



**PROYECTO INTEGRAL PARA EL BARRIO
REMANSO VALERIO: ACCESIBILIDAD, SERVICIOS Y
PROTECCIÓN DE LA BARRANCA**

Localidad: Granadero Baigorria,

Provincia de Santa Fe

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:

JUÁREZ, NAZARENO (J-0588/6)

LARCÁ, PILAR (L-2976/9)

MALEK, DELFINA (M-6634/6)

PROVENZANO, NICOLAS (P-4826/7)

DIRECTORES:

ING. CLAUDIA FORESTIERI

ING. RAÚL NAVARRO

ARQ. CRISTINA CERVERA

ASESORES:

ING. ANDRÉS HAZÁN

DR. ING. MARGARITA PORTAPILA

TITULAR DE CÁTEDRA: ING. RUBÉN LÓPEZ

AGOSTO 2023

PROYECTO IV 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	5
1.1 Introducción	5
1.2 Objetivos	6
1.3 Emplazamiento del proyecto	6
1.4 Marco de referencia	8
1.4.1 Población	8
1.4.2 Caracterización: clima, topografía y suelo	11
1.4.3 Redes de infraestructura de transporte	12
1.4.4 Características socio-económicas	13
1.4.5 Equipamientos y servicios	15
2. INFORMACIÓN BASE Y ANTECEDENTES	19
2.1 Recopilación información de partida	19
2.1.1 Planialtimetría	19
2.1.2 Estudio de suelo	20
2.1.3 Hidrometeorología	23
2.1.4 Red de agua, cloacas y desagüe pluvial Av. Los Plátanos	24
2.1.5 Análisis de estabilidad	24
2.1.6 Pavimentos	26
2.2 Antecedentes	27
2.2.1 Antecedentes del barrio	27
2.2.2 Antecedentes de la barranca	29
2.2.3 Antecedentes de protección de barranca de la zona	31
2.3. Situación actual del barrio	32
2.3.1 Aspecto social	32
2.3.2 Aspecto Hidraulico	33
2.3.4 Accesibilidad del barrio	35
3. PROYECTO HIDRÁULICO	37
3.1 Red de desagüe pluvial	37
3.1.1 Determinación de las Cuencas de Aporte	41
3.1.2 Cálculo de aportes de cuencas	47
3.1.3 Verificación de Calles	48
3.1.4 Determinación de caudales requeridos en la red	50
3.1.5 Dimensionamiento de la red	51
3.1.6 Dimensionamiento de sumideros	52
3.2 Bajada de Cristo Pescador	55
3.2.1 Desarrollo de cámaras de caída en Bajada Cristo Pescador.	55
3.2.2 Calculo Estructural de Camaras de Caida	59
3.2.2.1 Cálculo de armadura horizontal	61

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

3.2.2.1 Cálculo de armadura vertical	63
3.2.3 Determinación de los niveles relevantes del Río Paraná	65
3.2.4 Descarga sobre el Río Paraná	66
3.3 Verificación de conducto pluvial existente	72
3.4 Verificación y re canalización del canal	73
3.5 Verificación de la alcantarilla	77
4. ESTABILIDAD DE LA BARRANCA	79
4.1 Introducción	79
4.2 Contención de la barranca	80
4.3 Análisis de talud	82
4.4 Protección de la barranca	87
5. PROYECTO URBANO: accesibilidad y movilidad dentro del barrio	92
5.1. Introducción	92
5.2 Intervención en la zona de la barranca	94
5.3 Intervención en la bajada del Cristo Pescador	99
6. ESTUDIO AMBIENTAL	102
6.1 Relevancia del estudio ambiental	102
6.2 Gestión ambiental interdisciplinar	102
6.2.1 Objetivo 2: Poner fin al hambre	103
6.2.2 Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento	104
6.2.3 Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.	105
6.3 Emisiones de gases de efecto invernadero	106
6.4 Beneficios del proyecto al medioambiente	107
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
8. BIBLIOGRAFÍA	110
9. ANEXOS	111
10. PLANOS	158

AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto es la culminación de un largo proceso de formación académica del que fuimos parte. Quisiéramos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización del mismo. Sus apoyos invaluable, dedicación y orientación fueron fundamentales para alcanzar este logro académico.

En primer lugar, agradecemos a la Facultad de Ingeniería, Ciencias Exactas y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales y por su inestimable contribución al crecimiento académico y personal de cada uno de nosotros. Además, queremos hacer llegar nuestros agradecimientos al cuerpo docente de la cátedra de Proyecto IV por ayudarnos con tanta dedicación, paciencia y por guiarnos en el presente trabajo. Así también, agradecer a la Ing. Virginia Pacini, por presentarnos la problemática del barrio Remanso Valerio e involucrarnos en la misma. Agradecemos también al Ing Gerardo Riccardi y al Ing. Juan Pablo Rentería por sus colaboraciones y predisposición. Además, damos las gracias a la Secretaría de Obras Públicas de la Municipalidad de Granadero Baigorria por el apoyo brindado durante este proyecto.

A nuestras familias y amigos, queremos agradecerles por su amor, comprensión y apoyo incondicional a lo largo de estos años, sin ellos no hubiese sido posible llegar hasta acá. Por último, agradecer a nuestros compañeros con los que transitamos este largo recorrido y con quienes nos hemos enriquecido, entendiendo que el trabajo en equipo es una pieza fundamental en el camino.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Introducción

El sitio de intervención del presente proyecto es el barrio llamado "Remanso Valerio" ubicado en la ciudad Granadero Baigorria, a orillas del Río Paraná.

Se dice que en la década de 1930 arribaron los primeros isleños a este lugar, en principio para vender pescado y posteriormente para habitarlo. Aparentemente lo que sucedió fue que un pescador vio que la zona era propicia para amarrar su canoa y armó su ranchito sobre la barranca. Esa historia se repitió hasta que todo un barrio se formó en esta superficie de barranca.

Fue en ese momento en donde se convirtió en el refugio de los pescadores de la zona, que fueron instalándose y construyendo sus casas de una forma desordenada. Este es un barrio que se ubica sobre una barranca, lo cual representa un desafío para el desarrollo de servicios como para la contención de casas cercanas al río. La estabilidad de varias viviendas se encuentran comprometidas debido al deterioro de los muros de contención y la existencia de pozos absorbentes, lo que ha llevado a que muchas estén sostenidas lateralmente por las raíces de los árboles.

Actualmente la población carece de servicios de agua, cloacas, pluviales y energía eléctrica adecuadamente dispuestos. Para abordar el desarrollo de estos servicios, se deberá tener en cuenta la topografía del terreno y la pendiente de la barranca, lo cual resulta especialmente relevante en la instalación de sistemas cloacales y pluviales. La movilidad en el barrio también plantea problemas debido a las calzadas estrechas y las pendientes pronunciadas, así como la presencia de escaleras que dificultan el desplazamiento de personas con movilidad reducida. Además, antes de la creación del Parque de la Cabecera, la zona se encontraba aislada y con una comunicación deficiente. Es fundamental abordar estas problemáticas de manera integral para mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio y garantizar su seguridad.

1.2 Objetivos

En el presente proyecto se pretende brindar una solución integral para el barrio que tenga como enfoque principal mejorar los servicios existentes, la contención de barrancas y la accesibilidad al barrio. Para ello, se llevarán a cabo estudios detallados del terreno, análisis de la infraestructura existente y evaluación de las necesidades de la comunidad. Con base en estos estudios, se diseñarán y ejecutarán planes para mejorar la accesibilidad al barrio, la red de servicios públicos y la contención de barrancas, con el fin de proporcionar a los habitantes del barrio un entorno más seguro, saludable y accesible. El proyecto se enfocará en la implementación de soluciones sostenibles y amigables con el medio ambiente, para garantizar la durabilidad y la eficiencia a largo plazo de las mejoras implementadas.

Este es un proyecto académico donde las soluciones propuestas son de emergencia debido a las condiciones actuales que se encuentra el barrio. Se busca junto con la Municipalidad de Granadero Baigorria, el fin de desarrollar los servicios con los que los habitantes del barrio no cuentan hoy en día: red de agua potable, red cloacal y red pluvial. Este proyecto se enfocará específicamente en el servicio de la red pluvial ya que los otros dos servicios restantes quedan a cargo de la misma Municipalidad.

Además, se propone realizar mejoras en cuanto a la accesibilidad del mismo y resolver los problemas relacionados con la estabilidad de la barranca, ya que hay zonas que se encuentran muy comprometidas.

1.3 Emplazamiento del proyecto

El barrio se encuentra en la ciudad de Granadero Baigorria, en la provincia de Santa Fe y en las orillas del Río Paraná, al norte de la cabecera del puente Rosario-Victoria.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

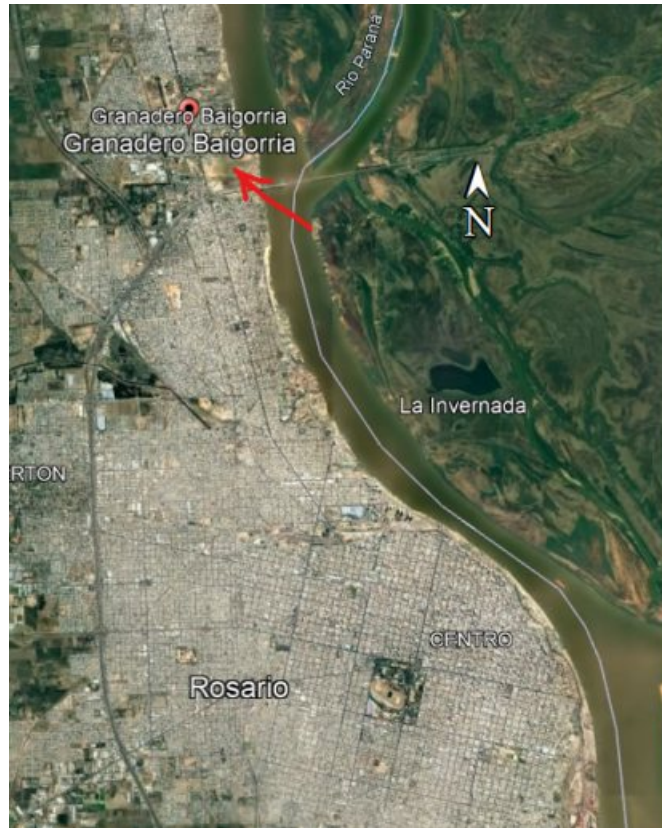


Figura 1.3.1: Ubicación general



Figura 1.3.2: Ubicación barrio

El barrio tiene una superficie de aproximadamente 90.000 m² y según el Registro Nacional de Barrios Populares, lo habitan unas 500 familias que pertenecen a 3 generaciones de pescadores. La referencia para llegar al barrio es el Puente Rosario-Victoria, sin embargo, para los vecinos la ubicación más importante del mismo es el Cristo Pescador, que protege a los habitantes desde 1955, donde fue construido y desde entonces se convirtió en un símbolo de identificación para los mismos. A sus pies, inicia una calle con una gran pendiente que va atravesando las calles del barrio hasta llegar a la orilla del río. Los pescadores guardan sus embarcaciones tanto a orillas del río como en el patio de sus casas y realizan ese camino diariamente luego de una intensa jornada de tirar redes para ganar su recompensa diaria.

Las imágenes que muestran previamente se pueden visualizar en mayor detalle en el plano N° 1.3.A.

1.4 Marco de referencia

1.4.1 Población

Como fue mencionado anteriormente, en el Barrio Remanso Valerio hoy en día viven unas 500 familias, pero esto no siempre fue así.

El crecimiento demográfico y territorial del barrio se puede evidenciar con la herramienta de Google Earth, que permite visualizar los cambios de uso de suelo y avances desde el año 2003 al 2022.



Figura 1.4.1.1: Crecimiento del barrio de 2003 a 2009. Fuente: Google Earth

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Con el transcurso del tiempo, se puede observar cómo el barrio ha ido expandiéndose, no sólo en términos de la cantidad de viviendas y, por ende, población, sino también en su proximidad a la barranca.



Figura 1.4.1.2: Crecimiento del barrio de 2009 a 2014. Fuente: Google Earth

A partir del año 2012, se comenzaron obras para unir el barrio al sector norte de la ciudad de Granadero Baigorria, a través del trazado de calles y de una rotonda, para en 2014 lograr la pavimentación de las mismas.

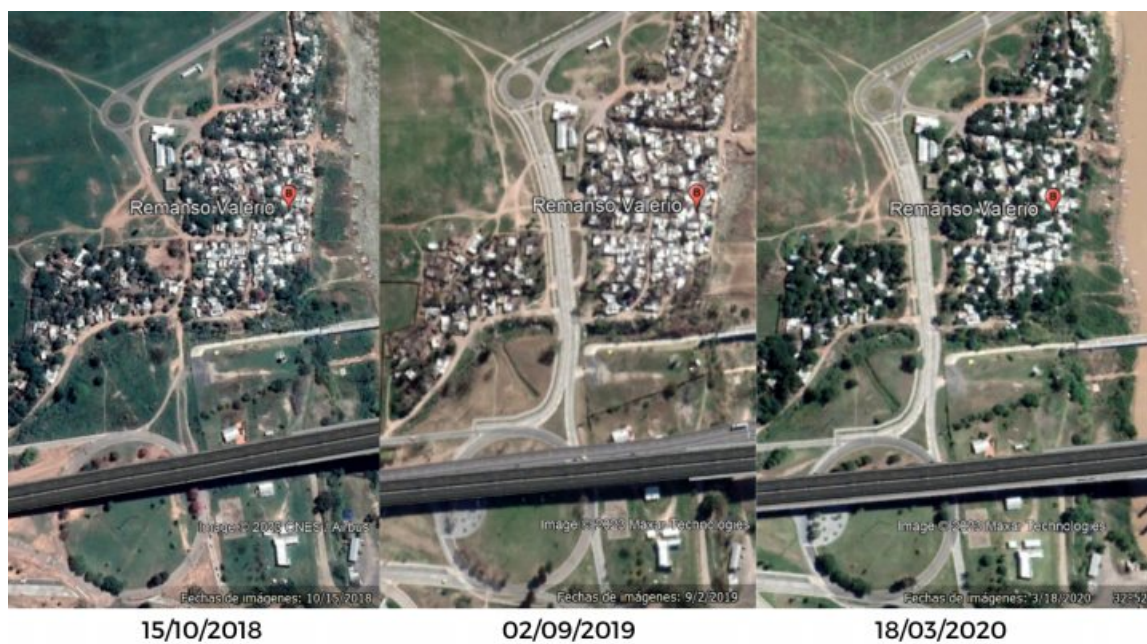


Figura 1.4.1.3: Crecimiento del barrio de 2014 a 2020. Fuente: Google Earth

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Es posible notar como en el año 2019, se comienza a conectar el barrio Remanso Valerio con la ciudad de Granadero Baigorria y la de Rosario, a partir de realizar un acceso pavimentado.



Figura 1.4.1.4: Crecimiento del barrio de 2021 a 2022. Fuente: Google Earth

En la actualidad, se puede ver un notable aumento de las viviendas en el barrio, siendo este un lugar en donde muchas familias encontraron su hogar.

Según los datos del censo más reciente con el que se cuenta (2010), se pueden obtener las edades quinquenales y los sexos de la población del barrio. En el [Anexo 1.4.1](#) se pueden observar las tablas completas de los resultados y a continuación se muestran en gráficos los datos analizados:

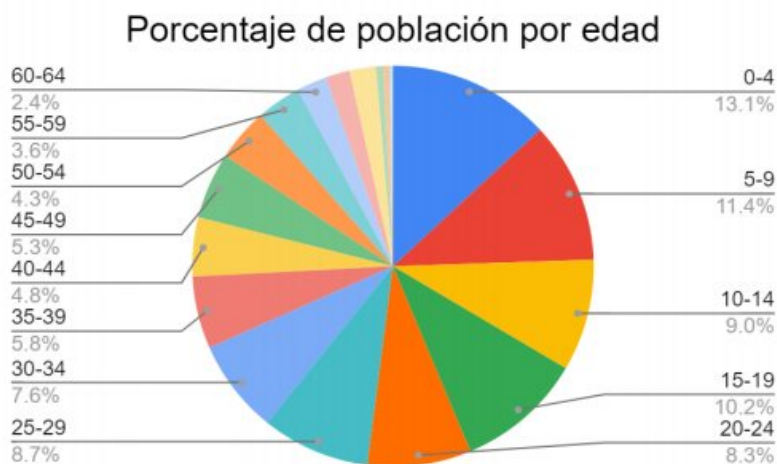


Gráfico 1.4.1.1 - Población por edad. Fuente: elaboración propia.

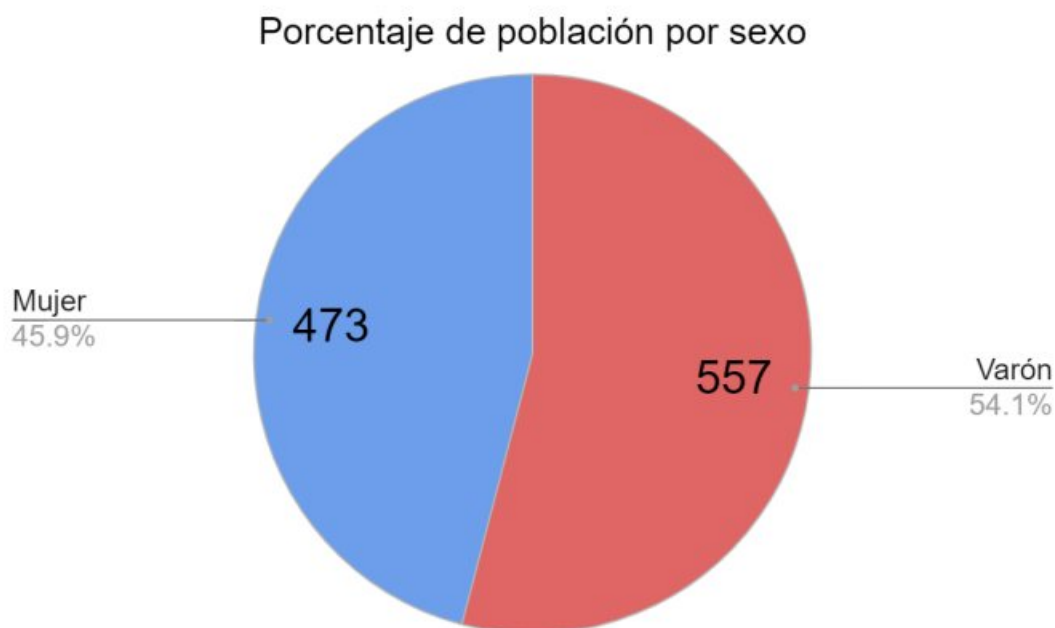


Gráfico 1.4.1.2. - Población por sexo. Fuente: elaboración propia.

1.4.2 Caracterización: clima, topografía y suelo

La ciudad de Granadero Baigorria tiene un clima subtropical húmedo con temperaturas cálidas durante todo el año. En verano, las temperaturas medias oscilan entre los 20°C y 30°C, mientras que en invierno las temperaturas medias rondan los 10°C y 20°C. La ciudad también experimenta precipitaciones moderadas durante todo el año, siendo los meses de verano los más lluviosos.

Granadero Baigorria está situada en una zona plana, ya que se encuentra en la llanura pampeana de Argentina. Sin embargo, el barrio Remanso Valerio se encuentra a orillas del Río Paraná, lo que significa que su topografía se ve influenciada por la proximidad al río. Esto es posible de identificar en el siguiente mapa topográfico, en el cual se pueden diferenciar las distintas altitudes y como disminuye la misma al llegar a la barranca del Río Paraná.

El suelo de la ciudad de Granadero Baigorria, Santa Fe, Argentina, está compuesto principalmente por arcilla y limo, lo que lo hace adecuado para la agricultura. En el punto 2.1.2 Estudio de suelo del presente informe se detallarán las propiedades del suelo en el sector de interés particular.

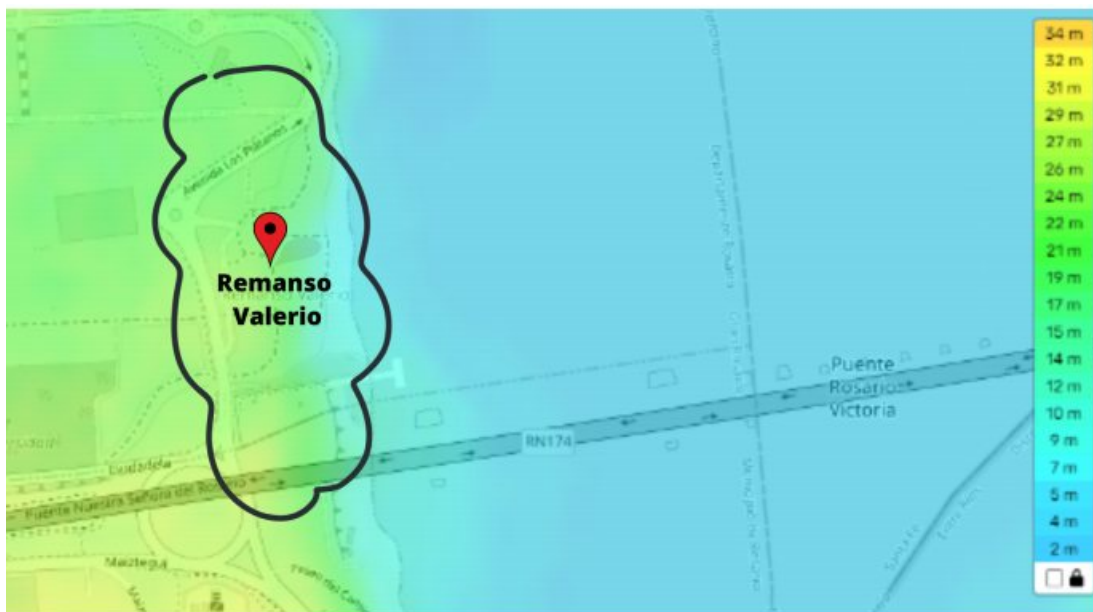


Figura 1.4.2.1: Variación de altitud en el barrio Remanso Valerio; Fuente: <https://es-pe.topographic-map.com/>

1.4.3 Redes de infraestructura de transporte

Las vías de accesos cercanas más importantes son la Av. San Martín, perteneciente a la ciudad de Granadero Baigorria y la Av. Circunvalación 25 de Mayo.

Es posible el ingreso al barrio a través de la calle Los Plátanos y posteriormente por distintas calles internas no pavimentadas. La única calle pavimentada que atraviesa el barrio y llega al río es la bajada Cristo Pescador.

En cuanto a las líneas de transporte público, ninguna ingresa al interior del barrio. Las mismas circulan por la Av. San Martín o calle Los Plátanos, por lo que los vecinos deben caminar varias cuadras para poder desplazarse de su lugar. Adicionalmente, el resto de las calles no cuentan con pavimento, por lo que los vecinos se encuentran desconectados tanto física como socialmente del resto de la ciudad.



Figura 1.4.3.1: Vías de acceso al barrio y paradas del transporte público;

Fuente: Elaboración propia

1.4.4 Características socio-económicas

En el barrio, la mayoría de las viviendas están en malas condiciones y están construidas en terrenos fiscales. Muchas de estas viviendas han sido reconocidas legalmente gracias al trabajo conjunto de la comunidad. Las viviendas se distribuyen en tres niveles diferentes por la pendiente de las calles, siendo el nivel más alto el único que no corre riesgo de inundación. Sin embargo, en los tres niveles hay probabilidades de derrumbes que se manifiestan en rajaduras en las paredes y pisos. Las viviendas son precarias y responden a la posibilidad de autoconstrucción de cada vecino.

Según los datos obtenidos en el censo 2010, que se pueden encontrar en el [Anexo 1.4.4](#), se pueden observar los siguientes resultados, dando fundamento a los descrito anteriormente:

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

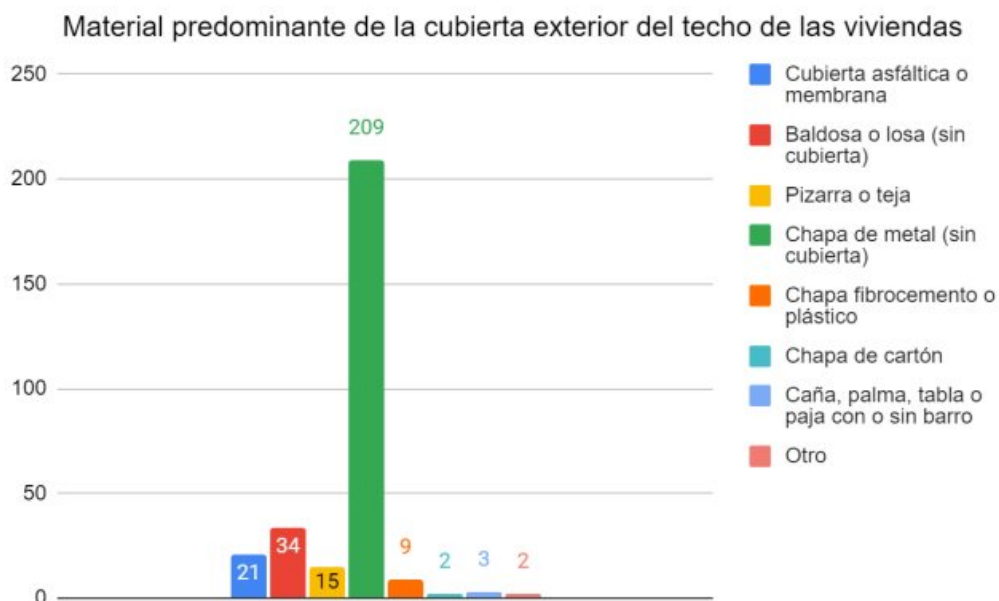


Gráfico 1.4.4.1 - Material predominante de la cubierta exterior del techo según Censo 2010. Fuente: elaboración propia.

Además, la mayoría de las familias del barrio tienen ingresos insuficientes y viven por debajo de la línea de pobreza. La gran mayoría de los trabajos a los que accede la población del barrio no son formales. Entre las actividades laborales encontramos una alta proporción de pobladores que se dedican a la pesca y a otros rubros como albañilería, jardinería y montaje.



Gráfico 1.4.4.2 - Condición de actividad de la población según Censo 2010. Fuente: elaboración propia.

1.4.5 Equipamientos y servicios

Dentro del barrio se encuentran algunas instituciones, como la policía comunitaria; una escuela; un jardín con comedor comunitario y un centro de salud.

A su vez, el barrio no cuenta con prestaciones como calles pavimentadas, veredas perimetrales, espacio público de calidad para poder acceder en los tiempos libres o una infraestructura para el trabajo de los pescadores, cuya actividad es principal en la zona y también existen viviendas en peligro de derrumbe.



Figura 1.4.5.1: Equipamientos y puntos de importancia del barrio. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los servicios, según los mapas brindado por la empresa Aguas Santafesinas Sociedad Anónima (ASSA) hoy en día, la empresa presta los servicios de aguas y cloacas solamente en los sectores de la ciudad de Granadero Baigorria indicados:

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO
Juárez, Larcá, Malek, Provenzano



Figura 10 - Mapa del radio de red de agua servida en la ciudad de Granadero Baigorria.
Fuente: ASSA



Figura 1.4.5.2 - Mapa del radio de cloacas en la ciudad de Granadero Baigorria.
Fuente: ASSA

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Si se superponen estos mapas con el de la ciudad de Granadero Baigorria, es posible notar que el barrio Remanso Valerio no está contemplado tanto en la red de agua potable como en la red de cloacas que sirve ASSA.



Figura 1.4.5.3 - Superposición de mapas de la ciudad de Granadero Baigorria y de aguas de ASSA.



Figura 1.4.5.4 - Superposición de mapas de la ciudad de Granadero Baigorria y de cloacas de ASSA.

A pesar de lo que muestran estas imágenes, en donde se puede ver en azul y verde las zonas con servicio de agua y cloacas respectivamente y en rojo la zona a la que no le llegan estos servicios, se deduce que el barrio se conecta de forma irregular a la red de agua potable, esto lo hacen los mismos vecinos del barrio, sin embargo, carece de cloacas, red pluvial y gas natural. Algunos habitantes del barrio utilizan gas envasado, leña o estufas eléctricas para calefaccionar sus hogares. Esto se puede ver más precisamente en los resultados del censo del 2010 que es del último del cual se tiene información.

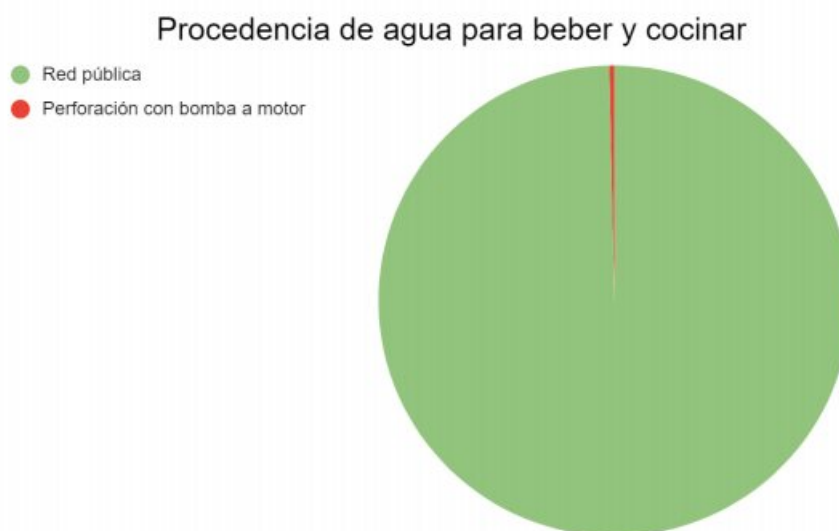


Gráfico 1.4.5.1 - Procedencia del agua para beber y cocinar. Fuente: elaboración propia.



Gráfico 1.4.5.2 - Tenencia de agua en la vivienda. Fuente: elaboración propia.

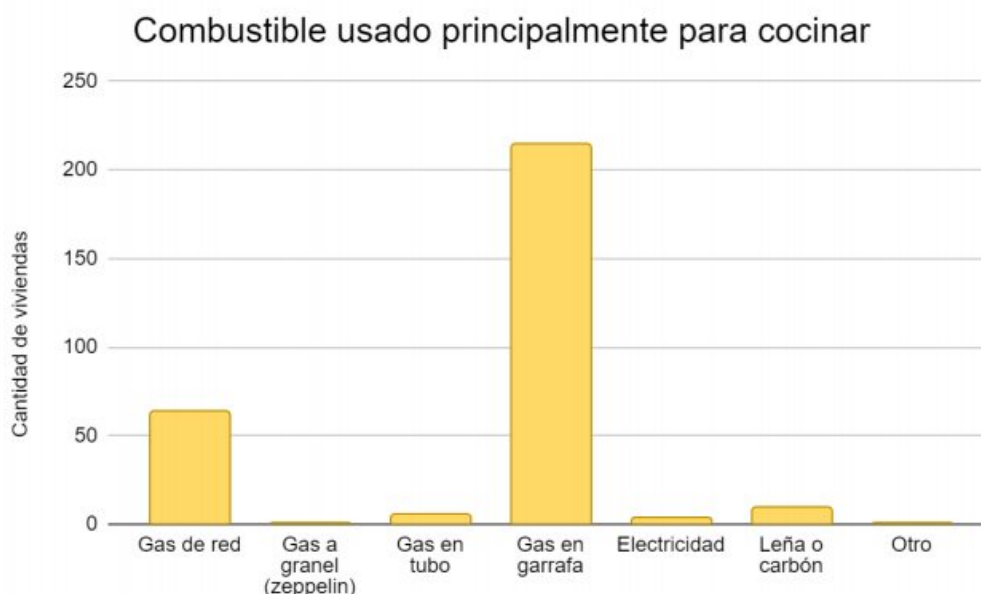


Gráfico 1.4.5.3 - Combustible usado por vivienda para cocinar. Fuente: elaboración propia.

Aclaración: se debe tener en cuenta que estos resultados son del radio censal (17) que no solo incluye al barrio Remanso Valerio, sino también al sector al norte del mismo, el cual sí está contemplado en la red de agua servida por ASSA.

2. INFORMACIÓN BASE Y ANTECEDENTES

2.1 Recopilación información de partida

Para poder dar inicio al proyecto, fue necesario recopilar la información disponible del lugar en estudio como así también los antecedentes de situaciones similares que ocurrieron en la zona.

2.1.1 Planialtimetría

Se nos otorgó por parte de la Municipalidad de Granadero Baigorria un Relevamiento Planialtimétrico de la ciudad realizado en el año 2016, cuyo plano se encuentra en el [Anexo 2.1.1](#). El mismo cuenta con información sobre las curvas de nivel, puntos fijos, líneas de barranca. Dichas curvas son de gran importancia porque reflejan no solo cotas de importancia sino también los puntos más altos y como van descendiendo hacia la barranca del Río Paraná. Esto se puede notar en la Figura 14 inferior, en donde se muestra la Bajada Cristo Pescador, a partir de la cual se puede llegar desde el barrio hacia la ribera del Río:

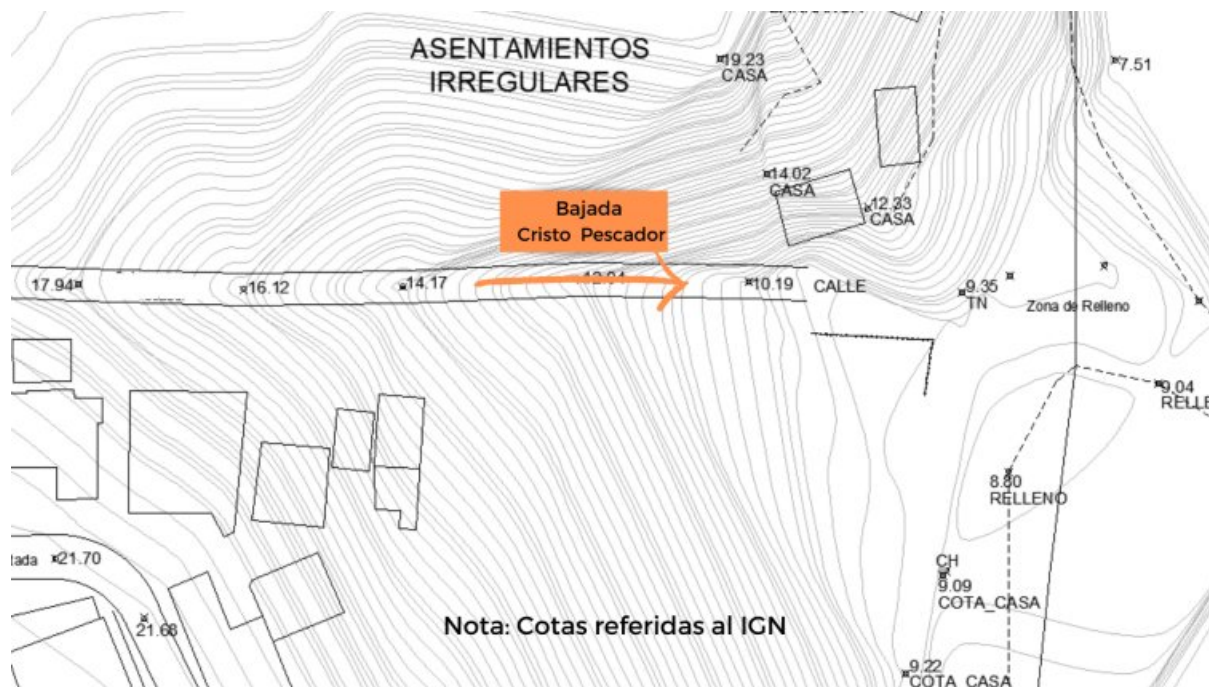


Figura 2.1.1.1 - Porción de planialtimetría en donde se muestra la Bajada Cristo Pescador -
Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Estudio de suelo

En el marco de este proyecto, resulta sumamente importante contar con datos de estudios de suelo de la zona, su razón principal es que el suelo es un elemento clave en la estabilidad y comportamiento de la barranca.

El estudio de suelo permite conocer las características y propiedades del terreno, tales como su capacidad de soporte, su resistencia, su permeabilidad, entre otros aspectos. Estos datos son esenciales para la evaluación de la estabilidad de la barranca, especialmente en este caso, en el que se planea realizar su análisis.

Además, la barranca puede presentar distintos estratos de suelo con diferentes características, por lo que es importante conocer la estratificación del terreno y la posición del nivel freático, ya que esto afecta a la capacidad de carga del suelo y su respuesta ante cargas adicionales.

Otro factor importante es el riesgo de erosión y deslizamientos, ya que la barranca puede ser afectada por factores como las lluvias, el viento, la temperatura, entre otros. El

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

estudio de suelo permitirá determinar la erosión y estabilidad de la barranca y, por lo tanto, conocer las medidas necesarias para su protección.

Se cuenta con un Estudio de Suelos brindado por la Municipalidad, realizado por el Ing. J.C. Rosado los días 7 y 12 de Febrero del 2022 el cual se encuentra en el [Anexo 2.1.2](#). Se realizaron 10 perforaciones de 6 m de profundidad respecto a la boca de pozo, efectuando el Ensayo de Penetración Normalizado de Terzaghi (SPT).

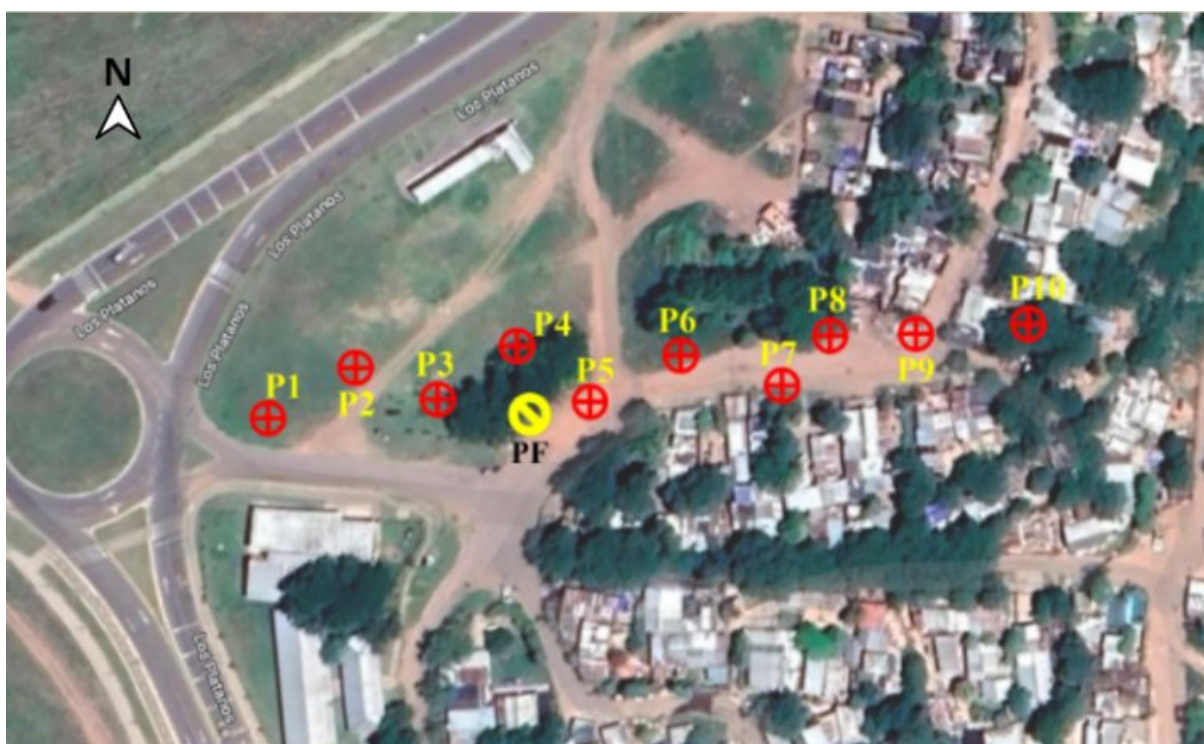


Figura 2.1.2.1 - Ubicación de las perforaciones realizadas por el Estudio de Suelo - Fuente: elaboración propia.

Dentro de los perfiles estratigráficos obtenidos, se pueden observar similitud de estratos en todos los pozos, como por ejemplo en las perforaciones de la 5 a la 10:

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

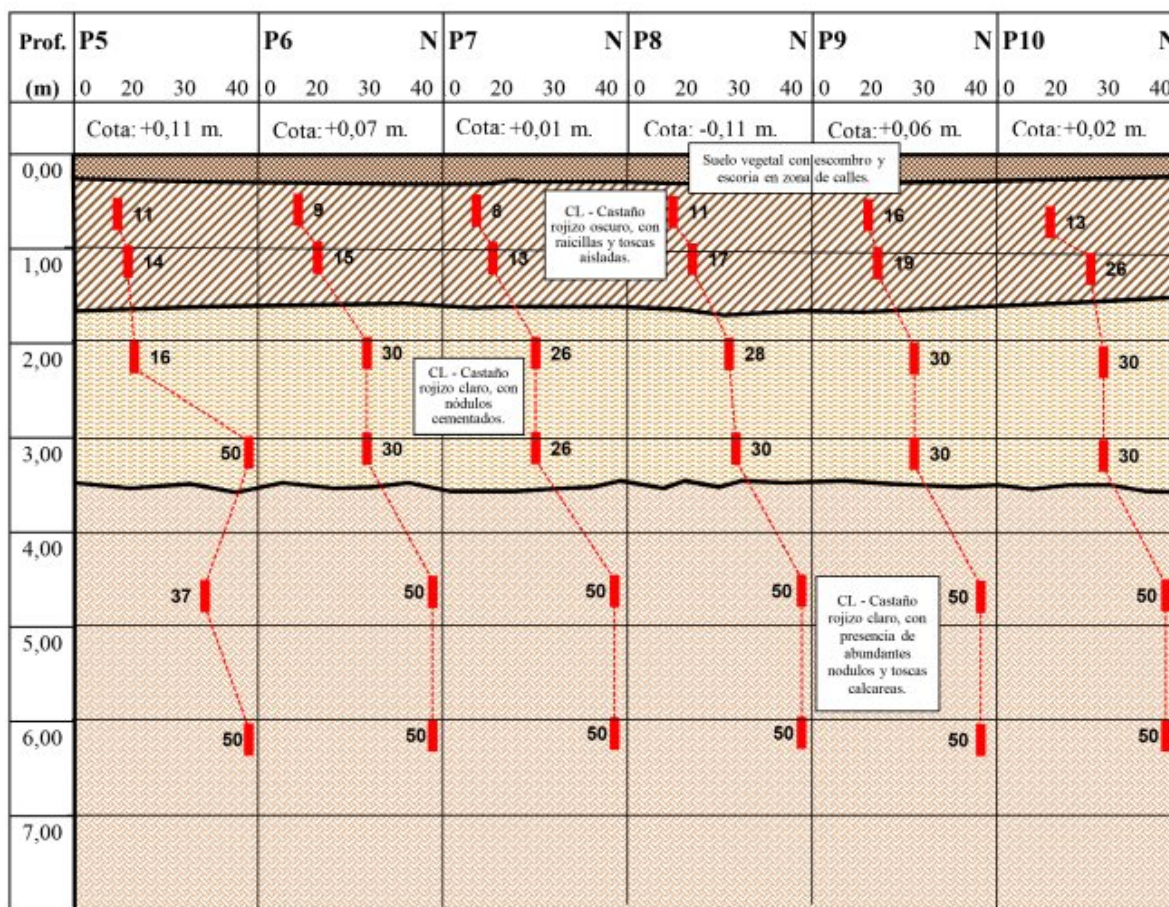


Figura 2.1.2.2 - Perfiles estratigráficos de las perforaciones 5 a 10. Fuente: estudio de suelo.

Según lo concluido por el estudio: “Un primer estrato de suelo arcilloso CL, color castaño rojizo oscuro, con raicillas, algunos nódulos cementados y toscas calcáreas, de consistencia compacta que se extiende hasta una profundidad aproximada de 1,70 m.

Le sigue un estrato de suelo arcilloso CL, de coloración castaño rojizo claro con presencia de raicillas, nódulos cementados y toscas calcáreas, de consistencia entre muy compacta y dura, que alcanza una profundidad cercana a los 4,00 m.

A continuación, y hasta el final de los sondeos realizados, el suelo detectado clasifica como arcilla CL, es de coloración castaño rojizo claro, con nódulos cementados y toscas calcáreas, de consistencia entre muy compacta y dura.

El nivel de aguas subterráneas no fue detectado en la profundidad sondeada, durante la ejecución de los trabajos de campaña, realizados en el mes de Febrero del 2022”

Además, es necesario tener en cuenta que el nivel freático no fue encontrado a los 6m de profundidad desde los sondeos, pero como en este proyecto se busca analizar tanto la barranca como confeccionar el sistema de red pluvial, será necesario considerar los niveles

máximos y mínimos del río, ya que estos pueden afectar la estabilidad de la misma. Esto se ve también reflejado en el estudio: *“Los suelos encontrados presentan sensibilidad al agua desde el punto de vista de su comportamiento mecánico. Es decir, son susceptibles a reducir sus parámetros resistentes y variar su volumen ante variaciones de su contenido de humedad. Por lo tanto, se recomienda diseñar y ejecutar las obras de desagües o riego, cuidando que el agua no afecte el suelo de fundación...”*

2.1.3 Hidrometeorología

Es sumamente necesario estudiar la hidrometeorología del barrio, ya que esta nos proporciona información valiosa sobre las precipitaciones que se registran, así como sobre la cantidad de agua que puede acumularse en los terrenos y el escurrimiento que puede generarse en las zonas más bajas. Esto nos permite determinar la magnitud de las lluvias que se deben considerar en el diseño de la red de drenaje pluvial y estimar el caudal máximo que se espera que fluya en cada tramo.

Además, será necesario a determinar el tiempo de concentración de las aguas pluviales, es decir, el tiempo que tarda el agua en fluir desde el punto más alejado de la cuenca hasta el punto de salida, lo que es crucial para calcular el tamaño y la capacidad de los conductos y los canales de la red pluvial.

En lo que refiere a este proyecto se harán uso de las curvas IDR (Intensidad, Duración y Recurrencia) de la Ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, que fueron elaboradas por la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario. Las curvas IDR, siglas que representan las palabras "Intensidad-Duración-Recurrencia", son una herramienta utilizada en hidrología para estimar la cantidad de lluvia que se espera que ocurra en una región determinada durante un período de tiempo específico. Se basan en un análisis estadístico de los datos históricos de precipitación para una región determinada, y permiten estimar la intensidad de la precipitación en función de su duración y de la frecuencia con la que se espera que ocurra y permiten la construcción de hietogramas de diseño para distintas duraciones y recurrencias que se desarrollarán posteriormente en el ítem **3. Proyecto Hidráulico** del presente informe.

Para este proyecto, en la ciudad de Granadero Baigorria, las curvas responden a las siguientes ecuaciones:

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Recurrencia en años	Ecuación I en mm/h y D en minutos
5	$i = 1849.402/(17.280+D)^{0.8079}$
50	$i = 2299.979/(18.120+D)^{0.7827}$
100	$i = 2400/(15.004+D)^{0.7767}$

Tabla 2.1.3.1 - Ecuaciones de las curvas IDR para Rosario, Fuente: Pedro A. Basile

2.1.4 Red de agua, cloacas y desagüe pluvial Av. Los Plátanos

Tal como se especificó en el objetivo del presente informe, el diseño de la red de aguas y cloacas del barrio, quedó a cargo de la Municipalidad de la ciudad de Granadero Baigorria. Se nos ha brindado esa información mediante planos (no definitivos), en los cuales se puede distinguir tanto el trazado estimativo de la red como las medidas y cotas de los caños utilizados para poder utilizarlos como bases para el diseño de la red pluvial.

A su vez, también se compartieron los planos conforme a obra del desagüe pluvial de la Av. Los Plátanos, uno de los accesos principales al barrio. El mismo se puede ver en el [Anexo 2.1.4](#). Los conductos existentes del mismo son de 0,6m y 0,7m de diámetro y de material PEAD y serán analizados posteriormente en conjunto con la red de desagüe pluvial a diseñar.

2.1.5 Análisis de estabilidad

De la barranca a analizar en el Barrio Remanso Valerio se cuenta con un informe de estabilidad, ejecutado por el ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat el 11 de julio de 2022, el cual se puede encontrar en su totalidad en el [Anexo 2.1.5](#). En dicho informe, se divide el área recorrida de norte a sur en 3 sectores:

- Barrio sector norte
- Barrio sector sur
- Desagüe a cielo abierto

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Según dicho informe, el sector norte del barrio se encuentra en el talud con mayor inclinación del barrio y sobre el cual fueron registradas fisuras y procesos de corrimiento del suelo, además de que las construcciones sobre el talud generan una sobrecarga que ayuda a desestabilizar la barranca. Por esto en este sector *“se sugiere trasladar este asentamiento hacia un sector alejado de la barranca”*.

Respecto al sector sur del barrio, se presenta un talud de menor pendiente respecto del talud del sector norte, sin embargo *“si bien el riesgo de deslizamiento aquí es menor, no por ello debe ser ignorado, dado que en el extremo sur de este barrio existen las mayores pendientes de talud de este sector, en coincidencia con una gran cárcava de erosión asociado al desagüe pluvial existente”*. Es sobre todo por este motivo que entonces *“esta Dirección sugiere trasladar este asentamiento hacia sectores más elevados y con taludes más estables”*.

Por último, respecto al desagüe a cielo abierto, el inconveniente se genera en la salida de la alcantarilla sobre Av. Los Plátanos y su desembocadura en el Río Paraná. Por lo tanto, según el equipo analista que realizó el informe mencionado anterior, para resolver este inconveniente en el canal, *“se sugiere abordar un proyecto de entubamiento (o revestimiento) que resuelva esta problemática”*

A partir de este informe y de otros estudios, la Municipalidad de Granadero Baigorria propuso realizar una reubicación de las viviendas comprometidas, trasladando las familias al sector indicado en la siguiente imagen en color celeste:

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano



Figura 2.1.5.1 - Viviendas comprometidas que serán reubicadas. Fuente: Elaboración propia a partir de la Municipalidad de Granadero Baigorria

2.1.6 Pavimentos

Fueron brindados por parte de la Municipalidad de Granadero Baigorria los planos de pavimentos de las calles del barrio y las nuevas secciones transversales de algunas de ellas

que se verán modificadas. Se muestra a continuación un sector del plano de pavimentos mencionado y se puede observar en su totalidad en los Anexos: 2.1.6 (a) y 2.1.6 (b).

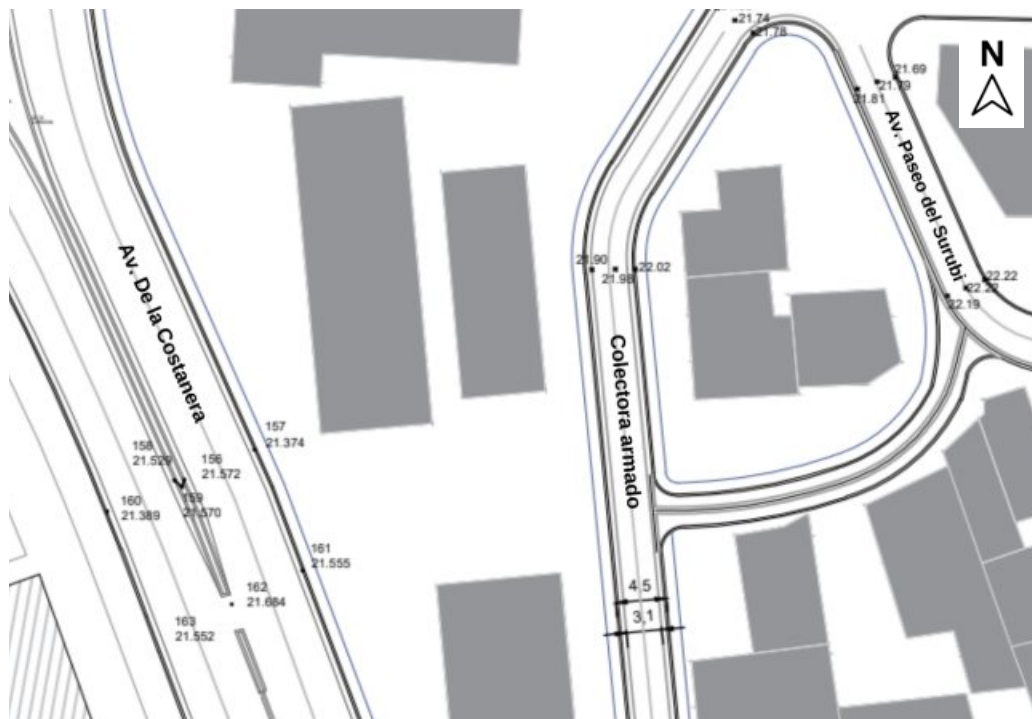


Figura 2.1.6.1 - Porción del plano de proyecto de pavimento

2.2 Antecedentes

2.2.1 Antecedentes del barrio

Sus habitantes hacen un uso integrado a la estructura del ambiente ribereño; en la pendiente de las barrancas emplazan las viviendas y en las costas amarran sus embarcaciones; en estos espacios las familias realizan distintas actividades asociadas a la pesca, en conexión con el río y los humedales isleños.

Antes las calles del barrio eran todo barro y a los habitantes les costaba subir con la pesca en esas condiciones, ahora ya no sucede lo mismo. Sin embargo, si bien en el último tiempo se realizaron algunas mejoras como la pavimentación de algunas calles y se establecieron ciertos equipamientos la construcción del barrio es una historia de mucho esfuerzo y autogestión de los vecinos. Este se fue construyendo espontáneamente como respuesta a las necesidades de cada una de las familias en general sin apoyo ni sustento de ningún ente gubernamental.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Sin embargo, las distintas generaciones que habitaron el barrio han tenido que pasar por distintos intentos de desalojo por presión de algunos actores privados y, en ciertas situaciones, acompañados de iniciativas de los gobiernos de turno.

Por su ubicación estratégica, la zona del Remanso Valerio siempre despertó un gran interés inmobiliario y en más de una oportunidad los vecinos se unieron para defenderse ante rumores de posibles desalojos.

En 1998 el Municipio habilitó a un desarrollador privado para construir un barrio cerrado, un megahotel y un centro comercial en esta zona. A los vecinos del Remanso se les ofreció reubicarse en un nuevo barrio en el Oeste de Baigorria alejados del río y su hábitat natural. Ante las distintas movilizaciones y quejas de vecinos se evitó que este plan de desarrollo se lleve a cabo.

En el año 2018 hubo otro intento de desalojo por parte del Municipio cuando se comenzó a construir la traza de Av. Los Plátanos como continuación de Av. Eudoro Carrasco. En esta ocasión las familias negociaron con los entes públicos su reubicación en otra zona de la ciudad, aunque algunas familias tienen la necesidad de volver al Barrio para continuar con su actividad pesquera.



Figura 2.2.1.1 - Vista del barrio desde arriba; Fuente: Google Earth

2.2.2 Antecedentes de la barranca

Según la organización ambiental Taller Ecologista: “El río Paraná corre por una antigua falla, y su cauce -tal como lo conocemos actualmente- es producto de una compleja evolución asociada a movimientos tectónicos, ascensos y descensos de placas y cambios climáticos. Movimientos tectónicos y/o formaciones que se levantan de un lado y del otro del río dan lugar a la formación de barrancas.”

En la margen derecha del río Paraná se desarrolla una faja de barranca de cientos de kilómetros extendida desde el Centro-Sur de la provincia de Santa Fe hasta la ciudad de Buenos Aires, disminuyendo gradualmente en altura, en dirección Norte-Sur. En la mayor parte del sector santafesino, las barrancas caen a pique directamente sobre el río (barrancas activas), son de poca anchura y en algunos casos alcanzan alturas mayores a los 18 metros en aguas bajas.



Figura 2.2.2.1 - Barranca a pique; Fuente: Foros de barrancas

En el sector de estudio se desarrolla en un margen derecho del río Paraná una extensión de más de 420 m de barranca.

Observando lo que indica un fragmento del inciso **2.1.5 Análisis de estabilidad** presenta diversas situaciones en su longitud, resultando mucho más **comprometida en cuanto a la estabilidad la zona Norte** del barrio.

→ Se cita textualmente dicho fragmento:

“Barrio Sector Norte: comprende el talud con mayor inclinación del tramo de barranca analizado, sobre el cual se emplazan asentamientos precarios al borde de la misma. Sobre este talud se han registrado fisuras y procesos de corrimiento del suelo provocados por la inestabilidad del talud y la gravedad (reptación del suelo). Un ejemplo de ello lo constituyen los elementos verticales, tales como mamposterías y vegetación arbórea que con el paso del tiempo comienzan a presentar importantes inclinaciones hacia el pie de la barranca. Las construcciones existentes sobre este talud generan una sobrecarga que contribuye con la desestabilización de la barranca. Los fenómenos de precipitación constituyen un disipador en los procesos de derrumbe. Por tal razón, desde esta Dirección se sugiere trasladar este asentamiento hacia un sector alejado de la barranca.”

Las **principales causas** de inestabilidad de la barranca en general pueden darse por:

1. **Erosión:** debido a la acción del agua, el viento, los cambios de temperatura y la actividad humana que provocan la pérdida de suelo y la inestabilidad de la ladera.
2. **Lluvias intensas:** las lluvias intensas pueden saturar el suelo de la barranca, lo que aumenta su peso y puede provocar su deslizamiento.
3. **Excavaciones y construcciones:** la actividad humana, como la construcción de edificios o carreteras y la excavación de terrenos, puede alterar la estabilidad de la barranca y aumentar el riesgo de desmoronamiento.
4. **Cambio climático:** los cambios en el clima pueden aumentar la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos como lluvias torrenciales o sequías prolongadas, lo que puede tener un impacto en la estabilidad de la barranca.

En resumen, las causas del desmoronamiento de una barranca pueden ser múltiples y están relacionadas con factores naturales y humanos. Es importante tener en cuenta estos factores y tomar medidas preventivas para reducir el riesgo de deslizamiento y proteger la seguridad de las personas y las propiedades que se encuentran cerca de las barrancas.

La bajante Histórica: Es importante destacar que en estos últimos años, más precisamente en el año 2021, debido a la bajante histórica en la que se encuentra el río Paraná, los sitios con barrancas apreciables pueden estar en una situación de inestabilidad por lo que se pueden producir derrumbes de magnitud, sin previo aviso. Esto es lo que sucedió en zonas como las Islas de Victoria, en Puerto Gaboto y en la zona del Parque España.



Figura 2.2.2.2 - Desmoronamiento de la barranca en el Parque España; Fuente: Diario La Capital

Los **usos** de estas barrancas basados en el dominio público comprenden la residencia y la recreación. En el caso de Granadero Baigorria y Puerto General San Martín son las dos localidades con barrios tradicionales y asentamientos más recientes de comunidades de pescadores en sus costas. Las playas, además son utilizadas como espacios de recreación, como en el caso de Remanso Valerio.

2.2.3 Antecedentes de protección de barranca de la zona

En la zona de la ciudad de San Lorenzo la cual está ubicada, en toda su extensión, sobre la margen oeste del Río Paraná y cuenta con una barranca de más de 25 metros de altura. La misma es adecuada para la instalación de puertos de embarque para buques de gran porte, como los que se fueron construyendo en los últimos años en gran parte de la zona, donde cada empresa al momento de su ejecución tomó todos los recaudos necesarios en la protección de sus costas.

Pero además de los sectores privados, existe una gran extensión que es de dominio público, que en la actualidad presenta una importante acción erosiva producto del efecto del

viento, las precipitaciones pluviales y, fundamentalmente, por el gran movimiento de las aguas motivado por el creciente tránsito de los buques de gran porte.

Según un texto del 13 de mayo de 2008, se detalló que se está realizando un *muro de gravedad* que va a proteger a la barranca y se sigue con obras de hormigonado del tablero donde se va a emplazar la avenida costanera con el cierre de las juntas y el montaje de las 12 vigas restantes.

Por otro lado, en la zona de San José del Rincón se va a realizar un nuevo sistema de defensa contra inundaciones los trabajos incluyen la construcción de terraplenes de defensa mediante material refulado y material cohesivo compactado, la ejecución de *las protecciones con suelo cohesivo y suelo vegetal* y las terminaciones correspondientes para permitir la circulación por sobre la defensa, como también el acceso a las zonas no defendidas situadas al oeste de la traza.

2.3. Situación actual del barrio

2.3.1 Aspecto social

En los párrafos previos ya se ha comentado sobre los antecedentes del barrio, el cual se caracteriza por una identidad y una historia propia que se ha ido desarrollando a lo largo de los años y está estrechamente vinculada al río y a la actividad pesquera.

En su configuración actual, el Remanso está dividido en un tríptico de condiciones espaciales, sociales y ocupacionales. Hay una primera línea de viviendas más antiguas, las que forman parte de las ocupaciones iniciales. Estas casas se ubican en la proximidad de la costa y están ocupadas por los residentes más antiguos y adoptaron un perfil de pescadores. Se trata de las unidades domésticas de los pescadores históricos del asentamiento. Los grupos familiares extensos que habitan estos conjuntos se perciben a sí mismos como los que confieren identidad al espacio y establecen diferencias con el resto de los habitantes. Su vínculo con la ciudad es de intensidad media y establecen lazos más sistemáticos con el río, las canchas y las islas. Las canchas son lugares limpios en los que puede practicarse la pesca de arrastre con tejido sin riesgo de enganches y rotura de malla por la existencia de objetos en el cauce.

La pesca no solo es una actividad económica principal, sino también una forma de vida y una manifestación cultural transmitida de generación en generación dentro de la

comunidad. En la actualidad, el barrio cuenta con alrededor de 500 familias, la mayoría de las cuales se dedican a la pesca.

2.3.2 Aspecto Hidraulico

Actualmente el barrio no cuenta con una red pluvial establecida, la ausencia de esta se reemplaza por un sistema precario de conducción de aguas grises+aguas pluviales, como se observa en la siguiente imagen.



Figura 2.3.1.1 - Conducción de aguas pluviales + Aguas grises; Fuente: elaboración propia.



Figura 2.3.1.2 - Conducción de aguas pluviales + Aguas grises; Fuente: elaboración propia

La carencia de desagües pluviales puede generar una serie de problemas y consecuencias negativas, las situaciones que se dan en general pueden ser :

- Inundaciones: cuando las lluvias son abundantes y no hay un sistema de drenaje adecuado para evacuar el agua, ésta puede acumularse y provocar inundaciones que afectan a viviendas, calles y propiedades.
- Erosión del suelo: el agua de lluvia puede causar daños en el suelo y provocar su erosión, lo que puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y en la calidad de vida de las personas.

- **Contaminación:** la falta de desagües pluviales puede generar la acumulación de aguas estancadas que se convierten en un caldo de cultivo para mosquitos y otros insectos que pueden transmitir enfermedades a las personas. Además, el agua estancada también puede contener contaminantes y sustancias tóxicas que pueden ser peligrosas para la salud.

En resumen, la carencia de desagües pluviales puede generar una serie de problemas y riesgos para la salud y la seguridad de las personas, así como para la infraestructura y el medio ambiente. Por esta razón, es importante contar con un sistema de drenaje adecuado y mantenerlo en buen estado para prevenir estos problemas.

2.3.4 Accesibilidad del barrio

En cuanto a la accesibilidad del barrio nos resulta importante destacar la situación en relación a las calles del mismo, las cuales se encuentran en muy malas condiciones. En particular, algunas de las calles internas del barrio se vuelven intransitables cuando llueve, debido a que se cubren de barro, lo que dificulta la circulación por ellas.

Es importante destacar que, aunque se han realizado mejoras en algunas calles en los últimos años, estas mejoras no han sido suficientes para garantizar una buena accesibilidad y circulación en el barrio. En las fotos adjuntas se puede apreciar la angostura de las calles y las fuertes pendientes que dificultan aún más la circulación de peatones y vehículos.

Además, se ha observado que la mayoría de las calles no cumplen con los requerimientos mínimos en cuanto a su ancho, y algunas tienen una sección transversal muy variable a medida que se avanza sobre ellas. Esto afecta significativamente la circulación y la seguridad de los vecinos del barrio.

Se puede ver que la mayor parte del barrio se encuentra en estas condiciones, con excepción de algunas de las calles más principales que se encuentran en un mejor estado, no siendo suficiente esto para garantizar una buena movilidad por el mismo.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

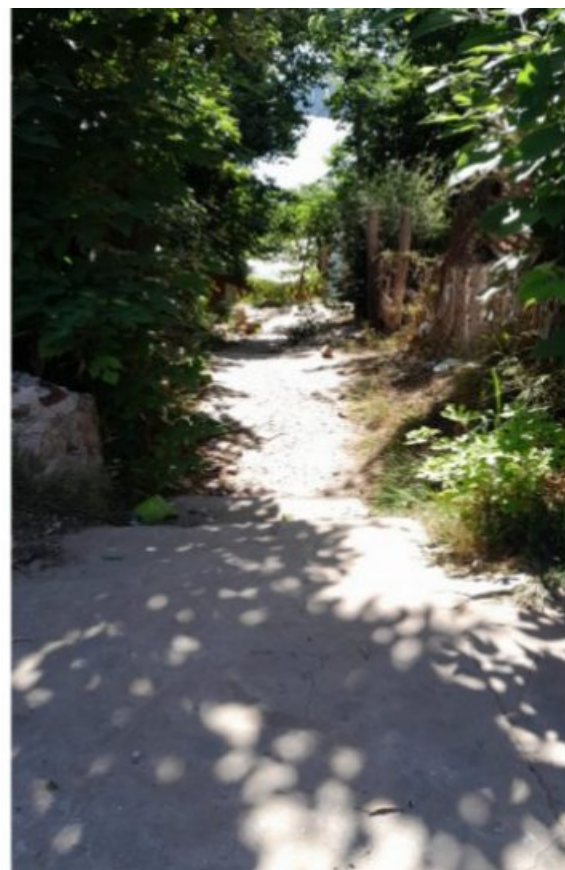


Figura 2.3.4.1 - Estado de las calles actuales; Fuentes: Elaboración propia.

3. PROYECTO HIDRÁULICO

3.1 Red de desagüe pluvial

El presente proyecto permitirá encauzar el escurrimiento generado por las precipitaciones, y de esta forma, beneficiará a los habitantes de la zona protegiendo las viviendas que se encuentran muy cerca de las conducciones pluviales actuales. Teniendo en cuenta que el funcionamiento del sistema contempla los aspectos relacionados con la recurrencia de diseño, en caso de una lluvia extraordinaria podría verse afectada la realización de ciertas actividades.

Se realiza el proyecto de la red pluvial considerando las viviendas que quedarán definitivamente y aquel sector destinado a la reubicación de los hogares comprometidos ya sea por peligro de derrumbe o de inundación. Esto conlleva a contar con la siguiente área de estudio para la red de desagüe pluvial, la cual a su vez dará una respuesta apropiada a su entorno.



Figura 3.1.1 - Zona de estudio pluvial; Fuente: Google Earth

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Como un **breve resumen** se indica el procedimiento general a desarrollar. Se buscará inicialmente estudiar la captación del escurrimiento generado por las precipitaciones en ciertos puntos. Como se puede visualizar en la imagen inferior cada una de las diferentes cuencas (se explica el trazado de estas en el ítem 3.1.1) contará con uno de estos puntos o bien desaguarán directamente a un canal cercano.

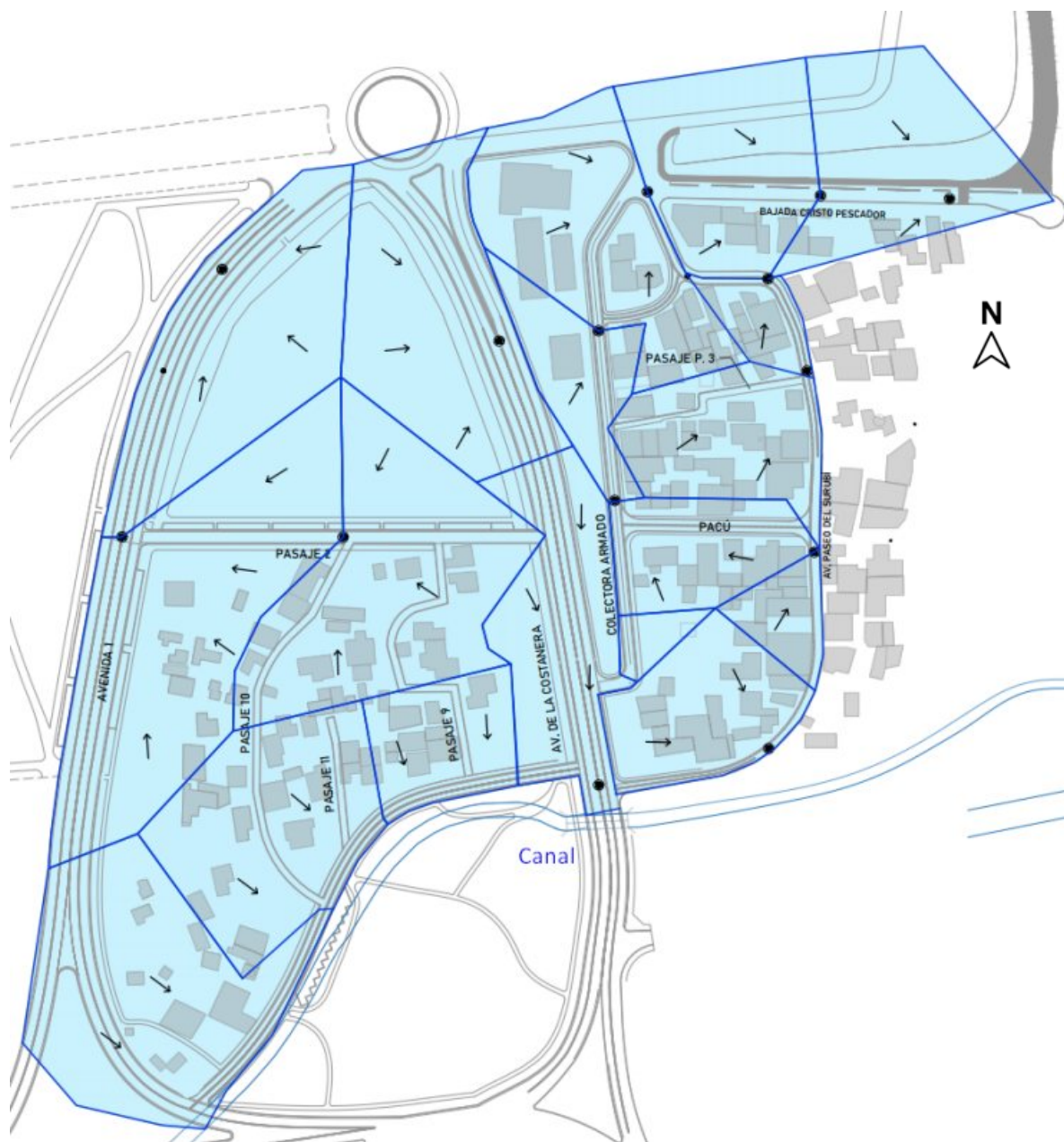


Figura 3.1.2 - Captación del agua. Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Posteriormente se desarrollará una red pluvial para conducir el agua captada hacia el Río Paraná o un canal cercano, a continuación se adjunta un trazado de la red definitiva que se buscará lograr en este proyecto hidráulico.

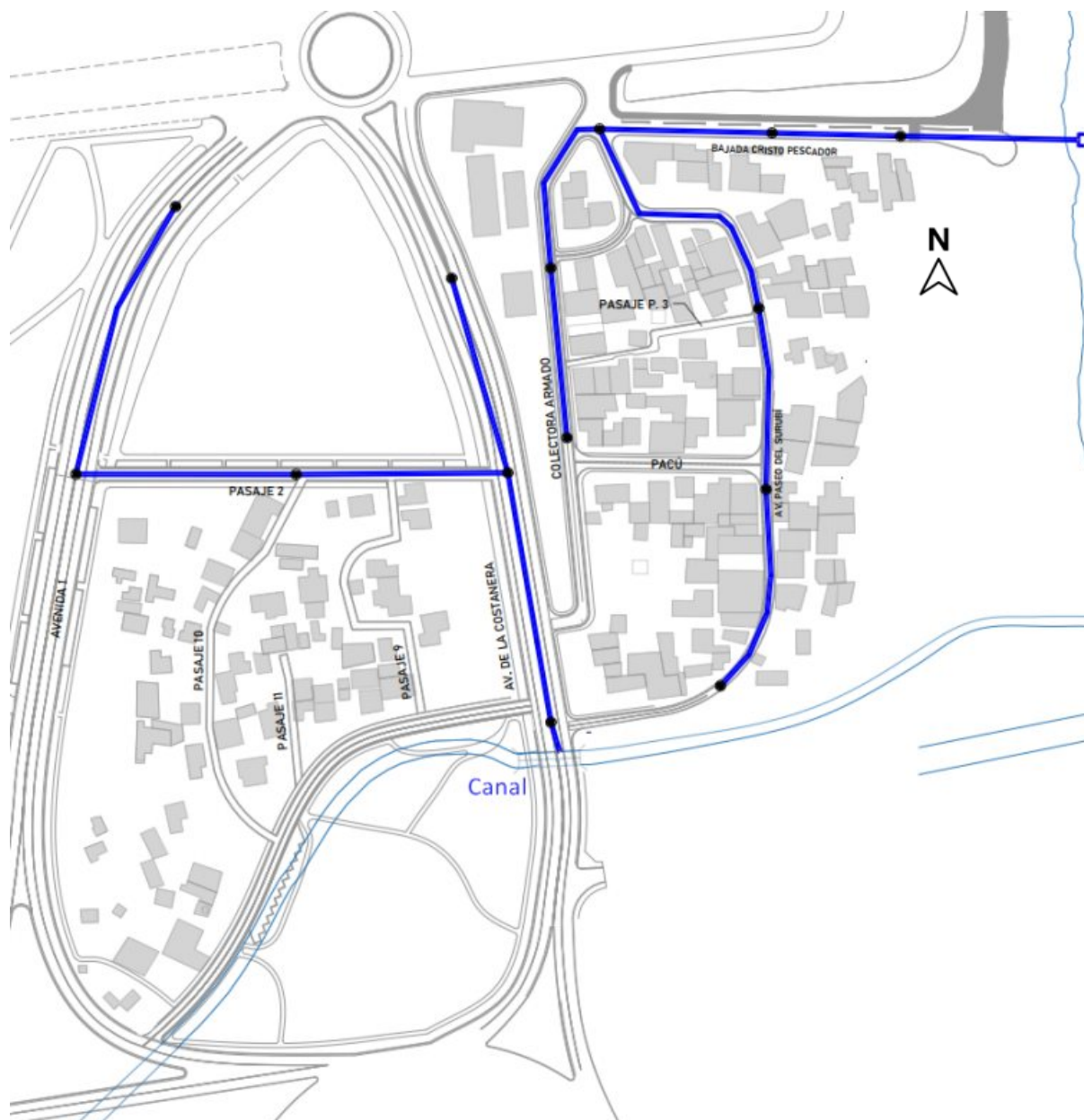


Figura 3.1.3 - Red pluvial objetivo. Fuente: Elaboración propia.

Para lograr estos objetivos se emplearán los siguientes antecedentes ya mencionados en el inciso 2.1.1 y 2.1.6.

- Planialtimetría del uso de suelo
- Plano de pavimentos

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

En primer lugar se ubican los cuerpos receptores, se cuenta con: un canal en la zona sur del barrio y el río Paraná como receptor final, ubicado al este de la zona de estudio.



Figura 3.1.4 - Posibles cuerpos receptores; Fuente: Google Earth

Posteriormente, se estudiará la dinámica hídrica del sector definiendo:

- Esguimientos de pavimentos
- Subcuencas de aporte
- Puntos de captación de los desagües pluviales

Los esguimientos del agua se definen en función de las cotas de los pavimentos previamente mencionadas. Se muestra a continuación un pequeño sector del proyecto en estudio con los sentidos de esguimiento de las calles. En el plano N° 3.1.A se pueden visualizar los mismos en su totalidad.



Figura 3.1.5- Sentidos de escurrimientos de las calles en un determinado sector. Fuente: Elaboración propia.

3.1.1 Determinación de las Cuencas de Aporte

Para determinar las cuencas de aporte a una captación, además de las consideraciones topográficas, se realiza un análisis de la capacidad de las calles con el fin de establecer un área máxima de cuenca de aporte. Para ello se emplea el **Método Racional**, el cual es efectivo para cuencas pequeñas de hasta 100 o 200 ha y cuenta con las siguientes consideraciones:

- La intensidad de lluvia es constante en el tiempo.
- La intensidad de lluvia es constante en el área de la cuenca.
- La relación entre caudal que ingresa y sale de la cuenca es constante en el tiempo.

Caudal generado por la cuenca es proporcional al caudal de lluvia caída, por lo que resulta:

$$Q_{calle} = C.A.I$$

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Donde:

A: área que aporta a cada calle [km²]

I: Intensidad de la lluvia [mm/Hs]

C: Coeficiente de escorrentía

Para calcular esta área máxima de aporte, se deberá determinar:

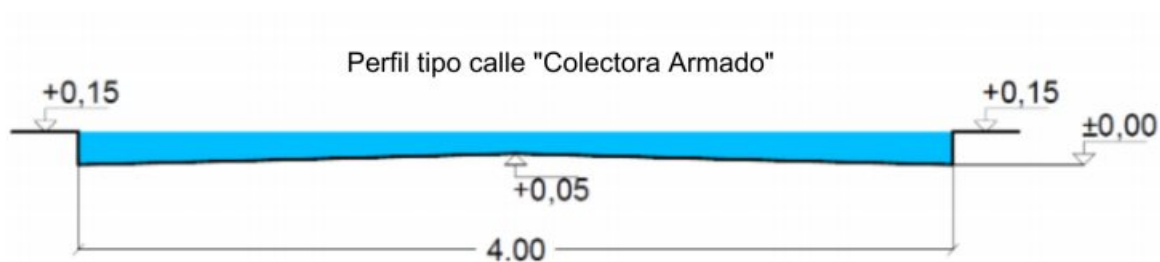
1. La capacidad de la calle
2. La Intensidad de lluvia
3. El Coeficiente de escorrentía

1. Capacidad de las calles

Se verifica la capacidad máxima de conducción de las calles para evitar los desbordes que puedan llegar a ocasionar los escurrimientos superficiales. Se supone a las calles como canales abiertos, por lo que se puede calcular su capacidad mediante la fórmula de flujo uniforme de **Chezy - Manning**.

Si bien hay diferentes tipologías de calles en el sector en estudio, con el fin de calcular un área máxima de aporte se toma como referencia la calle Colectora Armado. Luego se verificará particularmente cada tipología con el caudal de aporte correspondiente para una recurrencia de 5 años.

Conociendo la geometría de la sección transversal, se calcula el área y perímetro mojado.



Área mojada: 0,517m²

Perímetro mojado: 4,30 m

Al tratarse de material pavimento de hormigón se cuenta con un coeficiente de rugosidad $\eta = 0,0016$.

Por otro lado, en cuanto a la pendiente se establece una promedio para el área de estudio de la siguiente manera:

Cota más alta: 24,08m

Cota más baja: 21,69m

Distancia 160m

$$\frac{24.08m-21.69m}{160m}$$

$$\rightarrow 0.01493 * 1000$$

$$\rightarrow 14.93\text{‰}$$

Resulta entonces:

$$Q = \frac{1}{n} \times \left(\frac{A}{P}\right)^{2/3} \times I^{1/2} \times A = \frac{1}{0,016} \times \left(\frac{0,517m^2}{4,30m}\right)^{2/3} \times 0,01494^{1/2} \times 0,517m^2$$

$$Q = 0,962 m^3/s$$

2. Intensidad de la lluvia

Para el cálculo de este parámetro se utilizan las curvas IDR (intensidad-duración-recurrencia) de la ciudad de Rosario. Estas curvas varían según duración de la tormenta y la recurrencia elegida.

- Duración de tormenta: se considera un tiempo de concentración mínimo de 10 minutos, con el fin de obtener una intensidad de lluvia máxima, siguiendo los lineamientos usuales empleados en la ciudad de Rosario.
- Recurrencia: Se adopta una recurrencia recomendable para el diseño de este sistema menor (red pluvial) de 5 años.

Tabla 1.- Ecuaciones de las curvas IDR parametrizadas para Rosario (Santa Fe, Argentina).

	R (años)	α	β	γ	Rango D (min.)	ERP (%)
Ec. (1)	2	2503.797	22.997	0.889587	5 < D < 2880	6.27
Ec. (2)	5	1849.402	17.280	0.807910	5 < D < 7200	2.92
Ec. (3)	10	2049.965	18.197	0.801054	5 < D < 7200	3.01
Ec. (4)	20	2199.949	18.576	0.794053	5 < D < 7200	3.10
Ec. (5)	50	2299.979	18.120	0.782692	5 < D < 7200	3.38
Ec. (6)	100	2400.000	15.004	0.776693	15 < D < 7200	3.00
Ec. (7)	500	2399.942	17.011	0.753355	60 < D < 7200	2.55
Ec. (8)	1000	2399.963	14.860	0.743670	60 < D < 7200	3.92
Ec. (9)	5000	2400.081	9.774	0.724910	60 < D < 7200	5.15
Ec. (10)	10000	2400.095	8.800	0.717432	60 < D < 7200	4.37

Tabla 3.1.1.1 - Parametrización curvas I-D-R Rosario. Fuente: Derivación de curvas IDR para la ciudad de Rosario, Departamento de hidráulica, Escuela de Ingeniería Civil, UNR.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Adoptando la ecuación (2) se tiene:

$$I = \frac{\alpha}{(\beta + Tc)^r} = \frac{1849.402}{(17.28 + 10)^{0.807910}} = 127.94 \frac{mm}{hs}$$

3- Coeficiente de escorrentía

Este coeficiente es la relación entre el caudal que cae sobre la cuenca y el que logra ser evacuado de la misma. Depende de la impermeabilización de esta y del tipo de superficie para cada recurrencia de diseño.

$$0 \leq C \leq 1$$

Utilizaremos los valores recomendados por la Ley 13.246 (estudio hidrológico sobre la cuenca del A° Ludueña, Decreto 4841/2012) y la vista aérea de Google Maps para distinguir los porcentajes de cada tipo de área en una manzana.

SUPERFICIE DE ESCURRIMIENTO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO					
	Recurrencias (años)					
	2	5	10	25	50	100
AREAS DESARROLLADAS						
Superficies asfálticas	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95
CONCRETO / TECHO	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97
ZONAS VERDES (jardines, parques)						
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)						
↙ Plano : 0-2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47
↙ Promedio : 2-7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53
↙ Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)						
↙ Plano : 0-2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41
↙ Promedio : 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49
↙ Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53
Condición buena (cubierta de pasto mayor al 75% del área)						
↙ Plano : 0-2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36
↙ Promedio : 2-7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46
↙ Pendiente superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51

Tabla 3.1.1.2 - Coeficientes de escurrimientos Ley 13.246

Hoy en día, la geografía del barrio es la que se puede ver en la imagen inferior.



Figura 3.1.1.3 - Sector de futuro desarrollo urbano; Fuente: Google Earth

Se podría indicar que un gran porcentaje es área verde, sin embargo, como se mencionó en el inciso **2.1.5 Análisis de estabilidad de la barranca** de la Municipalidad de Granadero Baigorria el sector en verde será ocupado por viviendas. Esto indica que para la condición de diseño sería conveniente considerar ya estas viviendas, resultando así mayor área desarrollada.

- Área verde 70%
- Área Desarrollada 30%

Empleando los valores de la Tabla 3 se tiene:

$$C = 0,80 * 0,7 + 0,34 * 0,3 = 0,662$$

Finalmente, a través del método racional y con los datos obtenidos previamente podremos estimar el área máxima de aporte que puede tener cada cuenca. Su ecuación resulta:

$$\rightarrow A_{max} = \frac{Q}{I.C} = \frac{0,962 \text{ m}^3/\text{s}}{127,91 \text{ mm}/\text{hs} * 0,662} = 4,09 \text{ has}$$

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Contando con esta área máxima se analiza la dinámica hídrica del sector y se comienzan a trazar las diferentes cuencas de aporte (con un área menor a la máxima), para ello se emplean los escurrimientos de las calles y además las curvas de nivel debido a la irregularidad de la zona en estudio.

Dichas cuencas encierran un área donde el agua escurre superficialmente a través de la pendiente natural del terreno a un punto de captación. Estos puntos de captación serán establecidos con los siguientes criterios:

- En los puntos bajos para evacuar el agua excedente mediante conductos hacia el cuerpo receptor,
- En aquellos lugares donde el caudal generado por los aportes acumulados supere la capacidad de conducción de la calle.

A continuación, se muestran algunas de las cuencas trazadas y se encuentran en su totalidad trazadas en el plano N° 3.1.A.

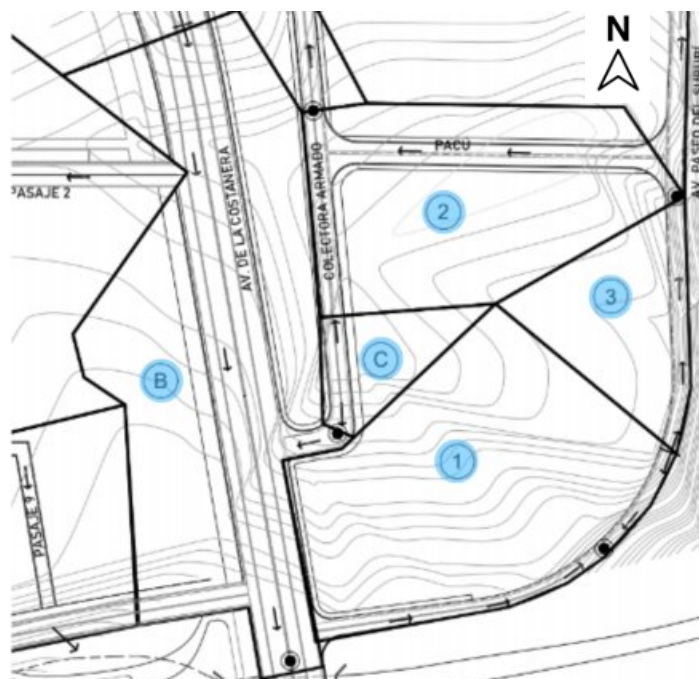


Figura 3.1.1.4 - Cuencas 1,2,3, B y C ; Fuente: Elaboración propia

Resultan 18 cuencas, de las cuales:

- 1 a 9: se evacua el agua mediante conductos hacia el río Paraná.
- 10 a 12: se evacua el agua mediante conductos hacia una cañería existente pluvial.
- 13 a 15: Escurren superficialmente hacia el canal a cielo abierto.
- A, B y C: Descargan en cañería ya existente pluvial.

Se realiza entonces el diseño de la red pluvial para evacuar el agua de las cuencas 1 a 12, por otro lado se averigua también el aporte de las cuencas 13 a 15, A, B y C para verificar posteriormente la cañería existente pluvial y el canal a cielo abierto.

3.1.2 Cálculo de aportes de cuencas

Con el fin de conocer el aporte hidráulico de cada cuenca trazada a una captación, se emplea el método racional (mencionado en el ítem 3.1.1)

Adoptando como coeficiente de escorrentía el valor obtenido en la sección previa.

$$C = 0,662$$

Para calcular la intensidad de lluvia, teniendo una recurrencia de 5 años, se debió establecer solo el tiempo de concentración. Este tiempo

La determinación de la velocidad con la cual avanzará el flujo en cada uno de estos tramos se determina en función de la siguiente tabla.

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 3.1.2.1 - Velocidades de escurrimiento; Fuente: Ley 13.246, Provincia de Santa Fe.

Se adopta:

- Velocidad flujo mantiforme → Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines: **0.1 m/s**
- Velocidad flujo encauzado → Flujo en cordón – cuneta: **0.6 m/s**

CUENCA	Qreq [m3/s]
1	0.165
2	0.119
3	0.048
4	0.156
5	0.115
6	0.041
7	0.306
8	0.210
9	0.387
10	0.504
11	0.478
12	1.082
13	0.109
14	0.632
15	0.544
A	0.346
B	0.211
C	0.024

Tabla 3.1.2.2 - Caudales requeridos en cuencas.

El procedimiento completo de los caudales requeridos se puede visualizar en el anexo N° 3.1(a)

3.1.3 Verificación de Calles

Luego se realiza una verificación específica de la calle más comprometida en cada una de estas cuencas mediante Chezy - Manning, el trazado de las calles se puede ver en detalle en el anexo N° 2.1.1.A.

De cada una de ellas se obtuvo:

$$Diferencia = \frac{Qadm - Qreq\ calle}{Qadm} \times 100$$

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Cuenca	Calle	Diferencia [%]
1	Av. Paseo del Surubí	33
2	Pacu	0
3	Av. Paseo del Surubí	63
4	Psj. P. 3	5
5	Colectora Armado	98
6	Av. Paseo del Surubí	78
7	Colectora Armado	71
7	Av. Paseo del Surubí	54
8	Bajada Cristo Pescador	97
9	Bajada Cristo Pescador	94
10	Avenida 1	70
11	Psj. 2	66
12	Avenida 1	69
13	Psj. 3	65
14	Psj. 3	6
15	Avenida 1	67
15	Psj. 3	50

Tabla 3.1.3.1 - Verificación de calles.

Para todas se obtuvo una diferencia igual o mayor a 0% lo cual indica que para la recurrencia de 5 años en estudio se verifican. El procedimiento completo es puede observar en el anexo N° 3.1(b)

Contando con el aporte de cada cuenca a las diferentes captaciones propuestas y ejecutadas las verificaciones de calles correspondientes se procede a realizar el trazado de la red pluvial y a determinar el aporte a cada uno de sus tramos.

Se muestra debajo una pequeña porción del plano N° 3.1.B, en donde es posible observar el trazado de la red pluvial donde el color verde indica la red existente y el color azul la red proyectada.

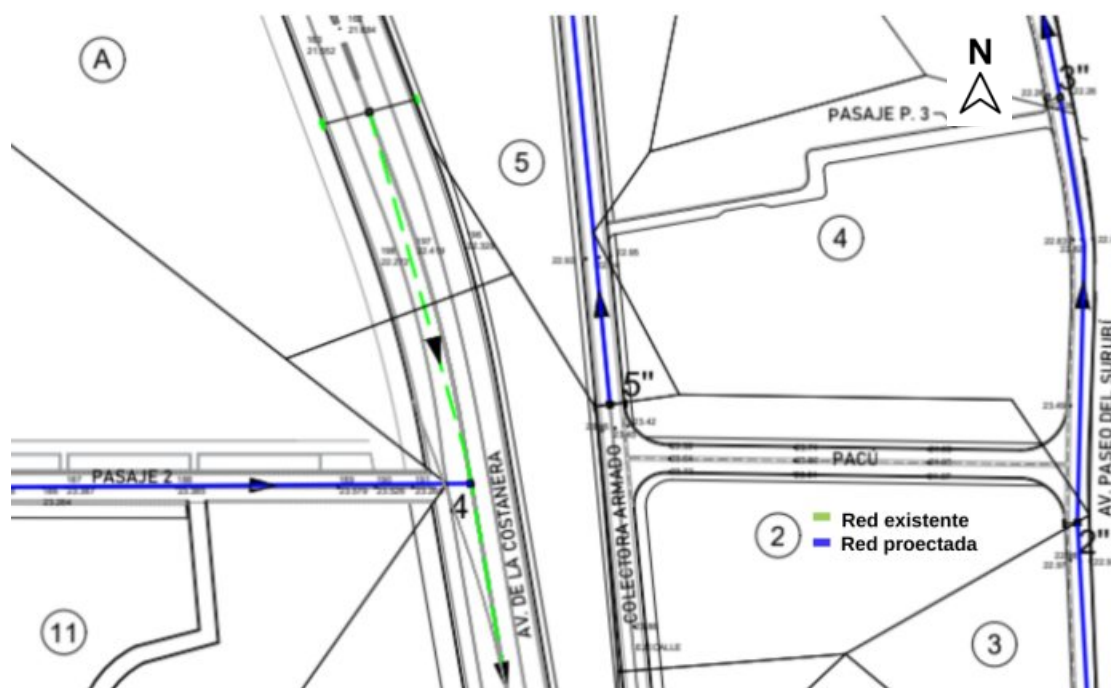


Figura 3.1.3.1 - Parte del trazado de la red pluvial. Fuente: Elaboración propia

En este trazado se puede observar tanto la red pluvial proyectada como la existente. La traza imita (cuando es posible) el sentido de pendientes definido por las cotas de pavimento (cunetas), es decir trata de imitar el sentido del escurrimiento superficial que tendría la cuenca mediante escurrimientos en conductos desfasados al menos, por la tapada mínima.

3.1.4 Determinación de caudales requeridos en la red

Para obtener el caudal que transporta cada tramo de la red se emplea nuevamente el **Método Racional Modificado**. Donde para cada uno de sus parámetros se considera lo siguiente:

- **C:** El coeficiente de escorrentía superficial se mantuvo uniforme en toda la cuenca (0.662).
- **A aporte:** Se van planteando cuencas progresivas con sección de control en el inicio del tramo que se quiere estudiar. De manera que el área de aporte, según sea el caso, puede ser que abarque no solo una, sino varias que llegan a esa sección de control, dependerá del tramo analizado.
- **I:** Para la lluvia de diseño se eligió una recurrencia de 5 años, con duración igual al $\max(\text{TC propio de la cuenca}; \text{TC que viene por conducto hasta el punto de}$

análisis;10 minutos). Cabe destacar que para el Tc por conducto se propuso una velocidad por cañería de 0.6 m/s (velocidad mínima admisible).La intensidad de lluvia se calculó mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{\alpha}{(\beta+Tc)^{\gamma}}$$

Tramo	Qreq [m3/s]
1-2	0.14
2-3	0.35
3-4	0.49
1"-2"	0.06
2"-3"	0.10
3"-4"	0.17
4"-7"	0.19
5"-6"	0.06
6"-7"	0.10
7"-8"	0.29
8"-9"	0.52
9"-OD"	0.58

Tabla 7 - Caudales requeridos en la red

Visualizar Procedimiento completo en anexo N° 3.1(C)

3.1.5 Dimensionamiento de la red

Para el dimensionamiento de los tramos se consideraron las siguientes hipótesis:

- El conducto trabaja a presión atmosférica y sección llena.
- Pendiente en lo posible igual a la calle, teniendo como mínimo 2 por mil.
- Tapada mínima de 1.5 metros.
- Material PEAD. Se adopta este material para utilizar el mismo material que el conducto pluvial existente sobre la Avenida de la Costanera. Más adelante, se verifica este conducto en el punto 3.3.
- Capacidad de cañerías calculada con **Chezy-Manning**.

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A}{P}\right)^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

Tramo	Pendiente [‰]	Qadm [m ³ /s]	Ø [m]
1-2	0.0020	0.357	0.60
2-3	0.0020	0.538	0.70
3-4	0.0020	0.538	0.70
1"-2"	0.0020	0.357	0.60
2"-3"	0.0107	0.825	0.60
3"-4"	0.0161	1.013	0.60
4"-7"	0.0020	0.357	0.60
5"-6"	0.0287	1.353	0.60
6"-7"	0.0020	0.357	0.60
7"-8"	0.0622	1.991	0.60
8"-9"	0.1059	2.598	0.60
9"-OD"	0.1035	2.568	0.60

Tabla 3.1.5.1 - Caudales requeridos en la red.

De este procedimiento se destacan las elevadas pendientes que cuentan los tramos de 7" a la Obra de Descarga, los cuales coinciden con la bajada Cristo Pescador. Es por ello que se plantean para estos casos disminuir la pendiente del conducto dividiéndolo en tramos separados por cámaras de caídas realizadas cada cierta distancia, a determinar.

El objetivo principal consiste en reducir la velocidad del flujo en estos tramos, de manera de trabajar con velocidades en un entorno admisible por el material PEAD ($V_{min}=0.6m/s$; $V_{max}=6m/s$) y además no llegar a la descarga con elevadas velocidades. Esto simplificará en cierto modo la magnitud de la Obra de Descarga a realizar.

Se desarrolla con mayor profundidad en el ítem 3.2.

3.1.6 Dimensionamiento de sumideros

Los caudales detallados en el punto anterior ingresarán a los conductos mediante sumideros. Para el dimensionamiento de los mismos, se seleccionó la esquina más solicitada en términos hidráulicos, perteneciente a la cuenca 11. Dicha esquina cuenta con 3 sumideros, de manera que se divide la cuenca 11 en 3 áreas en función de lo que aporta cada una a su sumidero correspondiente.

Se utiliza el método racional para determinar el caudal que aporta cada una de estas tres áreas. Se plantean sumideros con rejas verticales con módulos con una longitud de 1

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

metro. Para el cálculo de capacidad del sumidero, se adopta un tirante de $y_0 = 0,10 \text{ m}$ y se calcula el caudal mediante las siguiente expresión considerando un vertedero a flujo libre:

$$Q = C_v * L * y_0^{1.5}$$

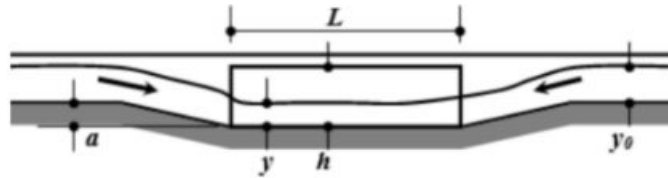


Figura 3.1.6.1 - Fuente: Hidrología e Hidráulica en Áreas Urbanas, Gerardo Riccardi

Donde:

$L = 1 \text{ m}$

$C_v = 1,718$

$y_0 = 0,10 \text{ m}$

$h_{\text{cordón}} = 0,15 \text{ m}$

$$Q = 1,718 * 1 \text{ m} * 0,10 \text{ m}^{1.5} = 0,055 \text{ m}^3/\text{s} = 55 \text{ lts/s}$$

Luego, considerando la capacidad de un sumidero, definimos la longitud que tendrá el mismo.

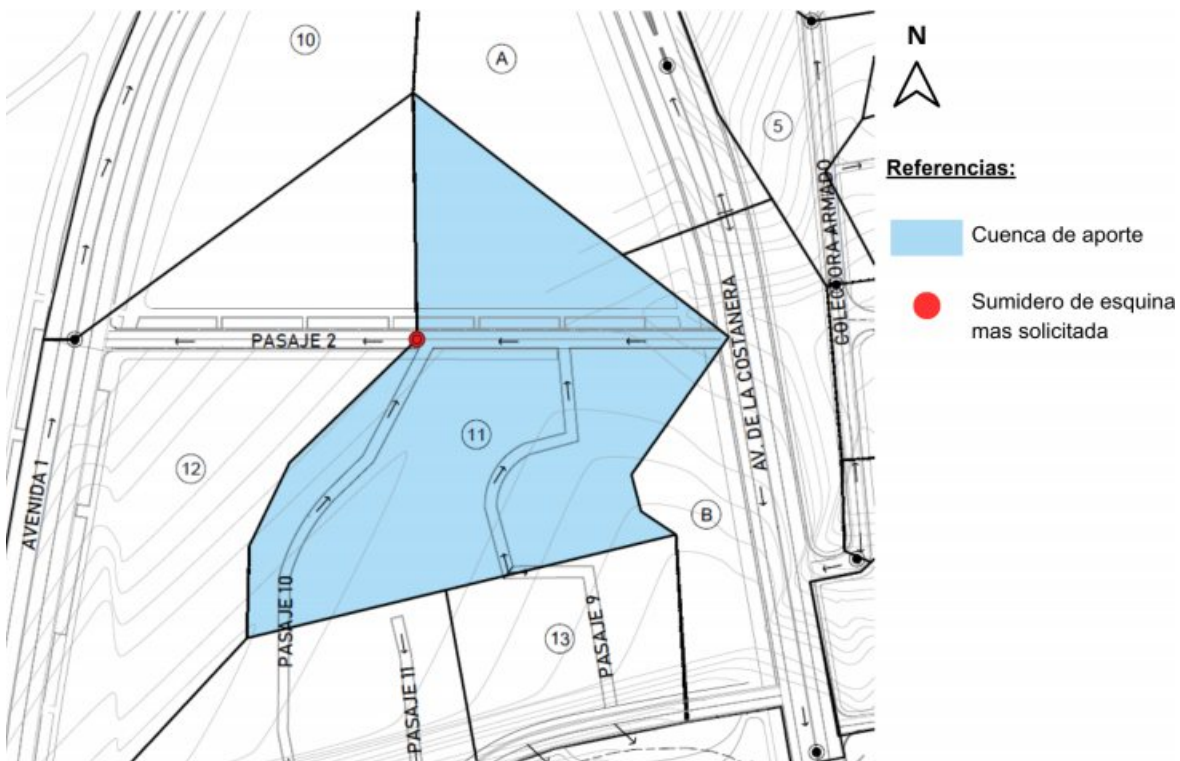


Figura 3.1.6.2 - Cuenca de aportes al sumidero. Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

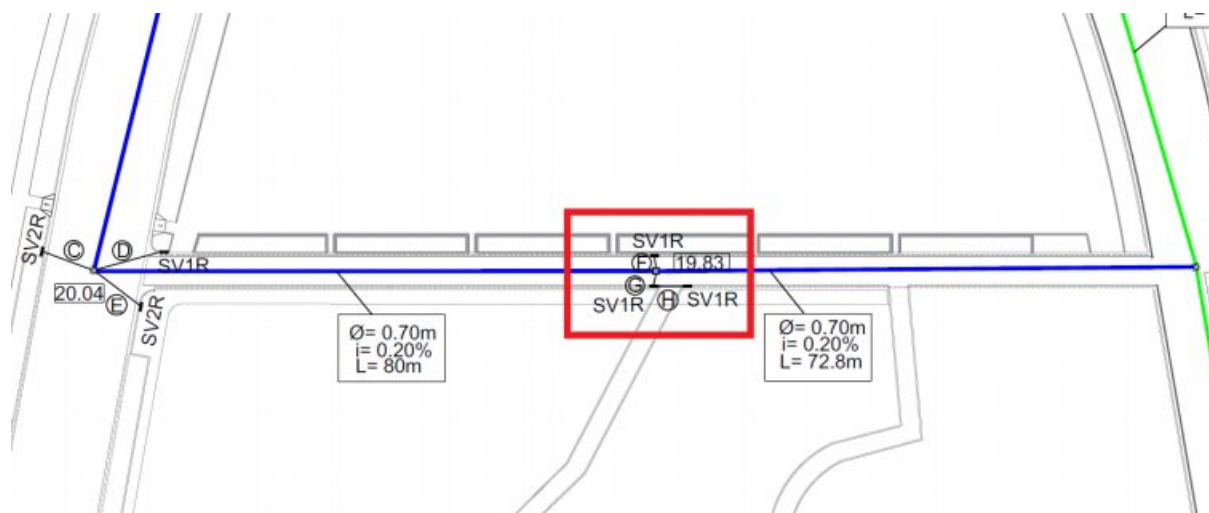


Figura 3.1.6.3 - Ubicación del sumidero; Fuente: Elaboración propia.

Esquina de Pasaje 2			
Cuenca	11		
Sumidero	Oeste	Este	Norte
Área subcuenca del sumidero A [has]	0.19	0.28	0.23
Coefficiente de escorrentía C	0.662	0.662	0.662
AxC	0.124	0.188	0.151
Dist esc mantiforme [m]	78.3	71.4	70.5
V esc mantiforme [m/s]	0.1	0.1	0.1
Dist esc en cuneta [m]	75.6	89.8	70.5
V es en cuneta [m]	0.6	0.6	0.6
Tc subcuenca [min]	12	12	12
Intensidad de lluvia I [mm/hs]	120.5	120.5	120.5
Caudal de diseño Qd [m ³ /s]	0.04	0.06	0.05
Caudal de diseño Qd [lts/s]	42	63	51
Caudal adm sumidero [l/s/m]	55	55	55
L sumidero [m]	0.76	1.15	0.92
L sumidero real [m]	1.00	2.00	1.00
Diámetro conexion a cañería principal	0.4	0.4	0.4
V [m/s]	0.33	0.50	0.40
Sep entre barrotes [m]	0.5	0.5	0.5
Cantidad de barrotes	2	4	2

Tabla 3.1.6.1 - Dimensionamiento de sumideros.

De estos tres sumideros se adoptaron dos con 2 barrotes y un tercero con 4 barrotes.

3.2 Bajada de Cristo Pescador

3.2.1 Desarrollo de cámaras de caída en Bajada Cristo Pescador.

Una vez realizados los cálculos correspondientes a la red, se presenta un desafío relacionado con las pendientes pronunciadas en los tramos finales de la cañería de desagüe pluvial. Estas pendientes pueden generar velocidades de flujo excesivas que superarían los límites máximos permitidos para las tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD), utilizadas en este caso. Esta elevada pendiente se origina debido a las características topográficas del área en cuestión. Dicha situación comienza a evidenciarse a partir del punto 7 y se extiende hasta la estructura de descarga, abarcando inicialmente los siguientes tramos: 7"-8", 8"-9" y 9"-OD".

La calle correspondiente a estos tramos de cañería se la conoce como Bajada Cristo Pescador, con una longitud aproximada de 160 metros y una diferencia de altura de aproximadamente 15 metros entre el inicio y el final de la calle pavimentada.

Inicialmente, se propone mantener los tres tramos mencionados y seguir la pendiente natural de la calle, asegurando una tapada mínima de 1,5 metros, como se planteó en los tramos anteriores (observar tabla 3.1.5.1). Sin embargo, este enfoque resulta en pendientes elevadas, y generaría velocidades de flujo excesivas que las tuberías no son capaces de soportar.

Además de cumplir con los límites de velocidad mínima y máxima establecidos para las tuberías, otro aspecto importante a considerar es el hecho de que la descarga de este conducto se realizará en el Río Paraná. Por lo tanto, se plantea la construcción de una obra de descarga con una viga de impacto. Esta estructura de descarga también debe cumplir con un rango específico de velocidades admisibles para el ingreso del agua, garantizando su correcto funcionamiento y evitando problemas asociados al impacto y la erosión.

Se propone entonces la implementación de cámaras de caída con el fin de reducir las pendientes y velocidades, con el objetivo de cumplir con las siguientes consideraciones:

- **Cumplimiento de los límites de velocidad** : Mediante el uso de cámaras de caída, se busca controlar y disminuir las altas velocidades del flujo de agua en el sistema de drenaje, asegurando que estén dentro de los rangos aceptables para las tuberías y la obra de descarga. Evitando comprometer la integridad estructural de las cañerías y provocar daños en el sistema de drenaje.

Velocidad mínima cañería: $V_c [m/s] = 0,6$

Velocidad máxima cañería: $V_c [m/s] = 6,0$

→ **Protección de la estructura de descarga:** Las cámaras de caída contribuyen a suavizar el impacto del flujo de agua en la obra de descarga, evitando daños por erosión y garantizando su funcionamiento óptimo.

Velocidad máxima ingreso disipador $[m/s]: 9,1$

Velocidad aconsejable ingreso a sección llena $[m/s]: 3,7$

Como primera solución se plantea ubicar únicamente cámaras de caída en el mismo lugar donde se encuentran inicialmente las cámaras en los puntos 7", 8" y 9".

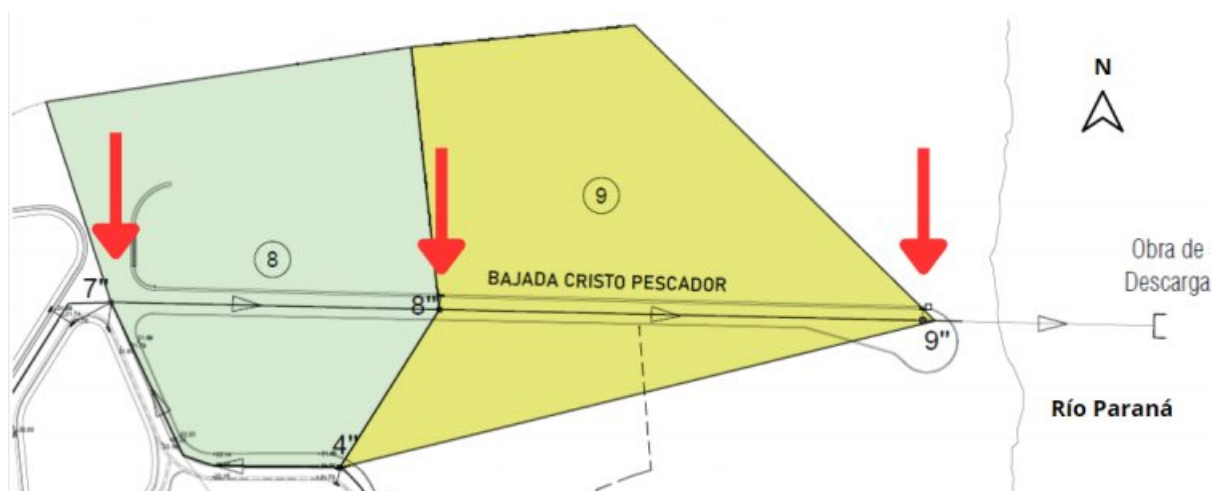


Figura 3.2.1.1 - Primer planteo ubicación de cámaras de caída; esquema en planta. Fuente: Elaboración propia.

Empleando solo 3 cámaras de caída con una profundidad de 3 metros cada una. Sin embargo, la pendiente en el tramo 8"-9" continúa siendo elevada y no se cumple con la velocidad establecida. Por lo tanto, se descarta esta opción.

Se avanza con una nueva solución que involucra la adición de una cámara de caída entre los puntos 8" y 9". Esta funciona además como una cámara de limpieza, pero no participa en la captación de agua. Al incorporar esta cámara de caída adicional, se logra una distribución más equilibrada del flujo de agua y se reduce la velocidad en el tramo

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

crítico. De esta manera, se garantiza un mejor cumplimiento de los requisitos de pendiente y velocidad establecidos para el sistema de drenaje.

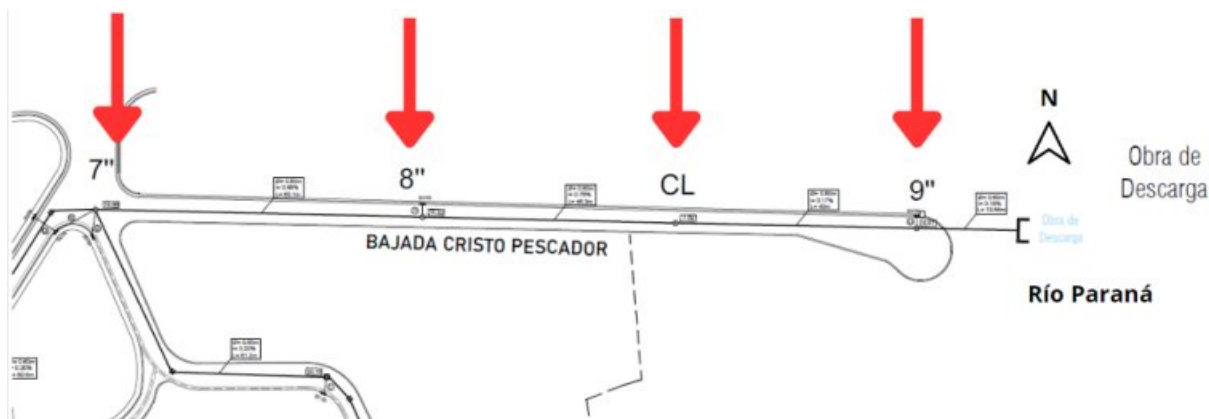


Figura 3.2.1.2 - Planteo definitivo ubicación de cámaras de caída; esquema en planta.

Fuente: Elaboración propia.

Se destaca también que se redujo la tapada mínima a 1.20m entendiendo que en la mayor longitud de todos los tramos habría una tapada mayor a esta y este valor en realidad solo estaría en el sector final de cada tramo.

A continuación se muestra las características de la calle en coincidencia con estos puntos tentativos de ubicación de las cámaras de caída (tabla 3.2.1.1) y los tramos definitivos de cañería (3.2.1.1):

CALLE - B.C.P.			
Tramo	Longitud [m]	Desnivel [m]	Pendiente
7-8	61.4	6.03	0.098
8-CL	47.45	5.55	0.117
CL-9	44.4	2.66	0.060
9-OD	16.4	1.7	0.104

Tabla 3.2.1.1 - Características Calle Bajada Cristo Pescador.

CAÑERÍA					
Tramo	Longitud [m]	Cota Inicial [m]	Cota Final [m]	Desnivel [m]	Pendiente
7-8	60.10	18.66	14.60	4.06	0.068
8-CL	46.20	12.62	9.02	3.60	0.078
CL-9	43.00	7.09	6.36	0.73	0.017
9-OD	19.55	4.41	4.05	0.36	0.018

Tabla 3.2.1.2 - Resumen solución final.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Si realizamos una comparación entre la situación inicial, que consiste en seguir la pendiente natural de la calle, y la solución definitiva con las cámaras de caída. Se puede observar que los cambios obtenidos al optar por el uso de cámaras de caída son favorables y permiten un desarrollo óptimo de la red.

ANTES			DESPUÉS		
TRAMO	Pendiente [‰]	Velocidad [m/s] [m/s]	TRAMO	Pendiente [‰]	Velocidad [m/s] [m/s]
7"-8"	0.0873	5.67	7"-8"	0.0676	4.77
8"-9"	0.0831	6.43	8"-CL	0.0779	4.96
			CL-9"	0.0170	3.68
9"-OD"	0.0900	6.69	9"-OD"	0.0184	3.91

Tabla 3.2.1.3 - Comparación situación inicial vs solución con cámaras de caída;

Por lo tanto, este planteo con 4 cámaras de caída resulta definitivo. Dichas cámaras tienen 1.40x1.30 mts y una profundidad de 3,80 mts cada una. Se puede observar debajo una imagen de la cámara de caída pero las especificaciones de la misma se observan en el plano detalle N° 3.2.B.

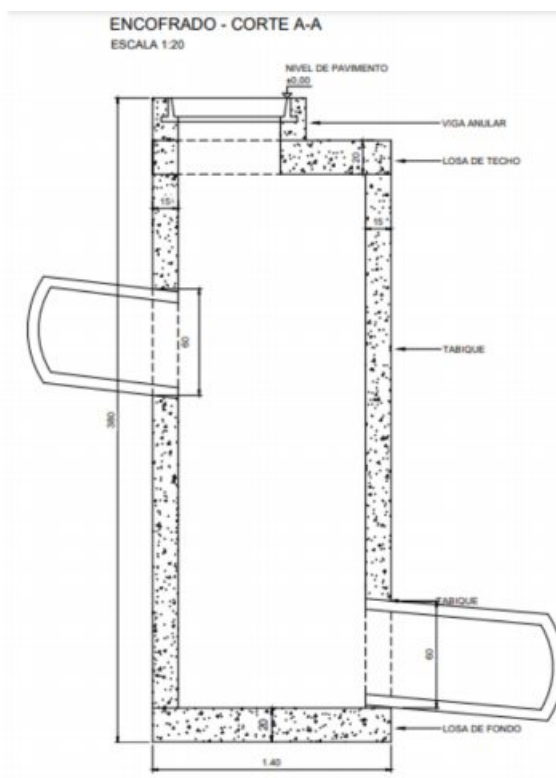


Figura 3.2.1.3 - Esquema en corte de la cámara de caída. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Calculo Estructural de Camaras de Caída

Se procedió al cálculo de las armaduras necesarias para las cámaras de caída. Para ello, se realizó el modelado de las cámaras en el programa Staad Pro.

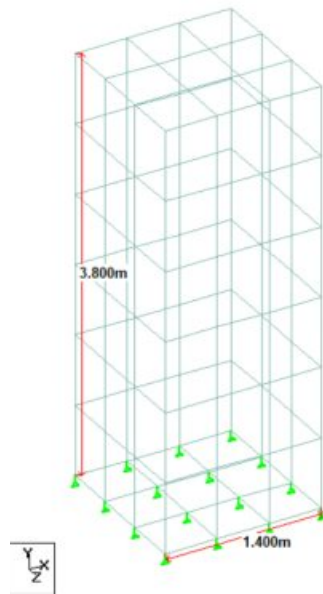


Figura 3.2.2.1 - Modelado de la estructura en Staad Pro. Fuente: Elaboración propia.

Las cargas a aplicar sobre estas son principalmente debidas a la acción del suelo y su peso propio, en tanto el flujo no es considerado por disminuir las solicitaciones.

Para el caso de la acción del suelo se tuvo en cuenta el siguiente diagrama de carga recomendado del estudio de suelo:

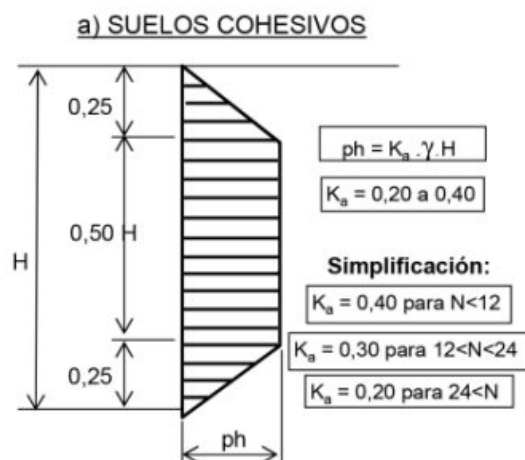


Figura 3.2.2.2 - Empuje del suelo cohesivo según estudio de suelo. Ver en Anexo 2.1.3.A

Como N es un valor que se encuentra entre 10 y 20, a la profundidad requerida y en la mayoría de las perforaciones, para estar del lado de la seguridad, se adoptó un $K_a = 0,4$. En tanto el peso específico es de 20kN/m^3 y $H=3,8\text{m}$, resulta entonces:

$$ph = K_a \cdot \gamma \cdot H = 0,4 \cdot 20\text{kN/m}^3 \cdot 3,8\text{m} = 30,4\text{kN/m}^2$$

Si bien se debería adoptar un diagrama trapezoidal, como simplificación se carga en el programa un diagrama rectangular como se puede observar en la Figura 3.2.2.3.

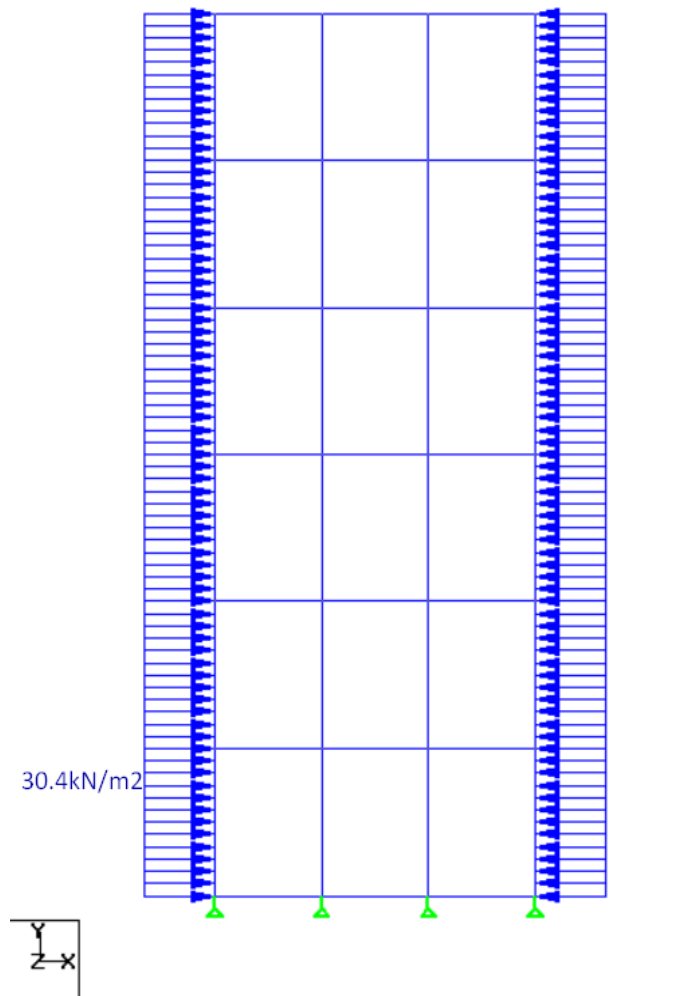


Figura 3.2.2.3 - Cargas en la estructura. Fuente: Elaboración propia.

Se calculará la armadura horizontal asegurando la continuidad en los extremos y la armadura vertical considerando a cada cara trabajando como una losa simplemente apoyada.

3.2.2.1 Cálculo de armadura horizontal

Para determinar la armadura horizontal, se procesa el modelo y observando el diagrama de momentos obtenido se observa un comportamiento como losa empotrada en las losas adyacentes de manera que se deberá asegurar la continuidad en los extremos.

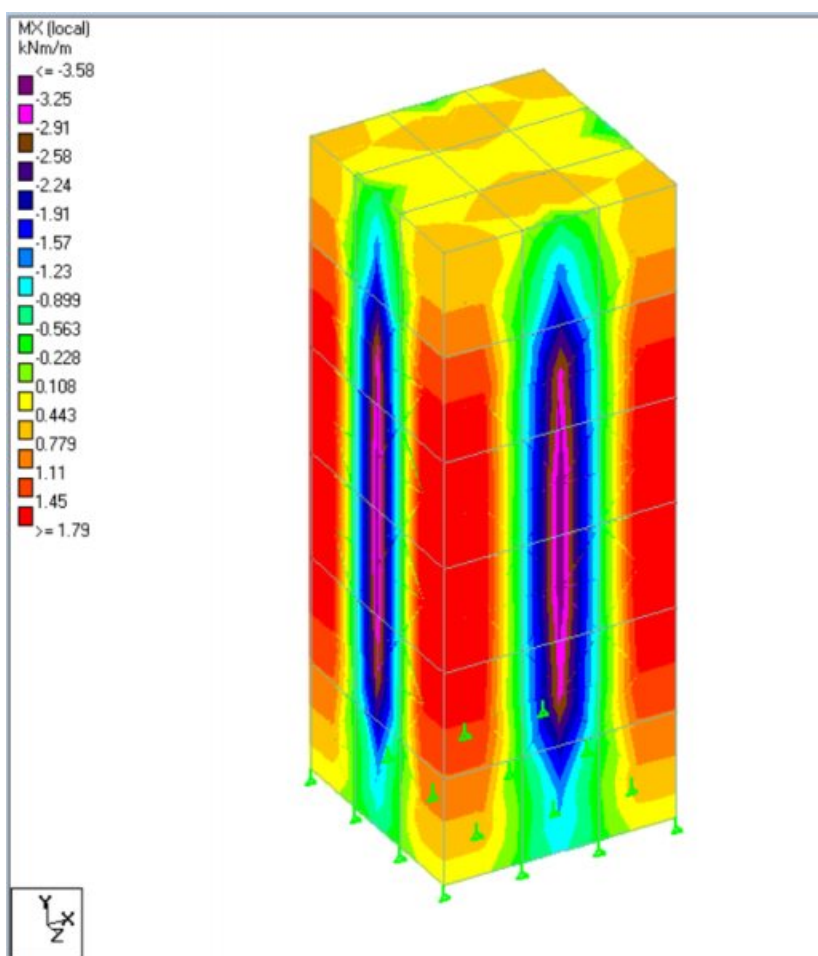


Figura 3.2.2.1.1 - Diagrama de momentos M_x . Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

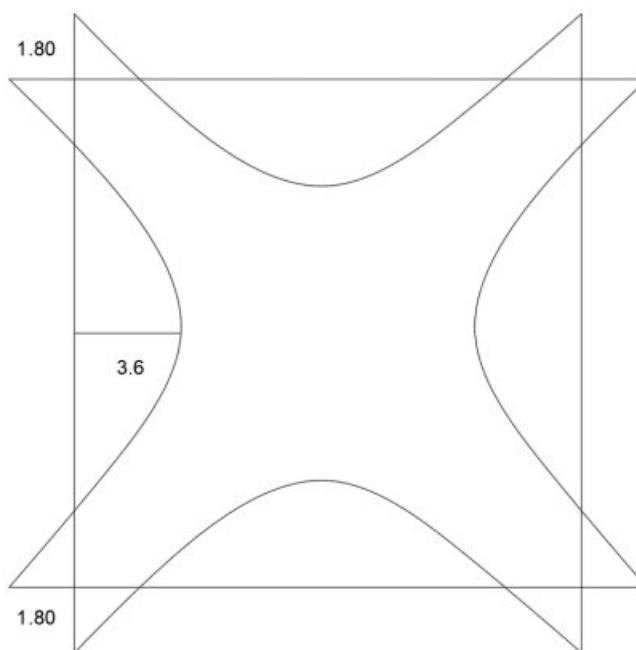


Figura 3.2.2.1.2 - Diagrama de momentos M_x de la sección más solicitada. Fuente: Elaboración propia.

SOLICITACIONES

M_u = Momento Flector Ultimo

N_u = Normal Ultimo

$0,36$ tm/m
[+] = traccion $0,01$ t/m

ARMADURA DE FLEXION

$M_n = (M_u - N_u \cdot y_e) / \phi =$	$(0,36 - 0,01 \times 0,04) / 0,90 =$	0,40 tm/m
$m_n = M_n / (b \cdot d^2 \cdot f'c) =$	$0,4 / (1 \times 0,12^2 \times 3000) =$	0,010
$k_c = (1 - \sqrt{1 - m_n / 0,425}) / \beta_1 =$	$(1 - \sqrt{1 - 0,01 / 0,425}) / 0,85 =$	0,014
$c = k_c \cdot d =$	$0,014 \times 0,12 =$	0,002 m
$a = \beta_1 \cdot c =$	$0,85 \times 0,002 =$	0,001 m
$\epsilon_s = 3 \cdot (1 - k_c) / k_c =$	$3 \times (1 - 0,014) / 0,014 =$	210,95 ‰
$k_z = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - m_n / 0,425} =$	$0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - 0,01 / 0,425} =$	0,994
$k_z = 1 - \beta_1 \cdot 0,1875 =$	$1 - 0,85 \times 0,1875 =$	0,841
$z = k_z \cdot d =$	$0,994 \times 0,12 =$	0,114 m
$A_{s \text{ req}} = M_n / (z \cdot f_y) + N_u / (\phi \cdot f_y) =$	$0,4 / (0,114 \times 4,2) + 0,01 / (0,9 \times 4,2) =$	0,83 cm ² /m
$s_{\text{max}} = \min(2,5 \cdot h, 25 \cdot d_b, 0,30) =$	$\min(2,5 \times 0,15, 25 \times 10 / 1000, 0,30) =$	0,25 m
$A_{s \text{ min}} = \rho_{\text{min}} \cdot h \cdot (7.12.2) =$	$0,0018 \times 0,15 \times 100^2 =$	2,70 cm ² /m
$A_s = \max(A_{s \text{ req}}, A_{s \text{ min}}) =$	$\max(0,83, 2,7) =$	2,70 cm ² /m
Arm sugerida: $\phi 10 \text{ c/ } 29 \text{ cm}$		
$A_s \text{ adop} =$		
	Se adopta: $\phi 10 \text{ c/ } 20 \text{ cm}$ 1 ramas	
		3,93 cm ² /m

Figura 3.2.2.1.3 - Dimensionamiento de la armadura necesaria según M_x . Fuente: Elaboración propia.

Se adopta como armadura horizontal barras del $\phi 10$ c/20 cm en ambas caras tomando como momento de dimensionamiento para las mismas, el momento más

SOLICITACIONES

Mu = Momento Flector Ultimo 0,10 tm/m
 Nu = Normal Ultimo [+] = traccion 0,01 t/m

ARMADURA DE FLEXION

Mn = (Mu-Nu.ye)/ϕ =	(0,1-0,01x0,04)/0,90 =	0,11 tm/m
mn = Mn/(b.d ² .f'c) =	0,11/(1x0,12 ² x3000) =	0,003
kc = (1-√(1-mn/0,425))/β ₁ =	(1-√(1-0,003/0,425))/0,85 =	0,004
c = kc.d =	0,004x0,12 =	0,000 m
a = β ₁ .c =	0,85x0 =	0,000 m
es = 3.(1-kc)/kc =	3x(1-0,004)/0,004 =	772,79 ‰
kz = 0,5+0,5.√(1-mn/0,425) =	0,5+0,5x√(1-0,003/0,425) =	0,998
k _z = 1-β ₁ .0,1875 =	1-0,85x0,1875 =	0,841
z = kz.d =	0,998x0,12 =	0,115 m
As req = Mn/(z.fy)+Nu/(ϕ.fy) =	0,11/(0,115x4,2)+0,01/(0,9x4,2) =	0,23 cm ² /m
s max = min(2,5.h , 25.db , 0.30) =	min(2,5x0,15 , 25x10/1000 , 0.30) =	0,25 m
As min = ρmin.h (7.12.2) =	0,0018x0,15x100 ² =	2,70 cm ² /m
As = max(As req , As min) =	max(0,23 , 2,7) =	2,70 cm ² /m
Arm sugerida: ϕ 10 c/ 29 cm		Se adopta: ϕ 10 c/ 25 cm 1 ramas
As adop =		3,14 cm ² /m

Figura 3.2.2.2.2 - Dimensionamiento de la armadura necesaria según My. Fuente: Elaboración propia.

Se adopta como armadura vertical barras del ϕ10 c/25 cm. A continuación se puede observar un detalle de cómo se disponen las mismas en planta, para más detalles observar Plano N° 3.2.C.

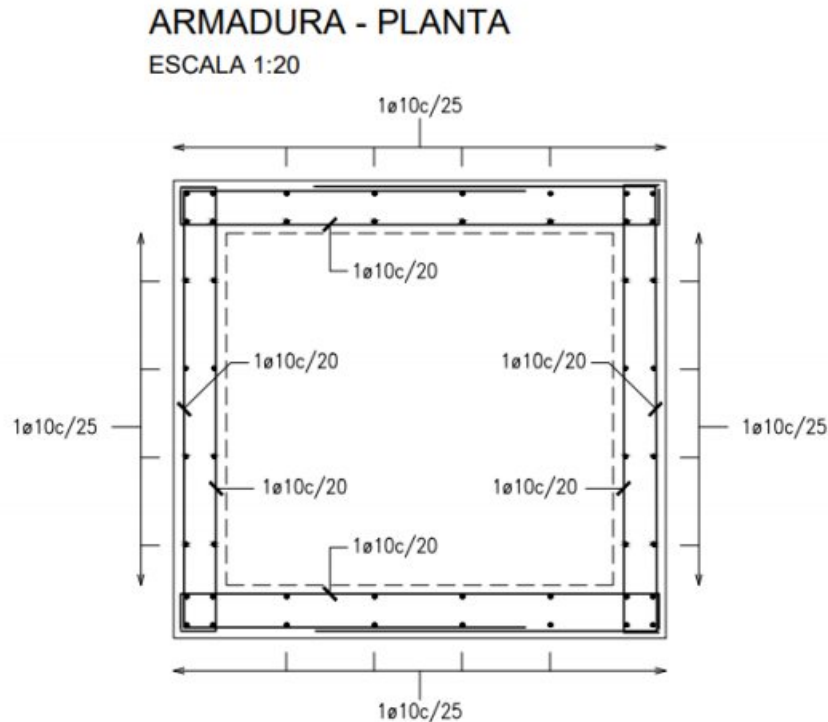


Figura 3.2.2.2.3 - Armaduras de cámara de caída en planta. Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Determinación de los niveles relevantes del Río Paraná

Con el fin de determinar tanto la ubicación exacta del Disipador de viga de impacto como el trazado de las líneas de protección costera (gaviones) se realiza la construcción de los bordes más relevantes del Río Paraná:

- Nivel Mínimo Minimorum
- Nivel de Cota Mínima Media
- Nivel de Cota Actual
- Nivel Medio Máximo

Estas cotas son conocidas a excepción de la Cota Mínima Media.

Se calcula entonces la cota mínima media del Río Paraná en el barrio Remanso Valerio, a partir de una interpolación entre las cotas mínimas medias del Hidrómetro Rosario y el Hidrómetro Puerto San Martín (Fuente: Mediciones Hidrométricas de ambos lugares) , considerando las progresivas en km de cada uno de los sitios.

Cota Min. Media Río Paraná				
Progresiva [km]	Lugar	Cota IGN	Niv. Min. Medio	Cota IGN Min. Media
416	Hidrómetro Rosario	3.04	0.626	3.666
448	Hidrómetro P. San Martín	3.64	0.846	4.486
431	Remanso Valerio	-	-	4.050

Tabla 3.2.4.1 - Cota Mínima Media Río Paraná; Fuente: Ing. Gerardo Riccardi.

Cotas Río Parana (Remanso Valerio)			
Tipo	Cota referida al IGN		Fecha
Cota Maximorum	9.93	m	14/05/1998
Cota Actual	6.22	m	03/06/2023
Cota Mínima Media	4.05	m	25/06/1989
Cota Minimorum	1.97	m	10/09/1994

Tabla 3.2.4.2 - Cota Mínima Media Río Paraná.

Posteriormente, contando con las fechas de cada uno de estos momentos en los que se desarrolló cada cota se ingresa a Google Earth Pro con dichas fechas (o aquella más

próxima que desarrolle una misma cota) y se realiza una captura de pantalla. Esta captura se lleva a cabo con una referencia a un documento en formato de Cad y se realiza el trazado del borde del río para cada una de las cuatro cotas. A continuación, se observan los niveles mencionados previamente en un sector del proyecto, mientras que los niveles en la totalidad del sector en estudio se pueden observar en el plano N° 3.2.3.A.

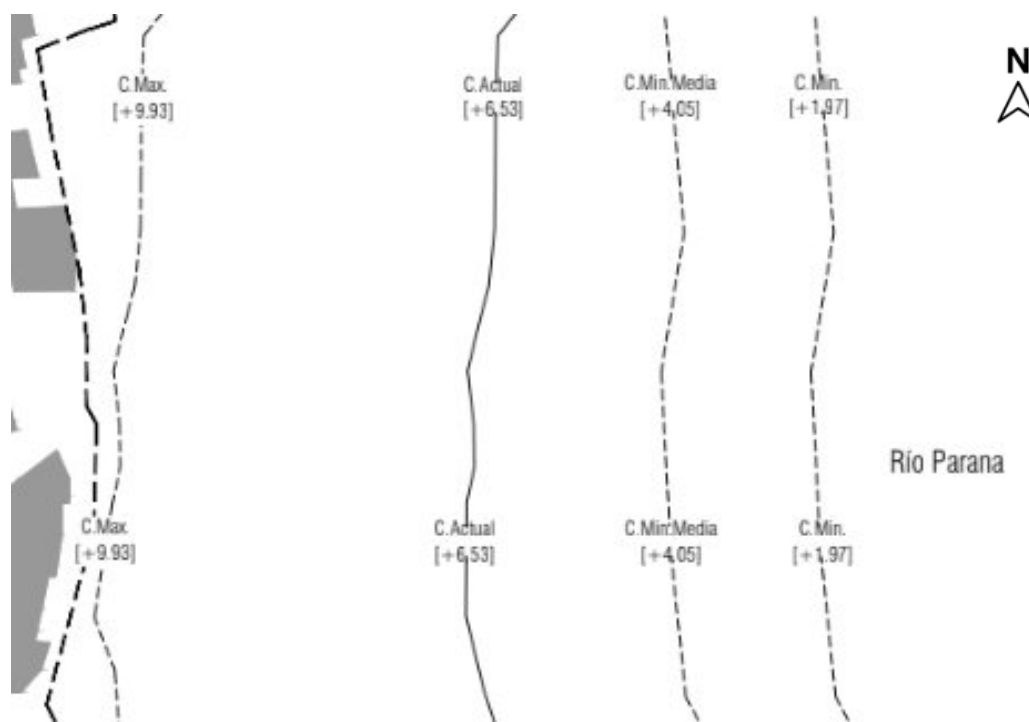


Figura 3.2.3.1 - Niveles en un sector del proyecto. Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Descarga sobre el Río Paraná

Como se mencionó previamente, parte del sistema de desagüe pluvial descarga sobre el río Paraná. Dado que el conducto no estará siempre sumergido debido a las variaciones en los niveles del río a lo largo del año, es necesario plantear una obra de descarga para controlar la erosión. En este caso, se opta por la implementación de un dissipador de viga de impacto, el cual ofrece las siguientes ventajas:

- **Control de la energía del flujo:** El dissipador de viga de impacto permite disminuir la energía del flujo de agua al momento de la descarga, evitando así la erosión excesiva en el punto de salida y preservando la estabilidad del terreno circundante.
- **Reducción de la erosión:** Al proporcionar un dispositivo de disipación de energía, se evita la formación de socavones y la erosión en el área de descarga. Esto

contribuye a mantener la integridad del suelo y la estructura, evitando posibles daños o colapsos.

- **Protección del medio ambiente:** El uso del dissipador de viga de impacto permite minimizar los impactos ambientales asociados con la descarga de agua en el río. Al controlar la erosión, se evita la liberación de sedimentos y contaminantes al cuerpo de agua, preservando así su calidad y el ecosistema circundante.
- **Mantenimiento de la infraestructura:** Al prevenir la erosión y el deterioro en el área de descarga, el dissipador de viga de impacto contribuye a prolongar la vida útil de la infraestructura del sistema de desagüe pluvial, reduciendo la necesidad de costosas reparaciones o reemplazos y aportando también prolijidad a la obra.

El siguiente gráfico es un esquema ilustrativo del dissipador en cuestión:

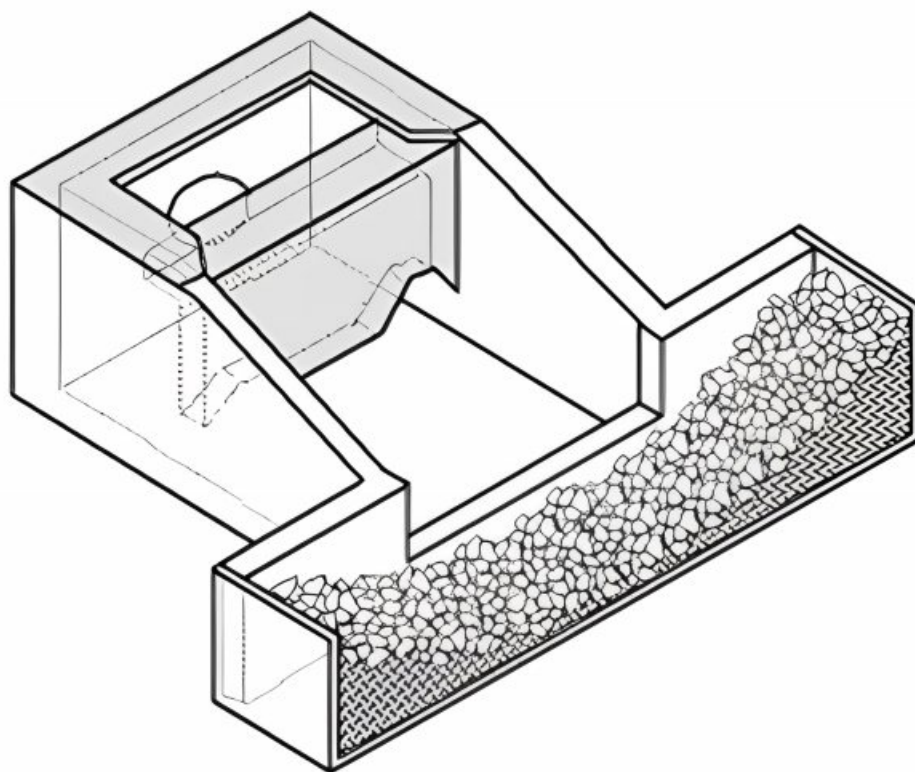


Figura 3.2.4.1 - Esquema de Dissipador de Impacto mediante Viga-Pantalla. Fuente: Dissipador de Energía USBR Tipo VI.

El objetivo principal es ubicar el dissipador en una posición estratégica que permita controlar eficazmente el flujo de agua y minimizar la erosión. La selección precisa de la ubicación del dissipador se basó en la comprensión del comportamiento hidrológico (Niveles

relevantes del río, ver ítem 3.2.3) y topográfico de la zona. Al ubicar el dissipador en concordancia con la cota mínima media y la topobatimetría, se logra una alineación adecuada con el flujo del agua, maximizando así su efectividad para controlar la erosión y disipar la energía del flujo en la descarga.

Una vez que se ha determinado la ubicación del dissipador, se procede al diseño del mismo. Para llevar a cabo esta tarea, contamos con los siguientes datos iniciales. Se considerará el último tramo de la tubería, teniendo en cuenta el caudal en condiciones de sección llena.

DATOS DE PARTIDA	
Q [m ³ /s]	1.000
Sección [mm]	600
Área [m ²]	0.283
Velocidad [m/s]	3.91

Tabla 3.2.3.3 - Datos de partida

Como se observa en la tabla la velocidad se encuentra en un valor muy cercano a la velocidad aconsejable al ingreso (a sección llena) descrito en el ítem anterior.

Se procede a calcular las dimensiones del dissipador de la siguiente manera:

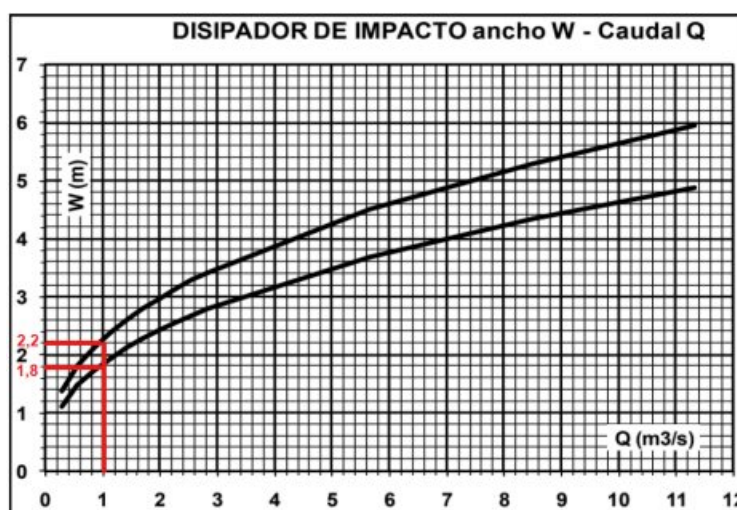


Figura 3.2.4.2 - Determinación ancho W del dissipador de impacto. Fuente: Dissipador de Energía USBR Tipo VI.

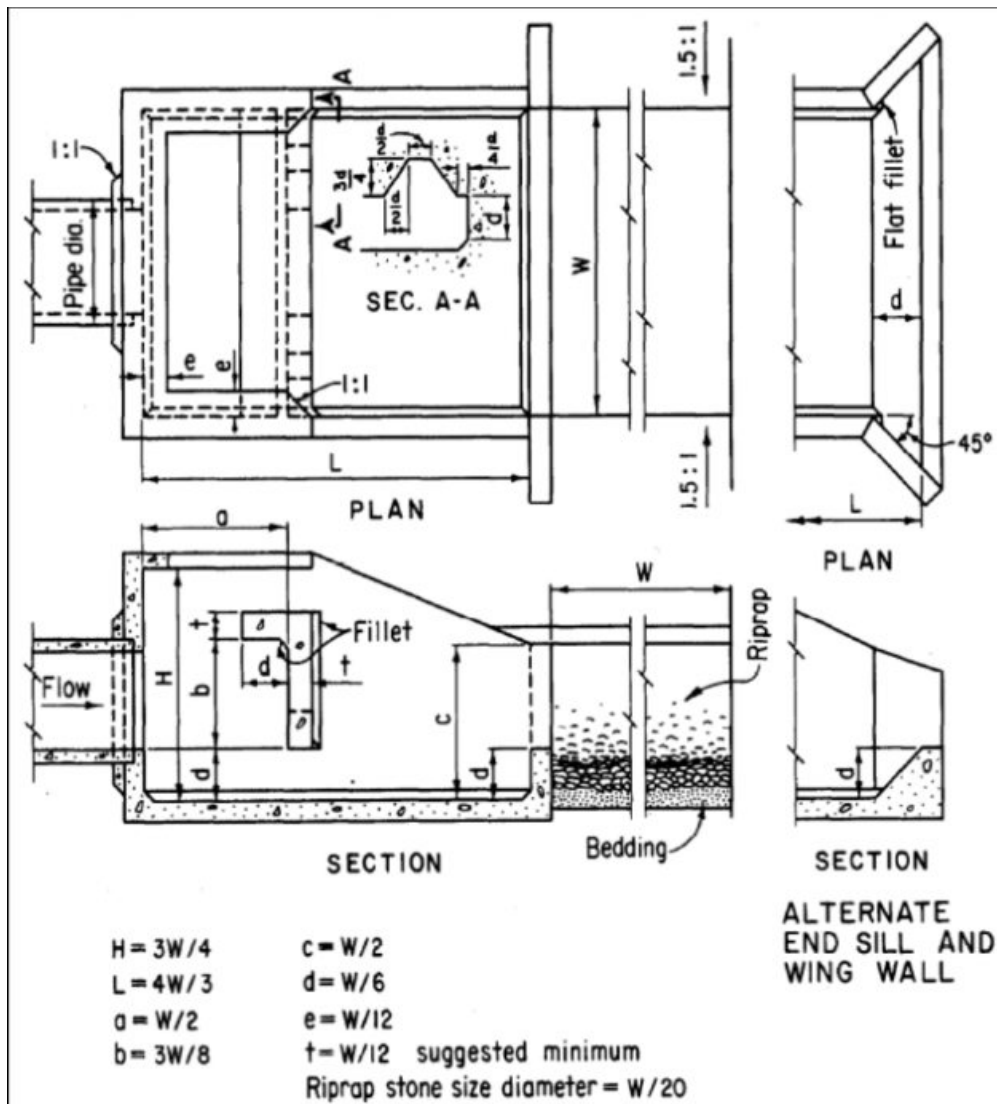


Figura 3.2.4.3 - Esquema en planta de Disipador de Impacto mediante Viga-Pantalla.

Fuente: Disipador de Energía USBR Tipo VI.

Una vez obtenido el ancho W del disipador, se calculan las demás dimensiones restantes en función de esta medida, tal como se muestra en la Figura 3.2.4.3. En la tabla siguiente se presentan las medidas obtenidas del disipador:

DISIPADOR VIGA DE IMPACTO	
W [m]	2.200
H [m]	1.650
L [m]	2.933
a [m]	1.100
b [m]	0.825
c [m]	1.100
d [m]	0.367
e [m]	0.183
t [m]	0.183

Tabla 3.2.4.4 - Dimensiones finales del disipador.

A la salida de la viga de impacto, es necesario instalar una protección con un colchón de piedras para controlar la erosión. Con el fin de calcular el espesor y las dimensiones adecuadas, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

Parámetros de Diseño	
Q [m ³ /s]	1.000
Cantidad de vigas de Impacto	1
Ancho de viga de Impacto [m]	2.2
Tirante [m]	0.779
Área del disipador Total [m ²]	1.71
Velocidad a la salida del disipador [m/s]	0.58

Tabla 3.2.4.5 - Parámetros de diseño para colchón de piedras.

La velocidad será el parámetro de diseño de estas colchonetas. Con el valor obtenido de esta se ingresa a una tabla provista por Maccaferri y se tiene un espesor de Colcho Reno de 0,17m y con piedras de relleno de 70 a 100mm. Este colchón de piedras debe tener una ancho de por lo menos tres veces el ancho W y una longitud de por lo menos dos veces el ancho W.

Tipo	Espesor [m]	Piedras de relleno		Velocidad crítica [m/s]	Velocidad límite [m/s]
		Dimensiones [mm]	d_{50} [m]		
Colchón Reno®	0,17	70 a 100	0,085	3,5	4,2
		70 a 150	0,110	3,8	4,5
	0,23	70 a 100	0,085	3,7	4,5
		70 a 150	0,110	4,1	4,9
	0,30	70 a 120	0,100	4,0	4,7
		100 a 150	0,125	4,3	5,0
Gavión caja	0,50	100 a 200	0,150	4,9	5,8
		120 a 250	0,190	5,5	6,4

Tabla 3.2.4.6 - Colchón de piedras adoptado; Fuente: Maccaferri.com

Ancho colchón de piedras: 6,60m

Largo colchón de piedras: 4,40m

Todas las dimensiones y especificaciones del dissipador de viga de impacto (medidas en planta, corte y en axonometría) se observan en un plano detalle N° 3.2.C.

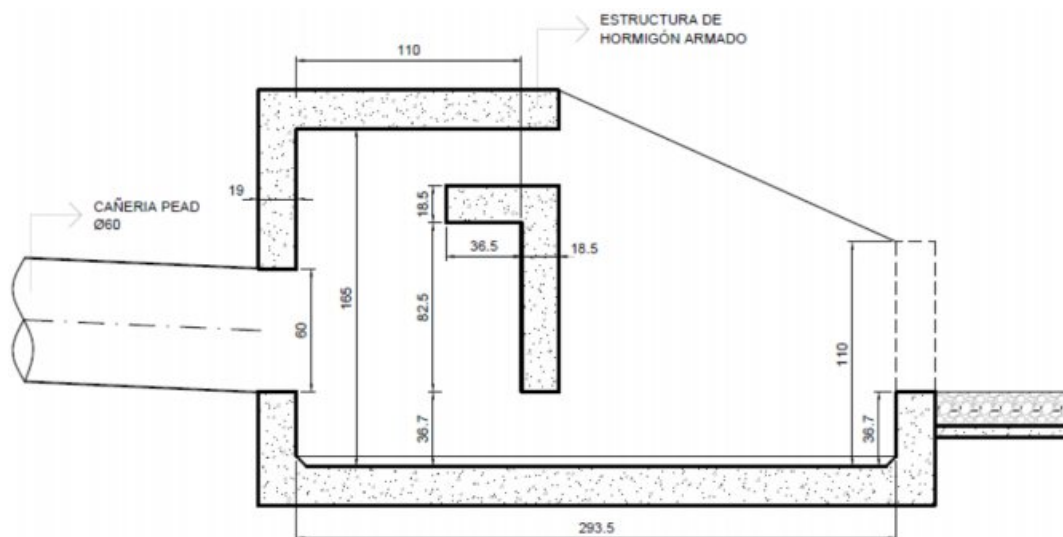


Figura 3.2.4.3 - Esquema en corte con medidas finales del dissipador. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al proceso constructivo del dissipador, el mismo se debe construir en época de estiaje para poder desarrollar su ejecución sin la preocupación del ingreso del agua.

En resumen, la implementación de un dissipador de viga de impacto en la obra de descarga ofrece beneficios significativos, como el control de la erosión, la protección ambiental y el mantenimiento de la infraestructura a largo plazo. Esto garantiza un

funcionamiento eficiente y sostenible del sistema de desagüe pluvial, incluso en condiciones variables de nivel del río Paraná.

3.3 Verificación de conducto pluvial existente

Según los planos proporcionados por la Municipalidad de Granadero Baigorria, indicados en el punto **2.1.3 Red de agua, cloacas y desagüe pluvial Av. Los Plátanos**, se puede observar la existencia de dos conductos de material PEAD, de 60 y 75cm de diámetro con cámaras de inspección. Se consultó con la Municipalidad la posibilidad de poder conectar a estos conductos en las cámaras y se autorizó a hacerlo en caso que estos conductos se mantengan en buenas condiciones luego de realizar la conexión.

Caudal admisible Tramo 4-5	
Diámetro	75
Material	PEAD
Longitud	108
i	0.0025
n	0.01
Ángulo θ [rad]	6
Area At [m ²]	0.442
Perímetro mojado P [m]	2.356
Radio Hidráulico R [m]	0.188
Caudal Admisible [m³/s]	0.724

Tabla 3.3.1 - Cálculo de Caudal Admisible.

Caudal requerido Tramo 4-5	
Subcuenca de aporte aguas arriba	A+10+11+12
Area aporte A x C [Has]	1.859
Longitud L [m]	91.25
Tc Cuenca Propia [min]	0.0
Tc por Conducto [min]	14.6
Duracion tormenta de diseño [min]	14.6
Intensidad I [mm/hs]	112.73
Caudal requerido Qreq [m³/s]	0.582

Tabla 3.3.2 - Cálculo de Caudal requerido.

Como el caudal Admisible es mayor al requerido se ejecutará dicha conexión, aprovechando la cañería existente.

3.4 Verificación y recanalización del canal

Se cuenta con un canal existente sobre el cual se plantea realizar parte de la descarga de la red pluvial. Para ello debemos verificar si se encuentra en condiciones para poder descargar en él o si se necesita realizar algunas modificaciones para lograr esto.

Dicho canal trae aguas arriba de Remanso Valerio un aporte de caudal externo, el cual será sumado a los aportes de la red pluvial para las correspondientes verificaciones. Aguas abajo no generará problemas dado que descarga directamente en el Río Paraná.

Se comenzó por analizar 3 secciones transversales representativas del canal, una al inicio, otra al final y una en el medio. A partir de las mismas planteamos secciones equivalentes que tengan la misma capacidad de conducción que las en estudio. A continuación se puede ver las secciones sobre las cuales trabajamos:

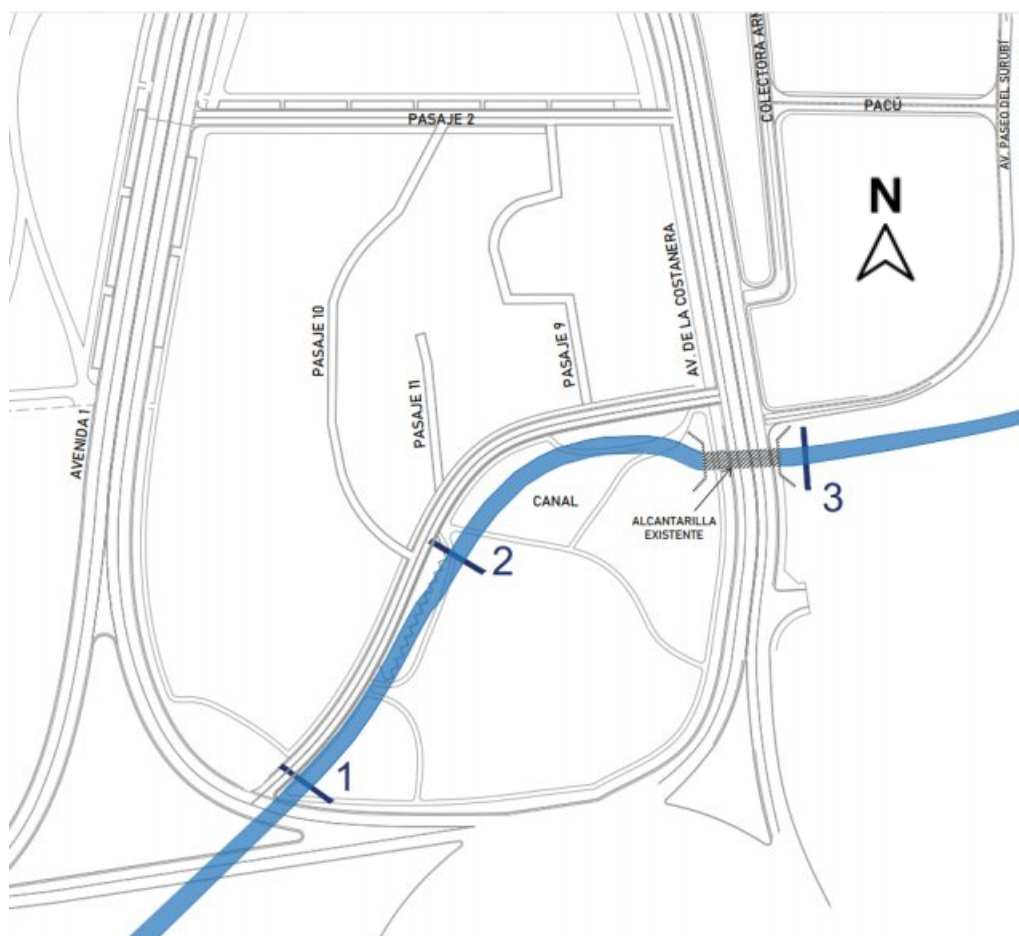


Figura 3.4.1 - Secciones representativas del canal; Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Luego de esto se calcula el caudal de aporte en cada sección:

→ **Sección 1:** Caudal propio del canal aguas arriba (el cual se obtuvo para una recurrencia de 25 años, ver Tabla 12) + Aporte de la cuenca 15 =

$$= Q_{req1} = 3.732 \text{ m}^3/\text{s} + 0.505 \text{ m}^3/\text{s} = 4.235 \text{ m}^3/\text{s}$$

→ **Sección 2:** Caudal que viene de la sección 1 + Aporte de la cuenca 14 =

$$= Q_{req2} = 4.235 \text{ m}^3/\text{s} + 0.531 \text{ m}^3/\text{s} = 4.766 \text{ m}^3/\text{s}$$

→ **Sección 3:** Caudal que viene de la sección 2 + Aporte de las cuencas 10-11-12-13-A-B-C

Caudal de aporte a canal en sección 3	
Cuencas 10, 11, 12 y A	0.79
Cuencas B y C	0.24
Canal	3.73
Cuencas 13,14 y 15	1.15

Tabla 3.4.1 - Caudal de aporte a canal en sección 3.

$$=Q_{req3} = 1.48 \text{ m}^3/\text{s} + 0.24 \text{ m}^3/\text{s} + 3.73 \text{ m}^3/\text{s} + 1.15 \text{ m}^3/\text{s} = 5.91 \text{ m}^3/\text{s}$$

Subuenca	Caudales Acumulados	Caudal de Diseño Adoptado
n°		(m3/seg)
B.8.3		0,405
B.8.1	B83+B81	0,685
B.8.4	B83+B81+B84	0,728
B.8.2		0,228
B.8.5	B83+B81+B84+B82+B85	1,332
B.8.6		0,526
B.8.7	B83+B81+B84+B82+B85+B86+B87	1,787
B.9.2		0,128
B.9.3		0,158
B.9.4		0,233
B.9.1	B92+B93+B94+B91	0,926
B.9.5		0,959
B.9.6	B92+B93+B94+B91+B95+B96	2,751
B.9.8		0,791
B.9.9		0,255
B.9.7	B92+B93+B94+B91+B95+B96+B98+B99+B97	3,732
B.9.10		1,568

Tabla 3.4.2 - Caudales acumulados R=25 años ; Fuente: Planilla Tramo I Vías NCA Arroyo Ludueña Conducto AUFE R25 01-12-09 (Provista por el Ing. Raul Navarro)

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Es importante destacar que los caudales de aporte de las cuencas se calcularon todos para una recurrencia de 25 años.

Visualizar Procedimiento completo en anexo N° 3.1(E)

Esto se debe a que los canales son obras de arte mayores, donde es conveniente que la probabilidad de ser desbordados sea menor, para evitar graves consecuencias para la población cercana y sus bienes, además que el sistema desagua directamente sobre el Río Paraná.

Se continua con la ecuación de **Chezy - Manning** para determinar el caudal admisible:

$$Q = \frac{1}{n} \times \left(\frac{A}{P}\right)^{2/3} \times I^{1/2} \times A$$

VERIFICACIÓN CANAL (R=25 años)					
SECCIÓN 1		SECCIÓN 2		SECCIÓN 3	
Verificación Caudal		Verificación Caudal		Verificación Caudal	
Qreq (m3/s)	4.235	Qreq (m3/s)	4.766	Qreq (m3/s)	5.911
S (m/m)	0.0015	S (m/m)	0.0034	S (m/m)	0.0040
n	0.045	n	0.045	n	0.045
m	1.200	m	2.300	m	1.320
B1 prop (m)	5.500	B1 prop (m)	4.600	B1 prop (m)	3.900
H0 prop (m)	0.930	H0 prop (m)	0.805	H0 prop (m)	1.000
A (m2)	6.153	A (m2)	5.193	A (m2)	5.220
Pm (m)	8.405	Pm (m)	8.638	Pm (m)	7.212
Rh (m)	0.732	Rh (m)	0.601	Rh (m)	0.724
Q (m3/s)	4.301	Q (m3/s)	4.794	Q (m3/s)	5.914
V (m/s)	0.699	V (m/s)	0.923	V (m/s)	1.133

Tabla 3.4.3 - Verificación del canal.

Como se puede ver estamos en buenas condiciones de caudales en todas las secciones siendo que el caudal admisible es superior al requerido.

Luego se continúa verificando la erosión del canal. Para ello resolvemos mediante la metodología de LISCHTVAN-LEBEDIEV para el caso de un cauce definido, presentado en el libro Mecanica de Suelos de Juarez Badillo.

La profundidad de socavación que propone el método se obtiene de plantear la condición crítica Vr=Ve. Expresando la velocidad real Vr mediante la ecuación de Chezy-Manning

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

(considerando que el caudal se mantiene constante, aunque aumente la profundidad del canal) e igualando a la velocidad erosiva antes mencionada se llega a:

$$Hs = \left(\frac{\frac{1}{n} S^{1/2} H_0^{5/3}}{C \gamma d^{1.18} \beta} \right)^{\frac{1}{1+x}}$$

- El coeficiente C se fija en 0,6 para la zona en cuestión (dato).
- Cálculo de β : por Tabla → se realiza interpolando entre R=20 años y R=50 años

$R = 25 \text{ años} \rightarrow \beta = 0,85$

Probabilidad anual (en %) De que se presente el Q de diseño	0.1	0.2	0.3	1	2	5	10	20	50	100
Coeficiente β	1.07	1.05	1.03	1.00	0.97	0.94	0.90	0.86	0.82	0.77

Tabla 3.4.4 - Cálculo de β . Fuente: Juárez Badillo y Rico Rodríguez, 1978

- Cálculo del x: por Tabla

Por interpolación:

$\gamma d = 1,80 \text{ t/m}^3 \rightarrow x = 0,29$

$\gamma d = 1,89 \text{ t/m}^3 \rightarrow x = 0,28$

Entonces:

$\gamma d = 1,85 \text{ t/m}^3 \rightarrow x = 0,285 \rightarrow \frac{1}{1+x} = 0.78$

Suelos Cohesivos						Suelos No Cohesivos					
γ_d (t/m^3)	x	1/(1+x)	γ_d (t/m^3)	x	1/(1+x)	d (mm)	x	1/(1+x)	d (mm)	x	1/(1+x)
0.80	0.52	0.66	1.20	0.39	0.72	0.05	0.43	0.70	40.00	0.30	0.77
0.83	0.51	0.66	1.24	0.38	0.72	0.10	0.42	0.70	60.00	0.29	0.78
0.86	0.50	0.67	1.28	0.37	0.73	0.50	0.41	0.71	90.00	0.28	0.78
0.88	0.49	0.67	1.34	0.36	0.74	1.00	0.40	0.71	140.00	0.27	0.79
0.90	0.48	0.67	1.40	0.35	0.74	1.50	0.39	0.72	190.00	0.26	0.79
0.93	0.47	0.68	1.46	0.34	0.75	2.50	0.38	0.72	250.00	0.25	0.80
0.96	0.46	0.68	1.52	0.33	0.75	4.00	0.37	0.73	310.00	0.24	0.81
0.98	0.45	0.69	1.58	0.32	0.76	6.00	0.36	0.74	370.00	0.23	0.81
1.00	0.44	0.69	1.64	0.31	0.76	8.00	0.35	0.74	450.00	0.22	0.83
1.04	0.43	0.70	1.71	0.30	0.77	10.00	0.34	0.75	570.00	0.21	0.83
1.08	0.42	0.70	1.80	0.29	0.78	15.00	0.33	0.75	750.00	0.20	0.83
1.12	0.41	0.71	1.89	0.28	0.78	20.00	0.32	0.76	1000.00	0.19	0.84
1.16	0.40	0.71	2.00	0.27	0.79	25.00	0.31	0.76			

Tabla 3.4.5 - Parámetros para cálculo de erosión; Fuente: Juárez Badillo y Rico Rodríguez, 1978

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Verificación a la Erosión		Verificación a la Erosión		Verificación a la Erosión	
C	0.6	C	0.6	C	0.6
Peso esp (t/m3)	1.85	Peso esp (t/m3)	1.85	Peso esp (t/m3)	1.85
β (R=25a)	0.85	β (R=25a)	0.85	β (R=25a)	0.94
x	0.285	x	0.285	x	0.285
1/(1+x)	0.7782	1/(1+x)	0.7782	1/(1+x)	0.7782
Hs	0.7774	Hs	0.8864	Hs	1.0971
Hs > H0 => No hay erosión		Hs > H0 => Hay erosión		Hs > H0 => Hay erosión	

Tabla 3.4.6 - Verificación de erosión en Canal

Se puede observar que la sección 1 no se erosiona mientras que la sección 2 y 3 si. Como conclusión a esto se puede ver que, aunque hay una erosión generalizada en el sector, esta no es muy grande por lo que para acompañar a esto se va a realizar una verificación de erosión local después de la alcantarilla para luego tomar una decisión acerca de qué medidas adoptar.

3.5 Verificación de la alcantarilla

APORTES A ALCANTARILLA R5	
Cuencas 10, 11, 12 y A	0.65
Cuencas B y C	0.11
Canal R5	2.67
Cuencas 13,14 y 15	0.31
GEOMETRÍA ALCANTARILLA	
Seccion	Rectangular
Alto	1.6
Ancho	4
Cota fondo	17.68
Material	H°

Tabla 3.5.1 - Cálculo de la alcantarilla.

VERIF. ALCANTARILLA R5	
Verificación Caudal	
Qreq (m3/s)	3.740
S (m/m)	0.0131
n	0.045
m	0.000
B1 prop (m)	2.000
H0 prop (m)	1.120
A (m2)	2.240
Pm (m)	4.240
Rh (m)	0.528
Q (m3/s)	3.725
V (m/s)	1.663

Tabla 3.5.2 - Verificación de la alcantarilla.

Podemos notar que $h_0 \text{ prop} = 1,2\text{m} < \text{alt alcantarilla} = 1,6 \text{ m}$, osea altura menor a la disponible de la alcantarilla por ende la misma no trabaja a presión y se encuentra en buenas condiciones.

Como la velocidad a la salida resulta elevada, se dispondrá de un material adecuado para que no se genere erosión a la salida de la misma, utilizando Colchonetas tipo Reno. De la misma manera que en el ítem 3.2.4 se ingresa a la siguiente tabla y se obtiene un espesor de Colchoneta Reno de 0,17m y con piedras de relleno de 70 a 100mm.

Tipo	Espesor [m]	Piedras de relleno		Velocidad crítica [m/s]	Velocidad límite [m/s]
		Dimensiones [mm]	d_{50} [m]		
Colchón Reno®	0,17	70 a 100	0,085	3,5	4,2
		70 a 150	0,110	3,8	4,5
	0,23	70 a 100	0,085	3,7	4,5
		70 a 150	0,110	4,1	4,9
	0,30	70 a 120	0,100	4,0	4,7
		100 a 150	0,125	4,3	5,0
Gavión caja	0,50	100 a 200	0,150	4,9	5,8
		120 a 250	0,190	5,5	6,4

Tabla 3.2.4.6 - Colchón de piedras adoptado; Fuente: macceferri.com

4. ESTABILIDAD DE LA BARRANCA

4.1 Introducción

En el barrio del Remanso Valerio se pueden distinguir dos zonas claramente marcadas: el sector Norte y el sector Sur (Figura 4.1.1). En la zona Norte, la estabilidad de la barranca es especialmente preocupante, por lo que es donde se va a realizar la reubicación de las casas. En esta misma zona, se está planeando la construcción de un talud estable en la calle de la Bajada del Cristo Pescador, con el objetivo de contener la barranca que se encuentra en peligro.

Por otro lado, en el sector Sur no se busca contener la barranca, sino protegerla mediante alguna técnica que evite su erosión continua. Los detalles de estas técnicas se describirán más adelante

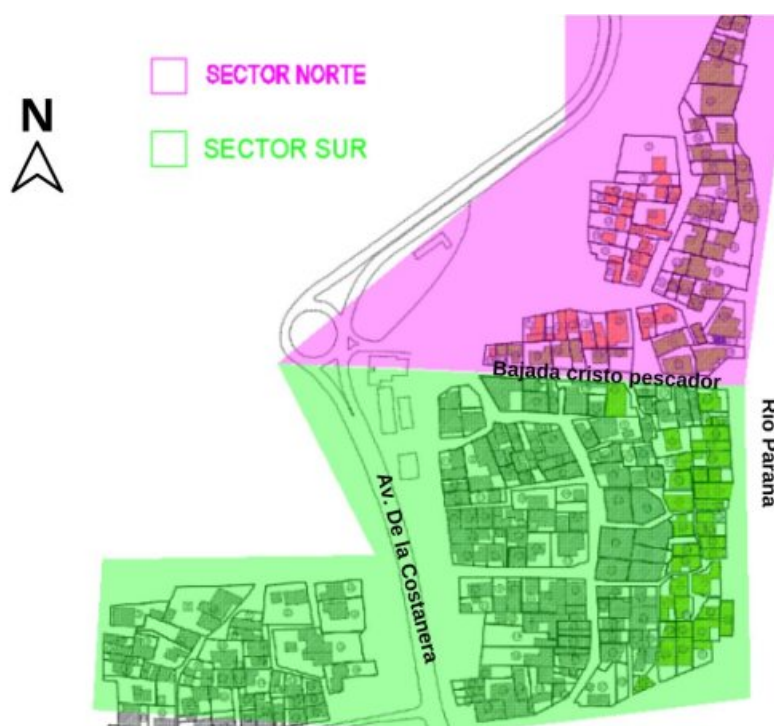


Figura 4.1.1 - Sector Norte y Sur. Fuente: Elaboración propia.

Es fundamental tener en cuenta la importancia de mantener la seguridad de las personas y de las estructuras en todo momento. En consecuencia, es fundamental realizar un estudio detallado de la zona y considerar diferentes soluciones técnicas antes de tomar decisiones.



Figura 4.1.2 - Zonas a tratar estabilidad; Fuente: Google Maps. Fuente: elaboración propia.

4.2 Contención de la barranca

Se plantea realizar la contención de la barranca en las zonas en donde la misma está más comprometida, con mayor pendiente y haya peligro de derrumbe. Esta zona se encuentra sobre uno de los laterales sobre la calle conocida como “Bajada Cristo Pescador”. Actualmente la situación es crítica debido a que hay un talud con pendiente elevada y se encuentran casas con peligro de derrumbe que se van a desalojar.



Figura 4.2.1 - Barranca Calle Bajada Cristo Pescador; Fuente: elaboración propia. Visita

27/03/2023

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

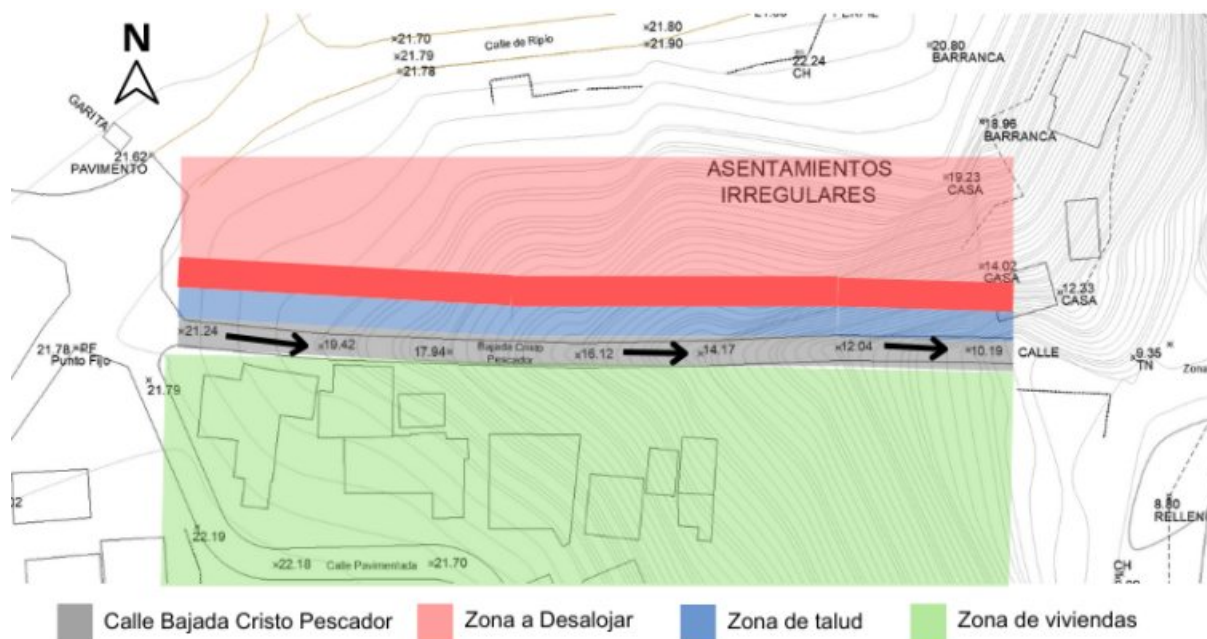


Figura 4.2.2 - Zona a tratar; Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la imagen, la Bajada Cristo Pescador es una calle que comienza con una cota inicial de aproximada igual a +21m y termina con una cota final aproximada de +10m lo que implica que es una calle con elevada pendiente longitudinal.

Se plantearon varias ideas para la contención. La primera opción planteada fue la de la realización de un tablestacado en la zona norte del barrio. Un tablestacado es un tipo de contención flexible de tierras, permanente o recuperable, que se encuentra formado por elementos prefabricados, usualmente de acero, los cuales son hincados en el terreno por vibración, golpeo o ambos. Luego de varios análisis de la situación esta opción fue descartada. Esto se debe a que para lograr este sistema son necesarias maquinarias muy pesadas y de gran tamaño lo cual sería una complicación para ingresar con las mismas en la zona donde se quiere hacer la obra, ya que el acceso a la zona de la barranca es muy limitado, además de que también se podría tener problemas con la estabilidad del suelo al ingresar con tanto peso. Esta alternativa también conlleva a un gran gasto económico, tanto de material como de equipos.

La otra alternativa planteada fue la de realizar una pantalla de hormigón con anclajes, pero fue descartada por razones constructivas y de costos.

La última alternativa planteada fue la de realizar un talud estable. Se consideró que se tiene el suficiente espacio para la realización del mismo, siendo esta la opción más sencilla y de menor costo económico de todas ya que no se requieren máquinas muy pesadas ni un proceso constructivo complicado. El objetivo de esto es excavar el talud actual hasta dejarlo con un ángulo de inclinación determinado para que el talud sea estable. Por lo tanto fue la elegida para el proyecto.

4.3 Análisis de talud

Contando con los estudios de suelos de la zona, se buscan las superficies de deslizamientos en distintas secciones del talud para poder interpretar la problemática a resolver. Para encontrar estas superficies se utiliza el software GeoSlope.

Se define las secciones a analizar teniendo en cuenta las ubicaciones de las perforaciones donde se realizaron los estudios de suelos que se cuenta como información. En la siguiente figura se observa en la ubicación sobre la calle de las seis secciones analizadas.

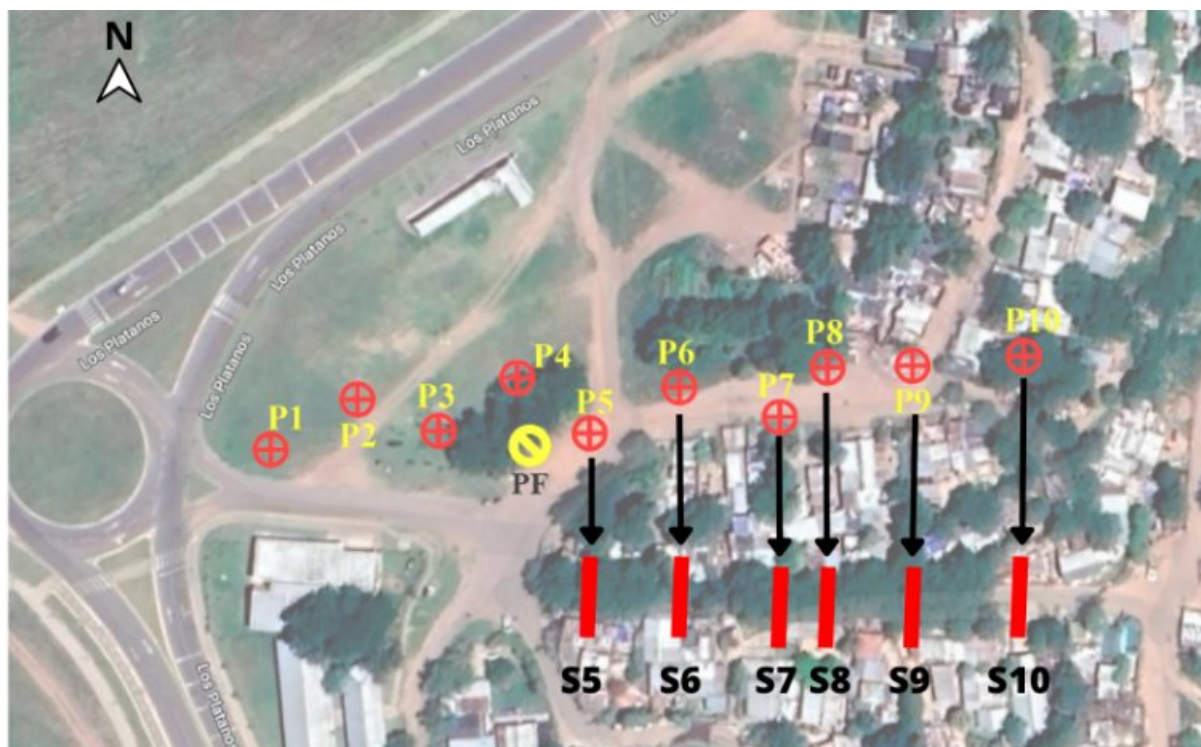


Figura 4.3.1 - Ubicación de secciones analizadas; Fuente: Elaboración propia.

El análisis se realiza con el programa GeoSlope, utilizando el método de Morgenstern-Price, y para ello se siguen los siguientes pasos:

- Se traza el talud con la pendiente correspondiente.
- Se define el material del talud, siendo necesario introducir las propiedades del mismo.
- Se coloca una sobrecarga de 10 KN /m² en el borde superior destinada a una sobrecarga eventual de personas o a una posible construcción sobre la barranca.
- Se definen las zonas de entrada y salida de las superficies de deslizamiento.
- Se coloca el nivel freático con una cota de +9,00 IGN debido al nivel máximo del Río Paraná.

Se realiza este procedimiento para todas las secciones. Una vez definidos todos los parámetros se prosigue a la resolución del mismo, se obtienen las distintas superficies de deslizamiento.

A continuación se observa algunas de las secciones más desfavorables:

→ Sección 7: Menor coeficiente de seguridad. Plano de deslizamiento recto.

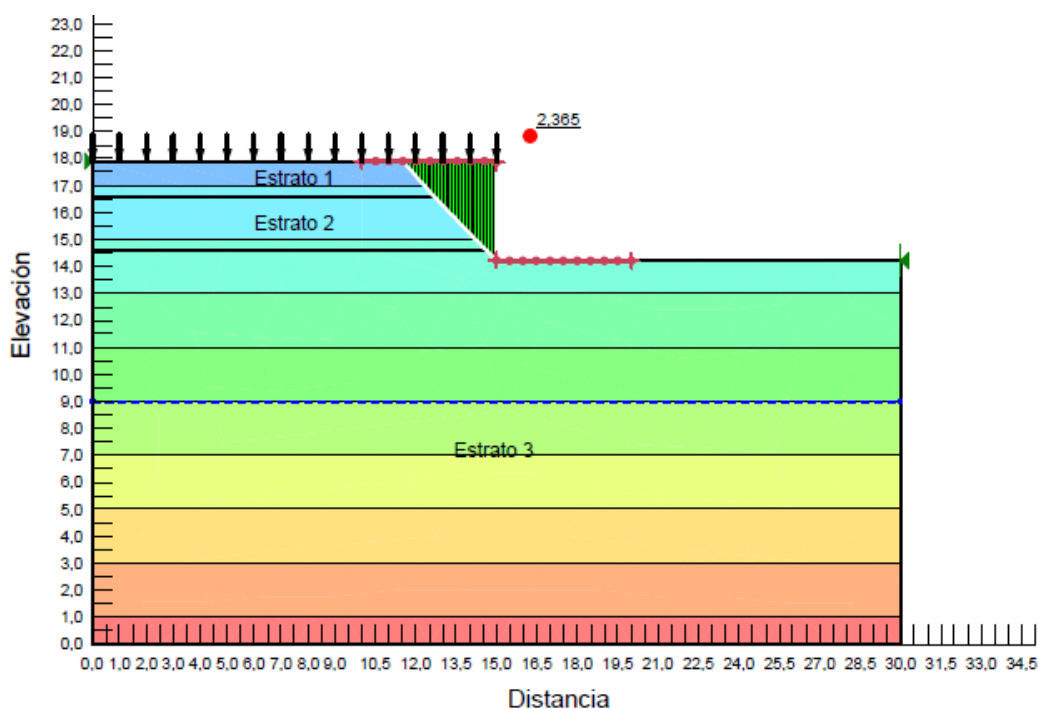


Figura 4.3.2 - Superficie de deslizamiento sección 7; Fuente: Geoslope.

→ Sección 10: Mayor porción de suelo a retirar para generar talud estable. Plano de deslizamiento rotacional circular (Círculo de pie). Mayor salto de altura: +4m.

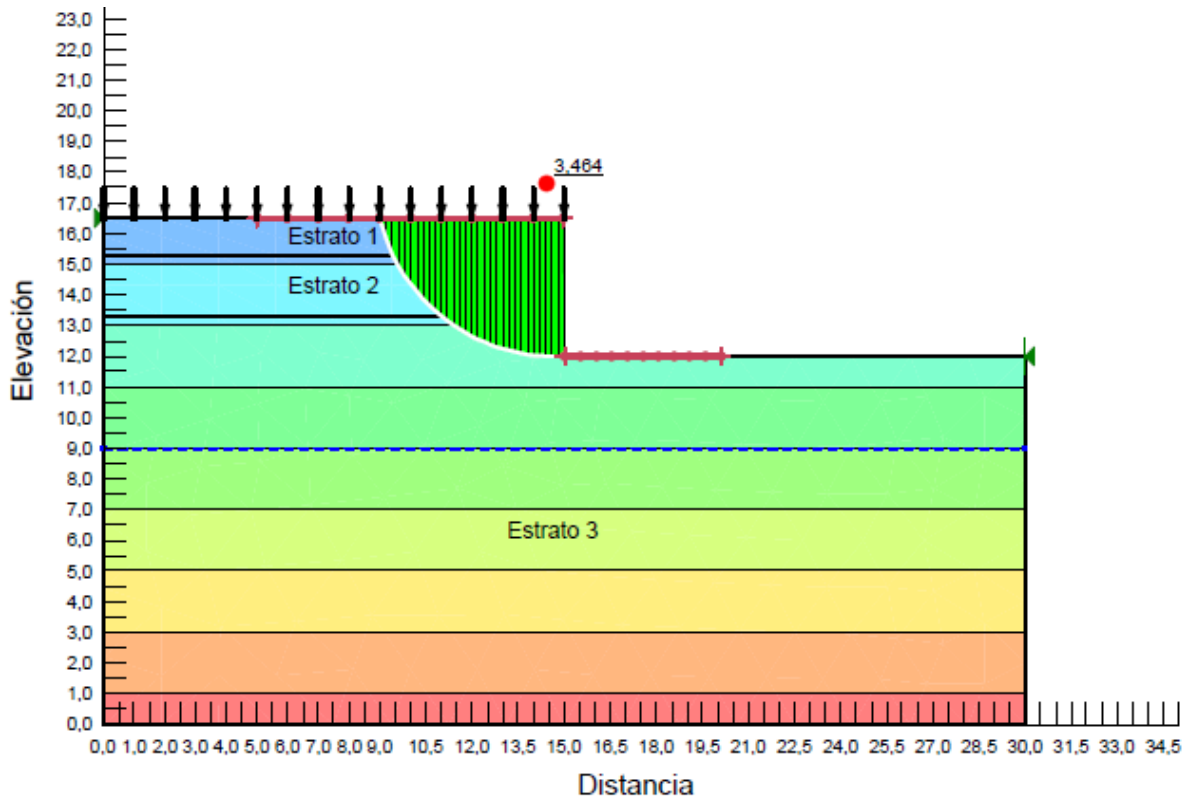


Figura 4.3.3 - Superficie de deslizamiento sección 10; Fuente: Geoslope.

Luego, tomando en cuenta la sección 10 como la más desfavorable, se analiza la estabilidad del talud con otro método aproximado de geometría y por fuerzas actuantes.

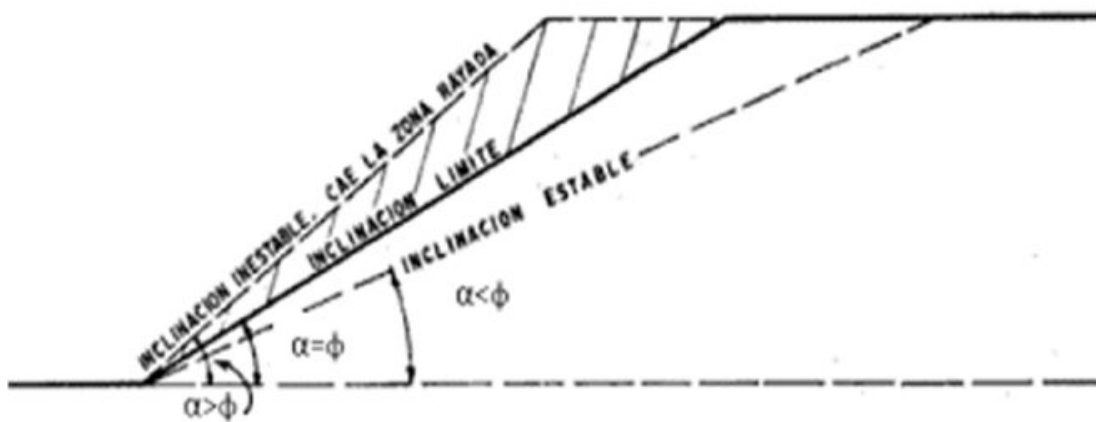


Figura 4.3.4 - Estabilidad de taludes. Fuente: "Fundamentos de ingeniería geotécnica" Braja M.Das

Se adoptan las siguientes hipótesis:

- Se propone un ángulo menor a ϕ .
- Se utilizan los parámetros del Estrato 2 de forma representativa.

$c = 51 \text{ kPa}$

$\phi = 17^\circ$

- $FS = \text{tg } \varphi / \text{tg } \beta$ ($\beta \text{ máx} = \varphi$)
- $FS > 1 \rightarrow \text{seguridad} \rightarrow \beta < \varphi$

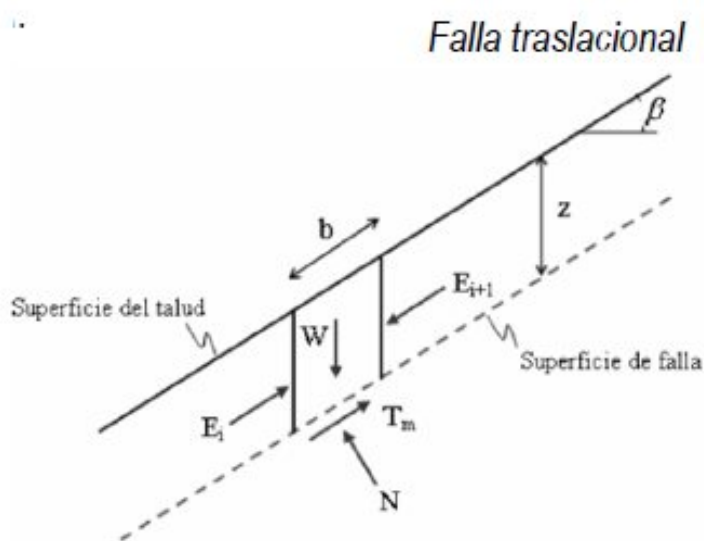


Figura 4.3.5 - Estabilidad de taludes. Fuente: "Fundamentos de ingeniería geotécnica" Braja M.Das

Se obtiene como resultado un ángulo de talud estable de 17° . Este método es forma aproximada y más conservador. También busca obtener un plano de deslizamiento recto. Una vez analizado con ambos métodos se presentan varias opciones para determinar finalmente el ángulo para generar el talud estable.

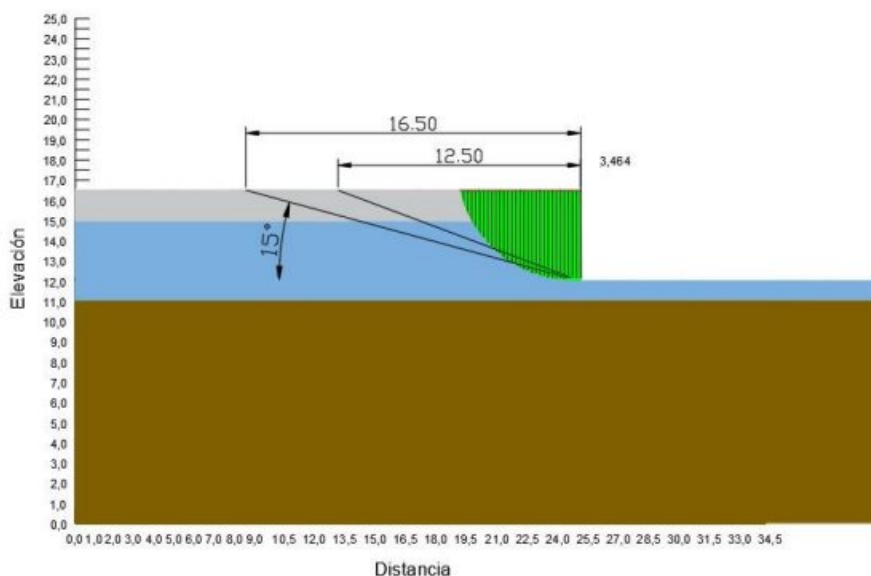


Figura 4.3.6- Estabilidad de taludes. Fuente: Geoslope.

En el plano N° 4.3(A) se pueden visualizar el resto de las secciones.

Con estos se plantean las distintas opciones para realizar con el talud estable:

- A. Se observa que los factores de seguridad que se obtienen en las distintas secciones son mayores a 1,5 por lo tanto esto permite poder estabilizar el talud quitando directamente la porción de suelo según marca su superficie de deslizamiento (como se observa en color verde en la figura anterior)
- B. Se tiene en cuenta también la superficie de deslizamiento y en caso de ser circular se planta un talud plano con otra inclinación mayor así de esta forma se retira también la porción de suelo dentro de la superficie de deslizamiento. Este ángulo obtenido es de 20°.
- C. La opción más conservadora sería plantear un talud utilizando el ángulo obtenido de 17° y de esta forma abre la posibilidad de utilizar este talud para un espacio recreativo social.

Se propone adoptar un talud como la opción B ya que junto con el área de accesibilidad y movimiento dentro del barrio se decide por excavar una parte del talud para proponer un ensanchamiento de la calle para colocar veredas y bicisendas, y luego desde allí hacer el talud estable adoptado de 20°. Esto se detalla posteriormente en el punto 5. En la imagen posterior se observa la sección de un pozo con la porción de suelo a retirar. Las secciones del resto de los pozos se pueden observar en el plano N° 4.3.B

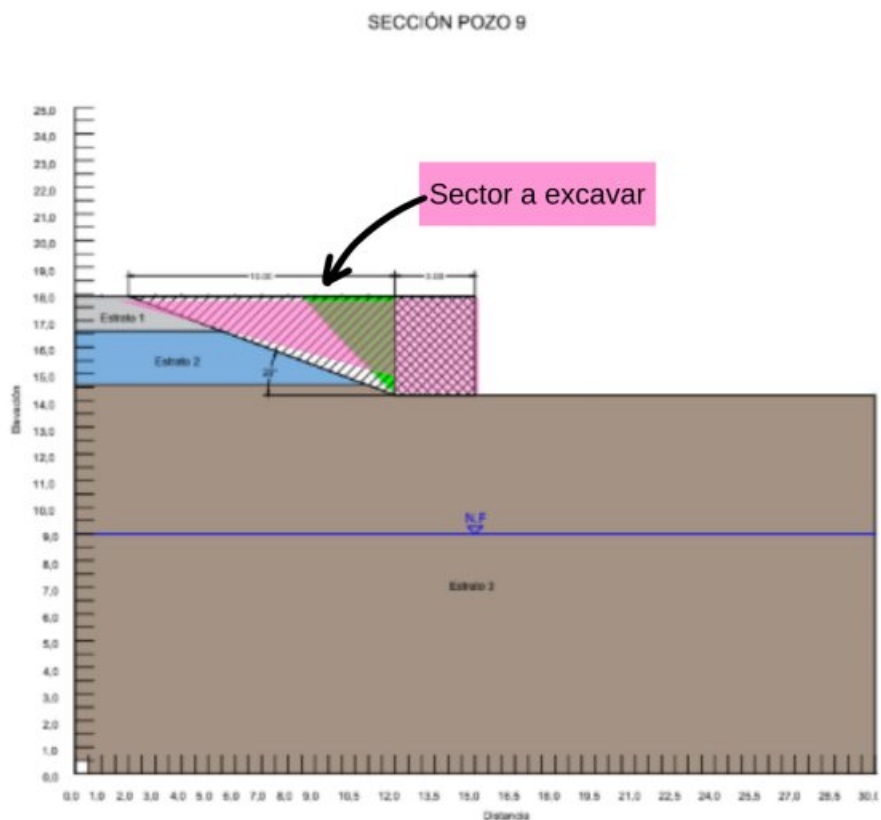


Figura 4.3.7- Sección a excavar en pozo 9. Fuente: Elaboración propia.

4.4 Protección de la barranca

En la zona Sur del barrio, se ha decidido llevar a cabo un proyecto para proteger la barranca contra la erosión. Una de las alternativas que se está considerando es el uso de gaviones en forma de escaleras. Estas son cajas hexagonales, hechas de mallas metálicas que son rellenas con piedras en diversos tamaños, para darle estabilidad a una estructura.

Las mismas se integran fácilmente con la naturaleza, ya que permite que crezca vegetación y se desarrolle la flora propia del lugar, lo cual consideramos beneficioso de acuerdo al sector en el que se va a desarrollar.



Figura 4.4.1. Gaviones utilizados como escaleras.

Fuente: www.cevaconsult.com.

La idea de construir estas "escaleras" es por un lado proteger la barranca contra la erosión, pero por otro lado se pretende que funcione para que los vecinos del barrio puedan circular por ella mejorando la accesibilidad hacia la costa. Las mismas quedarían descubiertas cuando el río se encuentra en sus niveles más bajos pero teniendo la posibilidad de cubrirse durante crecidas sin problema alguno. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el costo del transporte podría encarecer el proyecto y debe ser evaluado cuidadosamente antes de tomar una decisión.

Otra solución analizada fue utilizar geomantas de refuerzo de vegetación la cual es una alternativa eficaz para mitigar la erosión de barrancas y taludes con elevada pendiente. Según la página web de Coripa: "En la ciudad de Rosario se encuentra emplazado el desarrollo inmobiliario "Maui Towers". Es una zona de barrancas naturales con elevado riesgo de erosión. Se planteó la necesidad de buscar una solución para proteger y vegetar las barrancas, cuyo resultado además de ser eficiente, debía ser armonioso con el ambiente y paisaje natural.

La solución propuesta por CORIPA S.A. fue la aplicación de Hidrocobertura (mulch Flexterra® FGM) y la instalación conjunta de geomantas tipo TRM Landlok® 450 .

Landlok® 450 es una geomanta tipo TRM constituida por una densa red de fibras de polipropileno trilobulares que ofrece una elevada cobertura del suelo y retención de sedimentos. Su resistencia a rayos UV y agentes químicos le otorga una prolongada vida útil. Otra de sus principales ventajas, es la trama flexible de la geomanta, que permite una fácil y rápida instalación.

Flexterra® FGM es un mulch compuesto y entrelazado de fibras de madera recicladas, fibras sintéticas biodegradables y biopolímeros retenedores de humedad, que se aplica hidráulicamente sobre el terreno a proteger, y genera una cobertura homogénea del suelo siendo un medio óptimo de siembra para taludes con pendientes elevadas.

Su sencilla implementación permitió en poco tiempo obtener un resultado positivo en el estado de las barrancas, logrando un revestimiento anti erosivo eficaz y estético.”



Figura 4.4.2. Barranca con elevado riesgo de erosión; Fuente: coripa.com.ar



Figura 4.4.3. Barranca revestida con geomantas de refuerzo de vegetación; Fuente: coripa.com.ar

Luego de un largo proceso de investigación, análisis y comparaciones decidimos realizar la contención de la barranca utilizando los gaviones mencionados anteriormente, realizando un muro de gaviones con 3 pilas de los mismos. Se plantea de esta manera para que en caso de que el agua suba se siga protegiendo la barranca y además se pueda seguir transitando gracias a los distintos niveles que se generan en forma escalonada. Utilizaremos 3 tipos de dimensiones de gaviones pero todos de una misma altura de 50cm.

Se optó por la solución con gaviones y no por las otras debido a las ventajas que presentan en general este sistema :

1. Preservación de áreas dañadas por la erosión

Mediante la unión de varias cajas de gavión, se puede obtener una mayor firmeza en los suelos dañados. El procedimiento es sencillo, con los muros de esas cajas se va filtrando parte del material causante de la erosión, ya sea agua, aire u otras piedras, creando una protección al suelo erosionado y disminuyendo a futuro los daños en la zona.

2. Adaptable a diversos suelos y climas

Los gaviones se ajustan a diferentes suelos y climas pues estos no pueden ser arrastrados por corrientes de agua o aire, por ello, se utilizan muros de gavión para retener ríos. Asimismo, como las piedras contenidas en el gavión permiten una pequeña permeabilidad del aire y circulación del aire.

3. Versatilidad para las construcciones

Debido a la resistencia, estabilidad, flexibilidad y adaptabilidad, los gaviones pueden usarse principalmente en el control de ríos, dar protección estructural, en conservación de suelos.

4. Permiten el drenaje natural a la vez que minimiza la velocidad del agua y dispersa la presión sobre un área amplia.

Sumado a esto y como se dijo anteriormente, también se eligió esta opción debido a que nos permite una integración del área al permitir que los mismos no solo protejan a la barranca contra la erosión sino también se pueda utilizar por los habitantes del barrio de forma recreativa.

A continuación se puede ver una imagen de la sección transversal típica del muro de gaviones que adoptamos. Esto se puede ver más en detalle en el Plano N° 4.4.A.

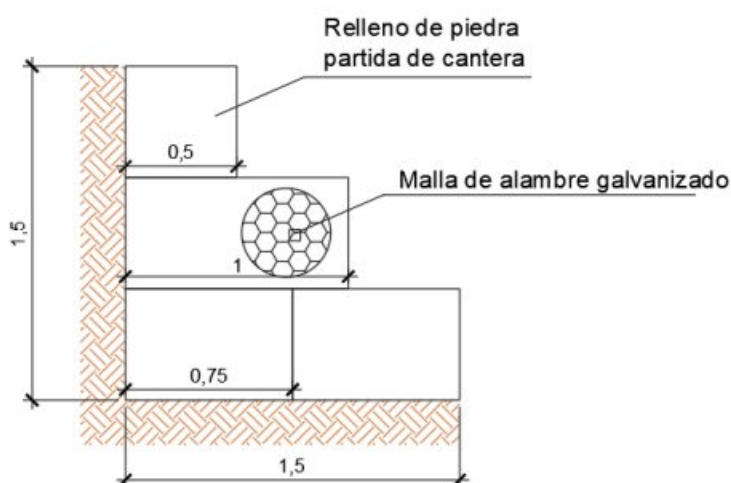


Figura 4.4.4. Sección transversal típica del muro de gaviones; Fuente: elaboración propia.

5. PROYECTO URBANO: accesibilidad y movilidad dentro del barrio

5.1. Introducción

Actualmente el barrio no se encuentra en una zona urbanizada y su crecimiento al haberse desarrollado de manera informal, ha generado una cantidad de situaciones las cuales pretendemos dar una propuesta de solución. Sin embargo, estas serán de emergencia para las familias que viven allí pero no será la solución definitiva para los mismos.

Como se estudió anteriormente, el barrio cuenta con calles y zonas con elevadas pendientes las cuales hacen difícil su circulación por las mismas, además de las malas condiciones en la que se presentan la mayor parte de ellas. Por consiguiente, se plantea la implementación de un proyecto de construcción de escaleras que brinden una solución efectiva para transitar dichas pendientes, garantizando la seguridad de los usuarios. El objetivo de esto es, no solo mejorar la circulación y accesibilidad del barrio sino también darles un espacio social que les permita a los habitantes del barrio poder conectarse como así a los niños jugar por las mismas y transitarlas sin mayores peligros.



Figura 5.1.1. Calles del barrio; Fuente: elaboración propia

En las imágenes se observa la presencia de escaleras improvisadas realizadas por los residentes del barrio para acceder a diferentes áreas. Esta problemática se repite en varias zonas del barrio, dificultando significativamente la circulación de los habitantes. Con

el objetivo de abordar esta situación, hemos propuesto la construcción de escaleras en diferentes sectores que consideramos prioritarios. Esta iniciativa permitirá superar los desniveles existentes entre puntos clave, garantizando la seguridad y accesibilidad tanto para los residentes mayores como para los niños. Las escaleras propuestas serán construidas con hormigón armado, siendo su ubicación ilustrada en el siguiente ejemplo:



Figura 5.1.2 - Escaleras de hormigón. Fuente: Página Habitissimo.

Sumado a esto se pretende realizar un mejorado de las calles ya existentes, además de la ampliación de varias de las mismas.

A continuación, se desarrollarán las intervenciones realizadas en dos sectores del barrio: Sector de la barranca y la bajada del cristo pescador.



Figura 5.2.3 - Zonas a intervenir. Fuente: elaboración propia.

En el plano N° 5.1.A, se pueden observar las disposiciones de las nuevas escaleras y la intervención general a realizar.

5.2 Intervención en la zona de la barranca

En este sector específico del barrio, se concentran las actividades fundamentales de pesca artesanal, manipulación y transporte de los peces capturados. Los habitantes del barrio salen a pescar y, al regresar, estacionan sus canoas en esta zona, recorriendo una considerable distancia hasta llegar a los puntos donde se lleva a cabo la manipulación y lavado de su captura. Esta dinámica se puede apreciar claramente en la figura 5.2.1, donde se observa cómo los botes se estacionan a orillas del río. Para los pescadores locales, la pesca constituye la principal fuente de sustento y el foco central de su actividad diaria.

Tomás Viú, un escritor que conoció el barrio, expresó lo siguiente en una nota que realizó sobre el mismo:

“Hace más de cien años empezaron a instalarse los primeros pescadores. Llegaron escapando de las crecidas. Lo primero que aprende un pescador es a ubicarse en el río. Luego a tejer redes, desenmallar y destripar pescados. El círculo familiar es la base de la pesca artesanal”

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

Es por esto que se pretende entender las necesidades de los pescadores y poder brindarles soluciones prácticas, con el fin de mejorar su oficio y su calidad de vida.

Considerando que hay una demanda de pescado por parte de la población de la ciudad de Rosario, resulta relevante establecer una vinculación entre esta actividad pesquera y la ciudad misma.



Figura 5.2.1 - Actualidad de la zona; Fuente: elaboración propia.

En este proyecto se plantea la posibilidad de que los habitantes de los alrededores puedan acceder al barrio no solo para adquirir el pescado fresco que deseen, sino también para conocer de cerca y apreciar todo el proceso de la pesca, desde el lavado de los peces hasta su venta final. Esta iniciativa permitiría una mayor interacción entre los pescadores y los consumidores, generando un beneficio mutuo y fortaleciendo los lazos entre la comunidad local y la ciudad de Rosario.

La pesca artesanal desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social de este barrio. El proyecto de vinculación entre la actividad pesquera y la ciudad de Rosario ofrece una oportunidad valiosa para promover el conocimiento y el aprecio de esta labor tradicional. Asimismo, facilita la posibilidad de que los consumidores accedan a productos frescos directamente de los pescadores.

Como se mencionó anteriormente, lo que se plantea en el siguiente proyecto es la construcción de un espacio en donde los habitantes del barrio puedan desarrollar su actividad pesquera y los de las afueras, disfrutar de ver esta actividad y a su vez comprar el pescado.

En este sector de la barranca lo primero que se hará es un relleno y compactación del suelo para dejar este en adecuadas condiciones de transitabilidad, lo cual hoy en día no se encuentra de tal forma. Se van a construir dos zonas diferenciadas (Figura 5.2.3): en la primera zona, se ubican las piletas de lavado para el manejo adecuado de los pescados, junto con un área destinada al almacenamiento de diversos elementos necesarios. Esta parte estará conformada por una superficie de tierra, en coherencia con el entorno de la barranca. Por otro lado, en la segunda zona se construirá una plataforma elevada a una altura de 2 metros con respecto a la zona anterior, donde se instalarán puestos de venta. Esta área tendrá dimensiones suficientes para permitir que las personas formen filas para adquirir los pescados y, al mismo tiempo, observar el trabajo de los pescadores.

En cuanto a las piletas de lavado, se utilizará hormigón como material de construcción, garantizando su durabilidad y resistencia adecuada para cumplir con los requisitos de higiene y manipulación de los pescados.

En la segunda zona, se optará por adoquines de hormigón intertrabados como material para el pavimento. Esta elección permitirá obtener una superficie resistente y de fácil mantenimiento, creando un entorno atractivo y funcional para la venta de pescados. La figura adjunta muestra un ejemplo de cómo se verá el piso de adoquines de hormigón intertrabados en esta zona.



Figura 5.2.2 - Adoquines intertrabados; Fuente: Google.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

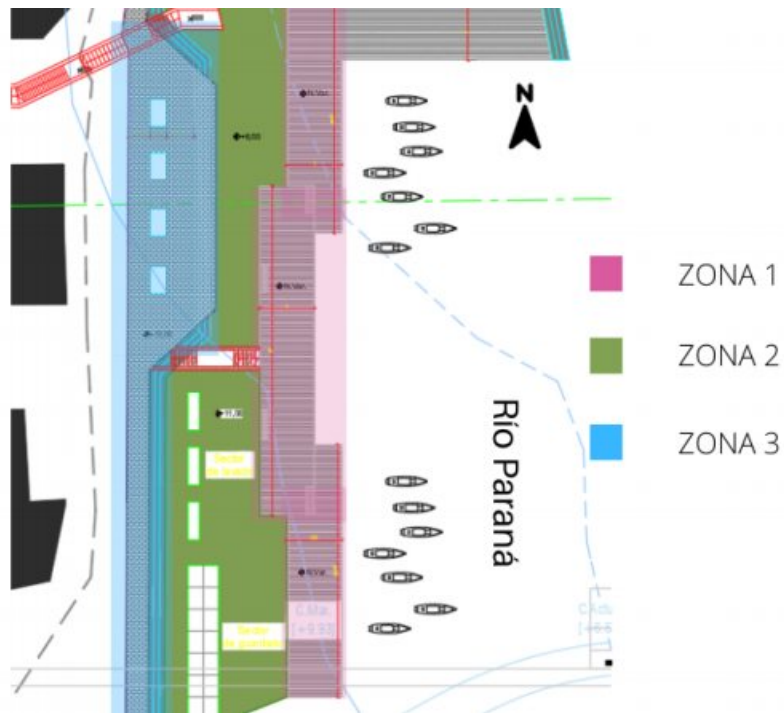


Figura 5.2.3 - Zonas a intervenir en planta. Fuente: elaboración propia.

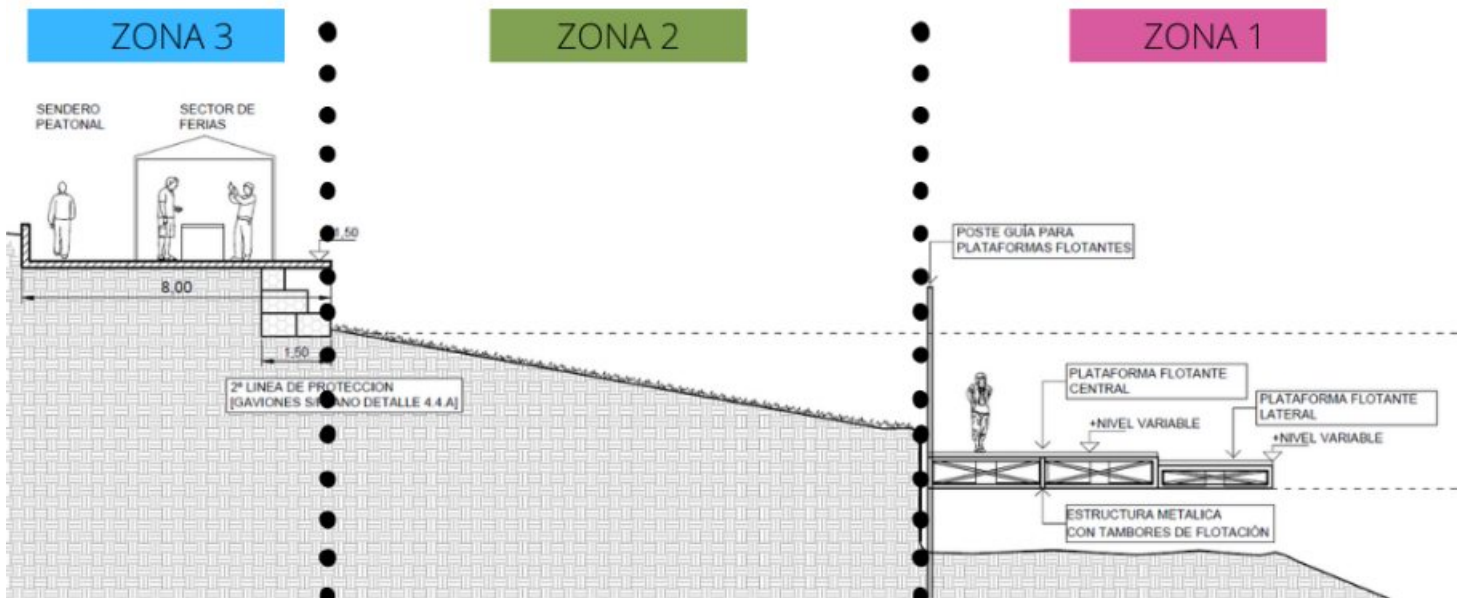


Figura 5.2.4 - Zonas a intervenir en corte. Fuente: elaboración propia.

Sumado a esto, inmediatamente después se encuentra la zona 3, en donde se va a realizar la construcción de una plataforma flotante con la siguiente estructura:



Figura 5.2.5 - Estructura de la plataforma; Fuente: Google

Se propone la utilización de un esqueleto de acero que actúa como refuerzo resistiendo las solicitaciones horizontales que se le ejercen a los elementos de flotación. En cuanto a estos últimos, se proponen bidones estandarizados de 200 L, obteniendo así la flotabilidad del conjunto. De esta manera los perfiles estandarizados crean un cerco que impide el desplazamiento de los bidones y soporta las tensiones provocadas por las solicitaciones horizontales, poco despreciables.

Para soportar el tránsito de personas se va a utilizar placas de pvc simil madera con tratamientos superficiales para soportar la acción del agua y evitar el deslizamiento.



Figura 5.2.6- Placas de PVC simil madera. Fuente: Google

Se realiza esta estructura debido al nivel variable del río, en donde se explicitan los niveles de cota mínima, mínima media, la cota del nivel actual y la cota del nivel máximo al

cual ha llegado el río, este último llegaría al lugar en donde pretendemos colocar estas estructuras para que, dado el caso, se pueda seguir transitando por allí sin problema alguno.

Además, se plantea una pasarela en rampa TDL con rejillas metálicas, como las de la Figura 5.2.6, para conectar zona 3, en el sector donde los pescadores dejan sus botes con la zona 2, en donde se encuentra la plataforma de hormigón para trasladarse hacia su vivienda o también hacia las tiendas de venta de pescados.



Figura 5.2.7. Referente de rampas TDL con rejillas metálicas para conexión de zona 2 y 3.

En los planos N° 5.2.A y N° 5.2.B se pueden observar los detalles tanto en planta como en corte del sector de pesca.

5.3 Intervención en la bajada del Cristo Pescador

En la bajada del Cristo Pescador actualmente solo se encuentra una calzada para circulación de vehículos sin vereda y sobre uno de los laterales se encuentra un talud como se detalla en el punto 4.3 de este informe, por lo que no hay espacio destinado para circulación peatonal y tampoco para el uso de bicicletas.



Figura 5.3.1. Bajada Cristo Pescador; Fuente: elaboración propia

Se propone modificar la sección transversal de la calzada y realizar una ciclo vía con un ancho de 1,5m. También se propone una vereda de un ancho de 2,00m para circulación peatonal y al final de la calle, un sector para que los vecinos puedan asegurar sus bicicletas en bicicleteros dispuestos. A continuación se presenta a modo de croquis lo mencionado previamente, pero las plantas y corte se pueden visualizar con mayor detalle en los planos N° 5.3.A, 5.3.B y 5.3.C.

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

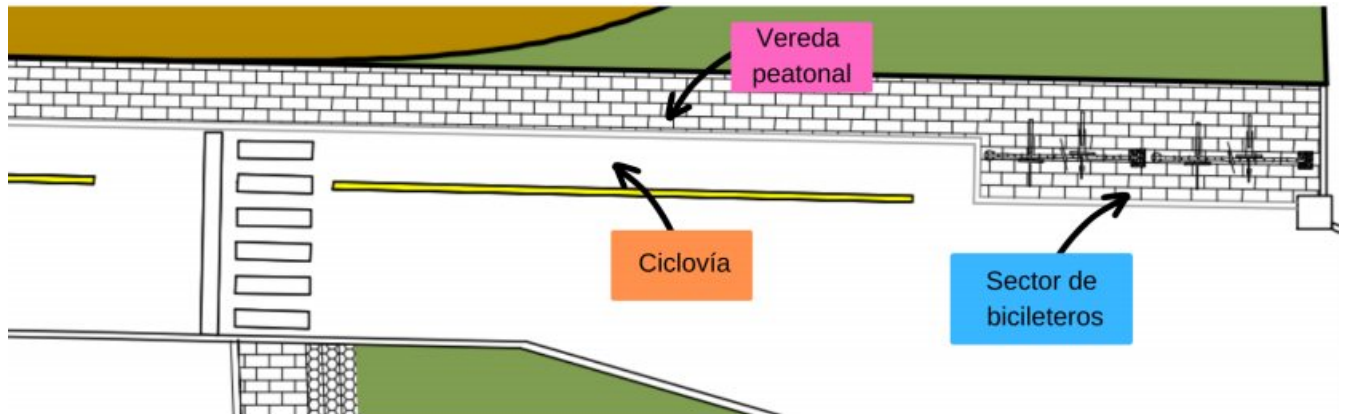


Figura 5.3.2. Intervención en planta en Bajada Cristo Pescador; Fuente: elaboración propia

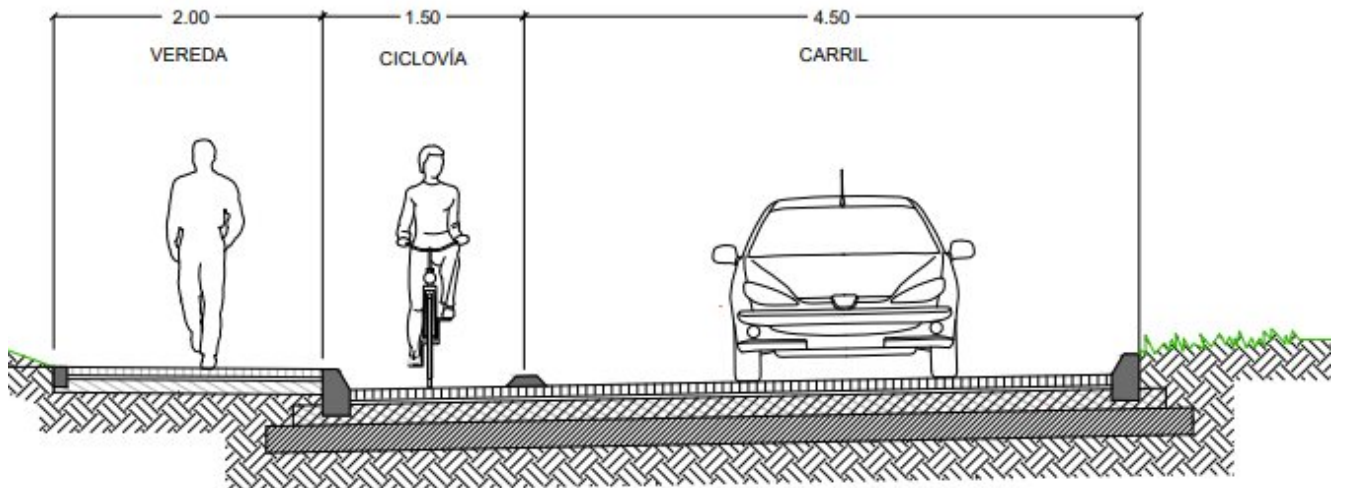


Figura 5.3.2. Intervención en corte en Bajada Cristo Pescador; Fuente: Elaboración propia

De esta forma se observa cómo mejoran las condiciones de accesibilidad de los vecinos dentro del barrio, debido a que la bajada Cristo Pescador es la calle principal con bajada directa hacia el río, la cual no solo transitan los pescadores que realizan su oficio en el río sino también los vecinos que pueden utilizarla como recreación.

6. ESTUDIO AMBIENTAL

6.1 Relevancia del estudio ambiental

Una intervención de un barrio debe venir acompañada de un estudio del impacto ambiental que se genera y una propuesta de las medidas de mitigación que se deben tomar para solventarlo.

Un estudio ambiental cuidadoso puede identificar los posibles riesgos para el medio ambiente, la salud humana y la calidad de vida de los habitantes del barrio.

Además, el mismo puede proporcionar información valiosa para diseñar soluciones sostenibles y eficientes que minimicen los impactos ambientales y maximicen los beneficios sociales y económicos. Por lo tanto vamos a realizar un estudio ambiental para garantizar que las intervenciones realizadas en el barrio sean de forma responsable y sostenible.

6.2 Gestión ambiental interdisciplinar

En el año 2015, la Asamblea General de la ONU ha adoptado en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Estos son un conjunto de 17 objetivos establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para abordar los desafíos económicos, sociales y ambientales que enfrenta el mundo. Los ODS tienen como objetivo principal lograr un futuro sostenible para todos, con un enfoque especial en la erradicación de la pobreza, la protección del medio ambiente y la promoción de la paz y la justicia.



Figura 6.2.1. Los 17 objetivos para el desarrollo sostenible.

Como profesionales de la ingeniería, es sumamente necesario buscar cumplir estos objetivos pero también es necesario que todos los actores de la sociedad se involucren en hacerlo. Esto implica promover la construcción de infraestructuras sostenibles, utilizar eficientemente los recursos, gestionar el agua de manera responsable, construir de forma resiliente al clima, fomentar la igualdad y la inclusión, proteger el medio ambiente, impulsar la innovación y promover alianzas para lograr estos objetivos. A continuación, se mencionan algunos de los objetivos en los cuales este proyecto se enfocará:

6.2.1 Objetivo 2: Poner fin al hambre

Algunas de las metas que se buscan en este objetivo y que se relacionan con el proyecto son:

“2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas”

“2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra”

Este objetivo es uno de los principales de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, y está enfocado en garantizar el acceso a alimentos seguros, nutritivos y suficientes para todas las personas en el mundo, especialmente para aquellas que viven en situaciones de pobreza y vulnerabilidad.

En el caso del barrio Remanso Valerio, la actividad pesquera es una fuente importante de alimento y de ingresos para muchas familias. Por lo tanto, el objetivo de Hambre Cero está estrechamente relacionado con la seguridad alimentaria y el acceso a recursos productivos para los pescadores y sus familias.

Para lograr el objetivo en este contexto, es necesario promover la pesca sostenible y responsable, que permita a la comunidad costera obtener un suministro de alimentos adecuado y estable, sin comprometer la capacidad de los ecosistemas marinos para regenerarse.

Además, se podrían implementar políticas y programas que promuevan el acceso a herramientas, equipos y tecnologías adecuadas para la pesca, así como la capacitación para mejorar las técnicas de pesca y aumentar la eficiencia de la actividad.

Otro aspecto importante es el acceso a mercados justos y equitativos, para que los pescadores puedan obtener precios justos por sus productos y así mejorar su calidad de vida. Esto también implica la promoción de canales de comercialización justos y transparentes, que aseguren la rentabilidad de la actividad pesquera y eviten la explotación de los pescadores.

6.2.2 Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento

Se considera que las metas de este objetivo que más se relacionan con el proyecto del barrio son:

“6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos”

“6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial”

“6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua”

El Barrio Remanso Valerio carece de acceso a servicios de agua potable legales y seguros. Para lograr estas metas en el barrio, se deben construir infraestructuras adecuadas de agua y garantizar que sean operadas y mantenidas de manera efectiva y sostenible. Además, es importante mejorar los sistemas de monitoreo y evaluación de la calidad del agua para garantizar que se cumplan los estándares de calidad y seguridad.

Al enfrentar problemas de escasez de agua, se afecta negativamente la calidad de vida de los residentes y su capacidad para llevar a cabo sus actividades diarias, como la pesca. Para abordar esta meta en el barrio, es necesario mejorar la gestión y el uso eficiente de los recursos hídricos. Además, es importante garantizar la sostenibilidad de la extracción y el suministro de agua en el barrio, y reducir el número de personas que sufren de escasez de agua. Hoy en día, la municipalidad se encuentra desarrollando los proyectos de estos servicios, por lo que el cumplimiento de las metas se encuentra en proceso.

6.2.3 Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

Este objetivo se centra en hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Las metas que se relacionan con el barrio son:

"11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales."

"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."

"11.5 De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad."

El barrio Remanso Valerio es un asentamiento ubicado en una zona costera y vulnerable, lo que lo hace propenso a inundaciones y otros desastres naturales. Por lo tanto, es necesario implementar medidas para hacer el barrio más seguro y resistente a los desastres naturales, como la construcción de infraestructura resistente a las inundaciones, la creación de planes de emergencia y la promoción de la participación comunitaria en la planificación y gestión de los riesgos.

El barrio también es un ejemplo de un asentamiento humano informal, ya que muchos de sus servicios de agua, saneamiento y energía son clandestinos y no están legalizados. Esto puede hacer que el barrio sea menos inclusivo y más vulnerable a la exclusión social. Para abordar esto, se están tomando medidas para regularizar y formalizar la infraestructura de servicios públicos en el barrio y garantizar que estén disponibles y accesibles para todos los residentes.

Además, el barrio Remanso Valerio es un ejemplo de una comunidad que se encuentra en una situación de pobreza y exclusión social. Para abordar esta situación, se necesitan políticas y medidas que promuevan la inclusión social y económica de los

residentes, tales como la creación de oportunidades de empleo y la mejora de la calidad de vida a través de la inversión en infraestructura social y económica.

Finalmente, para que el barrio sea más sostenible, se necesitan medidas que promuevan la eficiencia energética, la reducción de residuos y la adopción de tecnologías sostenibles. Por ejemplo, se propone fomentar la adopción de prácticas de reciclaje y gestión de residuos sostenibles colocando containers para los residuos reciclables y abordando el tema en el centro comunitario del barrio.



Figura 6.2.3.1. Islas reciclables en la ciudad de Pinamar.

En la imagen superior se puede ver un ejemplo de islas reciclables en la ciudad de Pinamar, las cuales se realizan con trozos de madera o pallets y sirven para separar los residuos. Tanto como en Pinamar se busca preservar la playa y el mar, en el barrio Remanso Valerio se busca también preservar la costa y el río.

6.3 Emisiones de gases de efecto invernadero

El proyecto de intervención que incluye el diseño pluvial, la contención y protección de barrancas puede tener tanto efectos positivos como negativos en la huella de carbono. Algunos aspectos a considerar son los siguientes:

Construcción y transporte: Durante la fase de construcción del proyecto, existirán emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al transporte de materiales y maquinaria, así como a las actividades de construcción en sí. Se propone minimizar estas emisiones mediante prácticas sostenibles, como la utilización de materiales locales, la eficiencia en el transporte y del movimiento de suelo y la reducción del consumo de energía durante la ejecución del proyecto.

Materiales utilizados: La elección de los materiales utilizados en la intervención también puede tener un impacto en la huella de carbono. Por ejemplo, la utilización del hormigón en varias partes del proyecto, aumenta las emisiones que genera el proyecto. En fin, el proyecto tiene el potencial de reducir la huella de carbono a través de la conservación de ecosistemas, el uso de materiales sostenibles y la adopción de energías renovables. Sin embargo, es importante considerar y mitigar los posibles impactos negativos en la huella de carbono durante todas las etapas del proyecto.

6.4 Beneficios del proyecto al medioambiente

A pesar de que algunas de las intervenciones del proyecto impactan en el medioambiente negativamente, también el mismo trae aparejado algunos beneficios como:

Gestión de aguas pluviales: Al capturar y utilizar el agua de lluvia, se busca minimizar los daños asociados a grandes lluvias, protegiendo así las viviendas y la infraestructura del barrio, como así también el ecosistema en general.

Reducción de la erosión del suelo: La intervención de la protección de barrancas busca prevenir la erosión de la misma a partir de la utilización de gaviones. La erosión del suelo libera carbono almacenado en el suelo y contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este proyecto se abordaron diversos temas relacionados con la Ingeniería Civil, los cuales se fueron desarrollando a lo largo de la carrera y pudieron ser integrados para brindar una solución a las problemáticas del barrio Remanso Valerio. Estudiar y analizar la problemática existente que contempla múltiples actores ha sido un desafío muy interesante desde el aspecto social, ambiental, económico y técnico.

En particular, se desarrolló el sistema de desagüe pluvial con todos sus componentes para la descarga al río Paraná, se realizó la contención del talud con problemas de estabilidad de la bajada Cristo Pescador, se diseñó tanto la protección como la intervención urbana de la barranca contra el río y se evaluó el impacto ambiental del proyecto.

Es necesario entender que la amplitud y la extensión de este proyecto, es proporcional al tiempo en el cual fue desarrollado, el cual fue acotado. Debido a esto, se planteó una problemática existente la cual ya estaba siendo tratada por el sector de Obras Públicas de la Municipalidad de Granadero Baigorria. Nuestro equipo se sumó a resolver esta problemática en conjunto con la Municipalidad, acoplando las ideas y los trabajos.

Además, se debió prescindir de la realización de estudios específicos por elaboración propia, que le hubieran otorgado a este proyecto mayor exactitud y detalle. Por esto, si bien la idea se encuentra desarrollada en materia de conceptos y dimensiones, de ser llevada a cabo, deben efectuarse estudios más específicos del sector para alcanzar un mayor grado de profundidad.

Las soluciones planteadas fueron pensadas tal que las mismas se adaptaran a los vecinos, los que viven el día a día en el barrio. Fue por ello que se priorizaron las prácticas y los hábitos de los habitantes buscando mejorar su calidad de vida. Cabe aclarar que esta propuesta es una solución provisoria a una situación de emergencia del barrio.

Como proyectistas de este trabajo, debemos realizar algunas recomendaciones para el desarrollo del proyecto. En primer lugar, es necesario entender que este trabajo tiene un fin académico y que ante la posibilidad de llevarse a cabo se deberán realizar las verificaciones pertinentes. En segundo lugar, en la bajada Cristo Pescador, quedará pendiente evaluar la conexión de la misma con la parte superior del talud planteado, ya que no se encuentran definidas las obras a realizar en ese sector. Finalmente, en el caso que se decida llevar a cabo este proyecto por etapas, se recomienda el siguiente orden de prioridad: consideramos como primordial realizar la contención del talud de la bajada Cristo Pescador ya que este se encuentra en peligro de derrumbe y podría afectar la vida de los

PROYECTO INTEGRAL EN BARRIO REMANSO VALERIO

Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

habitantes; en segundo lugar realizar el sistema de desagües pluviales porque el que se encuentra actualmente es muy precario e irregular y por último, realizar la protección y el desarrollo urbano de la barranca.

Finalizado este trabajo, se concluye que la propuesta planteada es superadora a la situación en que se encuentra el barrio hoy en día y que resulta factible, conformando una mejora en la calidad de vida de los habitantes.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Hugo Orsolini, Erik Zimmermann, Pedro Basile. (2013). Hidrología, procesos y métodos. Editorial Alfaomega.
- Das, B.M. (2012). Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones. Séptima edición, Parte 1. Cengage Learning.
- Noemí Bordoni. (2017). "Protección anti-erosiva de barrancas en Rosario". CORIPA. Disponible en: <https://coripa.com.ar/proteccion-anti-erosiva-de-barrancas-en-rosario/>
- Celina Mutti Lovera. (2021). "Derrumbe en el Parque España: las impresionantes imágenes captadas por el drone de La Capital". La Capital. Disponible en: <https://www.lacapital.com.ar/la-ciudad/derrumbe-el-parque-espana-las-impresionantes-imagenes-captadas-el-drone-la-capital-n2676346.html>
- Fernando Brosutti. (2023) "Obras de defensa de la margen del río Paraná en la ciudad de San Lorenzo y obras complementarias". El protagonista web. Disponible en: <https://www.elprotagonistaweb.com.ar/noticias/val/16282/obras-de-defensa-de-la-margen-del-r%C3%ADo-paran%C3%83-en-la-ciudad-de-san-lorenzo-y-obras-complementarias.html>
- Tomás Viú. (2017). "En el nombre del padre, de los hijos y del espíritu pescador". Enredados. Disponible en: <https://www.enredando.org.ar/2017/03/30/en-el-nombre-del-padre-de-los-hijos-y-del-espiritu-pescador/>
- Hidrología e Hidráulica en Áreas Urbanas. Gerardo Riccardi



**PROYECTO INTEGRAL PARA EL BARRIO
REMANSO VALERIO: ACCESIBILIDAD, SERVICIOS Y
PROTECCIÓN DE LA BARRANCA**

Localidad: Granadero Baigorria,

Provincia de Santa Fe

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ANEXOS

AGOSTO 2023

PROYECTO IV 2023

INDICE ANEXOS

• Anexo 1.4.1.A: Características de la población	113
• Anexo 1.4.4.A: Características de las viviendas	114
• Anexo 2.1.1.A: Relevamiento planialtimetrico	115
• Anexo 2.1.3.A: Estudio de suelo	116
• Anexo 2.1.4.A: Hechos existentes y planialtimetría de la obra	143
• Anexo 2.1.4.B: Desagües pluviales	144
• Anexo 2.1.4 C: Trazado de colectoras cloacales	145
Anexo 2.1.5.A: Informe de inspección del estado de la barranca de barrio Remanso Valerio	146
• Anexo 2.1.6.A: INFORMACIÓN BASE - PROYECTO DE PAVIMENTO	148
• Anexo 2.1.6.B: INFORMACIÓN BASE - PROYECTO DE PAVIMENTO	149
• Anexo 3.1. A: Caudales requeridos en cuencas	150
• Anexo 3.1. B: Verificación de calles	152
• Anexo 3.1. C: Caudales requeridos en la red	153
• Anexo 3.1. D: Conductos requeridos en la red	154
• Anexo 3.1. E: Caudales requeridos con R=25 años	155
• Anexo 3.4.A: Información de Niveles del Río Paraná	157

ANEXO 1.4.1.A

Características de la población

División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Edades quinquenales																				Total
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95 y más	
GRANADERO BAIGORRIA	3.268	3.217	3.198	3.472	3.083	3.023	2.937	2.604	2.368	2.156	1.922	1.675	1.343	1.029	774	570	436	179	63	16	37.333
Fracción 88	1.769	1.639	1.617	1.778	1.609	1.69	1.574	1.269	1.17	1.101	1.01	926	738	610	473	369	311	114	40	12	19.819
Radio 17	135	117	93	105	86	90	78	60	49	55	44	37	25	20	22	6	5	2	1	-	1030

Promedio de edad **27.37**

División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Sexo		
	Varón	Mujer	Total
GRANADERO BAIGORRIA	18.452	18.881	37.333
Fracción 88	9.809	10.01	19.819
Radio 17	557	473	1.030

(A)

División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Condición de actividad			
	Ocupado	Desocupado	Inactivo	Total
ROSARIO	596.271	40.691	310.485	947.447
GRANADERO BAIGORRIA	17.276	1.414	9.391	28.081
Fracción 88	8.908	670	5.316	14.894
Radio 17	427	36	236	699

ANEXO 1.4.4.A

Características de las viviendas

Material predominante de la cubierta exterior del techo									
División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Cubierta asfáltica o membrana	Baldosa o losa (sin cubierta)	Pizarra o teja	Chapa de metal (sin cubierta)	Chapa fibrocemento o plástico	Chapa de cartón	Caña, palma, tabla o paja con o sin barro	Otro	Total
GRANADERO BAIGORRIA	3.016	3.232	787	3.237	238	22	17	268	10.817
Fracción 88	1.67	1.754	399	1.743	114	13	7	141	5.841
Radio 17	21	34	15	209	9	2	3	2	295

Tipo de vivienda particular										
División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Casa	Rancho	Casilla	Departamento	Pieza en inquilinato	Pieza en hotel familiar o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil	Persona/s viviendo en la calle	Total
GRANADERO BAIGORRIA	10.09	95	194	189	13	4	11	3	-	10.599
Fracción 88	5.203	60	141	143	5	2	4	-	-	5.558
Radio 17	131	16	3	-	-	-	-	-	-	150

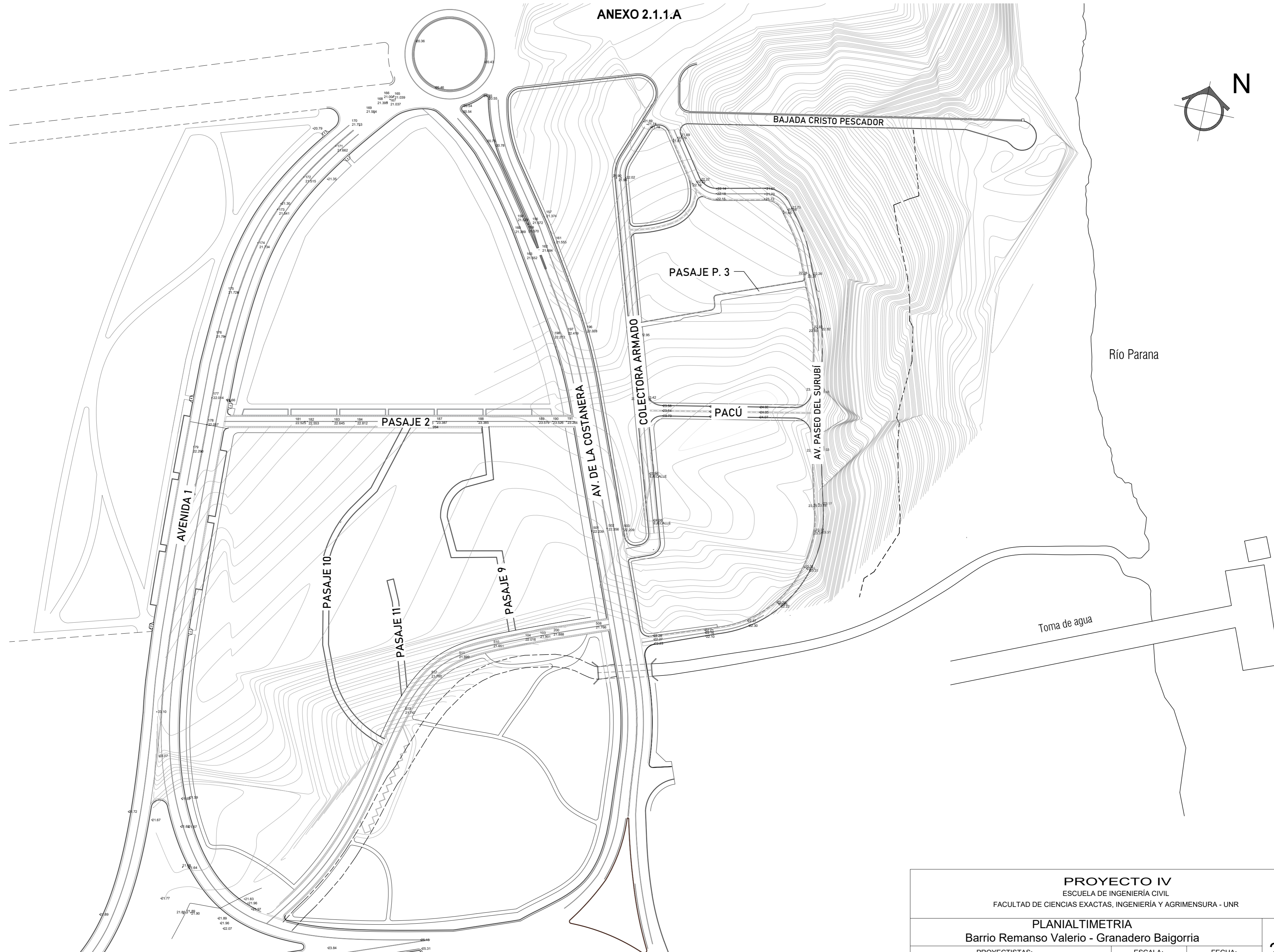
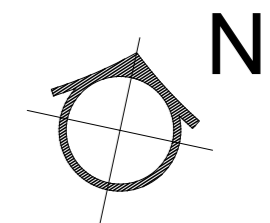
Hacinamiento							
División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Hasta 0.50 personas por cuarto	0.51 - 0.99 personas por cuarto	1.00 - 1.49 personas por cuarto	1.50 - 1.99 personas por cuarto	2.00 - 3.00 personas por cuarto	Más de 3.00 personas por cuarto	Total
GRANADERO BAIGORRIA	1.851	1.891	3.496	1.191	1.894	494	10.817
Fracción 88	1.141	1.063	1.798	633	944	262	5.841
Radio 17	35	30	81	34	82	33	295

Procedencia del agua para beber y cocinar							
División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Red pública	Perforación con bomba a motor	Perforación con bomba manual	Pozo	Transporte por cisterna	Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	Total
GRANADERO BAIGORRIA	10.662	100	4	17	28	6	10.817
Fracción 88	5.814	16	-	5	1	5	5.841
Radio 17	294	1	0	0	0	0	295

Tenencia de agua				
División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Por cañería dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda pero dentro del terreno	Fuera del terreno	Total
GRANADERO BAIGORRIA	9.999	705	113	10.817
Fracción 88	5.453	341	47	5.841
Radio 17	210	73	12	295


Combustible usado principalmente para cocinar								
División geográfica Departamento - Distrito - Fracción - Radio	Gas de red	Gas a granel (zeppel in)	Gas en tubo	Gas en garrafa	Electricidad	Leña o carbón	Otro	Total
GRANADERO BAIGORRIA	4.853	15	276	5.614	9	34	16	10.817
Fracción 88	2.594	6	149	3.064	7	14	7	5.841
Radio 17	64	0	5	214	3	9	0	295

ANEXO 2.1.1.A



Río Parana

Toma de agua

PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° ANEXO 2.1.1.A
PLANIALTIMETRIA Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:1000	FECHA: AGOSTO 2023	

ANEXO 2.1.3.A

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE LA FUNDACIÓN DE UN COMPLEJO DE VIVIENDAS

UBICACIÓN DE LA OBRA:

Remanso Valerio (Los Plátanos y Costa del Paraná) – Granadero Baigorria
Provincia de Santa Fe – República Argentina

COMITENTE:

ECOM Rosario

Maipú 835 Of. 301 – Rosario
Provincia de Santa Fe – República Argentina

SUMARIO DE ESTE INFORME:

- I. Objetivos del Informe. Simbología
- II. Descripción de la Metodología de Trabajo
- III. Croquis de Ubicación de las Perforaciones
- IV. Clasificación de los Suelos
- V. Perfil Estratigráfico
- VI. Cuadro de Cotas y Tensiones Admisibles
- VII. Análisis de la Capacidad Portante
- VIII. Análisis de Probables Asentamientos
- IX. Ejemplo de cálculo de pilote
- X. Tabla de Pilote
- XI. Ensayos de Laboratorio
- XII. Conclusiones

I. - OBJETIVOS DEL INFORME

- Analizar las propiedades físico-mecánicas del suelo que determinan las características de su comportamiento geotécnico.
- Determinar los parámetros de diseño necesarios para el cálculo de las fundaciones.
- Estudiar distintos sistemas de fundación y recomendar las alternativas más convenientes.
- Establecer un cuadro de cotas y tensiones admisibles.

SIMBOLOGÍA UTILIZADA.

θ	Cota de Referencia
\oplus B.P.	Boca de Pozo.
N	N° de golpes del Ensayo de Penetración Terzaghi.
ω	Humedad Natural.
γ	Densidad aparente húmeda.
LL	Límite Líquido
LP	Límite Plástico
#200	Tamiz de malla n° 200 (74 micrones)
ϕ	Ángulo de fricción interna.
C	Cohesión.
mv	Módulo edométrico.
∇	Nivel de napa freática
M.A.	Muestra alterada.
T.N.	Terreno Natural.
S.U.C.S.	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
H.R.B.	Highway Research Board
V	Coefficiente de Seguridad
σ_{adm}	Tensión admisible
Df	Cota de fundación
$E=1/mv$	Módulo de Young.
ϵ	Deformación unitaria.
G	Peso específico del suelo.
e	Relación de vacíos.
n	Porosidad

II. - RESEÑA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

A.- DE CAMPO:

Los trabajos de campo fueron realizados entre los días 07 y 12 de Febrero de 2022.

Se realizaron diez perforaciones de 6,00 m de profundidad respecto a boca de pozo. En las mismas se efectuó el Ensayo de Penetración Normalizado de Terzaghi (SPT) según Norma IRAM 10517/70, con toma-muestra de puntas intercambiables, a cada metro de profundidad aproximadamente. Con este procedimiento se toman muestras de cada estrato, y se acondicionan para mantener sus características inalteradas hasta la posterior realización de los ensayos de laboratorio.

Un técnico especializado en mecánica de suelos realizó en campaña un reconocimiento de las características generales del suelo en cada uno de los estratos detectados.

Respecto a hechos existentes en el predio se localizó la ubicación de los sondeos. Así mismo se determinaron las cotas de bocas de pozo mediante nivel óptico en referencia a una cota fija de fácil accesibilidad.

Recopilación de antecedentes técnicos de la zona en la cual se emplazará la obra.

Determinación de la ubicación del agua subterránea, de encontrarse en la profundidad sondeada.

B.- DE LABORATORIO

A partir de las muestras tomadas en campaña, se las extrae con sumo cuidado y se confeccionan probetas para la realización de los siguientes ensayos:

Determinación de humedad según IRAM 10.519.

Determinación de densidad natural, densidad de suelo seco según ASTM D 2937.

Determinación de límite líquido según IRAM 10.513.

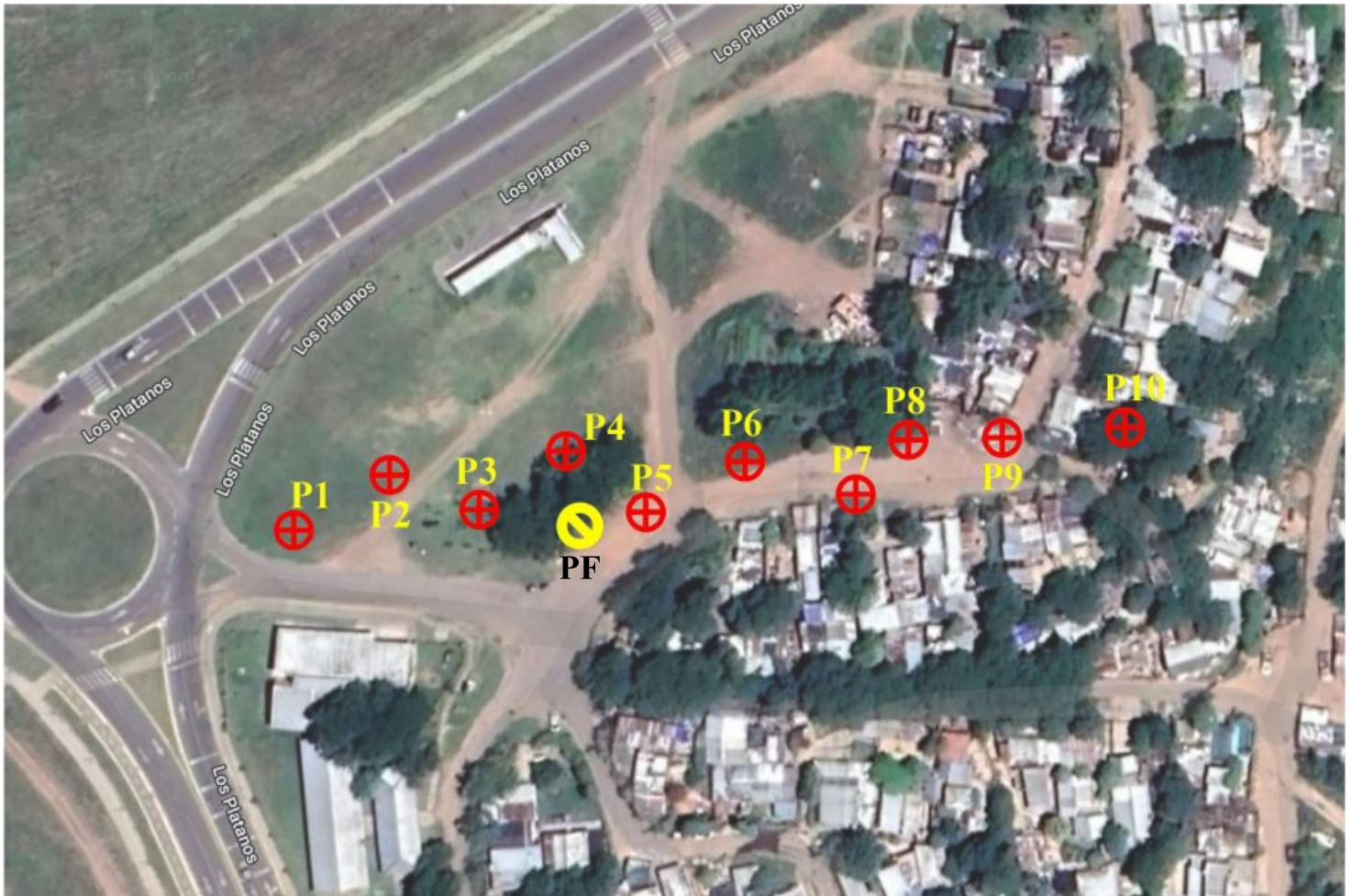
Determinación de límite plástico e índice de plasticidad según IRAM 10.502.

Clasificación de suelos por S.U.C.S. (Casagrande) según AASHTO M145-66 - IRAM 10.509.

Ensayos granulométricos sobre tamices según IRAM 10.507.

Ensayos triaxiales escalonados rápidos según IRAM 10.529/74.

III. - CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES



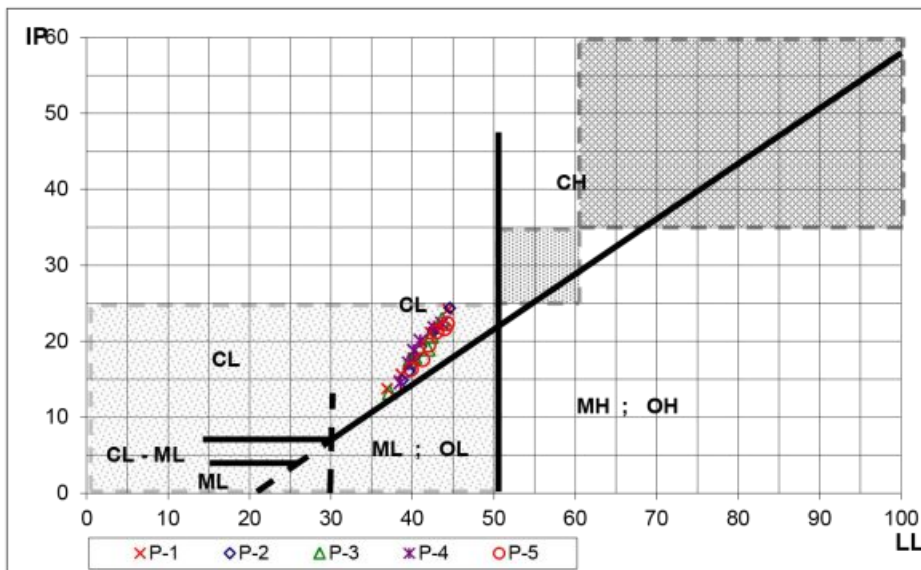
Cota de referencia: Punto Fijo: Garita parada de colectivo

- | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| P-1 = +0,23 m | P-2 = +0,18 m | P-3 = +0,13 m | P-4 = +0,09 m | P-5 = +0,13 m |
| P-6 = +0,07 m | P-7 = +0,01 m | P-8 = +0,11 m | P-9 = +0,06 m | P-10 = +0,02 m |

IV.- CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (S.U.C.S. - Casagrande)

DIVISION PRINCIPAL		SIMBOLO	NOMBRES TIPICOS	
SUELOS DE GRANO GRUESO 50% o más es retenido por el tamiz n° 200.	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa es retenido en el tamiz n° 4	GW	Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.	Clasificación basada en el porcentaje de finos. Menos del 5% pasa por el tamiz n° 200 GW, GP, SW, SP. Más del 12% pasa por el tamiz n° 200 GM, GC, SM, SC. Entre el 5 y el 12 % se utilizan símbolos dobles (ej SM-SW)
		GP	Gravas y mezclas de grava y arena mal graduadas con pocos finos o sin finos.	
		GM	Gravas limosas, mezclas de grava arena y limo.	
		GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava arena y arcilla.	
	ARENAS más del 50 % de la fracción gruesa pasa el tamiz n° 4.	SW	Arenas y arenas gravosas bien graduadas con pocos finos o sin finos.	
		SP	Arenas y arenas gravosas mal graduadas con pocos finos o sin finos.	
		SM	Arenas limosas, mezclas de arena limo.	
		SC	Arenas arcillosas, mezclas arena arcilla.	
SUELOS DE GRANO FINO 50% o más pasa por el tamiz n° 200.	LIMOS Y ARCILLAS límite líquido de 50 % o inferior.	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas.	Con límite líquido, límite plástico se clasifica en la Carta de Casagrande.
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla.	
		OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	
	LIMOS Y ARCILLAS límite líquido superior a 50%.	MH	Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o limos plásticos.	
		CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.	
		OH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta o media.	
Suelos Altamente orgánicos		PT	Turba, estiércol y otros suelos.	

CARTA DE CASAGRANDE.



Calificación del Potencial de Expansión según W.E.S. (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)

- BAJO** LL < 50 ; IP < 25
- MEDIO** 50 > LL < 60 y 25 > IP > 35
- ALTO** LL > 60 ; IP > 35

ENSAYO NORMALIZADO DE PENETRACION DE TERZAGHI (S.P.T.)

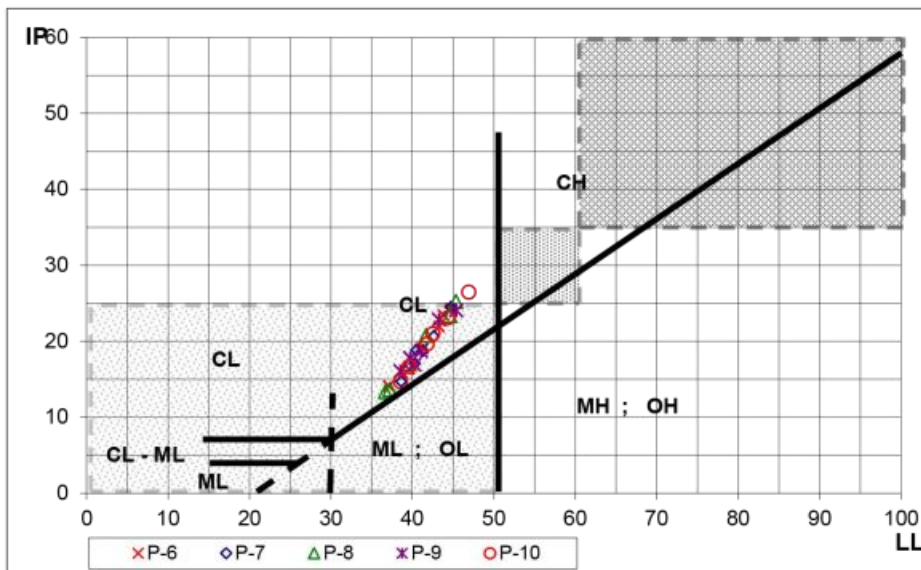
Durante la ejecución de las perforaciones se llevó a cabo el ensayo de penetración, que consiste en la hincada de las muestras a través de 45 cm del suelo, mediante una masa de 70 kg de peso y 70 cm de caída libre. El número de golpes necesario para penetrar los últimos 30 cm es el resultado del ensayo, y el mismo permite valorar la consistencia de los suelos en la siguiente forma:

Número de golpes	Consistencia
0 a 2	muy blanda
2 a 4	blanda
4 a 8	Medianamente compacta
8 a 15	compacta
15 a 30	muy compacta
más de 30	dura

IV.- CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (S.U.C.S. - Casagrande)

DIVISION PRINCIPAL		SIMBOLO	NOMBRES TIPICOS					
SUELOS DE GRANO GRUESO 50% o más es retenido por el tamiz n° 200.	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa es retenido en el tamiz n° 4	GW	Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.	Clasificación basada en el porcentaje de finos. Menos del 5% pasa por el tamiz n° 200 GW, GP, SW, SP. Más del 12% pasa por el tamiz n° 200 GM, GC, SM, SC. Entre el 5 y el 12 % se utilizan símbolos dobles (ej SM-SW)				
		GP	Gravas y mezclas de grava y arena mal graduadas con pocos finos o sin finos.					
		GM	Gravas limosas, mezclas de grava arena y limo.					
		GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava arena y arcilla.					
	ARENAS más del 50 % de la fracción gruesa pasa el tamiz n° 4.	ARENAS LIMPIAS	SW		Arenas y arenas gravosas bien graduadas con pocos finos o sin finos.			
			SP		Arenas y arenas gravosas mal graduadas con pocos finos o sin finos.			
		ARENAS CON FINOS	SM		Arenas limosas, mezclas de arena limo.			
			SC		Arenas arcillosas, mezclas arena arcilla.			
			SUELOS DE GRANO FINO 50% o más pasa por el tamiz n° 200.		LIMOS Y ARCILLAS límite líquido de 50 % o inferior.	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas.	Con límite líquido, límite plástico se clasifica en la Carta de Casagrande.
						CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla.	
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.							
LIMOS Y ARCILLAS límite líquido superior a 50%.	MH	Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o limos plásticos.						
	CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.						
	OH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta o media.						
Suelos Altamente orgánicos		PT	Turba, estiércol y otros suelos.					

CARTA DE CASAGRANDE.



Calificación del Potencial de Expansión según W.E.S. (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)

- BAJO** LL < 50 ; IP < 25
- MEDIO** 50 > LL < 60 y 25 > IP > 35
- ALTO** LL > 60 ; IP > 35

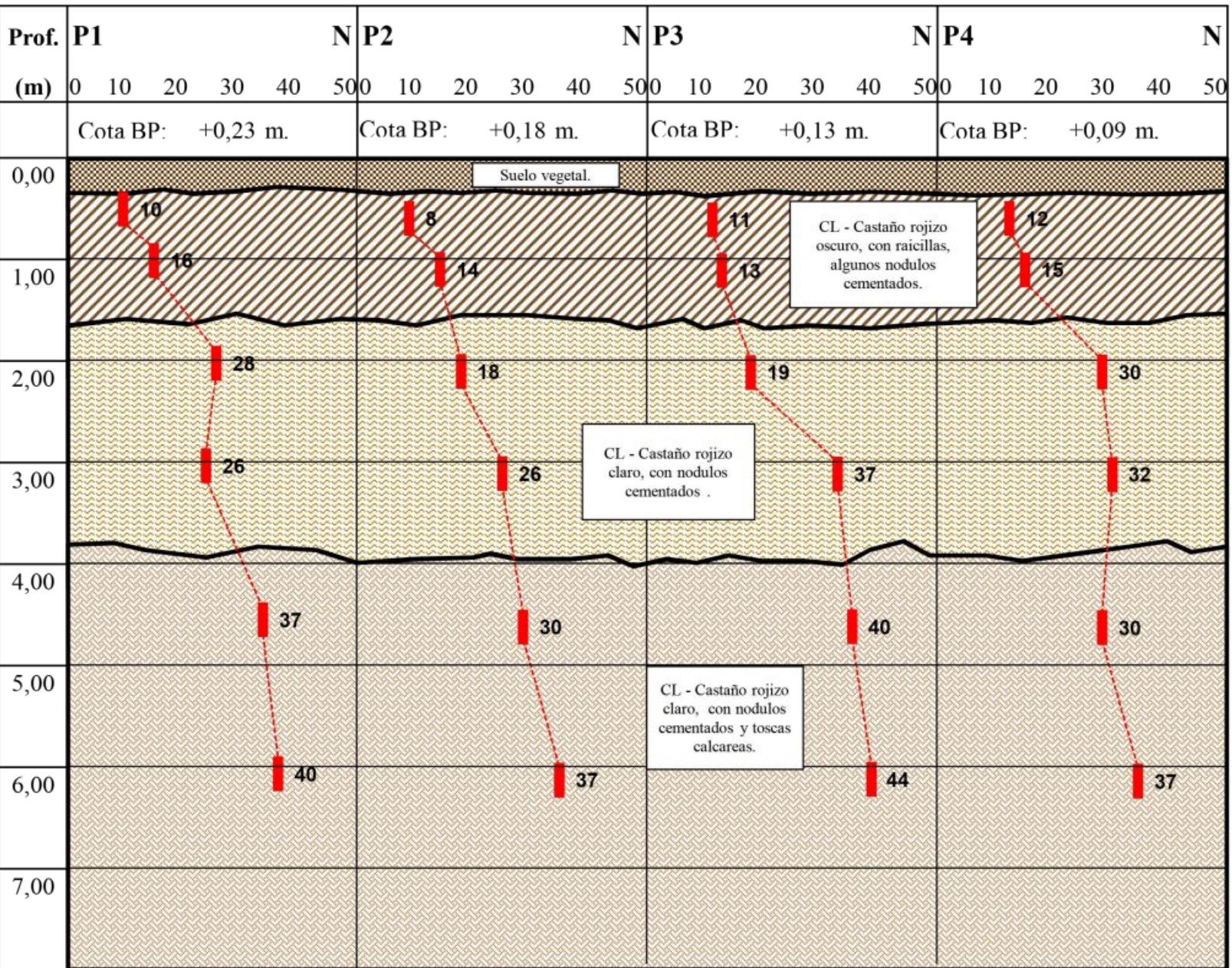
ENSAYO NORMALIZADO DE PENETRACION DE TERZAGHI (S.P.T.)

Durante la ejecución de las perforaciones se llevó a cabo el ensayo de penetración, que consiste en la hincada de las muestras a través de 45 cm del suelo, mediante una masa de 70 kg de peso y 70 cm de caída libre. El número de golpes necesario para penetrar los últimos 30 cm es el resultado del ensayo, y el mismo permite valorar la consistencia de los suelos en la siguiente forma:

Número de golpes	Consistencia
0 a 2	muy blanda
2 a 4	blanda
4 a 8	Medianamente compacta
8 a 15	compacta
15 a 30	muy compacta
más de 30	dura

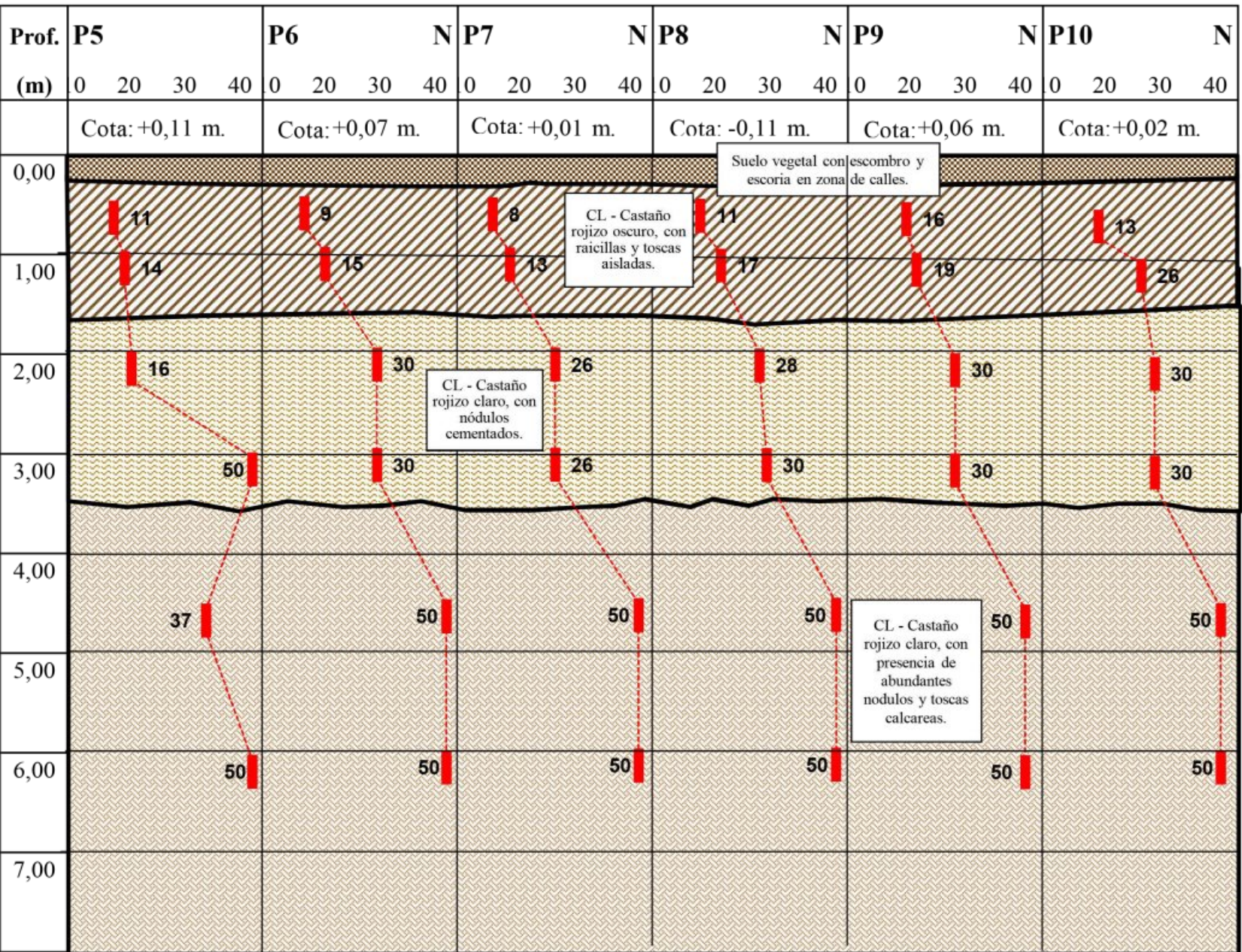
V.- PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Se representa aquí el perfil tentativo de la estratigrafía del suelo, basado en el reconocimiento y clasificación de las muestras ensayadas en laboratorio. Además, se indican los resultados de las sucesivas realizaciones del Ensayo normalizado de penetración de Terzaghi (SPT).



V.- PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Se representa aquí el perfil tentativo de la estratigrafía del suelo, basado en el reconocimiento y clasificación de las muestras ensayadas en laboratorio. Además, se indican los resultados de las sucesivas realizaciones del Ensayo normalizado de penetración de Terzaghi (SPT).



VI.- CUADRO DE COTAS Y TENSIONES ADMISIBLES DEL SUELO

Con los valores obtenidos del ensayo de Terzaghi (S.P.T.), los datos recopilados en las tareas de campaña y las determinaciones de laboratorio, se ha calculado la capacidad portante del suelo en los distintos niveles y se ha confeccionado el siguiente cuadro de cotas y tensiones admisibles, para cargas estáticas.

En la determinación de estos valores se consideró:

- un coeficiente de seguridad a la rotura del suelo igual 3
- un asentamiento máximo de: 2,5 cm.

Profundidades referidas a Boca de Pozo	Cotas referidas a Nivel 0,00 de referencia	Tensiones admisibles para bases aisladas Kg/cm ²	Coficiente Balasto (K ₃₀) Kg/cm ³	Tensiones admisibles para zapatas continuas Kg/cm ²	Tensiones admisibles para plateas rígidas Kg/cm ²
0,60	-0,60	-----	3,00	1,20	1,10 (*)
1,00	-1,00	-----	4,00	1,40	-----
1,50	-1,50	1,50	3,70	-----	-----
2,00	-2,00	2,50	7,00	-----	-----
3,00	-3,00	4,20	10,00	-----	-----
4,50	-4,50	4,90	10,00	-----	-----

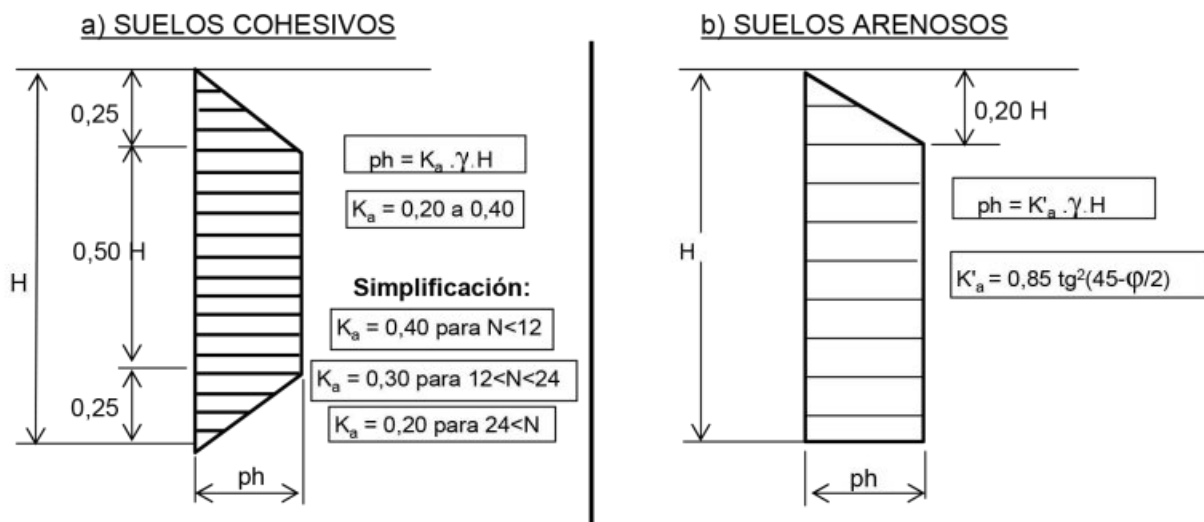
Observaciones:

- La napa freática no fue detectada en la profundidad sondeada, durante la ejecución de los trabajos de campaña, realizados entre los días 07/06/19 y 12/06/19.

Nota: (*) este valor se obtuvo considerando un reemplazo y mejoramiento del suelo de los primeros 0,40 a 0,50 m. Ver XI.- Recomendaciones

DIAGRAMAS DE EMPUJES EN PARAMENTOS VERTICALES

- Estos diagramas corresponden a las hipótesis de: una rotura plana, para un macizo homogéneo, con superficie libre horizontal, limitado por una pantalla vertical lisa.



VII.- DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES ADMISIBLES DEL SUELO

A partir de los resultados de los ensayos triaxiales y teniendo presente que la napa de agua subterránea no afecta las cotas de fundación, podemos aplicar a estos valores la fórmula general de capacidad de carga para suelos cohesivos, donde los coeficientes N_c , N_q y N_γ son los indicados por Terzaghi.

$$\sigma_{adm} = q / A = \{ C N_c + (\gamma - 1) D N_q + (\gamma - 1) R_m N_\gamma \} / v, \quad v = 3$$

Para bases aisladas Lado = 2,00 m. $R_m = A/4 = 0,500$ m.

Profund. Respecto B. P.	Profund. Confin.	Pi Mi	C [kg/cm ²]	φ °	γ [t/m ³]	N_c	N_q	N_γ	q [t/m ²]
-0,50	1,00	P1 M1	0,37	12	2,04	9,4	2,9	1,0	14,05
-0,50	1,00	P3 M1	0,38	13	2,03	10,0	3,2	1,0	15,24
-0,50	1,00	P6 M1	0,37	11	1,89	8,8	2,6	1,0	12,80
-0,50	1,00	P7 M1	0,36	11	1,88	8,8	2,6	1,0	12,50
-0,50	1,00	P10 M1	0,38	12	1,89	9,4	2,9	1,0	14,05
-1,00	1,50	P1 M2	0,40	16	1,86	11,8	4,2	1,6	20,02
-1,00	1,50	P2 M2	0,38	13	1,81	10,0	3,2	1,0	15,90
-1,00	1,50	P5 M2	0,38	13	1,85	9,4	2,9	1,0	15,02
-1,00	1,50	P6 M2	0,38	14	1,99	10,5	3,6	1,2	17,28
-1,00	1,50	P8 M2	0,39	16	1,79	11,8	4,2	1,6	19,58
-1,00	1,00	P9 M2	0,39	17	1,86	12,5	4,6	1,9	19,69
-2,00	2,00	P4 M3	0,61	22	1,70	16,0	6,8	3,8	41,08
-3,00	3,00	P4 M4	0,63	22	1,80	16,0	6,8	3,8	47,24
-3,00	3,00	P7 M4	0,59	20	1,81	14,8	6,1	3,1	41,08

Para plateas rígidas Lado = 4,00 m. $R_m = A/4 = 1,000$ m.

Profund. Respecto B. P.	Profund. Confin.	Pi Mi	C [kg/cm ²]	φ °	γ [t/m ³]	N_c	N_q	N_γ	q [t/m ²]
-0,50	0,60	P1 M1	0,37	12,41	0,00	9,4	2,9	1,0	11,74
-0,50	0,60	P3 M1	0,38	13,32	0,00	10,0	3,2	1,0	12,74
-0,50	0,60	P6 M1	0,37	11,00	0,00	8,8	2,6	1,0	10,85
-0,50	0,60	P7 M1	0,36	11,00	0,00	8,8	2,6	1,0	10,56
-0,50	0,60	P10 M1	0,38	12,00	1,89	9,4	2,9	1,0	13,63

Para zapatas continuas Ancho = 0,60 m. $R_m = A/2 = 0,30$ m.

Profund. Respecto B. P.	Profund. Confin.	Pi Mi	C [kg/cm ²]	φ °	γ [t/m ³]	N_c	N_q	N_γ	q [t/m ²]
-1,00	0,70	Valor Ponderado	0,36	11	1,79	8,8	2,6	1,0	11,82

VIII.- ANÁLISIS DE LOS POSIBLES ASENTAMIENTOS INICIALES

Formula general: $S = DH \cdot (st - sc) \cdot k \cdot mv$

Nomenclatura:

S: Asentamiento, en centímetros.

g: Densidad del suelo, en kg/cm³.

DH: Espesor del manto considerado, en centímetros.

Df: Cota de fundación.

sc: Tensión de confinamiento, en Kg/cm².

k: Factor de fundación de la profundidad.

st: Tensión aconsejada, en Kg/cm².

mv: Módulo edométrico, en cm²/kg.

Estimación de asentamientos para una platea rígida de lado: 4,00 m

Para cota de fundación: 0,00 m. De T.N.

Tensión de trabajo estimada: 1,10 Kg/cm²

Nº	Df cm	γ kg/cm ³	sc Kg/cm ²	(st-sc) kg/cm ²	ΔH cm	k	mv cm ² /kg	S cm
1	0	0,0019	0,000	1,100	80	1,0	0,011	0,920
2	80	0,0019	0,148	0,952	80	0,8	0,012	0,685
3	160	0,0019	0,296	0,804	80	0,4	0,012	0,270
4	240	0,0019	0,444	0,656	80	0,2	0,010	0,079
5	320	0,0019	0,592	0,508	80	0,1	0,010	0,041
ASENTAMIENTO en cm.								1,995

IX.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE PILOTES

Cálculo de la capacidad portante de pilotes ejecutados in situ, según el método del ingeniero Zaven Davidian publicado en su obra "Pilotes y cimentaciones sobre pilotes".

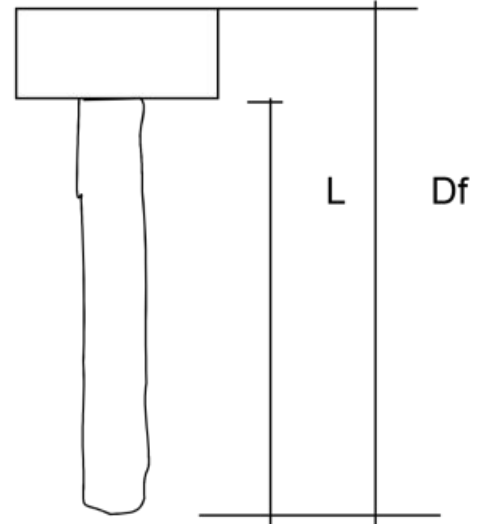
CARACTERÍSTICAS DEL PILOTE Y DEL SUELO:

Diámetro (ϕ): 0,30 m napa de agua (CN): -10,00 m Sin Bulbo (ϕ): 0,00 m
 Longitud (L): 1,50 m γ_s : 1,85 kg/dm³
 Cota Punta (Df): 1,80 m cabezal: 0,30 m

ESTRATO 1: de 0,30 m a 1,00 m
 ϕ_1 : 11 C1: 0,36 kg/cm²
 Longitud 1: 0,70 m

ESTRATO 2: de 1,00 m a 1,40 m
 ϕ_2 : 13 C2: 0,38 kg/cm²
 Longitud 2: 0,40 m

ESTRATO 3: de 1,40 m a 1,80 m
 ϕ_3 : 13 C3: 0,38 kg/cm²
 Longitud 3: 0,40 m



COEFICIENTES:

Factores de fricción:	ϕ_1 : 11	S32: 0,21	S5: 1,68
	ϕ_2 : 13	S32: 0,28	S5: 1,85
	ϕ_3 : 13	S32: 0,28	S5: 1,85
Factores de capacidad carga:	ϕ_3 : 13	Nc: 10,0	Nq: 3,2
Factor de forma y profundidad:	Df / ϕ : 6	ϕ / L : 0,20	sc . dc : 1,75

RESISTENCIA DE PUNTA:

$$q = \gamma_s \cdot Df - 1,00 \cdot (Df - CN) = 3,33 \text{ t/m}^2$$

$$qp = (c' \cdot Nc + q \cdot Nq) \cdot sc \cdot dc / V = 28,38 \text{ t/m}^2$$

$$Vp = 3$$

RESISTENCIA POR FRICCIÓN LATERAL:

$$qf = (1/2 \cdot \gamma_s \cdot Df \cdot S_{32} + c' \cdot S_5) / V$$

$$qf_1 = 2,45 \text{ t/m}^2$$

$$qf_2 = 2,94 \text{ t/m}^2$$

$$qf_3 = 2,98 \text{ t/m}^2$$

$$Vf = 2,5$$

EJEMPLO DE APLICACIÓN:

Diám. de pta. (ϕ): 0,30 m	Bulbo Punta ϕ = 0,00 m	Reducción L3 a = 0,40 m
Longitud (L): 1,50 m	Area apoyo = 0,0707 m ²	Perímetro fuste = 0,942 m ²
Cota Punta (Df): 1,80 m	Volumen pilote= 0,1060 m ³	Vol adic bulbo= 0,0000 m ³

Capacidad por punta:	$qp \cdot Area = 2,01 \text{ ton}$
Capacidad por fricción E1:	$qf_1 \cdot Perímetro \cdot L_1 = 1,61 \text{ ton}$
Capacidad por fricción E2:	$qf_2 \cdot Perímetro \cdot L_2 = 1,11 \text{ ton}$
Capacidad por fricción E3:	$qf_3 \cdot Perímetro \cdot L_3 = 1,12 \text{ ton}$
Descuento Peso Propio pilote:	$Vol \cdot Pc(H^o) = -0,25 \text{ ton}$

CAPACIDAD PORTANTE TOTAL = 5,60 toneladas
--

IX.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE PILOTES

Cálculo de la capacidad portante de pilotes ejecutados in situ, según el método del ingeniero Zaven Davidian publicado en su obra "Pilotes y cimentaciones sobre pilotes".

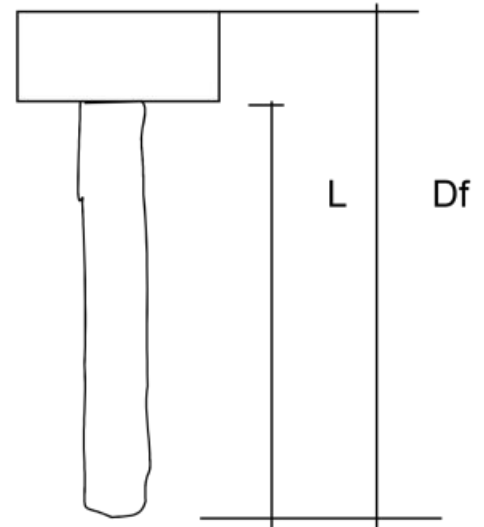
CARACTERÍSTICAS DEL PILOTE Y DEL SUELO:

Diámetro (ϕ): 0,30 m napa de agua (CN): -10,00 m Sin Bulbo (ϕ): 0,00 m
 Longitud (L): 2,00 m γ_s : 1,85 kg/dm³
 Cota Punta (Df): 2,60 m cabezal: 0,60 m

ESTRATO 1: de 0,60 m a 1,20 m
 ϕ_1 : 11 C1: 0,36 kg/cm²
 Longitud 1: 0,60 m

ESTRATO 2: de 1,20 m a 2,00 m
 ϕ_2 : 15 C2: 0,38 kg/cm²
 Longitud 2: 0,80 m

ESTRATO 3: de 2,00 m a 2,60 m
 ϕ_3 : 22 C3: 0,61 kg/cm²
 Longitud 3: 0,60 m



COEFICIENTES:

Factores de fricción:	ϕ_1 : 11	S32: 0,21	S5: 1,68
	ϕ_2 : 15	S32: 0,36	S5: 2,06
	ϕ_3 : 22	S32: 0,82	S5: 3,02
Factores de capacidad carga:	ϕ_3 : 22	Nc: 16,7	Nq: 7,1
Factor de forma y profundidad:	Df / ϕ : 8,6667	ϕ / L : 0,15	sc . dc : 1,75

RESISTENCIA DE PUNTA:

$q = \gamma_s \cdot Df - 1,00 \cdot (Df - CN) = 4,81 \text{ t/m}^2$
 $qp = (c' \cdot Nc + q \cdot Nq) \cdot sc \cdot dc / V = 79,27 \text{ t/m}^2$
 $Vp = 3$

RESISTENCIA POR FRICCION LATERAL:

$qf = (1/2 \cdot \gamma_s \cdot Df \cdot S32 + c' \cdot S5) / V$
 $qf1 = 2,44 \text{ t/m}^2$
 $qf2 = 3,34 \text{ t/m}^2$
 $qf3 = 8,07 \text{ t/m}^2$
 $Vf = 2,5$

EJEMPLO DE APLICACIÓN:

Diám. de pta. (ϕ): 0,30 m	Bulbo Punta $\phi = 0,00$ m	Reducción L3 a = 0,60 m
Longitud (L): 2,00 m	Area apoyo = 0,0707 m ²	Perímetro fuste = 0,942 m ²
Cota Punta (Df): 2,60 m	Volumen pilote = 0,1414 m ³	Vol adic bulbo = 0,0000 m ³

Capacidad por punta:	$qp \cdot Area = 5,60$ ton
Capacidad por fricción E1:	$qf1 \cdot Perimetro \cdot L1 = 1,38$ ton
Capacidad por fricción E2:	$qf2 \cdot Perimetro \cdot L2 = 2,52$ ton
Capacidad por fricción E3:	$qf3 \cdot Perimetro \cdot L3 = 4,56$ ton
Descuento Peso Propio pilote:	$Vol \cdot Pe(H^0) = -0,34$ ton

CAPACIDAD PORTANTE TOTAL = 13,73 toneladas

X.- VALORES CARACTERÍSTICOS PARA EL CÁLCULO DE PILOTES

En el siguiente cuadro se brindan los parámetros medios de resistencia de punta, resistencia por fricción, cohesión, ángulo de fricción interna, densidad y coeficiente de balasto horizontal necesarios para el cálculo de la capacidad portante de pilotes ejecutados in situ.

PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE PILOTES						
PROFUNDIDAD (m)	Capacidad de Punta (kg/cm ²)	Capacidad por fricción lateral (kg/cm ²)	Coef. de Balasto Horizontal (kg/cm ³)	Cohesión (kg/cm ²)	Fricción (°)	Densidad (kg/dm ³)
0,00 m a 1,40 m	----	0,24	70/B(cm)	0,36	11	1,85
1,40 m a 2,20 m	2,00 - 3,00 (*)	0,33	100/B(cm)	0,38	15	1,85
2,20 m a 6,00 m	4,00 - 9,00 (*)	0,40 - 0,85 (*)	120/B(cm) - 155/B(cm) (*)	0,61	22	1,85

B = Diámetro del Pilote

(*) Para profundidades intermedias se considera válida una interpolación lineal

Nota Importante: Para considerar la tensión de punta en un estrato, la punta del pilote debe ingresar por lo menos dos diámetros en dicho estrato.

La tabla presedente es valida en pilotes que verifiquen relaciones L/D > 10

XI.- ENSAYOS DE LABORATORIO

DENSIDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

LIMITES DE ATTERBERG

GRANULOMETRIA SOBRE #200

COHESIÓN

ÁNGULO DE FRICCIÓN

MÓDULO EDOMÉTRICO

SONDEO 4

FECHA: Febrero de 2022

COTA DE LA NAPA FREATICA: No detectada
 COTA DE BOCA DE POZO: +0,09 m

Muestra	PROF a B.P. [m]	Cotas [m]	N S.P.T.	N° de golpes S.P.T.					Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ g/cm ³	ω %	LL %	LP %	Pasa #200 (%)	Límites y granulometrías										C [kg/cm ²]	ϕ^o	mv [cm ² /kg]	
				0	10	20	30	40							50	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
B.P.	0.00	+0,09																										
1	0,50	-0,41	12							CL	1,89	16,34	43,65	21,33	99,16													
2	1,00	-0,91	15							CL	1,79	19,69	42,72	20,99	98,73													
3	2,00	-1,91	30							CL	1,70	17,39	41,00	20,93	98,16								0,61	22	0,007			
4	3,00	-2,91	32							CL	1,80	15,03	40,20	21,43	97,83								0,63	22	0,007			
5	4,50	-4,41	30							CL	1,82	25,95	39,62	22,53	97,59													
6	6,00	-5,91	37							CL	1,85	26,09	38,56	23,96	96,95													

Ing. Juan Carlos Rosado & Asociados
 Tel / Fax (0341) 4350009 - estudiodesuelos@rosadoing.com.ar
 OBRA: Viviendas en Remanso Valerio
 E.S. N°: 7.400 - Página de ..

SONDEO 7

FECHA: Febrero de 2022

COTA DE LA NAPA FREATICA: No detectada
 COTA DE BOCA DE POZO: +0,01 m

Muestra	PROF a B.P. [m]	Cotas [m]	N S.P.T.	N° de golpes S.P.T.					Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ g/cm ³	ω %	LL %	LP %	Pasa #200 (%)	Límites y granulometrías										C [kg/cm ²]	ϕ°	mv [cm ² /kg]	
				0	10	20	30	40							50	0	10	20	30	40	50	60	70	80				90
B.P.	0.00	+0,01	—																									
1	0,50	-0,49	8						CL	1,84	29,66	44,73	20,24	99,36									0,36	11	0,015			
2	1,00	-0,99	13						CL	1,86	25,10	42,63	21,97	98,60														
3	2,00	-1,99	26						CL	1,92	17,63	41,29	22,53	91,20														
4	3,00	-2,99	26						CL	1,97	27,71	40,28	23,23	86,53									0,59	20	0,008			
5	4,50	-4,49	50						CL	1,97	21,95	40,52	21,66	83,62														
6	6,00	-5,99	50						CL	1,97	24,61	38,62	23,90	80,99														

SONDEO 8

FECHA: Febrero de 2022

COTA DE LA NAPA FREATICA: No detectada
 COTA DE BOCA DE POZO: -0,11 m

Muestra	PROF a B.P. [m]	Cotas [m]	N S.P.T.	N° de golpes S.P.T.					Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ g/cm ³	ω %	LL %	LP %	Pasa #200 (%)	Límites y granulometrias										C [kg/cm ²]	ϕ°	mv [cm ² /kg]		
				0	10	20	30	40							50	0	10	20	30	40	50	60	70	80				90	100
B.P.	0.00	-0,11																											
1	0,50	-0,61	11							CL	1,93	17,55	45,35	20,11	99,19														
2	1,00	-1,11	17							CL	2,02	18,85	44,62	21,21	98,16									0,39	16	0,009			
3	2,00	-2,11	28							CL	1,99	13,74	41,70	20,94	91,20														
4	3,00	-3,11	30							CL	2,06	14,98	39,62	22,53	90,26														
5	4,50	-4,61	50							CL	2,09	15,68	37,26	23,62	85,53														
6	6,00	-6,11	50							CL	2,09	13,61	36,70	23,35	81,72									0,65	23	0,006			

SONDEO 9

FECHA: Febrero de 2022

COTA DE LA NAPA FREATICA: No detectada
 COTA DE BOCA DE POZO: +0,06 m

Muestra	PROF a B.P. [m]	Cotas [m]	N S.P.T.	N° de golpes S.P.T.					Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ g/cm ³	ω %	LL %	LP %	Pasa #200 (%)	Límites y granulometrías										C [kg/cm ²]	ϕ°	mv [cm ² /kg]		
				0	10	20	30	40							50	0	10	20	30	40	50	60	70	80				90	100
B.P.	0.00	+0,06	—																										
1	0,50	-0,44	16						CL	1,97	17,25	45,37	21,32	99,10															
2	1,00	-0,94	19						CL	1,91	17,05	43,26	20,41	98,16									0,39	17	0,011				
3	2,00	-1,94	30						CL	2,05	13,08	41,08	22,35	92,34															
4	3,00	-2,94	30						CL	2,09	14,02	39,71	21,92	82,51															
5	4,50	-4,44	50						CL	2,03	13,77	40,25	23,35	80,26									0,64	21	0,006				
6	6,00	-5,94	50						CL	2,11	14,83	38,56	22,52	86,92															

XII.- CONCLUSIONES

A) Características generales del suelo:

A partir de haber reconocido, ensayado y clasificado en laboratorio las muestras obtenidas en campo, se puede realizar una descripción de las características generales de los suelos.

Se detecta la siguiente configuración estratigráfica:

POZOS 1 AL 5:

- Un primer estrato de suelo arcilloso CL, color castaño rojizo oscuro, con raicillas, algunos nódulos cementados y toscas calcáreas, de consistencia compacta, que se extiende hasta una profundidad aproximada de 1,70 m.
- Le sigue un estrato de suelo arcilloso CL, de coloración castaño rojizo claro, con presencia de raicillas, nódulos cementados y toscas calcáreas, de consistencia entre muy compacta y dura, que alcanza una profundidad cercana a los 4,00 m.
- A continuación, y hasta el final de los sondeos realizados, el suelo detectado clasifica como arcilla CL, es de coloración castaño rojizo claro, con nódulos cementados y toscas calcáreas, de consistencia entre muy compacta y dura.

POZOS 6 AL 7:

- Un primer estrato de suelo arcilloso CL, color castaño rojizo oscuro, con raicillas, toscas calcáreas y presencia de piedras pequeñas (relleno hecho por el hombre), de consistencia compacta, que se extiende hasta una profundidad aproximada de 1,70 m.
- Le sigue un estrato de suelo arcilloso CL, de coloración castaño rojizo claro, con nódulos cementados, de consistencia entre muy compacta y dura, que alcanza una profundidad cercana a los 4,00 m.
- A continuación, y hasta el final de los sondeos realizados, el suelo detectado clasifica como arcilla CL, es de coloración castaño rojizo claro, con toscas calcáreas, de consistencia dura.

POZOS 8 AL 10:

- Un primer estrato de suelo arcilloso CL, color castaño rojizo oscuro, con raicillas, toscas calcáreas y presencia de piedras pequeñas, de consistencia entre compacta y muy compacta, que se extiende hasta una profundidad aproximada de 1,70 m.
- Le sigue un estrato de suelo arcilloso CL, de coloración castaño rojizo claro, con presencia de piedras pequeñas, de consistencia entre muy compacta y dura, que alcanza una profundidad cercana a los 4,00 m.

- A continuación, y hasta el final de los sondeos realizados, el suelo detectado clasifica como arcilla CL, es de coloración castaño rojizo claro, con toscas calcáreas y piedras de pequeño tamaño, de consistencia dura.

El nivel de aguas subterráneas no fue detectado en la profundidad sondeada, durante la ejecución de los trabajos de campaña, realizados en el mes de Febrero de 2022.

B) Recomendaciones:

Siempre resulta conveniente elevar el nivel de la construcción, entre 15 cm y 30 cm respecto del terreno natural. Para ello, desmontar el suelo vegetal superficial (unos 30 cm), para luego ejecutar el terraplén con suelo seleccionado (L.L.<40 e I.P.<12), compactando por capas de no más de 20 cm. En caso que el suelo para terraplenar no reúna las condiciones de seleccionado, se lo puede mejorar con el agregado de cal hidratada (3% a 4%) y arena (10% a 15%). También se puede reemplazar el aporte de suelo seleccionado por un relleno de arena ejecutando previamente la mampostería de cimientos o la viga de fundación, para confinar la arena. Para el dimensionamiento de la platea rígida se podrá emplear una tensión admisible de $1,10 \text{ Kg/cm}^2$ y un coeficiente de balasto (ó módulo de deformación) de $3,00 \text{ Kg/cm}^3$

Según la estimación realizada en el Punto VIII, el asentamiento inicial de una platea rígida de 4,00 m de lado será del orden de 2,00 cm si se hace trabajar a la tensión admisible recomendada $1,10 \text{ Kg/cm}^2$.

Para el caso de cargas lineales puede optarse por la utilización de una viga de fundación, dimensionando su ancho en función de las cargas actuantes con una tensión admisible de $1,20 \text{ kg/cm}^2$ de 0,60 m respecto del terraplén terminado.

Para cargas lineales, también puede optarse como solución por el empleo de una fundación profunda o indirecta mediante pilotines. En el punto IX se da el ejemplo de cálculo de capacidad portante de un pilotín preexcavado y hormigonado in situ, de diámetro 0,30 m, con la punta apoyada a $-2,60 \text{ m}$ (respecto del actual NTN) y una longitud de fuste de 2,00 m, que arroja una capacidad portante del orden de 13 toneladas. Asimismo un pilotín del mismo diámetro pero con la punta apoyada a $-1,80 \text{ m}$ y una longitud de fuste de 1,50 m, que arroja una capacidad portante del orden de 5,60 toneladas.

Para el colado del Hormigón dentro de los pilotes se deberá emplear la técnica de flujo inverso, utilizando un caño buzo por el interior de la armadura hasta el fondo de la excavación, procediendo al llenado con hormigón desde el fondo del pilote para evitar la desagregación del hormigón, el mismo tenga el asentamiento necesario para poder deslizarse con facilidad (asentamiento 12 a 15 cm con el empleo de fluidificantes). El empleo de cualquier otra metodología de llenado, no asegurará el contacto del hormigón con el suelo natural en la pared del pilote, en cuyo caso no se podrá considerar la colaboración de la resistencia por fricción lateral del pilote en la magnitud propuesta.

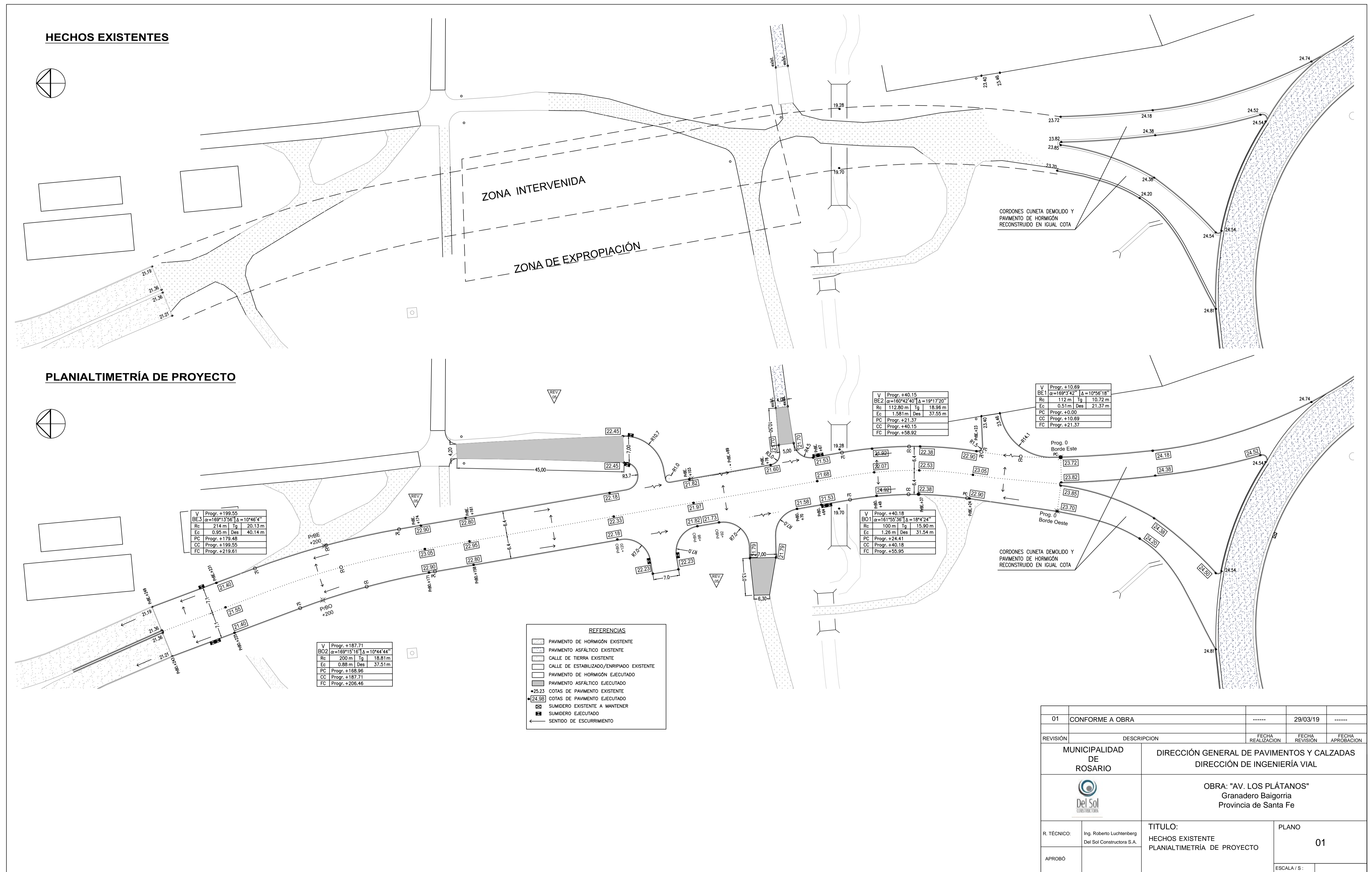
Los suelos encontrados presentan sensibilidad al agua desde el punto de vista de su comportamiento mecánico. Es decir, son susceptibles de reducir sus parámetros resistentes y variar su volumen ante variaciones de su contenido de humedad. Por lo tanto, se recomienda diseñar y ejecutar las obras de desagües o riego, cuidando que el agua no afecte el suelo de fundación, en especial para el caso de zapatas continuas realizar una vereda perimetral en los muros exteriores para evitar la infiltración concentrada del agua de lluvia y en caso de contemplar el proyecto lechos percoladores, o pozos adsorbentes los mismos deben colocarse a una distancia mínima de 6,00 m de cualquier cimiento.

Al momento de la apertura de excavaciones y/o perforaciones, se recomienda una especial atención por parte del director de obra a fin de observar cualquier anomalía que eventualmente pudiera presentarse y pudiera afectar las fundaciones, y que no hubiera sido detectada en los sondeos puntuales del presente informe.

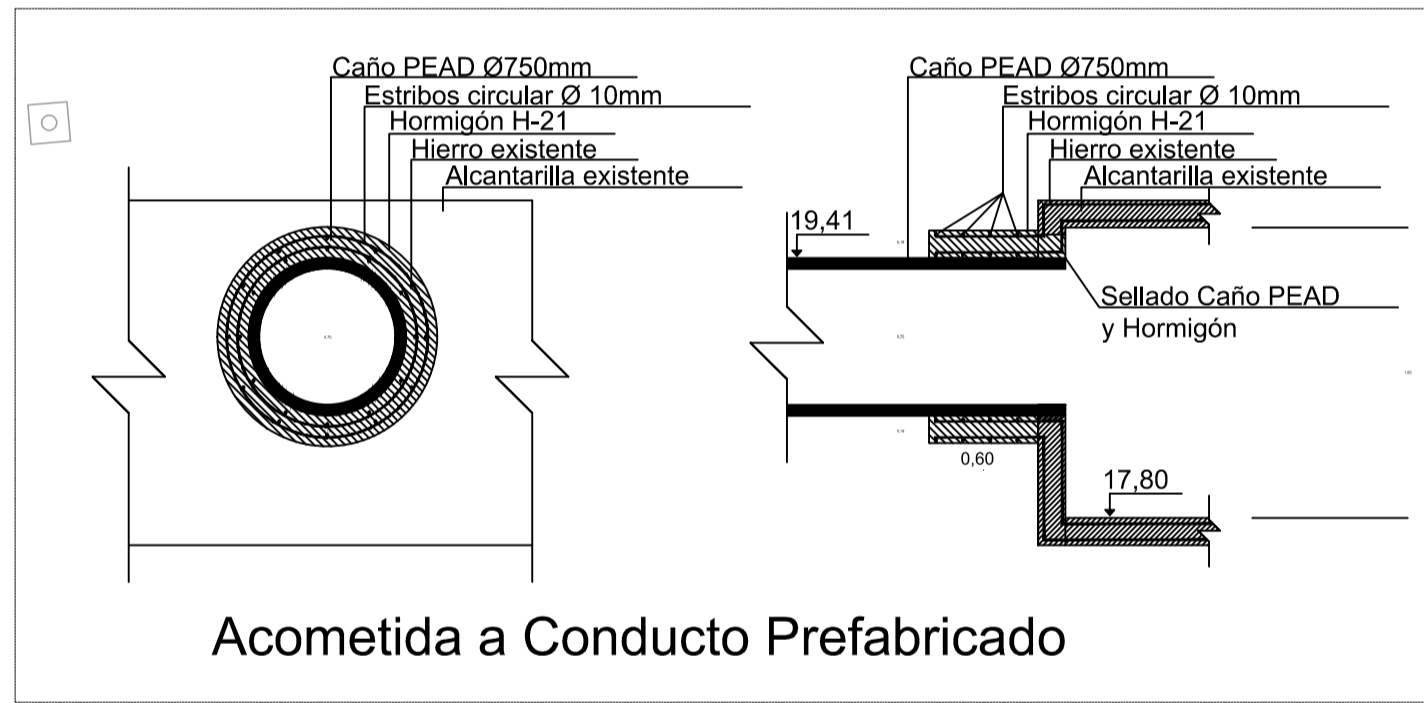
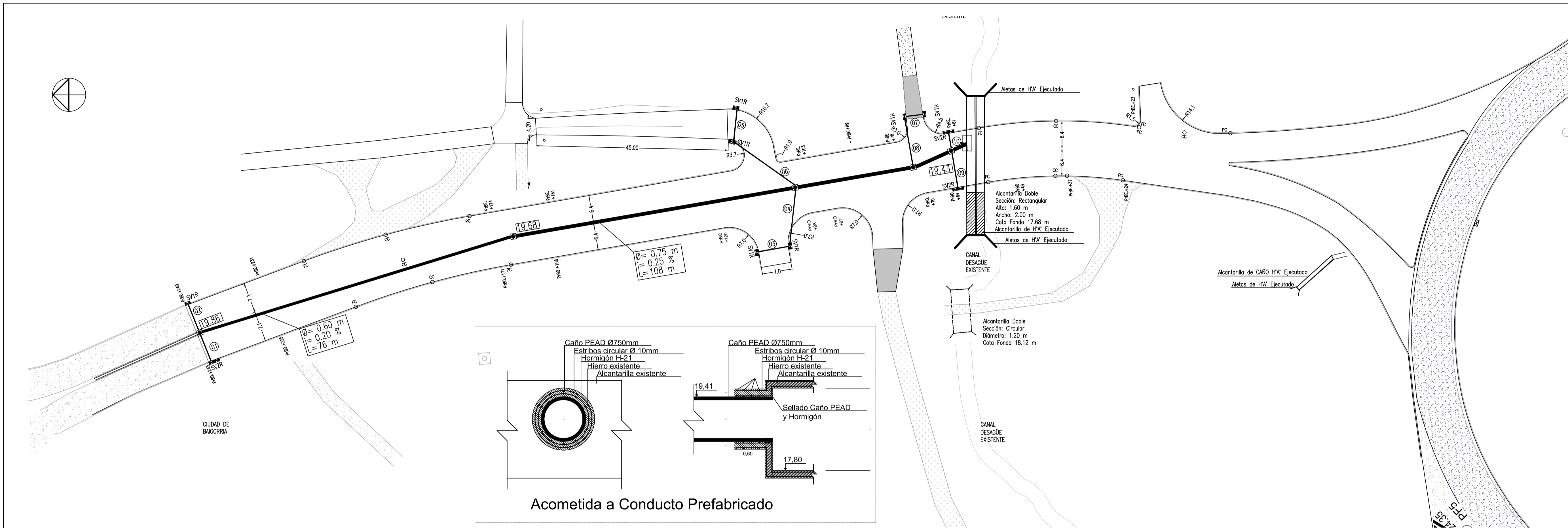
Ante las solicitudes originadas por el efecto de viento calculadas de acuerdo al CIRSOC 102, las tensiones admisibles pueden incrementarse en un 20%.

Rosario, 16 de Febrero de 2022.

Juan Carlos Rosado & Asociados
Ingenieros Civiles



01	CONFORME A OBRA	-----	29/03/19	-----
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA REALIZACIÓN	FECHA REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN
MUNICIPALIDAD DE ROSARIO	DIRECCIÓN GENERAL DE PAVIMENTOS Y CALZADAS DIRECCIÓN DE INGENIERÍA VIAL			
	OBRA: "AV. LOS PLÁTANOS" Granadero Baigorria Provincia de Santa Fe			
R. TÉCNICO:	Ing. Roberto Luchtenberg Del Sol Constructora S.A.	TÍTULO: HECHOS EXISTENTE PLANIALTIMETRÍA DE PROYECTO		PLANO 01
APROBÓ				ESCALA / S :



REFERENCIAS y NOTAS

- CONDUCTO PLUVIAL DE PEAD EJECUTADO
- 26.65 COTA INTRADOS CONDUCTO EJECUTADO
- $\phi=0.60$
 $i=0.40\%$
 $L=67m$ DIAMETRO, PENDIENTE Y LONGITUD CONDUCTO PROYECTADO
- CAMARA PARA LIMPIEZA H'A* H-21 s/ PLANO C01 EJECUTADO c/ TAPA $\phi 0.60m$
- ACOMETIDA CONDUCTO PREFABRICADO A CONDUCTO IN SITU O CAMARA EJECUTADO
- SV1R SUMIDERO VERTICAL NO SIFONADO DE UNA / DOS / TRES REJAS S/ PLANO PT-112 M2 EJECUTADO
- CAÑERIA CONEXION $\phi 0.40/0.50$ PVC PARA SUMIDEROS EJECUTADO
- CONDUCTO EXISTENTE
- PAVIMENTO EXISTENTE
- PAVIMENTO EJECUTADO - HORMIGON
- 26.20 COTA EXISTENTE

- * LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO DEL I.G.M.
- * LAS MEDIDAS LINEALES (SIN UNIDADES) SE EXPRESAN EN METROS.
- * LAS COTAS DE CAÑERIAS SON DE INTRADOS
- * MARCOS Y TAPAS $\phi 0,60m$ PARA CAMARAS S/PLANO TIPO PT148
- * LAS COTAS DE PAVIMENTO EXISTENTE, LAS COTAS DE TERRENO Y LA UBICACION DE LAS CAÑERIAS EXISTENTES SE VERIFICARAN EN OBRA, EJECUTANDOSE CON LA ANTELACION SUFICIENTE LOS SONDEOS NECESARIOS PARA EVITAR DAÑOS Y EFECTUAR LAS CORRECCIONES SI CORRESPONDIERA.
- * LA UBICACION DE LAS CAMARAS Y CONDUCTOS ES INDICATIVA. LA POSICION DEFINITIVA SERA FIJADA EN OBRA POR LA DIRECCION TECNICA.
- * LAS CONEXIONES DE SUMIDEROS CUYO DIAMETROS NO ESTEN INDICADOS SERAN DE 0.40m Y PENDIENTES MINIMAS DEL 2%.
- * PREVIO A LOS INICIOS DE LOS TRABAJOS LA CONTRATISTA DEBERA GESTIONAR EL PEDIDO DE TODOS LOS SERVICIOS EXISTENTES EMPLAZADOS BAJO SUPERFICIE TANTO DE VEREDAS COMO DE LA CALZADA DE ESTA OBRA Y ADEMAS REALIZAR TODOS LOS CATEOS NECESARIOS QUE CERTIFIQUEN LA NO INTERFERENCIA CON LAS OBRAS PROYECTADAS. EN CASO DE EXISTIR, SE DEBERA COMUNICAR TAL SITUACION A LA DIRECCION TECNICA DE LA OBRA, QUIEN DETERMINARA LA SOLUCION A ADOPTAR.
- * LAS COTAS DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y PROYECTADO SE ENCUENTRAN EN LOS PLANOS DE LA DIRECCION DE INGENIERIA VIAL N°1779 FEBRERO 2017

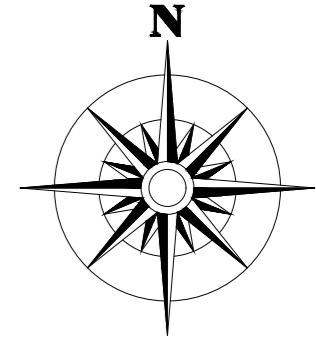
CONEXIONES DE SUMIDEROS				
CAÑERIA N°	DIAMETRO	LONG.	COTA INICIAL	COTA FINAL
01	0.50	7.00	20.65	20.50
02	0.40	7.00	20.65	20.50
03	0.40	5.00	22.75	22.65
04	0.50	10.00	26.50	26.40
05	0.40	6.00	21.35	21.20
06	0.50	7.00	21.20	21.05
07	0.40	4.00	21.15	21.05
08	0.50	11.00	21.05	20.80
09	0.50	7.00	20.75	20.60
10	0.50	7.00	20.75	20.60

08	CONFORME A OBRA	-----	29/03/19	-----
REVISION	DESCRIPCION	FECHA REALIZACION	FECHA REVISION	FECHA APROBACION
MUNICIPALIDAD DE ROSARIO		DIRECCION GENERAL DE PAVIMENTOS Y CALZADAS DIRECCION DE INGENIERIA VIAL		
		OBRA: "AV. LOS PLATANOS" Granadero Baigorria Provincia de Santa Fe		
R. TECNICO:	Ing. Roberto Luchtenberg Del Sol Constructora S.A.	TITULO: DESAGÜES PLUVIALES PLANIALTIMETRIA DE PROYECTO		PLANO 08
APROBÓ		ESCALA / S :		

PLANTA GENERAL: TRAZADO DE COLECTORAS CLOACALES

ANEXO 2.1.4.C

ESC. 1:1000



NOTA 1:

Tanto el trazado de la red que se desarrollará sobre la barranca (entre Cl23 y BR33) como también la ubicación de la EE₁ encargada de bombear los efluentes de dicha área, serán definidos una vez realizado el proyecto de pavimento y urbanístico de la zona intervenida.

NOTA 2:

El proyecto de las colectoras cloacales se realizó con cotas de terreno natural (NTN). Se deberá ajustar el proyecto una vez realizado el proyecto de pavimento correspondiente.

NOTA 3:

Niveles en m (IGN)
Medidas en m
NTN: nivel terreno natural

REFERENCIAS:

- Boca de registro
- Boca de registro con TAPA VENTILADA
- Cámara de inspección
- Cota de terreno natural (en m)
- Cota de intradós (en m)
- Longitud tramo (en m)
- PVC CLOACAL DN160mm
Pendiente mínima=0,30 %
- PVC CLOACAL DN200mm
Pendiente mínima=0,30 %
- Colectoras sobre la barranca que desaguan en la Estación Elevadora 1 (EE₁)

PLANO NO APTO PARA CONSTRUCCIÓN

ANEXO 2.1.5.A

Ministerio de Infraestructura,
Servicios Públicos y Hábitat

PROVINCIA
DE SANTA FE

A: Adrián Maglia
Intendente de Granadero Baigorria
S _____ / _____ D

INFORME SSPyG- Nº: 0201-22

Ref.: Inspección sobre estado de la barranca Bº
Remanso Valerio, Granadero Baigorria.

De mi mayor consideración:

Con el objeto de verificar el estado de la barranca en el Bº Remanso Valerio en Granadero Baigorria el área técnica de la Secretaría de Recursos Hídricos (SRH) realizó una inspección de las barrancas el día 11 de julio del corriente. Dicho barrio se extiende sobre la margen derecha del río Paraná sobre una extensión de barranca de más de 420 m. Los extremos norte y sur del barrio se ubican a unos 560 y 140 m aguas arriba del viaducto Rosario-Victoria, respectivamente.

A continuación, se transcribe el informe resultante de la inspección realizada por el área técnica de la SRH:

El área recorrida de norte a sur se divide en tres sectores a saber:

1. Barrio sector norte: comprende una extensión sobre la margen derecha de unos 250 m de longitud. Sobre este sector se encontraron niveles altimétricos elevados asociados a los niveles de llanura pampeana que posee el río Paraná en gran parte de su contacto con la margen derecha en esta región. El asentamiento poblacional se desarrolla en un área de aproximadamente 14.000 m².
2. Barrio sector sur: se ubica inmediatamente al sur del sector anterior, limita con el sector norte a través de un acceso vehicular que posibilita el único descenso hacia el pie de la barranca. Posee una extensión sobre la margen de unos 170 m, y limita al sur con un desagüe pluvial a cielo abierto. En este caso los niveles altimétricos son elevados sobre el sector oeste, semejantes a los del sector norte, y descienden gradualmente hacia el este, hasta alcanzar el pie de la barranca. En este caso el área de ocupación asciende a unos 25.000 m².
3. Desagüe a cielo abierto: consiste en un desagüe pluvial cuyos excedentes hídricos provienen desde el sector oeste, hacia el río Paraná. Este desagüe cruza la Av. Los Plátanos, a través de una alcantarilla rectangular de doble vano, y su traza se desarrolla entre el barrio sector sur y el muelle de toma de agua de Rosario. Desde la alcantarilla en Av. Los Plátanos hasta el río Paraná posee una longitud de unos 230 m y un desnivel del orden de decenas de metros, vinculando los sectores más elevados de la llanura Pampeana con su nivel de base, o desembocadura, en el río Paraná.

En lo que sigue se exponen los aspectos más sobresalientes observados en la recorrida de campo. Las observaciones brindadas más abajo poseen un enfoque centrado en la estabilidad de los taludes observados, y su relación con las construcciones informales emplazadas sobre los mismos.

"2020 Año del General Manuel Belgrano"

1. Barrio sector norte: comprende el talud con mayor inclinación del tramo de barranca analizado, sobre el cuál se emplazan asentamientos precarios al borde de la misma. Sobre este talud se han registrado fisuras y procesos de corrimiento del suelo provocados por la inestabilidad del talud y la gravedad (reptación del suelo). Un ejemplo de ello lo constituyen los elementos verticales, tales como mamposterías y vegetación arbórea que con el paso del tiempo comienzan a presentar importantes inclinaciones hacia el pie de la barranca.

Las construcciones existentes sobre este talud generan una sobrecarga que contribuye con la desestabilización de la barranca. Los fenómenos de precipitación constituyen un disparador en los procesos de derrumbe. Por tal razón, desde esta Dirección se sugiere trasladar este asentamiento hacia un sector alejado de la barranca.

2. Barrio sector sur: esta zona presenta un talud con menor pendiente que la del sector norte, en ése sentido, se registraron menor cantidad de evidencias de corrimientos de suelo respecto del barrio sector norte. Si bien el riesgo de deslizamientos aquí es menor, no por ello debe ser ignorado, dado que en el extremo sur de este barrio, existen las mayores pendientes de talud de éste sector, en coincidencia con un gran surco de erosión (o cárcava) asociado al desagüe pluvial existente.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta en el barrio sector sur lo constituyen las viviendas que se hallan al pie de la barranca. Estas se encuentran en una posición altimétrica menor respecto de las demás y se han visto afectadas por inundaciones. Mediante consultas a los lugareños, se han documentado alturas de agua de más de un metro en sus viviendas, registradas durante las inundaciones más importantes del río Paraná.

Por lo expuesto hasta aquí, esta Dirección sugiere trasladar este asentamiento hacia sectores más elevados y con taludes más estables.

3. Desagüe a cielo abierto: el principal problema de este sector, se genera entre la salida de la alcantarilla sobre Av. Los Plátanos y su desembocadura en el río Paraná. El tramo posee una pendiente muy pronunciada, caracterizada por un desnivel de decenas de metros en tan solo 230 m de desarrollo en planta.

Si bien este canal se encuentra la mayoría del tiempo seco, dado que funciona principalmente durante los eventos de precipitación, cuando esto ocurre, las velocidades del flujo resultan muy elevadas. Estas velocidades arrastran el material del fondo y márgenes erosionándolo en ancho y profundidad.


Por lo expuesto arriba se sugiere abordar un proyecto de entubamiento (o revestimiento) que resuelva esta problemática.

Sin otro particular, lo saludo atentamente.

**SUBSECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN y
SUBSECRETARÍA ESTUDIOS Y PROYECTOS
S.R.H. - MISPyH, 12 de Julio de 2022.**



ING. JORGE COLLINS
Subsecretario de Estudios y Proyectos
Ministerio de Infraestructura,
Servicios Públicos y Hábitat

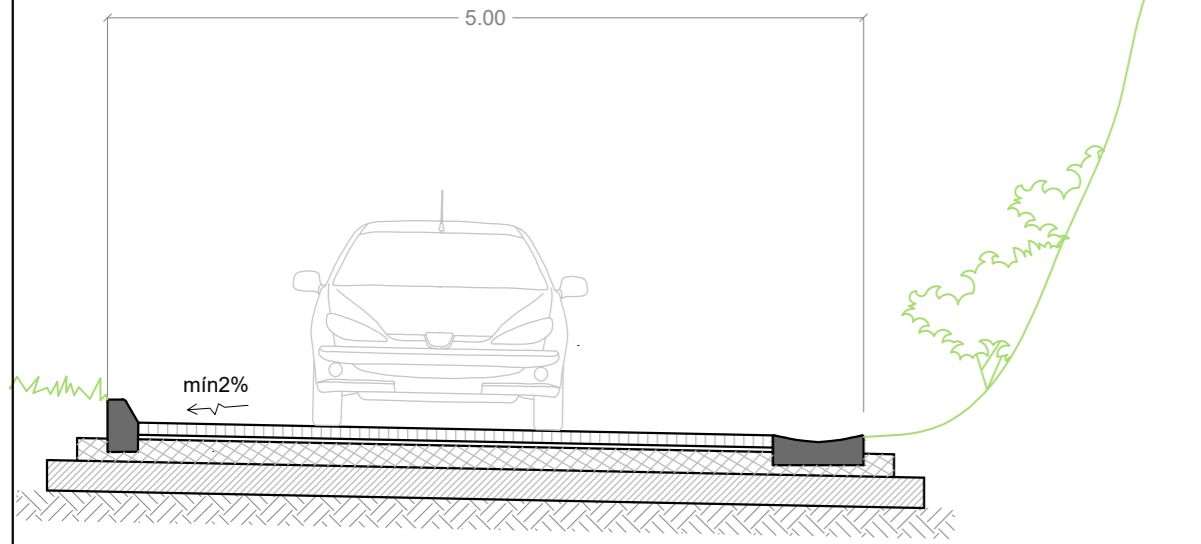


ING. CARLOS C. SCIOFI
Subsecretario de Planificación y Gestión
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA,
SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT

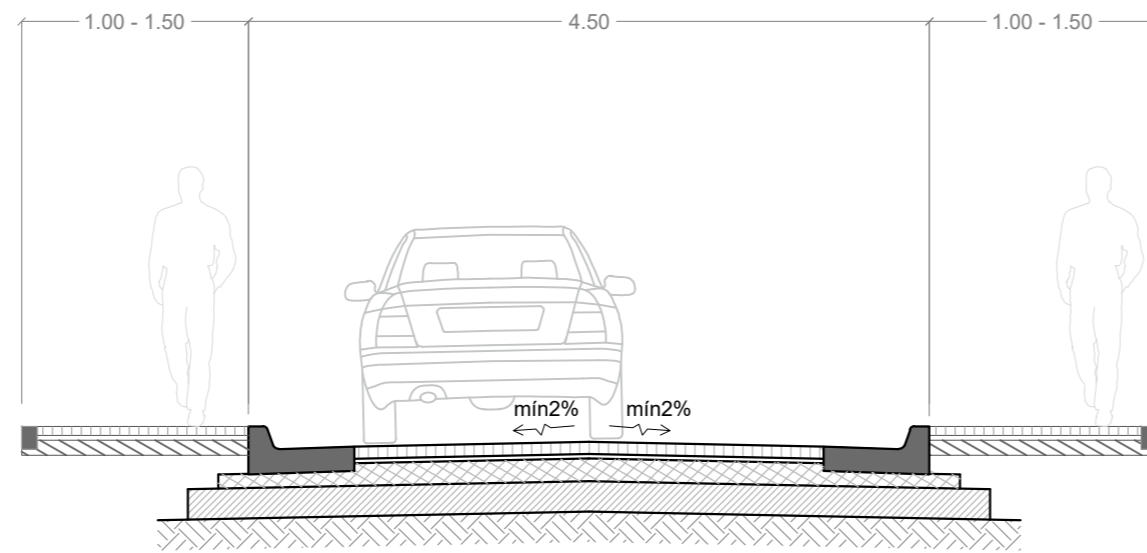
"2020 Año del General Manuel Belgrano"

ANEXO 2.1.6.B

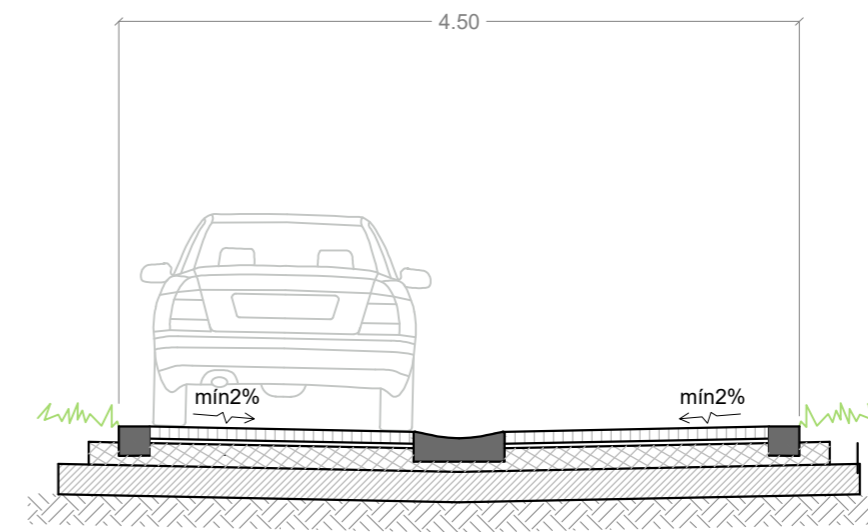
BAJADA CRISTO PESCADOR
CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON CORDÓN SIMPLE DE HORMIGÓN Y BADÉN DE HORMIGÓN ESCALONADO



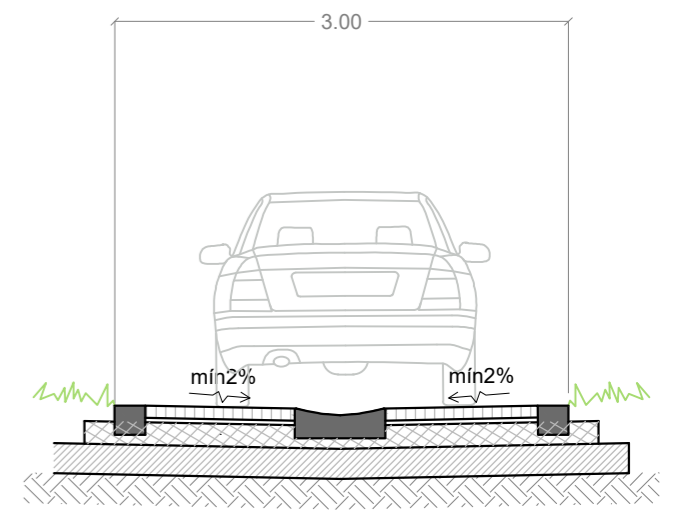
COLECTORA ARMADO
CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON CORDÓN CUNETETA DE HORMIGÓN ARMADO VEREDAS DE ADOQUINES DE ANCHO VARIABLE



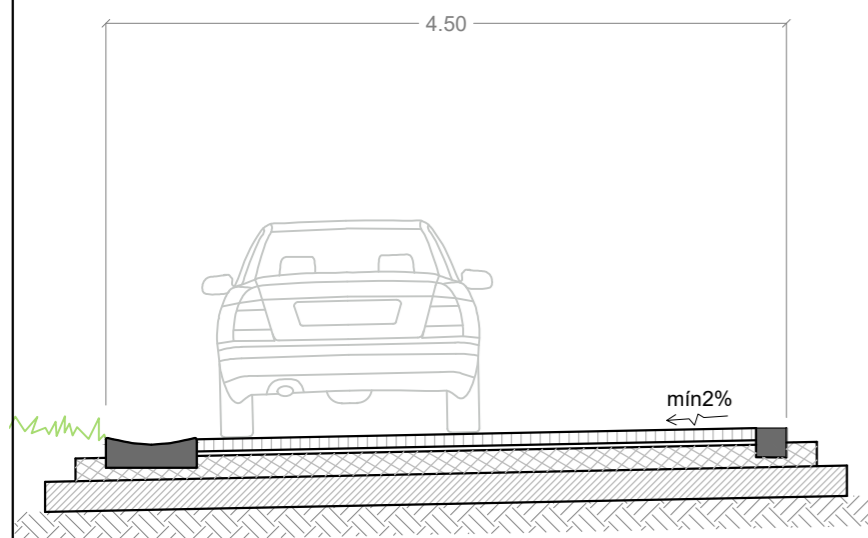
PACU
CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON CORDÓN EMBUTIDO DE HORMIGÓN Y BADÉN DE HORMIGÓN



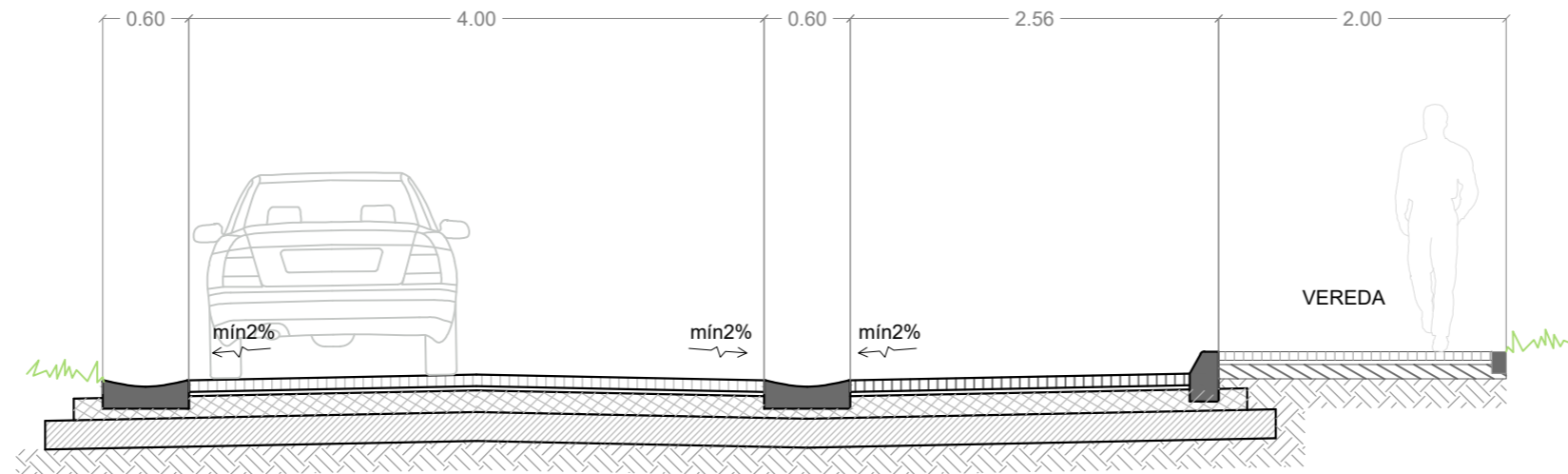
Pje. 1
CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON CORDÓN EMBUTIDO DE HORMIGÓN Y BADÉN DE HORMIGÓN



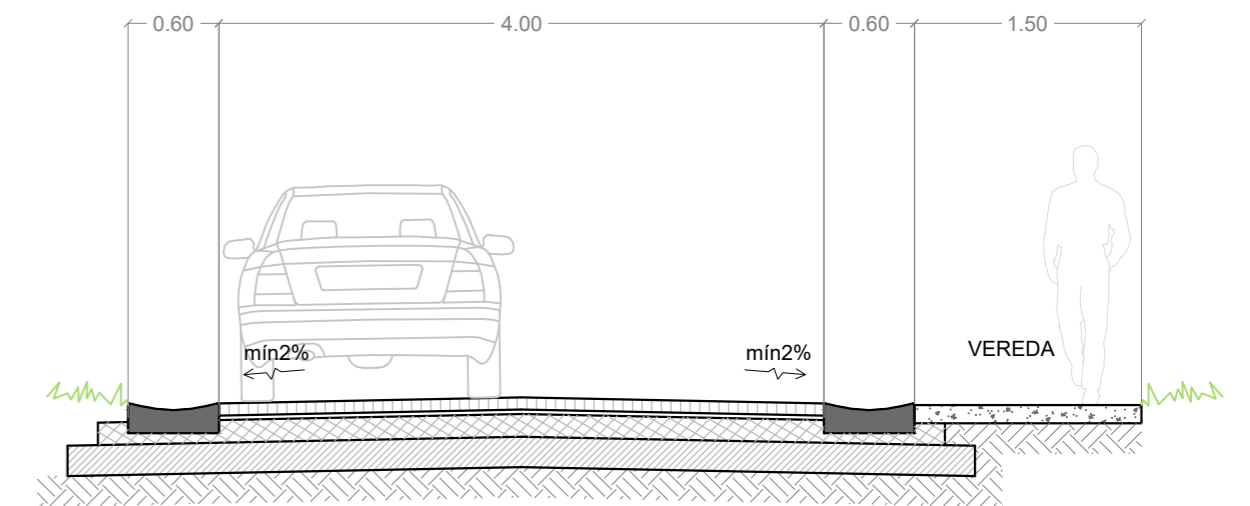
Av. PASEO DEL SURUBI
CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON CORDÓN EMBUTIDO DE HORMIGÓN Y BADÉN DE HORMIGÓN VEREDAS DE ADOQUINES DE ANCHO VARIABLE



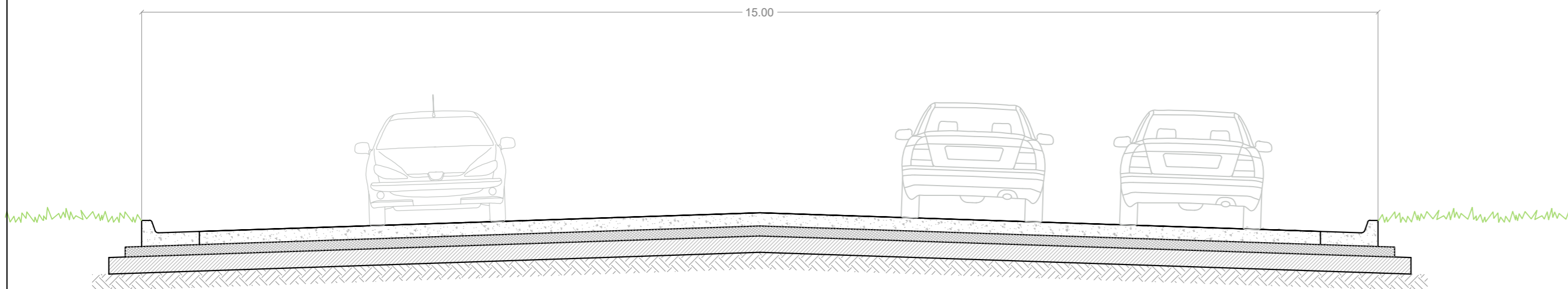
Pje. 2
CALZADA Y DÁRSENA DE ESTACIONAMIENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON CORDÓN SIMPLE Y BADÉN DE HORMIGÓN. VEREDA DE ADOQUINES



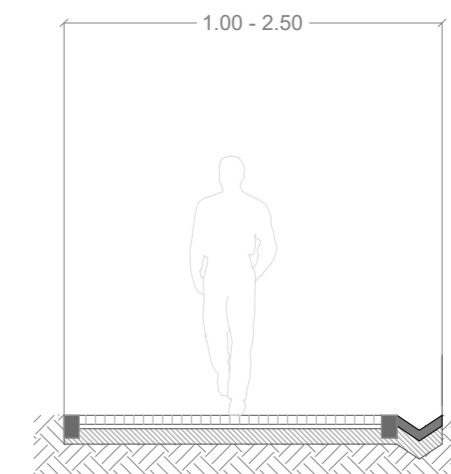
Pje. 3
CALZADA DE ESTACIONAMIENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS CON BADÉN DE HORMIGÓN VEREDA DE HORMIGÓN




AVENIDA 1
CALZADA DE HORMIGÓN CON CORDONES INTEGRALES



PASAJES PEATONALES



NOTA:
PROYECTO DE PAVIMENTO REALIZADO POR LA MUNICIPALIDAD DE GRANADERO BAIGORRIA.
INFORMACIÓN BASE PARA NUESTRO PROYECTO.

<p>PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR</p>			
<p>INFORMACIÓN BASE - PROYECTO DE PAVIMENTO Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria</p>			
<p>PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano</p>	<p>ESCALA: 1:50</p>	<p>FECHA: AGOSTO 2023</p>	<p>Nº ANEXO 2.1.6.B</p>

ANEXO 3.1.A CAUDALES REQUERIDOS EN CUENCAS - 1º PARTE

CUENCA	1	2	3	4	5	6	7	8
Area cuenca A [m2]	3102	2465	1007	3232	2076	847	5313	4316
Area cuenca A [has]	0.31	0.25	0.10	0.32	0.21	0.08	0.53	0.43
Coefficiente de escurrimiento C	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662
Recurrencia R [años]	5	5	5	5	5	5	5	5
A x C [has]	0.205	0.163	0.067	0.214	0.137	0.056	0.352	0.286
Dist. esc. man forme Dt[m]	54.4	40.9	43.5	44.8	53.1	28.3	57.6	50.1
V. esc. man forme Vt [m/s]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Dist. esc. cunetas Dc [m]	57.4	73.9	78.9	62.0	74.5	39.0	56.1	62.4
V. esc. cunetas Vc [m/s]	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Tc cuenca [min]	10.7	8.9	9.4	9.2	10.9	5.8	11.2	10.1
Duracion tormenta de diseño [min]	10.7	10	10	10	10.9	10	11.2	10.1
Intensidad I [mm/hs]	125.5	127.9	127.9	127.9	124.5	127.9	123.7	127.6
Caudal requerido Qreq [m3/s]	0.072	0.058	0.024	0.076	0.048	0.020	0.121	0.101

ANEXO 3.1.A CAUDALES REQUERIDOS EN CUENCAS - 2º PARTE

CUENCA	9	10	11	12	13	14	15	A	B	C
Area cuenca A [m2]	5074	6119	7006	8781	2256	5246	6589	6176	4377	490
Area cuenca A [has]	0.51	0.61	0.70	0.88	0.23	0.52	0.66	0.62	0.44	0.05
Coeficiente de escurrimiento C	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662
Recurrencia R [años]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A x C [has]	0.336	0.405	0.464	0.581	0.149	0.347	0.436	0.409	0.290	0.032
Dist. esc. man forme Dt[m]	63.7	60.2	60.4	66.4	42.6	79.3	62.3	50.5		40.3
V. esc. man forme Vt [m/s]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Dist. esc. cunetas Dc [m]	85.4	105.1	72.9	117.0	29.2	37.5	92.7	92.7		23.2
V. esc. cunetas Vc [m/s]	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Tc cuenca [min]	13.0	13.0	12.1	14.3	7.9	14.3	13.0	11.0	0.0	7.4
Duracion tormenta de diseño [min]	13.0	13.0	12.1	14.3	10	14.3	13.0	11.0	10	10
Intensidad I [mm/hs]	117.6	117.7	120.5	113.6	127.9	113.8	117.7	124.3	127.9	127.9
Caudal requerido Qreq [m3/s]	0.110	0.132	0.155	0.183	0.053	0.110	0.143	0.141	0.103	0.012

ANEXO 3.1.B VERICACION DE CALLES

Cuenca	Area cuenca [m2]	Area aportada a calle más solicitada [m2]	Calle	Pendiente [m/m]	Perimetro mojado P [m]	Caudal admisible Qadm [m3/s]	Area mojada A [m2]	Caudal requerido Qreq calle [m3/s]	Diferencia [%]
1	3102	3057	Av. Paseo del Surubí	0.041	4.5	0.242	0.170	0.071	71
2	2465	1667	Pacu	0.006	4.51	0.080	0.158	0.039	51
3	1007	1007	Av. Paseo del Surubí	0.012	4.5	0.132	0.170	0.024	82
4	3232	2344	Psj. P. 3	0.009	2.66	0.119	0.140	0.055	54
5	2076	382	Colectora Armado	0.019	4.4	1.124	0.530	0.009	99
6	847	845	Av. Paseo del Surubí	0.024	4.5	0.185	0.170	0.020	89
7	5313	3876	Colectora Armado	0.009	4.4	0.770	0.530	0.088	89
7	5313	1281	Av. Paseo del Surubí	0.018	4.5	0.159	0.170	0.029	82
8	4316	4316	Bajada Cristo Pescador	0.101	5.76	6.705	1.050	0.101	98
9	5074	5074	Bajada Cristo Pescador	0.102	5.76	6.753	1.050	0.110	98
10	6119	3863	Avenida 1	0.007	14.99	1.054	1.12	0.084	92
11	7006	7006	Psj. 2	0.003	7.73	1.404	1.37	0.155	89
12	8781	3784	Avenida 1	0.014	14.99	1.485	1.12	0.079	95
12	8781	4781	Psj. 2	0.006	7.73	2.075	1.37	0.100	95
13	2256	1811	Psj. 3	0.003	5.4	0.252	0.410	0.043	83
14	5246	1974	Psj. 3	0.003	5.4	0.252	0.410	0.041	84
15	6589	5330	Avenida 1	0.011	14.99	1.320	1.12	0.115	91
15	6589	1156	Psj. 3	0.002	5.4	0.189	0.410	0.025	87

ANEXO 3.1.C CAUDALES REQUERIDOS EN LA RED

TRAMO	1-2	2-3	3-4	1"-2"	2"-3"	3"-4"	4"-7"	5"-6"	6"-7"	7"-8"	8"-9"	9"-OD"
Subcuenca de aporte aguas arriba	10	10+12	10+12+11	1	1+3	1+3+4	1+3+4+6	2	2+5	1+3+4+6+2+5	1+2+3+4+5+6+7+8	3+4+6+2+5+8+9
Area aporte A x C [Has]	0.405	0.986	1.450	0.163	0.272	0.486	0.542	0.163	0.301	0.843	1.480	1.816
Longitud L [m]	104	80	72.8	76.3	64.6	36	61.18	60.95	60.54	61.4	81.85	19
Tc Cuenca Propia [min]	10.7	7.9	12.1	8.9	9.4	9.2	5.8	8.9	10.9	11.2	10.1	13.0
Tc por Conducto [min]	0	2.89	5.11	0	2.12	3.91	4.91	0	1.69	6.61	8.32	10.59
Duracion tormenta de diseño [min]	10.7	10.0	12.1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.9	11.2	10.1	13.0
Intensidad I [mm/hs]	125.4863819	127.93763	120.5268404	127.93763	127.93763	127.93763	127.93763	127.93763	124.5568103	123.7098276	127.622755	117.6277521
Caudal requerido Qreq [m3/s]	0.141	0.351	0.486	0.058	0.097	0.173	0.193	0.058	0.104	0.290	0.525	0.593

ANEXO 3.1.D CONDUCTOS REQUERIDOS EN LA RED

CONDUCTO	CONDUCTO	1-2	2-3	3-4	1"-2"	2"-3"	3"-4"	4"-7"	5"-6"	6"-7"	7"-8"	8"-CL	CL-9"	9"-OD"
Cota pavimento inicial Cpi [m IGN]	Cota pavimento inicial Cpi [m IGN]	21.40	22.06	23.07	22.25	22.97	22.28	21.70	23.45	21.70	21.70	15.64	10.15	7.45
Profundidad inicial Hi [m]	Profundidad inicial Hi [m]	1.10	2.02	3.24	1.50	2.42	1.91	1.55	1.50	1.55	3.04	3.02	3.06	3.04
Cota inicial Ci [m IGN]	Cota inicial Ci [m IGN]	20.30	20.04	19.83	20.75	20.55	20.37	20.15	21.95	20.15	18.66	12.62	7.09	4.41
Pendiente	Pendiente	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0047	0.0020	0.0287	0.0020	0.0676	0.0779	0.0170	0.0184
Longitud L [m]	Longitud L [m]	104.00	80.00	72.80	76.30	64.60	36.00	61.18	60.95	60.54	60.10	46.20	43.00	19.55
Cota pavimento final Cpf [m IGN]	Cota pavimento final Cpf [m IGN]	22.06	23.07	23.27	22.97	22.28	21.70	21.70	21.70	21.70	15.81	10.22	7.56	4.05
Cota final Cf [m IGN]	Cota final Cf [m IGN]	20.09	19.88	19.69	20.60	20.42	20.20	20.03	20.20	20.03	14.60	9.02	6.36	4.05
Profundidad final Hf [m]	Profundidad final Hf [m]	1.97	3.19	3.58	2.37	1.86	1.50	1.67	1.50	1.67	1.21	1.20	1.20	0.00
Material	Material	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD
Cantidad	Cantidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Coefficiente de Manning η	Coefficiente de Manning η	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Diametro interno D [m]	Diametro interno D [m]	0.60	0.70	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Ocupacion del conducto [yu/D]	Ocupacion del conducto [yu/D]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Angulo θ [rad]	Angulo θ [rad]	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283
Area At [m ²]	Area At [m ²]	0.283	0.385	0.385	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283
Perimetro mojado P [m]	Perimetro mojado P [m]	1.885	2.199	2.199	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885
Radio Hidráulico R [m]	Radio Hidráulico R [m]	0.150	0.175	0.175	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150
Caudal admisible Qadm [m³/s]	Caudal admisible Qadm [m³/s]	0.357	0.538	0.538	0.357	0.357	0.546	0.357	1.353	0.357	2.075	2.228	1.040	1.083
Diferencia diseño/adm	Diferencia diseño/adm	40%	65%	90%	16%	27%	32%	54%	4%	29%	14%	13%	50%	55%
Q/Q0	Q/Q0	0.40	0.65	0.90	0.16	0.27	0.32	0.54	0.04	0.29	0.14	0.13	0.50	0.55
V/V0	V/V0	0.93	1.07	1.13	0.69	0.84	0.89	1.02	0.50	0.86	0.65	0.63	1.00	1.02
Velocidad a seccion llena [m/s]	Velocidad a seccion llena [m/s]	1.26	1.40	1.40	1.26	1.26	1.93	1.26	4.78	1.26	7.34	7.88	3.68	3.83
Velocidad conducto V [m/s]	Velocidad conducto V [m/s]	1.17	1.50	1.58	0.87	1.06	1.72	1.29	2.39	1.09	4.77	4.96	3.68	3.91
Tiempo de transito [min]	Tiempo de transito [min]	1.476	0.891	0.767	1.460	1.015	0.349	0.792	0.425	0.929	0.210	0.155	0.195	0.083
Tc para la siguiente cuenca [min]	Tc para la siguiente cuenca [min]	12.137	10.891	10.767	12.618	11.099	13.339	13.744	12.516	15.253	10.210	14.415	14.454	13.040

ANEXO 3.1.E CAUDALES CON RECURRENCIA = 25 AÑOS - 1º PARTE

CUENCA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Area cuenca A [m2]	3102	2465	1007	3232	2076	847	5313	4316	4649
Area cuenca A [has]	0.31	0.25	0.10	0.32	0.21	0.08	0.53	0.43	0.46
Coefficiente de escurrimiento C	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662
Recurrencia R [años]	5	5	5	5	4.235	5	5	5	5
A x C [has]	0.205	0.163	0.067	0.214	0.137	0.056	0.352	0.286	0.308
Dist. esc. man forme Dt[m]	54.4	40.9	43.5	44.8	53.1	28.3	57.6	50.1	63.7
V. esc. man forme Vt [m/s]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Dist. esc. cunetas Dc [m]	57.4	73.9	78.9	62.0	74.5	39.0	56.1	62.4	85.4
V. esc. cunetas Vc [m/s]	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Tc cuenca [min]	10.7	8.9	9.4	9.2	10.9	5.8	11.2	10.1	13.0
Duracion tormenta de diseño [min]	10.7	10	10	10	10.9	10	11.2	10.1	13.0
Intensidad I [mm/hs]	291.5	268.3	268.3	268.3	301.7	268.3	311.7	271.0	419.1
Caudal requerido Qreq [m3/s]	0.166	0.122	0.050	0.159	0.115	0.042	0.305	0.215	0.358

ANEXO 3.1.E CAUDALES CON RECURRENCIA = 25 AÑOS - 2º PARTE

CUENCA	10	11	12	13	14	15	A	B	C
Area cuenca A [m2]	6119	7006	8781	2256	5246	6589	6176	4377	490
Area cuenca A [has]	0.61	0.70	0.88	0.23	0.52	0.66	0.62	0.44	0.05
Coefficiente de escurrimiento C	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662
Recurrencia R [años]	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A x C [has]	0.405	0.464	0.581	0.149	0.347	0.436	0.409	0.290	0.032
Dist. esc. man forme Dt[m]	60.2	60.4	66.4	42.6	79.3	62.3	50.5		40.3
V. esc. man forme Vt [m/s]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Dist. esc. cunetas Dc [m]	105.1	72.9	117.0	29.2	37.5	92.7	92.7		23.2
V. esc. cunetas Vc [m/s]	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Tc cuenca [min]	13.0	12.1	14.3	7.9	14.3	13.0	11.0	0.0	7.4
Duracion tormenta de diseño [min]	13.0	12.1	14.3	10	14.3	13.0	11.0	10	10
Intensidad I [mm/hs]	416.1	358.5	559.5	268.3	550.7	416.5	304.6	268.3	268.3
Caudal requerido Qreq [m3/s]	0.468	0.462	0.903	0.111	0.531	0.505	0.346	0.216	0.024

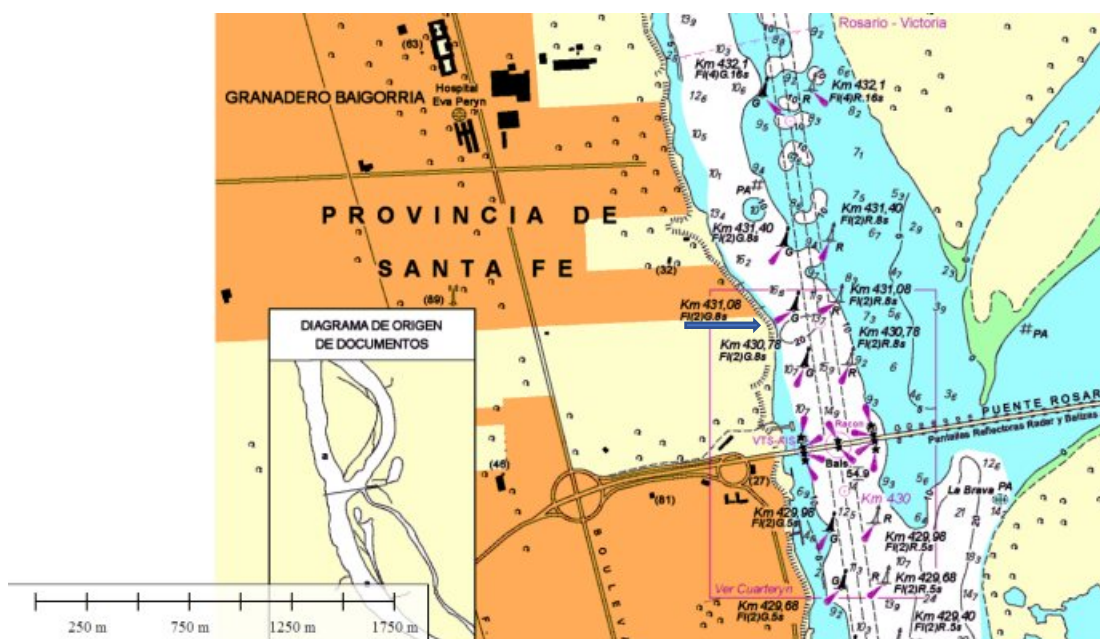
ANEXO 3.4.A

Información de Niveles del río Paraná extraída desde Base de Datos Departamento de Hidráulica y CURIHAM. Serie Rosario 1884 a 2022; Serie Puerto San Martín 1905 a 2022.

Progresiva Canal troncal de navegación Río Paraná(km)	Lugar	Nivel Hidrómetro Mínimo (m)	Fecha	Cota IGN Mínimo (m)	Nivel Hidrómetro Máximo (m)	Fecha	Cota IGN Máxima (m)
416	Hidrómetro Rosario	-1.39	10/09/1944	+1.65	6.44	14/05/1998	+9.48
448	Hidrómetro P. San Martín	-1.30		+2.33	6.80		+10.43
431	Remanso Valerio			+1.97			+9.93

Considerando que el Remanso Valerio se localiza en el km 431 del canal troncal de navegación, puede considerarse como cota mínima referida al IGN de la serie completa 1884-2022 un valor de **+1.97 m IGN**. En tanto que puede considerarse como valor máximo de la serie un valor de **+9.93 m IGN**.

Los niveles en el sitio de km 431 fueron determinados mediante interpolación lineal de los niveles observados en los hidrómetros de Rosario y Puerto San Martín.



Zona de estudio km 431 de canal troncal de navegación río Paraná

La presente información puede ser referenciada como:

Base de Datos DH-CURIHAM (2023). Niveles Hidrométricos del río Paraná actualización al 31/12/2022. FCEIA, UNR



**PROYECTO INTEGRAL PARA EL BARRIO
REMANSO VALERIO: ACCESIBILIDAD, SERVICIOS Y
PROTECCIÓN DE LA BARRANCA**

Localidad: Granadero Baigorria,

Provincia de Santa Fe

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PLANOS

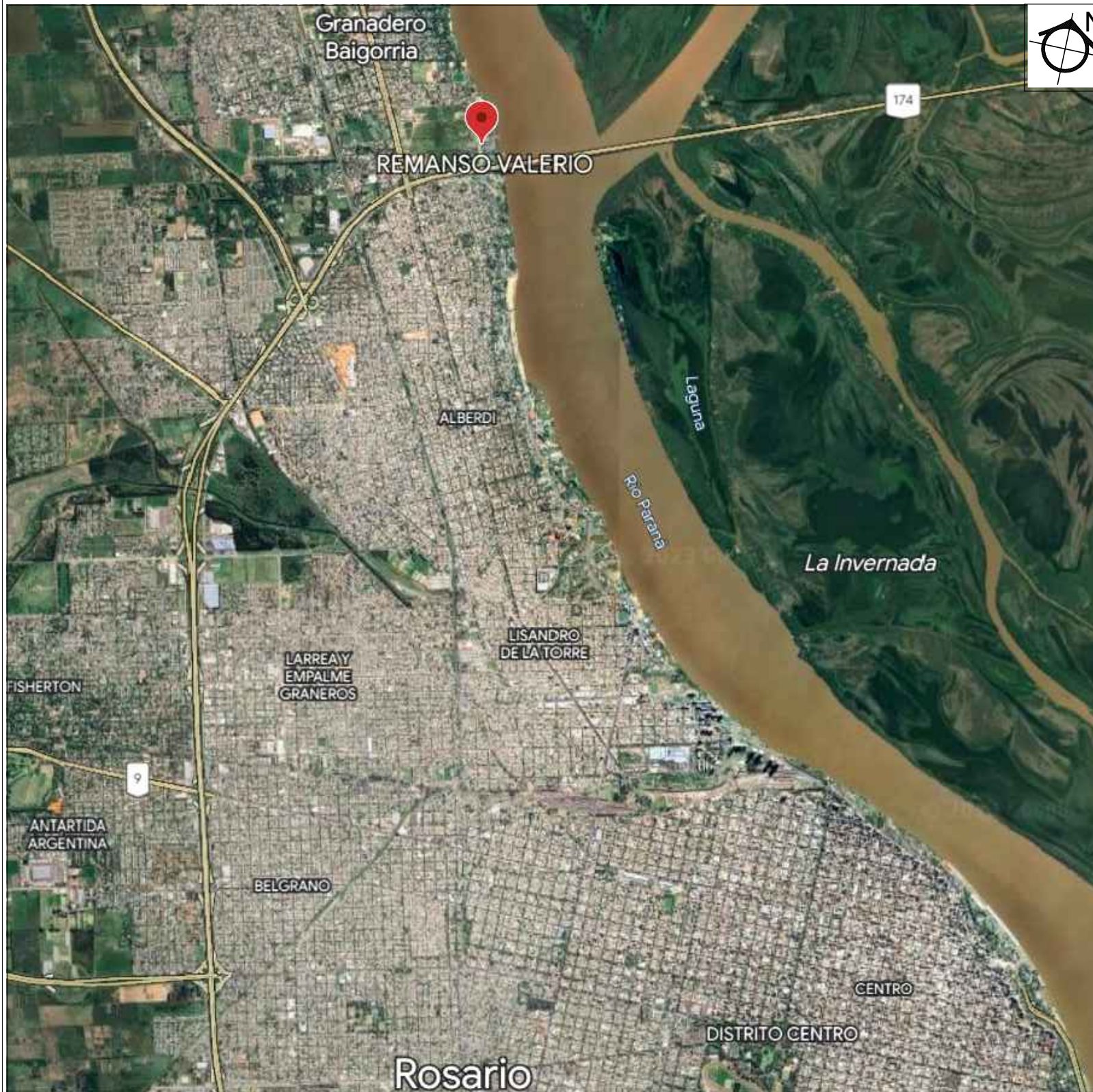
AGOSTO 2023

PROYECTO IV 2023

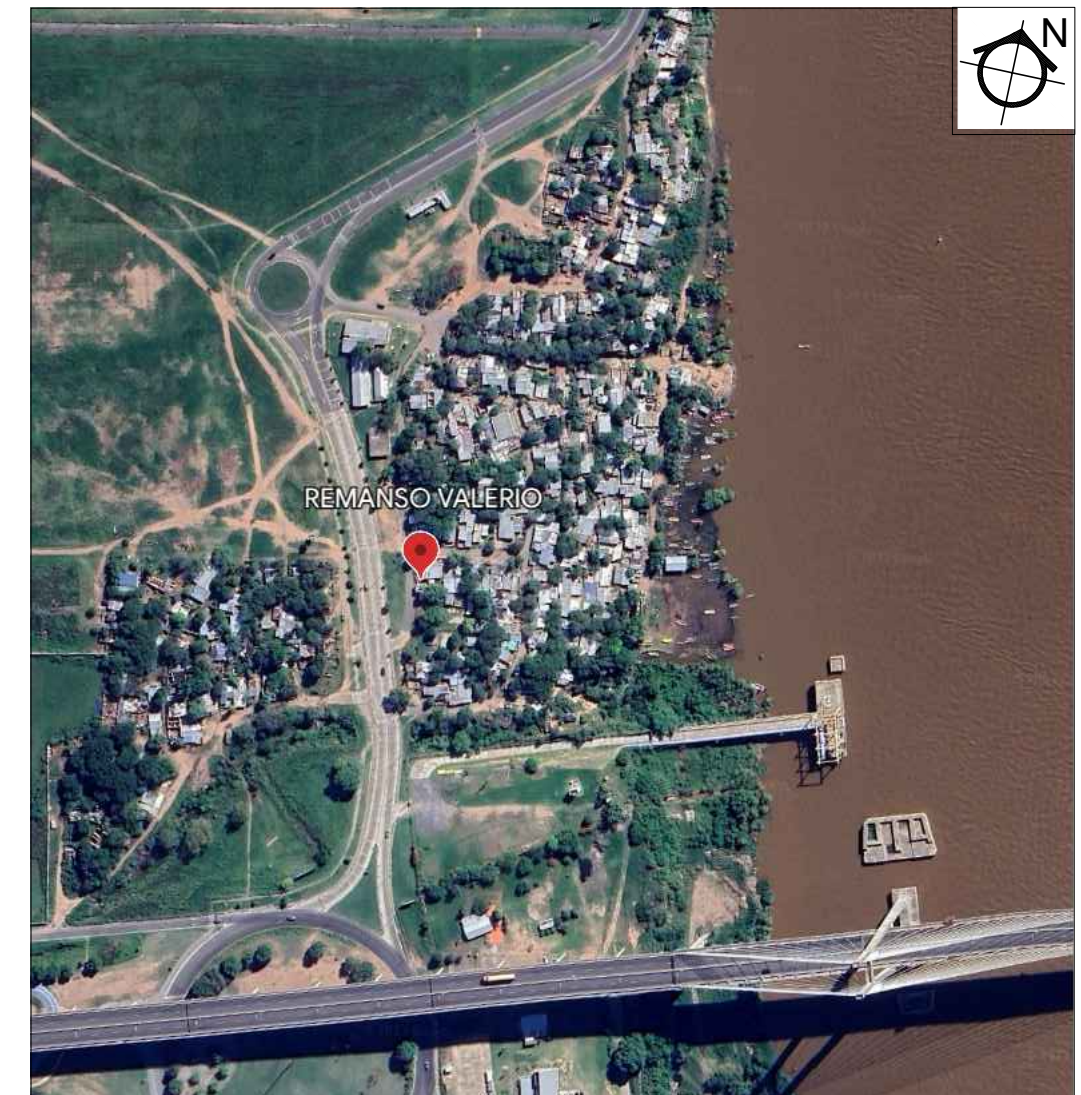
INDICE PLANOS

• Plano 1.3.A: Emplazamiento del proyecto	160
• Plano 3.1.A: Cuencas	161
• Plano 3.1.B: Trazado de red pluvial	162
• Plano 3.1.C: Red pluvial	163
• Plano 3.2.1.A: Altimetría hidráulica Bajada Cristo Pescado	164
• Plano 3.2.B: Detalle cámara de caída	165
• Plano 3.2.C: Detalle dissipador de energía	166
• Plano 3.2.3.A: Bordes de río	167
• Plano 4.3 A: Secciones con superficie de deslizamiento	168
• Plano 4.3.B: Diseño de talud estable sobre Bajada Cristo Pescador	169
• Plano 4.4.A: Detalle gaviones	170
• Plano 5.1.A: Layout general	171
• Plano 5.2.A: Sector de pesca	172
• Plano 5.2.B: Secciones transversales	173
• Plano 5.3.A: Sector Bajada Cristo Pescador	174
• Plano 5.3.B: Detalle ciclistas	175
• Plano 5.3.C Sección transversal calle Bajada	176

UBICACIÓN GENERAL



UBICACIÓN DEL BARRIO



NOTAS:

IMÁGENES SATELITALES
FUENTE: GOOGLE EARTH

PROYECTO IV

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR



EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria

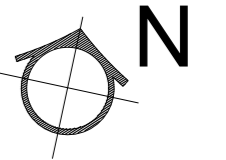
Nº PLANO

1.3

PROYECTISTAS:
GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano


ESCALA:

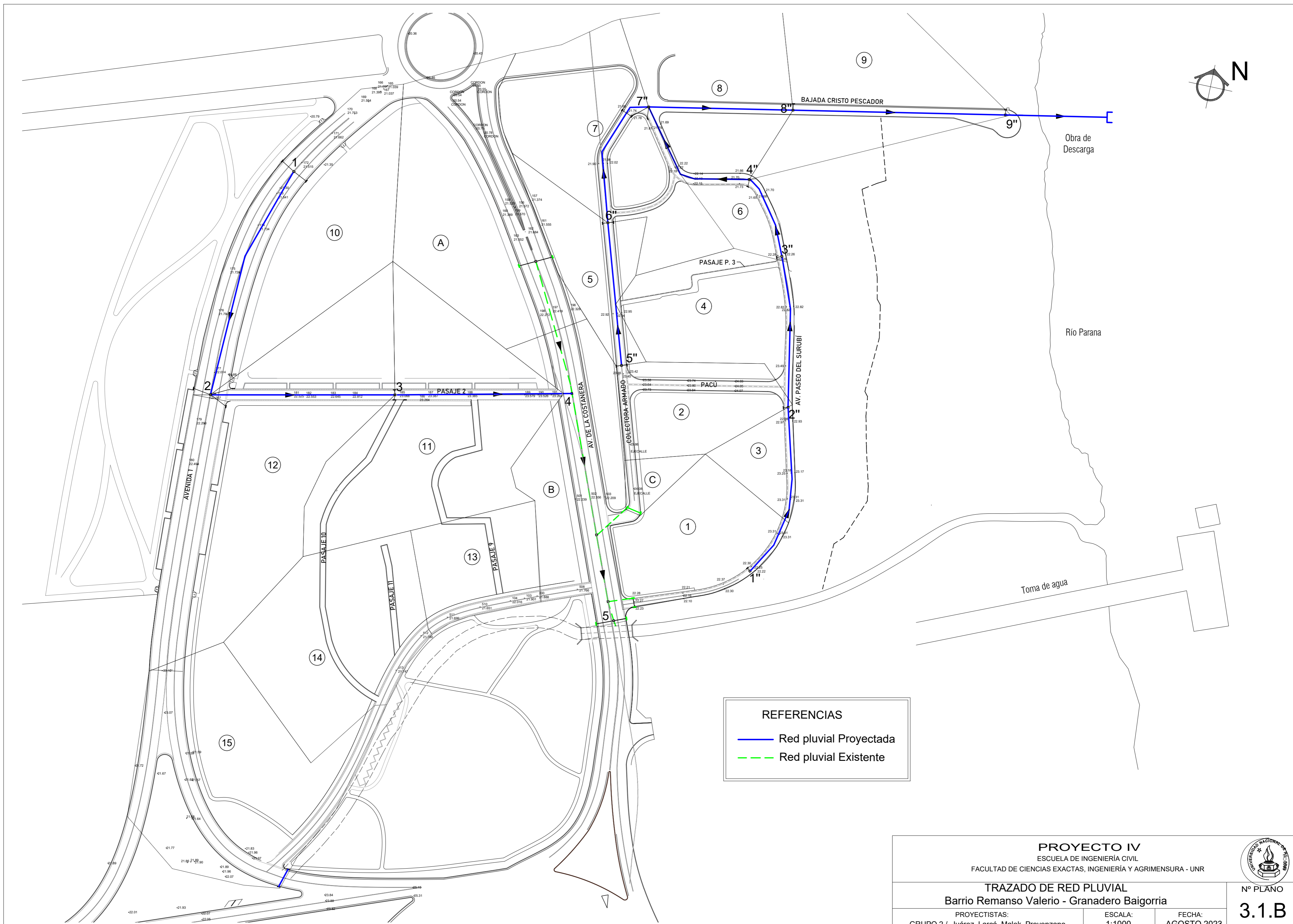
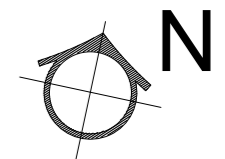
FECHA:
AGOSTO 2023



Río Parana


Toma de agua

PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° PLANO 3.1.A
CUENCAS Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:1000	FECHA: AGOSTO 2023	



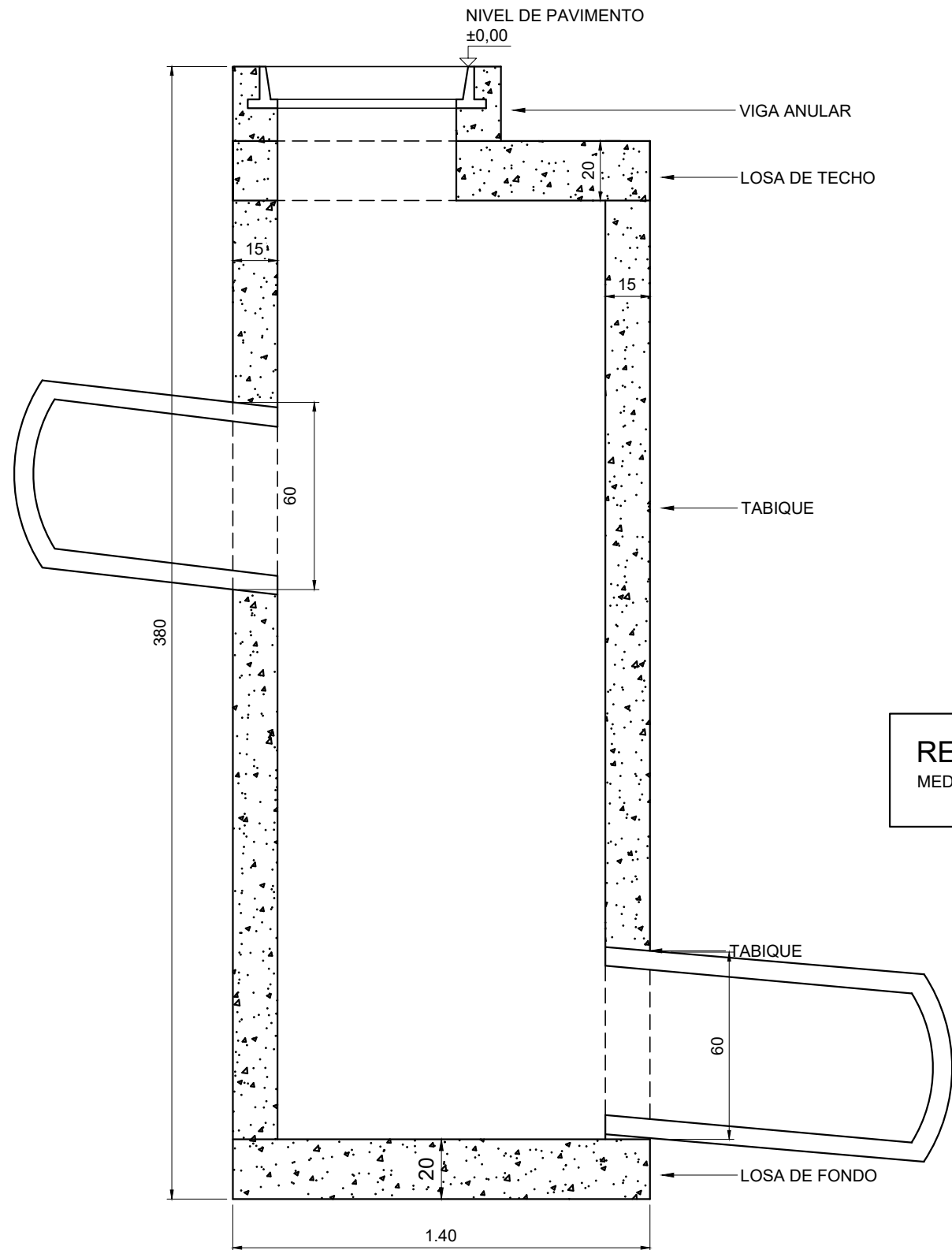
REFERENCIAS

- Red pluvial Proyectada
- - - Red pluvial Existente

PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° PLANO 3.1.B
TRAZADO DE RED PLUVIAL Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:1000	FECHA: AGOSTO 2023	

ENCOFRADO - CORTE A-A

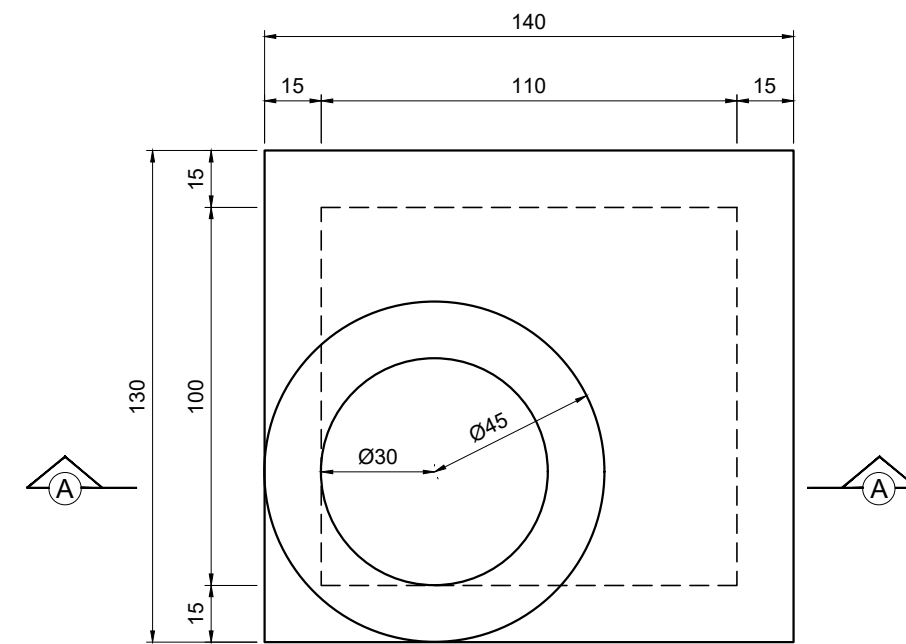
ESCALA 1:20



REFERENCIAS
MEDIDAS Y COTAS EN CENTRÍMETROS

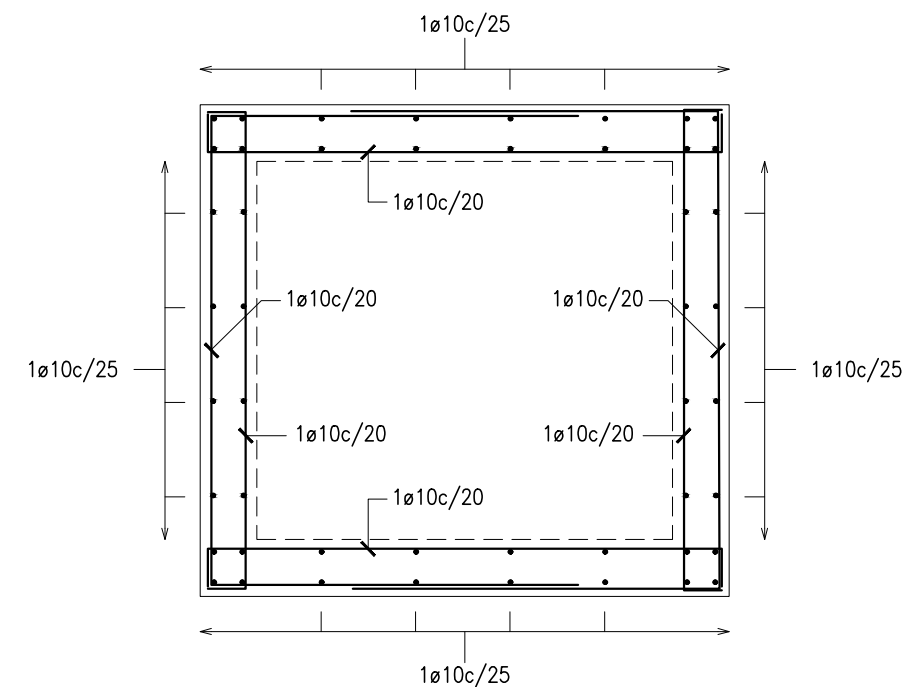
ENCOFRADO - PLANTA

ESCALA 1:20



ARMADURA - PLANTA

ESCALA 1:20



PROYECTO IV
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR



DETALLE CÁMARA DE CAÍDA
Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria

Nº PLANO

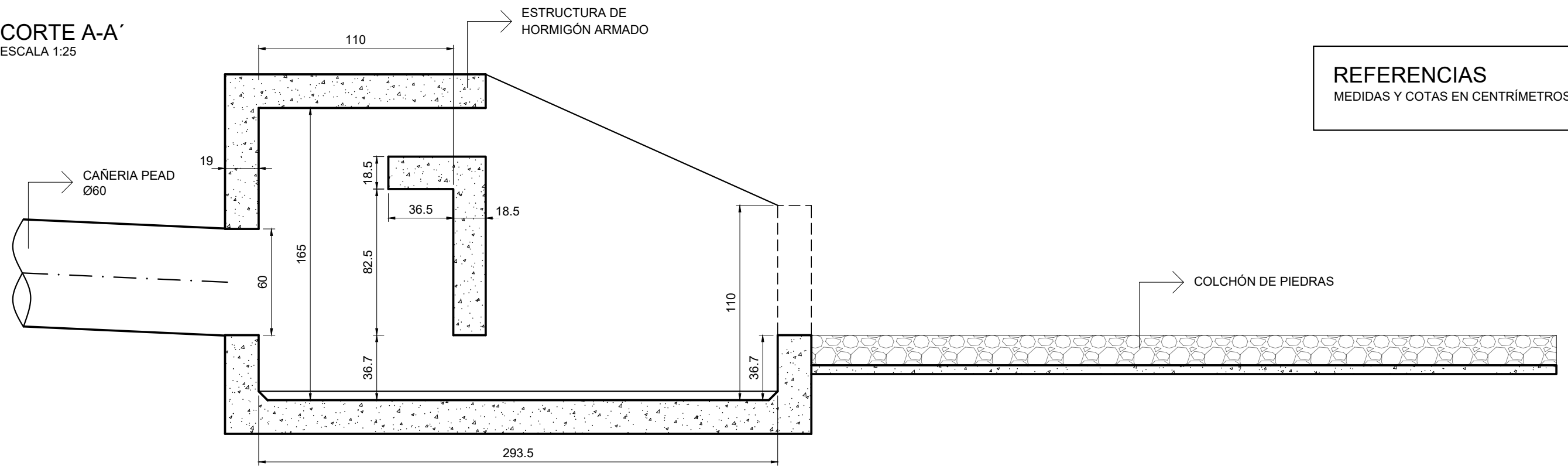
3.2.B

PROYECTISTAS:
GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

ESCALA:
1:20

FECHA:
AGOSTO 2023

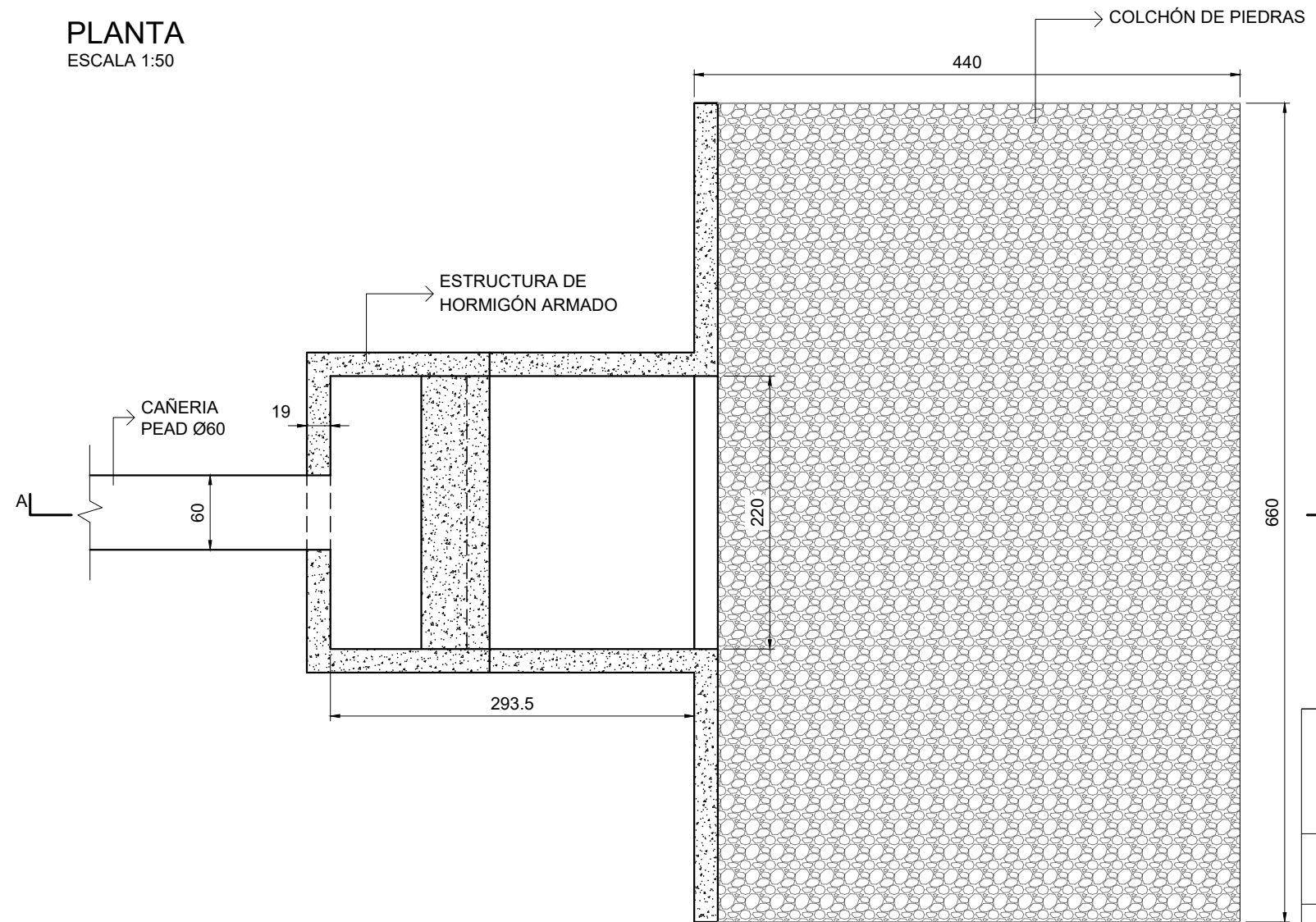
CORTE A-A'
ESCALA 1:25




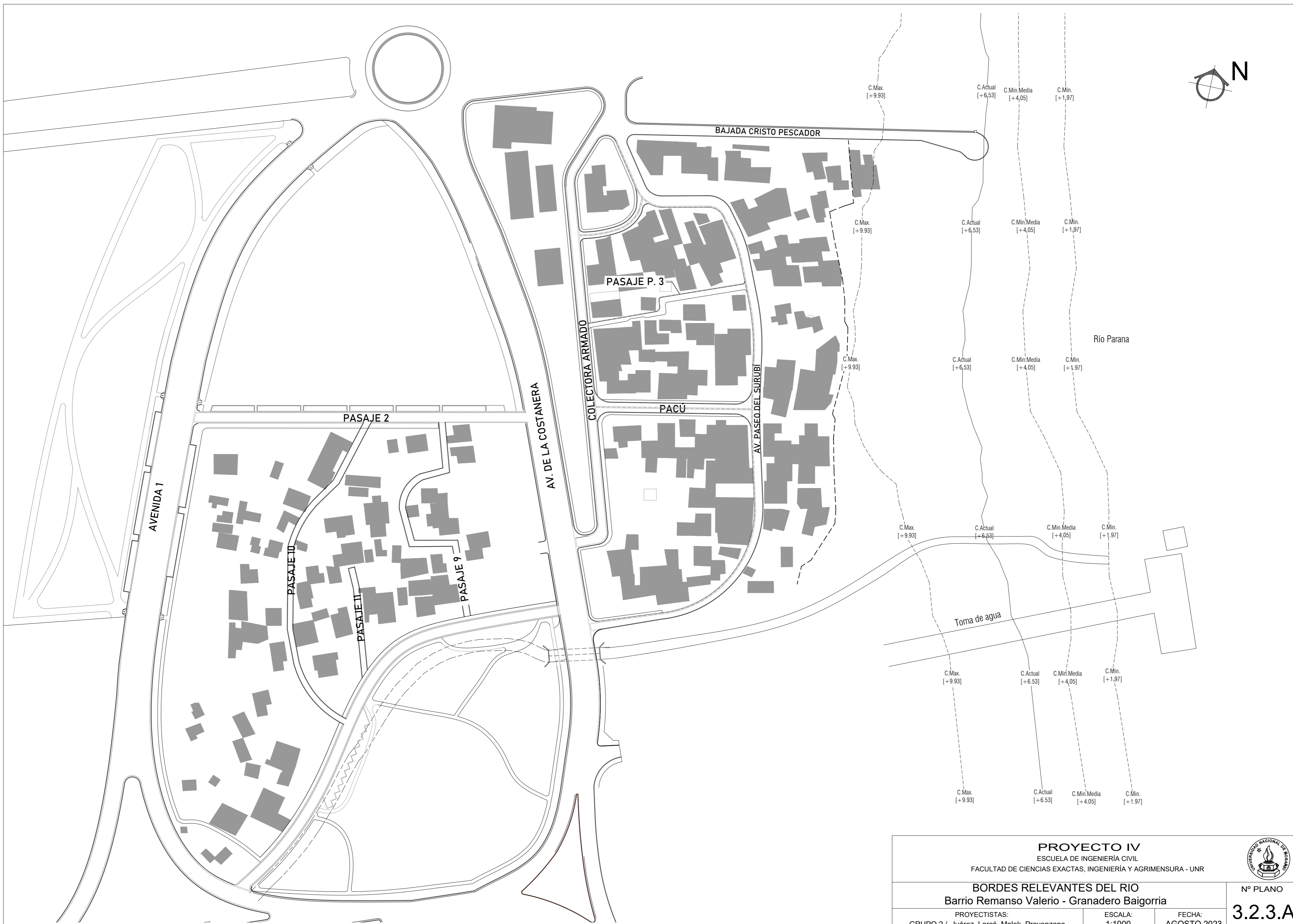
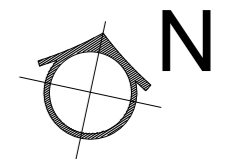
REFERENCIAS
MEDIDAS Y COTAS EN CENTRÍMETROS


AXONOMETRÍA

PLANTA
ESCALA 1:50

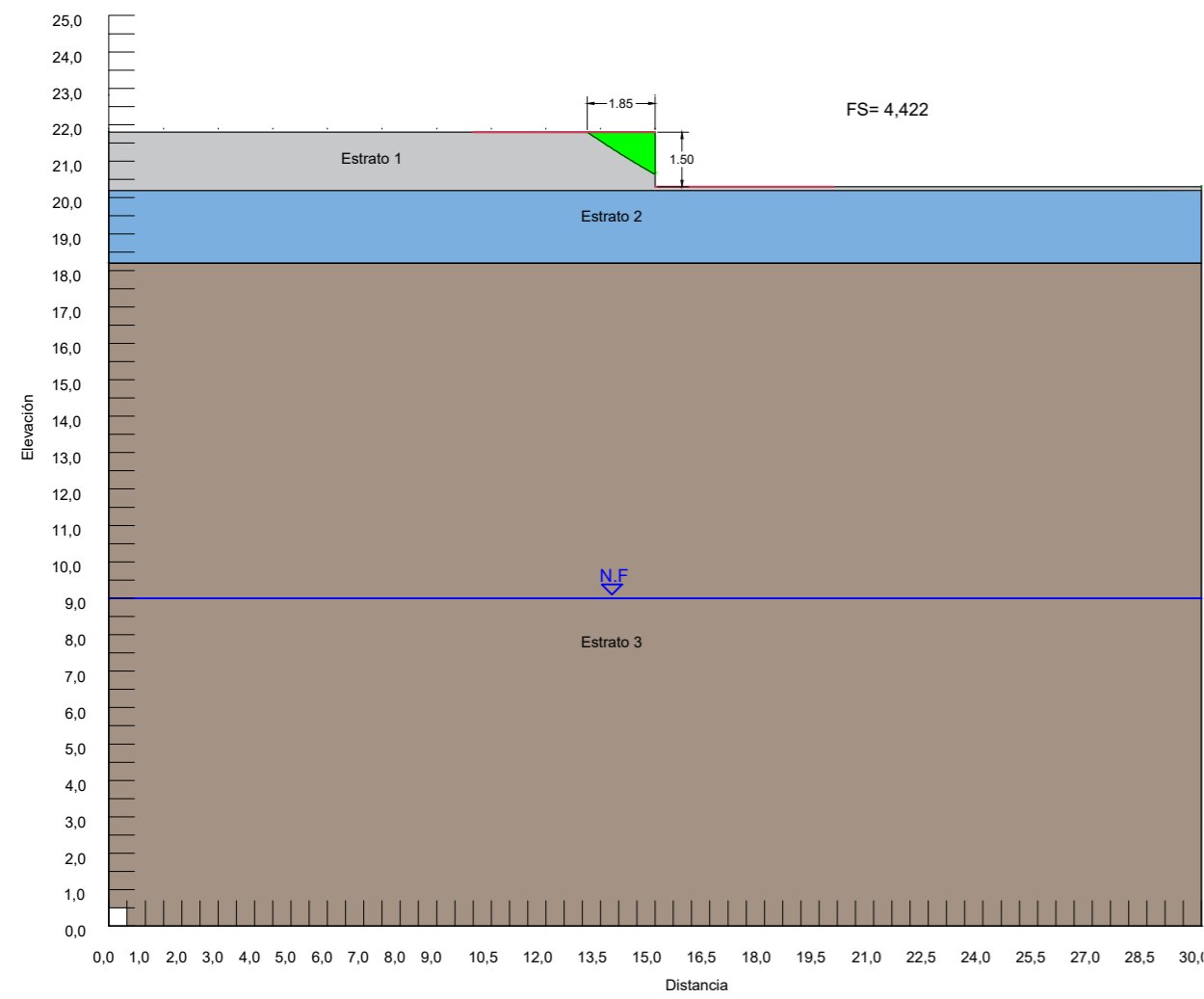


<p>PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR</p>			
<p>DETALLE DISIPADOR DE VIGA DE IMPACTO Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria</p>		<p>Nº PLANO 3.2.C</p>	
<p>PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano</p>	<p>ESCALA: S/DIBUJO</p>	<p>FECHA: AGOSTO 2023</p>	

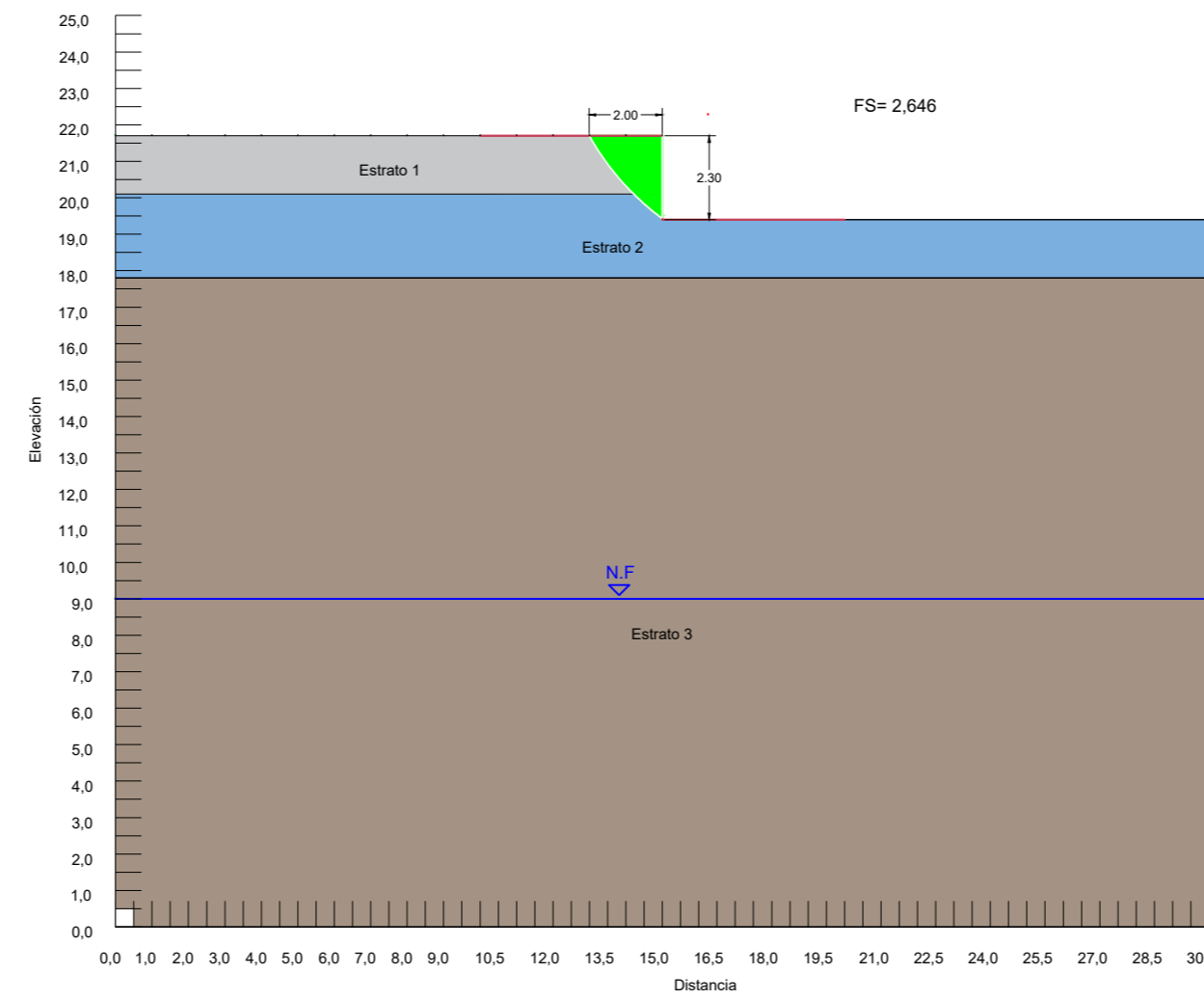


PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° PLANO 3.2.3.A
BORDES RELEVANTES DEL RIO Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:1000	FECHA: AGOSTO 2023	

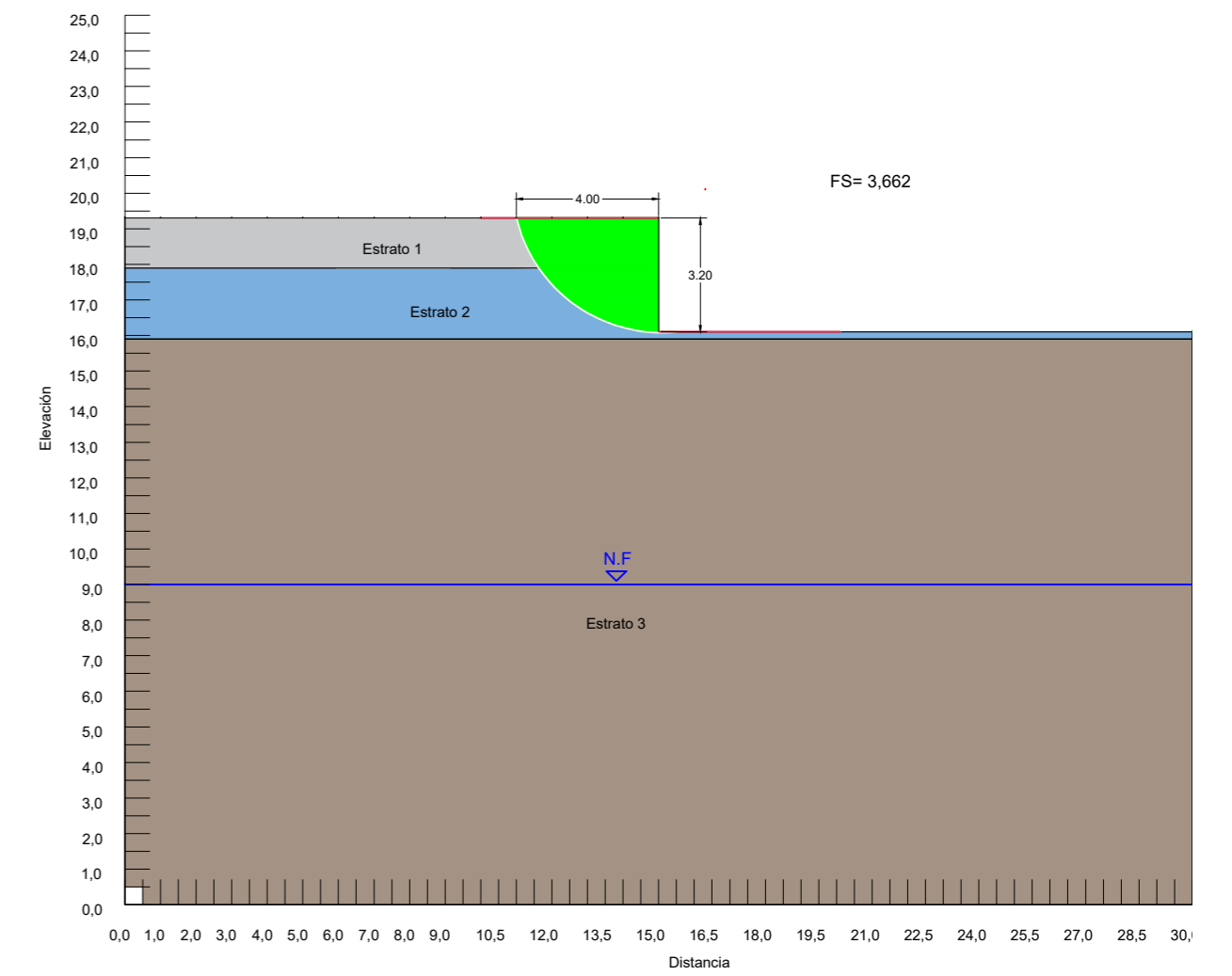
SECCIÓN POZO 5



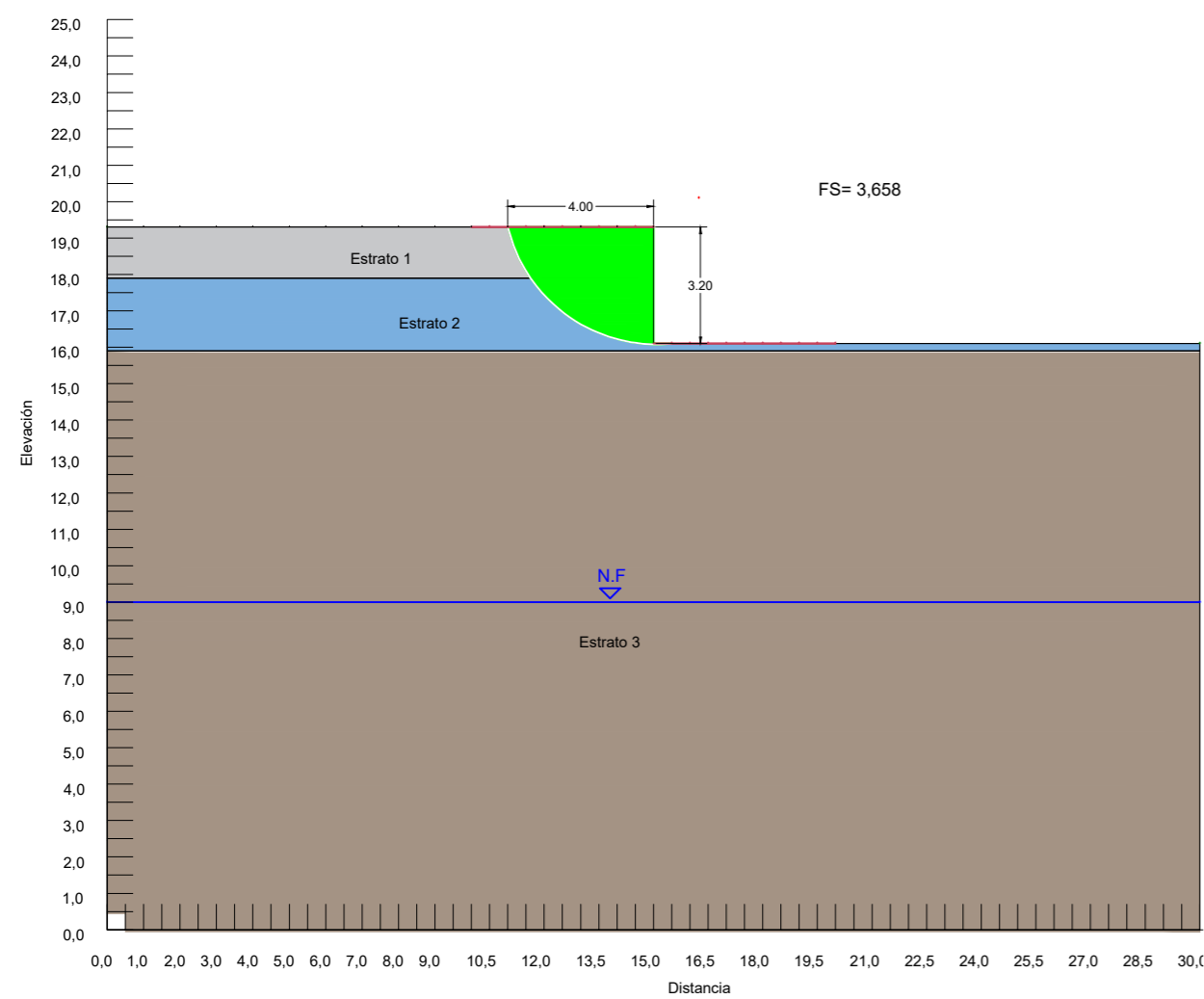
SECCIÓN POZO 6



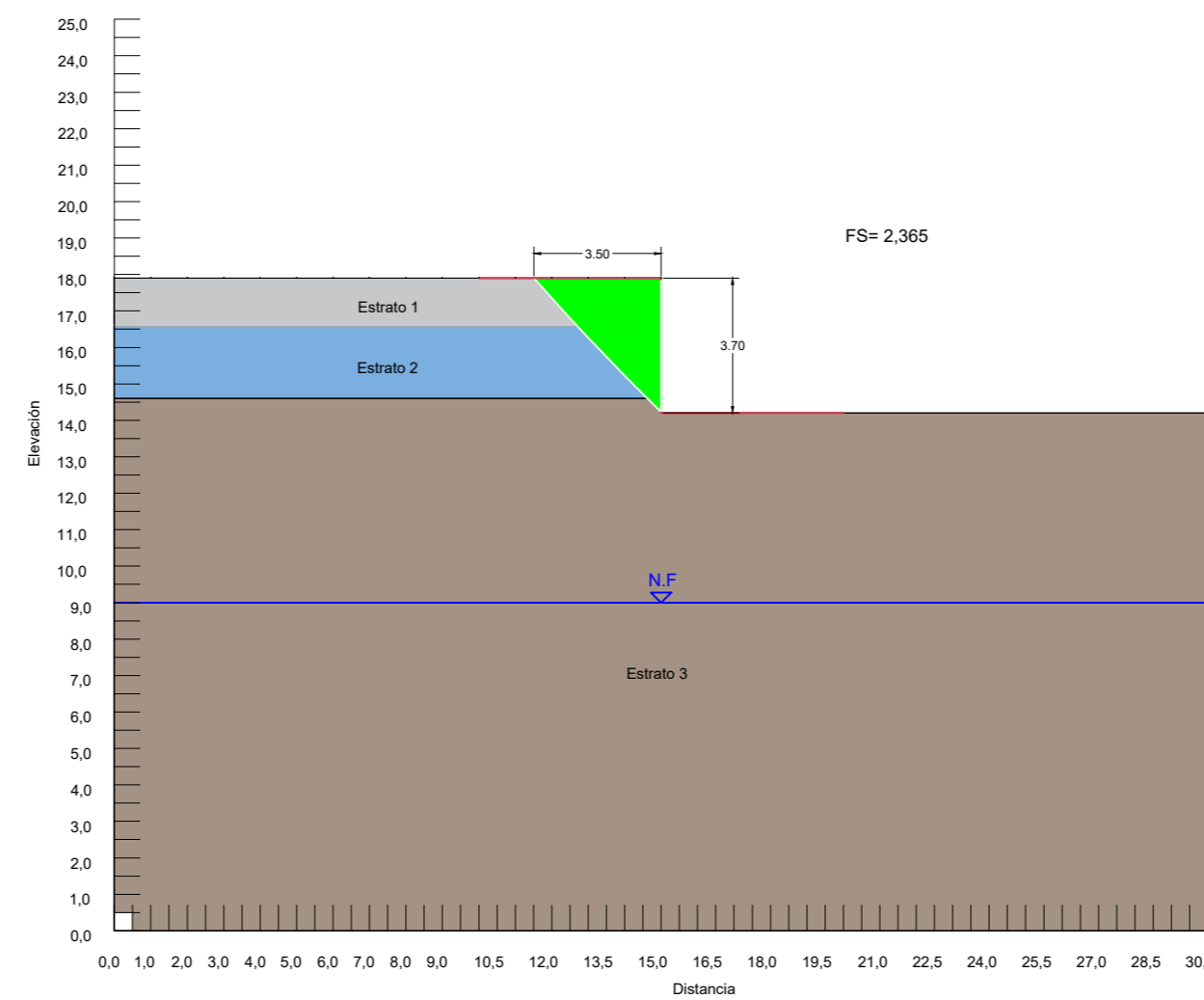
SECCIÓN POZO 7



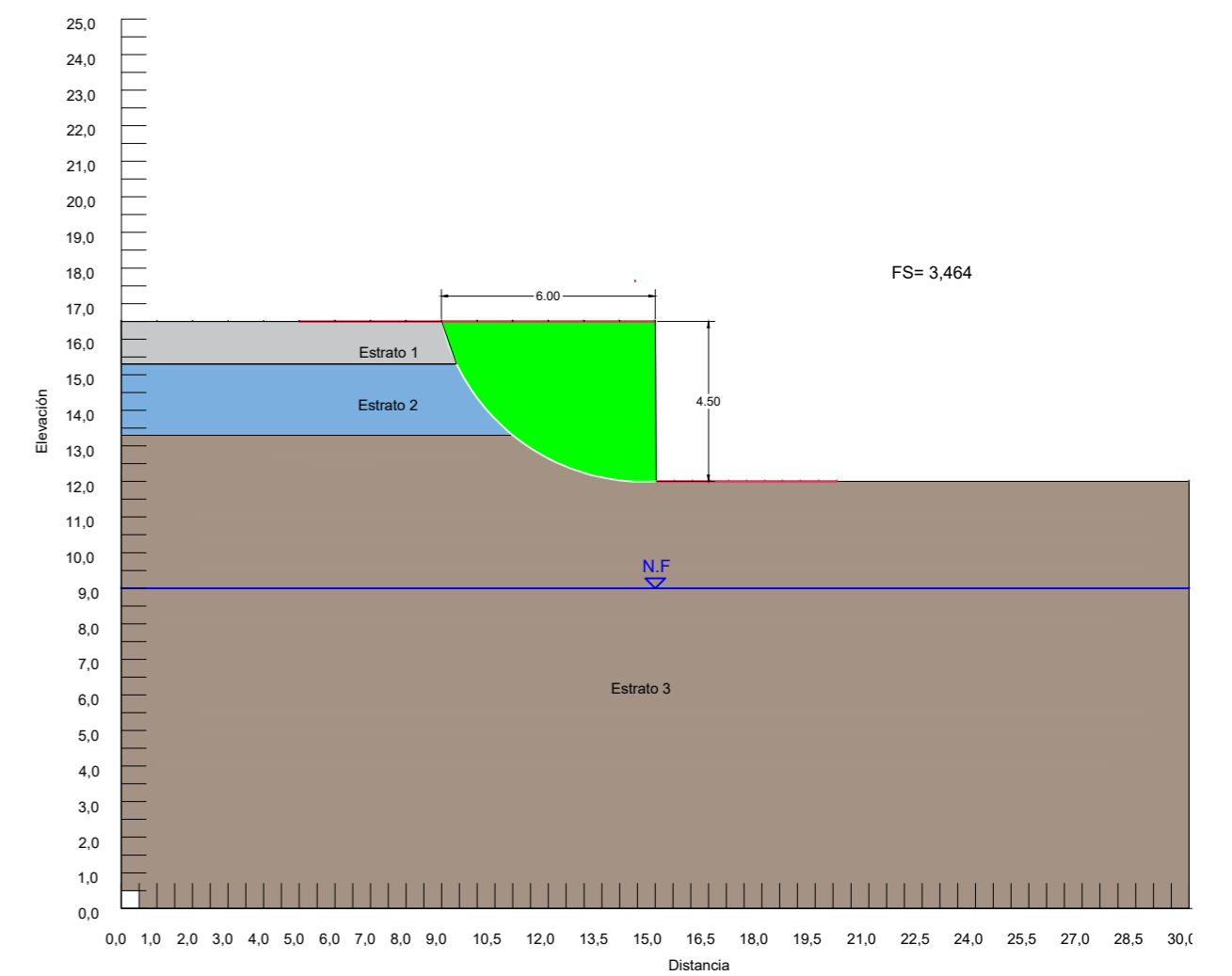
SECCIÓN POZO 8




SECCIÓN POZO 9



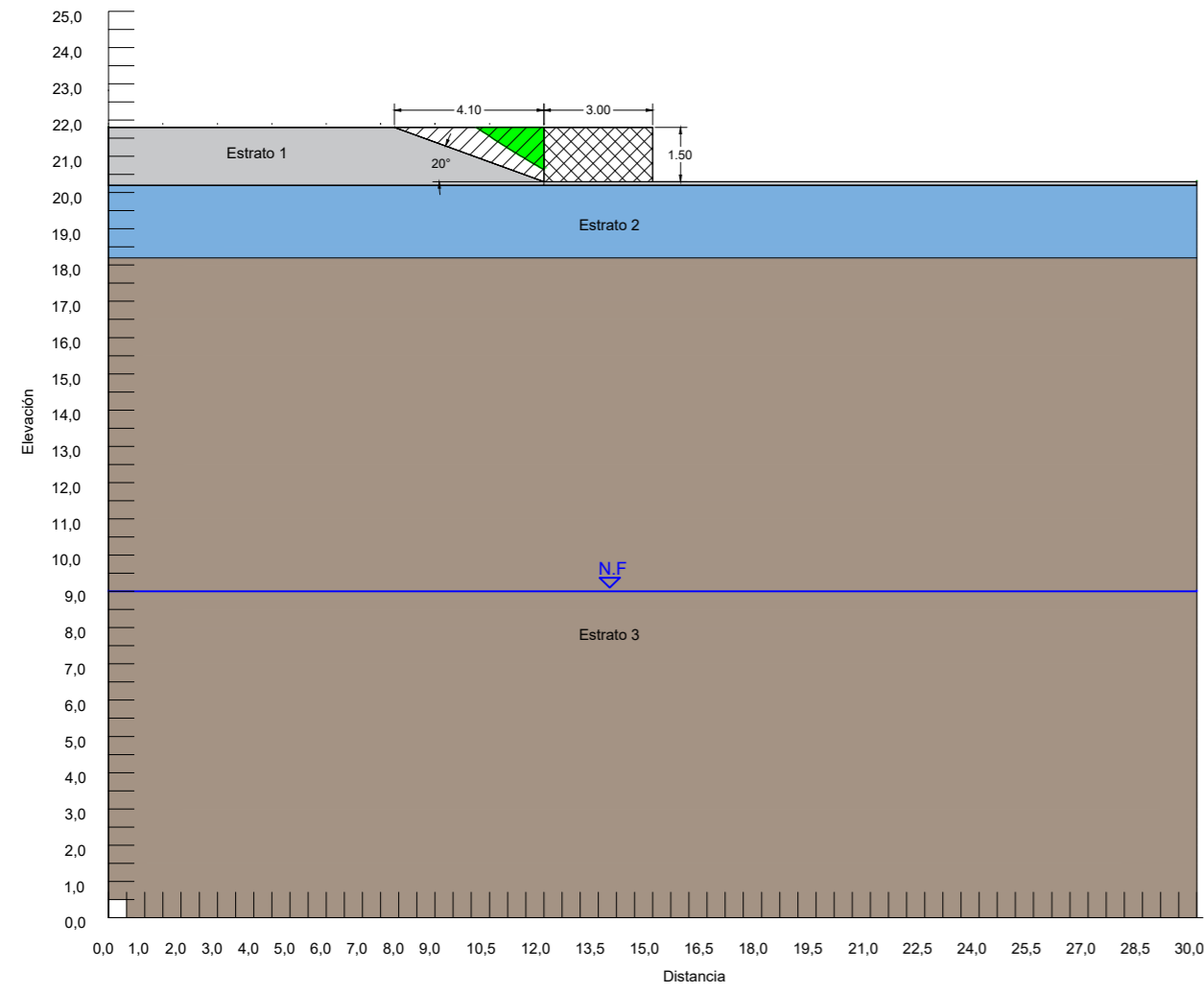
SECCIÓN POZO 10



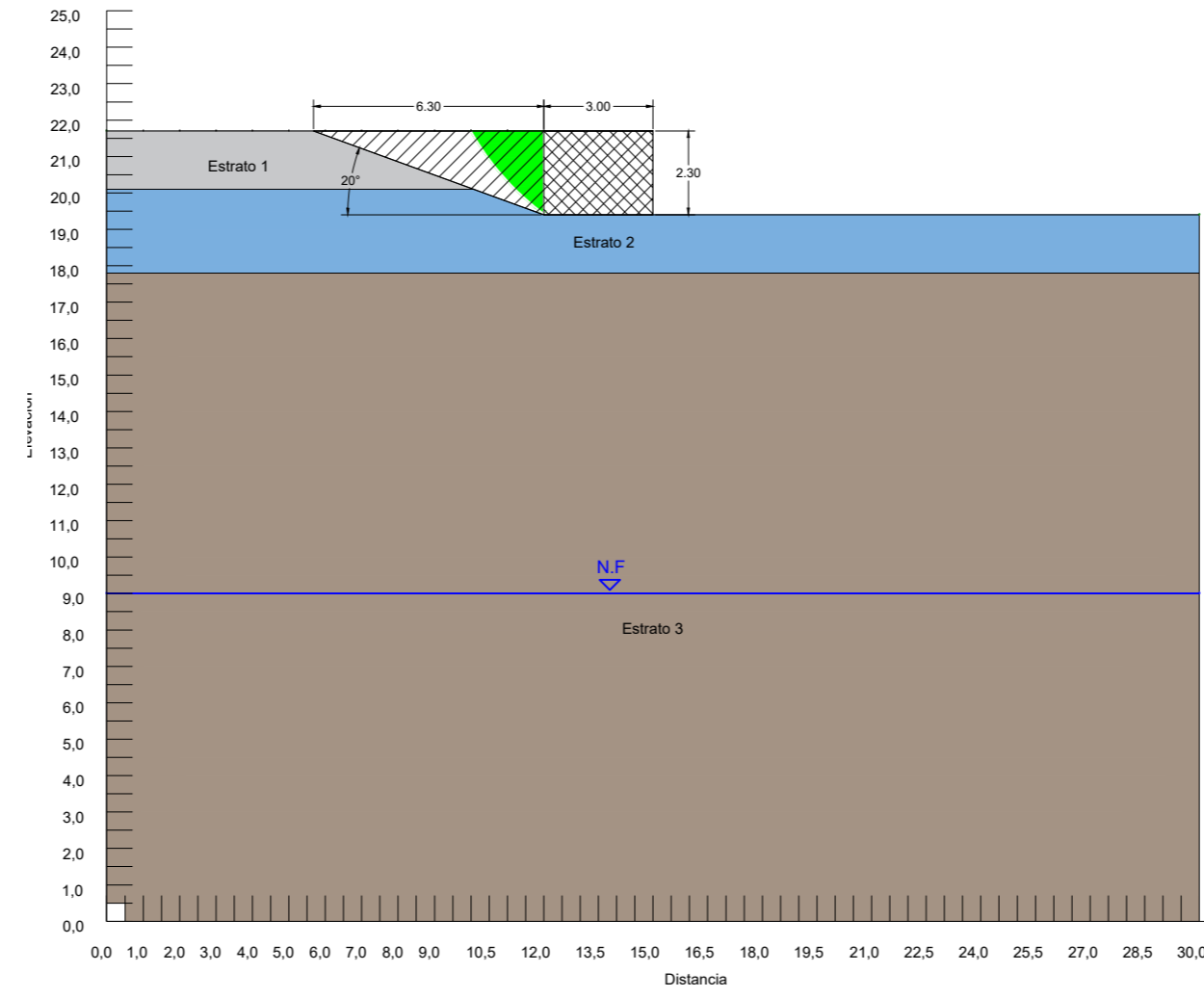
REFERENCIAS:
 -FS: FACTOR DE SEGURIDAD
 -NF: NIVEL FREÁTICO
 MEDIDAS Y COTAS EN METROS

PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 Nº PLANO 4.3.A
SECCIONES CON SUP. DE DELIZAMIENTO Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:200	FECHA: AGOSTO 2023	

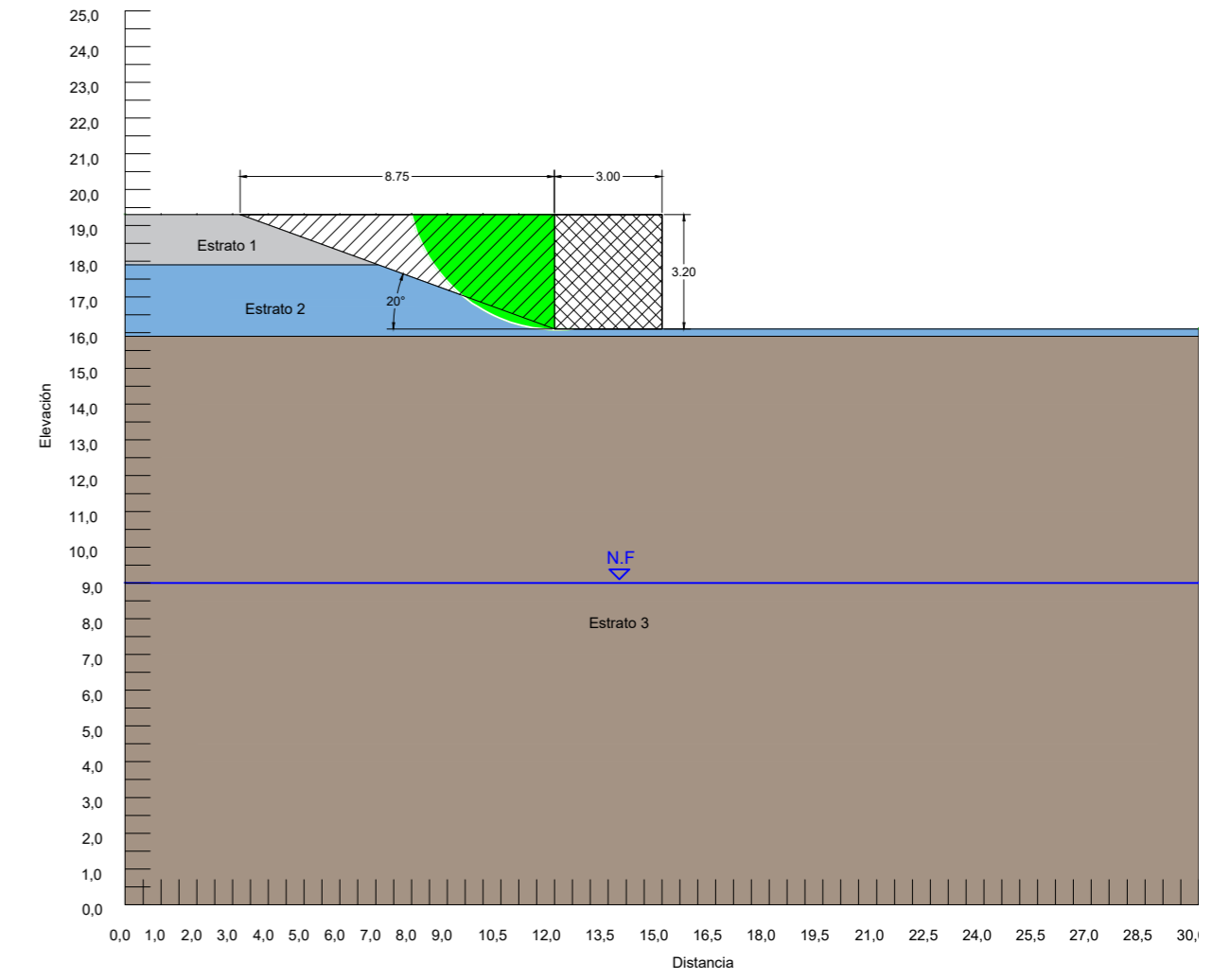
SECCIÓN POZO 5



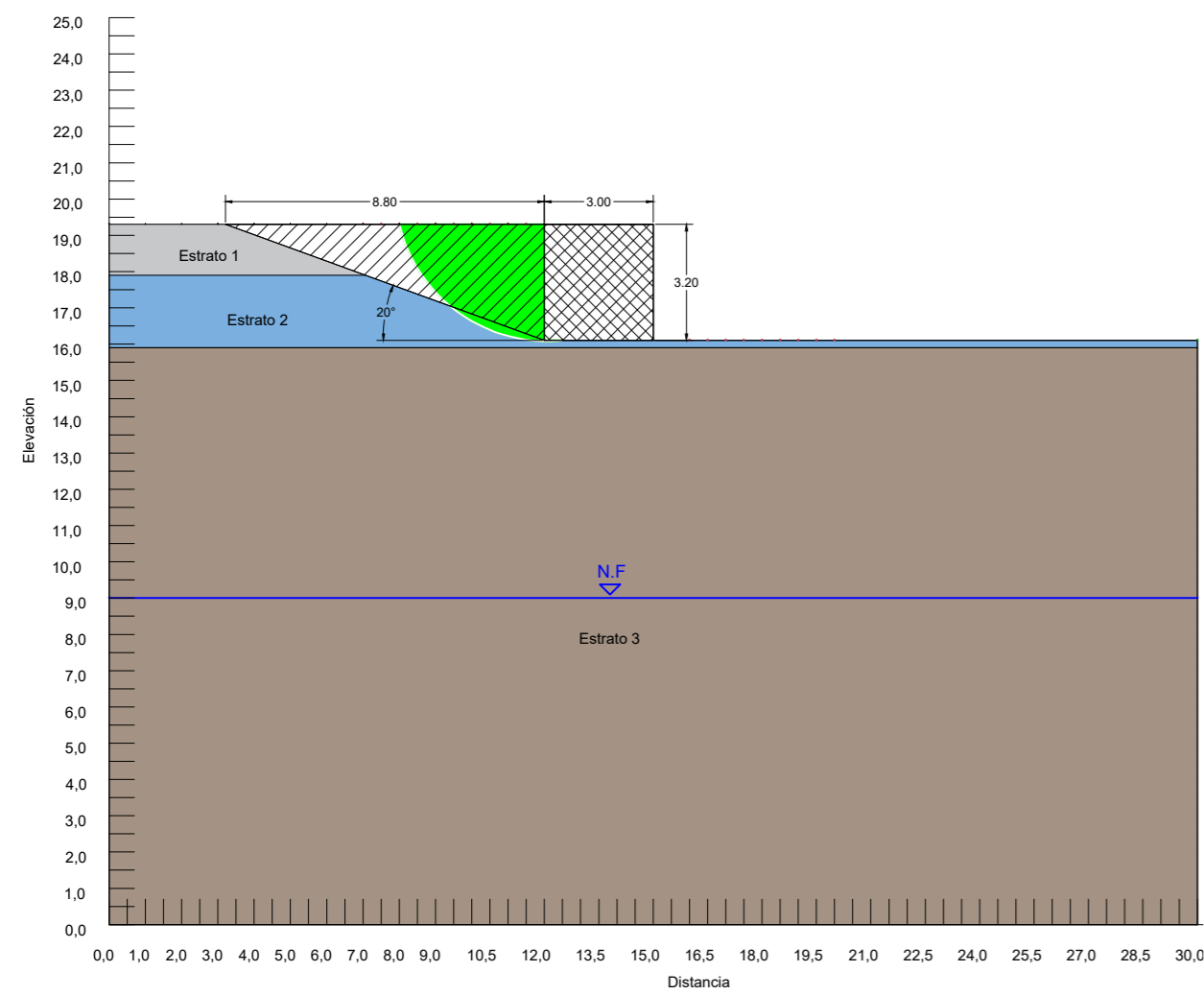
SECCIÓN POZO 6



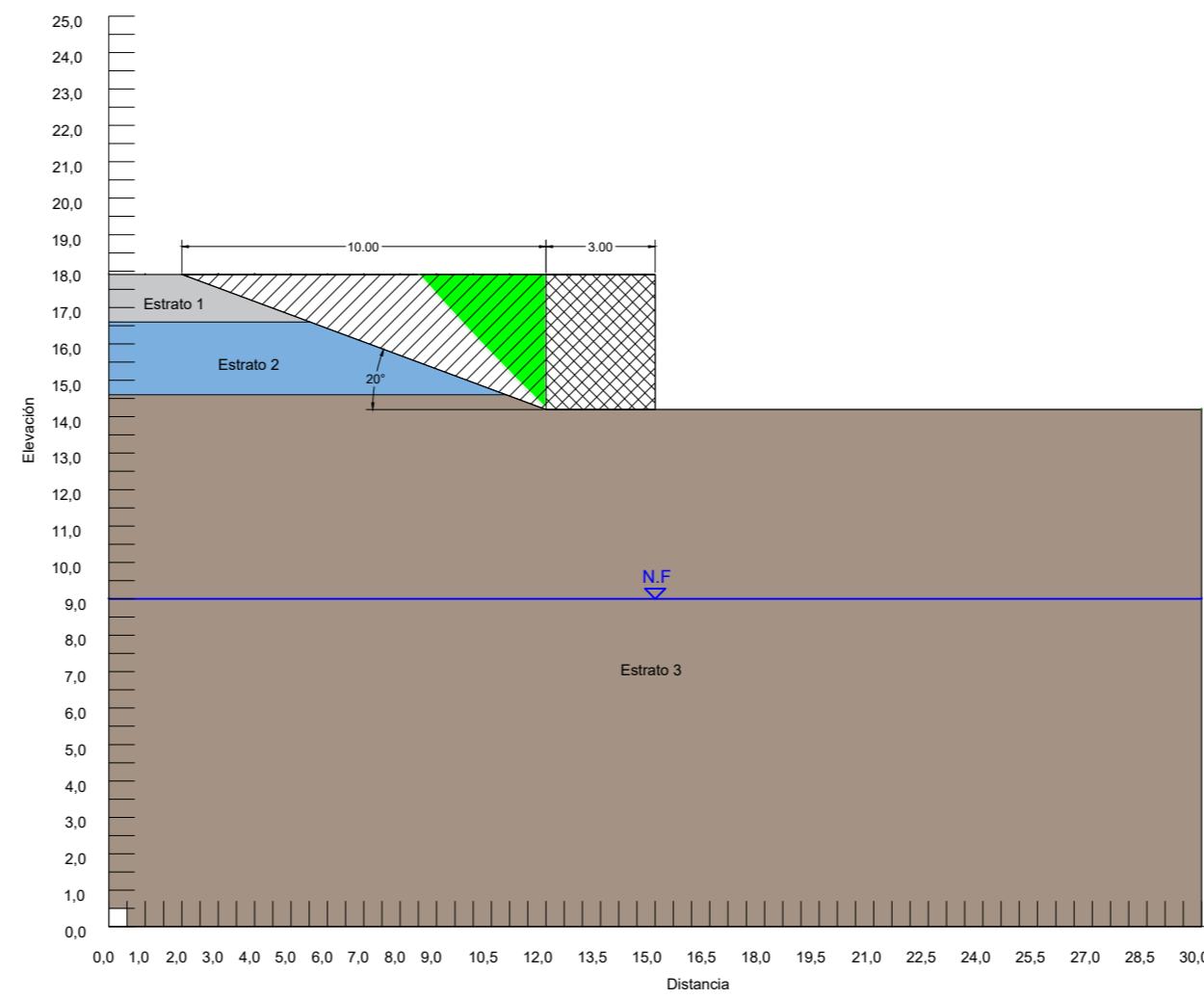
SECCIÓN POZO 7



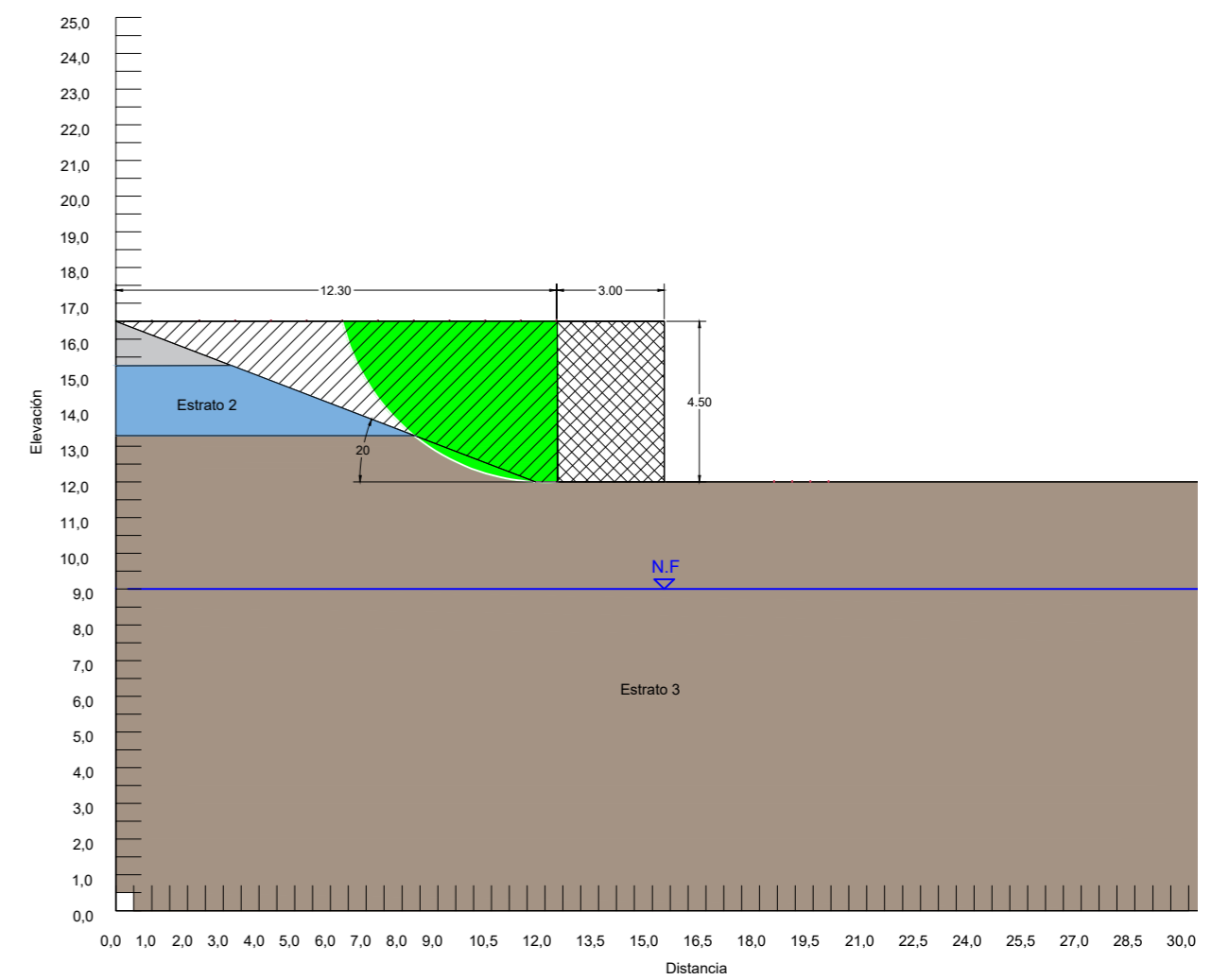
SECCIÓN POZO 8



SECCIÓN POZO 9



SECCIÓN POZO 10

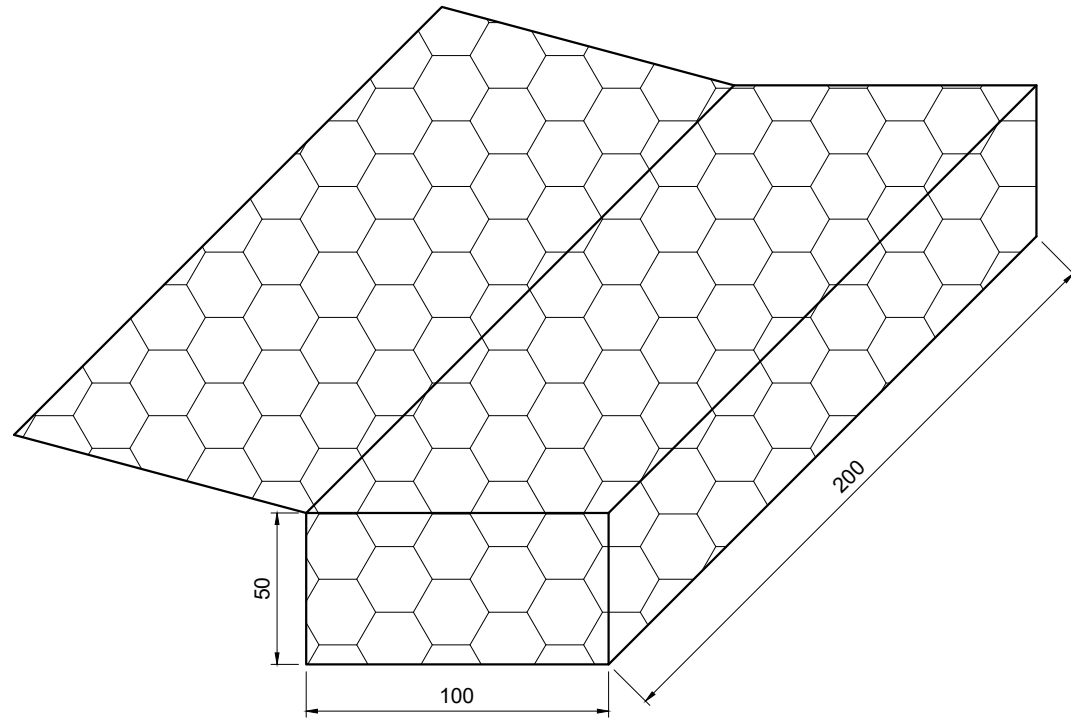


REFERENCIAS:

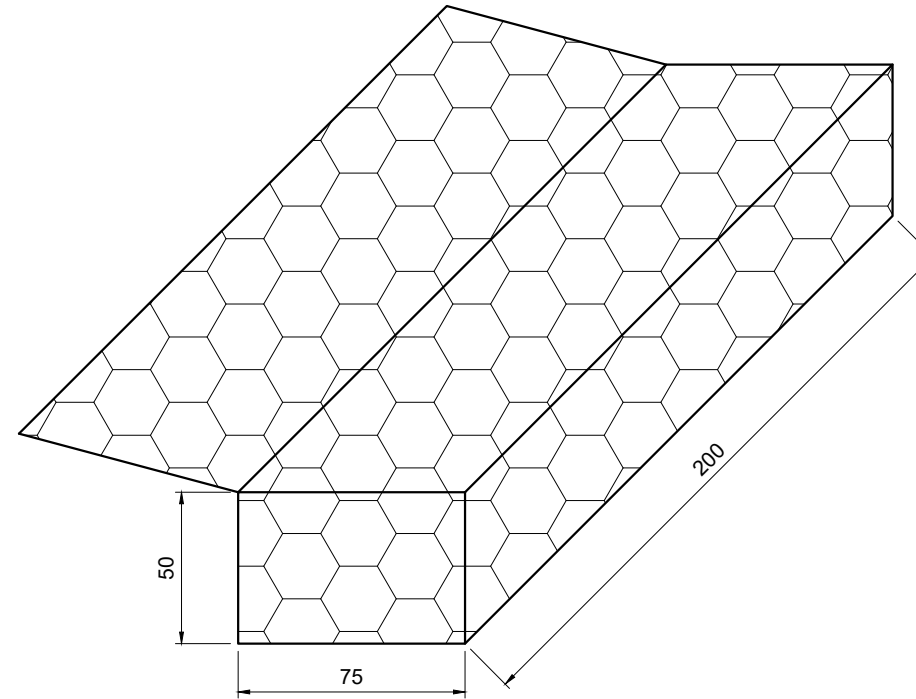
- EXCAVACIÓN PARA AMPLIACIÓN CALZADA SEGÚN PLANO DETALLE N° 5.3.C
- SUPERFICIE DE DESLIZAMIENTO
- EXCAVACIÓN PARA GENERAR TALUD ESTABLE
- NF: NIVEL FREÁTICO
- MEDIDAS Y COTAS EN METROS

<p>PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR</p>			
<p>DISEÑO DE TALUD ESTABLE SOBRE BAJADA CRISTO PESCADOR Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria</p>			<p>N° PLANO 4.3.B</p>
<p>PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano</p>	<p>ESCALA: 1:200</p>	<p>FECHA: AGOSTO 2023</p>	

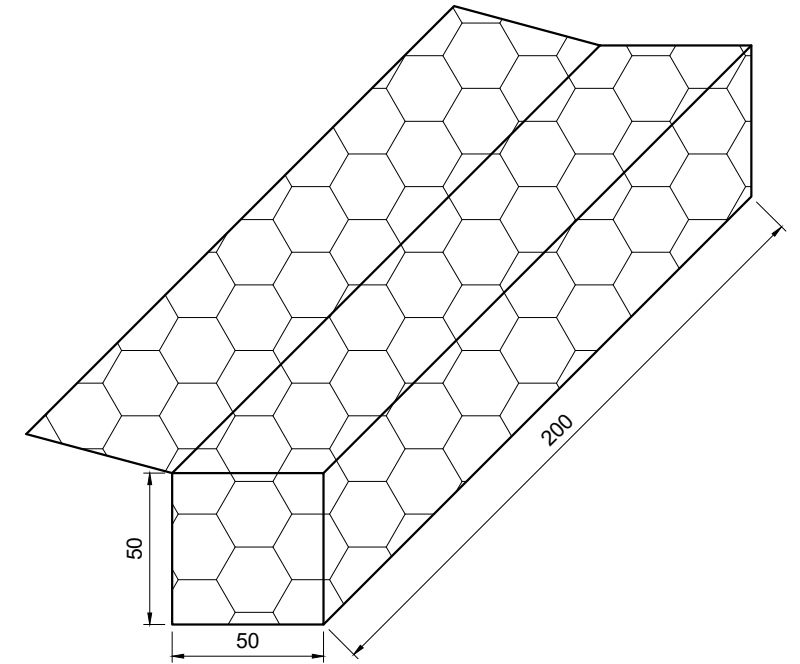
GAVIÓN TIPO "A"
TIPO CAJA
 ESCALA 1:25



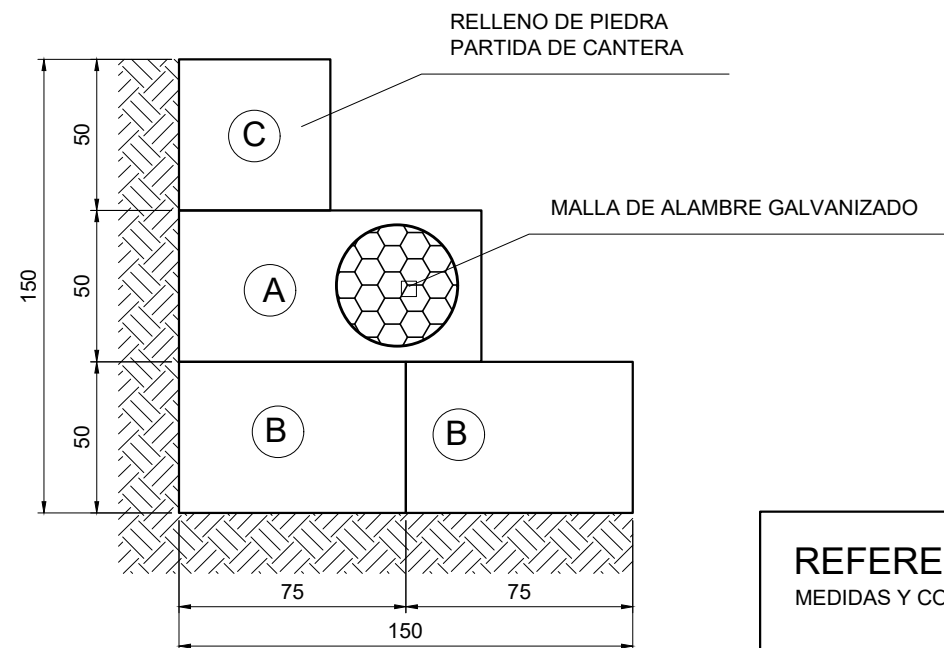
GAVIÓN TIPO "B"
TIPO CAJA
 ESCALA 1:25



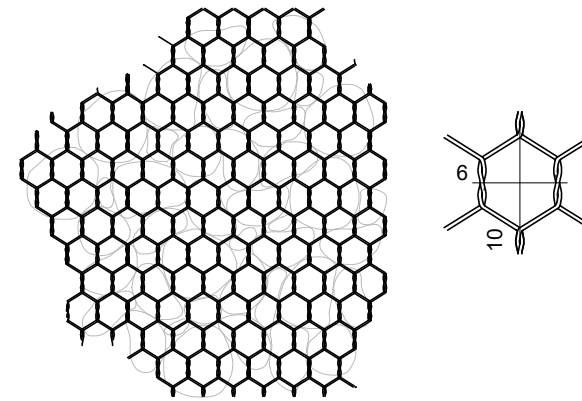
GAVIÓN TIPO "C"
TIPO CAJA
 ESCALA 1:25



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 ESCALA 1:25



DETALLE MALLA DE ACERO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

INTERTRABADO LONGITUDINAL
 -CON EL FIN DE LOGRAR MAYOR ESTABILIDAD Y RESISTENCIA SE DEBEN COLOCAR DE MANERA ALTERNADAS ESTOS GAVIONES TAMBIEN SENTIDO LONGITUDINAL.

MALLA ELECTROSOLDADA RECTANGULAR
 - LAMINADO Y CONFORMADO EN FRÍO, CON TENSIÓN DE FLUENCIA CARACTERÍSTICA DE 500Mpa
 -LOS DIÁMETROS DE LOS ALAMBRES DEBERÁN SER DE 5mm COMO MÍNIMO.
 -LAS DIMENSIONES DE LA MALLA DEBERÁN SER DE 6cm DE ANCHO POR 10cm DE ALTO.

RELLENO PÉTREO:
 - DIMENSIONES SUPERIORES A 10,00cm Y MENORES A 20,00 cm.
 -PESO ESPECÍFICO MÍNIMO DE 2.500 kg/m³

ANCLAJE:
 -ANCLARLOS AL SUELO MEDIANTE BARRAS DE ACERO ADN-420 EN FORMAS DE HORQUILLAS.

REFERENCIAS
 MEDIDAS Y COTAS EN CENTRÍMETROS

PROYECTO IV
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR



DETALLE MURO DE GAVIONES
 Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria

Nº PLANO

4.4.A

PROYECTISTAS:
 GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

ESCALA:
 1:25

FECHA:
 AGOSTO 2023



VER SECTOR B.C.P. EN PLANO 5.3.A

VER SECTOR DE PESCA EN PLANO 5.2.A

PROYECTO IV
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR



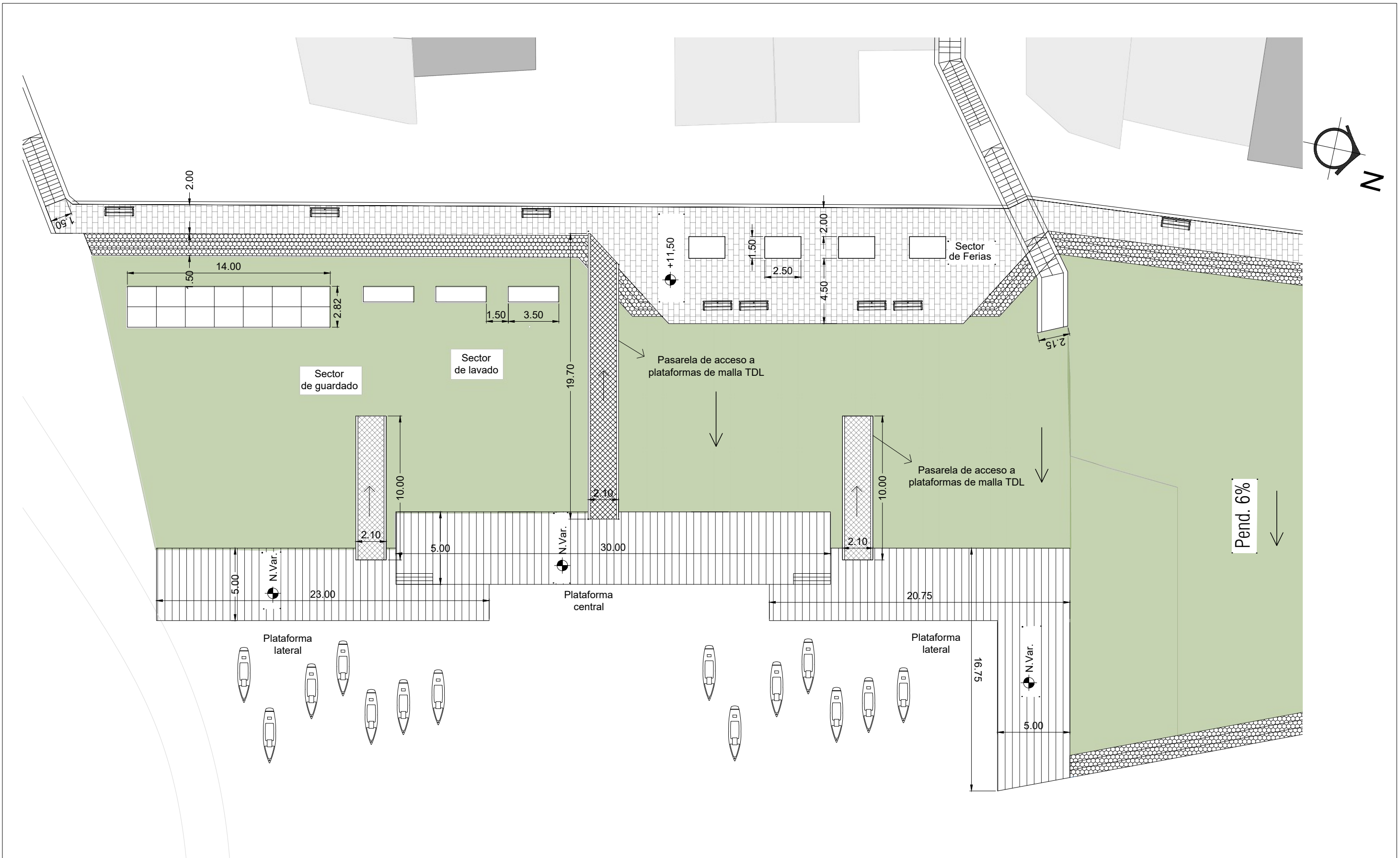
LAYOUT GENERAL
Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria


Nº PLANO
5.1.A

PROYECTISTAS:
GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano

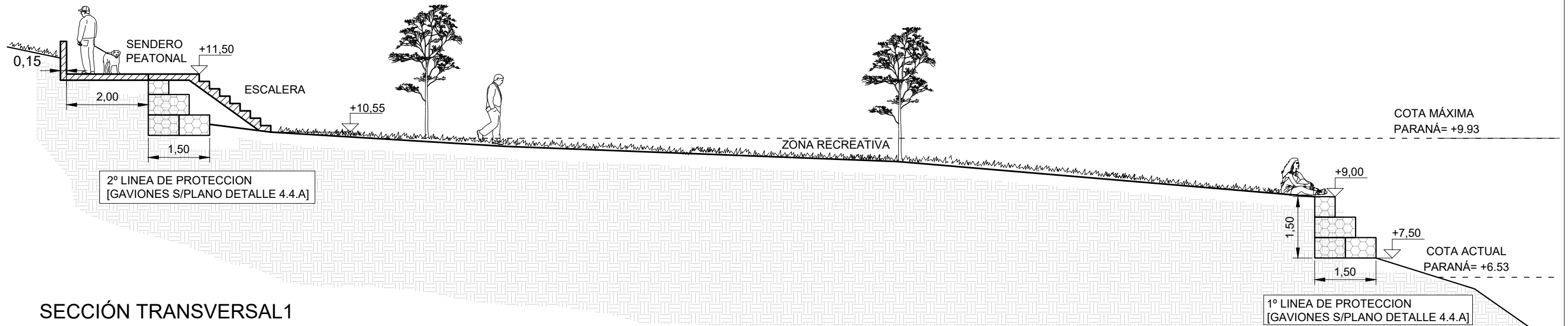
ESCALA:
1:1000

FECHA:
AGOSTO 2023

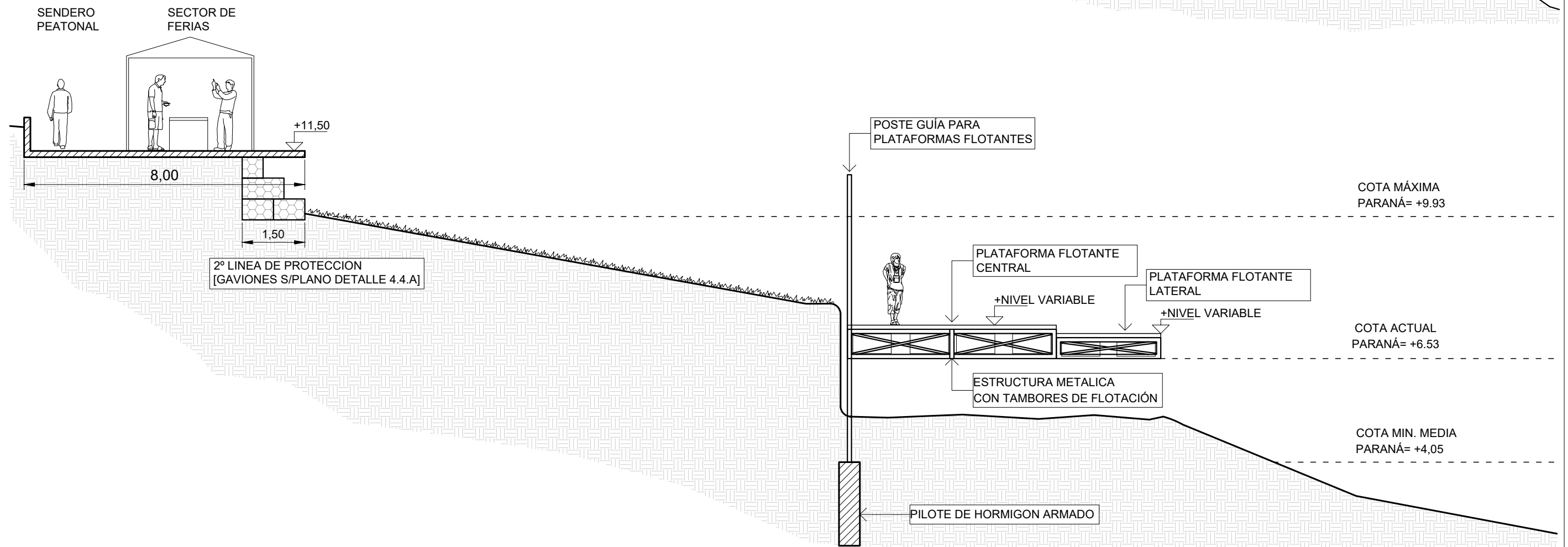


PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° PLANO 5.2.A
SECTOR DE PESCA Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:250	FECHA: AGOSTO 2023	

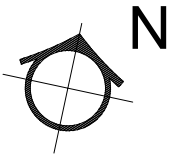
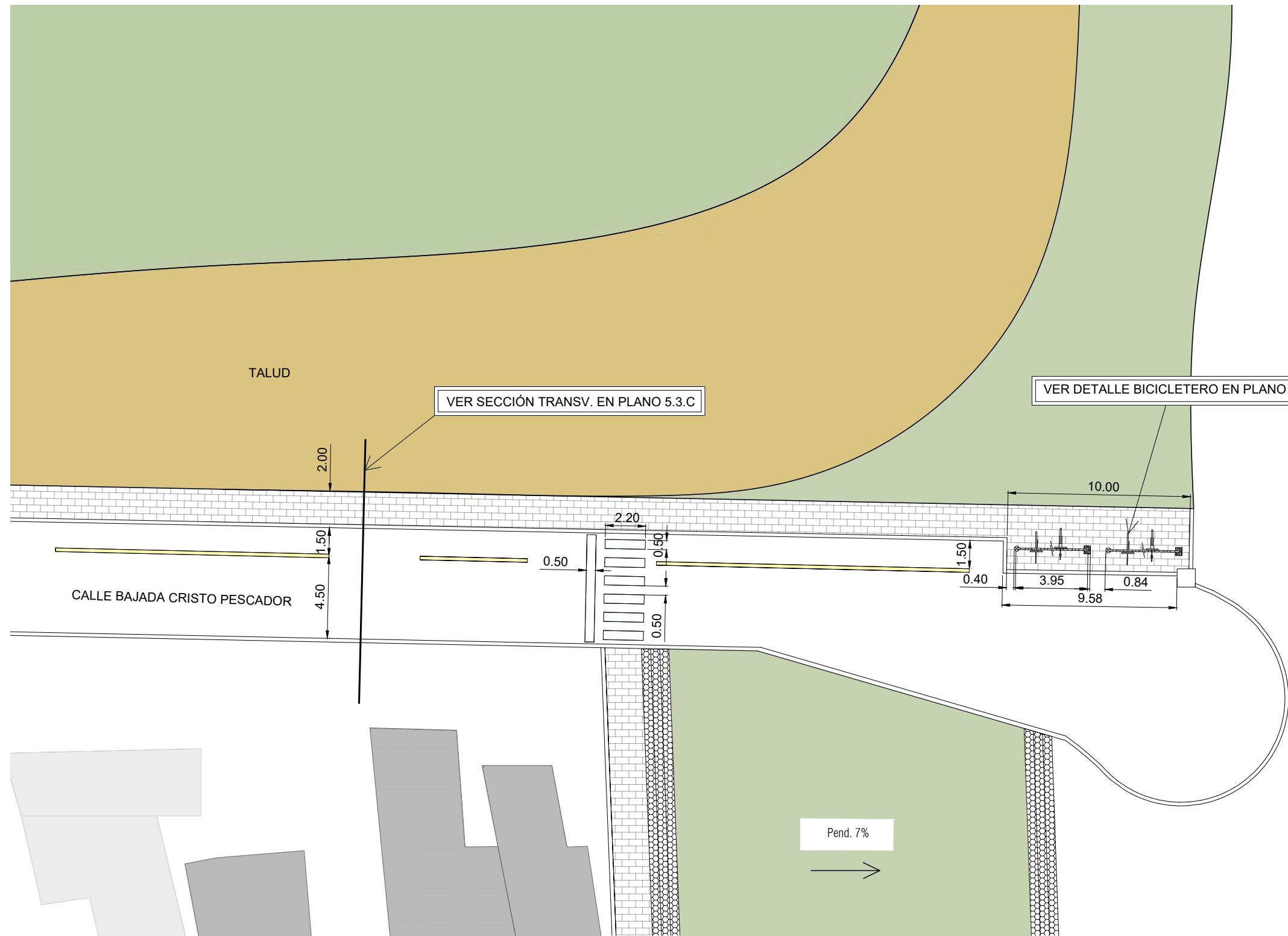
SECCIÓN TRANSVERSAL 2




SECCIÓN TRANSVERSAL 1

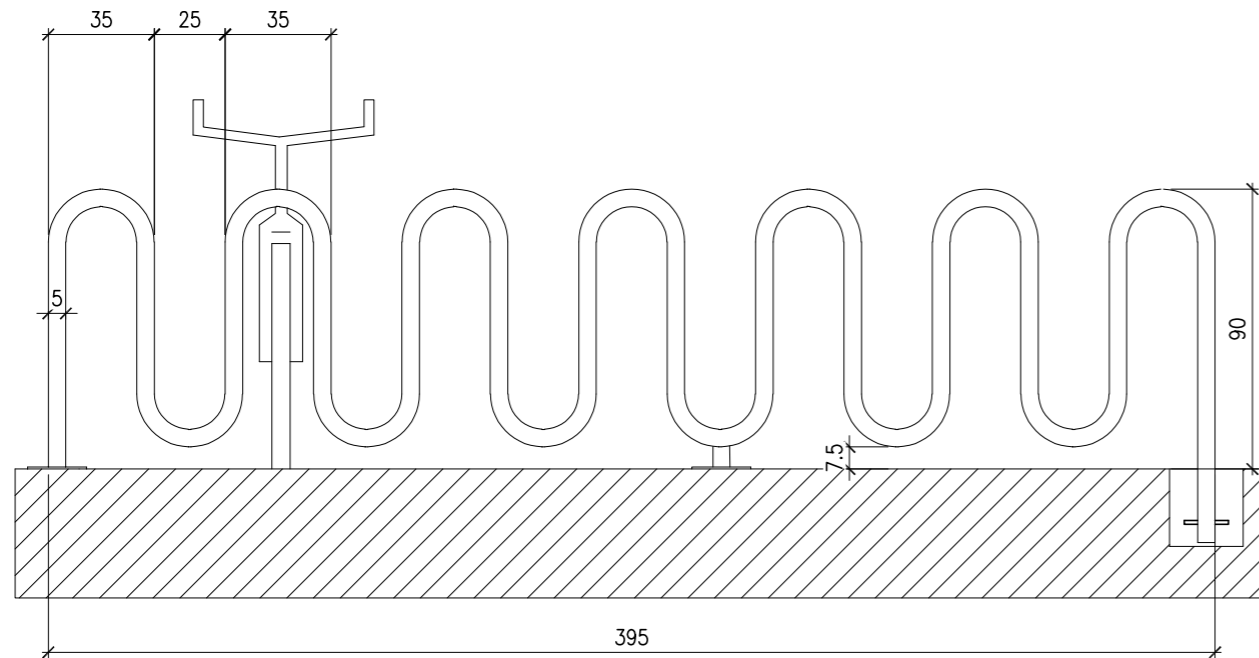


PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° PLANO 5.2.B
SECCIONES TRANSVERSALES Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:100	FECHA: AGOSTO 2023	

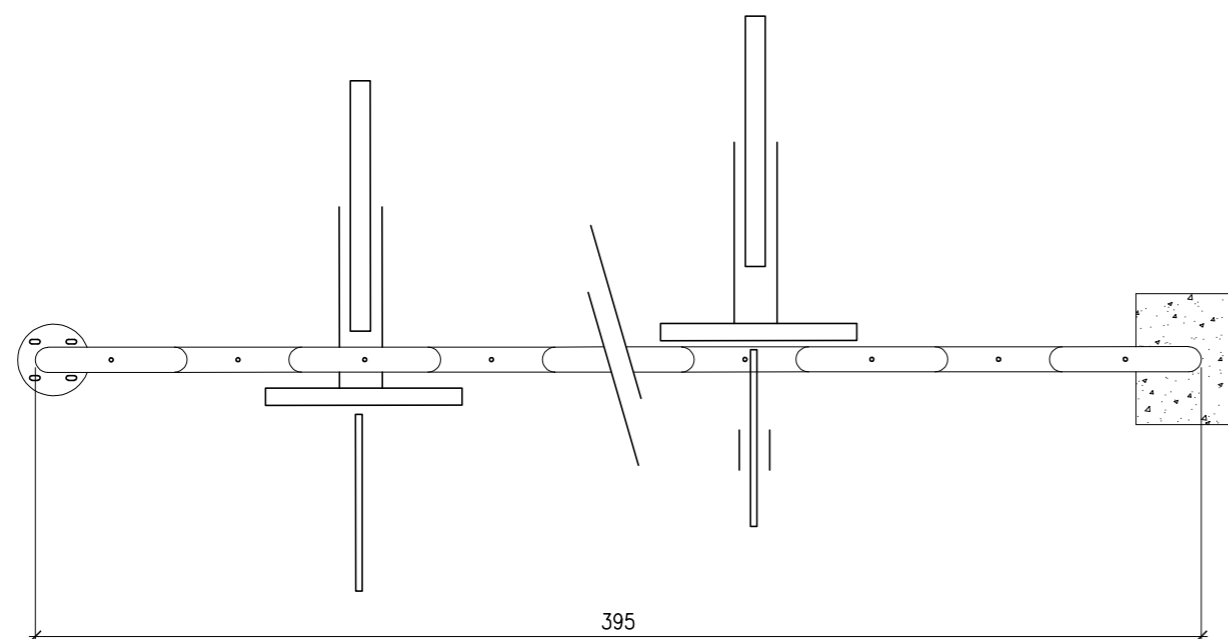


PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 N° PLANO 5.3.A
SECTOR BAJADA CRISTO PESCADOR Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:250	FECHA: AGOSTO 2023	

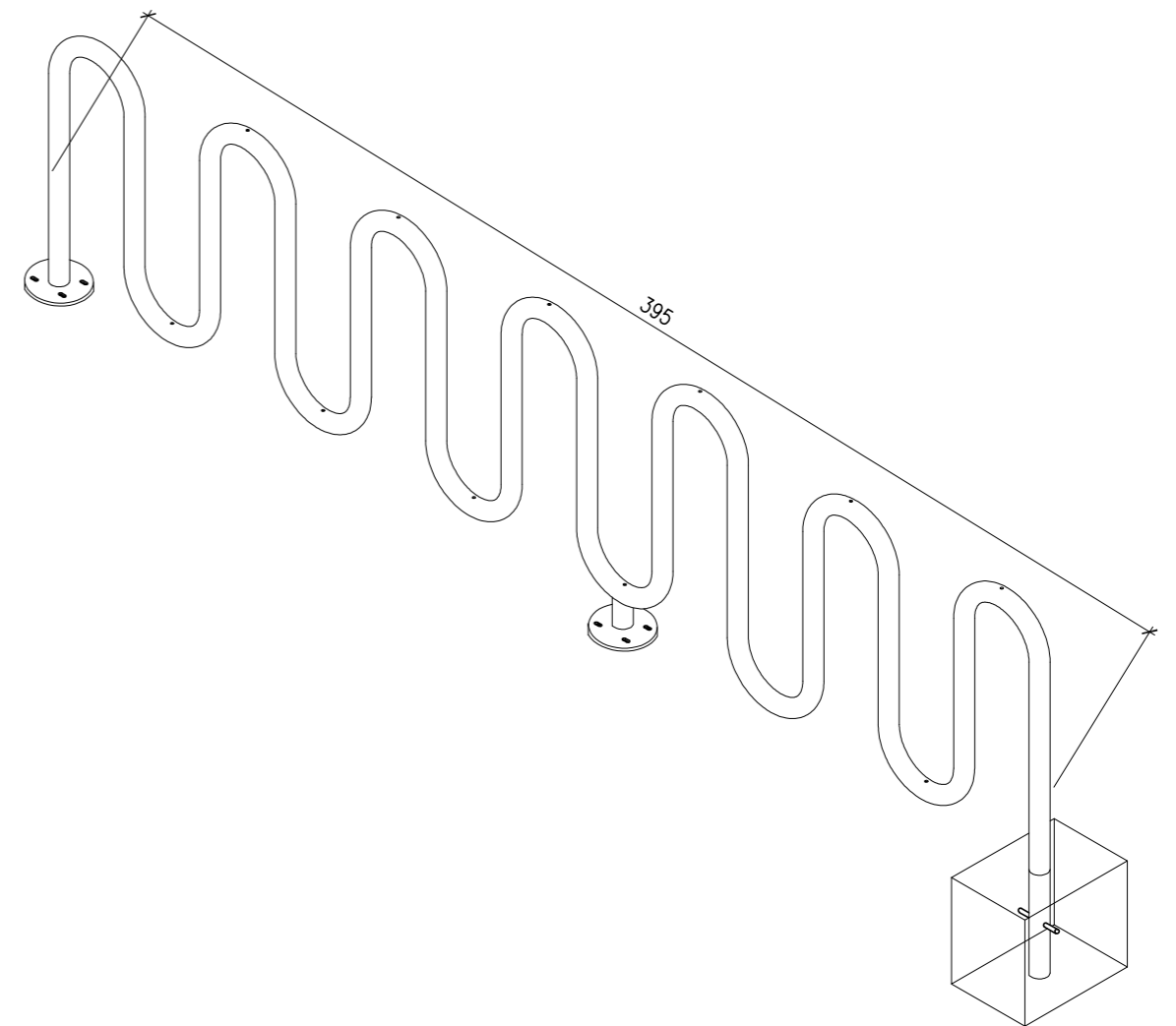
VISTA FRONTAL - 1 MODULO
 ESCALA 1:25




PLANTA - 1 MODULO
 ESCALA 1:25



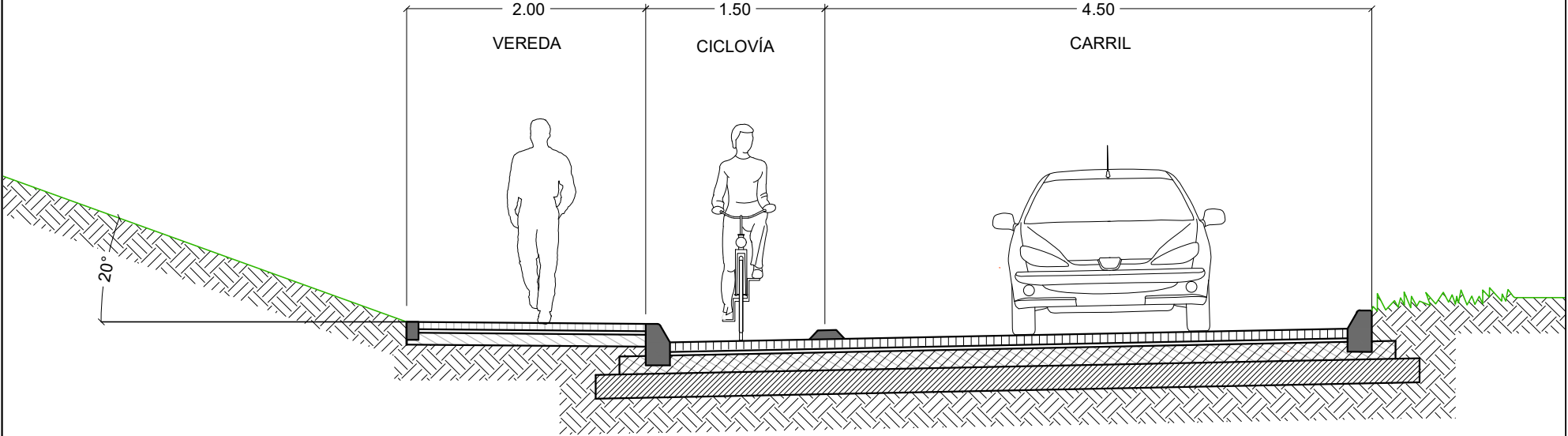
ISOMETRÍA - 1 MODULO
 ESCALA 1:25



REFERENCIAS
 MEDIDAS Y COTAS EN CENTÍMETROS

PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR			 Nº PLANO 5.3.B
DETALLE BICICLETEROS Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria			
PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano	ESCALA: 1:100	FECHA: AGOSTO 2023	

BAJADA CRISTO PESCADOR
 CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS
 CON CORDONES SIMPLE DE HORMIGÓN



<p>PROYECTO IV ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA - UNR</p>			
<p>SECCION TRANSVERSAL BAJADA CRISTO PESCADOR Barrio Remanso Valerio - Granadero Baigorria</p>		<p>Nº PLANO 5.3.C</p>	
<p>PROYECTISTAS: GRUPO 2 / Juárez, Larcá, Malek, Provenzano</p>	<p>ESCALA: 1:50</p>	<p>FECHA: AGOSTO 2023</p>	