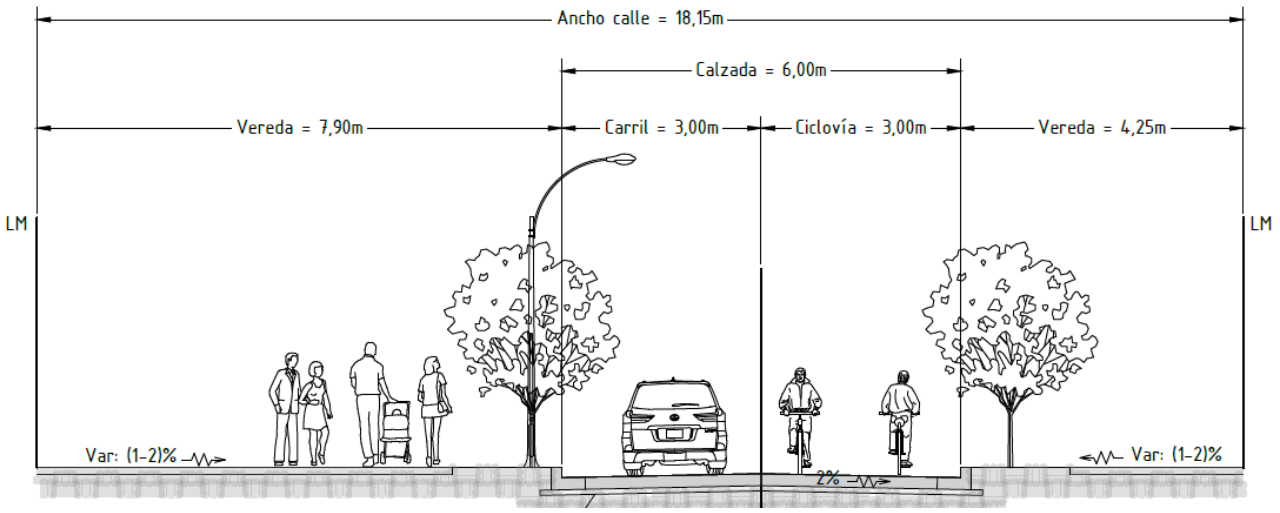


Figura 29 - Perfil transversal 5 - Calle López y Planes (Fuente: Elaboración propia)

Dicho perfil se intercala con la sección que se encuentra a continuación, que se proyectará a mitad de manzana. Estos box tienen el fin de utilizarse como estacionamiento de autos a 30°, de bicicletas o mobiliario urbano según se estipule en el plano.

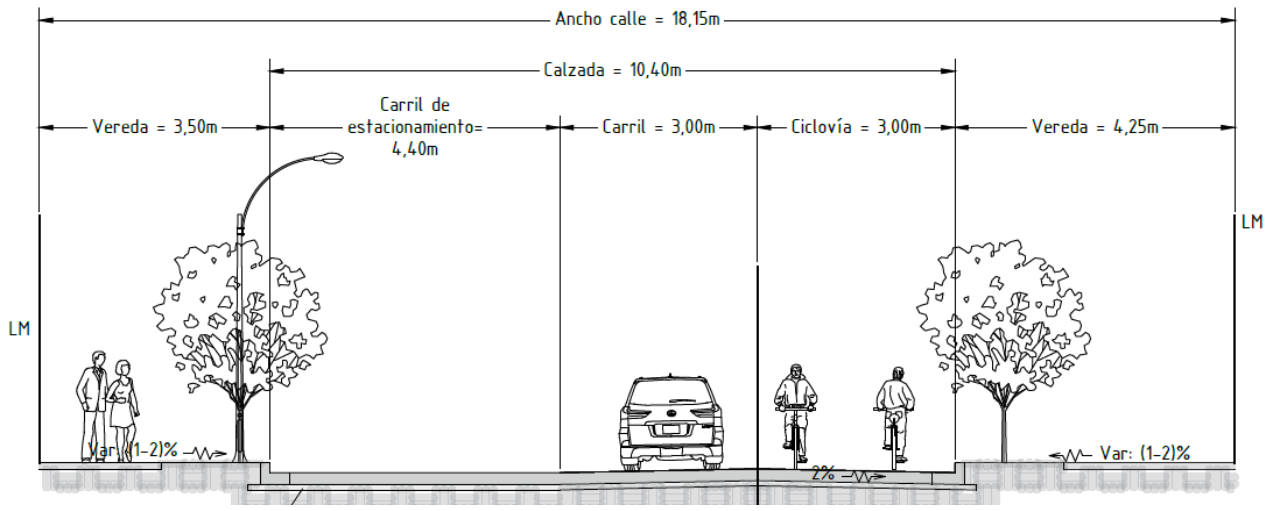


Figura 30 - Perfil transversal 6 - Calle López y Planes (Fuente: Elaboración propia)

Por último, la sección transversal seguidamente esquematizada se emplaza entre las calles Avellaneda y Berutti. La misma cuenta con veredas amplias a ambos lados de la calzada promoviendo la circulación peatonal.

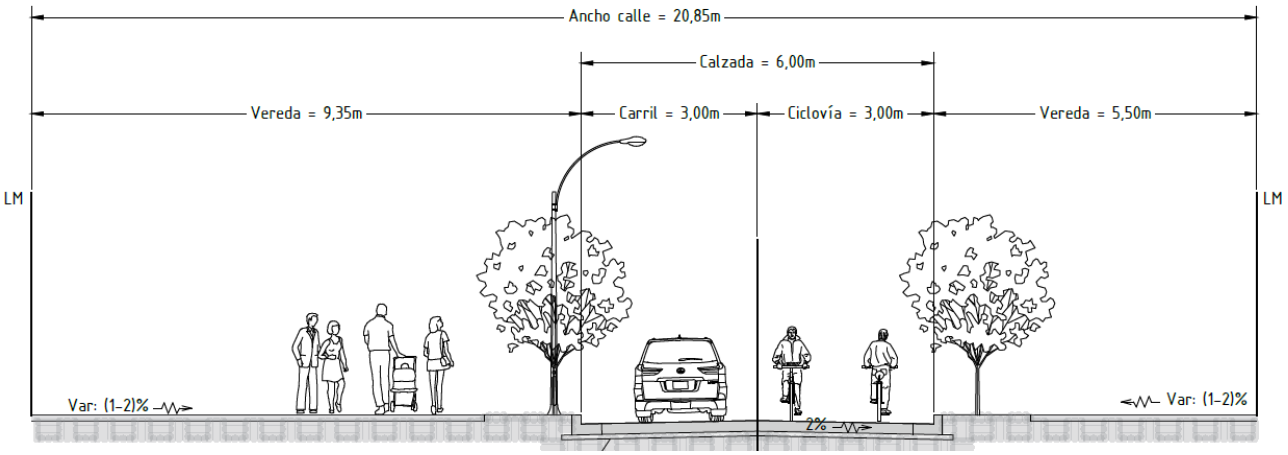


Figura 31 - Perfil transversal 7 - Calle López y Planes (Fuente: Elaboración propia)

Los perfiles transversales propuestos se pueden ver en el **PLANO Nº103: "Proyecto Urbanístico - Perfiles transversales"**.

Se destaca la importancia de promover una arquitectura inclusiva y accesible, centrándose en la necesidad de todas las personas y que no exista ningún riesgo o pueda suponer esfuerzos adicionales. Su objetivo es garantizar que cualquier ser humano pueda acceder a un espacio y hacer uso pleno de él. Dicho esto, se colocarán rampas en todas las esquinas para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida y baldosas podotáctiles para personas no videntes.

6.2. Paquete estructural de pavimento

Con el fin de continuar con la estructura de pavimento ya existente, las calles del barrio se proyectarán con pavimento rígido de hormigón. La capa de rodamiento se ejecutará sobre una base de hormigón pobre con el fin de proveer uniformidad y evitar el fenómeno de bombeo. Por último, la subrasante será de suelo del lugar con compactación especial garantizando un CBR del 5% o más. En caso de que los estudios de suelo indiquen que esto no sea posible, se realizará un recubrimiento de la misma con suelo tratado con cal dosificado de manera tal que se garantice ese valor.

Debido a que el pavimento consta de bajos volúmenes de tránsito pesado y predomina la circulación de carga liviana, se proponen espesores mínimos de bibliografía recomendada para el dimensionamiento de las capas estructurales, tales como se muestran en la siguiente figura:

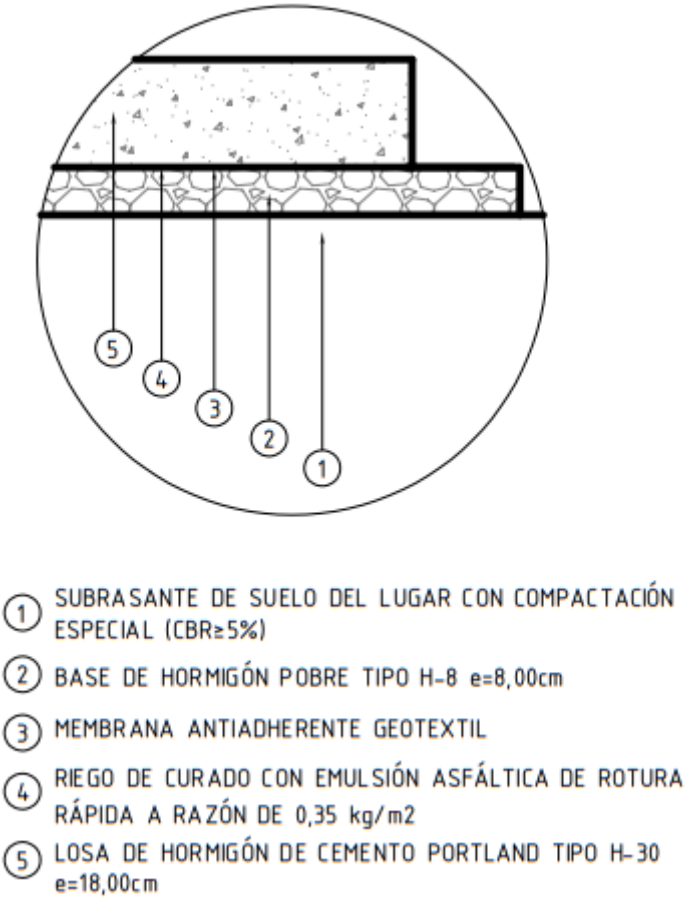


Figura 32 - Paquete estructural (Fuente: Elaboración propia)

Las juntas transversales deberán tener un espaciamiento máximo a veinticuatro veces el espesor de las losas (4,32m). Por su lado, las juntas longitudinales deben ejecutarse cuando el ancho del pavimento exceda los 4,50m. Debido a las características de tránsito, se prescinde de barras pasadoras y la transferencia de cargas en las juntas se consigue mediante la trabazón intergranular. Por otro lado, respecto del ancho de cada capa del paquete estructural, se debe destacar que, a fines ilustrativos, los mismos son variables dependiendo de la calle que se considere, pero siempre considerando que el sobreancho de la capa de hormigón H-8 es igual al espesor de la misma y el de la subrasante es igual al espesor más 5 centímetros.

6.3. Proyecto de red de distribución de agua potable

Tal como fue definido anteriormente, la fuente de abastecimiento para la localidad es del tipo subterránea a partir de múltiples perforaciones y luego es distribuida a la población, previa cloración. La red que abastecerá al nuevo barrio se conectará al resto de la localidad a partir de un punto de alimentación ubicado en la intersección de Sarmiento y Pacífico Otero, que será suministrado por la Cooperativa de Agua de Zavalla. Debido a que este proyecto tiene un fin

académico, queda pendiente la verificación de la factibilidad de brindar el servicio a esta nueva zona que se abastece y el diseño de las obras correspondientes.

Para diseñar la Red de Distribución de Agua Potable, se adopta un Sistema de Red Cerrado con conformación de mallas o circuitos a través de interconexión de ramales. La ventaja principal es que este tipo de configuración es el más conveniente desde el punto de vista de eficiencia y de garantía del servicio ya que, ante la posible rotura de alguna de sus tuberías se logrará afectar a una menor cantidad de usuarios, al establecerse rutas alternas al flujo a través de las mallas que conforman a la red.

A continuación, se exponen los parámetros para el diseño de la red y el cálculo de diámetros utilizando el programa EPANET:

Caudal de diseño

Para obtener el caudal de diseño se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_{dis} = P_{dis} * \delta_{dis} * \alpha_i + \Sigma Q_{puntuales}$$

Donde:

P_{dis} = Población al año de diseño

αi = Coeficiente de pico que depende de la población a abastecer según las normas del COFAPyS.

δ_{dis} = Dotación de diseño

El valor a elegir para la dotación, se determina con el objetivo de diseñar una red eficiente, donde el porcentaje de agua no contabilizada sea el menor posible. Dicho esto, para el abastecimiento de agua se plantea una red con conexiones domiciliarias con medidor, por lo que se adopta una dotación de diseño de 200 lts/hab/día. El porcentaje de agua no contabilizada (ANC) se considera incluido dentro de dicha dotación.

CASO	Dotación de diseño
Surtidores públicos	40 lts/hab/día
Conexiones domiciliarias con medidor	150 a 200 lts/hab/día
Conexiones domiciliarias sin medidor	150 a 300 lts/hab/día
Escuelas	20 a 100 lts/alumno/turno
Hospitales y clínicas con internación	200 a 300 lts/cama/día
Hoteles	100 a 250 lts/cama/día
Comercios	Según caso
Industrias	Según caso

Tabla 5 - Dotación de diseño (Fuente: ENOHSA)

El coeficiente pico se adopta en función del tamaño de la población a servir (obtenido en ítem 3) por lo que el coeficiente pico a utilizar resulta α=2,66.

Q	Coef	500 < Pdis < 3000	3000 < Pdis < 15000	Pdis > 15000
Q_A/Q_C	β	0.3	0.35	0.42
Q_B/Q_C	β1	0.6	0.7	0.7
Q_D/Q_C	α1	1.4	1.4	1.3
Q_E/Q_C	α	2.66	2.38	1.95

Tabla 6 - Coeficientes pico (Fuente: ENOHSA)

En cuanto a los consumos puntuales, se debe tener en cuenta los correspondientes a la residencia estudiantil que contará con un total de 68 residentes, tal como se mencionará más adelante. Teniendo en cuenta que el consumo es de 200 l/hab/día, nos da un total de 68*200 l/hab/día=13.600 l/día.

Presión y diámetro mínimo

Según lo estipulado por la Cooperativa de Agua Zavalla, la presión mínima no debe ser inferior a 12 m.c.a. y dado que no se conoce el dato fehaciente de la presión disponible en el punto de conexión, se realiza una primera suposición para la cual se aproxima dicho valor igual a 15 m.c.a. De todas maneras, vale destacar que el mismo estará sujeto a verificación en un futuro. Además, establece como requerimiento un diámetro mínimo de 63mm (diámetro comercial) y la colocación de cañerías en ambas veredas, con colocación de conexiones domiciliarias cortas. Se diseñará la red con cañerías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD).

Consideraciones para el trazado y diseño

Al adoptar un sistema de distribución mediante Red Cerrada, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para el trazado de las cañerías maestras:

- Trazado de cañerías siguiendo aproximadamente la frontera o periferia del área de proyecto, para definir una malla única básica.
- Subdivisión del área de proyecto en mallas de dimensiones tales que:
  - Longitud lado de malla = 300 a 600m
  - Superficie de la malla = 10 a 30 Ha

Luego, se rellenaron las distintas mallas a partir del trazado de cañerías distribuidoras y emplazándolas en cada tramo donde se prevean consumos.



Figura 33 - Esquema de red primaria y secundaria

Dimensionamiento de red mediante el programa EPANET

El programa de cálculo EPANET está destinado a analizar el comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de distribución de agua a presión. El programa modela un sistema de distribución de agua como un conjunto de líneas conectadas por sus nudos extremos. Las líneas representan cañerías, bombas o válvulas de control. Los nudos representan puntos de conexión entre cañerías o extremos de las mismas, con o sin demanda, y también depósitos y embalses.

En primer lugar se procede al trazado esquemático de la red, introduciendo en las propiedades de las cañerías su longitud, diámetro interno, rugosidad (Williams - Hazen) y las cotas inicial y final (cota de esquina ≡ cota de nodo). Además se incorpora el tanque, representado como un embalse, con su respectiva cota.

A cada nodo se le debe incorporar el caudal que se demandará del mismo, para lo cual se debe hacer una distribución de áreas de influencia de cada uno. A continuación se muestra la distribución de áreas:



Figura 34 - Áreas de influencia de cada nodo

Las iteraciones realizadas en el programa de cálculo y los resultados arrojados por el mismo se pueden ver en el Anexo E.

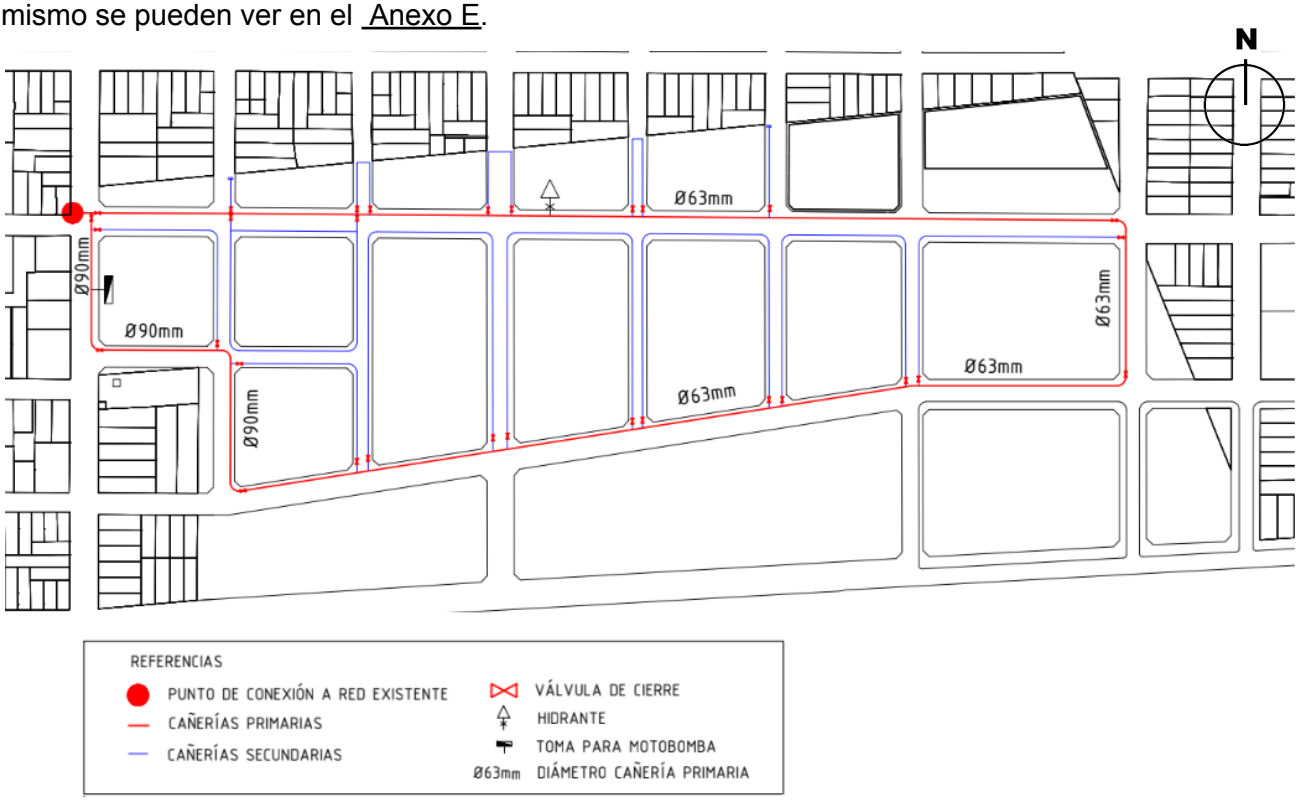


Figura 35 - Diámetros resultantes red de distribución de agua

Instalaciones contra incendios

Se proyectó una red de extinción de incendios que está integrada con la red de distribución de agua potable. Se colocó un hidrante (ver Figura 34), sobre las cañerías principales, cumpliendo con los requisitos de:

- Radio de cobertura de hidrante: 250 m
- Caudal del hidrante: 16 lts/s (Población > 3.000 hab)
- Tiempo de extinción del hidrante: 4 hs.

En todos los puntos de la red se garantiza una presión mínima de 12 m.c.a, por lo que el requerido por el hidrante de 2,5 m.c.a se satisface.

Finalmente, la solución adoptada de la red de agua se puede ver en el **PLANO Nº301: "Red de Agua Potable - Plano de Proyecto Ejecutivo"**

6.4. Proyecto de desagüe pluvial

Para diseñar la Red de Desagüe Pluvial se adopta un sistema de escurrimiento superficial por gravedad a través de las calles de hormigón con pendientes elegidas en función del terreno natural para una recurrencia de 5 años, donde se conduce el agua hacia los puntos más bajos del sistema hasta llegar al reservorio. Para eso fue necesario determinar las cotas de pavimentos partiendo de las existentes en los límites del polígono.

Cabe aclarar que el agua es captada por las cunetas de las calles de hormigón hasta que el caudal escurrido alcanza la capacidad de conducción de la calle. Cuando esto ocurre, se disponen de albañales que captan los excedentes y los transportan en paralelo a la calle.

Además, se tiene en cuenta que el Canal Saavedra, tal como fue verificado previamente, no produce desbordes para la recurrencia adoptada y, por lo tanto el escurrimiento superficial solo será el producido en el polígono. Igualmente se tendrán en cuenta los desbordes del Canal Saavedra para la recurrencia de 100 años con el objetivo de verificar las cotas de umbrales máximas dentro del área a urbanizar.

Por último, para la descarga del reservorio, se proyecta una obra que atenúa los caudales permitiendo así escurrirlos a través de un canal de salida ubicado sobre la calle Avellaneda hacia la cuneta sur de la R.N. Nº33 donde actualmente se encuentra una cuneta con dimensiones no aptas para escurrir estos caudales. Por cuestiones de alcances de este proyecto, no se han evaluado los comportamientos hidráulicos aguas abajo del desarrollo lo cual implicaría la evaluación del escurrimiento por las cunetas de la Ruta Nacional y la necesidad de cruces mediante alcantarillas bajo dicha ruta y bajo las vías del ferrocarril existentes al norte de la misma.

Para comenzar a definir la red de desagüe pluvial comenzamos determinando las cotas altimétricas de los pavimentos en la zona considerada, se procedió a calcular las cotas del cordón cuneta a partir de los relevamientos existentes en los límites del terreno y teniendo en cuenta los criterios que se mencionan a continuación:

a) En sentido transversal, debe considerarse la cota del umbral existente:
    - Mínimo: 25 cm (15 cm cordón + 5 cm vereda + 5 cm umbral).
    - Máximo deseable: 50 cm a 60 cm.

Lo que se persigue con el valor mínimo en este criterio es que el agua no ingrese a los domicilios. Con respecto al valor máximo deseable, se evita que el umbral quede muy alejado de la cota del cordón cuneta para evitar inconvenientes relacionados con el ingreso de vehículos y la circulación peatonal.

b) En sentido longitudinal, debe considerarse la pendiente:
    - Mínima: 1 ‰.
    - Mínima deseable: 2 ‰.

La pendiente mínima se establece para asegurar el escurrimiento del agua por la cuneta en sentido longitudinal. En cuanto a pendiente máxima, esta no presentaría un problema desde el punto de vista del escurrimiento, sin embargo, pendientes del orden de 10‰ o mayores podrían resultar conflictivas, por un lado por los grandes movimientos de suelo a efectuar y por otro, por la dificultad de respetar la diferencia máxima con la cota de umbral.

c) Diferencia de nivel en curvas:
   - Mínima: 3 cm (mínima deseable 5 cm).
   - Máxima: 25, 30 cm.

Lo que se persigue con esta diferencia mínima es permitir que el agua cambie de dirección. En cuanto a la diferencia máxima, se busca evitar disconformidades en la circulación peatonal por la esquina, dada por la una marcada diferencia de niveles.

d) Diferencia de nivel en badenes:
   - Mínima 3 a 5 cm.
   - Deseable 10 cm.

La diferencia deseable se asocia a la necesidad de asegurar un adecuado escurrimiento.

Siguiendo estos lineamientos, se comenzó trabajando con la zona más elevada determinando las cotas de cuneta al inicio y fin de cada cuadra con el objetivo de que las mismas queden por debajo del terreno natural de manera tal que no sea necesario una elevación de los lotes a proyectar.

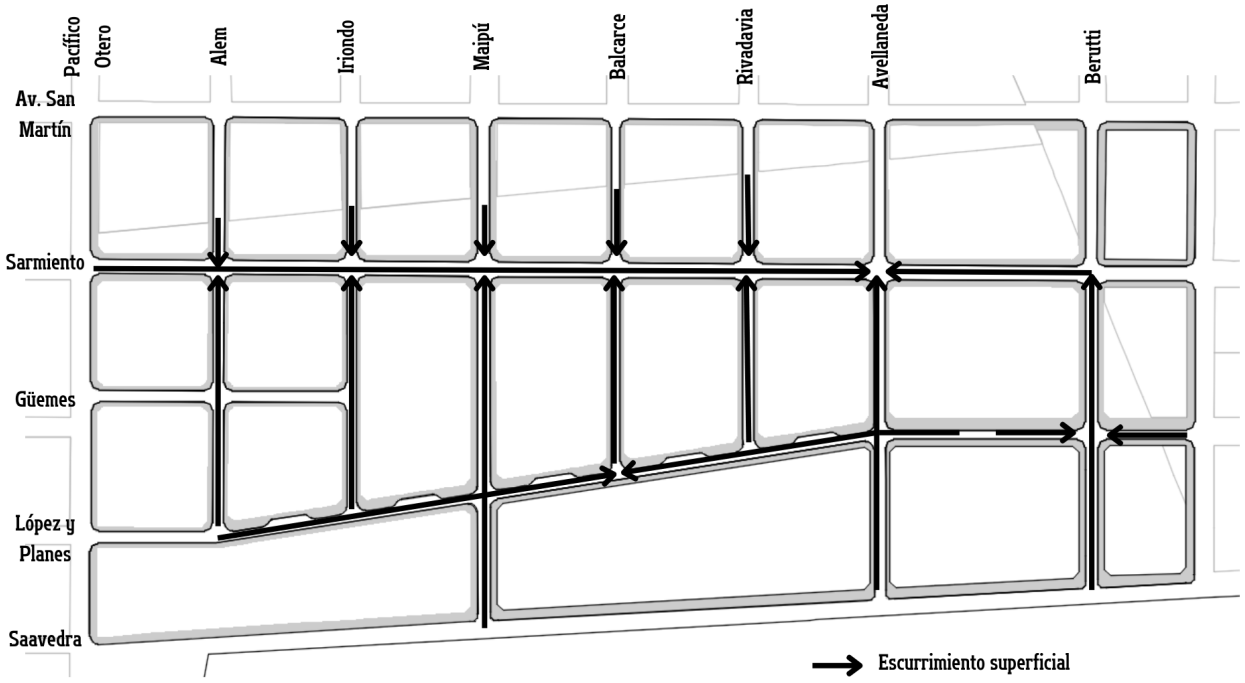


Figura 36 - Sentidos de escurrimiento superficial

Se pueden observar las cotas obtenidas en el **PLANO Nº201: "Red de Desagües Pluviales - Cotas y Escurrimiento"** y se adjuntan las planillas de cálculo en el Anexo G.

Una vez definidas las cotas y planteados los sentidos de escurrimiento, se procedió al cálculo de la capacidad de conducción de las calles. Para ello, se las consideró como un canal a cielo abierto y, mediante la ecuación de Chezy-Manning, se pudo determinar el máximo caudal que pueden transportar. Se tuvo en cuenta una calle tipo de 8 m de ancho, 15 cm de alto, con pendiente transversal de 2 % y una pendiente longitudinal de 3 ‰ que resultó del promedio de todas las pendientes adoptadas de las calles. Se obtuvo así un caudal máximo de 0,68 m^3/s.

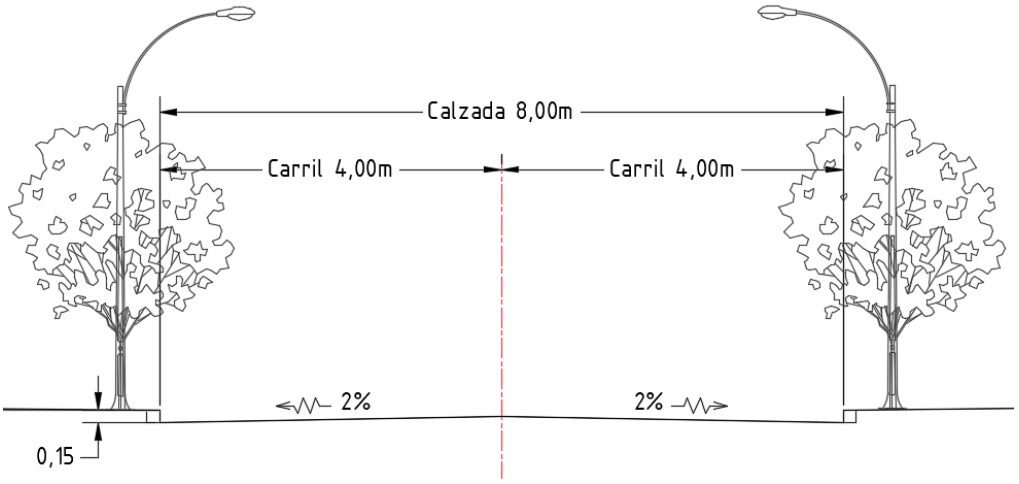


Figura 37 - Esquema de calle tipo considerada

Datos calle		
Ancho	8	m
Alto	0,15	m
A	0,88	m2
P	8,3	m
n	0,016	
S	0,0030	
Qmax	0,679	m3/s

Tabla 7 - Cálculo capacidad calle tipo

Luego se procedió a determinar, a través del Método Racional, explicado en el apartado del análisis hidrológico, el área máxima que produce ese caudal máximo que puede transportar la calle para la recurrencia de 5 años. Se utilizó la intensidad obtenida de las curvas IDR de la localidad de Zavalla, el coeficiente C=0,46 obtenido de la misma forma que para el análisis hidrológico y se consideró un Tiempo de concentración de 10 minutos ya que de esta manera nos encontramos del lado de la seguridad. Resultando así un área máxima de 4 ha.

Cálculo intensidad		
Tc estimado	10	min
α	1849,364	
β	15,723	
γ	0,8074	
i	134,378	mm/hs

Tabla 8 - Cálculo de la intensidad de la lluvia

Área máxima de aporte		
C	0,46	
Área	39565,698	m2
Área	4,0	Ha

Tabla 9 - Cálculo área máxima

Con esta área máxima y los sentidos de escurrimiento planteados se procedió a dividir el polígono en determinadas subcuencas verificando que el área de las mismas no exceda la calculada anteriormente ya que de ser así se producirían desbordes en la calle. La división de las subcuencas se puede observar en el **PLANO N°202: "Red de Desagües Pluvial - Plano de cuencas"**.

Con estas subcuencas se puede determinar ahora, el caudal que circulará por cada una de ellas hasta los puntos de cierre. Se aplicó nuevamente el Método Racional Simplificado donde se utiliza:

- El área de cada subcuenca.
- El coeficiente de escorrentía C = 0.46
- La intensidad I obtenida a partir de las curvas IDR de Zavalla para el tiempo de concentración de cada subcuenca.

Es necesario aclarar que cada subcuenca tendrá un tiempo de concentración TC distinto, debido a que no todas tienen las mismas áreas y longitudes según lo planteado.

El mismo se obtiene como la suma del tiempo que demora el agua en escurrir por el lote hasta alcanzar el cordón cuneta (Tiempo de escurrimiento mantiforme) más el tiempo de escurrimiento por la cuneta. Cabe destacar que en las subcuencas que poseen albañales se debe tener en cuenta también el Tc de los mismos, el cual se determina a partir de dividir la longitud del albañal por la velocidad de escurrimiento (calculada por Chezy-Manning).

$$Tcuenca = T\,lote + T\,cuneta$$

Para el cálculo de cada uno se utiliza la relación entre la velocidad y la longitud del escurrimiento donde el valor de las velocidades se toma del Decreto 4841/2012 de la Provincia de Santa Fe.

Tipo de flujo	Vel [m/seg]
Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	0.10
Flujo no concentrado en pavimentos	0.35
Flujo en cordón-cuneta	0.60
Flujo en zanjas y canales excavados	1.10
Flujo en conductos de hormigón	1.30
Flujo en canales revestidos en hormigón	1.40

Tabla 10 - Velocidades en función del tipo de flujo (Fuente: Decreto 4841/2012- Santa Fe)

Se tiene en cuenta que el tiempo mínimo de duración de una tormenta adoptado es de 10 minutos, dado que si el tiempo es menor la intensidad arrojaría valores muy altos que no representan lo que ocurre en la realidad y harían inviable económicamente el desarrollo. Es por eso que se toma $Tc \geq 10$ min.

Cuando se ve superada la capacidad del escurrimiento en la calzada se plantearon como obras de captación sumideros con rejillas verticales dispuestos a nivel de cordón cuneta más albañales de hormigón, ubicados sobre calle Sarmiento entre Iriondo y Avellaneda por ambas veredas, que escurren esos excedentes hacia el reservorio. La opción de utilizar sumideros conectados a través de conductos fue descartada debido a que los mismos requieren de una tapada mínima de 1,20m en relación al fondo de cuneta de pavimento, resultando así la cota final de la conducción por debajo de la profundidad máxima del reservorio.

Estos albañales se encuentran tapados por losetas prefabricadas, mientras que para los cruces de calles los mismos se encuentran cubiertos por la losa de hormigón H-30 de 0,18 m establecida anteriormente en el paquete estructural.

Cabe aclarar que se debería realizar un estudio pormenorizado considerando el tránsito vehicular que circulará sobre estos para verificar su capacidad resistente, pero para los alcances de este proyecto fueron considerados como un marco rígido con paredes de 15 cm de espesor como una primera aproximación.

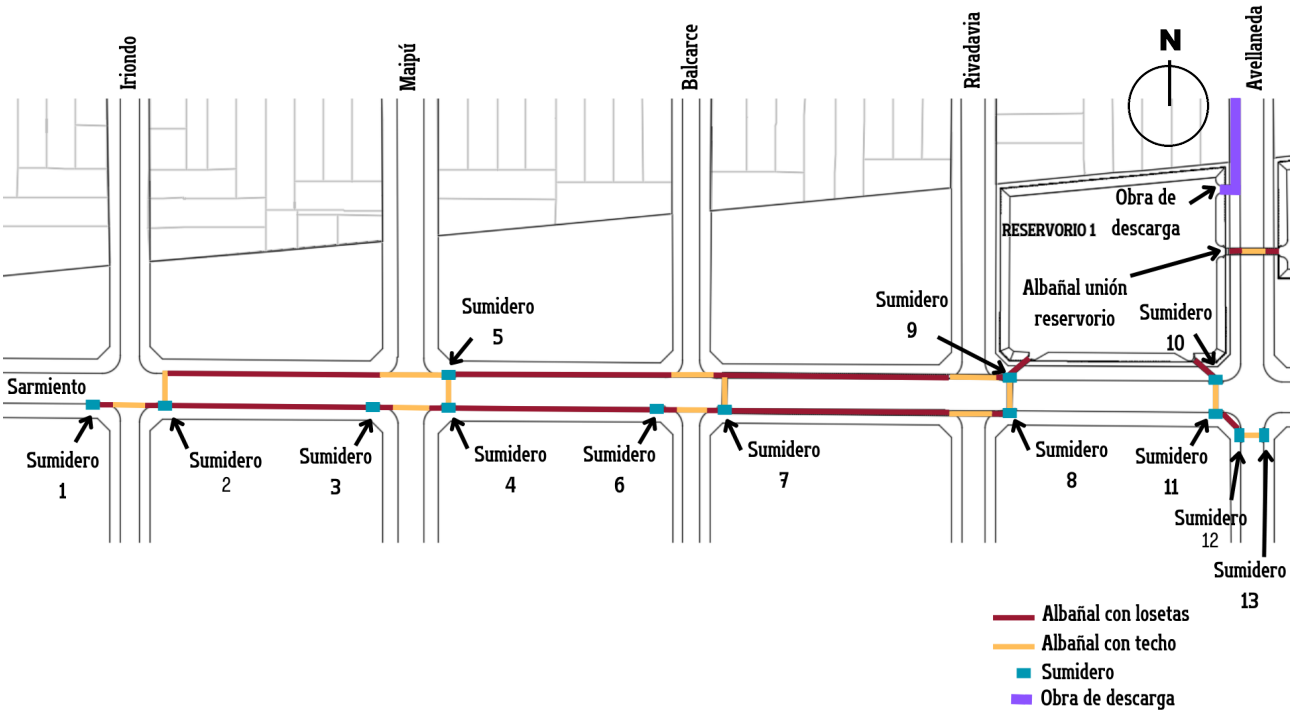


Figura 38 - Esquema disposición final de albañales y sumideros

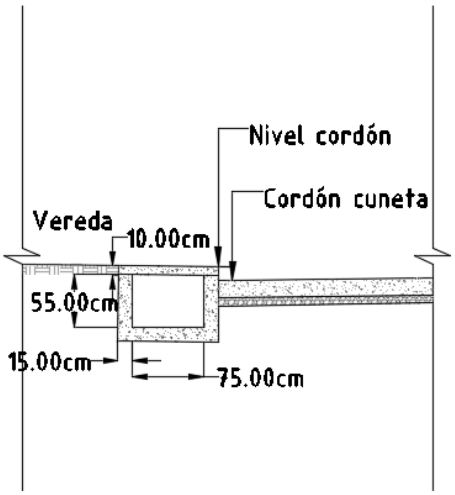


Figura 39 - Esquema tipo de Albañal sobre vereda

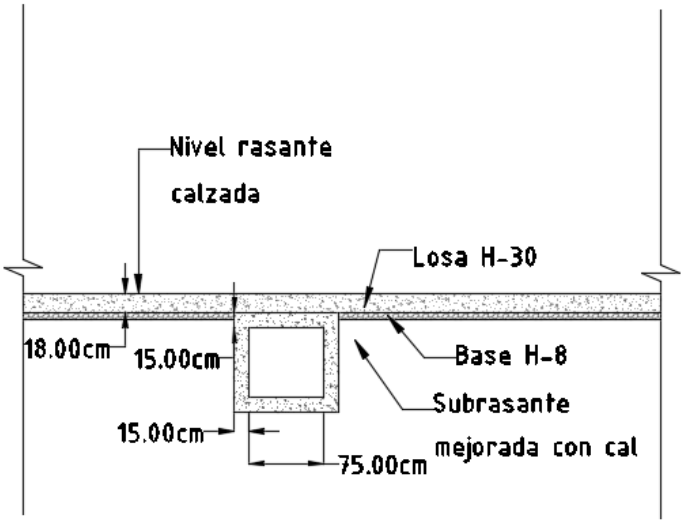


Figura 40 - Esquema tipo de Albañal bajo calzada

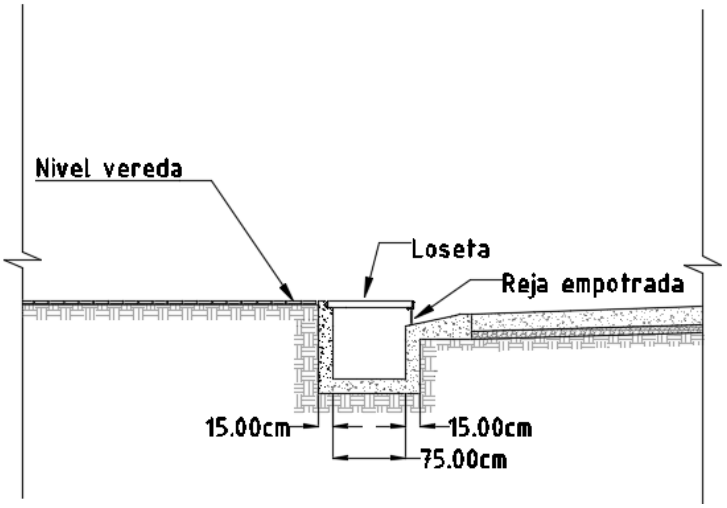


Figura 41 - Esquema tipo sumidero

Los caudales que se deben conducir son los resultantes de los cierres de cuenca divididos a la mitad, por lo tanto la capacidad de los mismo fue determinada a partir de la ecuación de Chezy - Manning donde se consideró mantener una altura constante de 0,50 m más la revancha del 10% a lo largo de toda la conducción y continuar con las pendientes propuestas para cada una de las cuadras, comprobando finalmente que el caudal obtenido sea mayor al que se debe conducir.

Se adjuntan las planillas de cálculo de albañales en el Anexo G. La disposición final de los albañales junto con los detalles constructivos y el perfil longitudinal de los mismos se puede observar en **PLANO N°203: "Red de Desagües Pluvial - Plano albañales"** y **PLANO N°204: "Red de Desagües Pluvial - Perfil longitudinal albañales"**.

Reservorio

El reservorio, como lo estipula la Resolución N°736, tiene una profundidad máxima de 0,80 metros limitado por taludes laterales con una inclinación 1V:4H. Al dividirlo en dos, el mismo se encuentra conectado por un albañal de 2 m de base de fondo para que ambas partes funcionen en conjunto de iguales características que los utilizados en la red pluvial.

Siguiendo con los lineamientos de la resolución, para la descarga se planteó utilizar un sistema compuesto por un vertedero más una serie de orificios que deberán evacuar los caudales Q(R=5 años) = 0,62 m3/s y Q(R=100 años) = 1,66 m^3/s.

En primer lugar, se determinó la cantidad de orificios necesarios para evacuar el caudal de R=5 años para lo cual se plantea a los mismos como canales abiertos y mediante la ecuación de chezy manning considerando 0,55 m de base de fondo y 0,50 m de altura se obtuvo que son necesarios 3 de estos. Dichas dimensiones fueron establecidas teniendo en cuenta criterios constructivos y de mantenimiento.

Luego, para el caudal de R=100 años se tiene en cuenta la disposición del vertedero. El mismo se determina a partir de la diferencia entre ese caudal pico y lo que escurre por los 3 orificios determinados anteriormente pero, en este caso, teniendo en cuenta que ahora funcionan como orificios propiamente dichos y no como canales abiertos. Por lo tanto se utiliza la siguiente expresión suponiendo en primer instancia una descarga libre de los mismos:

$$Descarga\ libre\ orificios\ Q = \mu A\sqrt{2gH0}$$

Donde:

- $Coeficiente\ de\ gasto\ \mu = \frac{1}{\sqrt{1+\sum\xi+f\frac{L}{D}}}$
- $Coeficiente\ de\ resistencia\ de\ Manning = \frac{124{,}52\eta^2}{D^{1/3}[m]}$
- $Pérdidas\ localizadas\ \xi = 0,05$
- $A = Área\ [m2]$
- $g = 9,81\ [m/s2]$
- $H0 = altura\ entre\ Vertedero\ [m]$

Con la expresión anterior se obtuvo un caudal mayor al pico de los 100 años, por lo que se concluyó que el vertedero no es necesario para evacuar los excedentes hídricos sino que con solo los orificios es suficiente.

Por último, se determinó el canal de salida que evacuará los caudales hacia la cuneta sur existente en la R.N. Nº33 dispuesto en la vereda oeste de la calle Avellaneda. El mismo debe ser diseñado para una recurrencia de 10 años, pero como previamente se realizaron los cálculos para recurrencias de 5, 20 y 100 años, se utilizó el caudal para R=20 años. La misma se define de modo de no acelerar los caudales hacia aguas abajo aunque sea para una situación extraordinaria.

El canal se planteó a través de la ecuación de Chezy-Manning como un albañal de hormigón de 0,15 m de espesor considerando un tirante de 0,6 m, una base de fondo de 1,20 m y una pendiente de 2,5‰ resultante de la diferencia de cotas entre el fondo del reservorio y la cota existente relevada en la cuneta sur de la R.N. Nº33.

El mismo se extiende una longitud de 200 m atravesando la calle San Martín, donde se deberá tener en cuenta lo mencionado anteriormente para los albañales en cuanto a la verificación del tránsito a circular, hasta desembocar en la cuneta de la R.N. Nº33. Además se dispusieron en la intersección de Avellaneda y San Martín 4 sumideros que captan los escurrimientos superficiales de las calles externas al desarrollo y los desembocan al mismo canal.

Cabe aclarar que se deberá plantear una obra de descarga del canal hacia la cuneta que queda fuera del alcance de este proyecto. Además se tendrá que considerar, en un futuro, realizar una ampliación de la misma o un cruce mediante alcantarilla debajo de la ruta para mejorar las condiciones existentes y permitir una mejor evacuación disminuyendo las probabilidades de inundación.

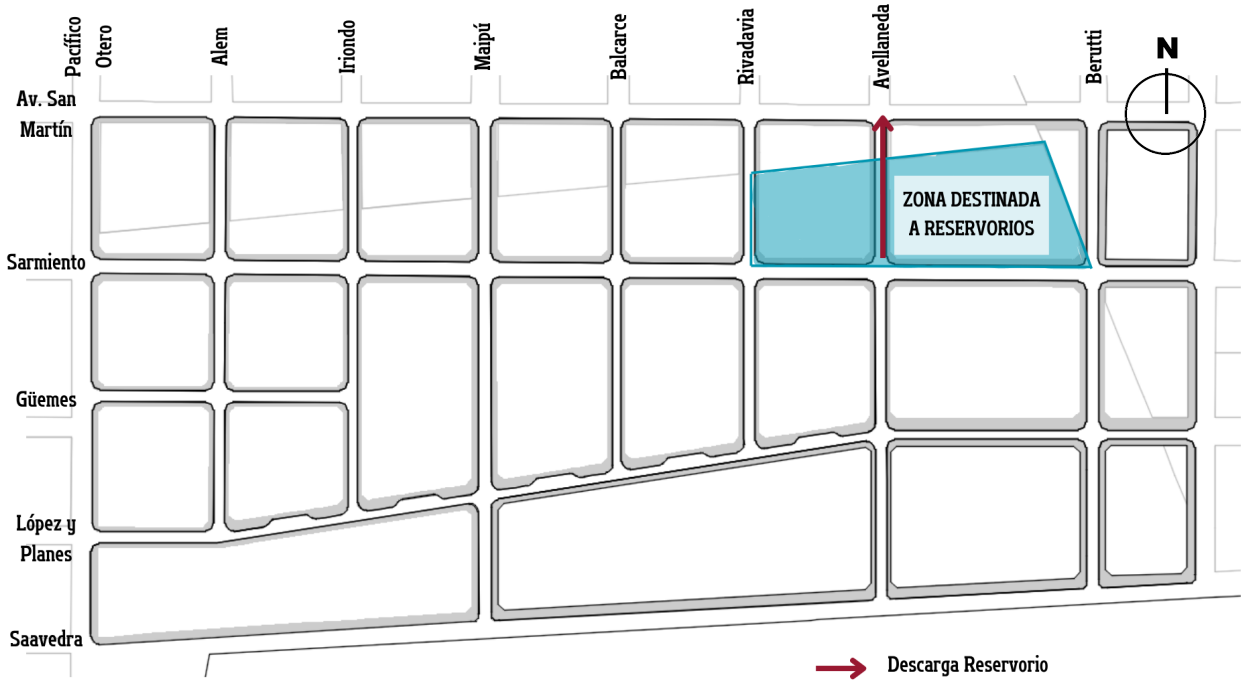


Figura 42 - Ubicación de reservorios

La obra de descarga en detalle y el canal de salida junto con su perfil longitudinal se detalla en los planos:

PLANO N°206: "Red de Desagües Pluvial - Obra de descarga"

PLANO N°207: "Red de Desagües Pluvial - Canal de salida reservorio"

Desbordes Canal Saavedra

Como se mencionó en el ítem 4, el caudal para una recurrencia de 100 años proveniente de la subcuenca de aporte del canal Saavedra provoca en él desbordes que ingresarán al polígono a urbanizar a través de las calles Maipú, Avellaneda y Berutti siguiendo por la calle Sarmiento hasta el reservorio. Por lo tanto se deberá verificar la capacidad de las mismas para establecer la cota de umbral máxima y que no se vean afectadas las futuras edificaciones.

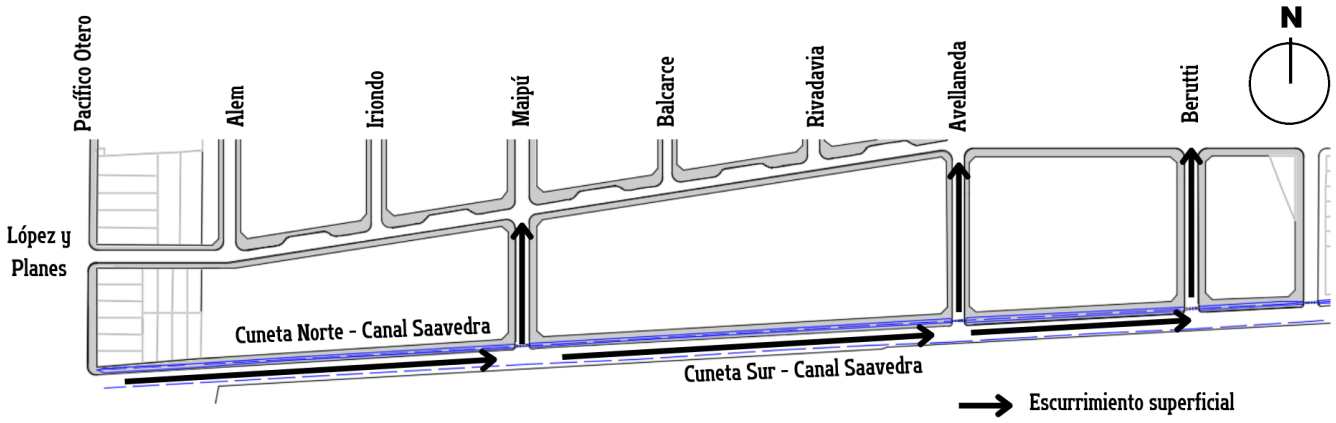


Figura 43 - Sentido de escurrimiento de los desbordes del canal Saavedra

En primer lugar se determinó la capacidad de las calles mediante la ecuación de Chezy-Manning considerando la sección transversal propuesta para cada una con una pendiente longitudinal promedio para el caso de que la misma presenta diferentes pendientes por cuadra y estableciendo, para una primera instancia, la cota de umbral máxima que es igual a 0,30m. También se adoptó un coeficiente de rugosidad n=0,016 ya que se considera que las calles y las veredas se encontraran pavimentadas.

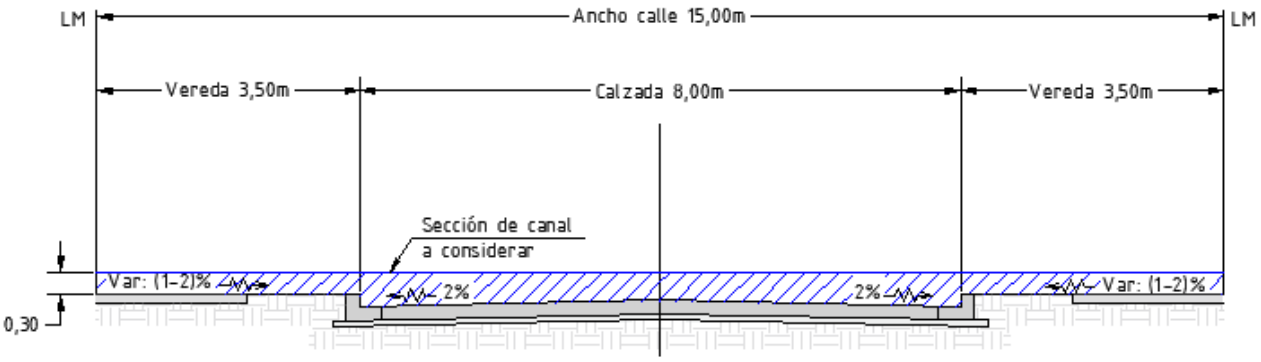


Figura 44 - Sección de canal a considerar en calle Avellaneda

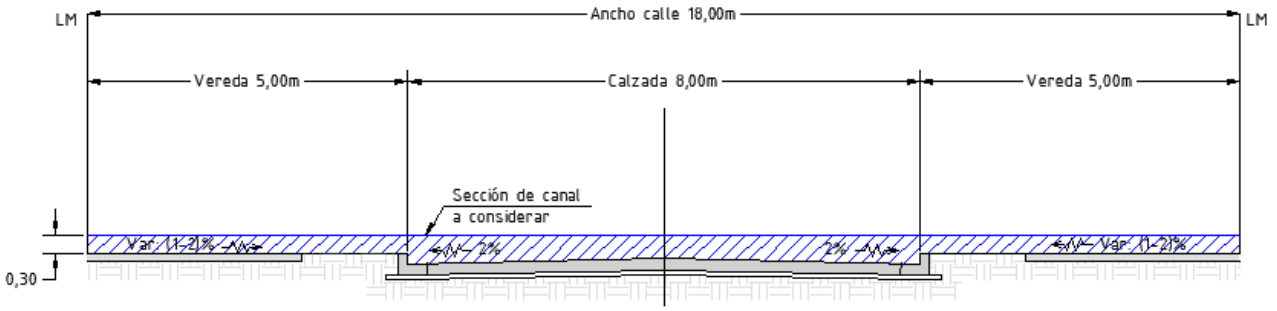


Figura 45 - Sección de canal a considerar en calles Maipú y Berutti

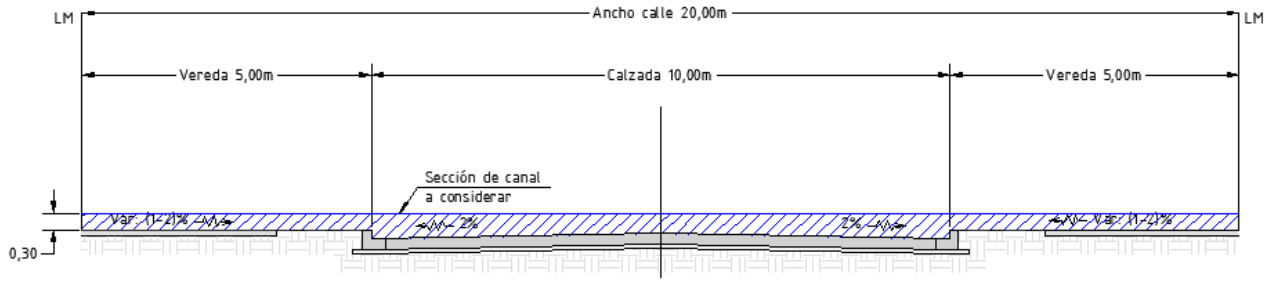


Figura 46 - Sección de canal a considerar en calle Sarmiento

Luego se procedió a determinar el caudal que circulará por cada una de las calles a partir de la multiplicación entre el caudal por unidad de longitud 0,029 m^3/s.m (obtenido en el análisis hidrológico) y la longitud de influencia de cada calle.

Además, por cada una de las mismas también circularán los caudales generados sobre el polígono para esa recurrencia de 100 años. Por lo tanto se determinó ese caudal aplicando el método racional y utilizando las cuencas definidas anteriormente. Cabe destacar que para aplicar el método racional, fue necesario calcular una nueva intensidad de lluvia a partir de las Curvas IDR de Zavalla para R=100 años con los TC de cada cuenca.

Finalmente, se verificó que la suma entre los caudales desbordados del canal más los generados en las subcuencas del polígono sea menor a la capacidad de las calles con la sección definida. Las tablas utilizadas así como el procedimiento del cálculo se adjuntan en el Anexo G.

Se debe destacar que para la verificación no se modificaron las cotas de umbrales máximas establecidas en 0,30 m para cada sección. Ya que, como en la mayoría de los casos la sección quedó sobredimensionada, se podría optimizar la verificación realizando iteraciones de las mismas hasta que la capacidad de la calle sea igual al caudal que circulará por ellas. También, se tuvo en cuenta, a fines de aproximar los cálculos, que las veredas se encontrarán totalmente pavimentadas cuando en la realidad esto puede no ocurrir, por lo tanto se debería realizar un

estudio pormenorizado de los coeficientes de rugosidad de Manning para establecer la verdadera capacidad de cada una de las calles.

Alcantarillas sobre canal Saavedra

Debido a lo propuesto en el apartado 5 “Proyecto urbanístico”, las calles verticales Maipú, Avellaneda y Berutti se continuaron verticalmente hasta intersectar a la calle Saavedra. Debido a esto, es necesario disponer de 3 alcantarillas para poder salvar la cuneta Norte del canal Saavedra y permitir así la conexión.

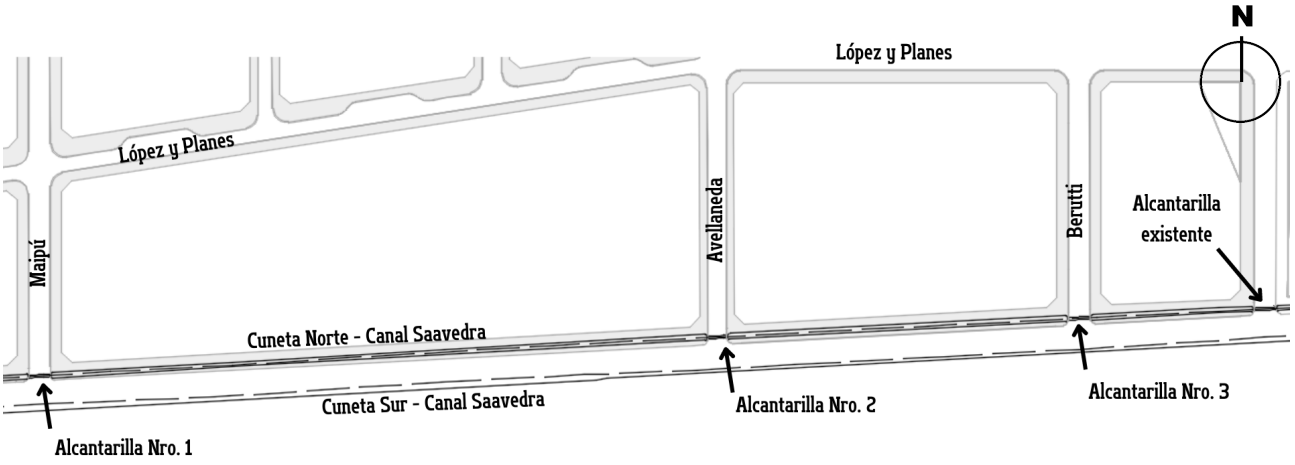


Figura 47 - Ubicación de alcantarillas sobre calle Saavedra

Por lo tanto, a partir del relevamiento de la cuneta norte realizado en el Análisis hidrológico, se obtuvo que el caudal máximo que podrá circular por las mismas será de 0,809 m^3/s. Luego, a partir del mismo, se buscó definir una única sección de alcantarilla para las 3 suponiendo un comportamiento con control de entrada, es decir, que aguas arriba de la misma se eleve el pelo de agua, dentro del conducto se alcance un flujo supercrítico y aguas abajo la altura del pelo de agua sea menor que el tirante a la salida del conducto.

Dicho esto, la dimensión de la sección transversal se eligió de tal manera que se cumpla con la siguiente verificación, donde de esta forma, se evita que la curva de remanso aguas arriba supere la cota de entrada de la alcantarilla.

$$0,80 \leq Y/H \leq 0,9$$

La tabla utilizada para determinar la sección transversal así como la planilla de cálculo se pueden observar en el Anexo G.

Se eligieron así 3 alcantarillas circulares de 1 m de diámetro donde el tirante de entrada se encuentra alrededor del 65% de la altura de las mismas. En estas condiciones, resultan sobredimensionadas pero se las considera válidas ya que se mantiene una dimensión mínima para permitir la limpieza a través del ingreso de una persona.

Las alcantarillas serán materializadas mediante conductos circulares de hormigón junto con cabezales del mismo material para lo cual se deberán seguir las especificaciones, tapadas y lineamientos indicados en los plano tipo de DPV[6] 8503 y 4140-BIS.

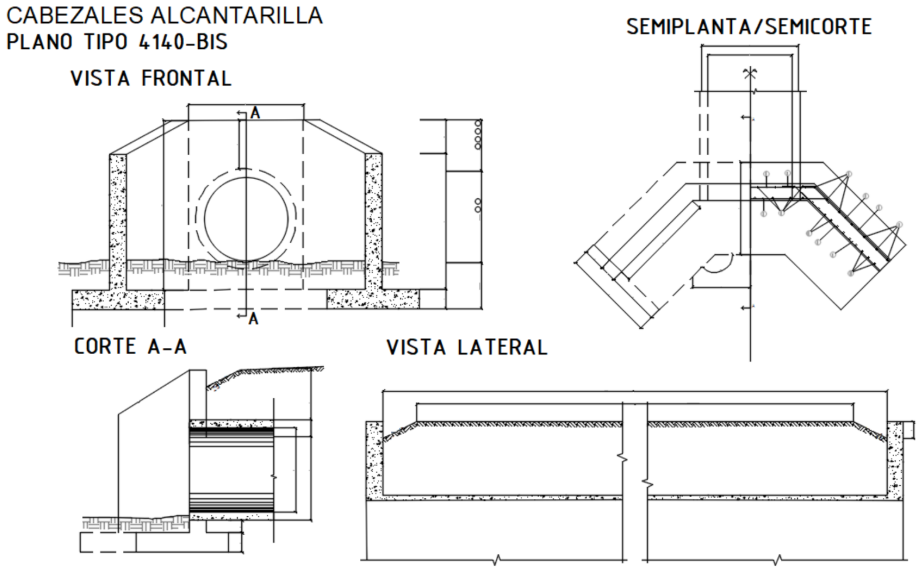


Figura 48 - Alcantarilla tipo 4140-BIS

Las mismas se pueden observar en detalle en el **PLANO N°205: "Red de Desagües Pluvial -Alcantarillas Canal Saavedra"**

6.5. Proyecto de red de desagües cloacales

Tal como fue dicho previamente, la localidad de Zavalla no posee actualmente una red de desagües cloacales por lo que los mismos son destinados a pozos absorbentes. De todas maneras, se tiene la información de la existencia de un proyecto cloacal a ejecutar, del cual se buscaron datos de dicha localidad. Luego de intentar recabar información al respecto con la comuna, no se pudieron conseguir datos de cotas y puntos de vuelco de la red proyectada. Por lo tanto, se optó por diseñar una red de desagües cloacales para la urbanización en estudio, estableciendo el punto de vuelco en la intersección de calle Sarmiento y Berutti ya que es uno de los puntos topográficamente más bajos, y de esta forma se evitan posibles interferencias con la descarga de los reservorios ubicados en calle Avellaneda.

Posteriormente, se comenzó por establecer el mallado de la red teniendo en cuenta que la mayoría de las conexiones serán dobles (cortas y largas) con una sola canalización por debajo de la zona de vereda. Dicho mallado puede verse en el **PLANO N°204: "Red de Desagües Cloacales - Plano proyecto ejecutivo"**.

[6] DPV: Dirección Provincial de Vialidad - Provincia de Santa Fe

Como ya se mencionó al comienzo, esta propuesta reviste carácter académico, por lo tanto, en caso de ejecutarse el proyecto, se deberá evaluar de manera conjunta con la comuna si es factible la conexión a una red local o, en caso contrario, que cada vivienda disponga de un servicio individual.

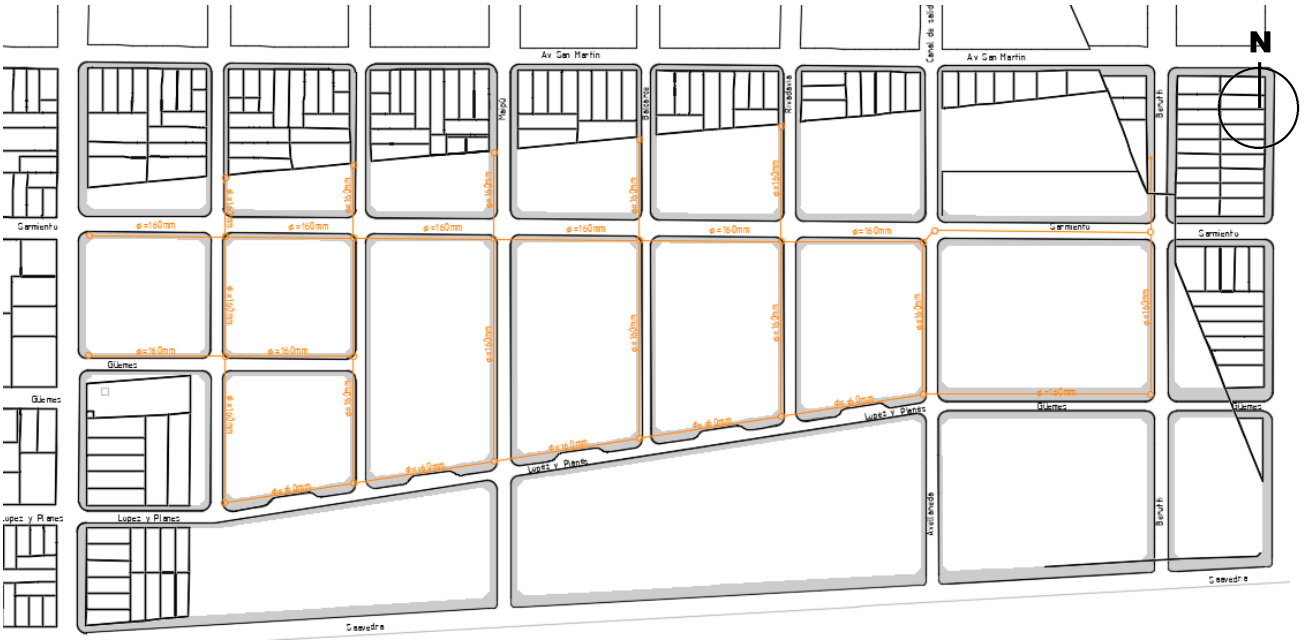


Figura 49 - Plano Red de Desagüe Cloacal

Luego, se calculó el caudal de diseño a partir de un coeficiente de vuelco, de la dotación establecida previamente cuando se realizó el diseño de la red de agua potable, y de un coeficiente pico. Utilizando este caudal y la longitud de cañerías se puede obtener el gasto hectométrico. Es necesario aclarar que se tuvo en cuenta un caudal puntual proveniente de la residencia estudiantil, teniendo en cuenta la población que la misma recibirá.

Previo a comenzar el dimensionamiento se tuvieron en cuenta las siguientes limitaciones establecidas en la normativa del ENOHSA:

- Diametro minimo: 160 mm.
- Pendiente mínima: 3 ‰
- Velocidad mínima: 0,6 m/s
- Fuerza tractiva: 0,1 kg/m^2
- Tapada mínima: 1,2 m para cañería con conexión doble o 0,8 m para cañería con conexión simple.

La red se comenzó a trazar desde el punto más elevado (aguas arriba) estableciendo la tapada mínima, y a partir del mismo se fueron disponiendo los tramos de manera de asegurar las limitaciones de pendiente mínima y de tapada. Una consideración que se tuvo en cuenta fue

realizar el diseño intentando seguir la pendiente natural del terreno, de manera tal que se reduzca el volumen de excavación; con la salvedad de que para llegar al punto de vuelco se debe tener un tramo en contra de la pendiente natural del terreno.

Una vez trazado el mismo, se procedió a dimensionar el diámetro de las cañerías teniendo presente la longitud de cada tramo, el gasto hectométrico y la expresión de Chezy Manning presentada en apartados anteriores. Por último, con la misma fórmula, se verificó que la velocidad sea superior a la mínima. Los cálculos explicados en este apartado pueden verse en el Anexo I.

7. Propuesta arquitectónica

7.1. Espacio verde de uso público

Tal como fue descrito anteriormente, en el área que abarca la restricción fitosanitaria se proyectará un espacio verde de uso público con una superficie total de 5,74 ha. El objetivo del proyecto urbanístico es aprovechar el espacio disponible para proporcionarle un lugar atractivo al vecindario y así incentivar su uso recreativo.

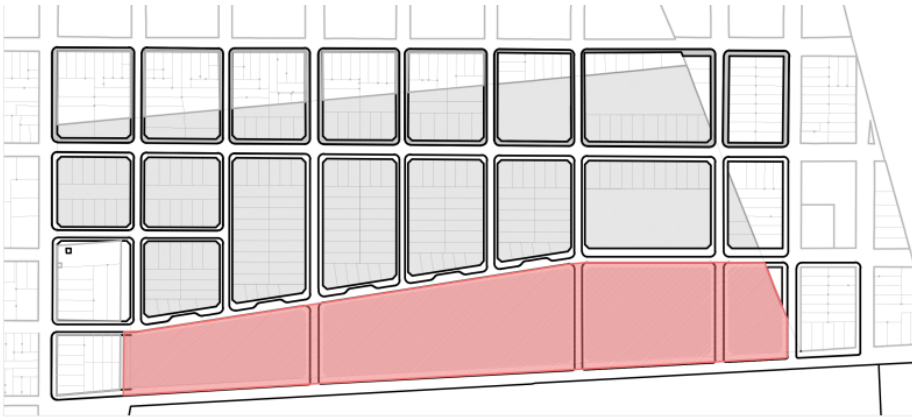


Figura 50 - Emplazamiento parque lineal

La zona verde abarca 4 manzanas, que se distribuirán de forma estratégica para ofrecer un espacio distinto de uso social. Serán diseñados para incluir y fomentar la apropiación de la zona por parte de la población.

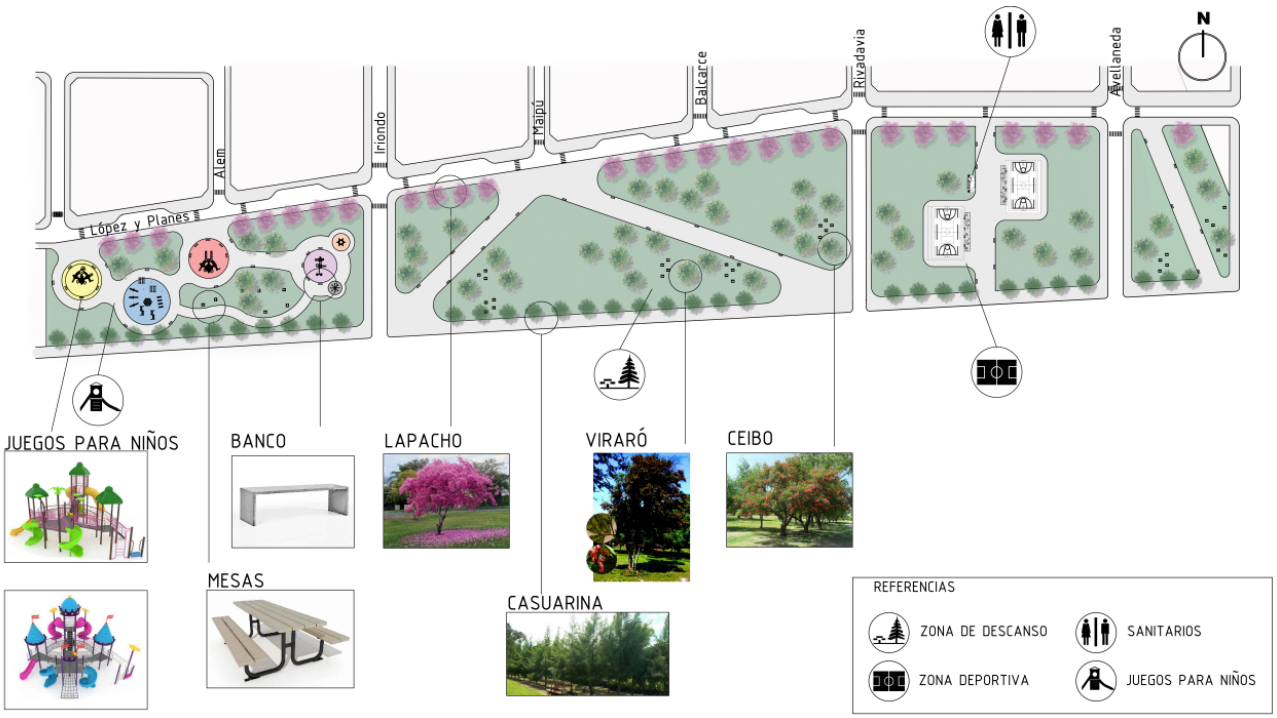


Figura 51 - Parque lineal proyectado

Para la elección del mobiliario urbano, se decidió llevar al barrio propuestas innovadoras que les posibiliten su aprovechamiento con fines recreativos, sociales y deportivos. La primera manzana se decide equipar con canchas deportivas multiuso que contribuirán positivamente a la salud física y facilitarán la interacción social y deportiva. Además, el sector cuenta con un módulo de sanitarios de uso público de fácil acceso, espaciosos e inclusivos.

En la siguiente manzana se proyectará un sector equipado con diversos juegos recreativos. Habrá hamacas, toboganes, trepadores y muchos más que estimularán la imaginación y la creatividad, y promoverán el desarrollo social de la infancia.

Las manzanas restantes estarán destinadas a espacio verde de descanso y esparcimiento. Se podrán encontrar áreas arboladas con bancos, caminos de paseo y zonas de relajación. Serán espacios ideales para los que buscan un momento de calma y conexión con la naturaleza.

Se colocarán árboles autóctonos en toda la extensión del parque lineal que enriquecerán el paisaje urbano del barrio. En los espacios verdes se plantarán ejemplares de Viraró y Ceibo, y acompañando el recorrido del paseo comercial, se colocarán árboles de Lapacho.



Figura 52 - Fotos ilustrativas de Viraró, Ceibo y Lapacho

Además, en el límite entre el parque y el lote productivo se sembrarán Casuarinas por ser árboles robustos, cumpliendo con la función de barrera forestal contra la aplicación de fitosanitarios.



Figura 53 - Foto ilustrativa de Casuarina

Por otro lado, según lo determinado previamente, son necesarios dos reservorios de superficie 0,395 ha y 0,40ha que almacenarán los escurrimientos pluviales, y tendrán una profundidad de 0,80m. Se plantea un diseño de los mismos incorporando usos urbanos para que puedan ser aprovechados como espacios verdes por la población de Zavalla en las temporadas de escasas lluvias. El espacio consta de una senda peatonal que envuelve al parque en todo su perímetro y rampas que permiten su ingreso a personas con movilidad reducida. Se establecerán ejemplares de los árboles ya descritos anteriormente, que brindarán sombra y darán valor paisajístico.

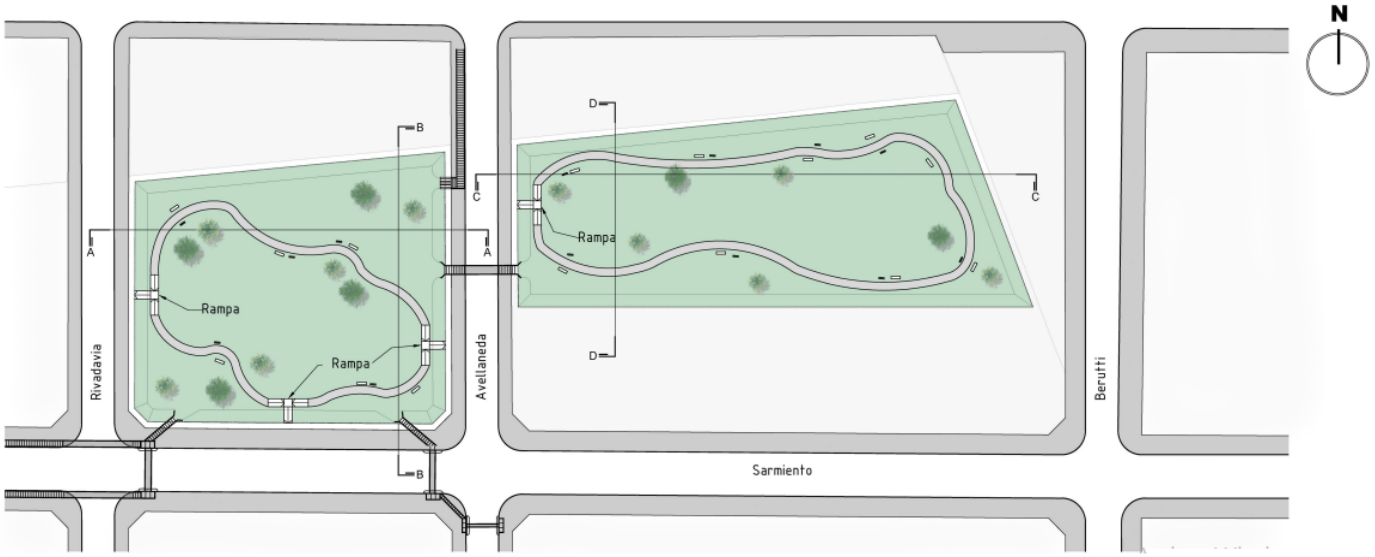


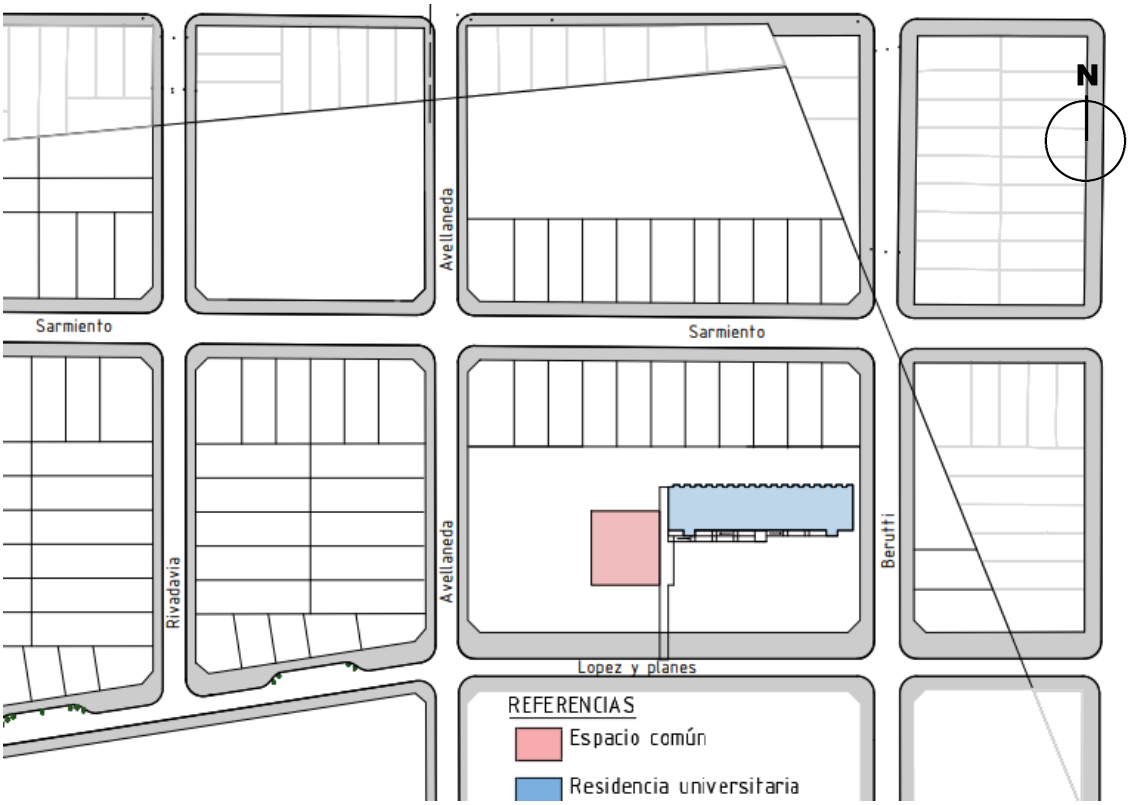
Figura 54 - Diseño reservorios

El objetivo del proyecto es mejorar la calidad de vida de los y las residentes del barrio, fomentando el sentido de comunidad a través de un espacio verde inclusivo, accesible y sostenible. Lo descrito anteriormente se puede ver con mejor detalle en los planos: **PLANO 501: "Arquitectura - Parque Lineal"** y **PLANO 502: "Arquitectura - Diseño reservorios"**.

7.2. Proyecto de arquitectura integral. Residencia estudiantil.

Habiendo detectado en principio a través del Plan Urbano de Zavalla una carencia habitacional de jóvenes que se independizan del hogar, se decidió hacer hincapié en los focos causantes de este fenómeno. Con esto se pudo observar que uno de los mismos son los estudiantes que asisten a la Facultad de Ciencias Agrarias. Como se mencionó anteriormente, la cantidad de estudiantes que viajan diariamente a la localidad para estudiar en la universidad es aproximadamente 1200.

Como propuesta, se decidió implementar una residencia universitaria (en celeste en Figura 55) que albergará en una primera etapa a 68 estudiantes y espacios de usos comunes para estudio y recreación (en rojo en Figura 55). La misma fomentará el acceso a la educación pública de personas de bajos recursos, promoviendo la igualdad de oportunidades y la inclusión social. Además, contribuirá al desarrollo socioeconómico del entorno urbano.



A la izquierda en rojo se observa el espacio de usos comunes y a la derecha en azul se encuentra la residencia universitaria.

Figura 55 - Ubicación residencia estudiantil y espacios comunes

La residencia estudiantil se encuentra planteada como una estructura modular de morfología lineal, compuesta por planta baja y primer piso, con posibilidad de ampliación a futuro si así se quisiese. Sus dimensiones son de 64,80 m x 15,30 m, dando un área total de 992 m^2.

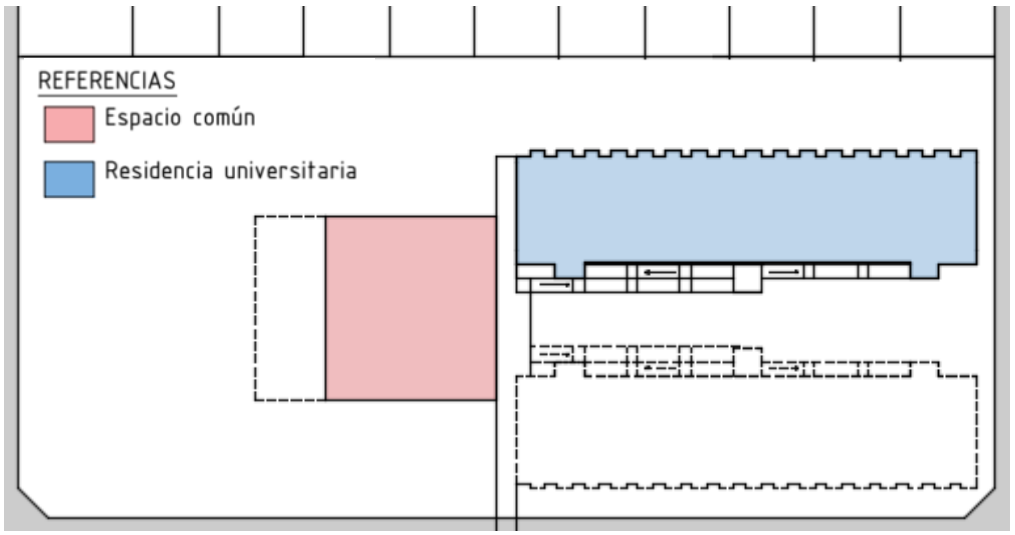


Figura 56 - Posibilidad de ampliación de residencia estudiantil

Uno de los principales objetivos de esta residencia es la accesibilidad. Por ello, se hizo uso del diseño universal garantizando que las personas con movilidad reducida puedan hacer uso de los espacios que deseen sin necesitar la ayuda de un tercero. Con esto se puede mencionar que el ingreso a la residencia en planta alta es a través de una rampa, la cual cumple con los requisitos reglamentarios impuestos por la ciudad de Rosario ya que la localidad de Zavalla no posee condiciones para ellas.



Figura 57 - Residencia estudiantil

Cada habitación, con tipología de monoambiente, cuenta con espacio para dos estudiantes, la misma se divide en los siguientes espacios: kitchenette, baño que se compartirá entre ambas personas, y una baulera para guardado.

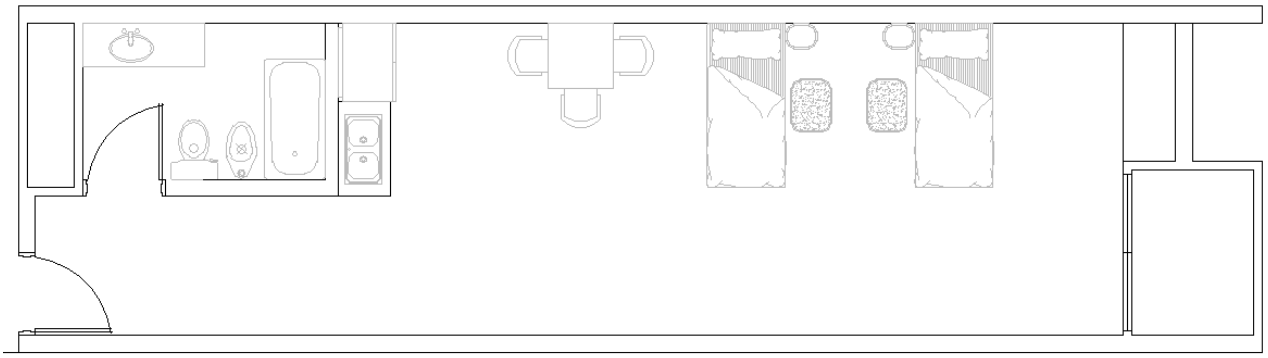


Figura 58 - Vista en planta habitación compartida



Figura 59 - Habitación compartida

Como anexo al edificio que se utilizará como residencia, se planteó un edificio de espacios comunes para todos los estudiantes. El mismo sigue con el principio del diseño universal y cuenta con diferentes lugares para suplir las necesidades que pueda tener cualquier estudiante que se encuentre viviendo allí. Por esto se plantea una zona destinada a espacio de estudio/biblioteca, otro pensado para la recreación de los mismos y un tercer sitio que será el núcleo de servicios donde se encontrarán los baños y la cocina compartidos. Dicho edificio tiene dimensiones 20,00m x 26,00m, con una superficie total de 520 m^2.



Figura 60 - Espacio común estudiantil



Figura 61 - Sala recreativa



Figura 62 - Biblioteca estudiantil

Para finalizar con la descripción cabe destacar que estos edificios se encontrarán rodeados de un espacio verde que será de propiedad de la residencia, el mismo presentará un formato abierto ya que para ingresar no será necesario que accedan a ninguno de los edificios mencionados anteriormente. El mismo también será útil para que la residencia no se encuentre en contacto directo con los demás residentes de la manzana y así ambos puedan tener la privacidad que les corresponde.



Figura 63 - Residencia estudiantil y espacios comunes

Lo descrito anteriormente se puede ver en el **PLANO 503: "Arquitectura - Residencia universitaria y espacios comunes - Plantas, Cortes, Volumetría"** y **PLANO 504: "Arquitectura - Residencia universitaria y espacios comunes - Plantas estructurales"**.

7.3. Predimensionamiento estructural de la residencia estudiantil

Esta propuesta arquitectónica se sustentará con una estructura de tipo mixta, que permitirá su rápida ejecución. Los elementos lineales, sean las vigas y columnas, serán materializadas con perfiles de acero laminados en frío tipo W de calidad F-35, y las losas serán de viguetas pretensadas que trabajarán en una sola dirección. Los muros se proponen de ladrillos de Hormigón Celular Curado en Autoclave (HCCA) debido a que tienen una eficiente capacidad de aislación térmica y acústica, reduciendo los puentes térmicos en la estructura. Los muros exteriores serán de 20 cm de espesor y los interiores de 15 cm y su terminación será con revoque cementicio 3 en 1 y pintura.

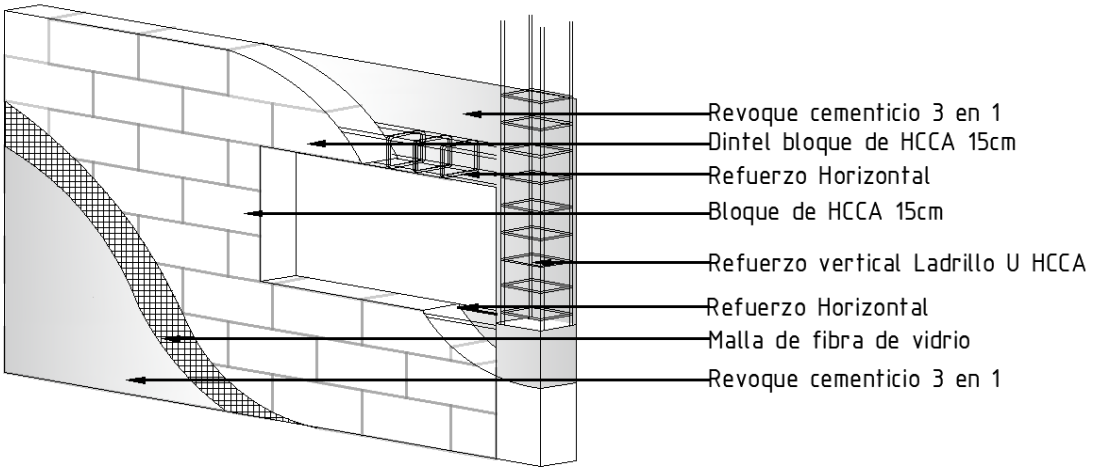


Figura 64 - Detalle muro de bloques HCCA

La estructura metálica está compuesta de dos pórticos tipo, uno en sentido longitudinal ubicados cada 6,70 m y otro en sentido transversal cada 3,80 m. En la figura a continuación se puede observar la planta tipo de dicha estructura donde se pueden ver 18 pórticos transversales y 3 longitudinales. Para el dimensionamiento de la misma se tuvieron en cuenta las disposiciones establecidas en el reglamento CIRSOC 301 (2005) de Estructuras de Acero para Edificios.

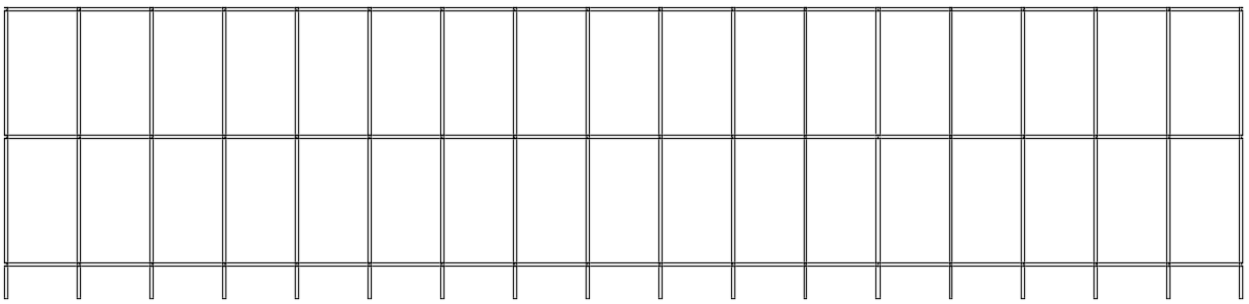


Figura 65 - Distribución en planta tipo de pórticos

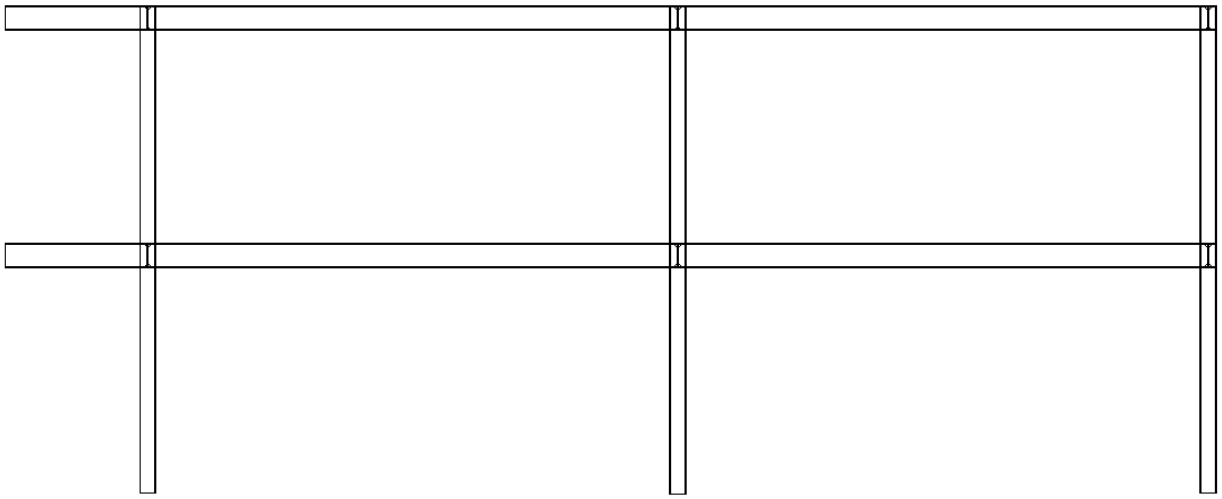


Figura 66 - Pórtico transversal

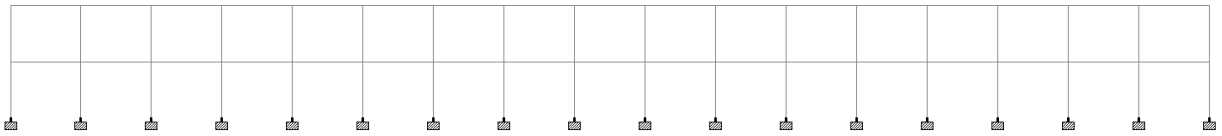


Figura 67 - Pórtico longitudinal

Las cargas que se plantearon para el predimensionamiento fueron consultadas en el reglamento CIRSOC 101 (2005) de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras, al igual que las combinaciones, resultando las siguientes:

Pórtico longitudinal:

- C1: 1,2D+1,5W
- S1: D+W

Pórtico transversal:

- C1: 1,2D+1,6L
- C2: 0,9D+1,6W
- C3: 1,2D+1,5W+0,5L

- S1: D+L+W

Donde para las cargas muertas (D) se tomaron en cuenta el peso propio de los elementos estructurales, y para las cargas referidas al viento (W) se adoptó un valor igual a 1 kN/m^2 en ambas direcciones, las cuales se consideraron no concomitantes entre sí.

Por último, para las cargas vivas (L) realizamos una distinción entre las que se le aplicarían a la losa sobre planta alta, la cual fue tratada como una azotea y la losa sobre planta baja donde realizamos un promedio con los distintos usos que se les dará a la misma (baño, comedor, dormitorio).

Las hipótesis utilizadas son las siguientes:

Hipótesis de vinculación:

Las columnas se encuentran empotradas en su base y con cierto grado de empotramiento en las vigas que concurren en su extremo superior. A fines de simplificar el predimensionamiento, las vigas se suponen simplemente apoyadas, encontrándonos del lado de la seguridad.

Hipótesis de carga:

Las losas transmiten sus cargas hacia el pórtico transversal, trabajando como una losa derecha, por lo que a los pórticos longitudinales se los considera cargados solamente con la mampostería perimetral de la residencia.

Para establecer las cargas permanentes se estudiaron las losas sobre planta baja, las losas sobre planta alta y las paredes perimetrales. El paquete estructural adoptado para dicho predimensionamiento es el siguiente:

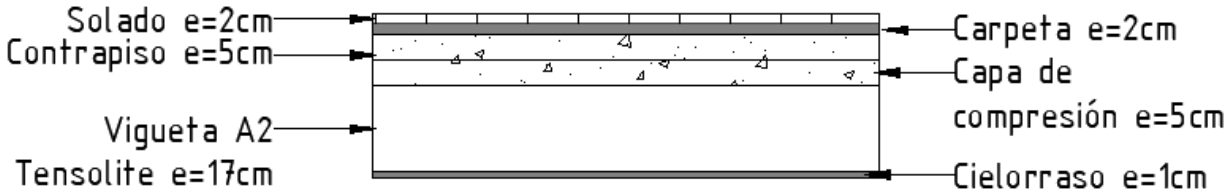


Figura 68 - Paquete de losa sobre planta baja (Elaboración propia)

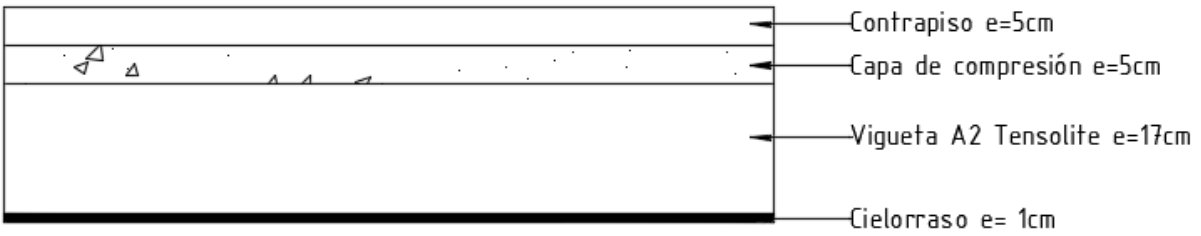


Figura 69 - Paquete de losa sobre planta alta (Elaboración propia)

Por otra parte, la aplicación de las cargas de viento en el pórtico longitudinal se consideraron puntuales y aplicadas en los nudos a partir de las áreas de influencia respectivas. Esto es así porque se considera que las paredes ante la carga de viento se toman como losas derechas que transmiten primero las cargas a la vigas del pórtico transversal y estas a los nudos del pórtico.

Mientras que en el pórtico transversal las cargas de viento se consideraron repartidas uniformemente en las columnas a partir de la longitud de influencia asociada teniendo en cuenta que las paredes transmiten directamente las cargas de viento a las columnas debido a las dimensiones de las paredes entre elementos estructurales.

Ambos pórticos se predimensionan a flexión y compresión, y además se verificaron los desplazamientos máximos y la solicitación por acciones combinadas. También, en esta instancia, debido a que estamos frente a un predimensionamiento, no se tuvo en cuenta la amplificación de momentos debido a efectos de segundo orden.

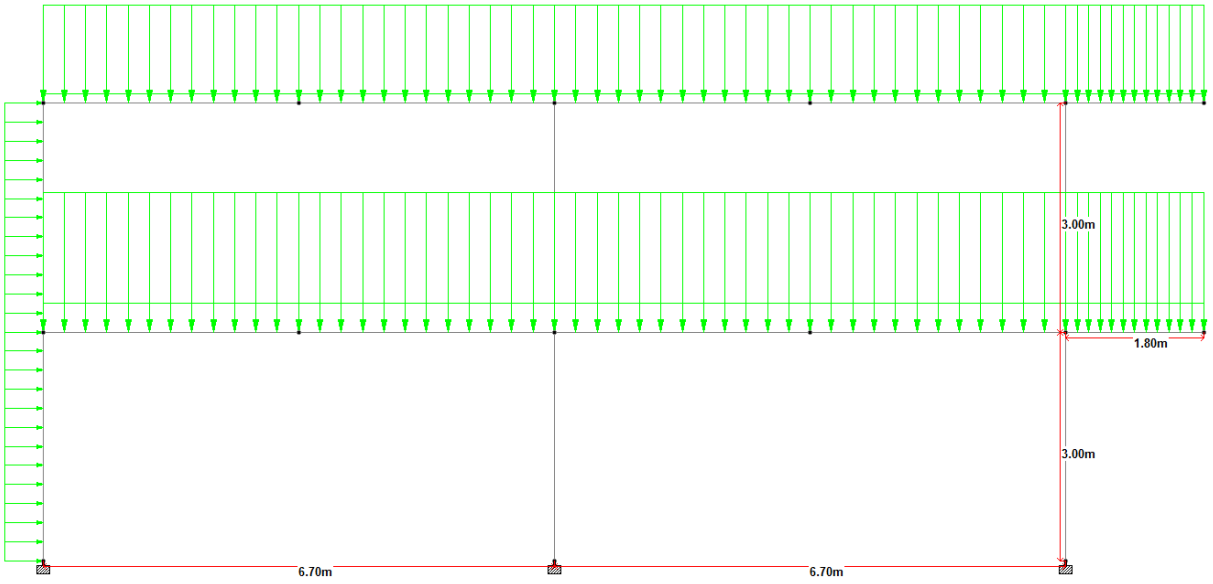


Figura 70 - Esquema estático

Los valores que se utilizaron para las deformaciones admisibles fueron extraídos del CIRSOC 301 resultando los siguientes:

Verificación desplazamiento vertical		
fmax total= L/300	2,23	cm
fmax L= L/350	1,91	cm

Tabla 11 - Desplazamiento vertical máximo según CIRSOC 301

Donde L es igual a 6,70 m

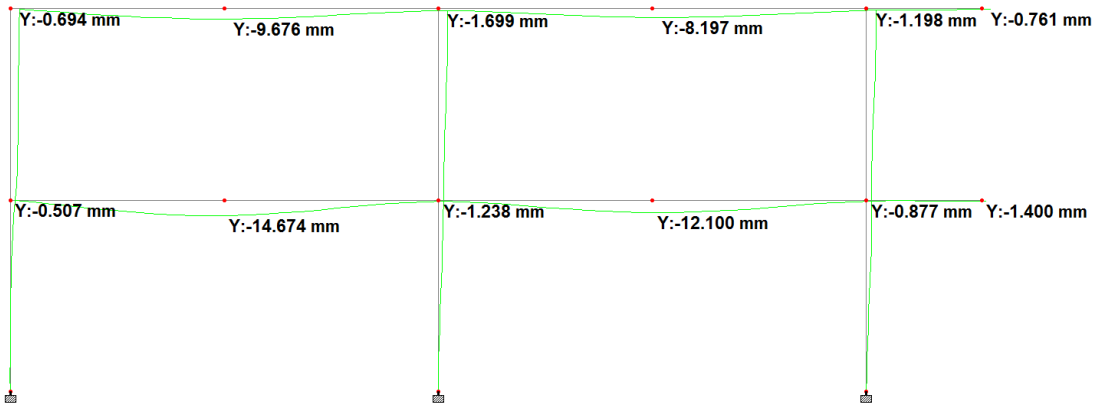


Figura 71 - Desplazamiento vertical del pórtico transversal con carga D+L+W (Elaboración propia)

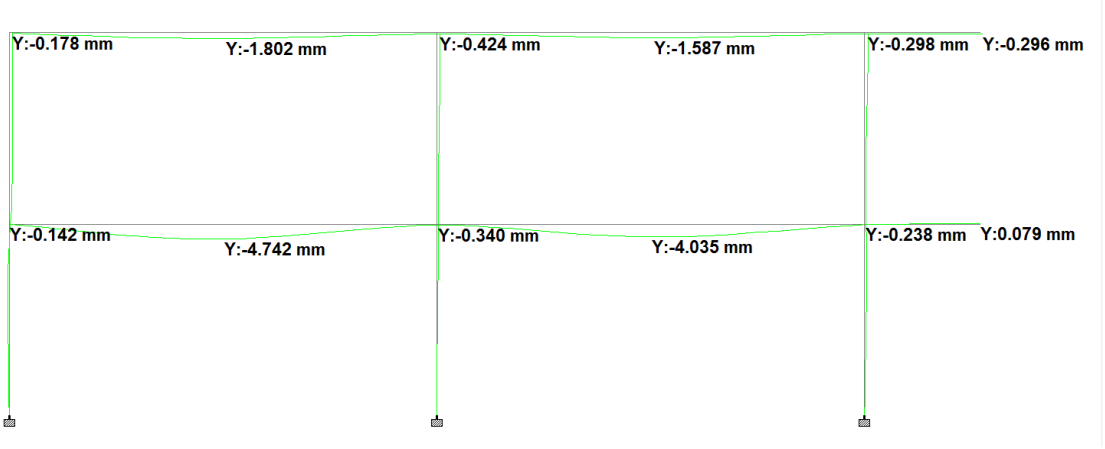


Figura 72 - Desplazamiento vertical del pórtico transversal con carga L (Elaboración propia)

Verificación desplazamiento lateral		
f max W Ht/300 =	2	cm
f máx relativo W Hp/400=	0,750	cm

Tabla 12 - Desplazamiento lateral máximo según CIRSOC 301

Donde Ht es igual a 6,00 m y Hp es igual a 3,00 m

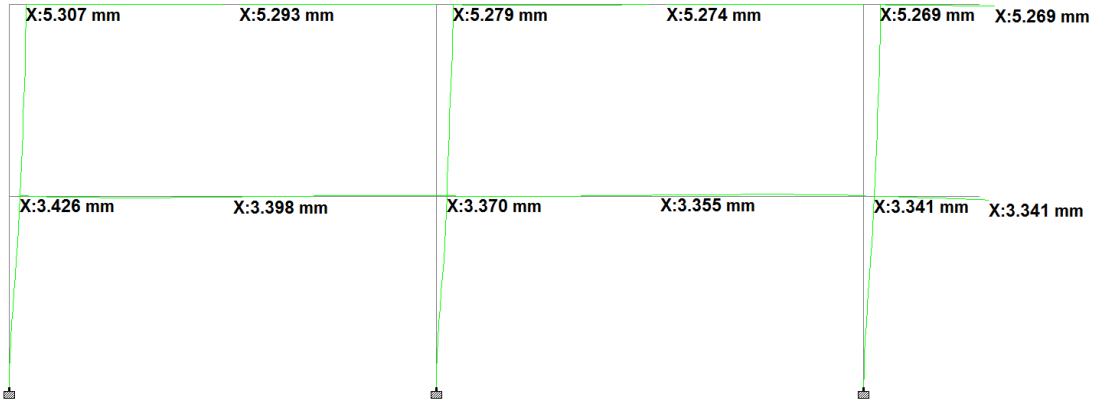


Figura 73 - Desplazamiento horizontal del pórtico transversal con carga W (Elaboración propia)

Se realizaron varias iteraciones hasta adoptar finalmente los siguientes perfiles. Donde el estado de cargas determinante en ambos pórticos resultó ser el C1.

Los cálculos descritos previamente se pueden ver en el Anexo H. El resultado que se obtuvo fue el siguiente:

- Pórtico transversal:
  - Columnas: HP 200x35,9
  - Vigas: W310x44.5
- Pórtico longitudinal:
  - Columnas: HP 200X35,9
  - Vigas: W310x44,5

Debido a que no fue posible contar con el estudio de suelo de la localidad para realizar el predimensionamiento de las bases que formarán parte de la estructura de la residencia, se decide adoptar valores genéricos brindados por la cátedra que serán utilizados únicamente con fines académicos. Se adoptarán bases superficiales con las siguientes características:

- Cota de fundación: -1,20m
- Tensión del terreno: $\sigma_{t\,adm}$= 1 kg/cm^2
- Características del terreno: Φ = 40º, c = 18 kN/m^2, γ = 19 kN/m^3
- Hormigón: H-20

Con el fin de predimensionar las bases superficiales, se consideraron distintas combinaciones de carga en servicio para luego realizar las verificaciones de la misma a vuelco, hundimiento y deslizamiento:

- S1: D+L+W
- S2: D+W
- S3: D+L
- S4: 0,9D+W

Se adjuntan en el Anexo H las tablas de cálculo utilizadas en el predimensionamiento descrito anteriormente. A continuación se observa un esquema resultante de las dimensiones de las bases superficiales:

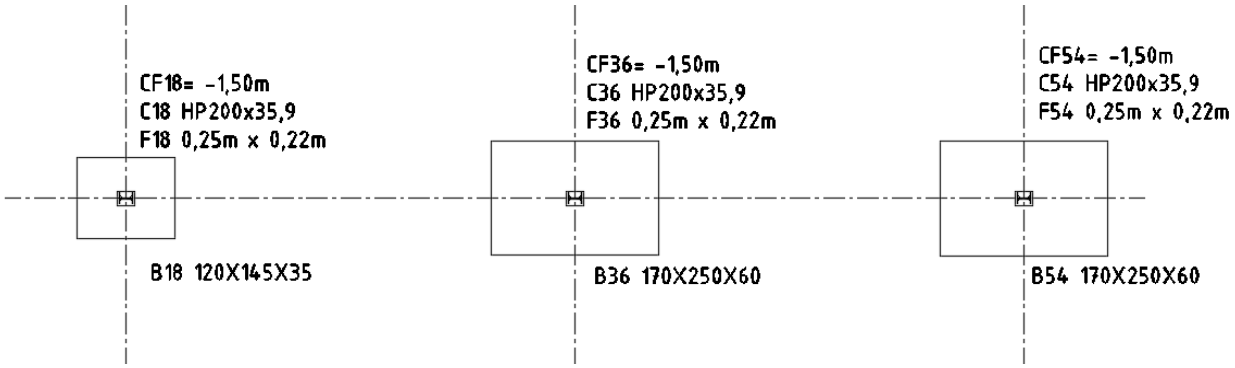


Figura 74 - Detalle de fundaciones (Elaboración propia)

El esquema de bases superficiales que se muestra en la figura anterior se repite longitudinalmente en toda la planta de la residencia.

La planta de fundaciones directas obtenida se puede ver en el **PLANO 505: "Residencia universitaria y espacios comunes - Planta de fundaciones"**.

8. Estudio de impacto ambiental

Partiendo de las generalidades del impacto ambiental a nivel global, podemos mencionar la implementación de los objetivos y metas de desarrollo sostenible propuestos por las Naciones Unidas. Los mismos se establecieron a partir de septiembre de 2015 en donde los líderes mundiales se propusieron con los mismos erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo que se menciona a continuación tiene metas específicas que deben alcanzarse hasta el año 2030.



Figura 75 - Objetivos de desarrollo sostenible - UN

Cuando se habla del sector de la construcción, se puede afirmar que es uno de los mayores explotadores de recursos naturales siendo la mitad de ellos no renovables. También podemos afirmar que es el responsable del 35%[7] de emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la energía y los procesos. Este alto porcentaje se debe a las acciones en la obra, el transporte y la fabricación de materiales de construcción.

A partir de información recopilada en World Watch Institute, el sector consume 40% del uso mundial en piedras brutas, grava y arena y 25% de su madera virgen por año. Por ello, desde el punto de vista de futuros profesionales a incorporarse en el mundo laboral, es de suma importancia generar conciencia tanto sea en colegas como en el individuo que hará uso de dichos bienes a construir.

En el caso en estudio, al ser un nuevo parcelamiento de un terreno que con anterioridad tenía un uso de suelo diferente, se pueden mencionar además de los impactos típicos de la industria de la construcción, el efecto negativo que el mismo genera sobre la biodiversidad presente en el medio. Por ello, es de vital relevancia el estudio de las especies autóctonas tanto sean flora o fauna, como así también los impactos hidrológicos que se generan al pavimentar zonas que anteriormente escurrían por la superficie siguiendo su línea natural de cauce.

Dicho esto y luego de analizar los distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que propone la ONU, se está en condiciones de afirmar que, mediante esta intervención, se puede contribuir con los siguientes objetivos:

6. Agua y saneamiento
11. Ciudades y comunidades sostenibles
3. Salud y bienestar
10. Reducción de las desigualdades

Los mismos se tuvieron presentes a la hora de proyectar las distintas implementaciones en el proyecto, tanto sea en las propuestas hidráulicas como en la infraestructuras de servicios y el diseño geométrico de calles.

De los objetivos mencionados anteriormente, podemos decir que hacemos mención a las siguientes metas de cada uno.

- **6. Agua y saneamiento:**
  - **6.1** De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
  - **6.2** De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

[7] Fuente: UN Environment Programme

Estas metas del ODS número 6 lo lograremos a partir de realizar el proyecto de distribución de agua potable, cloacas y desagües pluviales a lo largo de las 22 hectáreas que se urbanizan. La idea principal de este proyecto es priorizar la igualdad de derechos ante todas la comunidad por lo que nos resulta de suma importancia que los servicios básicos para poder llevar una adecuada calidad de vida sean cubiertos en su totalidad.

- **11. Ciudades y comunidades sostenibles:**
    - **11.2** De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.
    - **11.3** De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
    - **11.7** De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.

Un punto destacable del proyecto es el impulso de la Movilidad Activa, plasmado en el diseño geométrico de la calle López y Planes, la cual cuenta con una ciclovía doble mano y veredas anchas. La misma tiene como objetivo la reducción de la congestión, la construcción de entornos urbanos más humanos con índices de seguridad vial más alentadores y, al mismo tiempo generar que las sociedades sean más respetuosas con el medio ambiente, y que estas implementen una evolución positiva hacia prácticas más saludables y cohesionadas. Para eso, es necesario garantizar un equilibrio de distribución en el espacio público, de no destinar éste únicamente a los modos motorizados, sino ofrecer un ámbito saludable y de convivencia, en el que todos los modos sean usados de la forma más eficiente y beneficiosa para el conjunto de la sociedad.

También se plantea que esta zona verde se encuentre enfrentada a un paseo comercial. Esto será beneficioso para ambos sectores ya que el tránsito de personas peatonales, ciclistas, y demás modos beneficiará el concepto “más ojos en la calle” el cual fundamenta la mejoría de la seguridad social con el mayor flujo de personas circulando por la calle.

- **3. Salud y bienestar:**
    - **3.9** Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Con el fin de colaborar con esta meta, se propone un retiro de 100 metros desde el límite del lote productivo ubicado en la localidad de Pérez. Este retiro será utilizado como parque y espacio recreativo con el fin de que no esté destinado a lotes para la construcción de viviendas.

- **10. Reducción de las desigualdades:**
    - **10.2** De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.

Consideramos que esta meta se puede fomentar teniendo en cuenta que la universidad pública es una fiel defensora de los derechos de igualdad entre los y las estudiantes que recorren su camino a lo largo de los años por las diferentes instituciones.
En este caso, tenemos la presencia de la Facultad de Ciencias Agrarias, la cual entendemos, a partir de lo explicado en el apartado 2.3, que tiene una necesidad latente de creación de nuevas viviendas para los estudiantes que se acercan año a año a esta casa de estudios. Así estos podrán hacerlo con menor cantidad de obstáculos en el camino, como lo suele ser la falta de viviendas o los costos de renta poco asequibles.

8.1. Cambio climático

Con el objetivo de poder explicar la relación entre la industria de la construcción y el cambio climático primero se explicará qué se entiende por cambio climático y cual es su importancia.

El cambio climático es resultado de las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles que se utilizan para generar energía, la deforestación, la agricultura intensiva y la liberación de otros gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Estos GEI, como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso, atrapan el calor del sol en la atmósfera, creando el llamado efecto invernadero y causando un aumento de la temperatura global.

¿Por qué se entiende que la industria de la construcción y el cambio climático son dos conceptos que al día de hoy se encuentran ligados?

La industria de la construcción incide directa e indirectamente sobre la liberación de los gases de efecto invernadero. Las actividades que provocan esta liberación de GEI representan un gran porcentaje de las actividades cotidianas, como por ejemplo, la fabricación de materiales, el transporte de los mismos, el mantenimiento de edificios que consumen energía y liberan gases,

entre otras actividades. Estas acciones generan emisiones que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático.

De manera más indirecta se entiende que los edificios son grandes consumidores de energía en forma de electricidad y combustibles fósiles para la calefacción, refrigeración, iluminación y funcionamiento de los sistemas.

A continuación, se puede observar la partición de consumo de energía y emisiones de GEI en relación a las demás industrias a nivel mundial.

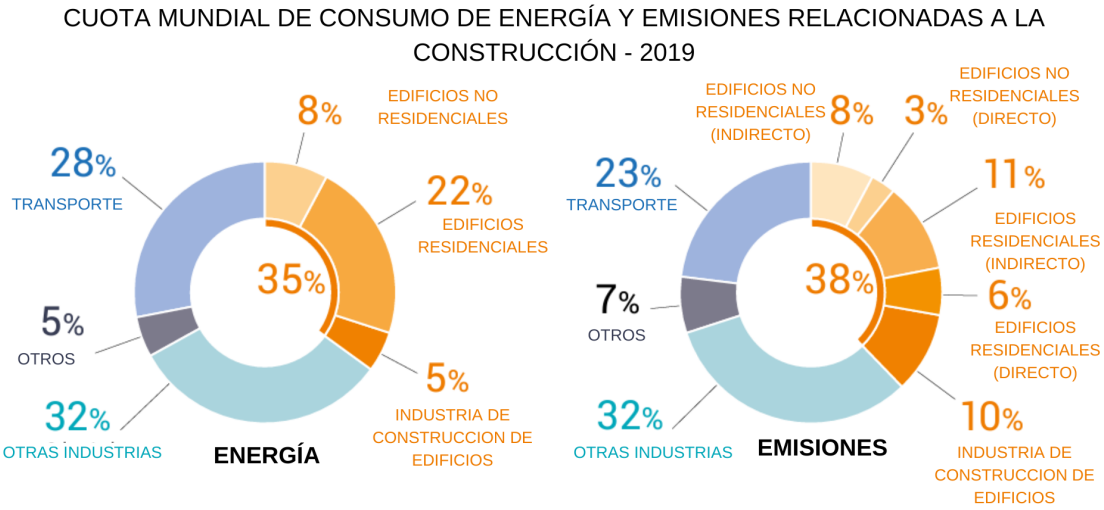


Figura 76 - 2020 GLOBAL STATUS REPORT FOR BUILDINGS AND CONSTRUCTION - UN Environment Programme

Como conclusión a este breve análisis, se puede afirmar lo importante que es la preservación del medio ambiente en el que habitamos, ya que el cambio climático está provocando la degradación de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y la alteración de los patrones climáticos naturales. Esto para **nosotros**, los seres humanos, se traduce en diferentes problemáticas que atacan directamente a nuestra salud y nuestras necesidades básicas, como por ejemplo el consumo de agua potable.

Por otra parte, los futuros profesionales de la ingeniería civil, al encontrarse tan estrechamente relacionados con dicho despropósito deberán vincularse de manera consciente con el desarrollo sostenible, adoptando diferentes medidas de diseño y construcción que promulguen dichos objetivos planteados por las Naciones Unidas.

8.2. Análisis de antecedentes. Noticias periodísticas.

Como parte de los antecedentes, se investigaron noticias periodísticas relacionadas con problemáticas de la localidad de emplazamiento.

En primer lugar, el diario La Capital publicó el 13 de agosto del 2011: "*Zavalla restringió las fumigaciones en campos cercanos al pueblo*". La noticia habla sobre la ordenanza aprobada por la

Comuna que prohíbe en el distrito de Zavalla la fumigación con agroquímicos a una distancia de 800 metros del casco urbano para la aplicación vía terrestre y tres mil metros por vía aérea. La normativa establece que entre los 800, tres mil o más metros de distancia, se podrá hacer en forma terrestre.

Link de acceso a la noticia: Zavalla restringió fumigaciones en campos cercanos al pueblo - Diario La Capital

Por otro lado, se analizaron noticias de portales locales, tanto de Zavalla como de la ciudad vecina Perez. Se puso énfasis en noticias relacionadas con la restricción fitosanitaria ya que involucra las dos comunidades. En cuanto a noticias locales, se tiene una publicación realizada por las páginas oficiales de Facebook de cada comunidad el 28 de enero de 2021.

Título: "*Zavalla, Rosario, Pérez y Soldini abordan sobre las aplicaciones de fitosanitarios con mirada puesta en la intervención interjurisdiccional*". La noticia cuenta de una reunión en la cual formaron parte los representantes de las Secretarías de Producción pertenecientes a los gobiernos locales de Zavalla, Rosario, Pérez y Soldini, mediante la cual se unificaron medidas para que el productor tenga criterio de aplicación y control.

Link de acceso a la noticia: Informa Zavalla - Facebook

9. Anexos

ANEXO “A”

Anexo A: Relevamiento estado de calles

El día 18 de marzo se llevó a cabo un relevamiento del estado de calles pertenecientes a la localidad. Se observa que la mayoría de las calles que llegan a la zona del proyecto, se encuentran materializadas con estabilizado granular:



Anexo A - Figura 1 - Estado calle Iriondo



Anexo A - Figura 2 - Estado calle Maipú



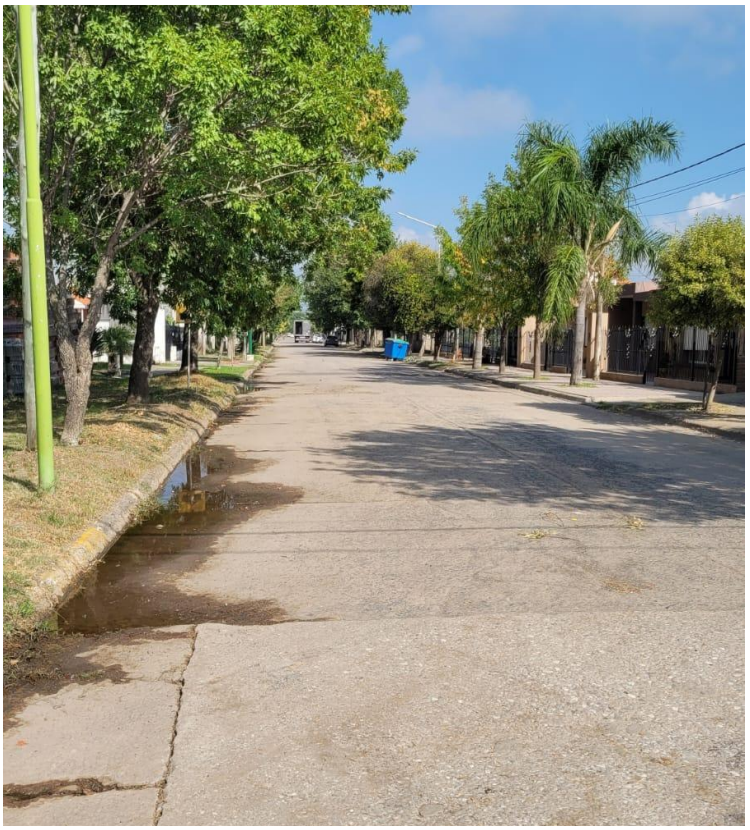
Anexo A - Figura 3 - Estado calle Balcarce

Por otro lado, se destaca un trabajo de pavimentación de hormigón de la calle Pacífico Otero, entre Sarmiento y San Martín.



Anexo A - Figura 4 - Pavimentación calle Pacífico Otero

Además, cabe destacar que la calle Sarmiento se encuentra pavimentada con hormigón en su totalidad y dispone de cordón cuneta en toda su extensión. Por otro lado, la calle San Martín también presenta cordón cuneta, pero se encuentra pavimentada a partir de la calle Iriondo.



Anexo A - Figura 5 - Estado calle Sarmiento



Anexo A - Figura 6 - Estado calle San Martín

ANEXO “B”

Anexo B: Imágenes satelitales de la zona en estudio.

A continuación se muestran las imágenes satelitales obtenidas de Google Earth del área de siembra desde en el lote productivo colindante con el espacio a urbanizar.



Anexo B - Figura 1 - Área de siembra enero 2016 (Fuente: Google Maps)



Anexo B - Figura 2 - Área de siembra abril 2017 (Fuente: Google Maps)



Anexo B - Figura 3 - Área de siembra febrero 2018 (Fuente: Google Maps)



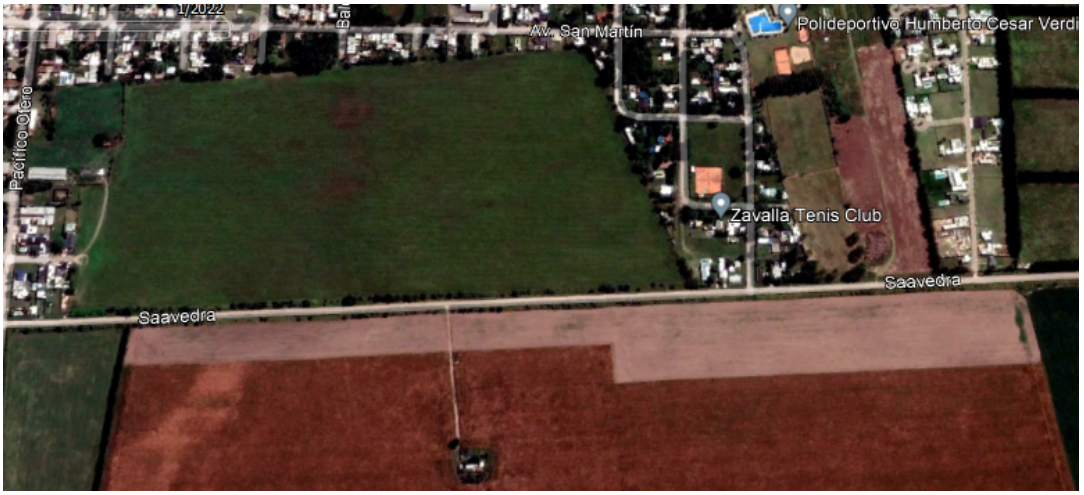
Anexo B - Figura 4 - Área de siembra octubre 2019 (Fuente: Google Maps)



Anexo B - Figura 5 - Área de siembra marzo 2020 (Fuente: Google Maps)



Anexo B - Figura 6 - Área de siembra marzo 2021 (Fuente: Google Maps)



Anexo B - Figura 7 - Área de siembra enero 2022 (Fuente: Google Maps)



Anexo B - Figura 8 - Área de siembra septiembre 2022 (Fuente: Google Maps)

ANEXO “C”

Anexo C: Entrevista a productores agropecuarios

A continuación se mencionan las preguntas realizadas y las respectivas respuestas de los entrevistados:

A. ¿Cuál es su relación con el sector agropecuario? En el caso de que sea dueño de un lote productivo, ¿Se encarga usted de la fumigación aérea/terrestre o terceriza el trabajo?
B. En el caso de que su oficio sea fumigador, ¿Podría decirme en qué zonas trabaja habitualmente?
C. ¿Qué puede decirme sobre las fumigaciones linderas a áreas urbanizadas? ¿Conoce los requisitos establecidos por la provincia para dicha fumigación?

Entrevistado 1:

A. Productor agropecuario que también se encarga de la fumigación.
B. Trabaja en Casilda, Provincia de Santa Fe
C. “Si tenes una casa con gente viviendo en el medio del campo, por ley no se puede fumigar a 1000m a la redonda. Lo que hacemos es una receta autorizada por un profesional de la Agronomía para que se pueda fumigar. El día que se aplique el viento tiene que ser tal que no vaya para la ciudad, durante la fumigación debe estar dicho profesional presente, aunque no siempre están. Pero el gringo no quiere pelear con la gente del pueblo así que trata de hacerlo bien.”

Entrevistado 2:

A. Productor agropecuario que también se encarga de la fumigación.
B. Trabaja en Zavalla, Provincia de Santa Fe.
C. “Es variable, lo que no se puede hacer es fumigar deliberadamente en los 1000m cercanos al pueblo, pero si se puede fumigar con una receta especial firmada por el Colegio de Ingenieros. También tienen que ver los Municipios, cada uno tiene sus ordenanzas municipales diferentes, aunque también existe la ley provincial. No se puede fumigar cuando uno quiere, sino cuando el Ingeniero de la Municipalidad lo permite y cuando el viento no va para el lado de la ciudad. En Zavalla hay ordenanzas municipales donde no se puede fumigar a pesar de los permisos existentes.”

Entrevistado 3:

A. Ingeniero Agrónomo y Productor agropecuario. No se encarga de la fumigación, sino que contrata a personal con equipo propio para tal actividad.
B. No realiza trabajos de fumigación.

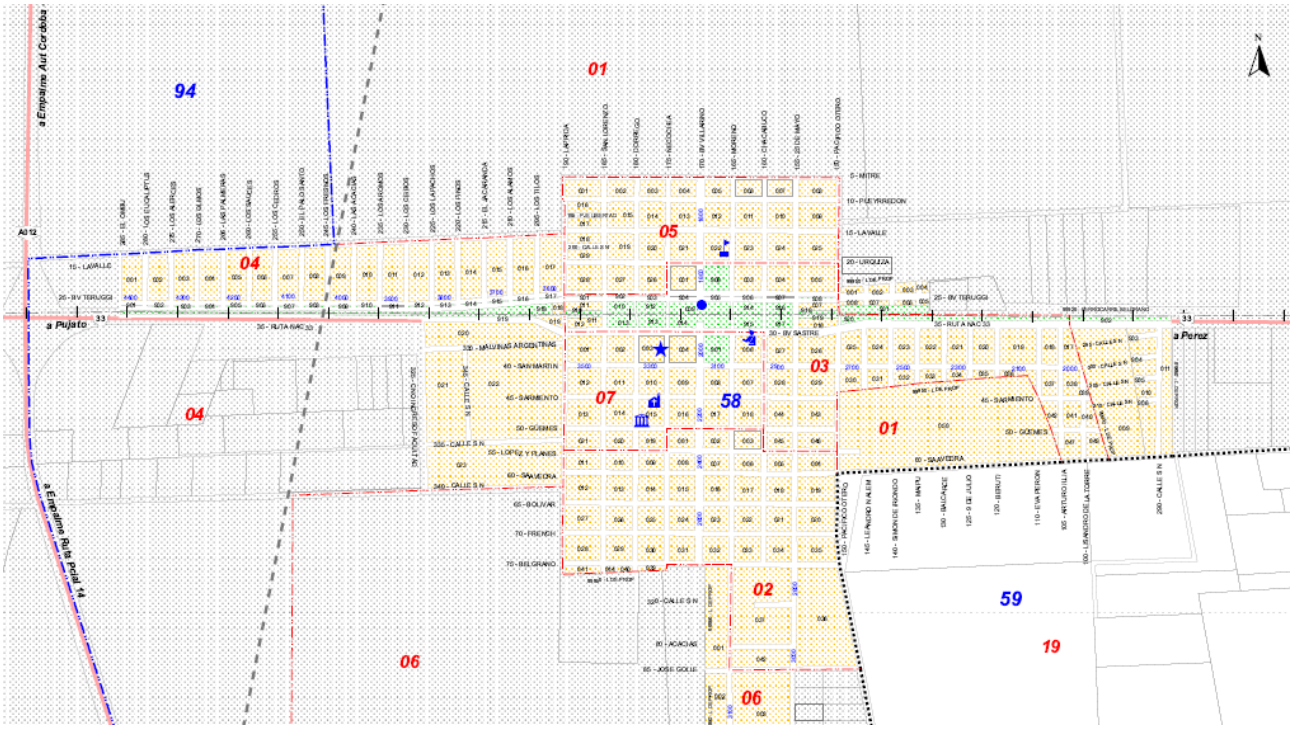
C. “El tema de la fumigación cambia según las distintas localidades, en el caso de Zavalla se debe realizar una receta, que brinda el Colegio de Ingenieros, donde se indica a qué distancia está el campo de la zona urbana y se especifica el producto que se va a fumigar, además también se aclara que la fumigación se realizará con viento en contra del poblado. Esa receta debe ser firmada por un Ing. Agrónomo (En este caso lo hago yo) y luego la firma el Ing. Agrónomo que trabaja en la comuna. Como los campos que tengo estan a mas de 1000 m de la zona urbana, desconozco si hay una zona límite cerca del pueblo
Otro caso, por ejemplo, es el de la localidad de Coronel Arnold donde se realiza directamente la fumigación junto con un Ingeniero Agrónomo de la comuna que constata que el viento no vaya para el lado del pueblo pero tampoco existe una distancia límite donde no se pueda fumigar”

ANEXO “D”

Anexo D: Estimación cantidad de habitantes por vivienda

Para poder estimar la cantidad de habitantes por lote en la zona a urbanizar, se procede a obtener, en primera instancia, los radios censales de Zavalla a través de la página web del IPEC[8].

Se determinan los radios censales más próximos al área en estudio, el 03 y el 02, como se observa en la Figura 1, que serán utilizados como representativos del barrio a proyectar. Cabe aclarar que el uso del radio 01 ha sido descartado ya que abarca en su mayoría zonas rurales, por lo cual no resulta adecuado para proyectar la población del área que será urbanizada en un futuro próximo.



Anexo D - Figura 1 - Radios censales - Zavalla (Fuente: IPEC)

Mediante los datos brindados por el INDEC[9] del Censo Nacional 2010, se obtuvieron la cantidad de habitantes por vivienda en los dos radios mencionados anteriormente:

[8] Instituto Provincial de Estadísticas y Censos
[9] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Zavalla - Provincia Santa Fe			
Fracción	**58**	**Código**	**84**
Radio 2		**Radio 3**	
Total personas por vivienda	**Cantidad**	**Total personas por vivienda**	**Cantidad**
1	98	1	77
2	113	2	104
3	92	3	66
4	84	4	76
5	41	5	36
6	15	6	12
7	8	7	5
8 o más	2	8 o más	4

Anexo D - Tabla 1 - Datos Censo 2010

De la tabla anterior se pudo construir los siguientes gráficos que muestran el porcentaje de viviendas están ocupadas por las distintas cantidad de personas. Como se puede observar, mayoritariamente tenemos entre 2, 3 y 4 personas por vivienda ya que los porcentajes se encuentran cercanos al 20%. Sobre todo en el Radio 3 que es el que se encuentra más cercano a la zona a urbanizar.



Anexo D - Figura 2 - Cantidad de personas por vivienda - Radio 2



Anexo D - Figura 3 - Cantidad de personas por vivienda - Radio 3

Se analizó además el promedio de habitantes por vivienda de cada radio, obteniendo así un valor de casi 3 habitantes, como se observa en la siguiente tabla.

	Cantidad de personas	
	Radio 2	**Radio 3**
	98	77
	226	208
	276	198
	336	304
	205	180
	90	72
	56	35
	16	32
Total	1303	1106
Cant, de viviendas	453	380
Prom x vivienda	2,88	2,91

Anexo D - Tabla 2 - Promedio de habitantes por vivienda

Con estos resultados podemos concluir que en la mayoría de las viviendas colindantes habitan 3 personas, por lo tanto para determinar la futura población del barrio se considera 3,5

personas por lote y de esta forma nos encontramos del lado de la seguridad para el diseño de las infraestructuras.

El barrio a proyectar cuenta con 20 manzanas entre las que se encuentran las nuevas y las que completan el damero existente de la localidad, algunas además no poseen lotes ya que se verán afectadas por la restricción fitosanitaria y los reservorios destinados a los almacenamientos pluviales. Por lo tanto se tienen la siguiente cantidad de lotes:

Manzanas	Lotes
1	2
2	4
3	8
4	8
5	10
6	Reservorio
7	11
8	14
9	14
10	29
11	26
12	24
13	21
14	11
15	2
16	17
17	Restricción
18	Restricción
19	Restricción
20	Restricción
TOTAL	**201**

Anexo D -Tabla 3 - Cantidad de lotes por manzana

Considerando entonces 3,5 habitantes por lote y teniendo 201 lotes, se tiene un total de 704 habitantes nuevos para el barrio a urbanizar que serán tenidos en cuenta a la hora de proyectar las redes de infraestructura.

ANEXO “E”

Anexo E: Cálculo de red de distribución de agua potable mediante Epanet

Se muestran los resultados obtenidos del programa y las interacciones realizadas para la verificación de la Red de Agua Potable.

Luego del primer procesamiento se obtuvieron los siguientes resultados y se compararon con los valores límites.

Tabla de Red - Líneas							
ID Línea	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción	Verificación entorno de velocidad	Verificación pérdida unitaria
Tubería A-B	59,2	1,38	0,5	5,48	0,025	Si	Si
Tubería B-C	59,2	0,29	0,11	0,31	0,032	No	No
Tubería C-E	59,2	0,1	0,04	0,04	0,037	No	No
Tubería E-F	59,2	0,92	0,33	2,55	0,027	Si	Si
Tubería F-G	59,2	1,36	0,49	5,28	0,025	Si	Si
Tubería G-H	59,2	2,05	0,74	11,31	0,024	Si	No
Tubería H-A	59,2	2,13	0,77	12,14	0,024	Si	No

Anexo E - Tabla 1 - Primera verificación de resultados del software EPANET

Tabla de Red - Nudos				
ID Nudo	Demanda LPS	Altura [m]	Presión [mca]	P min > 9mca
Conexión A	1,05	61,38	14,98	Si
Conexión B	1,09	57,6	13,11	Si
Conexión C	0,39	57,57	12,61	Si
Conexión E	0,82	57,57	12,66	Si
Conexión F	0,44	58,71	12,56	Si
Conexión G	0,69	59,21	13,21	Si
Conexión H	0,08	60,27	13,86	Si
Embalse	4,56	61,4	0	

Anexo E - Tabla 2 - Primera verificación de resultados del software EPANET

Se puede observar que varias tuberías no verifican el entorno de velocidades admisible y/o la verificación de pérdida unitaria. Por esto, realizamos una segunda iteración modificando los diámetros de aquellas que no verifican.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la segunda iteración:

Tabla de Red - Líneas							
	Diámetro	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Factor de Fricción	Verificación entorno de velocidad	Verificación pérdida unitaria
ID Línea	mm	LPS	m/s	m/km			
Tubería A-B	59,2	1,19	0,43	4,16	0,026	Si	Si
Tubería B-C	59,2	0,1	0,04	0,04	0,037	No	No
Tubería C-E	59,2	0,29	0,1	0,3	0,032	No	No
Tubería E-F	59,2	0,11	0,4	3,62	0,026	Si	Si
Tubería F-G	84,6	1,55	0,28	1,18	0,026	No	No
Tubería G-H	70,6	2,24	0,57	5,65	0,024	Si	Si
Tubería H-A	70,6	2,32	0,59	6	0,024	Si	Si

Anexo E - Tabla 3 - Verificación final de resultados del software EPANET

Tabla de Red - Nudos				
ID Nudo	Demanda LPS	Altura [m]	Presión [mca]	P min > 9 mca
Conexión A	1,05	61,38	14,98	Si
Conexión B	1,09	58,52	14,03	Si
Conexión C	0,39	58,52	13,56	Si
Conexión E	0,82	58,55	13,64	Si
Conexión F	0,44	60,19	14,04	Si
Conexión G	0,69	60,3	14,3	Si
Conexión H	0,08	60,83	14,42	Si
Embalse	4,56	61,4	0	

Anexo E - Tabla 4 - Verificación final de resultados del software EPANET

Se realiza una tercera interacción, debido a que la cañería que continúa a la que tiene un diámetro de 90mm no puede ser menor a esta. Por lo tanto se modifica el diámetro de los últimos dos tramos de cañería a 90mm.

Tabla de Red - Líneas							
	Diámetro	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Factor de Fricción	Verificación entorno de velocidad	Verificación pérdida unitaria
ID Línea	mm	LPS	m/s	m/km			
Tubería A-B	59,2	1,08	0,39	3,48	0,026	Si	Si
Tubería B-C	59,2	0,1	0,01	0,04	0,037	No	No
Tubería C-E	59,2	0,33	0,12	0,38	0,032	No	No
Tubería E-F	59,2	1,15	0,42	3,87	0,026	Si	Si
Tubería F-G	84,6	1,59	0,28	1,24	0,026	No	No
Tubería G-H	84,6	2,28	0,41	2,42	0,024	Si	Si
Tubería H-A	84,6	2,36	0,42	2,58	0,024	Si	Si

Anexo E - Tabla 5 - Verificación final de resultados del software EPANET

Tabla de Red - Nudos				
ID Nudo	Demanda LPS	Altura [m]	Presión [mca]	P min > 9 mca
Conexión A	1,05	61,38	14,98	Si
Conexión B	1,09	58,87	14,38	Si
Conexión C	0,32	58,87	13,91	Si
Conexión E	0,82	58,92	14,01	Si
Conexión F	0,44	60,78	14,63	Si
Conexión G	0,69	60,9	14,9	Si
Conexión H	0,08	61,14	14,73	Si
Embalse	4,49	61,4	0	

Anexo E - Tabla 6 - Verificación final de resultados del software EPANET

Se observa que tanto la tubería B-C como la C-E y la F-G no verifican el entorno de velocidad y el de pérdida unitaria, ya que la velocidad se encuentra por debajo de la mínima y lo mismo ocurre con la pérdida unitaria. Para solucionar esto, sería necesario disminuir el diámetro de la cañería, lo cual no es posible ya que tienen el diámetro mínimo.

ANEXO “F”

Anexo F: Cálculo análisis hidrológico

En esta parte del anexo se muestran las tablas de cálculo utilizadas para la realización del análisis hidrológico.

En primer lugar, se observan las tablas necesarias para el cálculo del reservorio como se detalla en el apartado correspondiente.

Método Racional		
Q=C*I*A/3,6		
i	mm/h	
Área cuenca	0,230	Km2
C	Adimensional	
Longitud escurrimiento	0,734	Km
S	0,003	m/m

Anexo F - Tabla 1 - Datos de la subcuenca del polígono en estudio

Coeficiente de escorrentía (Austin, Texas) R=100 años		
Área desarrollada		
Hormigón		
C	0,97	
Área	0,004	Km2
Zona verde buena (PENDIENTE BAJA)		
C	0,36	
Área	0,226	Km2
C ponderado	**0,37**	
Tiempo de concentración (FAA), R=100 años		
C	0,37	
L	0,734	Km
S	0,003	m/m
Tc	81	min
Intensidad (mm/h)		
α	2400,034	
β	16,000	
γ	0,7715	
D	81	min
i	70,11	mm/h

Anexo F - Tabla 2 - Cálculo de parámetros del método racional para la condición actual

Caudal		**Tiempo**	
Q0	0,00	0,00	
Qpico	1,66	81,48	Tc
Q	0,00	162,96	2Tc

Anexo F Tabla 3 - Puntos del hidrograma para la recurrencia de 100 años en el polígono en condición actual

Coeficiente de escorrentía (Austin, Texas) R=100 años		
Área desarrollada		
Hormigón		
C	0,97	
Área	0,095	Km2
Zona verde buena (PENDIENTE BAJA)		
C	0,36	
Área	0,135	Km2
C ponderado	**0,61**	
Tiempo de concentración (FAA), R=100 años		
C	0,61	
L	0,734	Km
S	0,003	m/m
Tc	50	min
Intensidad (mm/h)		
α	2400,034	
β	16	
γ	0,7715	
D	50	min
i	94,47	mm/h

Anexo F - Tabla 4 - Cálculo de parámetros del método racional para la condición urbanizada

Caudal		Tiempo	
Q0	0,00	0,00	
Qpico	3,69	50,22	Tc
Q	0,00	100,45	2Tc

Anexo F - Tabla 5 - Puntos del hidrograma para la recurrencia de 100 años en el polígono en condición urbanizada

Por otra parte, se adjuntan las tablas de cálculo para obtener los caudales de desborde del canal Saavedra que ingresarán a la zona de estudio. Primero, se obtiene el caudal pico del hidrograma de la subcuenca de aporte al canal para una recurrencia R=100 años.

Método Racional		
Q=C*I*A/3,6		
i	mm/h	
Área cuenca	3,97	Km2
C	Adimensional	
Longitud escurrimiento	3,23	Km
S	0,002	m/m

Anexo F - Tabla 6 - Datos de la subcuenca de aporte al canal Saavedra

Coeficiente de escorrentía (Austin, Texas) R=100 años		
Área desarrollada		
Hormigón		
C	0,97	
Área	0,4	Km2
Zona verde buena (PENDIENTE BAJA)		
C	0,36	
Área	0,15	Km2
Área no desarrollada		
Área de cultivos (pendiente baja)		
C	0,47	
Área	3,42	Km2
C ponderado	**0,52**	
Tiempo de concentración (FAA), R=100 años		
C	0,52	

L	3,23	Km
S	0,002	m/m
Tc	153	min
Intensidad (mm/h)		
α	2400,034	
β	16,000	
γ	0,7715	
D	153	min
i	45,79	mm/h

Anexo F - Tabla 7 - Cálculo de parámetros del método racional para la subcuenca de aporte al canal Saavedra con R=100 años

Caudal		**Tiempo**	
Q0	0,00	0,00	
Qpico	26,07	153,33	Tc
Q	0,00	306,66	2Tc

Anexo F - Tabla 8 - Puntos del hidrograma para la recurrencia de 100 años de la subcuenca de aporte

Luego, se muestran las tablas necesarias para la obtención de la capacidad máxima del canal Saavedra, para finalmente, tener como resultado un caudal por unidad de longitud realizando la diferencia entre el caudal pico de la subcuenca de aporte y el caudal máximo .

CÁLCULO DE CAUDALES CANAL SAAVEDRA						
Cuneta	**Progresiva de la sección**	**Cota [m]**	**Distancia [m]**	**Pendiente**	**Área mojada [m2]**	**Perímetro Mojado [m]**
NORTE	0	45,34	-	-	1,04	2,88
	305	44,89	305	0,001	0,54	2,17
	514	44,62	209	0,001	1,27	3,12
	750	44,22	236	0,002	0,79	2,45
SUR	0	44,87	-	-	2,22	4,1
	305	44,23	305	0,002	2,01	3,94
	514	44,11	209	0,001	3,14	4,82
	750	43,54	236	0,002	3,02	4,68

Anexo F - Tabla 9 - Datos geométricos de las secciones del canal Saavedra

Cálculo de caudales Canal Saavedra								
Tramo	**Cuneta**	**Área media [m2]**	**Perímetro medio [m]**	**Radio Hidraulico [m]**	**Pendiente S**	**n**	**Caudal [m3/s]**	**Caudal total [m3/s]**
Tramo 1	Norte	0,79	2,525	0,313	0,001	0,027	0,52	2,86
	Sur	2,115	4,02	0,526	0,002	0,027	2,34	
Tramo 2	Norte	0,905	2,645	0,342	0,001	0,027	0,59	2,19
	Sur	2,575	4,38	0,588	0,001	0,027	1,60	
Tramo 3	Norte	1,03	2,785	0,370	0,002	0,027	0,81	5,01
	Sur	3,08	4,75	0,648	0,002	0,027	4,20	

Anexo F - Tabla 10 - Cálculo de los caudales del canal Saavedra por tramo

Cálculo Caudal desbordado Canal Saavedra		
Q para R 100 años	26,07	m3/s
Q Canal Saavedra	5,01	m3/s
Q desbordado	21,06	m3/s
Longitud	733	m
Q por longitud	0,029	m3/s.m

Anexo F - Tabla 11 - Cálculo del caudal de desborde del canal Saavedra para R=100 años

ANEXO “G”

Anexo G: Cálculo red de desagües pluviales

En este anexo se adjuntan las tablas de cálculo utilizadas para la Red de desagües pluviales. En primer lugar, se muestran las cotas de cordón cuneta de cada tramo de calle donde “Cota 1” es la cota inicial y “Cota 2” es la final. A partir de las mismas y la longitud, se obtuvo la pendiente de las calles. Por debajo de la misma se puede observar la verificación del área de las subcuencas comprobando que las mismas sean menor a 4 Ha.

Calle	Cotas Cordón Cuneta		Longitud	Pendiente
	Cota 1	Cota 2		
López y Planes	46,05	45,73	107	0,0030
López y Planes	45,63	45,04	90	0,0066
López y Planes	44,80	44,48	77	0,0042
López y Planes	44,48	44,69	77	0,0027
López y Planes	44,79	44,92	88	0,0015
Guemes	44,92	45,05	67	0,0020
Guemes	45,05	44,92	67	0,0020
Guemes	44,92	45	38	0,0021
Berutti	44,77	44,5	92	0,0029
Maipú	44,95	44,74	138	0,0015
Alem	46,05	46,14	44	0,0020
Alem	46,14	46,06	37	0,0020
Guemes	46,22	46	79	0,0028
Guemes	45,90	45,74	77	0,0021
Alem	46,05	45,90	73	0,0020
Avellaneda	44,77	44,01	95	0,0080
Avellaneda	45,1	44,87	103	0,0022
Rivadavia	44,69	44,13	110	0,0051
Balcarce	44,43	44,28	125	0,0012
Iriondo	45,78	45,65	65	0,0020
Iriondo	45,55	45,46	72	0,0012
Sarmiento	45,85	46,12	90	0,0030
Sarmiento	45,80	45,42	78	0,0049
Sarmiento	45,32	44,7	76	0,0082
Sarmiento	44,65	44,25	77	0,0052
Sarmiento	44,2	44,08	77	0,0015
Sarmiento	44,03	43,92	74	0,0015
Sarmiento	44,4	44,01	135	0,0029
Berutti	45,1	44,87	100	0,0023
Maipú	45,15	45	85	0,0018
Balcarce	44,38	44,13	130	0,0019
Rivadavia	44,69	44,08	120	0,0051

Anexo G - Tabla 1 - Cotas cordón cuneta de las calles

Cuenca N°	Area [Ha]	Verificación desborde
1	3,75	Verifica
2	2,08	Verifica
3	2,39	Verifica
4	2,8	Verifica
5	1,2	Verifica
6	1,9	Verifica
7	2,4	Verifica
8	2,38	Verifica

Anexo G - Tabla 2 - Verificación Área máxima de subcuencas

En la siguiente tabla, se calculan los caudales generados en cada cuenca y el tramo de albañales al que aportan teniendo en cuenta el cálculo detallado en el apartado correspondiente.

Cálculo de caudales de cada cuenca													
Cuenca	Tramo	Long. escurrida por calle [m]	Long. escurrida por albañales [m]	Tc calle [min]	Tc lote [min]	Tc alb.* [min]	Tc tot. sup [min]	Tc adop. [min]	I [mm/h]	Cuencas de aporte	A [Ha]	C	Q [m3/s]
2	A-B	271	111	7,53	5	1,38	12,53	12,53	124,58	2	2,08	0,46	0,33
1	B-C	375	87	10,42	10	1,00	20,42	20,42	102,12	1	3,75	0,46	0,49
3	B-C	300	87	8,33	5	1,00	13,33	13,90	119,89	2+3	4,47	0,46	0,68
4	C-D	239	95	6,64	15	1,36	21,64	21,64	99,41	4	2,80	0,46	0,36
5	D-R	10	21	0,28	5	1,00	10,00	10,00	134,38	5	1,20	0,46	0,21
6	E-R	290	20,6	8,06	5	1,00	13,06	24,78	93,14	1+2+3+4+5+6	14,12	0,46	1,68
7	E-R	222	38,1	6,17	15	1,00	21,17	21,17	100,44	7	2,40	0,46	0,31
8	E-R	384	20,6	10,67	5	1,00	15,67	15,67	114,42	8	2,38	0,46	0,35

*Tc alb = Tiempo de concentración de albañales.

Anexo G - Tabla 3 - Cálculo caudales subcuencas

Por otra parte, se observa el cálculo de los albañales con los caudales obtenidos de la tabla anterior.

Tramo	Cota cun. inicial	Cota cun. final	Cota Ver. incial [m]	Cota Ver. final [m]	Cota de fondo inicial	Cota de fondo final	Long. alb. [m]	Pend. ver.	Qdato [m3/s]	QxN/ (S^0.5)	Bf [m]	Y [m]	QxN/ (S^0.5)	Vel [m/s]
A-B	45,42	44,65	45,57	44,80	45,02	44,25	110,70	0,008	0,17	0,029	0,30	0,5	0,036	1,341
B-C	44,65	44,20	44,80	44,35	44,25	43,80	87,35	0,0052	0,59	0,131	0,75	0,5	0,134	1,606
C-D	44,20	44,03	44,35	44,18	43,80	43,63	95,10	0,0018	0,76	0,289	1,40	0,5	0,308	1,162
D-Res	44,03	-	44,18	44,07	43,63	43,50	20,90	0,005	1,53	0,337	1,50	0,5	0,336	2,032
E-Res	44,01	-	44,16	44,07	43,61	43,50	38,1	0,003	0,66	0,195	1,10	0,5	0,225	1,375

Anexo G - Tabla 4 - Cálculo albañales

Descarga del reservorio

En primer lugar, se observa la determinación de la cantidad de orificios como canales abiertos para una recurrencia de 5 años.

Orificios R=5 Años	
Altura	0,55
Base de fondo	0,5
n	0,016
S	0,0024
Área	0,275
Perímetro	1,6
Radio hidráulico	0,17
Q x orificio	0,260
Cantidad	3
Q total	0,78
Q diseño R5	0,62

Anexo G - Tabla 4 - Cálculo orificios para Q(R=5 años)

Por otra parte, se presenta el cálculo de los mismos, para una recurrencia igual a 100 años, pero con la expresión de gasto de orificios mencionada anteriormente, teniendo en cuenta, por supuesto, el coeficiente de gasto.

Orificios R=100 Años	
Altura	0,55
B	0,5
Cantidad	3
H0	0,525
u	0,895
Área	0,275
Q orificios	2,37
Q diseño R100	1,66

Anexo G - Tabla 5 - Cálculo orificios para Q(R=100 años)

Coeficiente de gasto	
L	2,8
n	0,016
fL/D	0,198
ε	0,05
u	0,895

Anexo G - Tabla 6 - Cálculo coeficiente de gasto orificios

Finalmente, se muestra la tabla de cálculo para el caudal de salida, con las consideraciones expresadas en el respectivo apartado.

Canal de salida a RN 33	
Cota Fondo inicial	43,26
Cota Fondo Final	42,75
Longitud	200
Pendiente	0,0025
n	0,016
Q (R=20 años)	0,98
Q*n/S^(1/2)	0,312
Base de fondo	1,2
Tirante	0,6
Pendiente del talud (m)	0
Área	0,72

Perímetro	2,4
Q*n/S^(1/2)	0,323

Anexo G - Tabla 7 - Cálculo canal de salida reservorio

Desbordes del canal Saavedra

Del cálculo detallado en el apartado correspondiente del informe, se presentan las tablas donde se realizó el mismo. Por un lado, se detalla la verificación de las calles y, por otro, se muestran los caudales generados en las subcuencas del polígono (Qpol) para la recurrencia establecida. Una cuestión a tener en cuenta es que el caudal desbordado (Qdes) del canal Saavedra se puede observar en el Anexo F de análisis hidrológico.

Calle	Altura Ver. [m]	Área [m]	P [m]	Radio	S	n	Q calle [m3/s]	Longitud de influencia [m]	Q des [m3/s]	Q pol [m3/s]	Q total [m3/s]	Qtot < Qcalle ?
Maipú	0,3	6,93	18,9	0,367	0,002	0,016	9,15	290,00	8,33	0,72	9,05	Si
Avellaneda	0,3	5,95	15,9	0,374	0,005	0,016	13,79	288,00	8,27	0,45	8,73	Si
Berutti	0,3	6,93	18,9	0,367	0,003	0,016	11,31	155,00	4,45	0,53	4,99	Si
Sarmiento P1	0,3	7,75	20,91	0,371	0,004	0,016	15,91	-	8,33	2,28	10,61	Si
Sarmiento P2	0,3	7,75	20,91	0,371	0,003	0,016	13,46	-	4,45	0,51	4,96	Si

Anexo G - Tabla 8 - Verificación de capacidad hidráulica de la zona de calles

Método Racional					
Q=C*I*A/3,6					
Cuenca N°	Area [Ha]	C	Tc total sup [min]	I [mm/h]	Q [m3/s]
1	3,75	0,46	20,42	149,845	0,72
7	2,4	0,46	21,17	147,507	0,45
8a	2,22	0,46	11,11	188,167	0,53
8	2,38	0,46	15,67	166,904	0,51
1+2+3+4+5+6	13,95	0,46	28,61	128,136	2,28

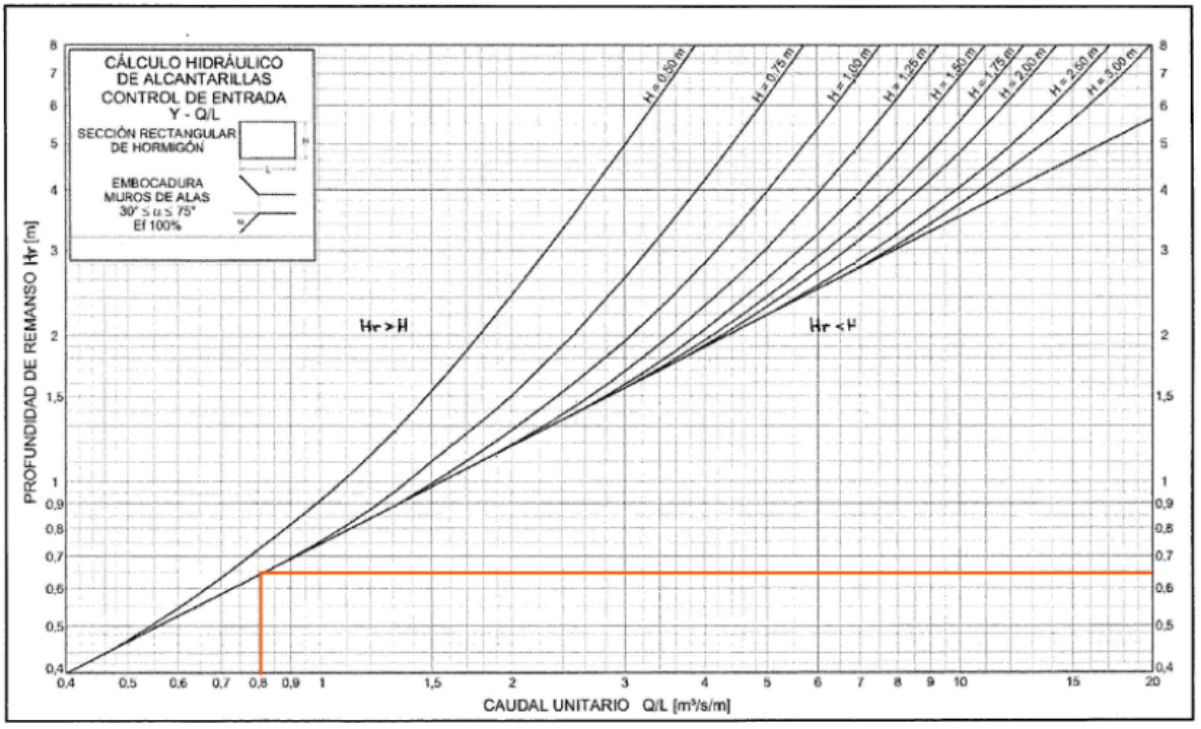
Anexo G - Tabla 9 - Cálculo de caudales de subcuencas del polígono para R = 100 años

Alcantarillas del canal Saavedra

Se observa a continuación, la tabla resumen para la determinación de las dimensiones de las alcantarillas para el caudal considerado. Además, se presenta la gráfica con la cual se realizó dicho cálculo.

Alcantarilla sección rectangular		
Q total	0,809	m3/s
L	1,000	m
N° de luces	1,000	adimensional
Caudal por luz	0,809	m3/s
Caudal unitario	0,809	m3/s
Hr	0,650	m
H	1,000	m
Hr/H	0,650	adimensional
¿Hr/D<0,9?	Si, verifica	

Anexo G - Tabla 10 - Determinación de las dimensiones de las alcantarilla



Anexo G - Figura 1 - Determinación de las dimensiones de las alcantarilla

ANEXO “H”

Anexo H: Predimensionamiento estructura residencia estudiantil.

Predimensionamiento pórtico

En este anexo se adjuntan las hipótesis de carga y las tablas de cálculo utilizadas.

Pórtico transversal

Paquete estructural losa sobre planta baja			
Descripción	e [m]	kN/m3	kN/m2
Solado	0,02	23	0,46
Carpeta	0,02	21	0,42
Contrapiso	0,05	18	0,9
Capa de compresión	0,05	23,5	1,175
Vigueta A2 Tensolite	0,17	16,79	2,854
Cielorraso	0,01	20,00	0,2

qD1 =	**22,23**	**kN/m**

Anexo H - Tabla 1 - Paquete estructural losa sobre planta baja

Paquete estructural losa sobre planta alta			
Descripción	e [m]	kN/m3	kN/m2
Hormigon de pendiente	0,08	18	1,44
Capa de compresión	0,05	23,5	1,175
Vigueta A2 Tensolite	0,17	16,79	2,854

qD2=	**20,98**	**kN/m**

Anexo H - Tabla 2 - Paquete estructural losa sobre planta alta

Pórtico longitudinal

Mampostería			
Descripción	e [m]	kg/m3	kg/m2
Ladrillo	0,02		1
Cemento portland, cal y arena	0,05	19	0,95

Anexo H - Tabla 3 - Composición mampostería perimetral

Por otra parte, para el análisis de las cargas vivas se supuso una carga promedio debido a que las cargas se encuentran categorizadas según sus usos.

Sobrecarga de uso sobre planta baja			
Promedio entre los distintos usos		3	kN/m2
	qL1=	11,1	kN/m

Anexo H - Tabla 4 - Sobrecarga de uso sobre planta baja

Para las losas sobre planta alta se supuso que será con funcionalidad de azotea solamente por lo cual la carga viva resulta ser:

Sobrecarga de uso sobre planta alta		
Azotea inaccesible	1	kN/m2
qL2=	3,7	kN/m

Anexo H - Tabla 5 - Sobrecarga de uso sobre planta baja

A continuación se podrán observar los cálculos realizados para el predimensionamiento del pórtico transversal.

Se comienza verificando los desplazamientos máximos de la estructura y verificando que cumplan con los límites aceptables según el reglamento. El mismo establece las siguientes flechas máximas:

Verificación desplazamiento vertical		
fmax total= L/300	2,4	cm
fmax L= L/350	2,06	cm

Anexo H - Tabla 6 - Verificación desplazamiento vertical

Verificación desplazamiento lateral		
f max W Ht/300 =	2	cm
f máx relativo W Hp/400=	0,750	cm

Anexo H - Tabla 7 - Verificación desplazamiento lateral

Se puede observar que ambas flechas cumplen con los requisitos mínimos.

En cuanto al cálculo a flexión se tiene en cuenta la plastificación, no considerando en esta etapa, por ser de predimensionamiento, el pandeo local de alma y ala, y el pandeo lateral torsional. De esta forma, la expresión utilizada fue la siguiente:

$$Md = \varphi * Zx * Fy$$

Donde:

$$Fy\text{: } Tensión\ de\ fluencia\ del\ acero\ =\ 345\ MPa$$

$$Zx:\ Módulo\ resistente\ plástico\ según\ el\ eje\ x\ de\ la\ sección$$

Por otro lado, para el dimensionamiento a compresión por ser perfiles laminados, no se tendrá en cuenta el abollamiento al no ser este un problema que tengan los perfiles seleccionados. Seguido a esto, se calcula la tensión crítica a partir de las siguientes expresiones:

$$Fcr\ =\ Q\ *\ (0,658\ ^{Q*\lambda e^2})\ *\ Fy;\ si\ \lambda e\ *\ \sqrt{Q} \leq 1,5$$

$$Fcr\ =\ (\frac{0,877}{\lambda e^2})\ *\ Fy;\ si\ \lambda e\ *\ \sqrt{Q}\ >\ 1,5$$

El valor de λc se calcula de la siguiente manera:

$$\lambda c\ =\ \frac{1}{\pi} * \frac{k*L}{l} * \sqrt{\frac{Fy}{E}};\ para\ pandeo\ por\ flexión\ \lambda e\ =\ \lambda c$$

Para las condiciones de vinculación supuestas, el valor de k resulta igual a 1,2 para las columnas y 1 para las vigas.

Predimensionamiento - Pórtico transversal					
VIGA Sup	W310x44,5		COLUMNA	HP 200X35,9	
Def máx V	16	mm	Desp máx H	5,5	mm
Pu	34	kN	Pu	550	kN
Mu	115	kNm	Mu	7	kNm
L	670	cm	L	300	cm
k	1		K	1,2	
Datos del perfil			Datos del perfil		
Ag	57,2	cm2	Ag	45,7	cm2
rx	13,22	cm	rx	8,67	cm
ry	3,87	cm	ry	4,09	cm
Zx	712,8	cm3	Zx	379,2	cm3
Zy	158	cm3	Zy	141	cm3
Fy	345	MPa	Fy	345	MPa
FLEXIÓN			COMPRESIÓN		
Mp=Mn	245,916	KNm	λy	88,02	
φ	0,9		λe=λc	1,16	

Md	221,3244	kNm
Mu/Md	51,96%	
COMPRESIÓN		
λy	173,13	
λe=λc	2,29	
Q	1,00	
¿λe*√Q>1.5?	Si	
Fcr	58,41	MPa
Pn	334,13	kN
φ	0,85	
Pd	284,01	kN
Pu/Pd	0,12	
ACCIONES COMBINADAS		
¿Pu/Pd>0,2?	No	
Pu/Pd+8/9Mu/Md	0,58	
¿Pu/Pd+Mu/Md<1?	Verifica	
VIGA Inf	W310x44,5	
Def max V	20,1	mm
Pu	0	kN
Mu	201	kNm
L	670	cm
k	1	
Datos del perfil		
Ag	57,2	cm2
rx	13,22	cm
ry	3,87	cm
Zx	712,8	cm3
Zy	158	cm3
Fy	345	MPa
FLEXIÓN		

Q	1,00	
¿λe*√Q>1.5?	No	
Fcr	195,74	MPa
Pn	894,52	kN
φ	0,85	
Pd	760,35	kN
Pu/Pd	0,72	
FLEXIÓN		
Mp=Mn	130,824	KNm
φ	0,9	
Md	117,74	kNm
Mu/Md	5,95%	
ACCIONES COMBINADAS		
¿Pu/Pd>0,2?	Si	
Pu/Pd+8/9*Mu/Md	0,78	
¿Pu/Pd+Mu/Md<1?	Verifica	
COLUMNA	HP 200X35,9	
Desp max H	5,5	mm
Pu	433	kN
Mu	25	kNm
L	300	cm
K	1,2	
Datos del perfil		
Ag	45,7	cm2
rx	8,67	cm
ry	4,09	cm
Zx	379,2	cm3
Zy	141	cm3
Fy	345	MPa
COMPRESIÓN		

Mp=Mn	245,916	KNm
φ	0,9	
Md	221,3244	kNm
Mu/Md	90,82%	

λy	88,02	
λe=λc	1,16	
Q	1,00	
¿λe*√Q>1.5?	No	
Fcr	195,74	MPa
Pn	894,52	kN
φ	0,85	
Pd	760,35	kN
Pu/Pd	0,57	
FLEXIÓN		
Mp=Mn	130,824	KNm
φ	0,9	
Md	117,74	kNm
Mu/Md	21,23%	
ACCIONES COMBINADAS		
¿Pu/Pd>0,2?	Si	
Pu/Pd+8/9*Mu/Md	0,76	
¿Pu/Pd+Mu/Md<1?	Verifica	

Anexo H - Tabla 8 - Predimensionamiento pórtico transversal

Seguidamente, se procedió a predimensionar el pórtico longitudinal de igual manera que el anterior.

Predimensionamiento - Pórtico longitudinal		
VIGA	W310x44,5	
Desp máx V	1.6	mm
Pu	10	kN
Mu	14,8	kNm
L	380	cm
k	1	
Datos del perfil		
Ag	57,2	cm2
rx	13,22	cm

COLUMNA	HP 200X35,9	
Desp máx H	2	mm
Pu	550	kN
Mu	3	kNm
L	300	cm
K	1,2	
Datos del perfil		
Ag	45,7	cm2
rx	8,67	cm

ry	3,87	cm
Zx	712,8	cm3
Zy	158	cm3
Fy	345	MPa
FLEXIÓN		
Mp=Mn	245,916	KNm
φ	0,9	
Md	221,3244	kNm
Mu/Md	6,69%	
COMPRESIÓN		
λx	28,74	
λe=λc	0,31	
Q	1,00	
¿λe*√Q>1.5?	No	
Fcr	331,08	MPa
Pn	1893,80	kN
φ	0,85	
Pd	1609,73	kN
Pu/Pd	0,01	
ACCIONES COMBINADAS		
¿Pu/Pd>0,2?	Si	
Pu/Pd+Mu/Md	0,07	
¿Pu/Pd+Mu/Md<1?	Verifica	

ry	4,09	cm
Zx	379,2	cm3
Zy	141	cm3
Fy	345	MPa
COMPRESIÓN		
λy	88,02	
λe=λc	1,16	
Q	1,00	
¿λe*√Q>1.5?	No	
Fcr	195,74	MPa
Pn	894,52	kN
φ	0,85	
Pd	760,35	kN
Pu/Pd	0,72	
FLEXIÓN		
Mp=Mn	48,645	KNm
φ	0,9	
Md	43,78	kNm
Mu/Md	6,85%	
ACCIONES COMBINADAS		
¿Pu/Pd>0,2?	Si	
Pu/Pd+Mu/Md	0,78	
¿Pu/Pd+Mu/Md<1?	Verifica	

Anexo H - Tabla 9 - Predimensionamiento pórtico longitudinal

Predimensionamiento bases superficiales

Para el predimensionamiento de las bases se consideraron las cargas aplicadas en el pórtico transversal de la residencia debido a que resultan determinantes para el cálculo. A partir del pórtico tipo y las cargas actuantes, se determinaron 3 bases correspondientes a cada columna que forma parte de dicho pórtico, las cuales se encuentran sometidas a cargas de momento, corte y normal. A continuación, se muestran las dimensiones adoptadas para cada una de las mismas y las verificaciones correspondientes a hundimiento, vuelco y deslizamiento:

BASE C1				
Dimensiones base				
ax [m]	1,45			
ay [m]	1,20			
h [m]	0,35			
Combinaciones de cargas				
Combinación	S1=D+L+W	S2=D+W	S3=D+L	S4=0,9D+W
Ps [kN]	158,9	114,5	162,2	102,7
Vs [kN]	1,3	-4	15,3	-5
Ms [kNm]	2,8	7,2	-12,55	8
Mbase [kNm]	1,24	12,00	-30,91	14,00
e [m]	0,0078	0,1048	-0,1906	0,1363
x [m]	0,7172	0,6202	0,9156	0,5887
Diagrama de presiones	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal
Verificación hundimiento				
σ max [kN/m2]	94,27	94,34	19,71	92,32
¿σ max > σ adm?	SI	SI	SI	SI
Verificación vuelco				
M estabilizante [kNm]	115,20	83,01	117,60	74,46
¿M est > M adm?	SI	SI	SI	SI
Verificación deslizamiento				
Qs [kN]	2882,23	2079,79	2941,87	1866,53
FS	1,5	1,5	1,5	1,5
¿Qs/FS > Vs?	SI	SI	Si	Si

Anexo H - Tabla 10 - Predimensionamiento base superficial C1

BASE C2				
Dimensiones base				
ax [m]	2,50			
ay [m]	1,70			
h [m]	0,60			
Combinaciones de cargas				
Combinación	S1=D+L+W	S2=D+W	S3=D+L	S4=0,9D+W
Ps [kN]	387,2	281,1	387,6	252,9
Vs [kN]	11,9	-10,6	-4	-10,4
Ms [kNm]	18,7	16,8	5,7	16,5
Mbase [kNm]	4,42	29,52	10,5	28,98
e [m]	0,011	0,105	0,027	0,115
x [m]	1,239	1,145	1,223	1,135
Diagrama de presiones	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal

Verificación hundimiento				
σ max [kN/m2]	93,60	82,81	97,13	75,87
¿σ max > σ adm?	SI	SI	SI	SI
Verificación vuelco				
M estabilizante [kNm]	484,00	351,38	484,50	316,13
¿M est > M adm?	SI	SI	SI	SI
Verificación deslizamiento				
Qs [kN]	7023,33	5105,80	7030,56	4596,14
FS	1,5	1,5	1,5	1,5
¿Qs/FS > Vs?	Si	Si	Si	Si

Anexo H - Tabla 11 - Predimensionamiento base superficial C2

BASE C3				
Dimensiones base				
ax [m]	2,50			
ay [m]	1,70			
h [m]	0,60			
Combinaciones de cargas				
Combinación	S1=D+L+W	S2=D+W	S3=D+L	S4=0,9D+W
Ps [kN]	274,3	200	270,6	180,3
Vs [kN]	-18,3	-14,3	-11,6	-13,5
Ms [kNm]	24,8	20,3	13,2	19,5
Mbase [kNm]	46,76	37,46	27,12	35,7
e [m]	0,170	0,187	0,100	0,198
x [m]	1,080	1,063	1,150	1,052
Diagrama de presiones	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal
Verificación hundimiento				
σ max [kN/m2]	90,95	68,21	78,99	62,58
¿σ max > σ adm?	SI	SI	SI	SI
Verificación vuelco				
M estabilizante [kNm]	342,88	250,00	338,25	225,38
¿M est > M adm?	SI	SI	SI	SI
Verificación deslizamiento				
Qs [kN]	4982,90	3625,02	4900,97	3268,99
FS	1,5	1,5	1,5	1,5
¿Qs/FS > Vs?	Si	Si	Si	Si

Anexo H - Tabla 12 - Predimensionamiento base superficial C3

ANEXO “I”

Anexo I: Cálculo de la red de desagües cloacales.

En el siguiente cuadro se muestra el cálculo del gasto hectométrico para el cual se divide el caudal pico, obtenido con la dotación de diseño, por la longitud total equivalente de las cañerías. Esta longitud se denomina equivalente, ya que para el caso de colectoras que poseen conexión doble, la longitud se considera igual al doble.

Caudal de diseño		
C (coef de vuelco)	0,8	
Dotación	200	l hab / dia
Población	704	hab
Coef pico hor	2,66	P [500-3000]
Q cloaca	3,47	l/s
Ltotal equivalente	4314,50	m
gh	0,0008	l / s m

Anexo I - Tabla 1 - Caudal de diseño

Caudales puntuales					
Lugar	**Dotación de diseño**	**Usuarios**	**Q puntual [l/dia]**	**Q puntual [l/s]**	**Q [l/s] con C=0,8**
Residencia estudiantil	200	68	13600	0,157	0,126

Anexo I - Tabla 2 - Caudales puntuales

Para el dimensionamiento, se calcularon los caudales máximos para cada diámetro comercial, teniendo en cuenta la pendiente mínima al encontrarnos en zona de llanura.

							n	**0,011**
ø comercial [mm]	**ø int [mm]**	**Pend min**	**y [mm]= 0,9 DN**	**θ [rad]**	**A [m2]**	**P [m]**	**R [m]**	**Q max[l/s]**
160	153,6	0,30%	144	5,272	0,018	0,405	0,045	11,30
200	192	0,30%	180	5,272	0,028	0,506	0,056	20,48
250	240,2	0,25%	225	5,266	0,044	0,632	0,070	33,98
315	302,6	0,20%	284	5,267	0,070	0,797	0,088	56,26
355	341	0,15%	320	5,268	0,089	0,898	0,099	67,00
400	384,2	0,15%	360	5,268	0,113	1,012	0,112	92,09
500	480,4	0,10%	450	5,266	0,176	1,265	0,139	136,44

Finalmente, se presenta la tabla donde se muestra el dimensionamiento de la red en su totalidad, donde se pueden observar las verificaciones detalladas en la memoria de cálculo.

Calles	Tramo		C.Ver.I [m]	C.Ver.F [m]	C.I.I. [m]	C.I.F [m]	T.I [m]	T.F. [m]	Long. [m]	S	Verf. S?	Ver. que alim.	Qtr. [l/s]	Qp. [l/s]	Q total tramo [l/s]	D [mm]	Lequiv [m]	D int [mm]	RH	Vel. (m/s)	Verifica?
Calles sentido Norte - Sur																					
Alem	18	16	46,20	46,05	45,40	44,53	0,80	1,52	97,00	0,0090	SI	1,00	0,08		0,08	160	97,00	153,60	0,04	1,08	SI
	16	8	46,05	45,95	44,53	44,25	1,52	1,70	78,00	0,0036	SI	2,00	0,13		0,28	160	156,00	153,60	0,04	0,68	SI
	1	8	46,09	45,95	45,29	45,15	0,80	0,80	37,50	0,0037	SI	1,00	0,03		0,03	160	37,50	153,60	0,04	0,70	SI
Iriondo	19	17	45,78	45,70	44,58	44,30	1,20	1,40	84,00	0,0033	SI	2,00	0,14		0,20	160	168,00	153,60	0,04	0,66	SI
	17	9	45,70	45,47	44,30	44,02	1,40	1,45	78,00	0,0036	SI	2,00	0,13		0,46	160	156,00	153,60	0,04	0,68	SI
	2	9	45,75	45,47	44,55	44,02	1,20	1,45	50,00	0,0106	SI	2,00	0,08		0,08	160	100,00	153,60	0,04	1,18	SI
Maipu	20	10	44,95	44,80	43,75	43,30	1,20	1,50	148,00	0,0030	SI	2,00	0,24		0,31	160	296,00	153,60	0,04	0,63	SI
	3	10	45,29	44,80	44,09	43,30	1,20	1,50	56,00	0,0141	SI	2,00	0,09		0,09	160	112,00	153,60	0,04	1,36	SI
Balcarce	21	11	44,58	44,35	43,38	42,95	1,20	1,40	132,00	0,0033	SI	2,00	0,21		0,37	160	264,00	153,60	0,04	0,65	SI
	4	11	44,75	44,35	43,55	43,15	1,20	1,20	66,00	0,0061	SI	2,00	0,11		0,11	160	132,00	153,60	0,04	0,89	SI
Rivadavia	22	12	44,84	44,18	43,64	42,98	1,20	1,20	116,00	0,0057	SI	2,00	0,19		0,26	160	232,00	153,60	0,04	0,86	SI
	5	12	44,30	44,18	43,50	43,23	0,80	0,95	75,00	0,0036	SI	1,00	0,06		0,06	160	75,00	153,60	0,04	0,69	SI
Avellaneda	23	13	44,92	44,07	44,12	43,27	0,80	0,80	100,00	0,0085	SI	1,00	0,08		0,08	160	100,00	153,60	0,04	1,05	SI
Berutti	24	14	44,92	44,55	43,72	43,35	1,20	1,20	100,00	0,0037	SI	2,00	0,16	0,13	0,41	160	200,00	153,60	0,04	0,70	SI

Calles	Tramo		C.Ver.I [m]	C.Ver.F [m]	C.I.I. [m]	C.I.F [m]	T.I [m]	T.F. [m]	Long. [m]	S	Verf. S?	Ver. que alim.	Qtr. [l/s]	Qp. [l/s]	Q total tramo [l/s]	D [mm]	Lequiv [m]	D int [mm]	RH	Vel. (m/s)	Verifica?
Calles sentido Este - Oeste																					
López y Planes	18	19	46,20	45,78	45,40	44,66	0,80	1,12	85,00	0,0087	SI	1,00	0,07		0,07	160	85,00	153,60	0,04	1,07	SI
	19	20	45,78	44,95	44,98	43,83	0,80	1,12	94,00	0,0122	SI	1,00	0,08		0,08	160	94,00	153,60	0,04	1,26	SI
	20	21	44,95	44,58	44,15	43,78	0,80	0,80	97,00	0,0038	SI	1,00	0,08		0,08	160	97,00	153,60	0,04	0,71	SI
	22	21	44,84	44,58	44,04	43,73	0,80	0,85	95,00	0,0033	SI	1,00	0,08		0,08	160	95,00	153,60	0,04	0,65	SI
	23	22	44,92	44,84	44,12	43,72	0,80	1,12	95,00	0,0042	SI	1,00	0,08		0,08	160	95,00	153,60	0,04	0,74	SI
	23	24	44,92	44,92	44,12	43,62	0,80	1,30	151,00	0,0033	SI	1,00	0,12		0,12	160	151,00	153,60	0,04	0,66	SI
Güemes	15	16	46,37	46,05	45,57	44,53	0,80	1,52	90,00	0,0116	SI	1,00	0,07		0,07	160	90,00	153,60	0,04	1,23	SI
	16	17	46,05	45,70	44,85	44,30	1,20	1,40	84,00	0,0065	SI	2,00	0,14		0,14	160	168,00	153,60	0,04	0,92	SI
Sarmiento	7	8	46,27	45,95	45,07	44,25	1,20	1,70	90,00	0,0091	SI	2,00	0,14		0,14	160	180,00	153,60	0,04	1,09	SI
	8	9	45,95	45,47	44,25	43,97	1,70	1,50	85,00	0,0033	SI	2,00	0,14		0,59	160	170,00	153,60	0,04	0,66	SI
	9	10	45,47	44,80	43,97	43,30	1,50	1,50	93,00	0,0072	SI	2,00	0,15		1,28	160	186,00	153,60	0,04	0,97	SI
	10	11	44,80	44,35	43,30	42,95	1,50	1,40	96,00	0,0036	SI	2,00	0,15		1,84	160	192,00	153,60	0,04	0,69	SI
	11	12	44,35	44,18	42,95	42,63	1,40	1,55	94,00	0,0034	SI	2,00	0,15		2,46	160	188,00	153,60	0,04	0,67	SI
	12	13	44,18	44,07	42,63	42,32	1,55	1,75	94,00	0,0033	SI	1,00	0,08		2,86	160	94,00	153,60	0,04	0,66	SI
	13	14	44,07	44,55	42,32	41,85	1,75	2,70	152,00	0,0031	SI	2,00	0,24		3,19	160	304,00	153,60	0,04	0,64	SI

Anexo I - Tabla 4 - Dimensionamiento de la red

Referencias:

C.Ver.I: Cota de vereda inicial

C.Ver.F: Cota de vereda final

C.I.I.: Cota intradós inicial

C.I.F: Cota intradós final

T.I: Tapada inicial

T.F.: Tapada final

S: Pendiente

Ver. que alim.: Vereda que alimenta

Qtr.: Caudal tramo

Qp: Caudal puntual

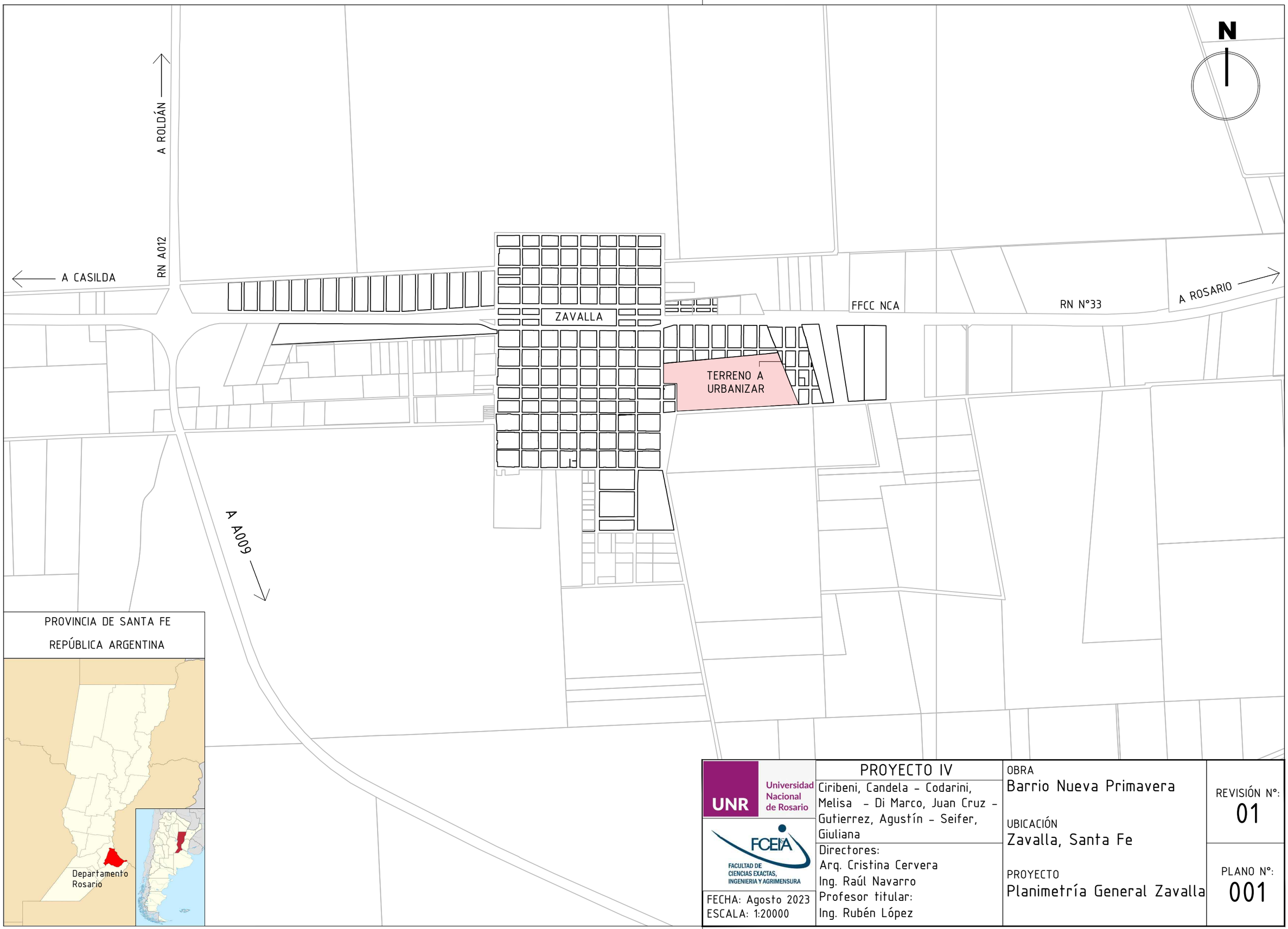
Lequiv: Longitud equivalente

RH: Radio hidráulico

PLANOS

10. Planos

PLANO 001: Planimetría general Zavalla
PLANO 002: Curvas de nivel Zavalla
PLANO 003: Cuenca de aporte canal Saavedra
PLANO 101: Proyecto urbanístico - Distribución de manzanas y lotes
PLANO 102: Proyecto urbanístico - Uso de suelos
PLANO 103: Proyecto urbanístico - Perfiles transversales
PLANO 104: Proyecto urbanístico - Paseo comercial: calle López y Planes
PLANO 201: Red de desagües pluviales - Cotas y escurrimiento
PLANO 202: Red de desagües pluviales - Cuencas
PLANO 203: Red de desagües pluviales - Albañales
PLANO 204: Red de desagües pluviales - Perfil longitudinal albañales
PLANO 205: Red de desagües pluviales - Alcantarillas canal Saavedra
PLANO 206: Red de desagües pluviales - Obra de descarga reservorio
PLANO 207: Red de desagües pluviales - Canal de salida
PLANO 301: Red de agua potable - Plano de proyecto ejecutivo
PLANO 401: Red de desagüe cloacal - Plano de proyecto ejecutivo
PLANO 501: Arquitectura - Parque lineal
PLANO 502: Arquitectura - Diseño de reservorio
PLANO 503: Arquitectura - Residencia estudiantil
PLANO 504: Residencia estudiantil - Plantas y cortes estructurales



PROVINCIA DE SANTA FE

REPÚBLICA ARGENTINA

UNR Universidad Nacional de Rosario

FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: 1:20000

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

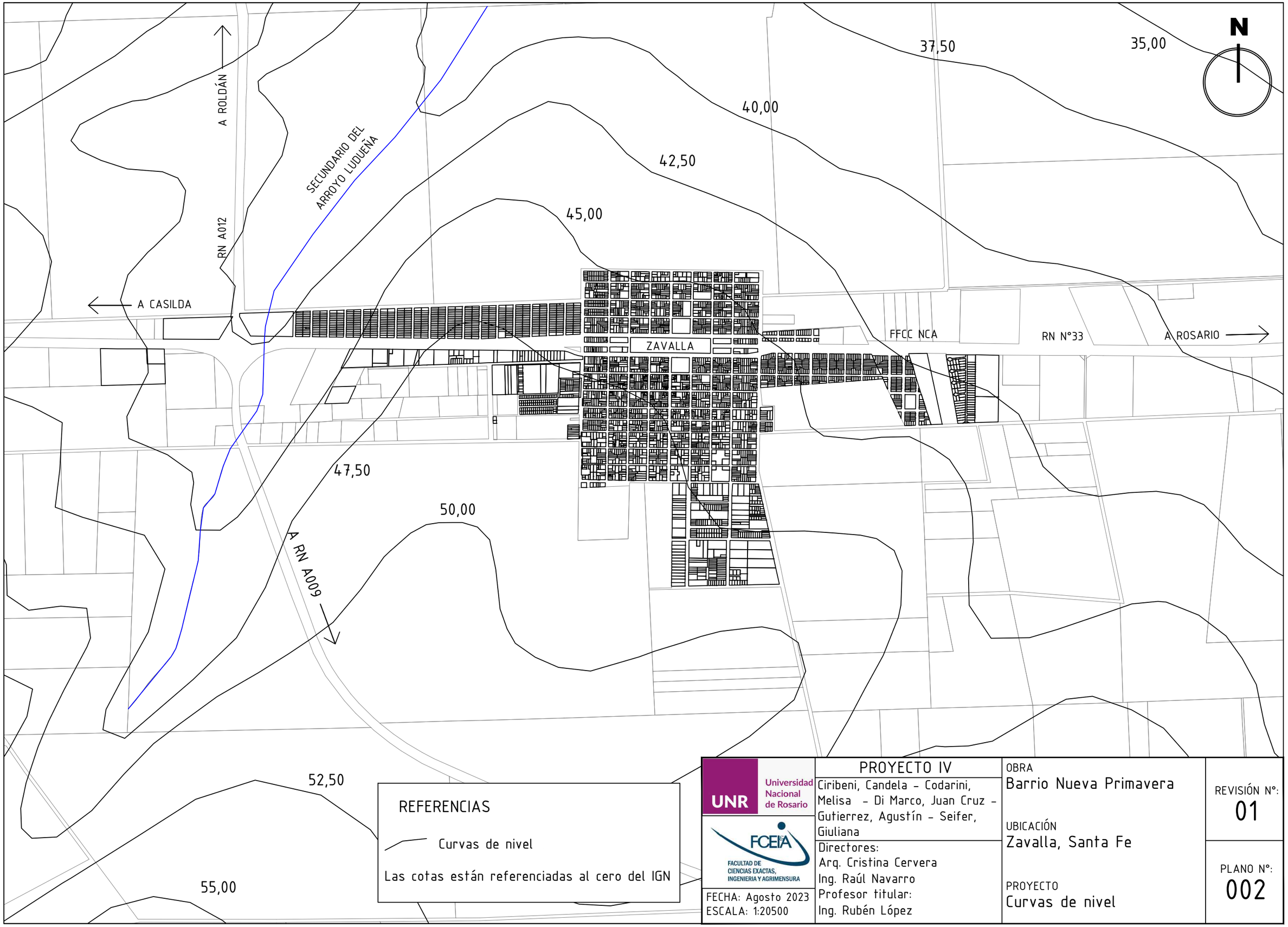
OBRA
Barrio Nueva Primavera

UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Planimetría General Zavalla

REVISIÓN N°:
01

PLANO N°:
001



REFERENCIAS

Curvas de nivel

Las cotas están referenciadas al cero del IGN

UNR Universidad Nacional de Rosario

FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: 1:20500

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

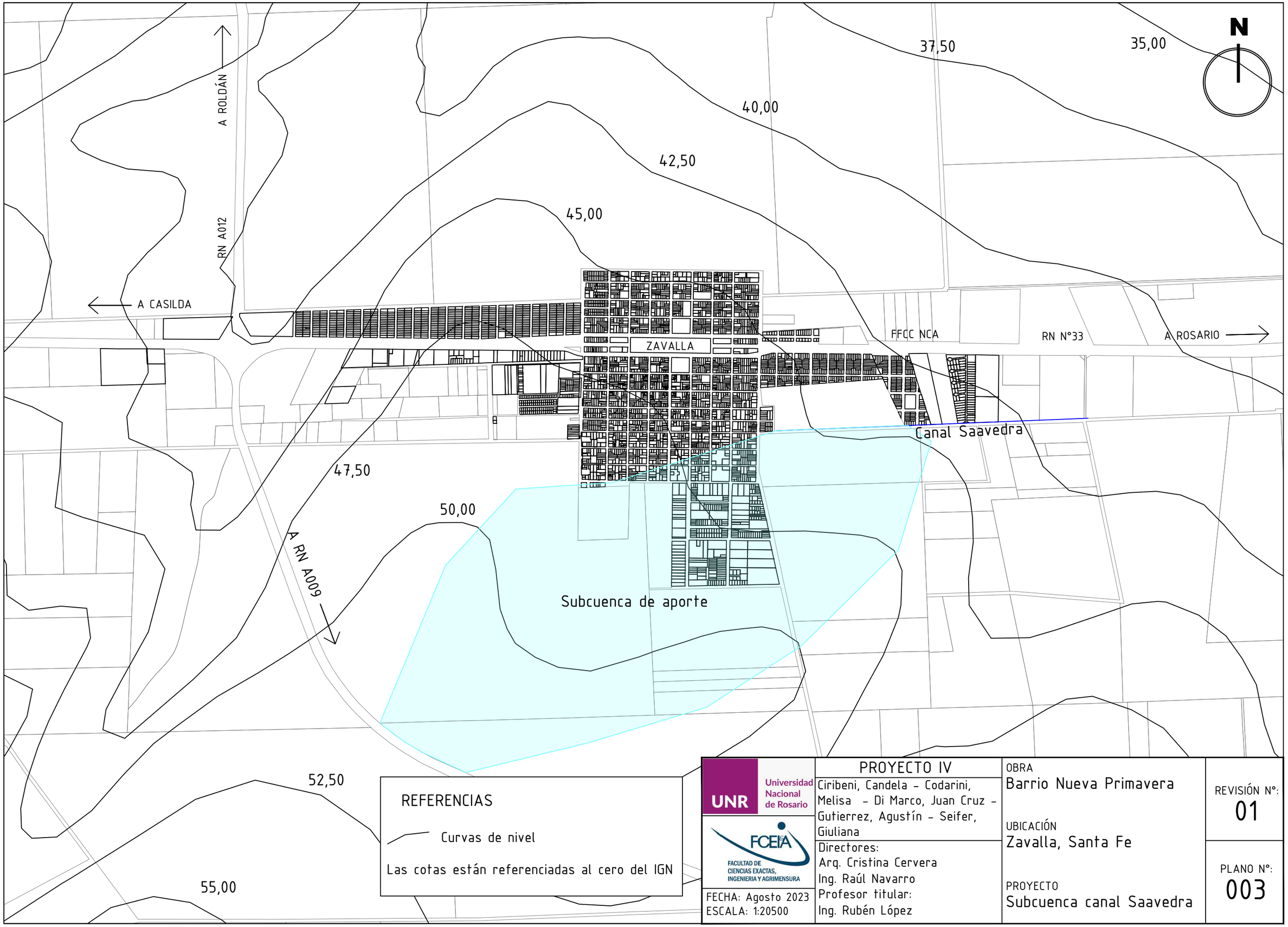
OBRA
Barrio Nueva Primavera

UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Curvas de nivel

REVISIÓN N°:
01

PLANO N°:
002



REFERENCIAS

Curvas de nivel

Las cotas están referenciadas al cero del IGN

UNR Universidad Nacional de Rosario

FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: 1:20500

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela – Codarini, Melisa – Di Marco, Juan Cruz – Gutierrez, Agustín – Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

OBRA
Barrio Nueva Primavera

UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Subcuenca canal Saavedra

REVISIÓN N°:
01

PLANO N°:
003



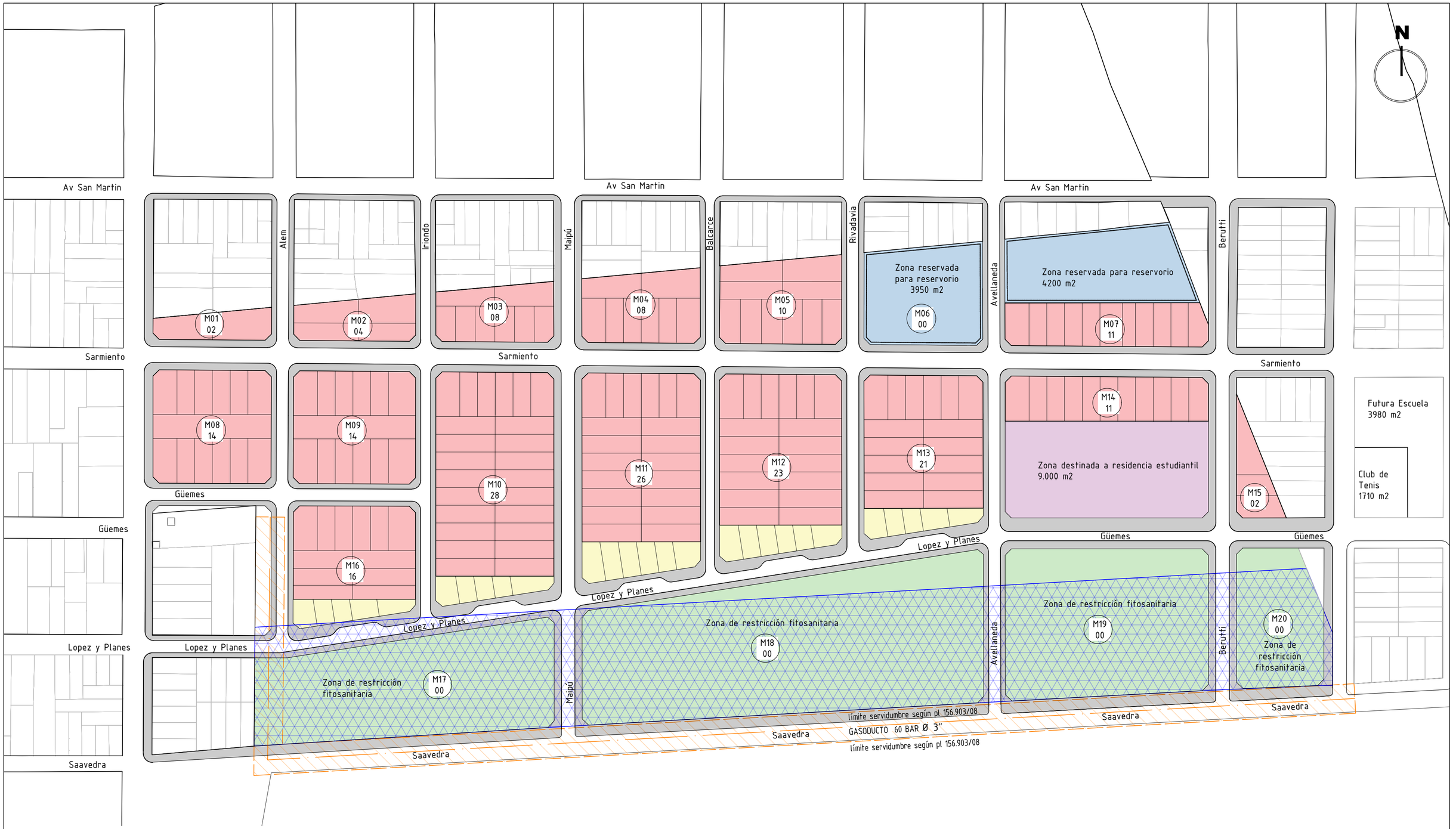
REFERENCIAS

VEREDAS PROYECTADAS

LOTES PROYECTADOS

M16 16 — MANZANA N°16 CANTIDA DE LOTES: 16

UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: 1:1750	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Proyecto urbanístico - Distribución de manzanas	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 101



REFERENCIAS

- RESIDENCIAL
- COMERCIAL
- RECREATIVO
- RESIDENCIA ESTUDIANTIL
- RESERVORIO
- RESTRICCIÓN FITOSANITARIA
- RESTRICCIÓN GASODUCTO

UNR Universidad Nacional de Rosario

FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: 1:1750

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

OBRA
Barrio Nueva Primavera

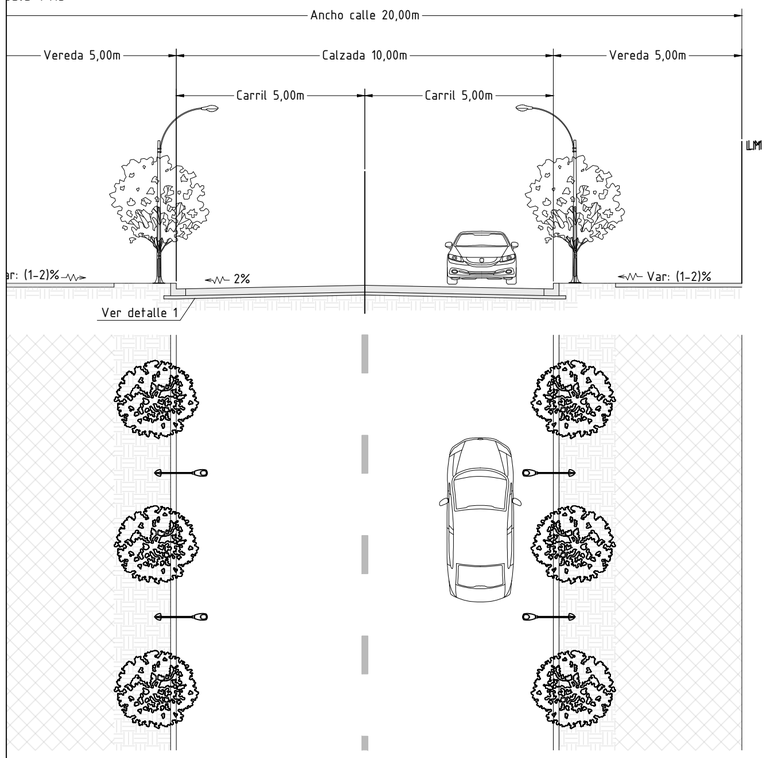
UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Proyecto urbanístico - Uso de suelos

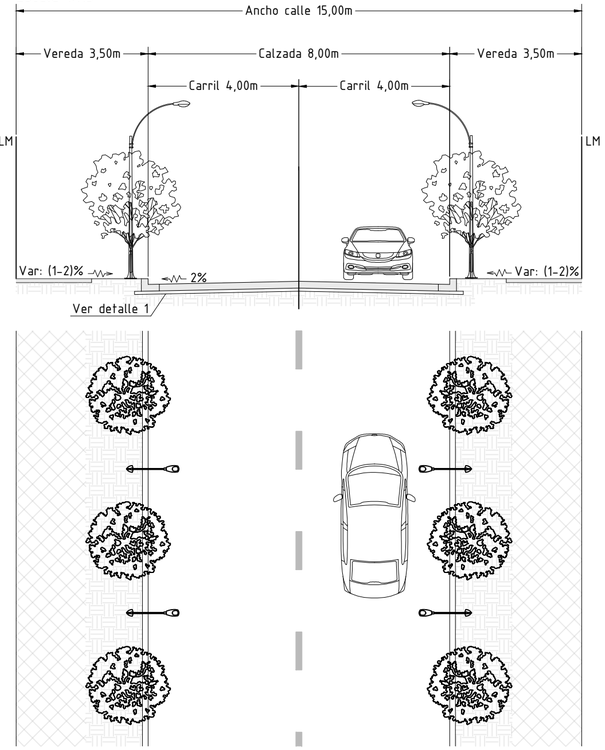
REVISIÓN N°: 01

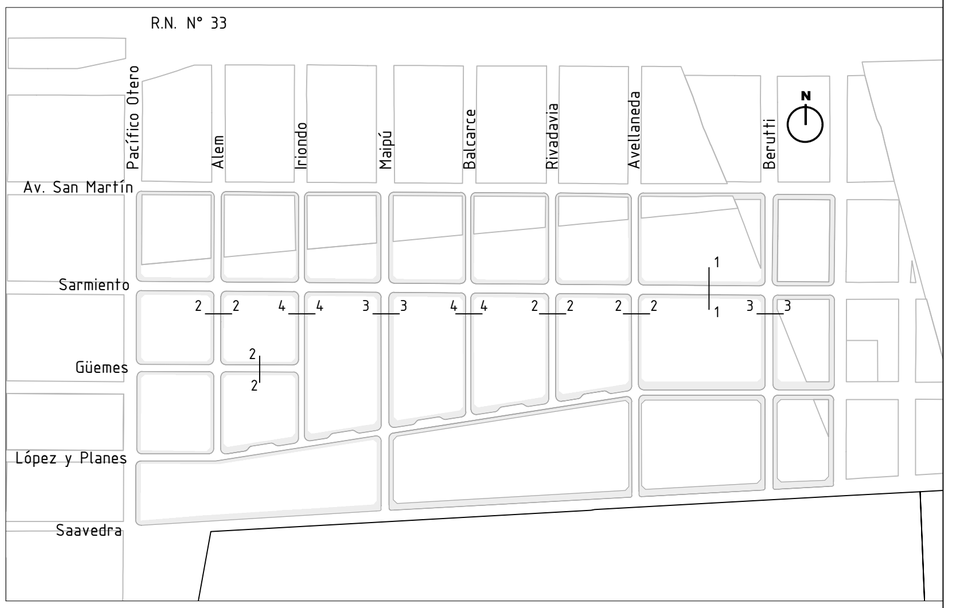
PLANO N°: 102

RFIL TRANSVERSAL 1 Calle Sarmiento
cala 1:115

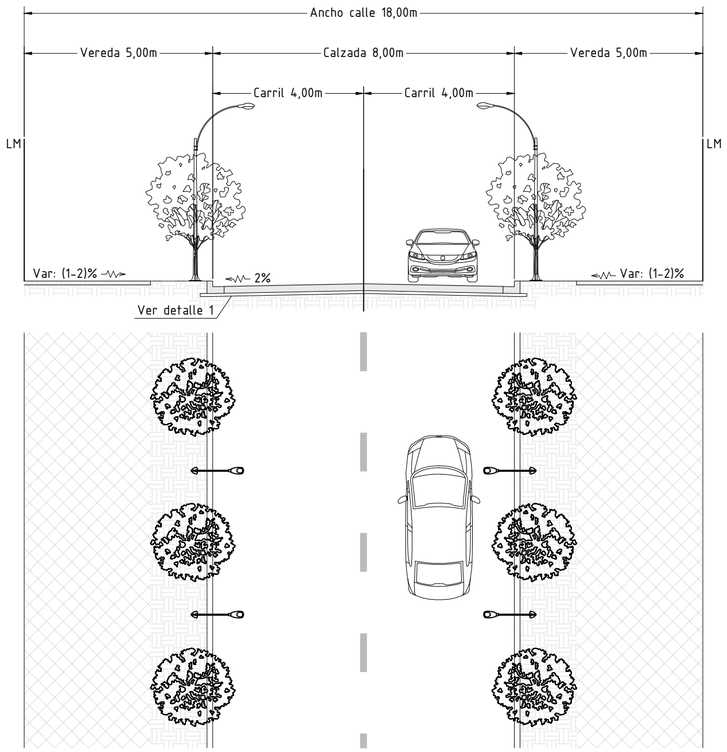


PERFIL TRANSVERSAL 2 Calles Alem, Rivadavia, Güemes y Avellaneda
Escala 1:115

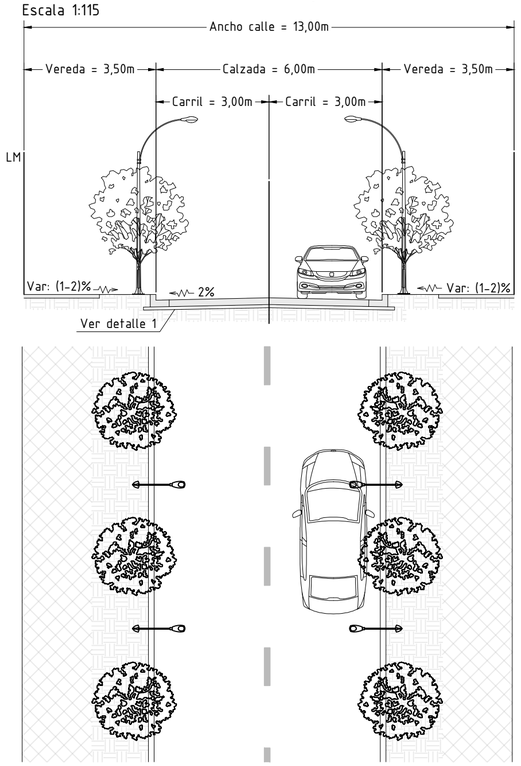




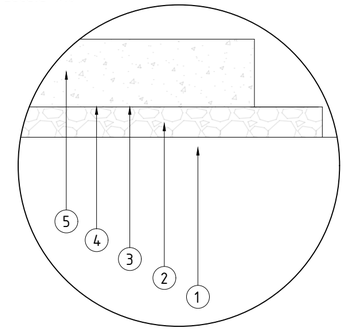
PERFIL TRANSVERSAL 3 Calles Maipú y Berutti
Escala 1:115



PERFIL TRANSVERSAL 4 Calles Iriondo y Balcarce
Escala 1:115



DETALLE 1 - ESQUEMA DE PAQUETE ESTRUCTURAL
Escala 1:10



1. SUBRASANTE DE SUELO DEL LUGAR CON COMPACTACIÓN ESPECIAL (CBR≥5%)
2. BASE DE HORMIGÓN POBRE TIPO H-8 e=8,00cm
3. MEMBRANA ANTIADHERENTE GEOTEXTIL
4. RIEGO DE CURADO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROTURA RÁPIDA A RAZÓN DE 0,35 kg/m2
5. LOSA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND TIPO H-30 e=18,00cm

UNR Universidad Nacional de Rosario
FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: Indicadas

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

OBRA
Barrio Nueva Primavera

UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

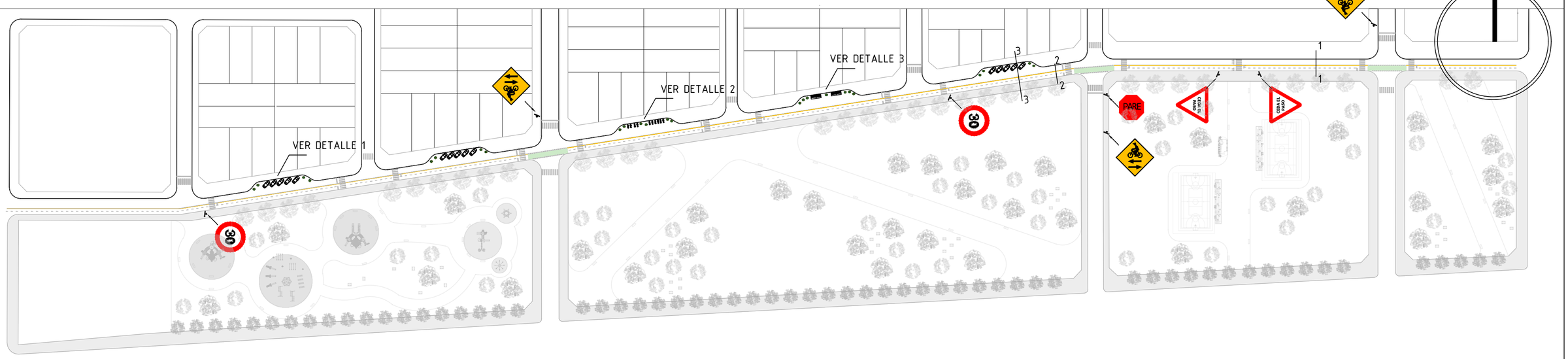
PROYECTO
Proyecto urbanístico - Perfiles transversales

REVISIÓN N°: 00

PLANO N°: 103

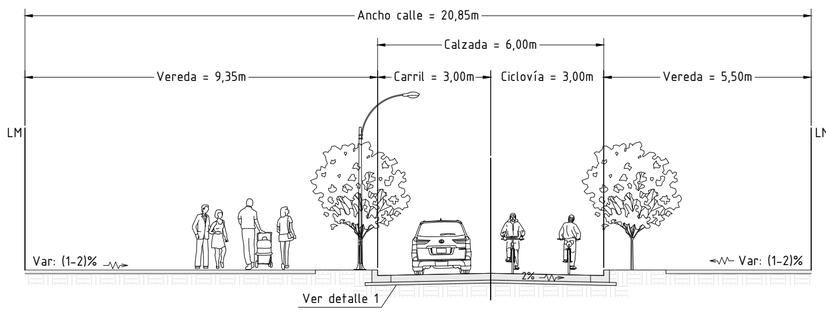
VISTA EN PLANTA Calle López y Planes

Escala 1:1500

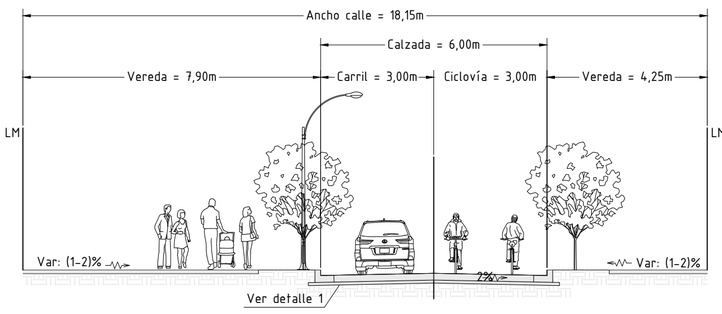


PERFIL TRANSVERSAL - Calle López y Planes - Escala 1:115

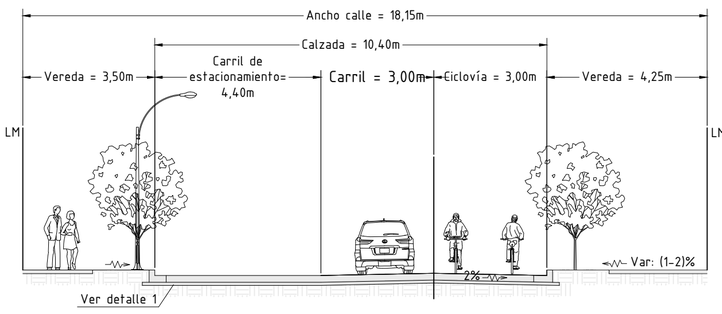
Sección 1



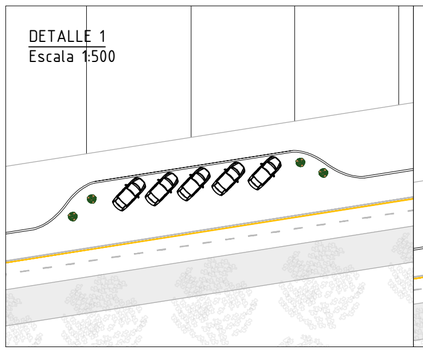
Sección 2



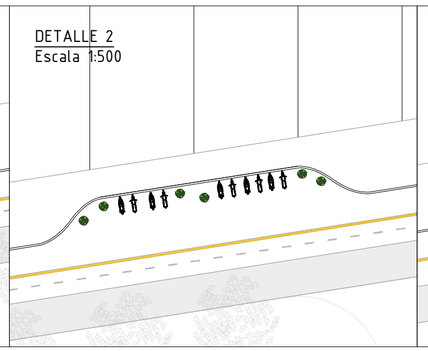
Sección 3



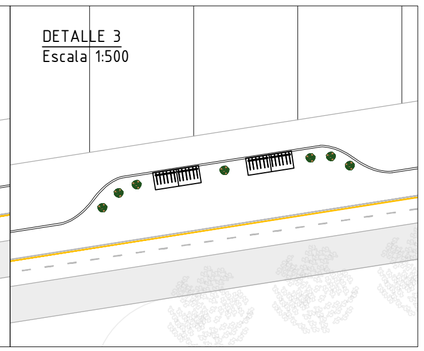
DETALLE 1
Escala 1:500



DETALLE 2
Escala 1:500



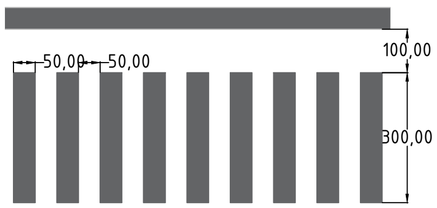
DETALLE 3
Escala 1:500



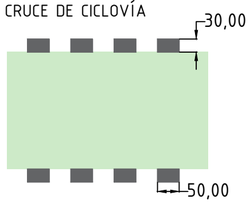
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Medidas en cm

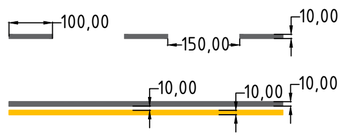
SENDA PEATONAL Y LÍNEA DE FRENADO



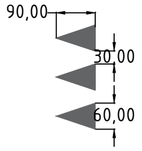
CRUCE DE CICLOVÍA



LÍNEAS LONGITUDINALES



LÍNEA DE CEDA EL PASO



SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Medidas en m



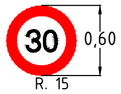
R. 27
PARE



R. 28
CEDA EL PASO



P. 26 (a)
CICLISTAS



R. 15
LÍMITE DE
VELOCIDAD MÁXIMA

UNR Universidad Nacional de Rosario

FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: Indicadas

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

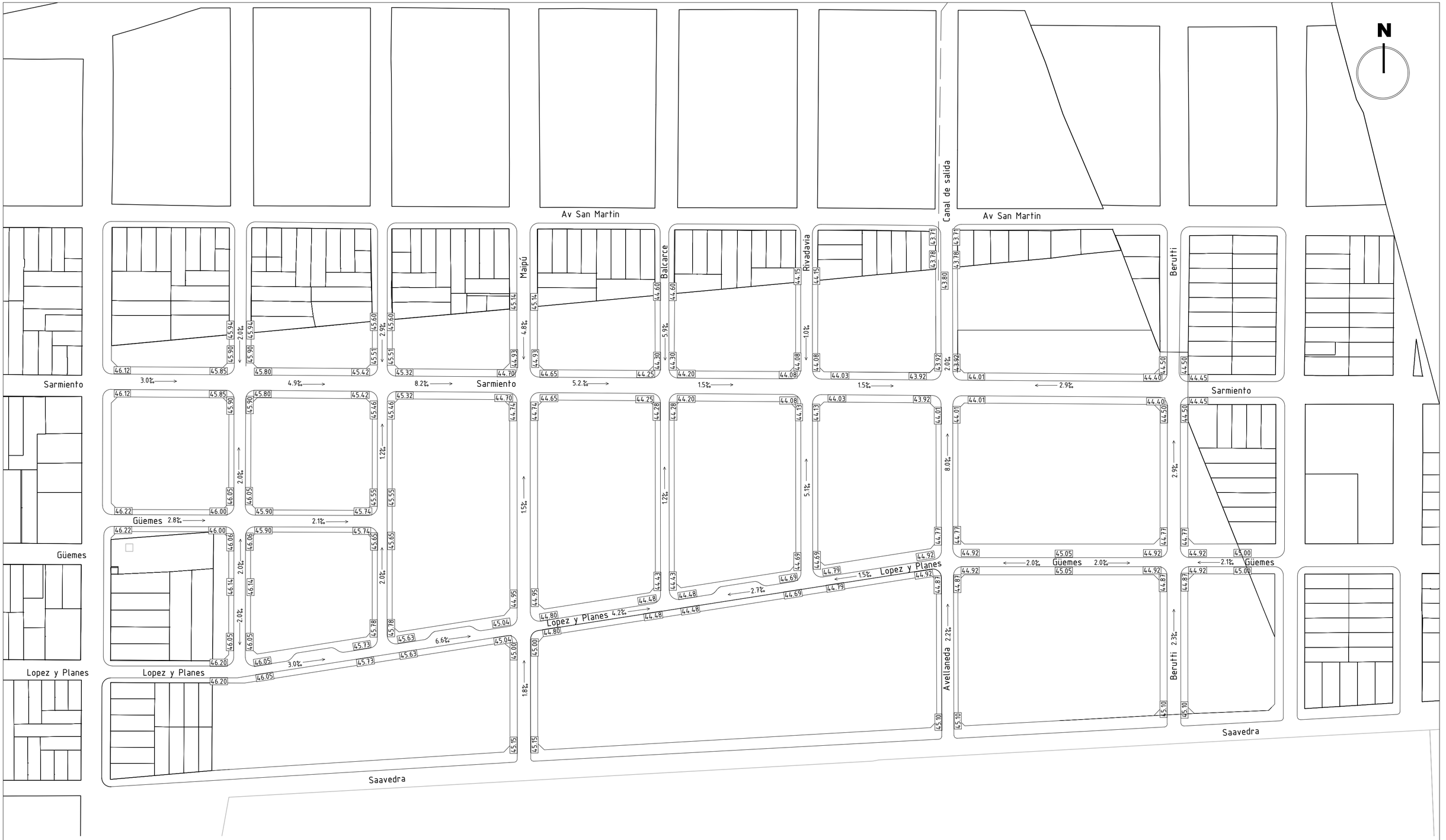
OBRA
Barrio Nueva Primavera

UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Proyecto urbanístico - Paseo comercial calle López y Planes

REVISIÓN N°: 00

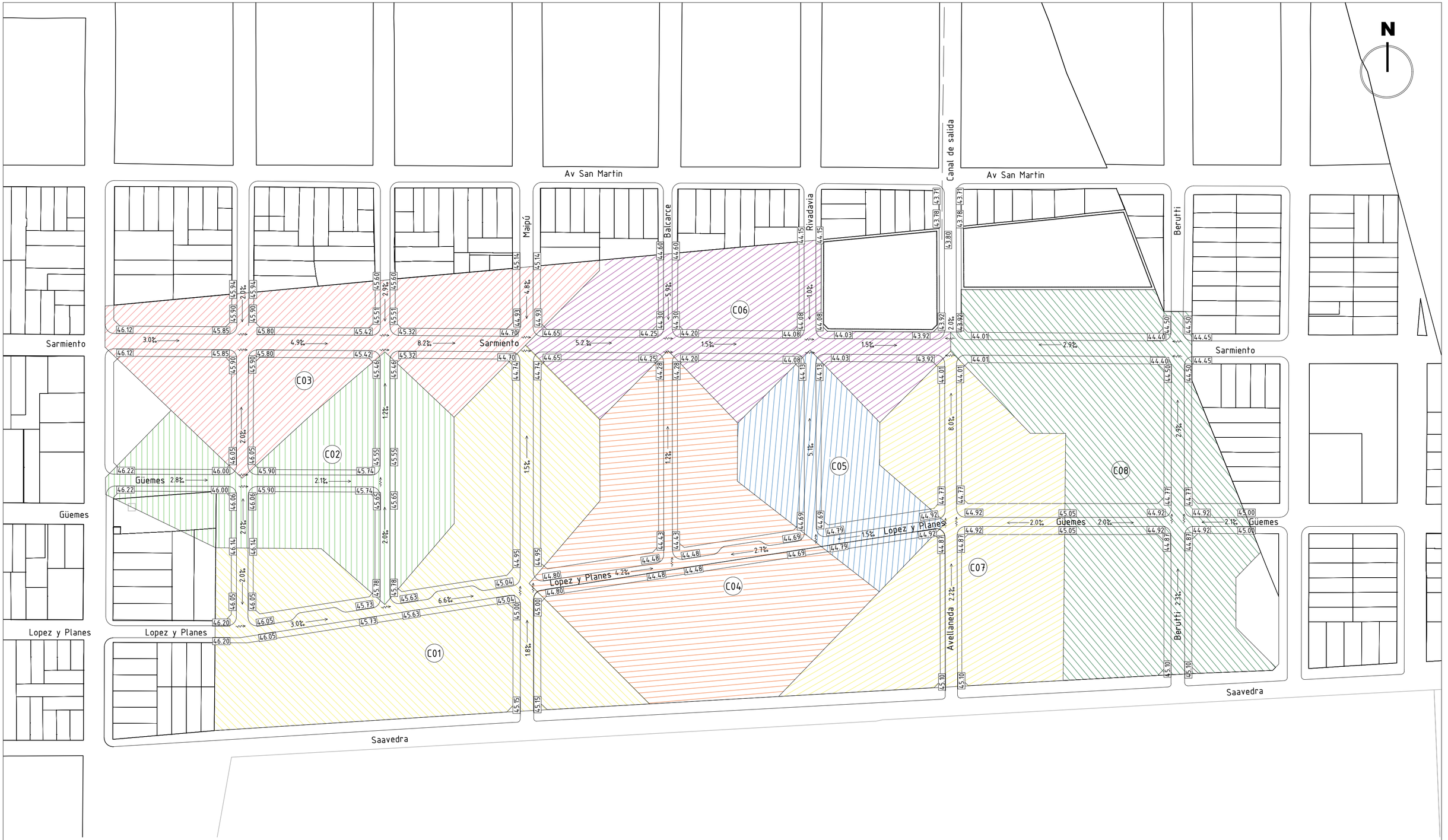
PLANO N°: 104



REFERENCIAS

- BADEN
- 44.65 — COTA CORDÓN CUNETA
- 4.9‰ → — PENDIENTE CON SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- M18 / 00 — NÚMERO DE MANZANA Y CANTIDAD DE LOTES

UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Desagües pluviales - Cotas y escurrimiento	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 201
FECHA: Agosto 2023 ESCALA: 1:1750			



REFERENCIAS

- BADEN
- 44.65 — COTA CORDÓN CUNETA
- 4.9‰ → — PENDIENTE CON SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- (C04) — NÚMERO DE CUENCA
- DIVISIÓN DE CUENCAS

UNR — Universidad Nacional de Rosario

FCEIA — Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: 1:1750

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

OBRA
Barrio Nueva Primavera

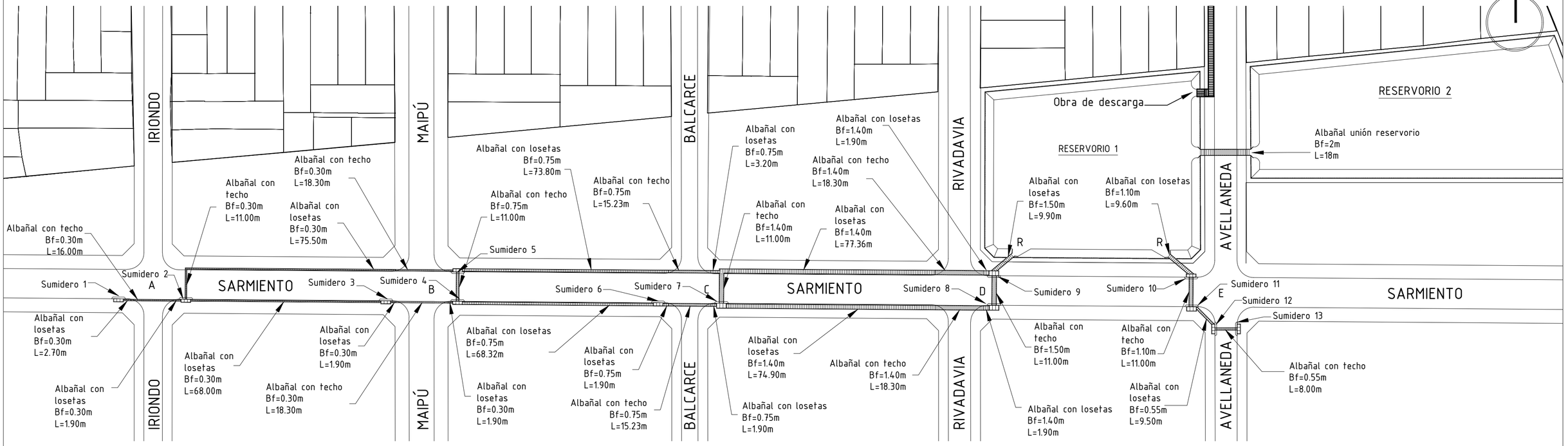
UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Red de Desagües pluviales - Plano de cuencas

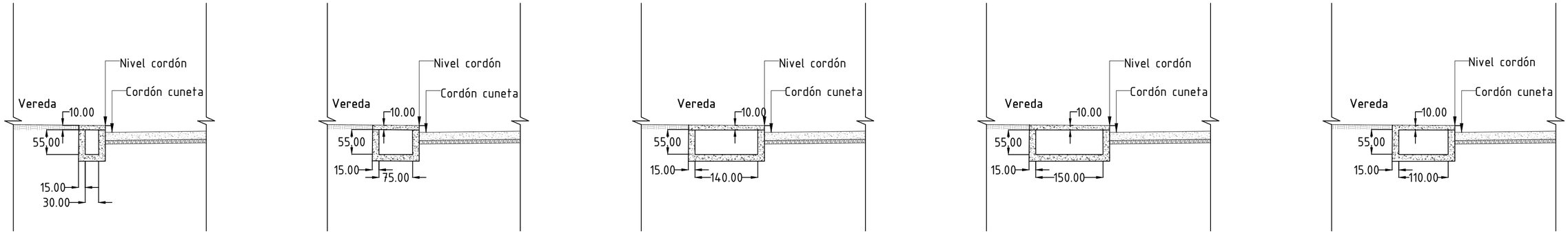
REVISIÓN N°: 01

PLANO N°: 202

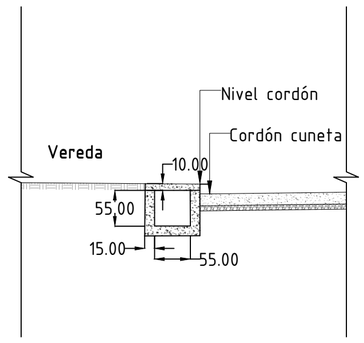
PLANIMETRÍA ALBAÑALES
Escala 1:1000

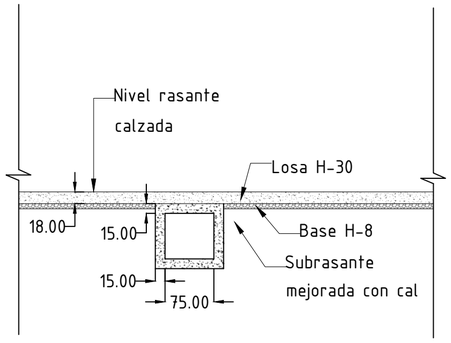


SECCIONES TIPO ALBAÑALES SOBRE VEREDA
Escala 1:75

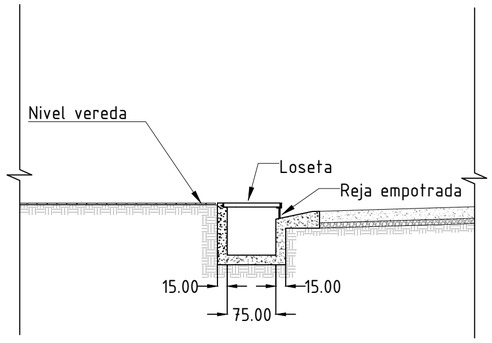


SECCIÓN TIPO ALBAÑAL BAJO CALZADA
Escala 1:75





SUMIDERO TIPO
Escala 1:75

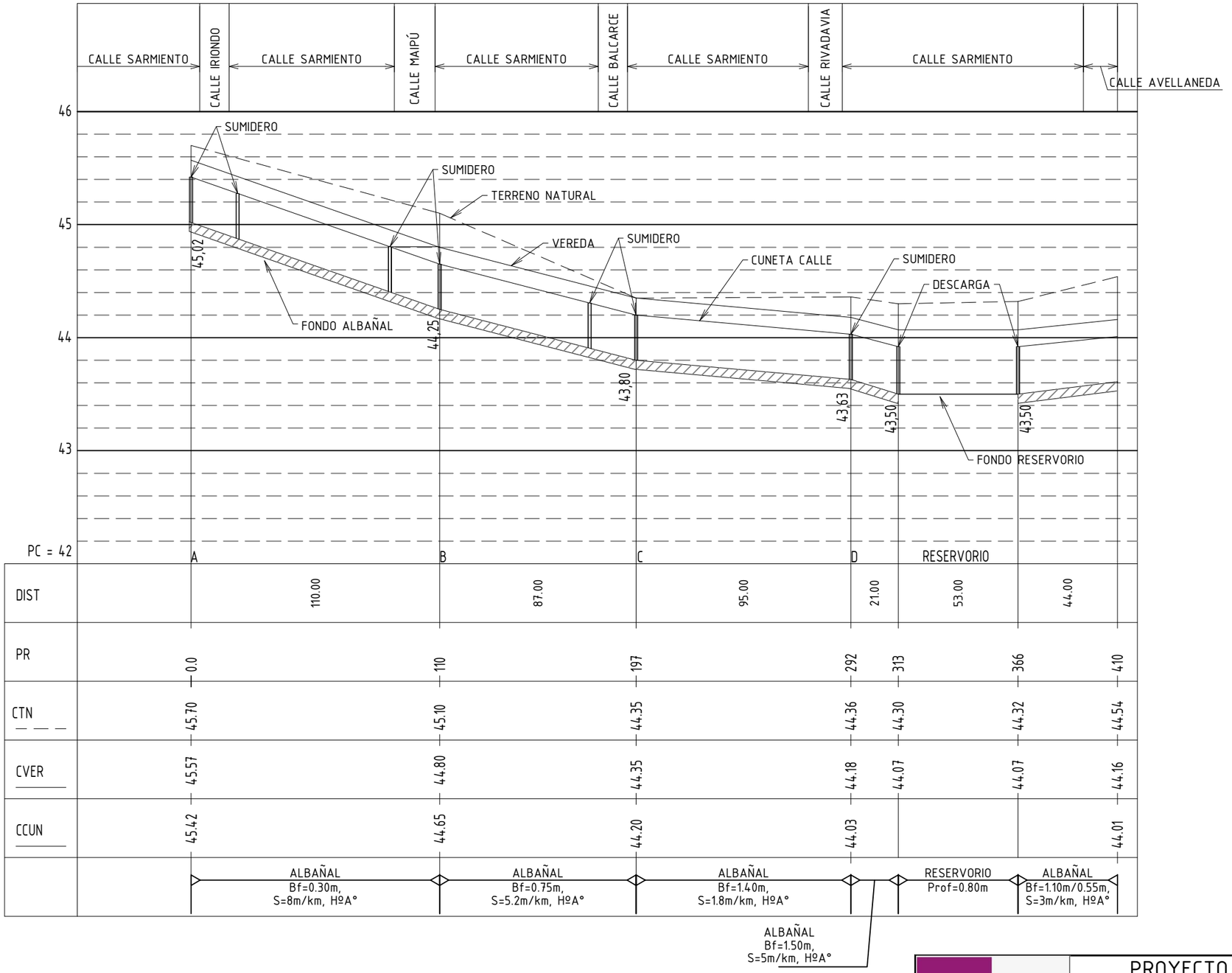


Nota: Medidas en cm

UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Desagües pluviales - Plano de albañales - Detalles	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 203

PERFIL LONGITUDINAL ALBAÑALES - CALLE SARMIENTO

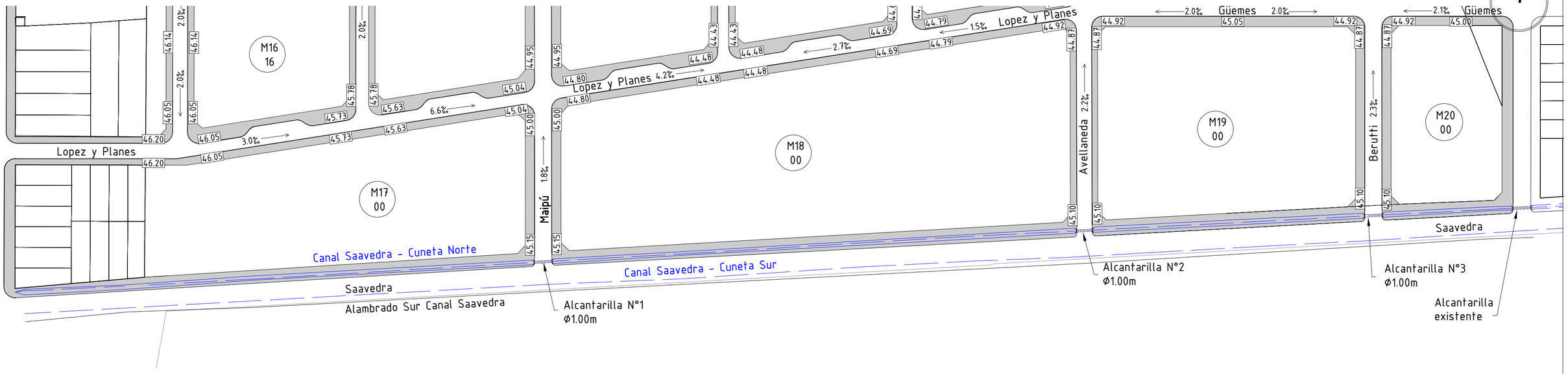
Escala V 1:40 - H 1:2000



UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: 1:200	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Desagües pluviales - Perfil longitudinal	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 204

PLANIMETRÍA ALCANTARILLAS - CANAL SAAVEDRA

Escala 1:1500

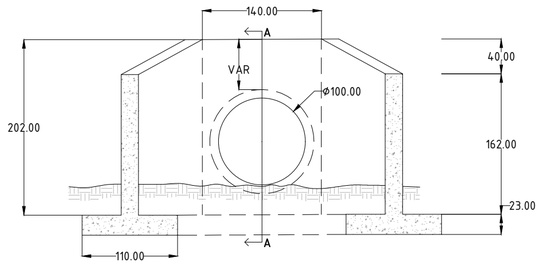


REFERENCIAS

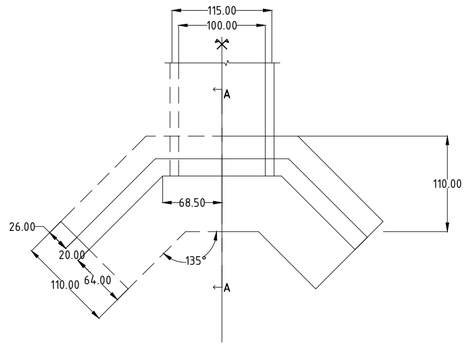
- EJE FONDO CANAL SAAVEDRA
- BORDE CANAL SAAVEDRA
- 44.65 COTA CORDÓN CUNETA
- 4.9‰ PENDIENTE CON SENTIDO DE ESCURRIMIENTO

CABEZALES ALCANTARILLA según plano TIPO 4140-BIS - DVP

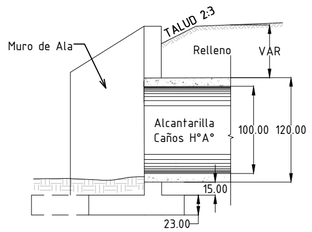
VISTA FRONTAL
Escala 1:50



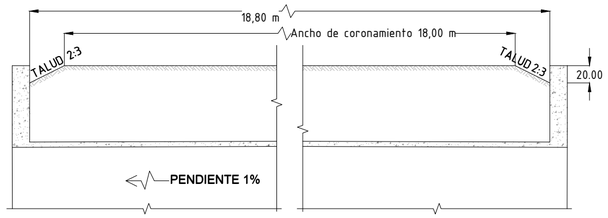
SEMIPLANTA/SEMICORTE
Escala 1:50



CORTE A-A
Escala 1:50



VISTA LATERAL
Escala 1:50

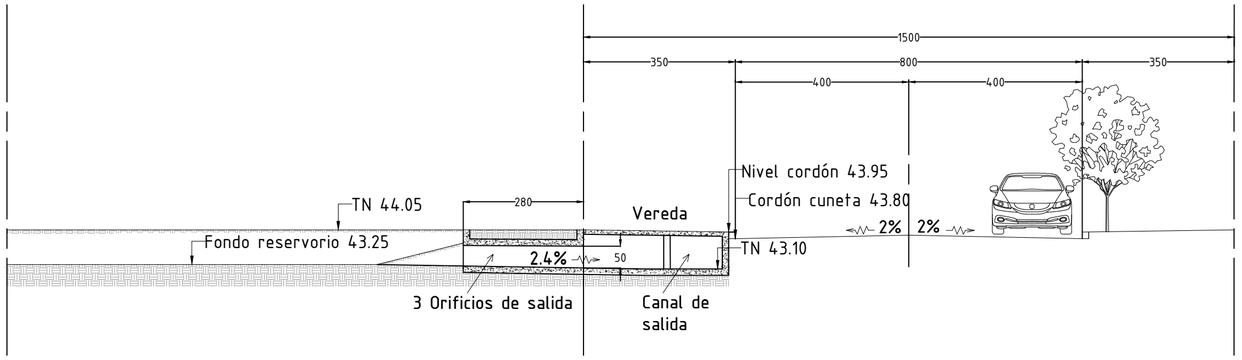


ALCANTARILLA CAÑOS DE H°A° según plano TIPO 8508 - DVP

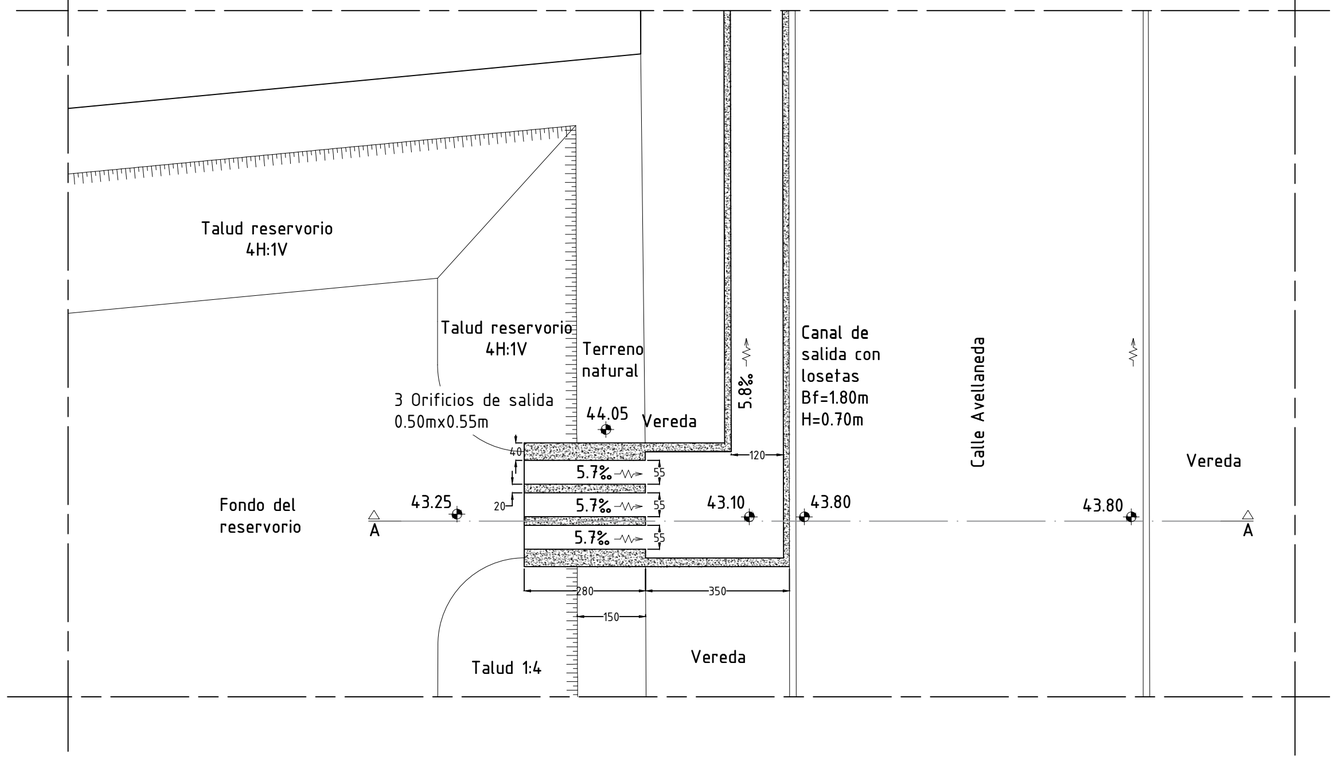


UNR Universidad Nacional de Rosario FCEFyA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Desagües pluviales - Alcantarillas Canal Saavedra	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 205

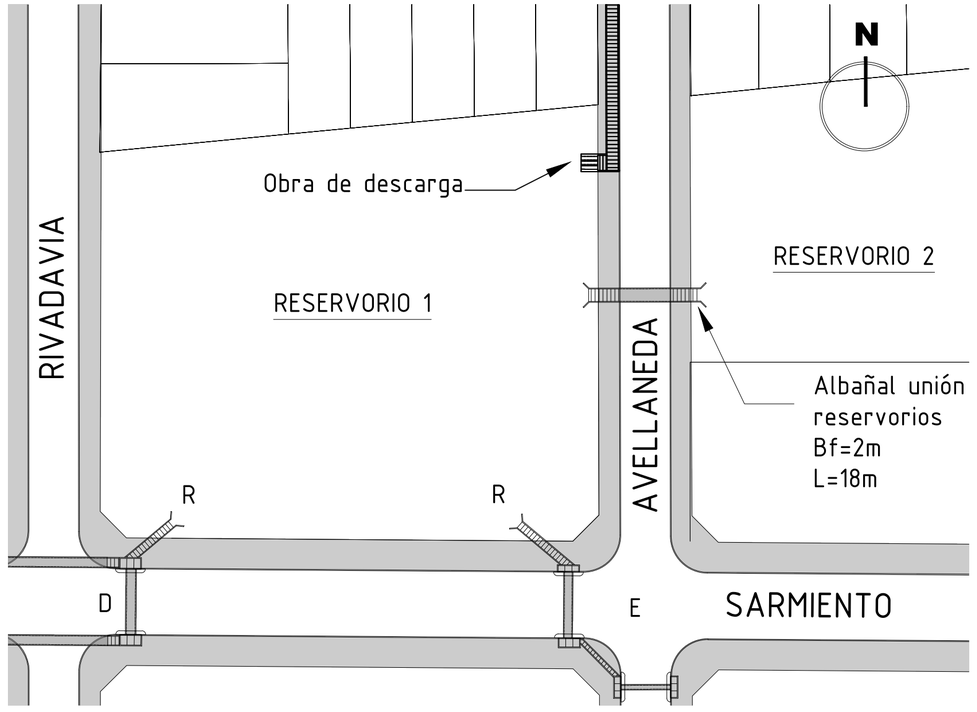
OBRA DE DESCARGA RESERVORIO
Corte A-A
Escala 1:100



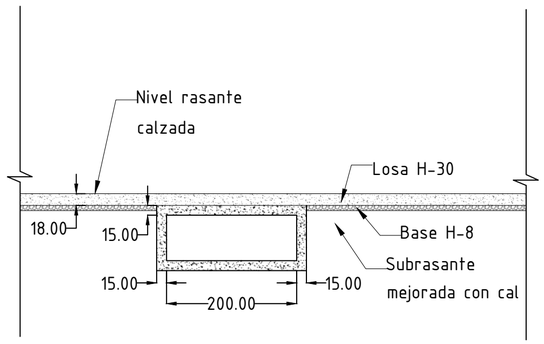
OBRA DE DESCARGA RESERVORIO
Planta
Escala 1:100



PLANIMETRÍA
Escala 1:700

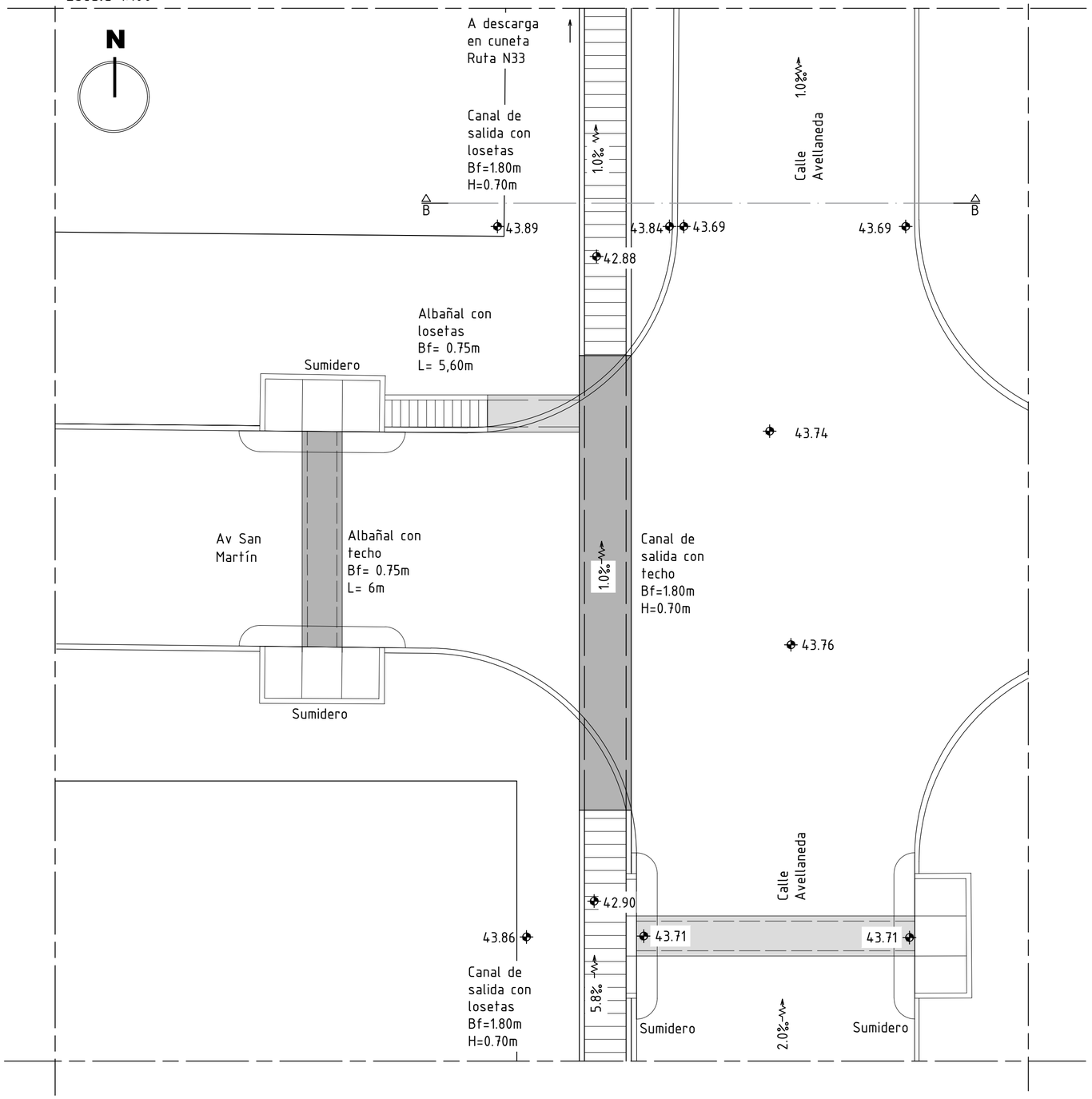


ALBAÑAL UNION RESERVORIOS
Escala 1:75

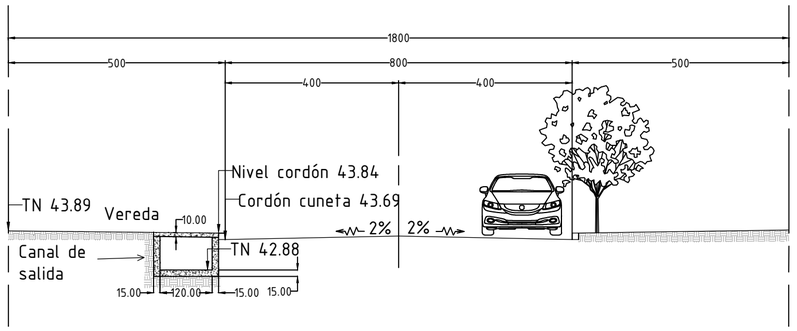


UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Desagües pluviales - Obra de descarga	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 206

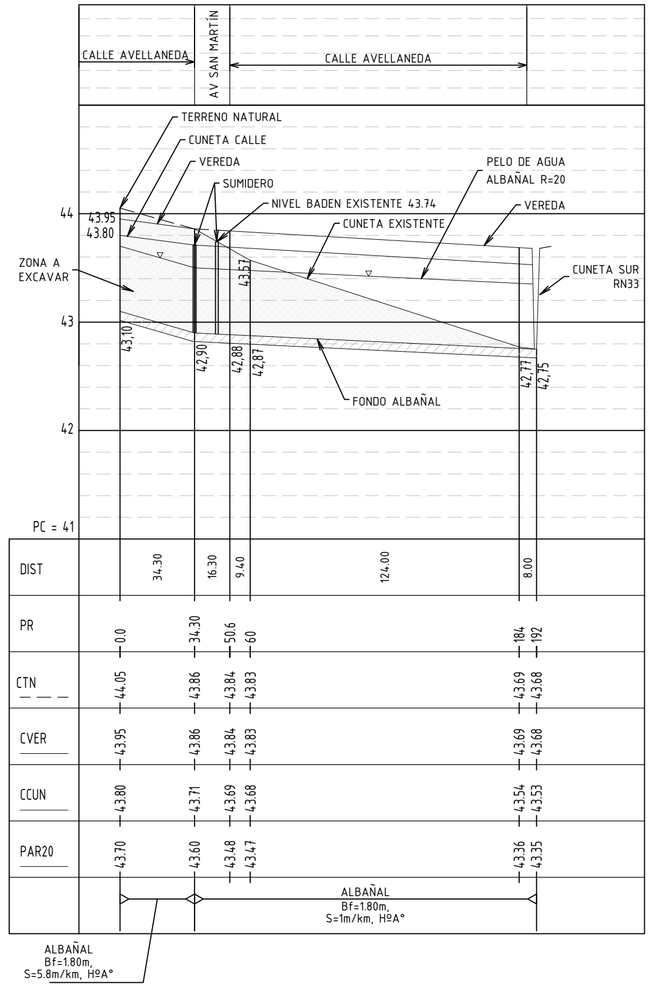
CRUCE DE CALLE CANAL DE SALIDA-AV SAN MARTÍN
Planta
Escala 1:100



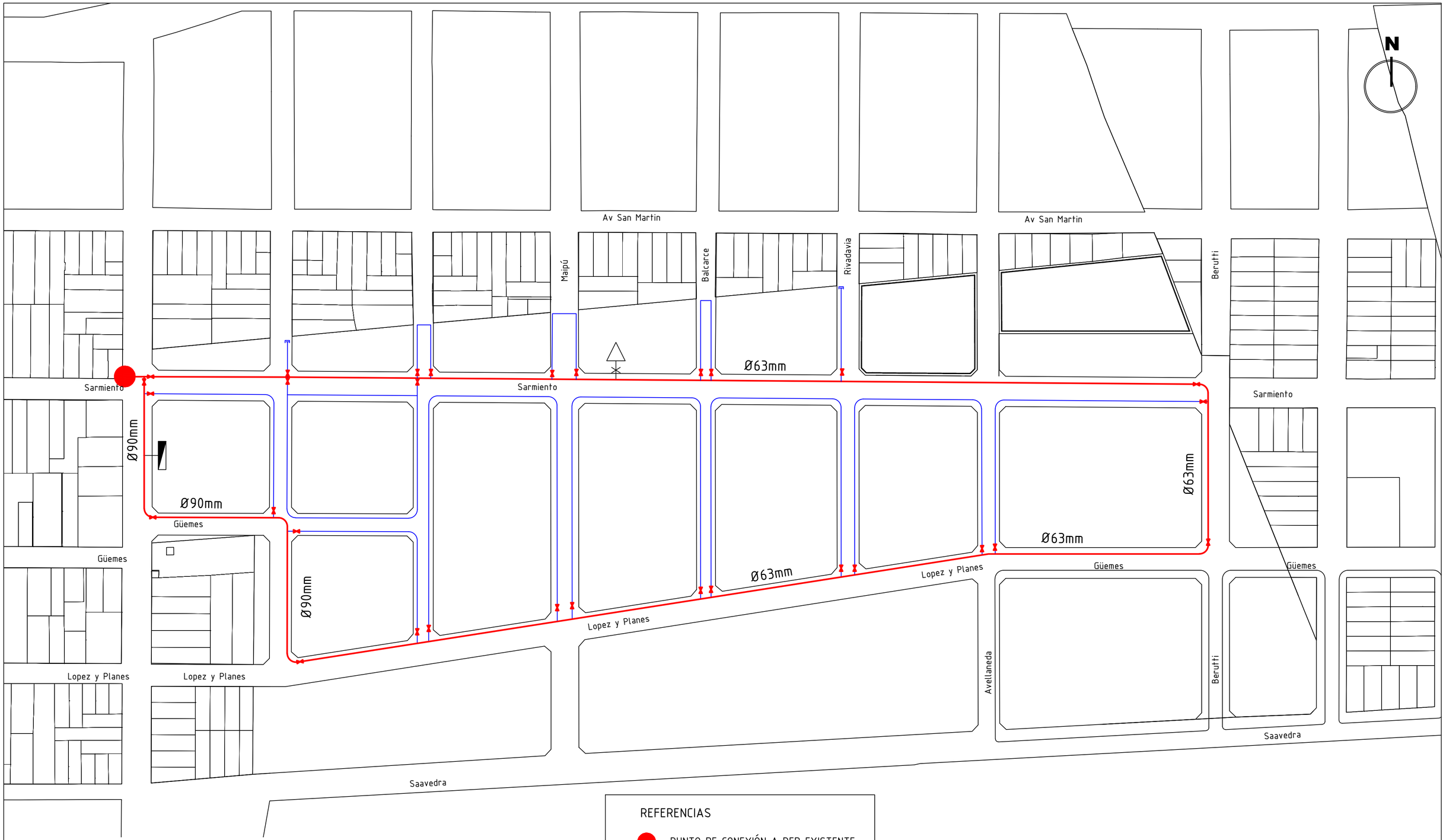
CORTE B-B
Escala 1:100



PERFIL LONGITUDINAL CANAL SALIDA RESERVORIO
Escala V 1:40 - H 1:2000



UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Desagües pluviales - Canal de salida	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 207



Las cañerías son de polietileno de alta densidad (PEAD)

REFERENCIAS

- PUNTO DE CONEXIÓN A RED EXISTENTE
- CAÑERÍAS PRIMARIAS
- CAÑERÍAS SECUNDARIAS
- VÁLVULA DE CIERRE
- HIDRANTE
- TOMA PARA MOTOBOMBA
- Ø63mm DIÁMETRO CAÑERÍA PRIMARIA

UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: 1:1750	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Red de Agua Potable - Plano de proyecto ejecutivo	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 301



REFERENCIAS

- ○ BOCA DE REGISTRO
- (43,30) COTA FONDO DE CONDUCTO
- 44,95 COTA DE VEREDA MAS ELEVADA
- 4.9% PENDIENTE CON SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- M18 00 NÚMERO DE MANZANA Y CANTIDAD DE LOTES
- P.V PUNTO DE VUELCO

UNR Universidad Nacional de Rosario

FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: 1:1750

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

OBRA
Barrio Nueva Primavera

UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Red de Desagüe Cloacal - Plano de proyecto ejecutivo

REVISIÓN N°: 01

PLANO N°: 401

PLANTA PARQUE LINEAL
Escala 1:1400

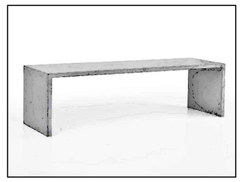


JUEGOS PARA NIÑOS





BANCO



MESAS



LAPACHO



VIRARÓ



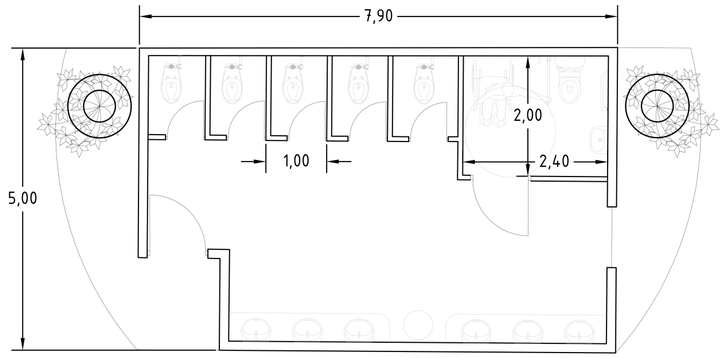
CASUARINA



CEIBO

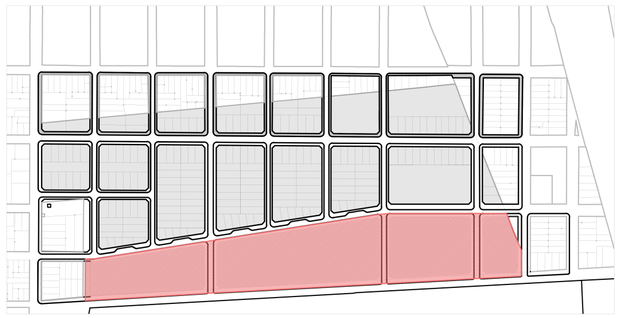


DETALLE SANITARIOS
Escala 1:100



Nota: Medidas en metros

EMPLAZAMIENTO EN EL TERRENO

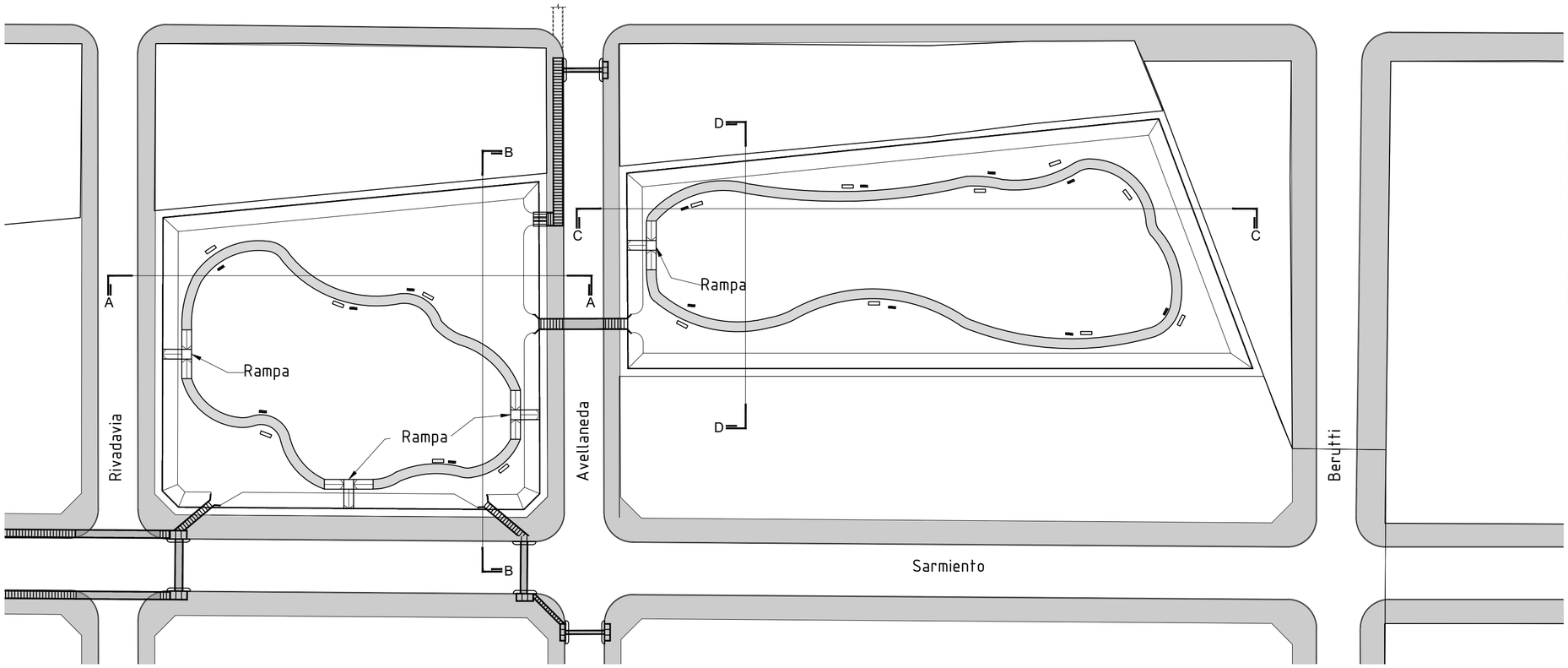


REFERENCIAS

- ZONA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- ZONA DEPORTIVA
- JUEGOS PARA NIÑOS

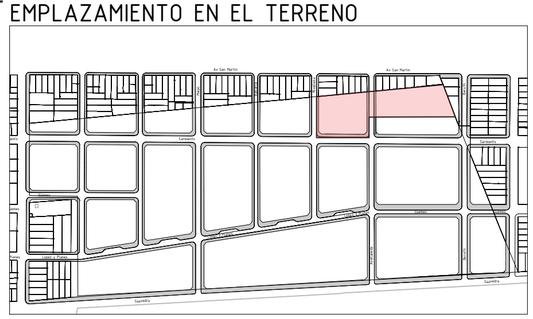
UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Arquitectura - Parque Lineal	REVISIÓN N°: 00 PLANO N°: 501

PLANTA DE RESERVORIOS
Escala 1:750



N

EMPLAZAMIENTO EN EL TERRENO



REFERENCIAS

CAMINO PEATONAL

NTN: Nivel terreno natural
NFR: Nivel fondo de reservorio

Medidas en metros

SUMIDERO DE REJAS VERTICALES



Reservorio 1: CORTE A-A
Escala 1:200



Reservorio 1: CORTE B-B
Escala 1:200



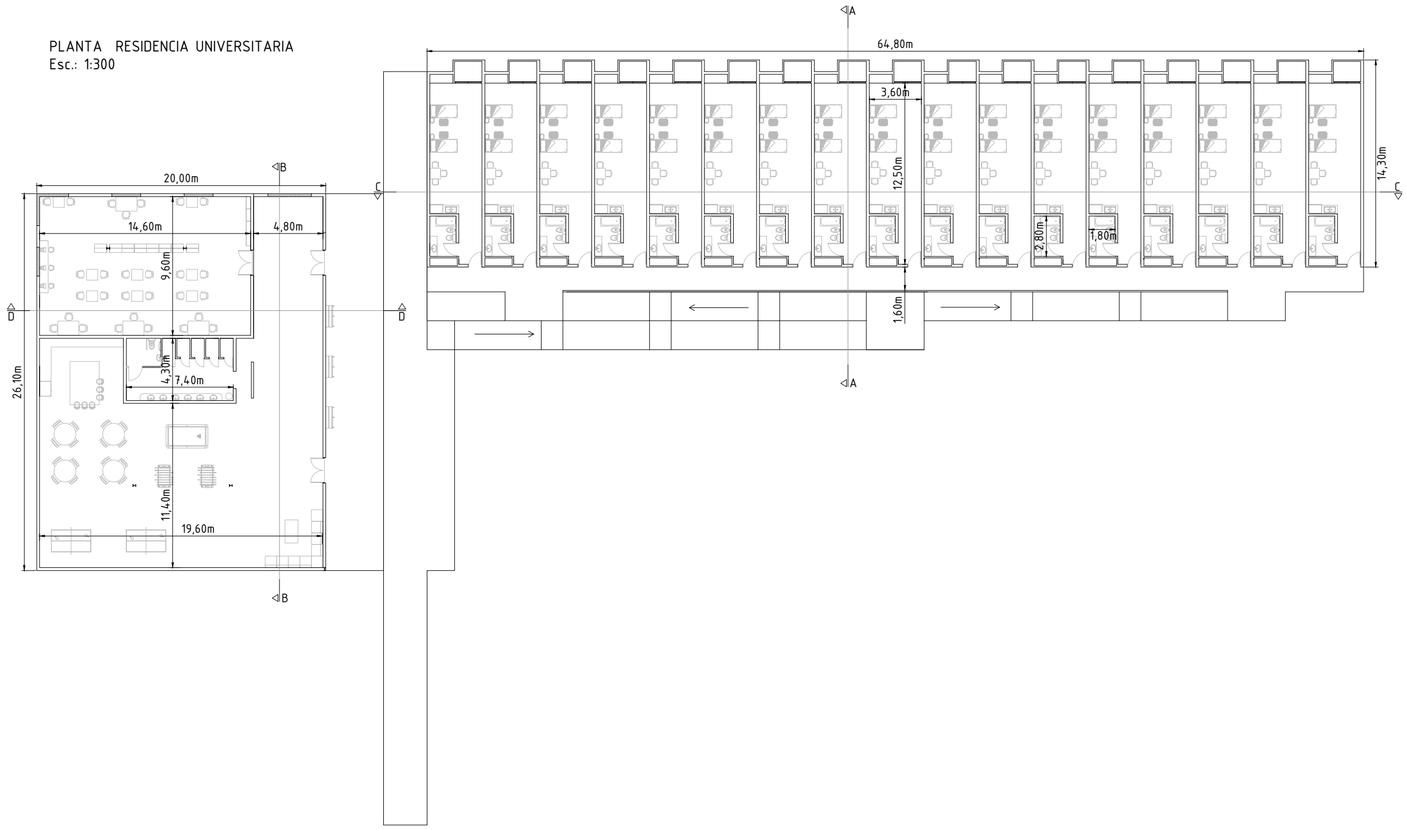
Reservorio 2: CORTE C-C
Escala 1:200



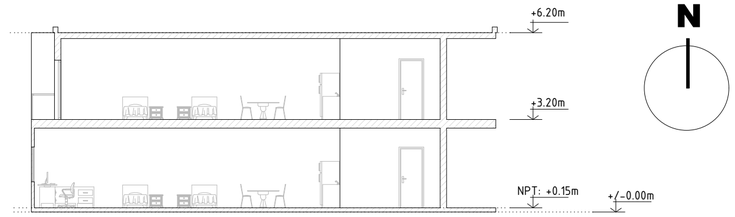
Reservorio 2: CORTE D-D
Escala 1:200

UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Arquitectura - Diseño de reservorio	REVISIÓN N°: 00 PLANO N°: 502

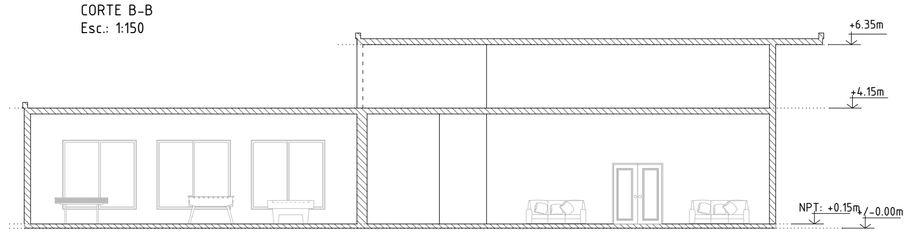
PLANTA RESIDENCIA UNIVERSITARIA
Esc.: 1:300



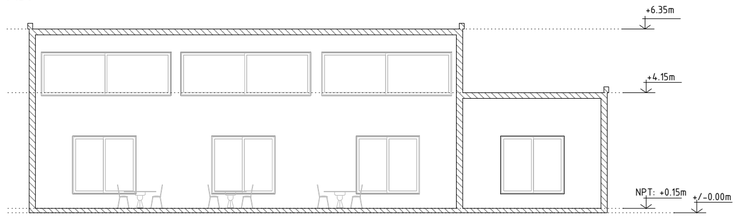
CORTE A-A
Esc.: 1:150



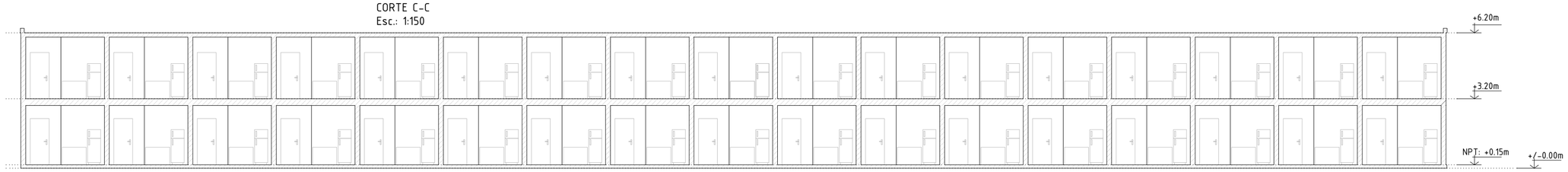
CORTE B-B
Esc.: 1:150



CORTE D-D
Esc.: 1:150



CORTE C-C
Esc.: 1:150



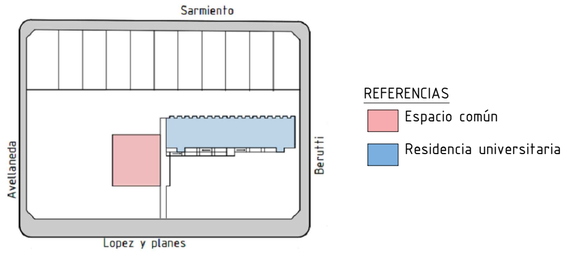
VOLUMETRIA RESIDENCIA ESTUDIANTIL



VOLUMETRIA ESPACIOS COMUNES



EMPLAZAMIENTO EN EL TERRENO



UNR Universidad Nacional de Rosario
FCEIA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

FECHA: Agosto 2023
ESCALA: Indicadas

PROYECTO IV

Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana

Directores:
Arq. Cristina Cervera
Ing. Raúl Navarro
Profesor titular:
Ing. Rubén López

OBRA
Barrio Nueva Primavera

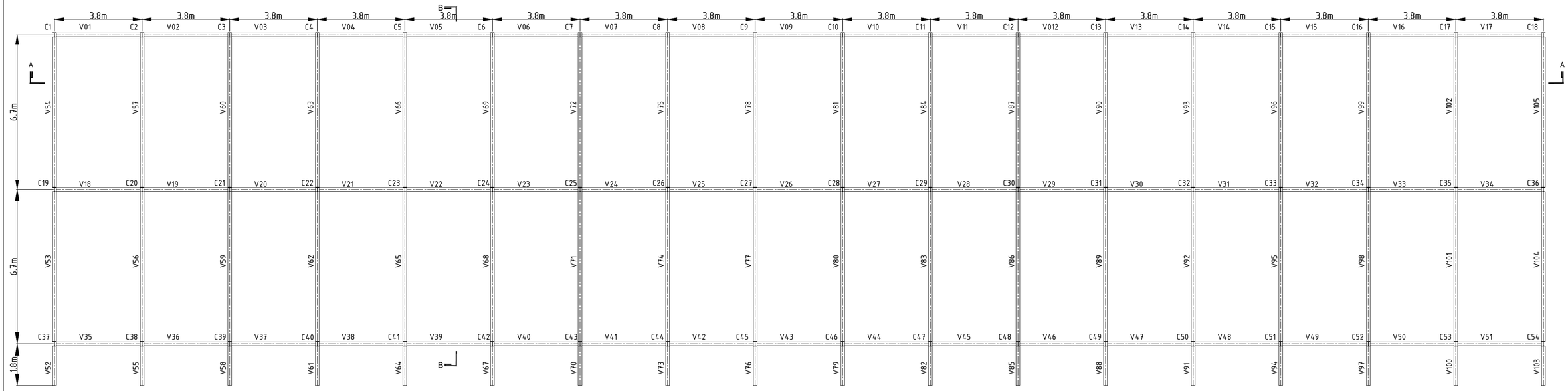
UBICACIÓN
Zavalla, Santa Fe

PROYECTO
Arquitectura - Residencia universitaria

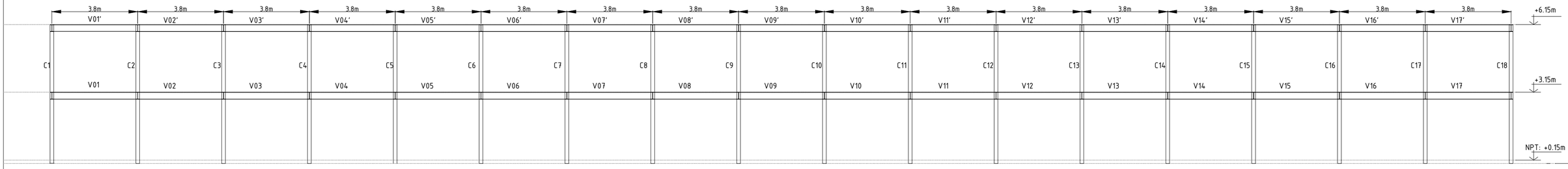
REVISIÓN N°: 01

PLANO N°: 503

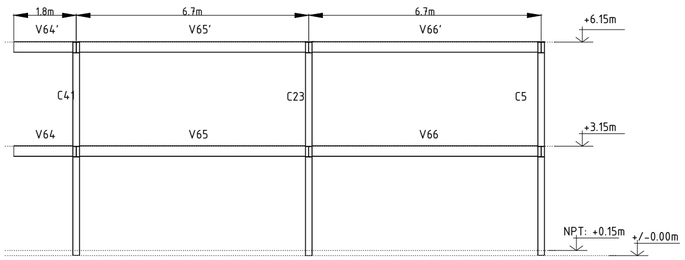
PLANTA DE ESTRUCTURA TIPO
Escala 1:125



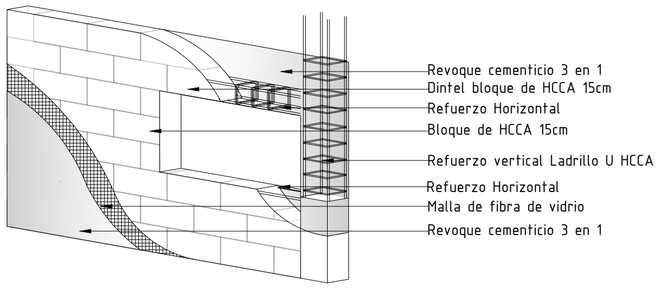
CORTE A-A
Escala 1:125

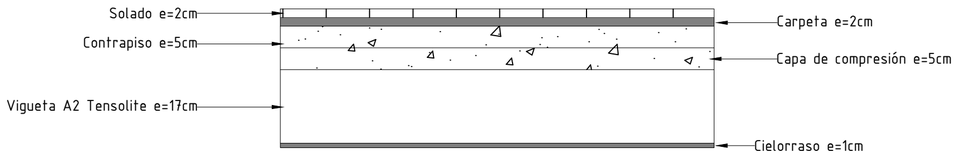


CORTE B-B
Escala 1:125

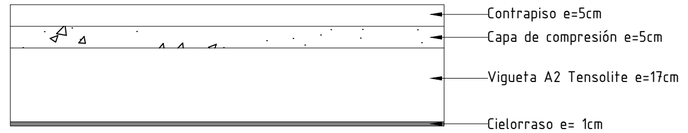


Detalle muro bloque de HCCA



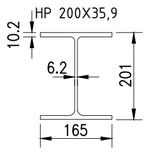


Detalle paquete de losa s/ Planta Baja

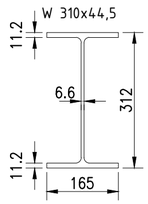


Detalle paquete de losa s/ Planta Alta

SECCIÓN COLUMNAS

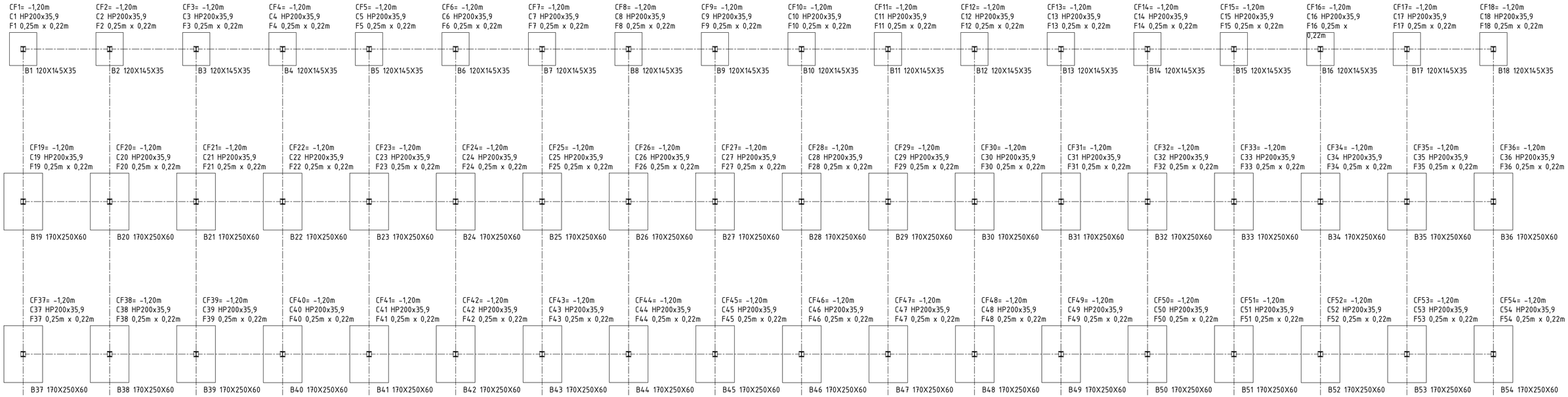


SECCIÓN VIGAS



UNR Universidad Nacional de Rosario FCEFyA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Residencia universitaria - Planta y cortes estructura	REVISIÓN N°: 01 PLANO N°: 504

PLANTA DE FUNDACIONES
Escala 1:125



UNR Universidad Nacional de Rosario FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura FECHA: Agosto 2023 ESCALA: Indicadas	PROYECTO IV Ciribeni, Candela - Codarini, Melisa - Di Marco, Juan Cruz - Gutierrez, Agustín - Seifer, Giuliana Directores: Arq. Cristina Cervera Ing. Raúl Navarro Profesor titular: Ing. Rubén López	OBRA Barrio Nueva Primavera UBICACIÓN Zavalla, Santa Fe PROYECTO Residencia universitaria - Planta de fundaciones	REVISIÓN N°: 00 PLANO N°: 505

BIBLIOGRAFÍA

11. Bibliografía

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2008). *Serie Zavalla (Za).* https://inta.rafaela.gov.ar (Consultado última vez: 15/03/2023)
- Sebastián Sentenach (2023). *La comuna de Zavalla firma convenio para la red de cloacas.* Proyectos e inversiones https://proyectoseinversiones.com.ar (Consultado última vez: 15/03/2023)
- Anibalini, V; Vega, M. L; Gastaudo, J (2020) *Caracterización de las precipitaciones de la localidad de Zavalla, Santa Fe.* Caracterizacion-de-las-Precipitaciones-de-Zavalla-Santa-Fe.pdf (unr.edu.ar)
- Basile, P; Riccardi, G; Stenta, H (2012) *Derivación y parametrización de curvas IDR para Rosario, Casilda y Zavalla.*
- ONU (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/
- Informa Zavalla (2021*) Zavalla, Rosario, Pérez y Soldini abordan sobre las aplicaciones de fitosanitarios con mirada puesta en la intervención interjurisdiccional.* Informa Zavalla - Facebook (Consultado última vez: 20/03/2023)
- Peródico Comunicación Perez (2021) *Zavalla, Rosario, Pérez y Soldini abordan sobre las aplicaciones de fitosanitarios con mirada puesta en la intervención interjurisdiccional.* Periódico Comunicación Pérez - Facebook (Consultado última vez: 20/03/2023)
- Diario La Capital (2011) *Zavalla restringe las fumigaciones en campos cercanos al pueblo.* Zavalla restringió fumigaciones en campos cercanos al pueblo - Diario La Capital (Consultado última vez: 20/03/2023)
- Archdesk (2021) *¿Cómo afecta la construcción al medio ambiente?* https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/ (Consultado última vez: 18/04/2023)