

Estudio MMA Consultores
M. Ing. María Antía

Programa de Actuación Integrada - Jardines de Portales

Memoria de Ordenación

Q.F María Antía Bernárdez

C.I. 3.811.581-9 / CJPP N.º 78.881/
DINACEA N.º 5597

Técnico responsable del análisis
ambiental

antiamaria@gmail.com- Cel. 091831175

Piriápolis, Octubre 2025



CONTENIDO

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	2
1.1 Titular del proyecto, y Propietario del predio	2
1.2 Datos del Establecimiento	2
1.3 Profesional Competente: Técnico responsable del análisis ambiental.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	3
3. AVANCE DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA.....	6
3.1 Infraestructura vial.....	6
3.2 Infraestructura pluvial	7
3.3 Infraestructura de abastecimiento de agua potable	8
3.4 Infraestructura de saneamiento	8
2.5 Infraestructura eléctrica.....	8
4. PROPUESTA NORMATIVA.....	9
5. ANEXOS.....	9



1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Titular del proyecto, y Propietario del predio

Nombre del proyecto	PAI Jardines de Portales
Nº de expediente	2023-88-01-12980
Titular del Proyecto	INTEUS S.A.S.
Nº R.U.T	219314280018
Apoderado	Diego Fernández García
Cedula de Identidad	4.004.275-1
Celular	099189599

1.2 Datos del Establecimiento

Padrón	Nº 32.395 / 32.396 / 32.397 / 32.398
Localidad	Piriapolis
Departamento	Maldonado
Sección Catastral	3ª Sección Catastral del Departamento de Maldonado

1.3 Profesional Competente: Técnico responsable del análisis ambiental

Nombre	María Antía Bernárdez
Profesión	Química Farmacéutica
Cédula de Identidad	3.811.581-9
Dirección	Sucre y Tailandia. Ch" Uyuni". CP 20.100. Punta del Este
Teléfono- Fax	4222 6812
Celular	091831175
Mail	antiamaria@gmail.com
Caja profesionales Nº	78.881



2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El presente documento corresponde a la "Memoria de Ordenación" del "Programa de Actuación Integrada JARDINES DE PORTALES " (en adelante **PAI JARDINES DE PORTALES**) localizado en la 3a sección catastral y la 5ª Sección Judicial, Piriápolis, del Departamento de Maldonado.

Se procura en dicha transformación, aplicar en el padrón rural N° 32.395, las ordenanzas de construcción aplicables para suelo urbano del balneario de Piriápolis y sobre los padrones rurales N° 32.396, 32.397 y 32.398 las correspondientes a suelo rural natural.

Se pretende la transformación de un área de suelo rural a suburbana para iniciar el proceso de urbanización, cumpliendo con lo establecido en la Ley N° 18.308, que establece como requisito para la modificación de un suelo la elaboración de un PAI que establezca que dicho suelo es Potencialmente Transformable.

La unidad de actuación territorial comprende entonces:

- a) el padrón rural 32.395 en el cual se pretende su transformación de rural potencialmente transformable a urbano. Este padrón se proyecta fraccionar en 449 lotes todos de mayor superficie a 300m² (se adjunta proyecto de fraccionamiento en Anexo A) y
- b) los padrones rurales 32.396, 32.397 y 32.398 cuya transformación implica un cambio de atributo de suelo de rural potencialmente transformable a suelo rural natural.

Se presenta en la Figura 2 la propuesta de clasificación del suelo y en Anexo H se adjunta el Plano de Categorización del Suelo correspondiente al presente PAI.



Figura 1. Ubicación del PAI.

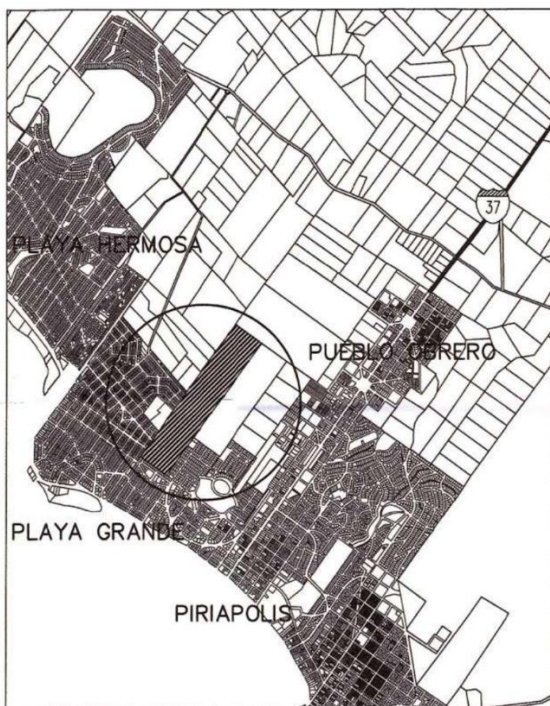
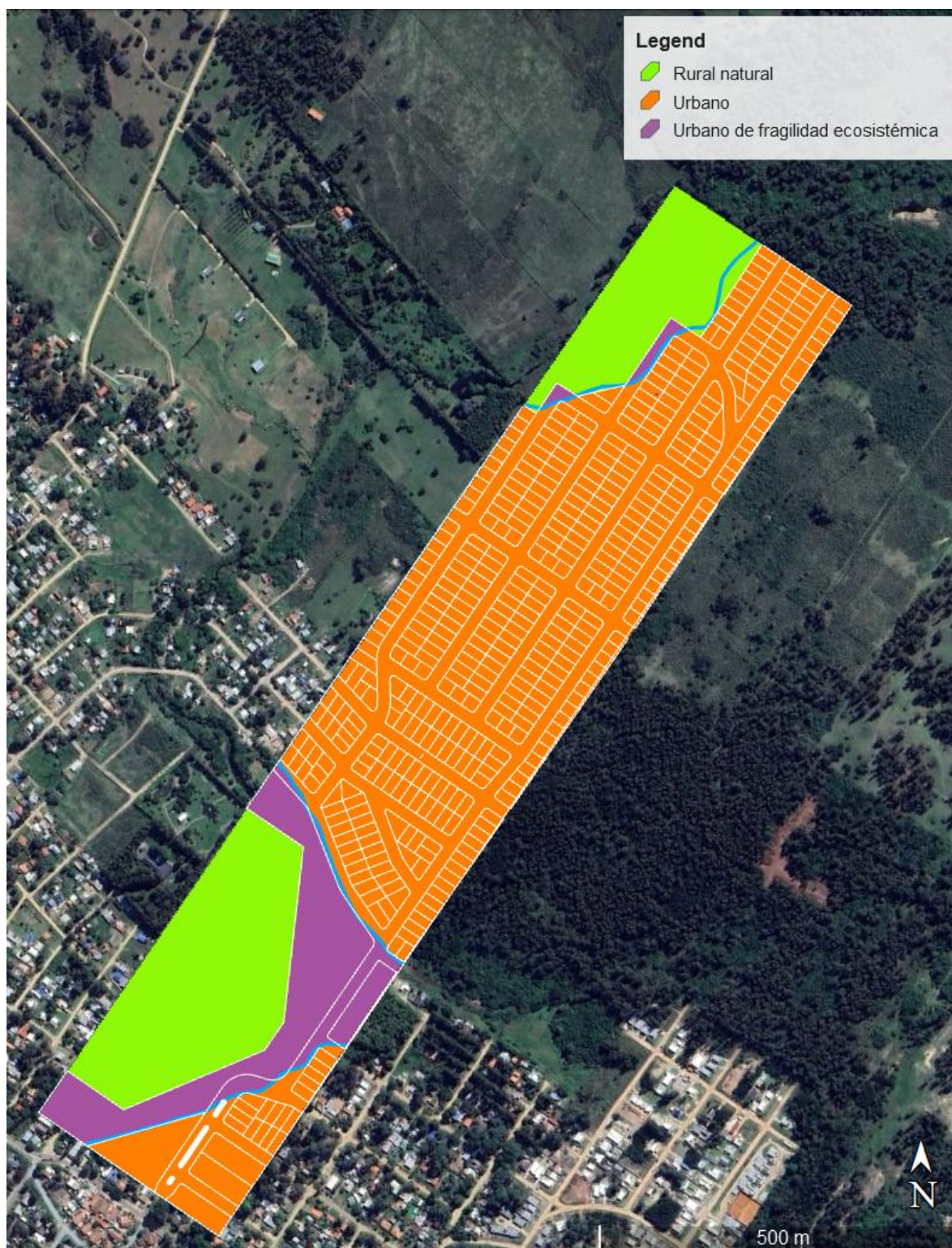




Figura 2. Propuesta de categorización del suelo





3. AVANCE DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

En este apartado, se presentan los avances en relación a la infraestructura proyectada en el fraccionamiento previsto sobre el padrón N.º 32.395 (parte del anteriormente padrón N.º 16.788).

En Anexo B a Anexo E, se presentan los anteproyectos elaborados por Linacqua Ingeniería en el marco del Programa de Actuación Integrada Jardines de Portales.

Cada documento incluye el anteproyecto de las infraestructuras esenciales previstas para acompañar el desarrollo urbano proyectado, incluyendo: vialidad, pluvial, abastecimiento de agua potable y red de saneamiento. Las soluciones propuestas se ajustan a criterios técnicos y normativos aplicables para este tipo de transformaciones de suelo.

Las viabilidades correspondientes a los servicios de agua potable y saneamiento han sido emitidas por OSE, mientras que la viabilidad eléctrica fue otorgada por UTE. Ambas se presentan también en Anexo F de este informe.

3.1 Infraestructura vial

Para el diseño de la planimetría de la infraestructura vial se tuvo en cuenta el plano del fraccionamiento proporcionado por Ing. Agrimensor.

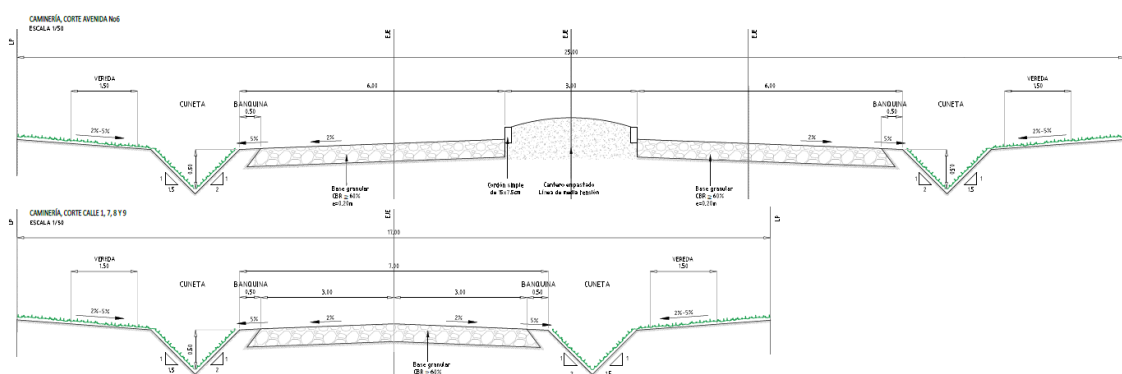
A partir de allí, se diseñaron las calles internas del fraccionamiento, según se muestra en la lámina 2167_V01 del Anexo B.

La sección transversal tipo de pavimento está formado por una calzada de 6 metros de ancho con 0.5m de banquina a cada lado, y escurrimiento con pendiente transversal de 2% hacia cada lado, hacia cuentas de borde de pavimento. El material de conformación es un material de base granular de 20cm de espesor.

A continuación, se presentan las secciones tipo de proyecto vial:



Figura 3. Secciones viales tipo



3.2 Infraestructura pluvial

Se presenta como adjunto (ANEXO C) el Proyecto pluvial: Memoria técnica y planos.

En el proyecto, se presentan los estudios técnicos realizados para determinar los caudales de escurrimiento pluvial, en relación al nuevo uso del suelo como resultado de la futura ocupación edilicia e infraestructura urbana desarrollada, en el marco del fraccionamiento JARDINES DE PORTALES.

De este proyecto se concluye que, dados los caudales determinados, el nuevo desarrollo podrá tener una resolución con infraestructura pluvial estándar con tipología rural (cunetas empastadas y alcantarillas para cruces).

En forma somera la solución final propuesta consta de:

Sistema interno al nuevo fraccionamiento, a conformar o construir:

- 9450ml de cunetas empastadas, siendo las secciones tipo indicadas y pendiente variables acompañando pendientes de diseño vial.
- 40 alcantarillas de Hormigón de 500mm de diámetro, según su ubicación en el plano 2167_PL01.

Sistema externo al nuevo fraccionamiento, a conformar o construir:

- No se requieren obras de acondicionamiento externas al nuevo fraccionamiento



3.3 Infraestructura de abastecimiento de agua potable

Se ha estimado la demanda de servicio de agua potable con un consumo máximo instantáneo de 14.4 l/s, la cual ha sido informado por OSE-UGD respecto a la viabilidad positiva de poder abastecer con servicio dicho desarrollo, siempre que el desarrollador ejecute las obras requeridas de ampliación de servicio.

Se proyecta entonces efectuar 1 único punto de empalme en la intersección de Calle Lázaro Gadea y Calle Misiones.

Con el objeto de mantener presiones entre 1,5 kg/cm² y 4,5 kg/cm² en todos los nodos, se propone hacer un abastecimiento mediante tuberías PEAD o PVC 75mm, 110mm y 160mm.

En Anexo D se presenta la memoria y plano de infraestructura para dar servicio de agua potable al fraccionamiento y en Anexo F se presenta la viabilidad de servicios otorgada por OSE-UGD.

3.4 Infraestructura de saneamiento

En relación al servicio de saneamiento, OSE-UGD ha informado sobre la viabilidad positiva de poder cubrir con servicios esta zona, donde se requerirán de obras externas a realizar por el desarrollador. Asimismo, OSE ha indicado como posible punto de conexión un registro existente en la intersección de Calle Misiones y Calle Juan Laguna.

En base a esto se ha elaborado el anteproyecto donde se ha conceptualizado una red colectora que contempla la conducción de las aguas residuales por gravedad hacia el sur del padrón, hacia la Calle Misiones, esto se realiza mediante un “colector madre” o interceptor principal, hacia el cual llegan los distintos ramales.

En relación al caudal de conducción máximo previsto, se ha estimado una aportación de todo el fraccionamiento con un caudal máximo horario de 14.5 l/s. El punto de descarga de este caudal en el sistema pre-existente de OSE está en estudio por parte de OSE-UGD.

En Anexo E se presenta la memoria y plano de infraestructura para dar servicio de agua potable al fraccionamiento y en Anexo F se presenta la viabilidad de servicios otorgada por OSE-UGD.

2.5 Infraestructura eléctrica

Para dotar de infraestructura eléctrica mínima en los solares proyectados, es necesario realizar las siguientes obras, según se indica en la viabilidad otorgada por UTE (ver Anexo G).

- Tendidos de cables subterráneos de media tensión 12/20kV
- Tendidos de líneas aéreas de media tensión
- Construcción y montaje de subestaciones de piso
- Construcción y montaje de subestaciones aéreas
- Tendidos de cables subterráneos de baja tensión hasta los solares



4. PROPUESTA NORMATIVA

Se propone incorporar a este PAI JARDINES DE PORTALES, en particular a la zona a transformar en urbana (Padrón 32.395), la adecuación de los criterios establecidos en ordenanza vigente para categoría de terrenos urbanos de la ciudad de Piriápolis, en particular se toma como base la normativa establecida para la Subzona 1.3.4 denominada Resto.

Se detalla a continuación la propuesta normativa:

- **Retiros mínimos:**

- Frontales: 4 mts
- Bilaterales y de fondo: 3 mts

- **Altura máxima:** 7 mts. (planta baja y planta alta) con respecto a la recta de comparación.

- **Ocupación:**

	FOS SS	FOS	FOS PA	FOT	FOSV
ST<500	40	35	35	60	50
ST>1000	30	25	25	40	60

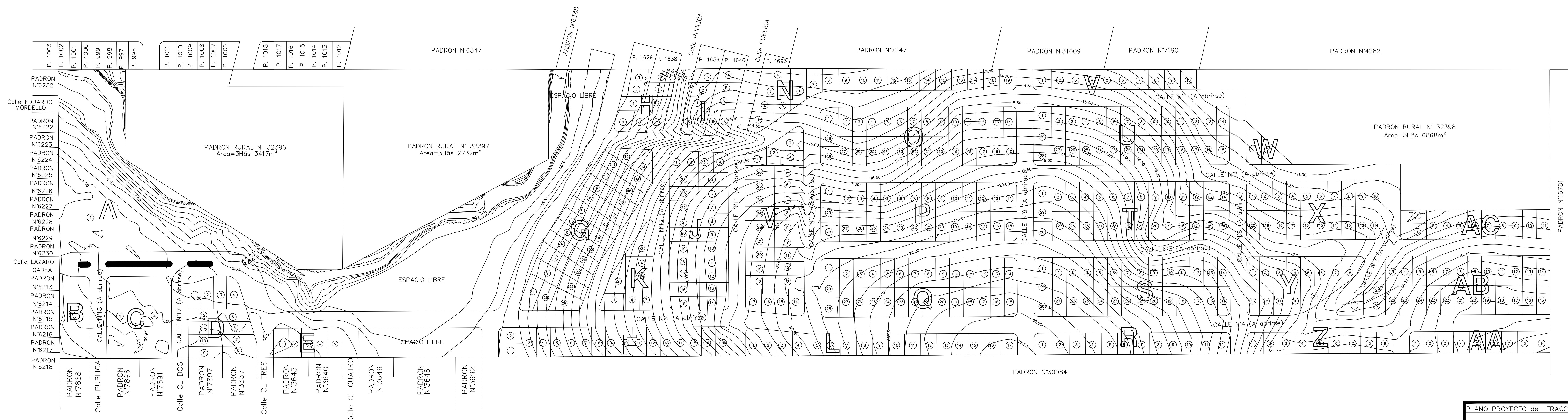
En los solares con área intermedia, los factores de ocupación se obtendrán de la interpolación de los anteriores valores.

5. ANEXOS

- Anexo A: Plano de Fraccionamiento Jardines de Portales
- Anexo B: Anteproyecto Infraestructura vial
- Anexo C: Anteproyecto Infraestructura pluvial
- Anexo D: Anteproyecto Infraestructura de abastecimiento de agua potable
- Anexo E: Anteproyecto Infraestructura de Saneamiento
- Anexo F: Viabilidad OSE
- Anexo G: Viabilidad UTE
- Anexo H: Plano de propuesta de clasificación de suelo

ANEXO A

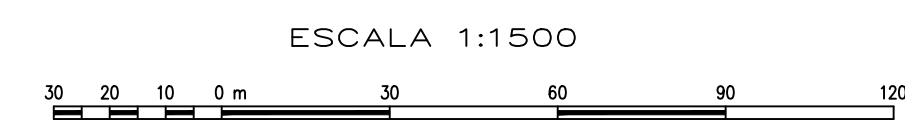
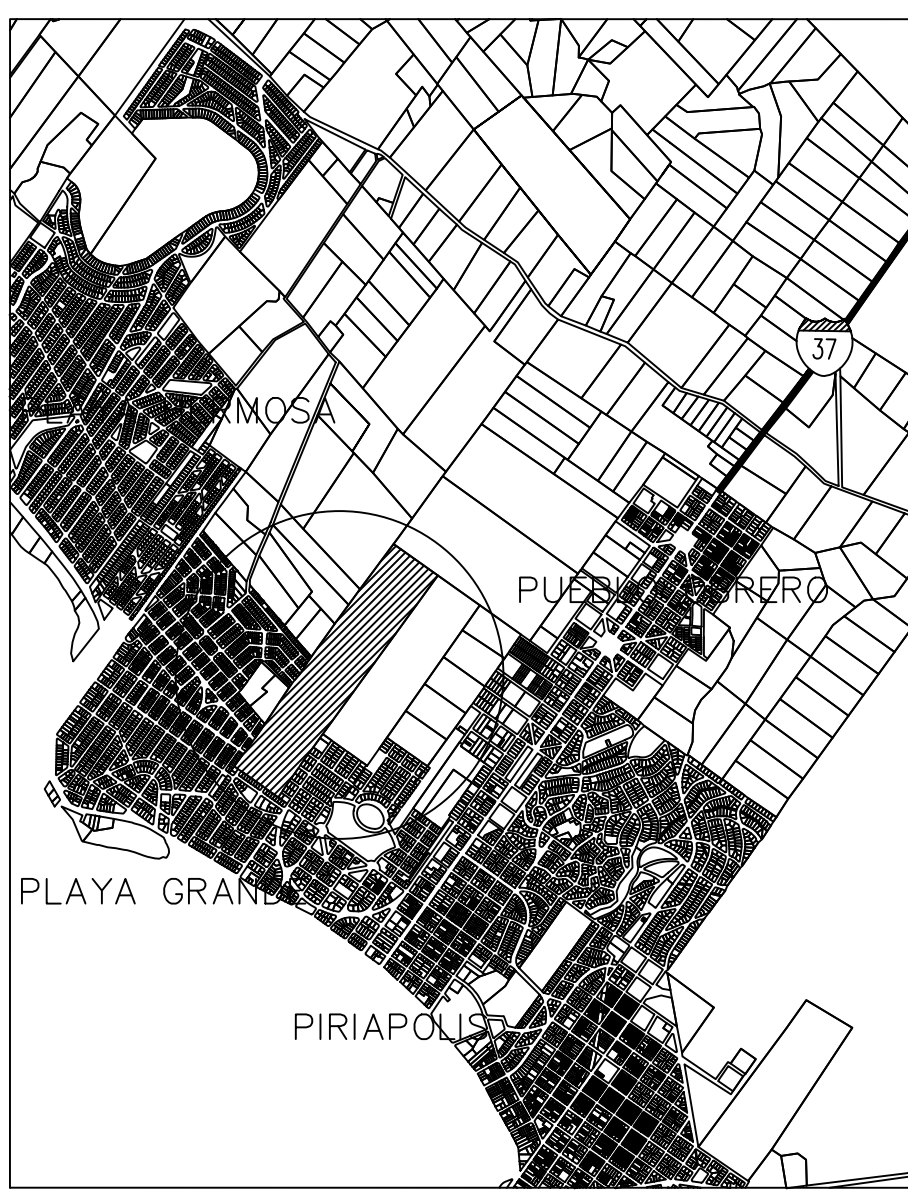
Plano de mensura de fraccionamiento



Manzana A										Manzana G										Manzana J										Manzana L										Manzana N										Manzana P										Manzana Q										Manzana S										Manzana T										Manzana U										Manzana X										Manzana AA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1 6912m² 83dm²										2 550m² 07dm²										1 330m² 21dm²										2 436m² 86dm²										1 493m² 91dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²										1 375m² 92dm²									

LOTES	20Hás 0994m²
CALLES	9Hás 6211m²
ESPACIO LIBRE	4Hás 3194m²
TOTAL	34Hás 0399m²

CROQUIS DE UBICACION



PLANO PROYECTO de FRACCIONAMIENTO		Escala 1:1.500	
Manantiales, Mayo de 2024			
PADRONES	32395	AREA	Hás m²
Lámina Catastral	G29C	Medida	34 0399
Quadrícula	84		
Sección Catastral	3		
Paraje	Piripolis Playa Grande		
Departamento	Maldonado		
PROPIETARIO	INTEUS SAS		
ANTECEDENTES		Detalle	
GRAFICO [Ing. Agrim. Danilo Rostan		Plano inscripto en la Oficina Departamental de Catastro de Maldonado el 19/09/1967 con el N° 4701.-	
TITULO		Esc. Natalia Erika Nan Perezácomprovento, inscripta en el Registro de la Propiedad seccion Inmobiliaria de Maldonado con el N°3322.	
NOTAS			
1 Las areas de los lotes se ajustaron con la mensura definitiva.			
2 Todos los lotes tienen areas mayores a 300m²			
3 Curva de Inundación (Tr100) calculada por Ing. Civil Ana Laura Peryra			
Intendencia Departamental de Maldonado		Firmas	
DIRECCION NACIONAL DE CATASTRO			
OFICINA DELEGADA DE MALDONADO			
COTEJO Y REGISTRO DE PLANOS			
Cotejado, sin observaciones y cumplidos las disposiciones vigentes se inscribe con el N°			
Se fijaron timbres de la Caja de Jubilaciones y Pensiones de Profesiones Universitarias por			
Maldonado, de			
Técnico		Jefe del Registro	

ANEXO B

Anteproyecto de Infraestructura Vial

MEMORIA TECNICA

ANTEPROYECTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

PAI "JARDINES DE PORTALES"

Fraccionamiento Padrón 32395.

Piriápolis, MALDONADO.

URUGUAY.

FECHA: 13 DE AGOSTO DE 2024

REVISIÓN: 01

EQUIPO TÉCNICO:

ANA LAURA PEREYRA
ING. CIVIL HIDRÁULICO-AMBIENTAL

TÉCNICO RESPONSABLE
VICTORIA VAZ MARTINS
ING. CIVIL VIAL

LINACQUA
INGENIERIA



CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	3
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
2.1	PLANTEO GENERAL VIAL	4
2.2	CRITERIOS DE DISEÑO	4
2.2.1	SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO	4
2.2.2	VELOCIDAD DE DISEÑO	5
2.2.3	RADIOS DE CURVATURA Y VEHÍCULOS DE DISEÑO.....	5
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	6
3.1	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A DEPÓSITO	6
3.2	BASE GRANULAR CBR>60%	6
3.3	ENSAYOS.....	7
3.3.1	Ensayo de materiales granulares.....	7
3.3.2	Ensayos alternativos	7

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZACIÓN DEL PADRÓN INVOLUCRADO EN EL FRACCIONAMIENTO.....	3
FIGURA 2 – DISEÑO PLANIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL FRACCIONAMIENTO.....	4
FIGURA 3– SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO PROYECTADA.....	5
FIGURA 3– SECCIÓN TRANSVERSAL PARA AVENIDA PROYECTADA.....	5
FIGURA 4– CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO DE DISEÑO SEGÚN NORMA AASHTO.....	5



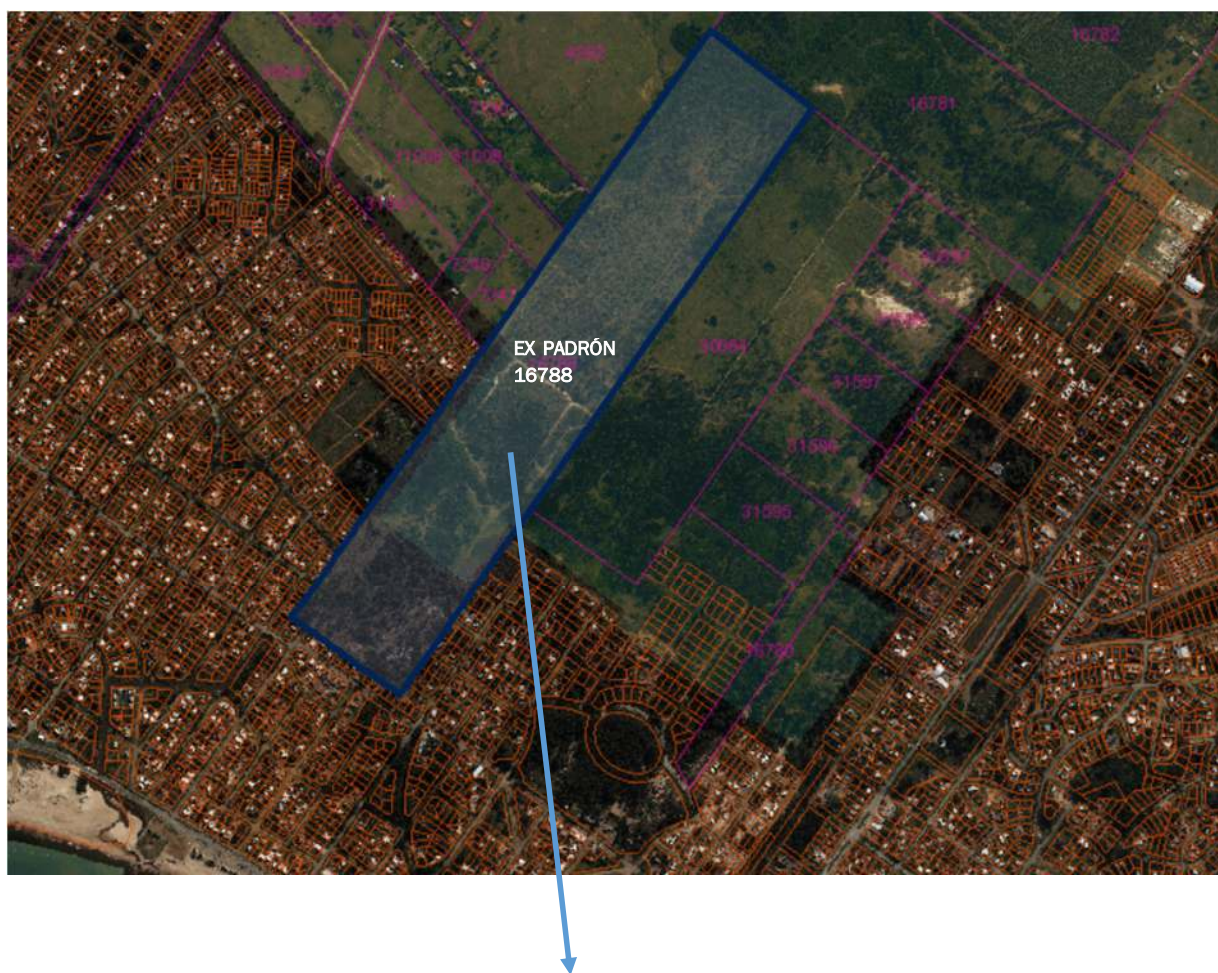
1 INTRODUCCION

Se proyecta fraccionar el padrón rural 32.395 del departamento de Maldonado, en la zona de Piriápolis. Para este cometido se requiere inicialmente concretar la transformación del atributo del suelo, pasando de suelo rural a suelo urbano, a través de un PAI (programa de actuación integrada). Dicho PAI toma el nombre “JARDINES DE PORTALES”.

El presente documento técnico ha sido elaborado para acompañar el PAI en el sentido de dotar de infraestructuras al nuevo desarrollo urbano allí planificado.

El proyecto de fraccionamiento para el padrón rural 32.395 del departamento de Maldonado (fracción resultante de subdivisión del padrón rural 16788), que luce a la vista del Ing. Agrimensor Bonilla, consta de 462 lotes con destino residencial urbano.

Figura 1 - Localización del padrón involucrado en el fraccionamiento.





Esta memoria técnica recoge el planteo conceptual de proyecto vial para dar conectividad entre calle Misiones y el nuevo desarrollo que permite viabilizar el tránsito vehicular al fraccionamiento proyectado en el padrón 32395.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 PLANTEO GENERAL VIAL

A continuación, se presenta el diseño planimétrico de la infraestructura vial proyectada. La misma se adjunta en lamina 2167_V01_PLANTA VIAL PADRON 32395.

Figura 2 – Diseño planimétrico de la infraestructura vial del Fraccionamiento



2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

2.2.1 SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO

La sección transversal tipo de pavimento está formado por una calzada de 6 metros de ancho con 0.5m de banquina a cada lado, y escurrimiento con pendiente transversal de 2% hacia cada lado, hacia cuentas de borde de pavimento.

El material de conformación es un material de base granular de 20cm de espesor.

A continuación, se presenta la sección tipo de proyecto:



Figura 3– Sección Transversal Tipo proyectada

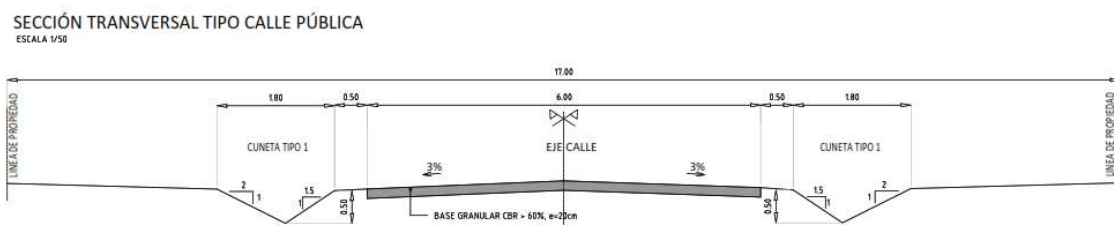
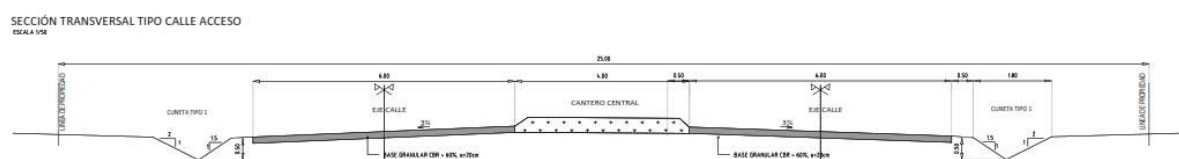


Figura 4– Sección Transversal para Avenida proyectada



2.2.2 VELOCIDAD DE DISEÑO

Para el diseño vial se tiene en cuenta una velocidad máxima de circulación de 30km/hr.

2.2.3 RADIOS DE CURVATURA Y VEHÍCULOS DE DISEÑO

Para definir los radios de curvatura horizontal se tiene en cuenta un vehículo de diseño del tipo C12 (camión de recolección de residuos urbano). A continuación, se presentan las características geométricas del vehículo:

Figura 5– Características del vehículo de diseño según norma AASHTO

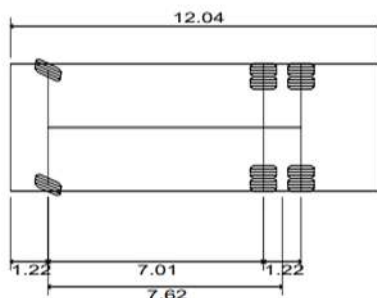
Vehicle Tracking Vehicle Details

Ref: 100012



Vehicle Name:	SU-12 - Single Unit Truck
Type:	Rigid vehicle
Category:	Autodesk
Classification:	Autodesk
Source:	AASHTO handbook 2011
Description:	Design vehicle
Notes:	
Unit 1 Name:	SU-12 - Single Unit Truck Tractor





SU-12 - Single Unit Truck

Overall Length	12.040m
Overall Width	2.440m
Overall Body Height	4.110m
Min Body Ground Clearance	0.417m
Track Width	2.440m
Lock-to-lock time	5.00s
Max Steering Angle (Virtual)	31.80°

El radio mínimo utilizado en las intersecciones de las calles es de 12 metros.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1 Excavación no clasificada a depósito

Comprende la excavación, el transporte y el tendido de material sobrante de los desmontes en áreas indicadas al efecto. No se realiza compactación de este material.

3.2 Base granular CBR>60%

Las características del material de aporte para el paquete de la base granular deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- CBR > 60%
- Expansión < 0,5% con sobrecarga de 10
- $IP \times Y < 180$
- $LL \times Y < 750$
- IP = índice plástico
- LL = límite líquido
- Y = porcentaje de fracción que pasa el tamiz N° 4 0

Se deberá compactar al 98% del PUSM, obtenido mediante el Ensayo Proctor Modificado.



3.3 ENSAYOS

3.3.1 Ensayo de materiales granulares

Límites de Atterberg: Tendrán un límite líquido menor que 25 y un índice plástico menor que 6.

Poder Soporte California (C.B.R.) Mayor o igual que 80% al 100% del Peso Unitario Seco Máximo (P.U.S.M.).

Densidad en Sitio (Cono de Arena): Se exigirá que la capa de base sea uniformemente compactada de modo de asegurar un P.U.S.M. no menor al 98% de la Densidad Máxima Proctor Modificado.

3.3.2 Ensayos alternativos

Cuando el método Proctor no sea aplicable debido a las características granulométricas del material (contenidos en más de un 20% en peso de granos mayores de 20mm), se realizará un ensayo alternativo de acuerdo a la siguiente metodología:

1. Realización del tamizado del material para la obtención de la Curva Granulométrica.
2. Con la fracción que pasa por el tamiz # 3/4 “, se hará el ensayo Proctor.
3. Con la fracción retenida por el tamiz # 3/4 “, se calculará el Peso Específico (PE) del material.
4. Se calculará la densidad ponderando estos dos resultados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{Valor del PUSSM}) * (\% \text{ pasa } \# \frac{3}{4} \text{ ``}) + (\text{Peso .específico}) * (\% \text{ retenido } \# \frac{3}{4} \text{ ``})}{2}$$

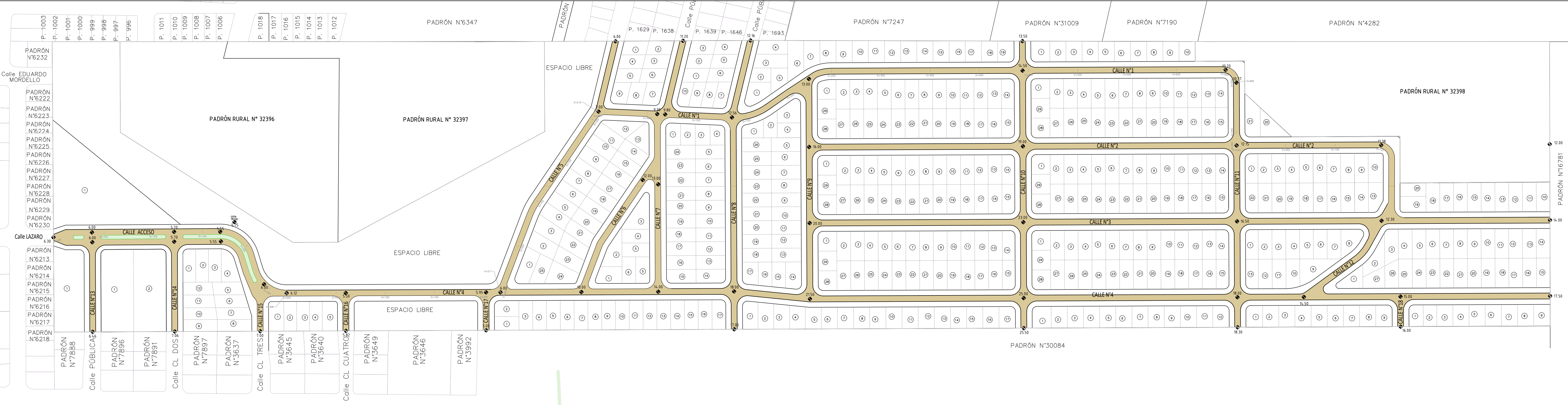
2

5. Si se puede hacer el ensayo de Densidad en Sitio, su valor se comparará con la densidad ponderada calculada con la fórmula del punto anterior.

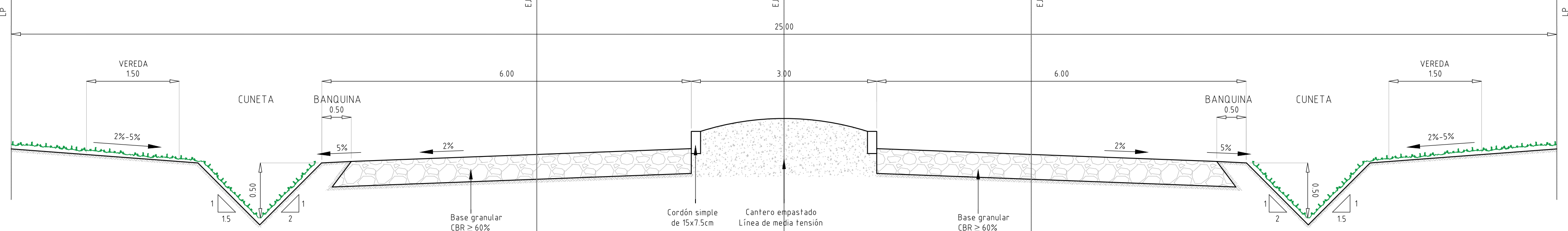
Como alternativa al ensayo de Densidad en Sitio se podrá realizar una prueba de carga con un camión de eje simple cuyo P.B.T. sea mayor que 8000kg.



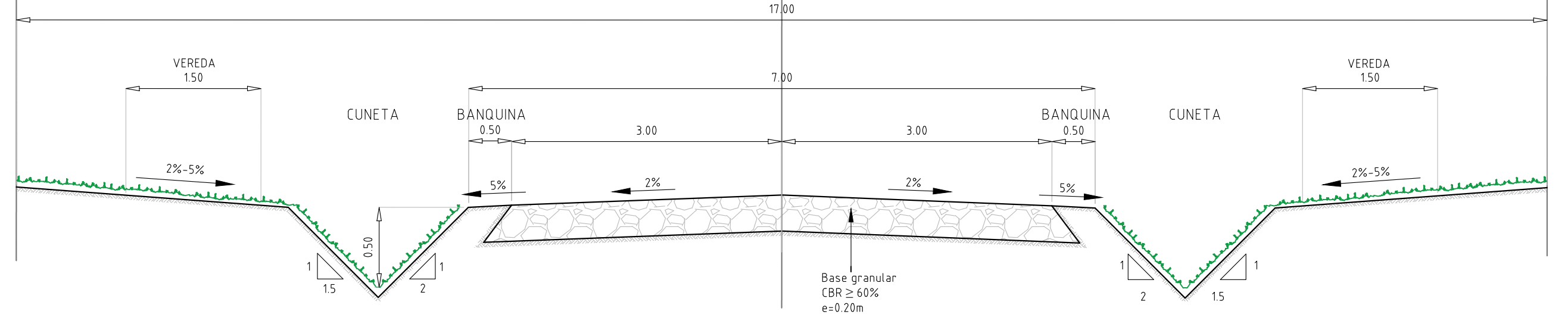
PLANTA GENERAL VIAL
ESCALA 1/2000



CAMINERÍA, CORTE AVENIDA N°6
ESCALA 1/50



CAMINERÍA, CORTE CALLE 1, 7, 8 Y 9
ESCALA 1/50



REFERENCIAS:

- PAVIMENTO DE BASE GRANULAR
- CANTERO CENTRAL
- 10.00 COTA PAVIMENTO PROYECTADA

ANTEPROYECTO VERSIÓN 13 08 2024

LINACQUA INGENIERIA			
PROYECTO: FRACCIONAMIENTO PADRÓN 32395			
UBICACIÓN: PIRIÁPOLIS - MALDONADO		FECHA: AGOSTO 2024	
PROYECTO TÉCNICO:		ESCALA: INDICADAS	
VICTORIA VAZ MARTINS ING. CIVIL VIAL		DIBUJO: LINACQUA	
ANA LAURA PEREYRA ING. CIVIL HIDRÁULICA AMBIENTAL		FORMATO: A1	
LÁMINA:			
ANTEPROYECTO VIALIDAD PLANTA GENERAL		2167_V01	

ANEXO C

Anteproyecto de Infraestructura Pluvial

MEMORIA TECNICA

ANTEPROYECTO

INFRAESTRUCTURA PLUVIAL

FRACCIONAMIENTO

PADRÓN 32395

PIRIÁPOLIS, MALDONADO,
URUGUAY

FECHA: AGOSTO 2024

REVISION: 01

TECNICOS:

ANA LAURA PEREYRA
ING. CIVIL HIDRAULICO-AMBIENTAL
TÉCNICO RESPONSABLE

MICAELA MIRANDA
ING. CIVIL HIDRÁULICO-AMBIENTAL

LINACQUA
INGENIERIA



CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	3
1.1	UBICACIÓN	3
2	RELEVAMIENTOS	4
2.1	RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO	4
2.2	OTROS	4
3	MACRO CUENCAS DE DRENAJE.....	4
3.1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	4
3.1.1	<i>Cuencas de aporte</i>	<i>4</i>
3.1.2	<i>Tiempo de concentración</i>	<i>6</i>
3.1.3	<i>Período de retorno e intensidad de lluvia.....</i>	<i>6</i>
3.1.4	<i>Coeficiente de escorrentía C.....</i>	<i>6</i>
3.1.5	<i>Determinación de caudales.....</i>	<i>8</i>
4	MICRO DRENAJE PLUVIAL.....	10
4.1	TIPOLOGÍA DE CUNETAS.....	10
4.2	ALCANTARILLAS INTERNAS.....	10
4.2.1	<i>Capacidad de conducción.....</i>	<i>10</i>
5	PLANOS DE PROYECTO.....	12
6	RESUMEN DE OBRAS PLUVIALES A EJECUTAR	12
6.1	RESUMEN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	12



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Localización del fraccionamiento.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2 - Macrocuencas intervinientes</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3 - Secciones tipo de cunetas proyectadas</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4 - Resultados modelación alcantarilla 1x500 al 1% y 0.40m de tapada (Qmáx 380 l/s)</i>	<i>11</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 - Características principales de las macrocuencas identificadas.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 2 - Tiempo de concentración para cada macrocuenca.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 3 - Intensidades de lluvia.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 4 - Coeficiente de impermeabilidad en función de tipo de suelo y TR de diseño.</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 5 - Factores de impermeabilización por normativa</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 6 - Determinación del coeficiente C de impermeabilidad ponderado en el fraccionamiento....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 7 - Estimación de coeficiente de escorrentía para Manzana A y P 32.201.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 8 - Caudales de diseño para 2, 25 y 100.....</i>	<i>9</i>

1 INTRODUCCION

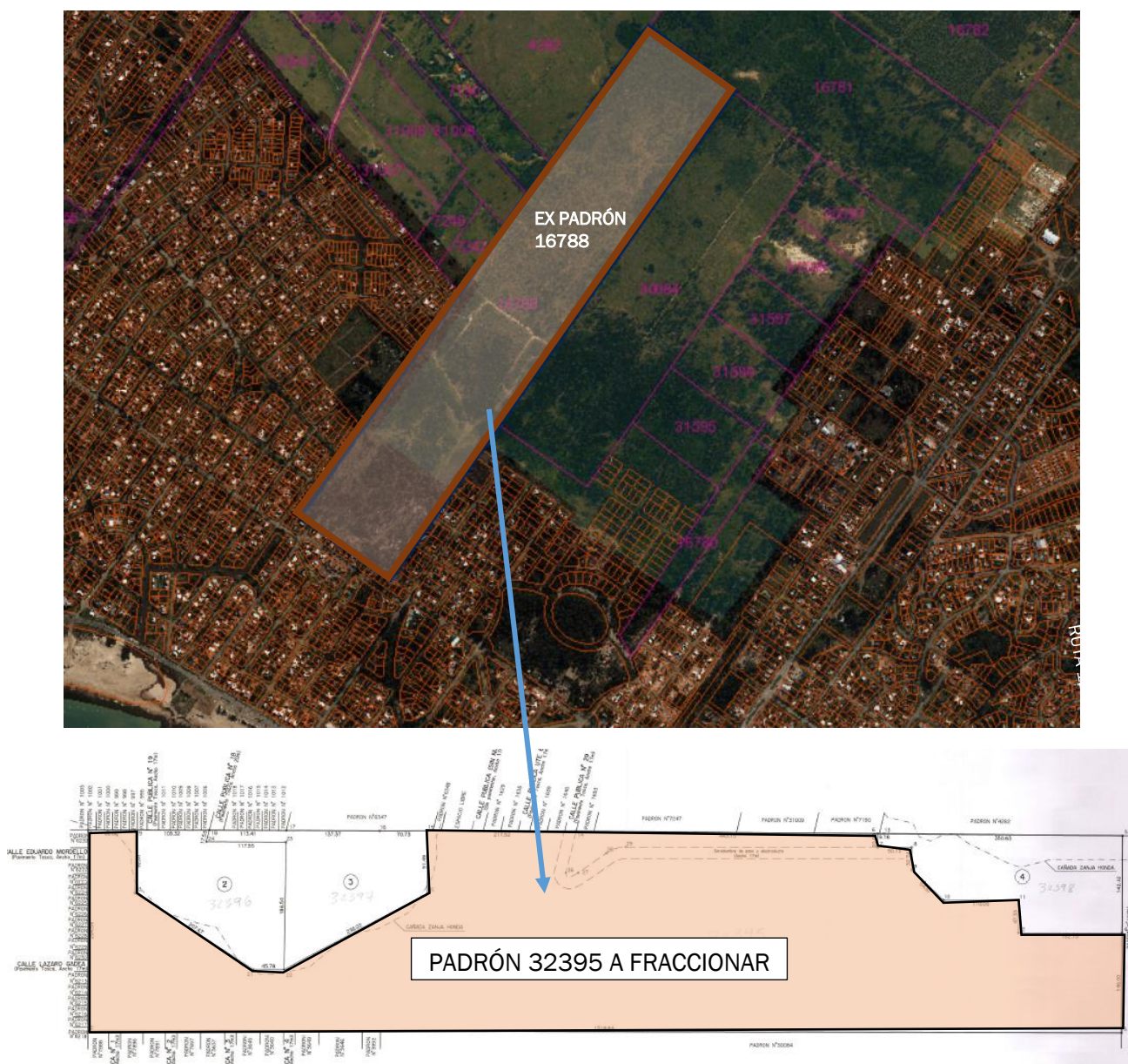
Este Informe recoge los estudios técnicos realizados para determinar los caudales de escurrimiento pluvial, en relación al nuevo uso del suelo como resultado de la futura ocupación edilicia e infraestructura urbana desarrollada, en el marco del fraccionamiento del padrón 32.395 (fracción del ex padrón 16.788) ubicado en la ciudad de Piriápolis en el departamento de Maldonado, Uruguay.

Se ha analizado el sistema de drenaje pluvial del fraccionamiento a nivel de anteproyecto, evaluando en primer lugar el macrodrenaje existente y posteriormente el microdrenaje interno proyectado.

1.1 Ubicación

El Fraccionamiento se localiza al norte de Av. Misiones entre las calles Santiago Vázquez y Eduardo Mordello.

Figura 1 - Localización del fraccionamiento



2 RELEVAMIENTOS

2.1 Relevamiento Topográfico

Como base para el desarrollo de este trabajo se cuenta con el relevamiento topográfico exhaustivo con apoyo de agrimensura. El apoyo de agrimensura ha sido realizado por Ing. Agrimensor.

Los relevamientos altimétricos se han referido al Cero Oficial.

2.2 Otros

Se complementa esta información topográfica de campo, con la información topográfica disponible en la web ide.uy (Infraestructura de Datos Espaciales).

3 MACRO CUENCAS DE DRENAJE

3.1 Metodología de cálculo

El proceso de diseño de la infraestructura de drenaje pluvial comprende las siguientes etapas:

1. Determinación de cuencas de aporte principales;
2. Cálculo del tiempo de concentración de las cuencas;
3. Selección del período de retorno a considerar en el diseño, y determinación de la intensidad de lluvia asociada al mismo;
4. Determinación de los caudales en base al método racional, y adoptando un coeficiente de escurrimiento C que contemple el pleno desarrollo de la urbanización;
5. Cálculo de la capacidad de conducción superficial por cuencas, para la condición de diseño;

Se desarrollan a continuación los puntos reseñados.

3.1.1 Cuencas de aporte

Las mismas se determinaron en función de las curvas de nivel generales de la zona, del parcelario y del proyecto de vialidad, estableciendo así las divisorias de escurrimiento a nivel superficial. Se ha cuantificado una macrocuenca interna (I01) y otra cuenca externa (EX01), las cuales comprenden una subcuenca de la cuenca de aportes de la cañada Zanja Honda, drenaje que bordea por el oeste y sur el fraccionamiento bajo estudio. Dichas cuencas se presentan en la Figura 2. Sus principales características se presentan en la Tabla 1.

Cabe aclarar que la cuenca I01 comprende la totalidad del padrón 32.395 donde se proyecta el fraccionamiento, la cual más adelante es analizada a nivel de microdrenaje.

La macrocuenca externa aporta al sistema de microdrenaje interno en diferentes puntos de entrada.

Es importante mencionar que para el proyecto de fraccionamiento se ha efectuado un análisis de inundabilidad del Ao Zanja Honda el cual permitió determinar la curva de inundación para un evento de 100 años de período de retorno. El fraccionamiento contempla estos resultados y no cuenta con ninguna superficie que pueda quedar anegada bajo este evento de recurrencia.



Figura 2 - Macrocuencas intervinientes

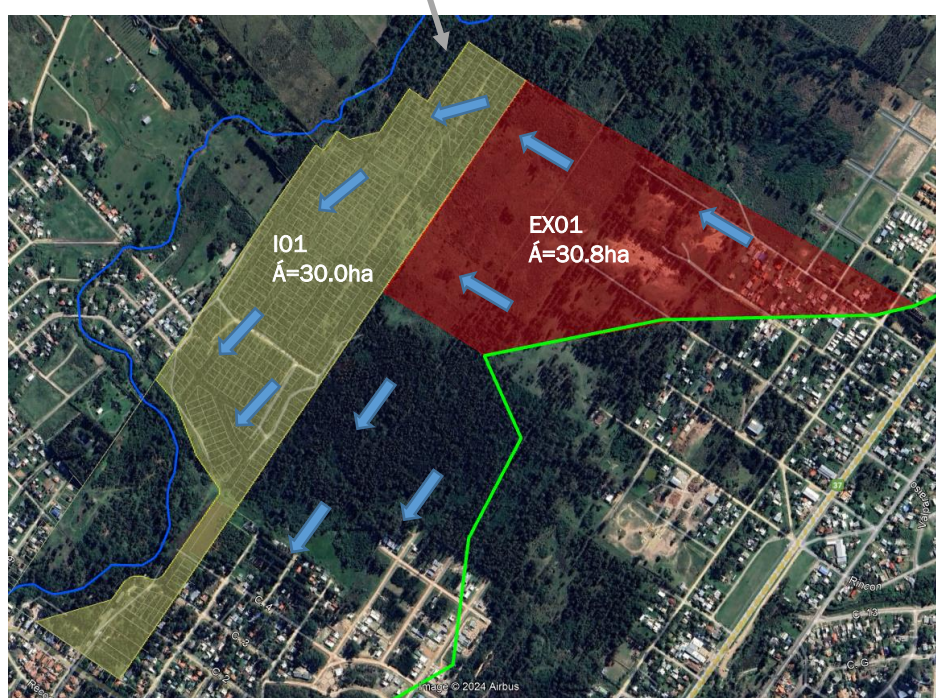
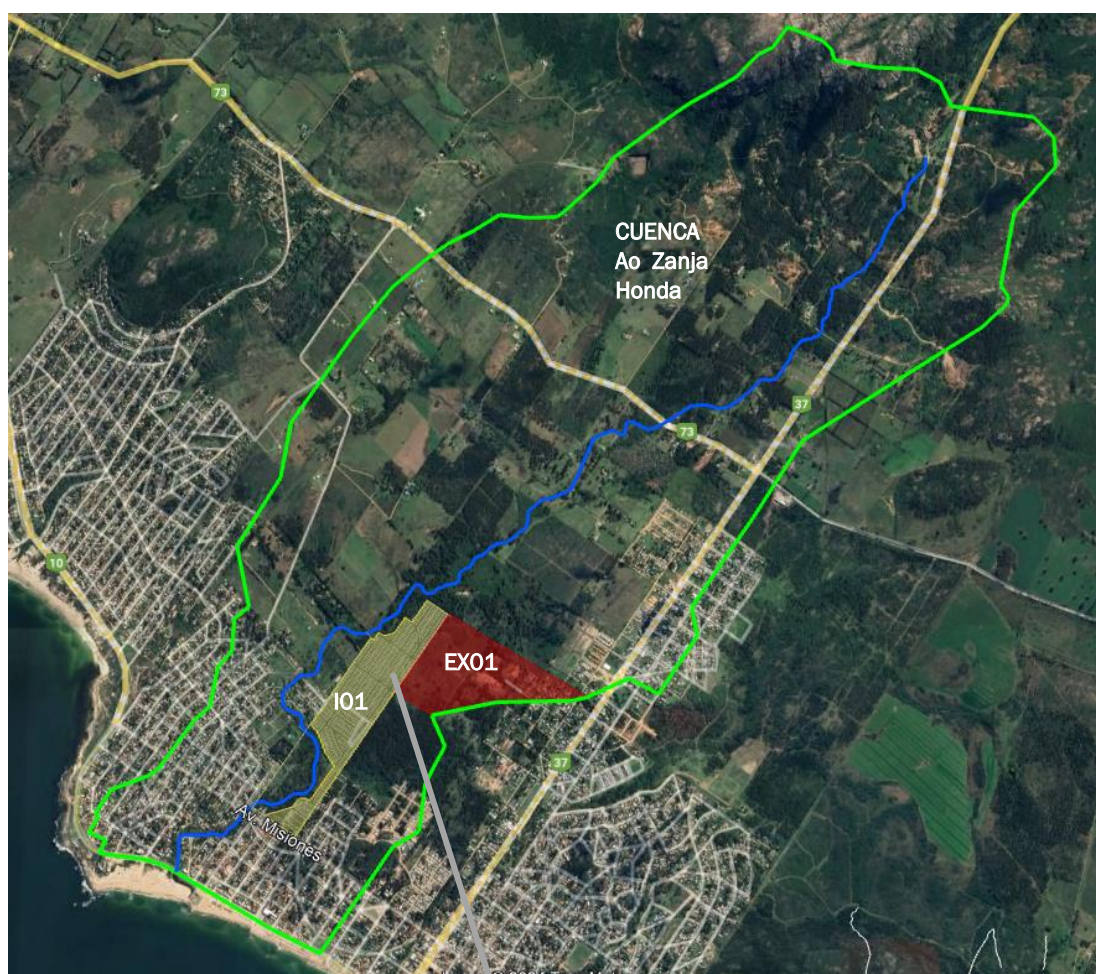


Tabla 1 - Características principales de las macrocuencas identificadas

Cuenca	Área (há)	L (m)	DH (m)	p (%)
EX01	30.80	930.0	44.00	4.73%
IO1	30.00	1,000.0	13.00	1.30%

3.1.2 Tiempo de concentración

Para las macrocuencas determinadas, se define la línea de flujo principal, y en base a la misma se determina el tiempo de concentración de la cuenca, es decir la duración mínima de lluvia que maximiza el área de aporte en el punto de cierre considerado.

El tiempo de concentración se determinó mediante la fórmula de Kirpich debido a las características de cada cuenca.

Tabla 2 - Tiempo de concentración para cada macrocuenca

Cuenca	Tc Kirp (min)	Tc (hr)
EX01	73.5	1.22
IO1	127.7	2.13

3.1.3 Período de retorno e intensidad de lluvia

La intensidad de lluvia se determinó como 83 mm para una lluvia de 3 horas de duración y 10 años de período de retorno, en base a las recomendaciones del Procedimiento de Cálculo indicado en el Instructivo para la evaluación y aprobación de fraccionamientos en el departamento de Maldonado (Res 08218/2015).

Por su parte, por las características del fraccionamiento corresponde el diseño del sistema pluviales para un período de retorno de 2 años.

Asimismo, se ha verificado el funcionamiento de las cunetas para un evento de 25 años de período de retorno.

Se presenta a continuación la intensidad de lluvia calculada para cada recurrencia.

Tabla 3 - Intensidades de lluvia

Cuencas	I2 (mm/min)	I5 (mm/min)	I25 (mm/min)
EX01	0.49	0.65	0.90
IO1	0.36	0.48	0.66

3.1.4 Coeficiente de escorrentía C

La estimación del coeficiente de escorrentía constituye la mayor dificultad e incertidumbre en la aplicación del método, dado que este coeficiente debe tener en cuenta todos los factores que afectan el caudal máximo respecto a la intensidad promedio y tiempo de respuesta de la cuenca.

Los valores utilizados, según el tipo de superficie, grado de permeabilidad y el periodo de retorno del evento extremo de lluvia se presentan en la Tabla siguiente.



Tabla 4 - Coeficiente de impermeabilidad en función de tipo de suelo y TR de diseño.

	Período de Retorno (años)						
5.2.1.1.1 Características de la superficie	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
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	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75 % del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Áreas de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Dadas las características del área en estudio se procede a determinar el coeficiente C ponderando las áreas permeables e impermeables, y así se calcula el coeficiente C para esta zona de estudio, asociado a cada período de retorno.

Para realizar la ponderación entre áreas permeables e impermeables en la zona de fraccionamiento aún no desarrollada, se ha asumido la máxima impermeabilización posible según el TONE de la Intendencia de Maldonado para la zona en estudio. Se asume que el desarrollo quedará comprendido en la zona 1.3.4 cuyos Factores de Impermeabilización son los indicados en la siguiente Tabla.

Tabla 5 - Factores de impermeabilización por normativa

g) **Ocupación:** En los solares con área inferior a 500 m². y superior a 1.000 m², regirán los siguientes parámetros:

	FOS SS	FOS	FOS PA	FOT	FOSV
ST<500	40	35	35	60	50
ST>1000	30	25	25	40	60

En los solares con área intermedia, los factores de ocupación se obtendrán de la interpolación de los anteriores valores.

Siendo que los lotes tendrán un área media de 400m², se calcula en la siguiente tabla el Coeficiente de Escorrentía máximo que podrá tenerse en el fraccionamiento.



Tabla 6 - Determinación del coeficiente C de impermeabilidad ponderado en el fraccionamiento

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA FRACCIONAMIENTO

Superficie total	34.04	ha			
Calle proyectada (tosca)	9.62	ha			
Espacio libre	4.32	ha			
Superficie lotes	20.10	ha			
Tiempo de retorno (años)			TR2	TR5	TR25
Superficie techo	7.03	ha	0.75	0.80	0.88
Superficie verde	10.38	ha	0.29	0.32	0.39
Superficie calle tosca	16.62	ha	0.71	0.75	0.82
Coeficiente de escorrentía ponderado			0.59	0.63	0.70

Se tiene entonces que el coeficiente de escorrentía para las manzanas del fraccionamiento, para la **situación futura, es de 0.59** para un evento de 2 años de período de retorno.

Por su parte, se ha estimado de forma independiente el coeficiente de escorrentía para la macrocuenca externa (EX01), en este caso ponderando áreas urbanizadas de áreas verdes.

El coeficiente de escorrentía para esta macrocuenca, **en la situación futura, es entonces de 0.36** para un evento de 2 años de período de retorno.

Tabla 7 – Estimación de coeficiente de escorrentía para Manzana A y P 32.201

EX01

Tiempo de retorno (años)			TR2	TR5	TR25
Superficie Urbanizada	3.70	ha	0.59	0.63	0.70
Superficie verde	27.10	ha	0.33	0.36	0.42
Coeficiente de escorrentía ponderado			0.36	0.39	0.45

3.1.5 Determinación de caudales

Para la intensidad de lluvia y áreas determinadas, los caudales de escurrimiento pico se determina en base al Método Racional.

El método racional es una metodología de cálculo basada en que la intensidad de la lluvia (i) es constante y que ésta continúa en forma indefinida. Se considera que la escorrentía comienza a generarse en forma instantánea, incrementándose hasta llegar a un valor máximo en un tiempo crítico, igual al tiempo de concentración (tc), instante a partir del cual toda la cuenca contribuye simultáneamente al caudal en la salida.

La ecuación utilizada para el cálculo del caudal es la siguiente:

$$Q_{\text{máx.}} = C * i * A / 360$$

Dónde:

$Q_{\text{máx.}}$ = caudal máximo (m3/s)

C = coeficiente de escorrentía

i = intensidad uniforme en toda la cuenca para una
duración igual al tiempo de concentración (mm/h)

A = área de la cuenca (Ha)



En la Tabla 8 se presentan los cálculos de caudales de diseño resultantes.

Tabla 8 - Caudales de diseño para 2, 25 y 100

Cuencas	Área (há)	Q2 (L/s)	Q5 (L/s)	Q25 (L/s)
EX01	30.80	914	1318	2089
I01	30.00	1067	1511	2308



4 MICRO DRENAJE PLUVIAL

En este apartado se presenta la conceptualización de la solución de conducción pluvial interna del fraccionamiento correspondiente al padrón 32395.

Como premisa conceptual se parte de un desarrollo interno al fraccionamiento con caminería del tipo perfil rural, con calles de tosca, y cunetas laterales para la conducción pluvial.

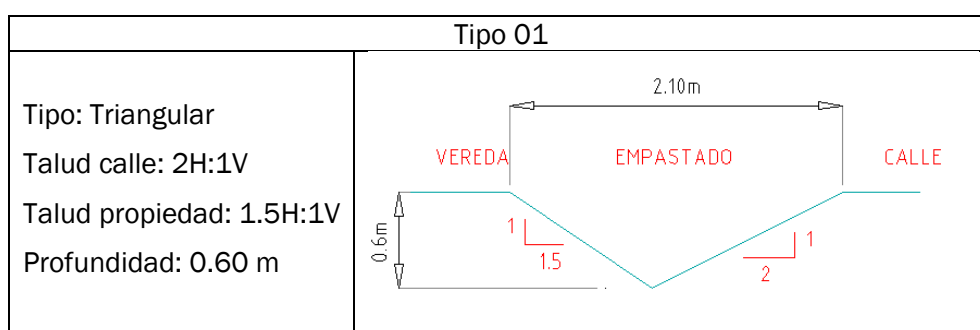
En los cruces de calle se instalarán alcantarillas para la conducción de las aguas pluviales.

Todo el sistema descarga sus aguas directamente en el Ao Zanja Honda que bordea el fraccionamiento, no habiendo aportes de caudales hacia padrones vecinos.

4.1 Tipología de Cunetas

La geometría definida para las cunetas se presenta en las siguientes figuras con sus correspondientes dimensiones:

Figura 3 - Secciones tipo de cunetas proyectadas



En primer lugar, se verificó para cada cuneta la conducción del caudal máximo para Tr 2 al 90% de su capacidad.

Por otro lado, se analiza la velocidad de escurrimiento con el objetivo de determinar su recubrimiento. En casos donde la velocidad es mayor a 1.5 m/s, se plantea una protección mayor para evitar posibles erosiones. Para el fraccionamiento en estudio todas las cunetas proyectadas serán excavadas y revestidas con pasto sembrado, paños de pasto o empastadas naturalmente con buena aportación de tierra negra.

4.2 Alcantarillas internas

Para la conducción de las aguas pluviales dentro del fraccionamiento, serán necesarias 40 alcantarillas.

Considerando que la totalidad del fraccionamiento tendrá 5 descargas puntuales mediante alcantarilla hacia el Ao Zanja Honda, se estima que el caudal conducido por cada una de ellas será aprox. 213 l/s.

Se propone para todas las alcantarillas la instalación de una tubería de 500mm de diámetro con pendiente del 1.0% y tapada mínima de 0.40m por encima del lomo del caño en el eje de calzada.

La capacidad de conducción de las alcantarillas fue determinada mediante el software Hy8, según se presenta en el apartado 4.2.1, considerando una tubería de hormigón ($n=0.015$) y las pendientes y tapadas mínimas antes indicadas.

En base a los datos obtenidos se concluye que las alcantarillas son capaces de conducir el caudal de diseño proyectado.

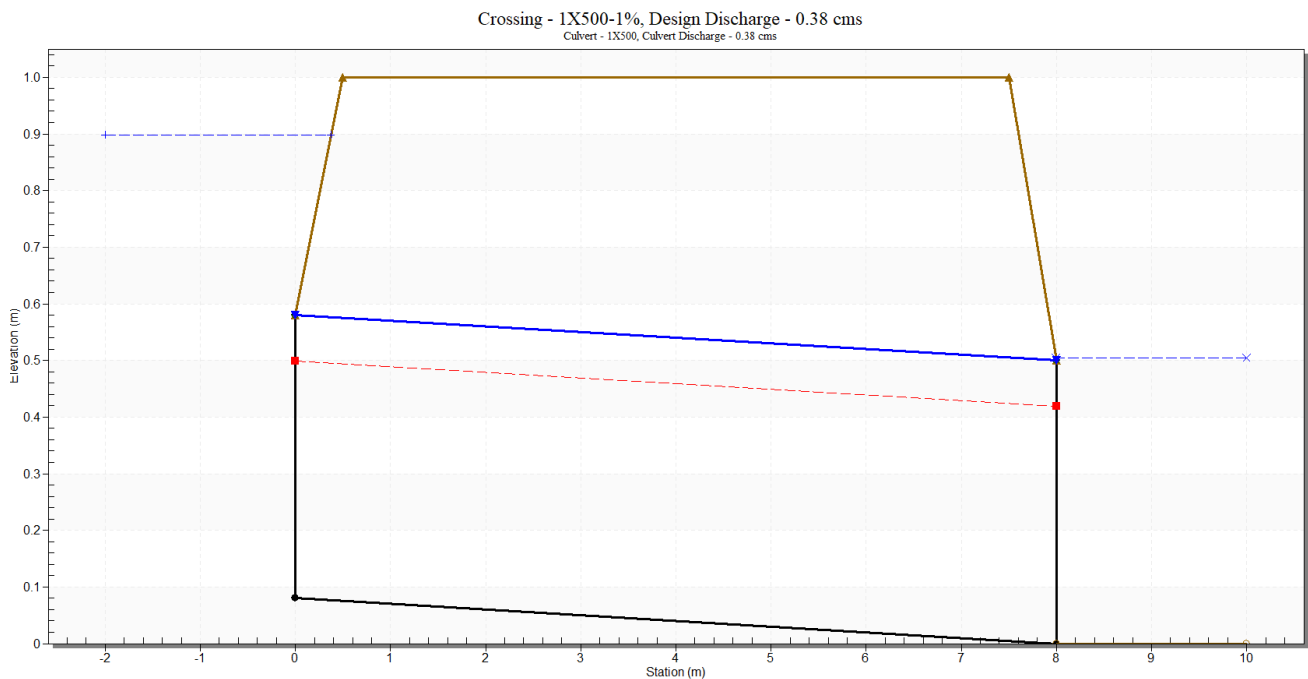
4.2.1 Capacidad de conducción

Se ha calculado la capacidad de conducción de las nuevas alcantarillas considerando tuberías de hormigón con las condiciones de instalación indicadas antes.



A continuación, se presentan los resultados obtenidos, observándose que todas las alcantarillas proyectadas podrán conducir un caudal de 380l/s dejando al menos una franquía de 0.15-0.20m sobre la cota de calle.

Figura 4 - Resultados modelación alcantarilla 1x500 al 1% y 0.40m de tapada (Qmáx 380 l/s)



Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	1X500 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
0.08	0.00	0.00	0.00	1
0.38	0.10	0.10	0.00	1
0.55	0.20	0.20	0.00	1
0.72	0.30	0.30	0.00	1
0.90	0.38	0.38	0.00	1
1.01	0.50	0.41	0.09	14
1.02	0.60	0.39	0.20	4
1.03	0.70	0.38	0.32	4
1.03	0.80	0.37	0.43	3
1.04	0.90	0.35	0.54	3
1.04	1.00	0.34	0.66	3
1.00	0.42	0.42	0.00	Overtopping



5 PLANOS DE PROYECTO

Se adjuntan los siguientes planos de proyecto

- PL01- Proyecto Infraestructura Pluvial – Planta general

6 RESUMEN DE OBRAS PLUVIALES A EJECUTAR

6.1 Resumen de la solución propuesta

En forma somera la solución final propuesta consta de:

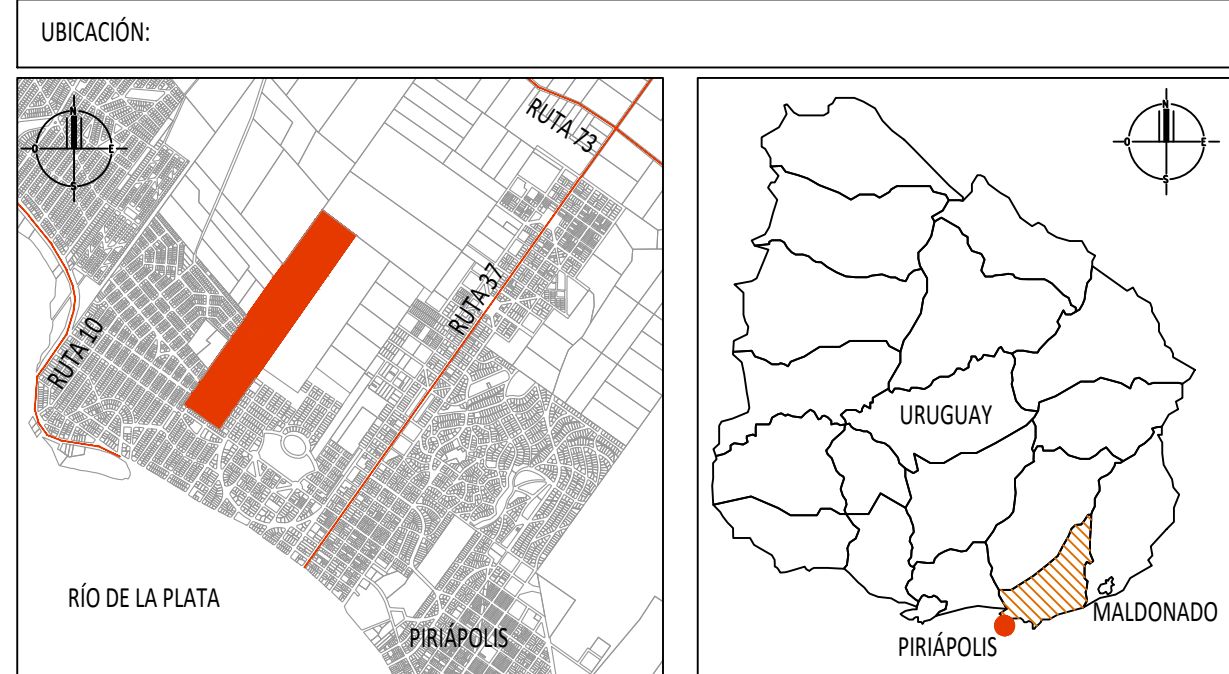
Sistema interno al nuevo fraccionamiento, a conformar o construir:

- ⇒ 9450ml de cunetas empastadas, siendo las secciones tipo indicadas y pendiente variables acompañando pendientes de diseño vial.
- ⇒ 40 alcantarillas de Hormigón de 500mm de diámetro, según su ubicación en el plano PL01.

Sistema externo al nuevo fraccionamiento, a conformar o construir:

- ⇒ No se requieren obras de acondicionamiento externas al nuevo fraccionamiento





1. LA CONDUCCIÓN SUPERFICIAL DE LAS AGUAS PLUVIALES SE REALIZARÁ MEDIANTE CUNETAS. LAS MISMAS SERÁN EMPASTADAS NATURALMENTE Y SE CONFORMARÁN A MÁQUINA. SE PROYECTA LA CONFORMACIÓN DE APROXIMADAMENTE 9450m TOTALES DE CUNETA.
2. SE CONSTRUIRÁN 40 ALCANTARILLAS TIPO "Z" DE HORMIGÓN SEGÚN PLANO DNV N°251 DEL MTOP.
3. LA TAPADA MÍNIMA DE ALCANTARILLAS SERÁ DE 0.40 M RESPECTO A NIVEL DE PAVIMENTO TERMINADO (NPT), EN CASO CONTRARIO DEBERÁ PROTEGERSE ADECUADAMENTE CON LOSETA DE HORMIGÓN.
4. SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN PLANO, LAS ALCANTARILLAS TENDRÁN UN LARGO MÍNIMO DE 8.0m.
5. TODAS LAS ALCANTARILLAS LLEVARAN CABEZAL DE HORMIGÓN, SEGÚN PLANO TIPO DE MTOP.
6. LA ALTIMETRÍA DEL PROYECTO ESTÁ REFERIDO AL CERO OFICIAL

	LÍMITE DE PROYECTO
	LÍNEA DE PROPIEDAD
	LÍNEA DE ESPACIOS LIBRES
	CUNETA A CONSTRUIR
	ALCANTARILLA A CONSTRUIR
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	SENTIDO DE ESCURRIMIENTO

PROYECTO:			
FRACCIONAMIENTO PADRÓN 32395			
UBICACIÓN: PADRÓN 32395 CALLE MISIONES, PIRIÁPOLIS - MALDONADO		FECHA: AGOSTO 2024	
PROYECTO TÉCNICO:		ESCALA: INDICADAS	
		DIBUJO: LINACQUA	
MICAELA MIRANDA BURGELL ING. CIVIL HIDRÁULICA AMBIENTAL		ANA LAURA PEREYRA ING. CIVIL HIDRÁULICA AMBIENTAL	
ANTEPROYECTO		FORMATO: A1	
INFRAESTRUCTURA PLUVIAL		LÁMINA:	
PLANTA GENERAL		2167_PL01	

ANEXO D

Anteproyecto de Infraestructura Abastecimiento de Agua Potable

MEMORIA TÉCNICA ANTEPROYECTO

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

PAI "JARDINES DE PORTALES"
Fraccionamiento Padrón 32395.
Piriápolis, MALDONADO.
URUGUAY.

FECHA: 13 DE AGOSTO DE 2024
REVISIÓN: 01

EQUIPO TÉCNICO:

ANA LAURA PEREYRA
ING. CIVIL HIDRÁULICO-AMBIENTAL

MICAELA MIRANDA
ING. CIVIL HIDRÁULICO-AMBIENTAL



CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	3
2	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA RED	4
2.1	INTRODUCCIÓN	4
2.2	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	5
2.3	TRAZADO GENERAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	5
2.4	MATERIALES DE TUBERÍAS.....	5
3	MEMORIA DE CÁLCULO.....	6
3.1	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.....	6
3.2	DATOS DE CÁLCULOS.....	7
3.3	RESULTADOS	7
4	CONCLUSIONES	11
5	LISTADO DE ADJUNTOS.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZACIÓN DEL PADRÓN INVOLUCRADO EN EL FRACCIONAMIENTO.....	3
FIGURA 2 - ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO HIDRÁULICO.....	4
FIGURA 3 - GRAFICO DE VELOCIDAD EN TUBERÍAS Y PRESIÓN EN NODOS, EPANET	10

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 – DATOS GENERALES DE DEMANDA.....	7
TABLA 2 – RESULTADO DEMANDA Y PRESIÓN EN NODOS	8
TABLA 3 – RESULTADO DE VELOCIDAD Y DIÁMETRO DE LA NUEVA RED.....	9

1 INTRODUCCION

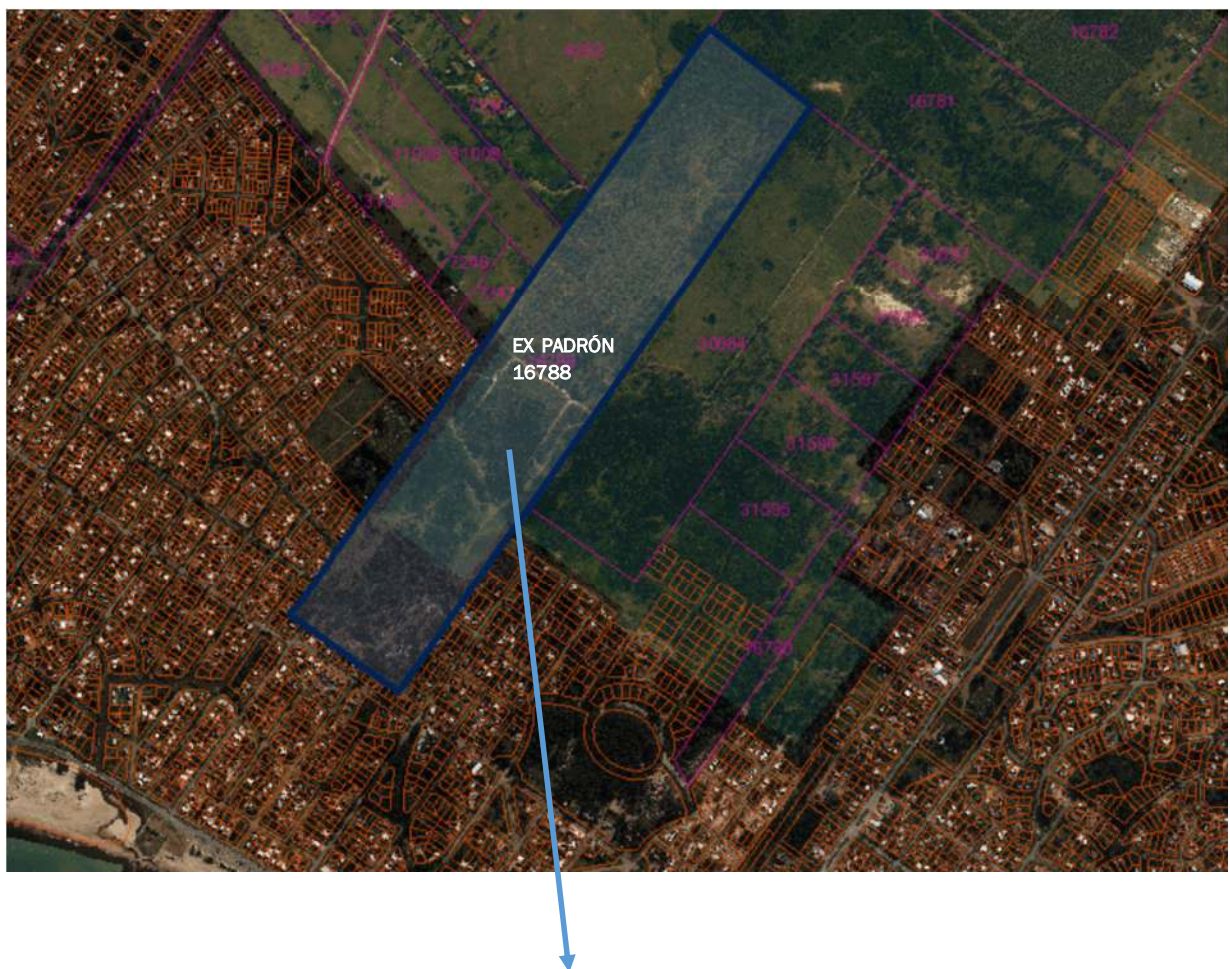
Se proyecta fraccionar el padrón rural 32.395 del departamento de Maldonado, en la zona de Piriápolis. Para este cometido se requiere inicialmente concretar la transformación del atributo del suelo, pasando de suelo rural a suelo urbano, a través de un PAI (programa de actuación integrada). Dicho PAI toma el nombre “JARDINES DE PORTALES”.

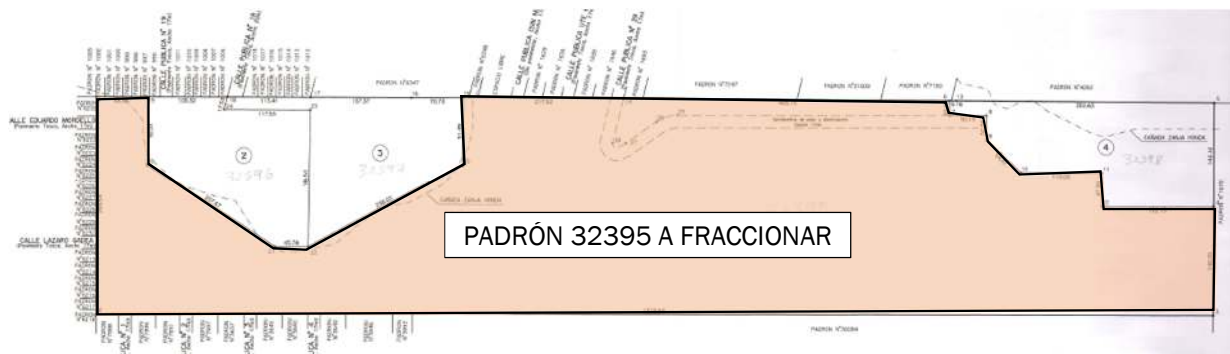
El presente documento técnico ha sido elaborado para acompañar el PAI en el sentido de dotar de infraestructuras al nuevo desarrollo urbano allí planificado.

El proyecto de fraccionamiento para el padrón rural 32.395 del departamento de Maldonado (fracción resultante de subdivisión del padrón rural 16788), que luce a la vista del Ing. Agrimensor Bonilla, consta de 462 lotes con destino residencial urbano.

Esta memoria técnica presenta el anteproyecto para dotar de servicio de agua potable a los nuevos lotes resultantes del fraccionamiento, con una previsión de uso con edificación para vivienda unifamiliar.

Figura 1 - Localización del padrón involucrado en el fraccionamiento.





En el desarrollo de este informe se presenta un estudio preliminar del sistema, donde se describe una configuración tentativa y se realizan recomendaciones para satisfacer los consumos estimados. Asimismo, se presenta la justificación de la configuración y la memoria de cálculo correspondiente. En ese sentido, se presentan los resultados de la modelación numérica de la red proyectada, realizada en el programa EPANET.

En la lámina 2167_AP01-RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, se presenta la red de distribución de Agua Potable proyectada para el fraccionamiento.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA RED

2.1 Introducción

Se proyecta efectuar 1 punto de empalme en la intersección de Calle Lázaro Gadea y Calle Misiones a confirmar con OSE.

Con el objeto de mantener presiones entre $1,5 \text{ kg/cm}^2$ y $4,5 \text{ kg/cm}^2$ en todos los nodos, se propone hacer un abastecimiento mediante tuberías PEAD o PVC 75mm, 110mm y 160mm.

En la imagen siguiente se muestra el esquema de abastecimiento propuesto, donde se indica en naranja la traza de tubería a instalar en 160mm de diámetro y en verde la tubería a instalar en 110mm. Los restantes tramos de red serán en 75mm.

Figura 2 - Esquema de abastecimiento hidráulico



2.2 Criterios Generales de Diseño

El caudal medio requerido para alimentar el sistema de distribución del fraccionamiento fue calculado para una condición de ocupación global de 2800 personas con un consumo medio diario per cápita de 200 l/habitante/d.

Se asume que la situación de interés corresponde a una ocupación de 4 habitantes por vivienda, y en esta instancia se prevé que un 50% de los lotes podrían albergar solución en PH. De esta forma se contempla en forma genérica un total de 462 lotes, y un total de 700 viviendas.

En resumen, para todo el fraccionamiento se prevé una demanda media diaria de 6.5 l/s. El caudal máximo horario previsto para abastecer el mismo es de 14.6l/s.

Para el dimensionado se empleó el software de libre acceso EPANET. Se verificó la hidráulica de la red para el día de máximo consumo, considerando como caudales de cálculo los caudales máximos horarios, asignando a cada tramo el valor previsto en función de los lotes a abastecer. En ese sentido, se consideraron valores de 1,5 para los coeficientes K1 y K2, respectivamente.

En la memoria de cálculo se detallan los procedimientos y los resultados de la modelación hidráulica, que permite verificar presiones en el rango de 15 a 45mca en todos los puntos de la red.

Para el dimensionado concretamente, se consideró simultáneamente al mantenimiento de la presión de trabajo superior a 15mca en todos los puntos de la red, y valores de velocidad inferiores a 0,85 m/s, 0,95 m/s y 1,20m/s en todas las tuberías de diámetro DN75mm, DN110mm y DN160mm respectivamente.

El diseño de la red de distribución se ha realizado con tuberías de PEAD, con los accesorios correspondientes como llaves de paso, hidrantes, y piezas especiales, pero podrán usarse en su lugar tuberías de PVC. Como criterio general, se han colocado llaves de paso de modo de permitir cierres de malla que no superen los 800 metros de red, e hidrantes de modo que cada lote no diste más de 200m además de considerar hidrantes en cada punto terminal de red.

2.3 Trazado General de la Red de Distribución

La ampliación de la red de distribución totaliza una longitud de 5537m aproximadamente, correspondiente a 4566m en tuberías DN75mm, 530m en tuberías DN110mm y 441m en tuberías DN16mm.

Se proyectó la red de agua en tendido único, de manera que se tendrán conexiones largas y cortas, según la ubicación del lote a abastecer. La ubicación de las tuberías se ha seleccionado de manera de minimizar el número de conexiones largas.

Las redes se ubicarán preferentemente en las aceras norte y oeste, a una distancia entre 1.50 y 2.00m de la línea de propiedad, en zanjas con una tapada mínima de 80cm.

Tanto las llaves como los hidrantes deberán ser instalados en la vereda, en cámaras, con tapas de 600mm de diámetro como mínimo, ubicadas de acuerdo con la normativa de OSE.

2.4 Materiales de Tuberías

La red ha sido proyectada con tubos de PEAD, pero también podrán utilizarse tubos de PVC.

Las tuberías de PEAD serán serie PE 100 SDR 17, cumpliendo con lo establecido en la norma ISO 4427 y aprobados por la OSE, para una presión nominal de 10 kg/cm².



Las tuberías de PVC serán con junta elástica y aros de goma según Norma UNIT 215/86, presión nominal 1.0MPa y tensión de pared de 10.0MPa.

En cuanto a las piezas especiales, se seguirán las especificaciones establecidas en los planos generales y el Pliego General para Conducción de Líquidos a Presión de OSE.

En las piezas especiales y curvas mayores a 45° se instalarán macizos de anclaje según lo especificado en los planos generales de OSE (Plano tipo de OSE No. 32.265).

Las válvulas serán del tipo esclusa a enchufe directo, con cierre elástico, PN10. Deberán ser construidas en fundición nodular, ser de paso total, y con recubrimiento externo e interno de epoxi/poliéster azul.

Los hidrantes serán del tipo enterrados, DN80, de cierre de contacto suave y hermético, con revestimiento en EPDM, sin mantenimiento. Deberán incluir el pie de hidrante, y extensiones necesarias.

3 MEMORIA DE CÁLCULO

3.1 Procedimiento de Cálculo

La red de abastecimiento de agua potable se calculó mediante simulación hidráulica empleando el programa de libre acceso "EPANET versión 2.0".

Los datos proporcionados para simular dicha red fueron los siguientes: datos geométricos de la red (coordenadas y cotas de los nodos, diámetros y longitudes de las tuberías); las propiedades hidráulicas de sus elementos (coeficientes de fricción, presión en el punto de conexión, etc.); la asignación de valores de demanda en los nodos correspondientes al caudal máximo instantáneo a abastecer en cada tramo.

El caudal máximo instantáneo que abastecer, se calculó considerando una dotación media de 200 l/habitante/d, y valores para los coeficientes K1 y K2 de 1,5. Estos coeficientes indican las relaciones de factores de consumo entre: el gasto máximo diario y el gasto medio diario por un lado (K1), y el gasto máximo instantáneo y el gasto máximo diario por el otro (K2).

Por lo tanto, considerando un tramo del que se deben abastecer "n" lotes, se tiene un caudal máximo instantáneo que resulta de aplicar la siguiente fórmula:

$$Q\left(\frac{l}{s}\right) = dot \times \frac{hab}{viv} \times n \times K1 \times K2$$

Para la simulación y de acuerdo con la distribución de caudales propuesta, se calculan, mediante la ecuación de Hazen-Williams, las pérdidas de carga en cada tramo de tubería. Además, el programa calcula, para cada paso de la simulación, los distintos parámetros hidráulicos en el sistema (caudales, velocidades y pérdida de carga por tramo, presiones en los nodos, etc.), y registra todos los eventos de funcionamiento anómalos en la red como por ejemplo presiones negativas en los nodos.

A continuación, se resumen los pasos llevados a cabo para realizar el cálculo mediante el programa:

- Se realiza el trazado de la red;
- Se propone un diámetro tentativo para cada tubería;
- Se selecciona el valor de C en función del material a adoptar para las tuberías, que resulta ser de 130, correspondiente a tuberías de PVC/PEAD;
- Se proponen las demandas de base en cada nodo para finalmente realizar la modelación numérica.



En estas condiciones, se buscó verificar que las presiones de servicio sean mayores a 15mca de forma tal de asegurar un correcto abastecimiento a los lotes, y menores a 45mca. Al mismo tiempo que verifica que las velocidades en las tuberías no sobrepasen los máximos admitidos para el diámetro considerado.

3.2 Datos de cálculos

Tabla 1 – Datos generales de demanda

CUADRO RESUMEN		
Cantidad de lotes	462	lotes
Cantidad de viviendas	700	viviendas
Factor ocupacional	4,0	hab/viv
Dotación	200	l/hab.día
K1	1,5	
K2	1,5	
K3	0,6	
Cant habitantes	2800	personas

CAUDALES ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Qmed,d	560.000 l/d
	6,5 l/s
Qmáx,d	840.000 l/d
	9,7 l/s
Qmáx,h	1.260.000 l/d
	14,6 l/s

3.3 Resultados

A continuación, se presentan los datos generales de salida de la simulación en EPANET, correspondiente a los consumos proyectados para este fraccionamiento.

En estas figuras se muestra la modelación para la condición de mínimas presiones en la red, dada por el caudal máximo instantáneo. Dada la configuración del sistema, y la regulación de presión establecida, no se ve necesario la modelación para la condición de máximas presiones en la red (dada por el caudal mínimo nocturno).

Las figuras muestran las presiones en los nodos y las velocidades en las tuberías asociadas a los diámetros de estas.



Tabla 2 – Resultado demanda y presión en NODOS

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc J-2	6	3.30	44.48	38.48
Junc J-3	5.70	1.04	44.16	38.46
Junc J-4	6	0.10	43.88	37.88
Junc J-5	6	0.00	43.81	37.81
Junc J-6	5.50	0.06	43.56	38.06
Junc J-7	5.95	0.00	43.15	37.20
Junc J-8	6	0.00	43.09	37.09
Junc J-9	10	0.15	42.30	32.30
Junc J-10	7	0.21	41.94	34.94
Junc J-11	9.30	0.40	41.74	32.44
Junc J-12	9.80	0.31	41.62	31.82
Junc J-13	6	0.06	41.94	35.94
Junc J-14	11.20	0.12	41.53	30.33
Junc J-15	12.16	0.15	40.96	28.80
Junc J-16	9.80	0.00	41.53	31.73
Junc J-17	12.56	0.23	40.96	28.40
Junc J-18	14	0.08	41.62	27.62
Junc J-19	18	0.12	41.04	23.04
Junc J-20	13	0.10	40.26	27.26
Junc J-21	21.50	0.19	40.57	19.07
Junc J-22	20	0.12	40.20	20.20
Junc J-23	16	0.27	40.17	24.17
Junc J-24	14.50	0.48	39.71	25.21
Junc J-25	19	0.60	39.71	20.71
Junc J-26	23	0.71	39.75	16.75
Junc J-27	25	0.50	40.00	15.00
Junc J-28	10.37	0.50	39.59	29.22
Junc J-29	11.38	0.85	38.88	27.50
Junc J-30	12.30	0.00	38.87	26.57
Junc J-31	12.3	0.98	38.87	26.57
Junc J-32	14.5	0.71	38.88	24.38
Junc J-33	14	0.42	38.81	24.81
Junc J-34	17.5	0.54	38.74	21.24
Junc J-35	6.46	1.04	44.29	37.83
Junc J-36	7.06	0.08	44.15	37.09
Junc J-37	7	0.08	43.81	36.81
Junc J-38	5.82	0.02	43.56	37.74
Junc J-39	5	0.04	43.15	38.15
Resvr E-1	45.06	-14.59	45.06	0.00

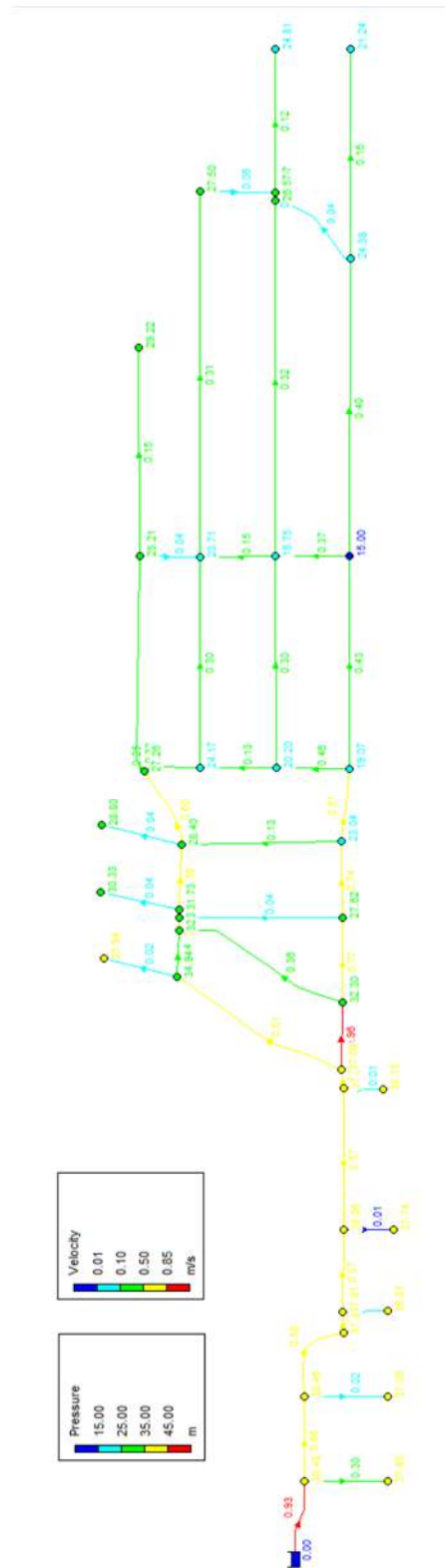


Tabla 3 – Resultado de velocidad y diámetro de la nueva red

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe P-1	80	141	14.59	0.93	7.19
Pipe P-2	90	66	1.04	0.30	2.19
Pipe P-3	88	141	10.25	0.66	3.74
Pipe P-4	90	66	0.08	0.02	0.02
Pipe P-5	92	141	9.13	0.58	3.02
Pipe P-6	23	141	9.02	0.58	2.95
Pipe P-7	50	66	0.08	0.02	0.02
Pipe P-8	85	141	8.94	0.57	2.90
Pipe P-9	70	66	0.02	0.01	0.00
Pipe P-10	145	141	8.85	0.57	2.85
Pipe P-11	40	66	0.04	0.01	0.01
Pipe P-12	20	141	8.81	0.56	2.83
Pipe P-13	200	66	1.76	0.51	5.77
Pipe P-14	68	96.8	7.05	0.96	11.70
Pipe P-15	190	66	1.22	0.36	2.93
Pipe P-16	47	66	-1.49	0.44	4.23
Pipe P-17	78	66	0.06	0.02	0.01
Pipe P-18	13	66	2.31	0.68	9.58
Pipe P-19	10	66	2.13	0.62	8.20
Pipe P-20	90	66	0.12	0.04	0.04
Pipe P-21	160	66	-0.13	0.04	0.04
Pipe P-22	86	96.8	5.69	0.77	7.85
Pipe P-23	78	66	2.00	0.58	7.33
Pipe P-24	90	66	0.15	0.04	0.06
Pipe P-25	80	96.8	5.48	0.74	7.33
Pipe P-26	165	66	0.44	0.13	0.45
Pipe P-27	90	66	2.07	0.60	7.80
Pipe P-28	78	96.8	4.91	0.67	5.98
Pipe P-29	60	66	0.86	0.25	1.53
Pipe P-30	78	66	-0.44	0.13	0.44
Pipe P-31	78	66	-1.58	0.46	4.70
Pipe P-32	225	66	1.11	0.32	2.45
Pipe P-33	218	66	1.02	0.30	2.12
Pipe P-34	218	66	1.01	0.30	2.08
Pipe P-35	218	96.8	3.15	0.43	2.62
Pipe P-36	78	66	1.27	0.37	3.17
Pipe P-37	78	66	0.50	0.15	0.56
Pipe P-38	65	66	-0.13	0.04	0.05
Pipe P-39	215	66	0.50	0.15	0.56
Pipe P-40	375	66	1.05	0.31	2.21
Pipe P-41	376	66	1.08	0.32	2.33
Pipe P-42	307	66	1.37	0.40	3.65
Pipe P-43	102	66	0.12	0.04	0.04
Pipe P-44	77	66	0.19	0.06	0.10
Pipe P-45	10	66	0.22	0.07	0.13
Pipe P-46	148	66	0.42	0.12	0.40
Pipe P-47	215	66	0.54	0.16	0.65



Figura 3 – Grafico de velocidad en tuberías y presión en nodos, EPANET



4 CONCLUSIONES

Se ha analizado la viabilidad técnica de dotar de servicios al padrón 32.395 de Maldonado, bajo la condicionante de su transformación del atributo del suelo, pasando de suelo rural a urbano.

En función del planteo de Fraccionamiento que luce en plano del Agrimensor Bonilla, se plantea realizar un loteo de 462 lotes de dimensiones variables, que podrían albergar una población máxima prevista de 2800 personas.

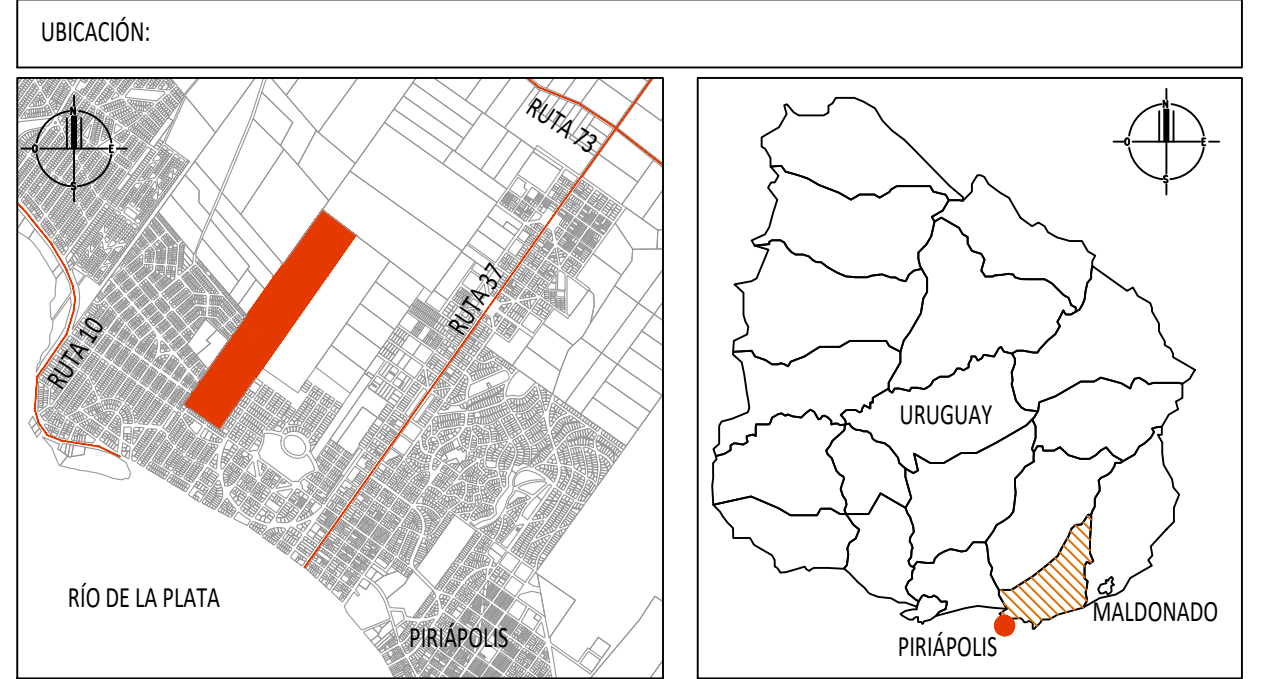
Para dicha condición la demanda de servicio de agua potable representa un consumo máximo instantáneo de **14.4 l/s, la cual ha sido informado por OSE-UGD respecto a la viabilidad positiva de poder abastecer con servicio dicho desarrollo**, siempre que el desarrollador ejecute las obras requeridas de ampliación de servicio.

5 LISTADO DE ADJUNTOS

Los siguientes documentos forman parte integral de este anteproyecto:

- 2167_AP01-RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (Planta General)
- Viabilidad de OSE otorgada para el Fraccionamiento (ex Padron 16788)

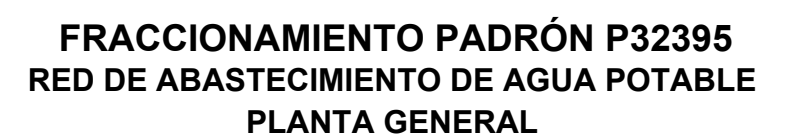




- 1) EN ESTA LÁMINA SE PRESENTA UN PLANTEO DE ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE RED PARA DAR SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A 462 NUEVOS LOTES DEL FRACCIONAMIENTO.
- 2) PARA BRINDAR CONEXIÓN AL SERVICIO SE CONSIDERÓ UNA PRESIÓN MÍNIMA REQUERIDA DE 3.9g/m² EN EL EMPALME DE CALLE MISIONES. ESTA CONDICIÓN DE PRESIÓN AMERITA REVISIÓN CON OSE-UGD SOBRE REQUERIMIENTO DE SISTEMA DE PRESURIZACIÓN.
- 3) EL ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN TOTALIZA UNA LONGITUD DE 5537m CORRESPONDIENTE A 4566m EN PEADØ75mm, 530m EN PEADØ110mm Y 4.1m en PEADØ160mm

	LÍMITE DE PROYECTO		JUNTA GIBULT
	LÍNEA DE PROPIEDAD		LLAVE DE PASO
	LÍNEA DE ESPACIOS LIBRES		TEE
	TUBERÍA A CONSTRUIR		CRUCETA
	TUBERÍA EXISTENTE		45° CURVA 45°
	HIDRANTE EXISTENTE		22.5° CURVA 22.5°
	HIDRANTE		TAPÓN
	LLAVE DE PASO EXISTENTE		CONEXIÓN NUEVA

	PROYECTO: ING. ANA LAURA PEREYRA	PROPIETARIO: INTEUS SAS
---	---	--------------------------------



PIRIÁPOLIS		MALDONADO	
GERENTE GENERAL		GERENTE PROYECTO	
MIGUEL CORBO		Ing. GUILLERMO FUICA	
ESCALA:	INDICADAS	FECHA:	JULIO 2024
		N°:	2167 AP01

			
PROYECTO:			
FRACCIONAMIENTO PADRÓN 32395			
UBICACIÓN: PADRÓN 32395 CALLE MISIONES, PIRIÁPOLIS - MALDONADO		FECHA: JULIO 2024	
PROYECTO TÉCNICO:		ESCALA: INDICADAS	
ANA LAURA PEREYRA ING. CIVIL HIDRÁULICA AMBIENTAL		DIBUJO: LINACUA	
		FORMATO: A1	
ANTEPROYECTO		LÁMINA:	
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		2167 _ AP01	
PLANTA GENERAL			

ANEXO E

Anteproyecto de Infraestructura Saneamiento

MEMORIA TÉCNICA ANTEPROYECTO

RED DE SANEAMIENTO

PAI "JARDINES DE PORTALES"

Fraccionamiento Padrón 32395.

Piriápolis, MALDONADO.

URUGUAY.

FECHA: 13 DE AGOSTO DE 2024

REVISIÓN: 01

EQUIPO TÉCNICO:



ANA LAURA PEREYRA
ING. CIVIL HIDRÁULICO-AMBIENTAL

MICAELA MIRANDA
ING. CIVIL HIDRAULICO-AMBIENTAL

ALICIA MCALISTER
BACHILLER



CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	1
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
2.1	INTRODUCCIÓN	3
2.2	DESCRIPCIÓN GENERAL	3
2.3	TRAZADO GENERAL.....	3
2.4	MATERIALES DE LAS TUBERÍAS	3
2.5	SINGULARIDADES DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	4
2.6	CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED	4
2.6.1	<i>Criterio de autolimpieza</i>	<i>4</i>
2.6.2	<i>Pendiente mínima</i>	<i>4</i>
2.6.3	<i>Profundidades.....</i>	<i>4</i>
2.6.4	<i>Tirante máximo.....</i>	<i>5</i>
2.6.5	<i>Velocidad máxima</i>	<i>5</i>
2.6.6	<i>Caudales de diseño.....</i>	<i>5</i>
2.7		5
3	MEMORIA DE CÁLCULO.....	5
3.1	UNIDAD DE APOORTE	5
3.2	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	5
3.3	COEFICIENTE DE RETORNO	5
3.4	CAUDALES DE INFILTRACIÓN	5
3.5	FACTORES DE PICO DE CONSUMO	5
3.6	TABLA DE CAUDALES	6
3.7	VERIFICACIÓN DE COLECTORES.....	6
3.7.1	<i>Verificación de Caudal Total máximo horario.....</i>	<i>6</i>
3.7.2	<i>Verificación de auto-limpieza.....</i>	<i>6</i>
4	ALTERNATIVAS DE CONEXIÓN A RED DE OSE-UGD.....	7
4.1	ALTERNATIVA 1 – INTERCONEXIÓN POR GRAVEDAD	7
4.2	ALTERNATIVA 2 – POZO DE BOMBEO INTERNO AL FRACCIONAMIENTO.....	7
4.3	ALTERNATIVA 3 – DESCARGA A POZO DE BOMBEO EXISTENTE.....	8
5	CONCLUSIONES	9
6	LISTADO DE ADJUNTOS.....	9



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZACIÓN DE LOS PADRONES DEL FRACCIONAMIENTO	2
FIGURA 2 – CONFIGURACIÓN DE LA RED INTERNA PROPUESTA.....	3
FIGURA 3 - ESQUEMA CONEXIÓN POR GRAVEDAD	7
FIGURA 4 - ESQUEMA ALTERNATIVA 1	8
FIGURA 5 - ESQUEMA ALTERNATIVA 2	8

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 - Caudales de diseño</i>	<i>6</i>
---	----------



1 INTRODUCCION

Se proyecta fraccionar el padrón rural 32.395 del departamento de Maldonado, en la zona de Piriápolis. Para este cometido se requiere inicialmente concretar la transformación del atributo del suelo, pasando de suelo rural a suelo urbano, a través de un PAI (programa de actuación integrada). Dicho PAI toma el nombre “JARDINES DE PORTALES”.

El presente documento técnico ha sido elaborado para acompañar el PAI en el sentido de dotar de infraestructuras al nuevo desarrollo urbano allí planificado.

El proyecto de fraccionamiento para el padrón rural 32.395 del departamento de Maldonado (fracción resultante de subdivisión del padrón rural 16788), que luce a la vista del Ing. Agrimensor Bonilla, consta de 462 lotes con destino residencial urbano.

Esta memoria técnica presenta el anteproyecto para dotar de servicio de saneamiento a todos los nuevos lotes resultantes del fraccionamiento, con una previsión de uso para vivienda unifamiliar.

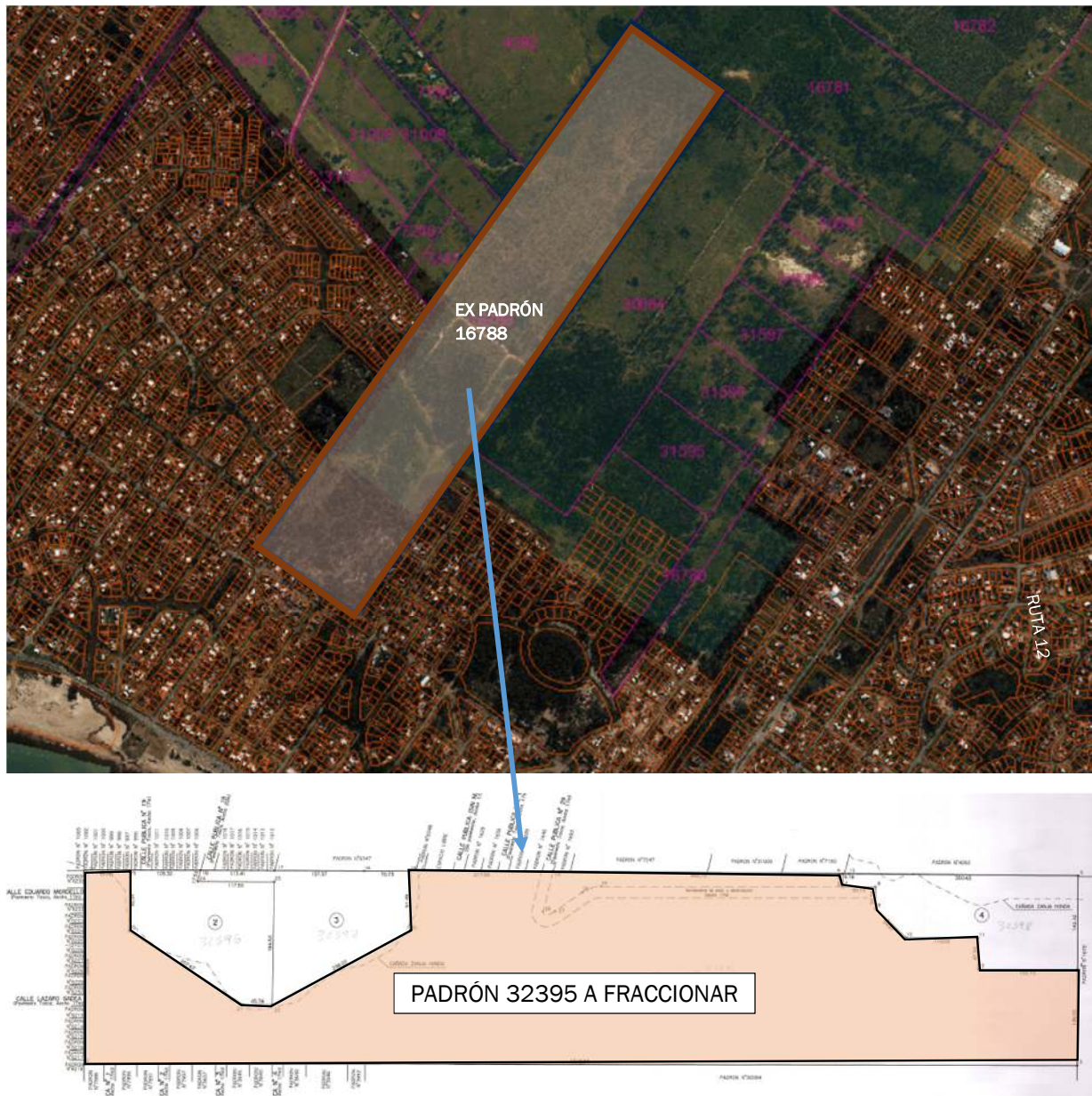
Específicamente se presenta en esta Memoria Técnica el anteproyecto de ampliación de red de saneamiento para dotar de servicio al proyecto de fraccionamiento del padrón rural 32.395 que prevé una cobertura de red para un total de 462 lotes.

En relación a este servicio OSE-UGD ha informado sobre la viabilidad positiva de poder cubrir con servicios esta zona, donde se requerirán de obras externas a realizar por el desarrollador. Asimismo, OSE ha indicado como posible punto de conexión un registro existente en la intersección de Calle Misiones y Calle Juan Laguna.

La presente memoria corresponde a un diseño preliminar de la red de saneamiento interna del fraccionamiento, haciendo énfasis en la red de colectores principal y proponiendo algunas alternativas de conexión a la red existente de OSE-UGD, hecho que ha ameritado algunos intercambios técnicos con OSE.



Figura 1 - Localización de los padrones del fraccionamiento



2 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 Introducción

Se ha conceptualizado una red colectora que contempla la conducción de las aguas residuales por gravedad hacia el sur del padrón, hacia la Calle Misiones, esto se realiza mediante un “colector madre” o interceptor principal, hacia el cual llegan los distintos ramales.

En relación al caudal de conducción máximo previsto, se ha estimado una aportación de todo el fraccionamiento con un caudal máximo horario de 14.5 l/s. El punto de descarga de este caudal en el sistema pre-existente de OSE está en estudio por parte de OSE-UGD.

En la figura 2 se puede ver la configuración propuesta. En naranja se muestra el colector principal.

Figura 2 – Configuración de la red interna propuesta



2.2 Descripción general

La planimetría de la red se puede observar en Lámina de Anteproyecto 2167_SA01.

La red de saneamiento proyectada corresponde al tipo convencional separativo, y comprende la construcción de 5217 m de red interna dentro del fraccionamiento en PVC en tubería de Ø 200 mm y Ø 250 mm de diámetro, según se indica en los planos de proyecto (1557m corresponden al colector principal a realizarse en PVCØ250mm mientras que los restantes 3660m se realizan en PVCØ200mm).

2.3 Trazado general

En líneas generales la red se ubica por eje de calzada, con algunas desviaciones producto de la geometría curva de las calles proyectadas.

2.4 Materiales de las tuberías

Se emplean tuberías de PVC aptas para desagües cloacales de Ø200mm y Ø250mm de diámetro con junta elástica.

Las tuberías deberán cumplir con la Norma UNIT - ISO 4435 (Serie 20), mientras que las juntas elásticas cumplirán con la norma UNIT 788 o ISO 4633.



2.5 Singularidades de la red de saneamiento

Las singularidades de la red, es decir, registros de 1^{ra} y 2^{da} categoría, terminal de colector o cámaras terminales, se colocarán en todos los extremos, cambios de dirección, pendiente, o confluencia de dos o más colectores. También existirá una singularidad cuando la longitud del colector supere los 120 m.

Estas singularidades tienen por objeto facilitar la limpieza, desobstrucción y realizar tareas de mantenimiento de los colectores. A continuación, se realiza una breve descripción de estas singularidades.

Terminal de colector o Cámara terminal

Terminal de colector o cámara terminal es un dispositivo que se ubica en la cabecera de los colectores y que permite la introducción de equipamiento de limpieza. No es visitable, y consiste en la prolongación del colector hacia la superficie mediante la colocación de curvas prefabricadas. Su diámetro es igual al del último tramo del colector. Este dispositivo se utiliza si la profundidad del zampeado no es superior a 2,5 m. En caso contrario se utilizan registros.

Registros o cámaras

Los registros se ubican en los cambios de dirección o pendiente, en la confluencia de colectores o cuando el tramo de colector supere los 120m. Al inicio de un tramo se colocan registros si la profundidad es superior a 2,5 m.

Se trata de una cámara de tipo cilíndrica con un diámetro de 1,20 m terminada en una estructura tronco cónica con una tapa de 60 cm de diámetro que, a través de una abertura existente en su parte superior, permite el acceso de personal y equipamiento para ejecutar los trabajos de mantenimiento.

Los registros de 2^{da} categoría se instalarán en los siguientes casos:

- En la reunión de más de cuatro colectores en el mismo punto;
- Cuando existan saltos o cruces mayores de 0,60 m de altura.

En caso contrario se utilizan registros de 1^a categoría.

Los registros se realizarán de acuerdo con plano N° 22282 / A1 de OSE.

2.6 Criterios de diseño de la red

2.6.1 *Criterio de autolimpieza*

Para asegurar la autolimpieza del colector se verifica que, al menos una vez al día, exista una tensión tractiva mínima de 1 Pa.

2.6.2 *Pendiente mínima*

La pendiente mínima admisible para las tuberías de PVC200mm y de PVC250mm es de 0,45% y 0,25%, respectivamente a excepción de los tramos iniciales que es de 0,8%.

En los casos de pendientes muy pronunciadas, se ha verificado que la velocidad en los colectores no supere los 5 m/s.

2.6.3 *Profundidades*

Para los colectores en calzada, tanto en los tramos iniciales de la red como en los registros, la profundidad de zampeado mínima adoptada fue de 1,50 m.



2.6.4 Tirante máximo

Se verifica que en todo momento el tirante no superara el 75% del diámetro.

2.6.5 Velocidad máxima

Para prevenir la erosión de las tuberías se verificó que en todo momento las velocidades no superaran los 5 m/s.

2.6.6 Caudales de diseño

Caudales máximos

Los caudales máximos horarios del día de mayor consumo (caudal máximo horario) por tramo se determinaron en función del número de viviendas a conectar en el tramo, el consumo estimado por habitante, la cantidad de habitantes por vivienda, los coeficientes de consumo pico diarios y horarios y suponiendo un coeficiente de retorno de consumo de agua potable del 90%. A este caudal se debe agregar el caudal de infiltración el cual se adopta igual a 0,20 l/s/km de red (para nuevas redes de PVC), el caudal aportado por los colectores que confluyen en el tramo en cuestión (si se trata de un tramo inicial este último es cero) y, en caso de existir, también se debe sumar el caudal puntual.

Caudales de verificación de autolimpieza

Como se mencionó anteriormente, el diseño de la red debe asegurar para cada tramo condiciones de autolimpieza al menos una vez al día. Esto es, que al menos una vez al día se registre en cada tramo la tensión tractiva mínima (1 Pa). Para esta verificación se utiliza el caudal máximo horario del día de mínimo consumo de cada tramo.

2.7

3 MEMORIA DE CÁLCULO

3.1 Unidad de aporte

Las unidades de aporte consideradas fueron las viviendas posibles de conexión dentro del área del proyecto.

Se ha hecho la hipótesis de que algunos de los lotes podrán albergar desarrollo del tipo propiedad horizontal. En este sentido se ha tomado el escenario de que un 50% del loteo presente desarrollo de 2 viviendas por lote, resultando en este sentido para los 462 lotes una previsión de 700 viviendas a servir.

Cada vivienda prevé una ocupación de hasta 4 personas, resultando de esta forma en una población total a servir de 2.800 personas.

3.2 Dotación de agua potable

La dotación de agua potable de diseño es de 200l/hab/día.

3.3 Coeficiente de retorno

Se asume un coeficiente de retorno del agua potable consumida vs. el agua residual vertida a la red de 0,9.

3.4 Caudales de infiltración

Se consideró una tasa de intrusión de agua pluvial a la red, la cual se estima en un máximo de 0,20 l/s/Km de red nueva.

3.5 Factores de pico de consumo

Para el cálculo del caudal máximo diario y horario de aporte se utilizaron los factores recomendados por bibliografía: K1=1,5 y K2=1,5.



Para el cálculo de caudal mínimo se asume un valor de $K3=0,6$.

3.6 Tabla de Caudales

Tabla 1 - Caudales de diseño

CUADRO RESUMEN		
Cantidad de lotes	462	lotes
Cantidad de viviendas	700	viviendas
Factor ocupacional	4,0	hab/viv
Dotación	200	l/hab.día
K1	1,5	
K2	1,5	
K3	0,6	
Cant habitantes	2800	personas
CAUDALES ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE		
Qmed,d	560.000 l/d	
	6,5 l/s	
Qmáx,d	840.000 l/d	
	9,7 l/s	
Qmáx,h	1.260.000 l/d	
	14,6 l/s	
CAUDALES AGUAS SERVIDAS		
Coef retorno	0,9	
Q inf redes	1,4 l/s	
Qmax,h RESIDUALES	14,5 l/s	

3.7 Verificación de Colectores

Los colectores se diseñan de forma de conducir el caudal máximo horario total y a su vez asegurar autolimpieza al menos una vez al día. Esto implica tener una pendiente mínima que asegure una tensión tractiva superior a 1 Pa al menos una vez al día. Esta verificación se realiza con el caudal máximo horario del día de mínimo consumo (de ahora en más caudal mínimo).

3.7.1 Verificación de Caudal Total máximo horario

El caudal total máximo horario para el total de proyecto es de 14.5 l/s.

Se verifica que para las tuberías proyectadas, con sus pendientes mínimas establecidas, es posible la conducción del caudal máximo horario sin sobrepasar la relación y/D en 0.75.

3.7.2 Verificación de auto-limpieza

Cuando los valores de caudal mínimo ($Q_{\min.}$) por tramo son inferiores a 1,5 L/s, se adopta este valor como caudal para verificar la tensión tractiva, dado que corresponde a la descarga de una cisterna doméstica.

Para realizar esta verificación, la tensión tractiva se calcula mediante la siguiente fórmula: $\tau = 9800 * R_h * I$

Dónde: R_h = radio hidráulico



I = pendiente

Considerando una pendiente mínima de diseño de 0,45% y un caudal de aporte de 1.5 l/s, se verifica el valor de 1Pa de tensión tractiva para autolimpieza.

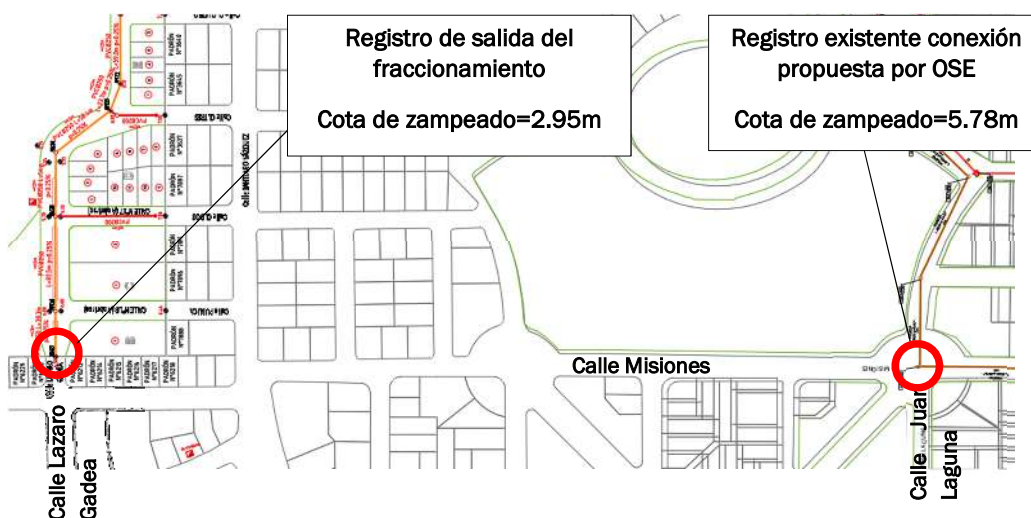
4 ALTERNATIVAS DE CONEXIÓN A RED DE OSE-UGD

4.1 Alternativa 1 – Interconexión por gravedad

Se ha pre analizado la factibilidad de conexión a gravedad desde este desarrollo, hacia el punto de interconexión con la red de OSE, es decir el registro existente indicado por OSE.

Se observa que no es viable dicha traza por gravedad, debido a que la cota de zampeado con la cual se llega a la salida del fraccionamiento es menor a la del registro existente estando a una distancia de 800m.

Figura 3 - Esquema conexión por gravedad



4.2 Alternativa 2 – Pozo de bombeo interno al fraccionamiento

La segunda alternativa es la construcción de un pozo de bombeo a ubicarse en el espacio libre del fraccionamiento, en la intersección de Calle Lázaro Gadea y Calle N°17. Desde este punto se bombean las aguas residuales hacia el registro propuesto por OSE en la intersección de Calle Misión y Calle Juan Laguna. Esta alternativa implica el tendido de una tubería de impulsión de 936m de longitud adicionalmente a la tubería por gravedad interna al fraccionamiento.



Figura 4 - Esquema alternativa 1



El pozo de bombeo a construir se proyectará para abastecer una población equivalente de 2.865 habitantes con un caudal de diseño de 15 l/s.

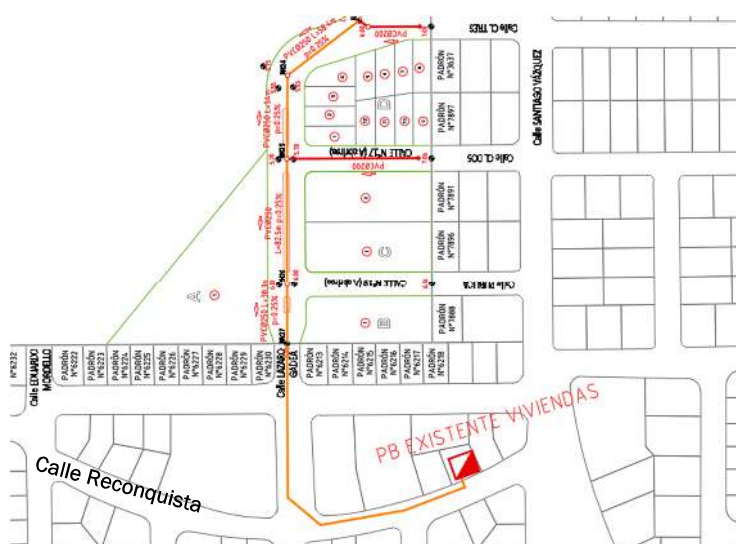
4.3 Alternativa 3 – Descarga a pozo de bombeo existente

Esta alternativa implica la conducción de las aguas residuales mediante gravedad hacia un complejo de viviendas ubicado al sur del padrón. En dicho complejo de viviendas se encuentra un pozo de bombeo ubicado por Calle Reconquista, tal como se muestra en la figura 6.

No se dispone de datos de cotas del pozo ni de su capacidad, por lo tanto, queda pendiente el estudio a fondo de esta alternativa, en caso de que resulte una alternativa viable para OSE-UGD.

La ejecución de esta alternativa conlleva el tendido de aproximadamente 234m de tubería en PVCØ250mm adicionales a la red interna y posiblemente recambio de equipos y adecuaciones del pozo de bombeo.

Figura 5 - Esquema alternativa 2



5 CONCLUSIONES

Se ha analizado la viabilidad técnica de dotar de servicios al padrón 32.395 de Maldonado, bajo la condicionante de su transformación del atributo del suelo, pasando de suelo rural a urbano.

En función del planteo de Fraccionamiento que luce en plano del Agrimensor Bonilla, se plantea realizar un loteo de 462 lotes de dimensiones variables, que podrían albergar una población máxima prevista de 2800 personas.

Para dicha condición se prevé un caudal de aguas residuales generadas por este nuevo fraccionamiento que representa un caudal máximo de **14.5 l/s. Dicho caudal deberá ser bombeado hacia el sistema público de redes de OSE-UGD, quien ha informado con viabilidad positiva respecto a recibir este caudal,** siempre que el desarrollador ejecute los estudios técnicos, proyectos y obras que viabilicen la conexión al servicio pre-existente de OSE-UGD en Piriápolis. A la fecha está en estudio las alternativas de resolución de obras externas junto a OSE-UGD.

6 LISTADO DE ADJUNTOS

Los siguientes documentos forman parte integral de este anteproyecto:

- 2167_SA01- ANTEPROYECTO RED DE SANEAMIENTO - PLANTA GENERAL
- Viabilidad de OSE otorgada para el Fraccionamiento (ex Padrón 16788)

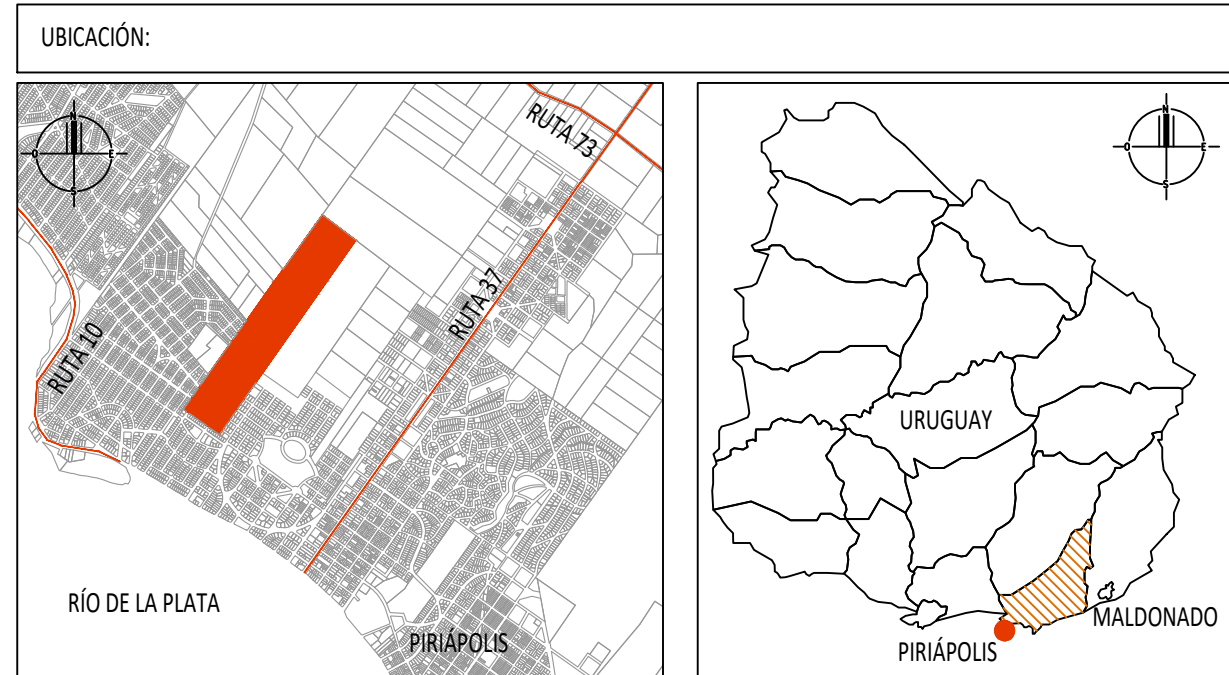


A circle with a shaded sector. The central angle is labeled α . The arc of the sector is labeled s . The radius is labeled r .



4- LA CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE SE ANALIZARÁ EN CONJUNTO CON OSE EN FUNCIÓN DE LOS CAUDALES Y CONDICIONANTES DE SERVICIO EN LA ZONA CONFORME SE INDICA EN LA MEMORIA DE ANTEPROYECTO "MEMORIA TÉCNICA ANTEPROYECTO 06 02 2024"

	TUBERÍA A CONSTRUIR DN250mm
	TUBERÍA A CONSTRUIR DN200mm
	REGISTRO A CONSTRUIR
	CÁMARA TERMINAL
	SENTIDO DE FLUJO MATERIAL/DIÁMETRO
	REGISTRO EXISTENTE
	TUBERÍA EXISTENTE



	PROYECTO: ING. ANA LAURA PEREYRA	PROPIETARIO: INTEUS SAS
---	---	--------------------------------



PIRIÁPOLIS		MALDONADO	
GERENTE GENERAL MIGUEL CORBO		GERENTE PROYECTO Ing. GUILLERMO FUICA	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: JULIO 2024	N°: 2167 SA01	

			
PROYECTO:			
FRACCIONAMIENTO PADRÓN 32395			
UBICACIÓN: PADRÓN 32395 CALLE MISIONES, PIRIÁPOLIS - MALDONADO		FECHA: JULIO 2024	
PROYECTO TÉCNICO:		ESCALA: INDICADAS	
ANIA LAURA PEREYRA ING. CIVIL HIDRÁULICA AMBIENTAL		DIBUJO: LINACQUA	
		FORMATO: A1	
ANTEPROYECTO RED DE SANEAMIENTO PLANTA GENERAL		LÁMINA: 2167_SA01	

ANEXO F

Viabilidad OSE



VIABILIDAD de SERVICIOS

UNIDAD de GESTIÓN DESCONCENTRADA, MALDONADO

EXPTÉ:

1

SOLICITUD	LOCALIDAD	NÚMERO DE PADRÓN	AGUA POTABLE	X
	Piriapolis,	No.16788	SANEAMIENTO	X
			SOLARES / UNIDADES HABITACIONALES (PH)	
	PROPIETARIO			
	P/INTEUS SAS Sr. Diego Fernández			
	FIRMA			
	Ing. Ana Laura Pereyra		linacquaingenieria@gmail.com	

NOTIFICACIÓN

Dando respuesta a la solicitud de viabilidad de servicios presentada para el fraccionamiento a desarrollarse en el Padrón Rural No.16788 de la Localidad de Piriapolis, se informa que es factible la prestación de los servicios, para lo cual se requerirán de obras externas.

Dichas obras externas están condicionadas por la topografía del lugar, en particular por las sub-cuencas y sus puntos de salida.

Por tanto se solicita se avance en los anteproyectos de las redes, y se presenten en ésta Oficina, para una mejor visualización de los servicios. De este análisis se definirán las obras externas, y se notificará la viabilidad formalmente.

Atentamente,

Ing. Guillermo Fuica
Gerente de Ingeniería
OSE-UGD MALDONADO

NOTIFICACIÓN	NOTA A.I. UGD N°:	91/2023	FIRMA TÉCNICO OSE-UGD		FIRMA PROPIETARIO
	FECHA:	16/06/2023			



VIABILIDAD de SERVICIOS

UNIDAD de GESTIÓN DESCONCENTRADA, MALDONADO

EXpte:

1

SOLICITUD	LOCALIDAD	NÚMERO DE PADRÓN	AGUA POTABLE	X
	Piriápolis	32395	SANEAMIENTO	X
		RURAL	SOLARES / UNIDADES HABITACIONALES (PH)	
		URBANO		
	PROPIETARIO			
	FIRMA			
	Ing. Ana Laura Pereyra	linacquaingenieria@gmail.com		

NOTIFICACIÓN

Maldonado, 15 de agosto de 2024.

Dando respuesta a la nota presentada por la Ing. Ana Laura Pereyra, en la cual solicita la re-emisión de la Notificación de Viabilidad otorgada para el padrón rural No. 16788, razón de que el mismo se subdividió y ahora toma número de padrón rural 32395, en el cual se desarrollará el proyecto del fraccionamiento. Se informa que se mantiene la viabilidad otorgada con fecha 16 de junio de 2023, en donde se expresa que es factible la prestación de los servicios, para lo cual se requerirán de obras externas.

Dichas obras externas están condicionadas por la topografía del lugar, en particular por las sub-cuencas y sus puntos de salida. Por tanto, se solicita se avance en los anteproyectos de las redes, y se presenten en ésta Oficina para una mejor visualización de los servicios. De este análisis se definirán las obras externas, y se notificará la viabilidad formalmente

Ing. Guillermo Fuica
Gerente de Ingeniería
OSE-UGD MALDONADO

NOTIFICACIÓN	NOTA A.I. UGD N°: 91/2023	FIRMA TÉCNICO OSE-UGD		FIRMA PROPIETARIO
	FECHA: 15/08/2024			

ANEXO G

Viabilidad UTE



Maldonado, 02 de agosto de 2023

De: Dpto. De Proyectos
Gerencia Sector Regional Este
A: Sr. Diego Fernandez – INTEUS SAS

Ref: Consulta sobre infraestructura para dotar del servicio eléctrico al proyecto de fraccionamiento INTEUS SAS, ubicado en Playa grande, Maldonado, padrón 16788.

De nuestra mayor consideración:

Ponemos en su conocimiento que se ha recibido el plano de proyecto de fraccionamiento de la referencia.

Para dotar de la infraestructura eléctrica mínima en los solares consultados, es necesario realizar las siguientes obras:

- Tendidos de cables subterráneos de media tensión 12/20kV.
- Tendidos de líneas aéreas de media tensión.
- Construcción y montaje electromecánico de subestaciones de piso.
- Construcción y montaje electromecánico de subestaciones aéreas.
- Tendidos de cables subterráneos de baja tensión hasta los solares.

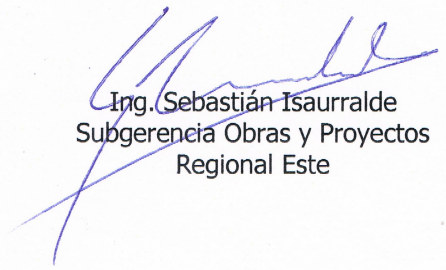
De acuerdo al Reglamento General para la Electrificación de Fraccionamiento y Urbanizaciones en Régimen de Propiedad Horizontal, aprobada por Resolución de Directorio de UTE R 22-383, del 2 de junio de 2022, el fraccionador se hará cargo de las obras necesarias.

Para concretar esta obra y teniendo en cuenta lo dispuesto en la reglamentación vigente, debe contratar una empresa habilitada a ejecutar obras mixtas ante UTE, cuyo listado se encuentra en nuestro sitio Web, en el link:

<https://www.ute.com.uy/clientes/tramites-y-servicios/normalizacion-tecnica>, la que deberá presentar ante este Departamento un Proyecto Ejecutivo (Planos de Distribución de MT y BT, Diagrama Unifilar, Planilla BDI y Memoria Técnica).

Luego de aprobado el proyecto y ejecutadas las obras antes indicadas se extenderá el certificado correspondiente, para tramitar ante la Intendencia de Maldonado la aprobación definitiva del fraccionamiento.

Sin otro particular, quedando a sus órdenes le saluda atentamente:



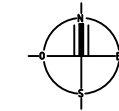
Ing. Sebastián Isaurralde
Subgerencia Obras y Proyectos
Regional Este

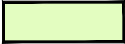
Román Bergalli y Av. Batlle y Ordoñez
Maldonado
Uruguay

Tel. 42253474
Fax. 42229876

ANEXO H

Plano de categorización de suelo propuesto



-  RURAL NATURAL
-  URBANO DE FRAGILIDAD ECOSISTÉMICA
-  URBANO
-  LÍNEA DE INUNDACIÓN TR100

PADRÓN
N° 32398
Área=3Hás 6868m²

PADRÓN 32395

PADRÓN
N° 32397
Área=3Hás 2732m²

PADRÓN
N° 32396
Área=3Hás 3417m²

LINACQUA
INGENIERIA



PROYECTO:		FRACCIONAMIENTO PADRÓN 32395	
UBICACIÓN: PADRÓN 32395. CALLE MISIONES, PIRIÁPOLIS – MALDONADO		FECHA:	OCTUBRE 2025
PROYECTO TÉCNICO:		ESCALA:	INDICADAS
		DIBUJO:	LINACQUA
Q.F. MARÍA ANTÍA RESPONSABLE DEL PAI		FORMATO:	A1
		LÁMINA:	

PLANO DE CATEGORIZACIÓN DE SUELOS
PROPUESTA

2167_L01