

Código Único de Validación
CIC0113303402CUVT



VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL

Expediente Técnico N° 1-133034

Fecha de Visado: 09/06/2022

Este visado se realiza en el marco de la Resolución N° 3978/20 de Junta Ejecutiva, y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en formato papel, el profesional interviniente deberá insertar su firma hológrafa sobre la copia impresa para certificar su responsabilidad. Para validar la autenticidad de la presente Planilla de Liquidación de Aportes debe ingresar el Código Único de Validación en www.civiles.org.ar o escanear el código QR.

**Teresa A.
GONZÁLEZ LÓPEZ**
Ing. Civil – MP 4075
VISADORA

**GONZALEZ
LOPEZ Teresa
Alba Del Rosario**
2022.001.20117

OBRA: LOTE0 VENETO COUNTRY


DEPARTAMENTO: SANTA MARIA

LUGAR: MALAGUEÑO

***ESTUDIO PARA FACTIBILIDAD DE VERTIDO
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE EFLUENTES CLOACALES EN SUBSUELO***


RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 49931X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

Índice

1	INTRODUCCION.....	3
2	METODOLOGÍA.....	4
2.1	ESTIMACION DEL CAUDAL DE APOORTE PARA DISEÑO.....	4
2.2	CALCULO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION	4
3	ESTIMACION DEL CAUDAL DE APOORTE PARA DISEÑO.....	5
3.1	ANALISIS DE LA DEMANDA.....	5
3.1.1	CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	5
3.1.2	PLANO CATASTRAL	6
3.1.3	ESTIMACION DE LA POBLACION A SERVIR	7
3.2	DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO.....	7
3.3	PROPUESTA DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO.....	9
4	CALCULO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION	11
4.1	UNIDADES DE TRATAMIENTO.....	11
4.1.1	CÁMARA INTERCEPTORA DE GRASAS Y ACEITES.....	11
4.1.2	CÁMARA DE INSPECCIÓN	11
4.1.3	CÁMARA SÉPTICA.....	11
4.2	DISPOSICION EN SUBSUELO	13
4.2.1	ESTUDIO DE SUELOS	13
4.2.2	POZO ABSORBENTE	13
4.2.3	ZANJA DE ABSORCION.....	14
5	PLANILLA DE COMPUTO Y PRESUPUESTO.....	16
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
7	BIBLIOGRAFÍA.....	18

Índice de Figuras

Figura Nº 1:	Ubicación de la nueva Urbanización	5
Figura Nº 2:	Parcela Destinada al Fraccionamiento	5
Figura Nº 3:	Parcelario Catastral Esquemático de la Urbanización	6
Figura Nº 4:	Maqueta temática de la Urbanización	7
Figura Nº 5:	Esquema funcional de la unidad de tratamiento con pozo absorbente.....	9
Figura Nº 6:	Corte Típico de Cámara Séptica	9

Índice de Tablas

Tabla Nº 1.-	Coordenadas Georeferenciadas y Cuadro de Distancias	6
Tabla Nº 2.-	Coeficientes de diseño s/ENHOSA.	8
Tabla Nº 3.-	Planilla de Ítems del Proyecto	16


RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MAG. PROF. 49931X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

ESTUDIO PARA FACTIBILIDAD DE VERTIDO
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE EFLUENTES CLOACALES EN SUBSUELO

1 INTRODUCCION

El presente estudio ha sido elaborado conforme las disposiciones del decreto 847 para la Factibilidad de Vertido de efluentes cloacales de un proyecto de Loteo en la localidad de Malagueño, en todo de acuerdo a lo dispuesto por la autoridad de aplicación, siendo en este caso la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI).

El emprendimiento en cuestión se desarrolla en parcela denominada catastralmente con número de Cuenta: 31-01-2803022/0 cuya titularidad es de MATIAS EZEQUIEL BAUDO Y JULIO CESAR PELLEGRINO con aproximadamente 123.74 Has de superficie en 1508 lotes residenciales (con superficies aproximada de 360 y 450m²), 14 lotes residenciales (superficie de 1000m²), 50 espacios verdes y 10 espacios comunitarios. En total 1533 conexiones.

Siendo el destino de los lotes el establecimiento de viviendas unifamiliares, a los fines de cumplimentar los requerimientos de la autoridad de aplicación y obtener la factibilidad de vertido, se diseñará una estructura tipo de tratamiento de efluentes por vivienda. Dicha documentación, una vez aprobada será incluida en el legajo de compra-venta y escritura de los futuros lotes, siendo su ejecución conforme a proyecto condición necesaria para la obtención del permiso efectivo de vuelco para cada uno de los lotes/viviendas al momento en que sus futuros propietarios se establezcan en dicho lugar.

Los criterios básicos para el estudio surgen de las disposiciones del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHA) las disposiciones de APRHI y los estudios de suelo realizados específicamente en el lugar.


RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 4991/X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

2 METODOLOGÍA

El desarrollo metodológico, en el que se incluye la recopilación, clasificación y análisis de antecedentes, comprende las siguientes etapas y las implicancias de cada una de ellas, la mayoría de las cuales se encuentran intrínsecamente relacionadas.

2.1 ESTIMACION DEL CAUDAL DE APOORTE PARA DISEÑO

En esta primera etapa se realizarán las siguientes tareas:

- **Análisis de la demanda:** Se realizará una caracterización de la zona de estudio, su ubicación geográfica, reglamentaciones vigentes de urbanización, cantidad de lotes y unidades habitacionales, estimación de la población a servida.
- **Definición de los parámetros de diseño:** A partir de las normativas del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) se establecerán los criterios y parámetros de diseño para el abastecimiento de agua potable y consecuentemente de los efluentes.
- **Propuesta de la unidad de tratamiento:** Finalmente, y tomando en consideración la ausencia de red cloacal en el lugar, con base en los antecedentes existentes en la zona, los estudios de suelo y la normativa de la localidad se indicará la tipología de las o las unidades de tratamiento necesarias para el vertido.

2.2 CALCULO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION

Una vez definidos los parámetros del afluente a tratar y seleccionadas las unidades y tipologías de tratamiento de efluente se procederá con el dimensionado de las mismas. Cabe destacarse que al no existir red cloacal se deben diferenciar 2 etapas:

- **Unidades de tratamiento:** se describirán y calcularán las dimensiones de las unidades de tratamiento para los efluentes.
- **Disposición en Subsuelo:** Finalmente y conforme a los resultados del ensayo de absorción de suelos se seleccionará y calculará la unidad de disposición final de los efluentes tratados.


RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MATERIA PROF. 49931/X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

3 ESTIMACION DEL CAUDAL DE APORTE PARA DISEÑO

3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA

3.1.1 CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El objetivo de este trabajo es desarrollar el estudio de factibilidad de vertido de efluentes correspondiente a un proyecto de loteo ubicado en la localidad de Malagueño, Dpto. Santa María en la propiedad designada catastralmente con número de Cuenta: 31-01-2803022/0 cuya titularidad es de MATIAS EZEQUIEL BAUDO Y JULIO CESAR PELLEGRINO con aproximadamente 123.74 Has de superficie en 1508 lotes residenciales (con superficies aproximada de 360 y 450m²), 14 lotes residenciales (superficie de 1000m²), 50 espacios verdes y 10 espacios comunitario. En total 1533 conexiones

El emprendimiento se ubica a la vera de la RP C-45, en cercanías del km 5 y se conecta a la Ciudad de Córdoba, Villa Carlos Paz y Malagueño mediante la RN N° 20 y con la Ciudad de Alta Gracia y localidad de Falda del Carmen y Alto Alegre por la RP C-45.

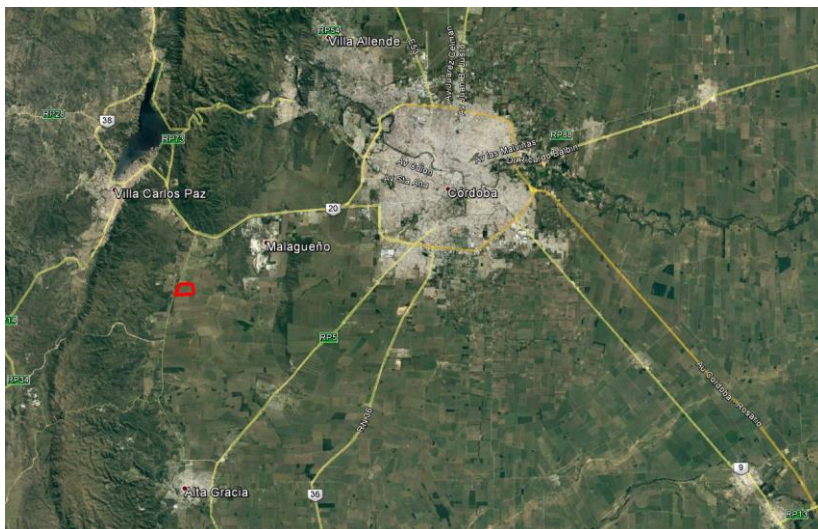


Figura N° 1: Ubicación de la nueva Urbanización



Figura N° 2: Parcela Destinada al Fraccionamiento

RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MATE. PROF. 49931/X

GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

Tabla Nº 1.- Coordenadas Georeferenciadas y Cuadro de Distancias

Posición Georeferenciada
Sistema de Coordenadas Planas
Proyección Gauss Kruger (Argentina) Zona 4
Datum WGS84

Tabla de Vertices		
Vertice	Coord. Norte	Coord. Este
1	6514223.87	4362885.58
2	6514308.02	4364501.19
3	6515143.19	4364457.69
4	6515144.66	4364361.00
5	6515205.24	4364364.83
6	6515147.71	4363255.17
7	6515110.68	4363243.10
8	6515107.94	4363262.30
9	6514646.16	4363105.91
10	6514581.15	4363077.78

Tabla de Vertices		
Vertice	Latitud	Longitud
1	31°30'13.85"S	64°26'35.75"O
2	31°30'11.88"S	64°25'34.53"O
3	31°29'44.73"S	64°25'35.72"O
4	31°29'44.65"S	64°25'39.40"O
5	31°29'42.68"S	64°25'39.23"O
6	31°29'44.08"S	64°26'21.28"O
7	31°29'45.26"S	64°26'21.75"O
8	31°29'45.37"S	64°26'21.04"O
9	31°30'00.34"S	64°26'27.20"O
10	31°30'02.36"S	64°26'28.26"O

Tabla de DISTANCIAS		
Destino	Distancia (km)	Distancia (min)
CORDOBA	36.5	34
MALAGUEÑO	13.5	15
CARLOS PAZ	17.4	18
ALTA GRACIA	19.4	18
COSQUIN	32	32
Falda del Carmen	10.4	7
Terminal de Omnibus Cha	35.7	36
AEROPUERTO	36.8	25

Posición Georeferenciada
Coordenadas Geográficas

El municipio de Malagueño presta los servicios de recolección de residuos y el servicio de agua potable de red, no obstante, el emprendimiento plantea una fuente de agua propia mediante perforaciones. No existen planta de tratamiento ni red de cloacas. Se prevén servicios de electricidad y gas natural. En cuanto a centro de salud y centros educativos se consideran las comunas y ciudades cercanas.

3.1.2 PLANO CATASTRAL

Conforme al ordenamiento territorial y la normativa vigente se han definido los patrones de asentamiento en la localidad, y además la zonificación, uso, FOS, FOT, fraccionamientos, superficie y medidas mínimas, retiros y alturas. Atento la ubicación del loteo y la fisonomía pretendida por la desarrollista los poseen una superficie mínima de 360m². Contando además con Espacios Verdes de diversas dimensiones y formas que le confieren un entorno distinto a los de una urbanización tradicional. Asimismo, posee Espacios Comunitarios y Áreas Comerciales



Figura Nº 3: Parcelario Catastral Esquemático de la Urbanización

Ramiro Manuel García
RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MATEMÁTICO PROF. 49931/X

Guillermo Herrero
GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

Marcelo J. Herrero
MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY



Figura Nº 4: Maqueta temática de la Urbanización

3.1.3 ESTIMACION DE LA POBLACION A SERVIR

Conforme al destino previsto para los lotes, el mismo se condice con viviendas unifamiliares de en promedio 4 habitantes por unidad habitacional. Se plantea un desarrollo con consolidación plena a 15-20 años con aprox. 6400 habitantes

3.2 DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO

Los caudales de vertido se consideran con base en el consumo de agua potable para las viviendas. A partir de las reglamentaciones y normas emitidas por el ENOHSA, La demanda de agua potable tiene los siguientes componentes:

- Demanda Doméstica: Constituida básicamente por la demanda de las viviendas familiares.
- Demanda No Doméstica: Constituida por las demandas de uso Industrial y Comercial y de Uso Público.
- Fugas y Pérdidas en el Sistema: Constituida por diversos componentes que resultan en la necesidad de una mayor producción de agua en fuente que la que será efectivamente consumida por los usuarios.

Lógicamente para este tipo de proyecto (subdivisión) solo contempla la Demanda Doméstica ya que se trata de lotes con fines netamente residenciales. El consumo per cápita se expresa en litro por habitante y por día (lts/hab.día) y se denomina Dotación. Es necesario destacar que el ENOHSA recomienda ciertas Dotaciones para el cálculo de los caudales de diseño. Estas dotaciones están dentro del orden de los 200 a 220 lts/hab.día. Atento que la prestataria del servicio de agua para consumo plantea la provisión de 1m³/día (1000lts/día) por conexión, y tomando en cuenta la ocupación por unidad habitacional, la dotación para cálculo se establece en 250 lts/hab.día.


RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MASE 2906 49931X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

Para la determinación de los caudales de diseño es necesario determinar los coeficientes que impactan sobre los consumos. Según ENHOSA los coeficientes de diseño para obtener los caudales máximo y mínimo horario y los caudales máximo y mínimo diario surgen de la siguiente tabla.

Tabla Nº 2.- Coeficientes de diseño s/ENHOSA.

Población servida	α_1	α_2	α	β_1	β_2	β
500 h < P _s ≤ 3.000 h	1,40	1,90	2,66	0,60	0,50	0,30
3.000 h < P _s ≤ 15.000 h	1,40	1,70	2,38	0,70	0,50	0,35
15.000 h < P _s	1,30	1,50	1,95	0,70	0,60	0,42

Coeficientes de Diseño ENHOSA	
Coef. Máximo Diario	1.4
Coef. Máximo Horario	1.7
Coef. Mínimo Diario	0.7
Coef. Mínimo Horario	0.5

Se considera para el cálculo de los efluentes, el caudal de aporte se obtiene considerando el 80% del consumo máximo diario, por lo que el caudal de aporte para el diseño de las unidades de tratamiento es:

Población permanente por vivienda: P = 4 habitantes

Dotación diaria por habitante: D = 250 lts/hab x día

Producción diaria de efluentes por habitante: $\delta = 80\% \times D = 200$ lts/hab x día

Caudal Medio de efluentes por vivienda: $Q_{med} = P \times \delta = 800$ lts/día

Caudal Máximo o de Diseño de efluentes por vivienda: $Q = Q_{med} \times 1.4 = 1120$ lts/día


RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MATE. PROF. 49931/X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

3.3 PROPUESTA DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO

Conforme a la tipología usual de las unidades de tratamiento en la zona se adoptará un esquema de unidad de tratamiento por vivienda consistente en cámara séptica y pozo absorbente, zanja de absorción o perforación para percolación. Adicionalmente se prevén cámara interceptora de grasas/aceites y una cámara de inspección. En la siguiente figura se muestra el esquema funcional previsto.

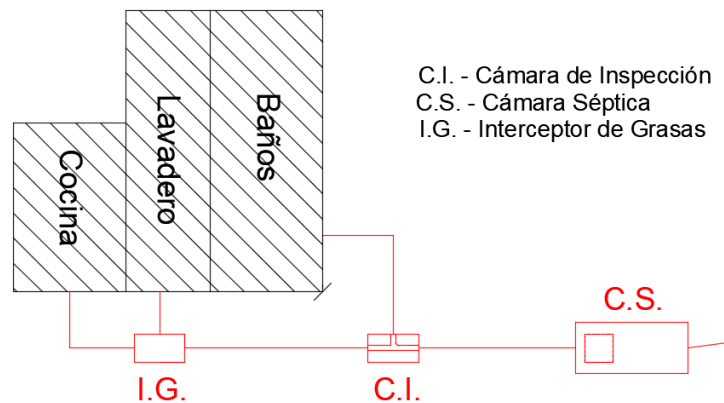


Figura N° 5: Esquema funcional de la unidad de tratamiento con pozo absorbente

La cámara interceptora de grasas y aceites sirve a los fines de separar este tipo de sustancias respecto del líquido que ingresará a la cámara séptica. Deberá ubicarse lo más cercano posible a la cañería de la cocina, con el objeto de evitar que el efluente se enfríe antes del ingreso a la misma.

La cámara séptica recibe el aporte de los efluentes cloacales de inodoros, lavatorios, etc. y bajo ningún concepto se deberán enviar desagües pluviales a la cámara. En esta unidad se produce la separación de las fases líquidas y sólidas del efluente, convirtiéndose la primera en costra o espuma superficial. La función principal de la cámara séptica es la degradación y decantación del efluente, realizando solamente un tratamiento primario.

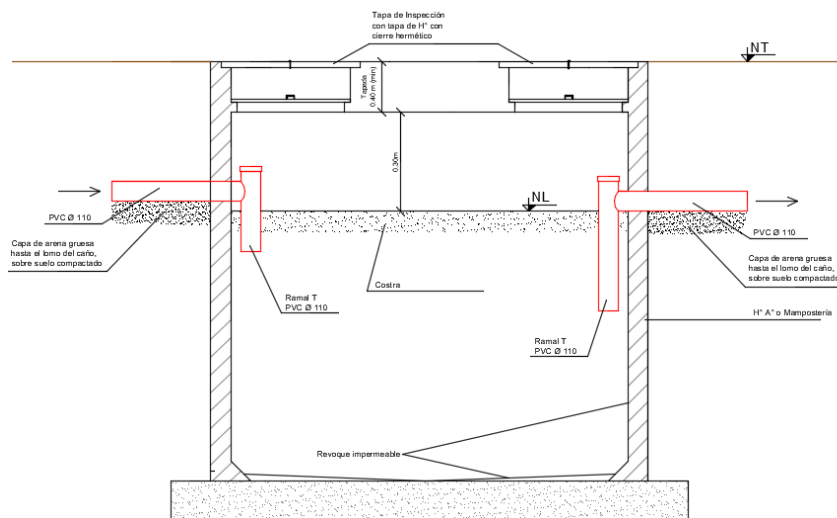


Figura N° 6: Corte Típico de Cámara Séptica

RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 49931/X

GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

Los barros sedimentados se digieren anaeróbicamente, lo mismo sucede con la espuma, además de la acción degradante de los hongos. Ambas acciones provocan la transformación de la materia orgánica del efluente.

La espuma que ocupa la superficie del líquido de la cámara séptica, está constituida por grasas y sólidos refltados por los gases ascendentes, provenientes de la digestión anaeróbica de los barros.

La cámara séptica debe diseñarse con la capacidad para cumplir las siguientes funciones:

- Intercepción de sólidos
- Digestión de Sólidos sedimentados
- Almacenamiento de sólidos digeridos
- Almacenamiento y degradación de la espuma.

Los líquidos que salen de la cámara séptica luego del tratamiento primario pueden ser dispuestos en suelo mediante pozos absorbentes, zanjas de absorción o perforaciones para percolación. Este aspecto será abordado con posterioridad y resulta definido en función del estudio de infiltración.


RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 49931/X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

4 CALCULO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION

4.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO

4.1.1 CÁMARA INTERCEPTORA DE GRASAS Y ACEITES

Para el dimensionado de la cámara interceptora de grasas se considera un volumen mínimo equivalente al evacuado de las piletas de cocina durante 10 minutos, que equivale aproximadamente a 80 lts.

Se propone una cámara de 0.35m de ancho, 0.70m de largo y profundidad útil de 0.50m con un volumen de 0.12m³ siendo éste valor al estimado de 0.08m³.

4.1.2 CÁMARA DE INSPECCIÓN

La cámara de inspección tiene como objetivo poder observar el funcionamiento del sistema y es donde se produce la unión de los aportes de las aguas grises provenientes de cocina y lavadero (previo paso por la cámara interceptora de grasas) y de los baños.

La cámara se ejecuta en mampostería con base de h⁰ simple y con dimensiones de 0.60m de ancho y 0.60m de largo con una altura mínima de 0.50m.

4.1.3 CÁMARA SÉPTICA

Para el cálculo de la cámara séptica se ha adoptado una configuración rectangular, con las dimensiones adecuadas para el tratamiento efectivo de los efluentes. Algunas consideraciones generales son:

- Período entre limpiezas sucesivas (t) = 730 días = 2 años
- Período entre de digestión anaeróbica (P_d) = 60 días
- Período de permanencia hidráulica en zona de sedimentación (P_h) = 1 día

Conforme a los datos obtenidos del ENOHSA, el aporte anual de grasas y/o espuma por habitante (S_E) es de 20 lts/hab.año. El aporte de barros frescos por habitante (B_f) es de 1 lts/hab.día. y los coeficientes de reducción del barro fresco en digestión (K₁) y digerido (K₂) son 0.50 y 0.25 respectivamente.

La dimensión mínima para el ancho de la cámara es 0.90m y la relación, largo/ancho, es en el rango de valores 2 a 4. Partiendo de estas consideraciones:

Ancho de cámara (B) = 0.90m

Largo de cámara (L) = 2 x B = 1.80m

Se define el volumen de la zona de gases adoptando un valor de altura en función de las recomendaciones de ENOHSA:

Altura de zona de gases h_G = 0.20m

Volumen de zona de gases V_G = B x L x h_G = 0.90 x 1.80 x 0.20 = 0.324m³


RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MATERIA PROF. 49931/X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

El volumen de la zona de espumas se obtiene mediante la población de la vivienda, la tasa degeneración de espumas por habitante y el período de tiempo entre limpiezas. Con dicho valor se obtiene una altura de zona de espumas el cual será mayor o igual al obtenido mediante el cálculo de generación.

$$\text{Volumen de zona de espumas } V_E = P \times S_E \times t = 4 \text{ hab} \times 20 \text{ lts/hab} \times \text{año} \times 2 \text{ años} = 0.16\text{m}^3$$

$$\text{Altura de zona de espumas } h_E = V_E / (L \times B) = 0.16 / (0.90 \times 1.80) = 0.10\text{m}, \text{ se adopta } 0.20\text{m}.$$

$$\text{Altura de zona neutra superior } h_{NS} = 0.10\text{m} \text{ (adoptado según ENOHSA)}$$

$$\text{Volumen de zona neutra superior } V_{NS} = B \times L \times h_{NS} = 0.90 \times 1.80 \times 0.10 = 0.162\text{m}^3$$

Para obtener el volumen de sedimentación, y en consecuencia la altura de sedimentación, se utiliza la población de la vivienda, la permanencia hidráulica en la zona de sedimentación y la producción diaria de efluentes por habitante.

$$V_S = P \times P_h \times \delta = 4 \text{ hab} \times 1 \text{ día} \times 200 \text{ lts/hab} \times \text{día} = 0.8\text{m}^3$$

$$\text{Altura de sedimentación } h_S = V_S / (L \times B) = 0.8 / (0.90 \times 1.80) = 0.494\text{m}, \text{ se adopta } 0.50\text{m}.$$

$$\text{Altura de zona neutra inferior } h_{NI} = 0.10\text{m} \text{ (adoptado según ENOHSA)}$$

$$\text{Volumen de zona neutra inferior } V_{NI} = B \times L \times h_{NI} = 0.90 \times 1.80 \times 0.10 = 0.162\text{m}^3$$

Para determinar el volumen de la zona de digestión anaeróbica se estima que los barros frescos de aporte serán digeridos a una temperatura de 15°C y tomando en consideración el período de digestión y el coeficiente de reducción correspondiente se obtiene que:

$$V_{DA} = P \times P_d \times K_1 \times B_f = 4 \text{ hab} \times 60 \text{ días} \times 0.5 \times 1 \text{ lts/hab} \times \text{día} = 120 \text{ lts} = 0.12\text{m}^3$$

$$\text{Altura de digestión anaerobca } h_{DA} = V_{DA} / (L \times B) = 0.12 / (0.90 \times 1.80) = 0.074\text{m}, \text{ se adopta } 0.10\text{m}.$$

El volumen de almacenamiento de barros digeridos se calcula tomando en consideración el período de limpieza, la tasa de aporte de barros frescos y el coeficiente de reducción de barros digeridos:

$$V_{AB} = P \times t \times K_2 \times B_f = 4 \text{ hab} \times 730 \text{ días} \times 0.25 \times 1 \text{ lts/hab} \times \text{día} = 730 \text{ lts} = 0.73\text{m}^3$$

$$\text{Altura de almacenamiento de barros digeridos } h_{AB} = V_{AB} / (L \times B) = 0.73 / (0.90 \times 1.80) = 0.451\text{m}, \text{ se adopta } 0.50\text{m}.$$

Tomando en consideración los volúmenes de todas las zonas que componen la cámara séptica se indica que el volumen total requerido es:

$$V_T = V_G + V_E + V_{NS} + V_S + V_{NI} + V_{DA} + V_{AB} = 0.324 + 0.16 + 0.162 + 0.80 + 0.162 + 0.12 + 0.73 = 2.458\text{m}^3$$

El volumen útil de la cámara es:

$$V = V_T - V_G = 2.458 - 0.324 = 2.134\text{m}$$


RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 49931X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

La altura total requerida, tomando en cuenta los valores calculados y adoptados, es:

$$H_T = H_G + H_E + H_{NS} + H_S + H_{NI} + H_{DA} + H_{AB} = 0.20 + 0.20 + 0.10 + 0.50 + 0.10 + 0.10 + 0.50 = 1.7\text{m}$$

La altura útil de la cámara es

$$h = H_T - H_G = 1.7 - 0.2 = 1.5\text{m}$$

Adoptando estas medidas mínimas se define que la cámara tendrá un recinto de 0.90m de ancho, 1.80m de largo y 1.70m de altura siendo el volumen de la cámara 2.75 m³ un 12% más que el volumen requerido. Adoptando una altura de sedimentación de 0.70m en lugar de 0.50m, las medidas finales resultan 0.90m de ancho, 1.80m de largo, la altura total requerida será de 1.90m y el volumen de la cámara 3.08 m³ un 25% mayor al requerido siendo esta opción la finalmente seleccionada.

$$B \text{ (ancho de cámara)} = 0.90\text{m}$$

$$L \text{ (largo de cámara)} = 1.80\text{m}$$

$$H \text{ (altura de cámara)} = 1.90\text{m}$$

4.2 DISPOSICION EN SUBSUELO

4.2.1 ESTUDIO DE SUELOS

La selección del sistema adecuado de disposición, depende fundamentalmente de criterios técnicos apoyados en ensayos empíricos, normalizados por distintas reglamentaciones. Diversos factores deben ser considerados como la permeabilidad, pendiente del terreno, profundidad del nivel freático, etc.

Con base en el estudio de absorción, realizado por el Geólogo Gabriel Pardo MP. A-719, ReTeCa N° 878, se determina la utilización de zanjas absorbentes como sistema de disposición final del efluente tratado. Dicho estudio, otorga un coeficiente de absorción de 72 lts/m² día. (siendo este valor promedio de los 7 ensayos realizados). Uno de los aspectos que se resalta es que la recomendación del estudio concuerda con la exigencia del municipio en cuanto a la tipología de unidad de tratamiento de efluentes.

4.2.2 POZO ABSORBENTE

El sistema de pozo absorbente, consiste en la disposición del efluente tratado en la cámara séptica en los estratos más profundos del suelo mediante la excavación de un pozo a una profundidad especificada a los fines de aprovechar la capacidad filtrante del suelo (definida por su coeficiente de absorción) y que el agua tratada escurra hacia el mismo. El pozo se materializa mediante aros de H⁰ A⁰ perforado de 1.10m de diámetro interno en el cual se dispone a nivel de fondo una capa de grava o piedra partida mayor a 50cm, llevan una tapa de acceso y un conducto de ventilación. En la siguiente figura se muestran las características típicas y esquemáticas de este tipo de componente para la disposición final de efluentes.



RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 49931X



GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY



MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

4.2.3 ZANJA DE ABSORCION

El sistema de zanjas de absorción, consiste en la disposición del efluente tratado en la cámara séptica en los estratos superficiales del suelo mediante la excavación de zanja a una profundidad especificada a los fines de aprovechar la capacidad filtrante del suelo (definida por su coeficiente de absorción) y que el agua tratada escurra hacia el mismo. Estas zanjas se rellenan con material permeable, grava seleccionada el cual envuelve una cañería de PVC ranurada o microperforada recubierta por geotextil. La cañería cuenta finalmente con una chimenea de ventilación. En la siguiente figura se muestran las características típicas de este tipo de componente para la disposición final de efluentes.

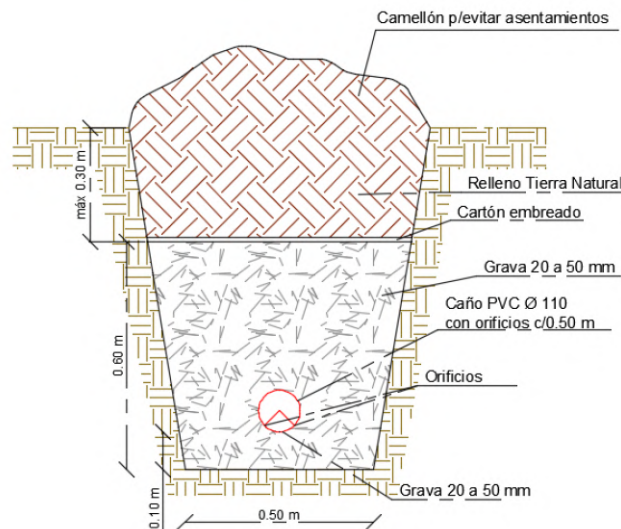


Figura 1: Esquema de zanja absorbente / Planta



Figura 2: Esquema de zanja de absorción / Perfil Longitudinal

La longitud de zanja requerida se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = Q / 2 \times D \times p$$

Siendo L (m) la longitud de zanja requerida, Q (lts/día) el caudal de aporte, D (m) la profundidad útil de zanja y p (lts/m².día) el coeficiente de infiltración. El caudal surge de considerar la dotación por habitante y de la aplicación de los coeficientes ya descriptos, el valor para el total de cada vivienda es 1120 lts/día. La profundidad útil de zanja considera un valor mínimo de 0.60 m y se consideran solamente 2 caras filtrantes ya que, a los

efectos del cálculo, el fondo de zanja no contribuye debido a su oclusión por los sólidos que el efluente puede contener luego de su paso por la cámara séptica. El coeficiente de infiltración, a partir del estudio de suelo resulta 72 lts/m².dia. Entonces se calcula:

$$L = 1120 / 2 \times 0.6 \times 72 = 13 \text{ m}$$

A partir del valor obtenido, el valor de absorción del cuerpo receptor es compatible con una zanja de 13 m de longitud. A los fines de obtener una mayor distribución areal de los líquidos en el subsuelo, se adoptarán 2 zanjas de 6.50 m de longitud que además cumplimenta con los requisitos mínimos de la autoridad de aplicación. A la salida de la cámara séptica se interpondrá una cámara de derivación y la separación entre zanjas no debe ser menor a 1.80/2.00 m. Como sugerencia, se recomienda plantar sobre la zanja pasto, plantas y vegetales de raíces cortas las cuales favorecen a la nitrificación del efluente y la evapotranspiración y consecuente secado del terreno. La localización de las zanjas deberá ser tal que no se encuentren en zonas anegables del terreno, respetando las medidas mínimas de retiro respecto de la vivienda y las medianeras, todo conforme a los planos del proyecto.



RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 49931/X



GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY



MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

5 PLANILLA DE COMPUTO Y PRESUPUESTO

Tabla Nº 3.- Planilla de Ítems del Proyecto

PROYECTO DE LOTEO					
ESTUDIO PARA FACTIBILIDAD DE VERTIDO					
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE EFLUENTES CLOACALES EN SUBSUELO					
MALAGUEÑO - DEPTO. SANTA MARIA					
Items	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Excavación para Unidades de Tratamiento y Zanjas	m3	52.0	\$ 135.00	\$ 7,020.00
2	Cámaras Interceptora de Grasas (Incluidas las Tapas)	Ud	1.0	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
3	Cámara Séptica (Incluidas las Tapas)	Ud	1.0	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00
4	Cámaras de Inspeccion (Incluidas las Tapas)	Ud	2.0	\$ 7,500.00	\$ 15,000.00
5	Cámaras Derivadoras	Ud	1.0	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00
6	Cañería ranurada y Accesorios PVC (Codos, Tee, sombreretes, etc.)	Gl	1.0	\$ 50,125.00	\$ 50,125.00
7	Relleno de Grava 20-50mm	m3	10.4	\$ 530.00	\$ 5,512.00
				TOTAL	\$ 122,157.00


RAMIRO MANUEL BARCIA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 4991/X


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY


MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio, establece los lineamientos y tipologías de tratamiento y disposición de efluentes para la factibilidad de vertido. En función de los cálculos efectuados y luego del análisis de los resultados se enumeran las siguientes conclusiones:

El loteo en estudio está fraccionado de forma tal que resultan 1509 parcelas destinadas a viviendas, 14 lotes comerciales, 10 espacios comunitarios y 50 espacios verdes. En total 1533 conexiones.

De acuerdo con los antecedentes y normativas vigentes, las unidades de tratamiento de los efluentes están previstas para una población permanente de 4 habitantes por vivienda.

Para la realización del proyecto se consideraron los resultados del estudio de absorción realizado por el geólogo Gabriel Pardo MP. A-719, ReTeCa N° 838.

Las unidades de tratamiento consisten como mínimo en: cámara interceptora de grasas y aceites, cámara de inspección, cámara séptica y zanja absorbente. Es obligación del propietario de cada lote la gestión de permiso de volcamiento y construcción del sistema de tratamiento y disposición final de líquidos cloacales según los planos del proyecto cuyas dimensiones surgen del presente estudio.

Los planos y memorias de cálculo del presente sistema de tratamiento y disposición de efluentes se deben adjuntar a la documentación de venta de cada lote.



RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MASE PROF. 4991/X



GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY



MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

7 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento - ENOHSA (2000). Guía para la presentación de proyectos de Agua Potable. Criterios Básicos. Capítulo 2.
- [2] UTN (2010). Apuntes de Clase. Cátedra de Ingeniería Sanitaria. Facultad Regional Bahía Blanca - http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/materias/ing_sanitaria.
- [3] INDEC (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Pag. Web: www.indec.gov.ar.
- [4] Li Gambi, J. A., Gallo, J. D., Araujo, H. R., Lizarraga, S. B., Rodríguez, V. L. (2009). Uso Eficiente del Agua en Edificios Públicos y de Viviendas. Informe de Proyecto de Investigación SeCyT 2008-2009. Universidad Nacional de Córdoba.
- [5] J. D., Araujo (2008). Apuntes de Clase. Cátedra de Ingeniería Sanitaria. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba.
- [6] Administración Provincial de Recursos Hídricos – APRHI (2016) Decreto 847/16: Reglamentación de estándares y normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico provincial.
- [7] Li Gambi J., Terzariol R., Maza M., Martinez V. (2004): Diseño y Construcción de Cámara Séptica, Filtros y Pozos Absorbentes para Mitigar Daños. XVII Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (ISBN 987-21767-0-1)
- [8] Li Gambi, J. A., Allipi J.A., Maza M., Gallo, J. D., (2003). Instalaciones Sanitarias. Cátedra de Instalaciones en Edificios. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba.
- [9] Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento (COFAPyS). Normas de estudio, criterios de diseño y presentación de proyectos de desagües cloacales para localidades de hasta 30.000 habitantes. Fundamentación de Normas. Vol II.



RAMIRO MANUEL GARCÍA
INGENIERO CIVIL
MAG. PROF. 49931/X

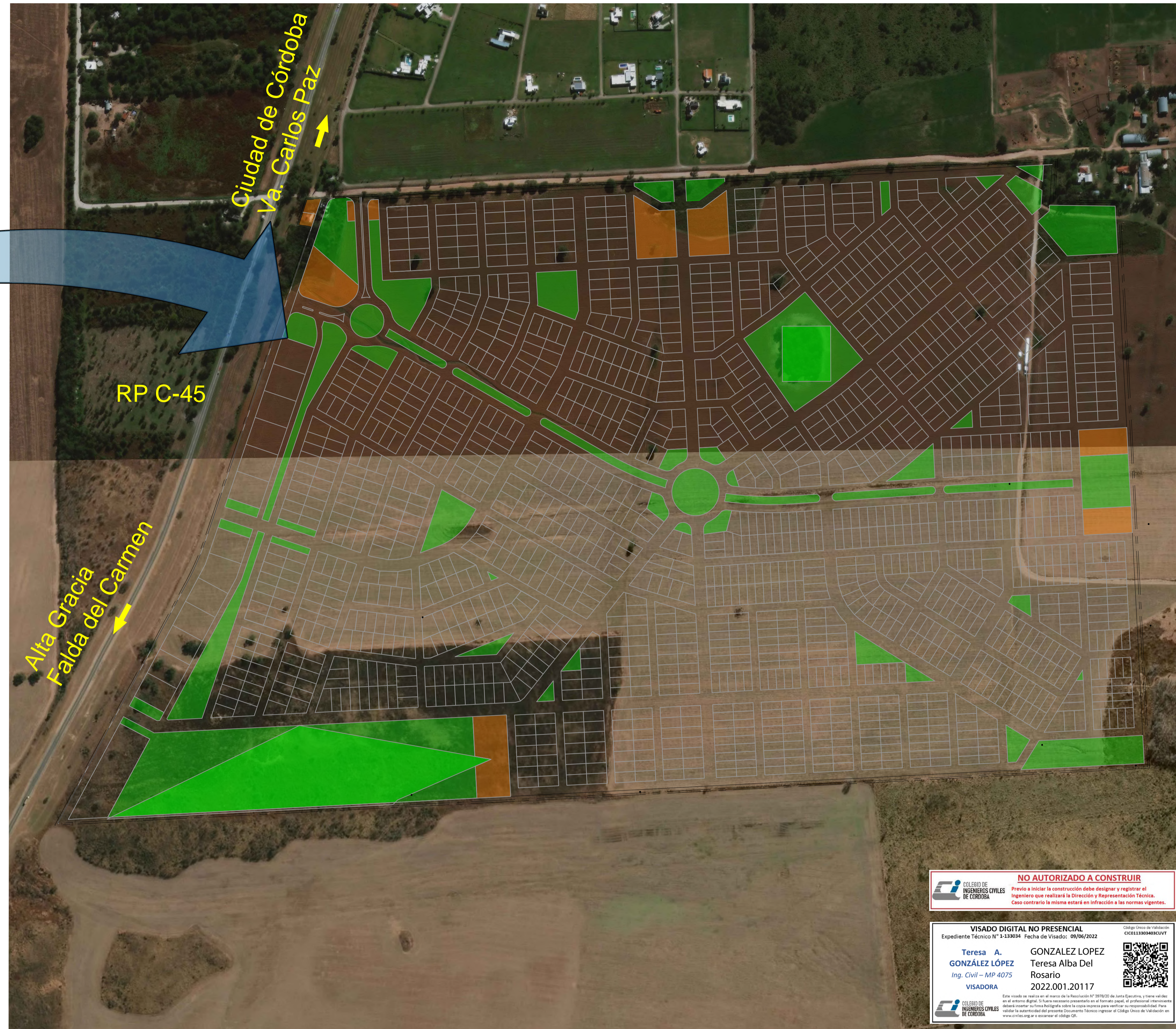
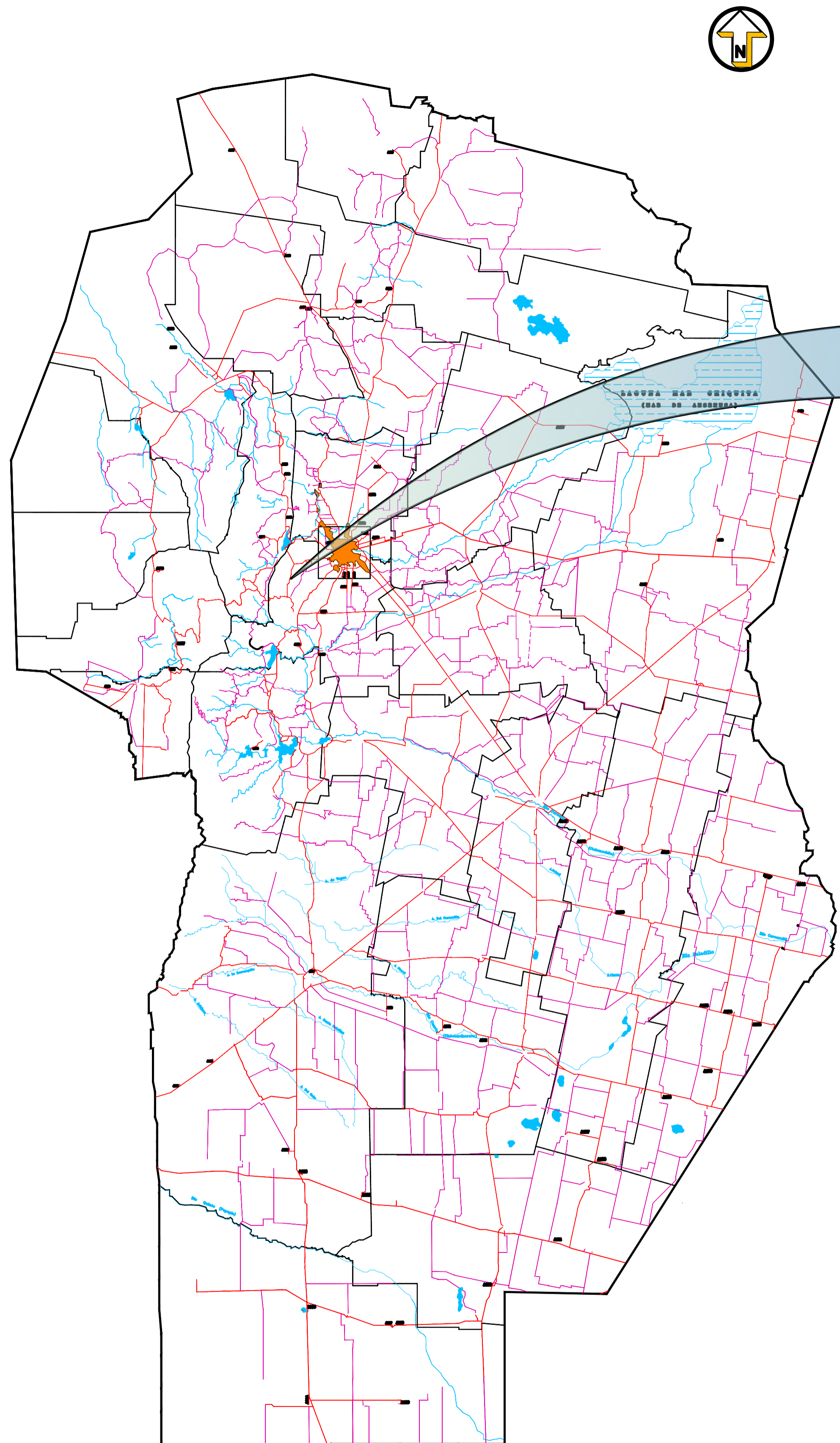


GUILLERMO HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY



MARCELO J. HERRERO
APODERADO
VENETO COUNTRY

UBICACION EN LA PROVINCIA DE CORDOBA



NO AUTORIZADO A CONSTRUIR
 Previo a iniciar la construcción debe designar y registrar al Ingeniero que realizará la Dirección y Representación Técnica. Caso contrario la misma estará en infracción a las normas vigentes.

VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL
 Expediente Técnico N° 3-133034 Fecha de Visado: 09/06/2022

Teresa A. GONZÁLEZ LÓPEZ Ing. Civil - MP 4075 VISADORA	GONZALEZ LOPEZ Teresa Alba Del Rosario 2022.001.20117
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Este visado se realiza en el marco de la Resolución N° 3970/20 de Junta Ejecutiva, y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en el formato físico, el profesional autorizador deberá presentar su Firma Autógrafa sobre la copia impresa para confirmar su responsabilidad. Para validar la autenticidad del presente Documento Técnico ingrese al Código Único de Validación en: www.civiles.org.ar o escaneando el código QR.

[Signature]
GUILLERMO HERRERO
 APODERADO
 VENETO COUNTRY

[Signature]
MARCELO J. HERRERO
 APODERADO
 VENETO COUNTRY

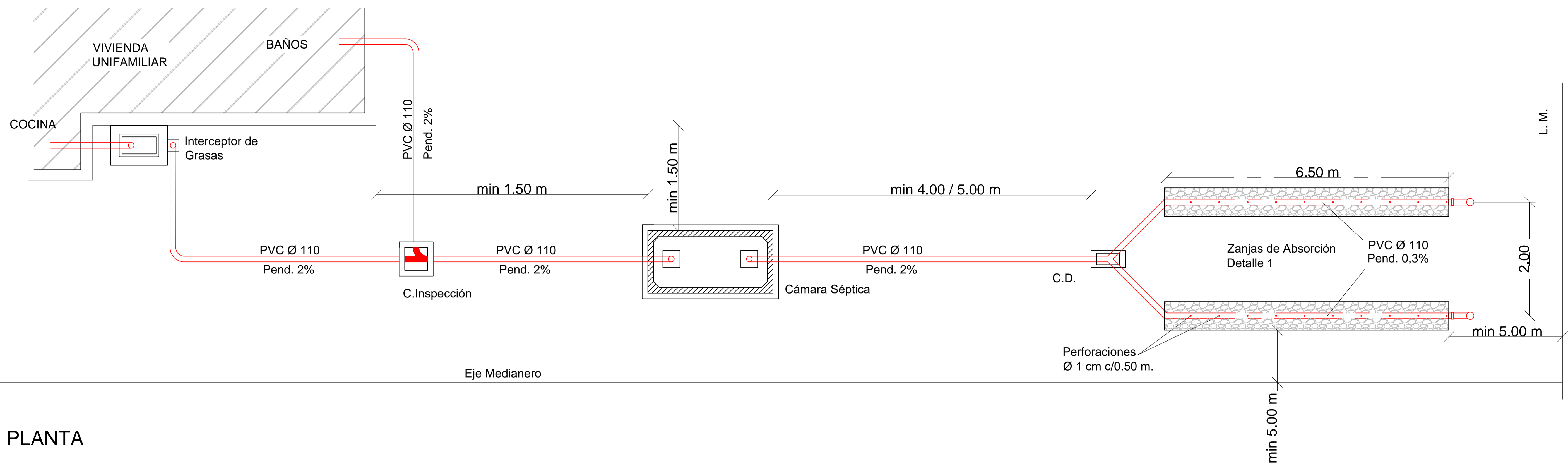
Nomenclatura Catastral:
 3101190103003001

Numeros de Cuenta
 31-01-2803022/0

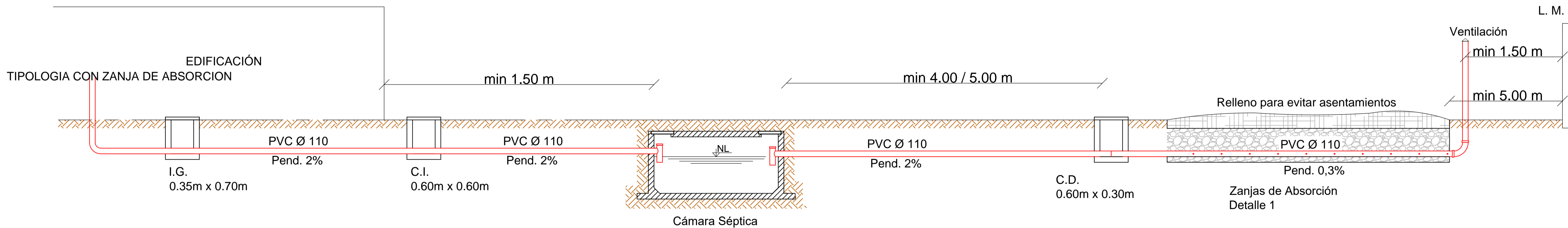
Titular:
MATIAS EZEQUIEL BAUDO
JULIO CESAR PELLEGRINO

[Signature]
RAMIRO MANUEL GARCIA
 INGENIERO CIVIL
 MAT. PROF. 4931/X

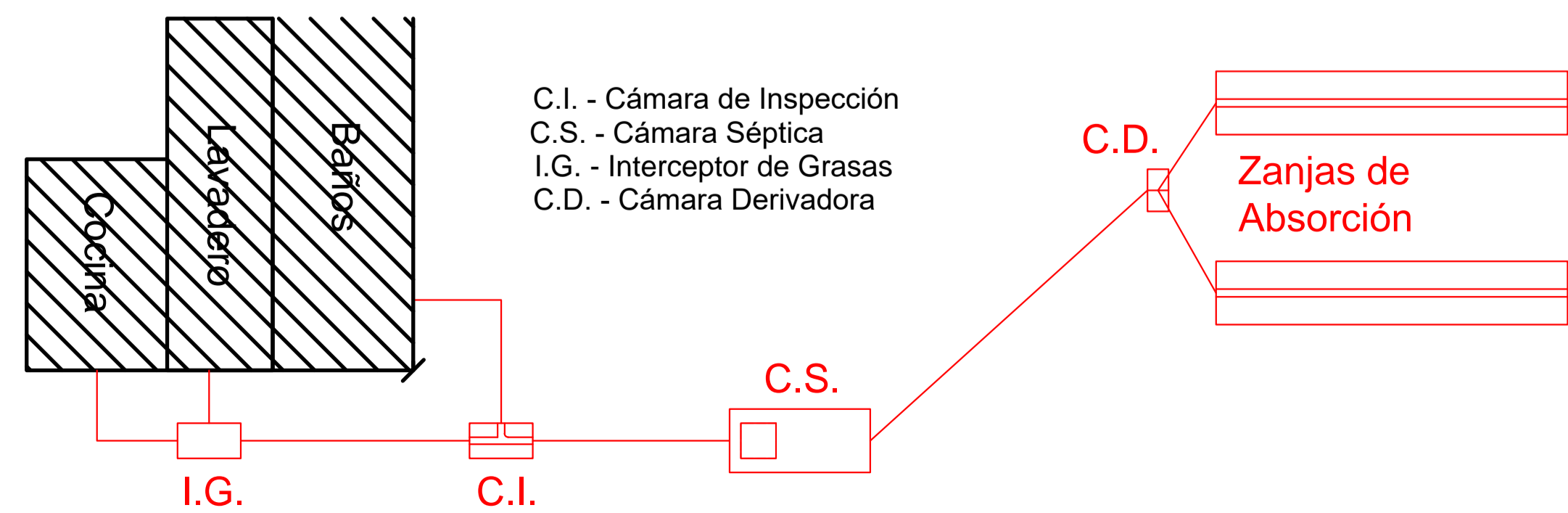
OBRA:			Plano N°
VENETO COUNTRY			P 0 0 1
PLANO:			Localidad
PLANO DE UBICACIÓN			Malagueño
			Dpto.
			Santa María
Escala: Segun Plano	Fecha: Febrero 2022	Ministro: Ing. Fabian Lopez	
Topografía: Veneto Country	Secretario de Recursos Hídricos: Ing. Edgar Castelló		
Proyecto: Veneto Country	Presidente APRHI: Ing. Pablo Wierzbicki		
Dibujo: Veneto Country	VOCALES APRHI: Vilchez/Plencovich/Herrero/Suaya		



PLANTA



CORTE



C.I. - Cámara de Inspección
 C.S. - Cámara Séptica
 I.G. - Interceptor de Grasas
 C.D. - Cámara Derivadora

NO AUTORIZADO A CONSTRUIR
 Previo a iniciar la construcción debe diseñar y registrar el Ingeniero que realizará la Dirección y Representación Técnica. Caso contrario la misma estará en infracción a las normas vigentes.

VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL
 Expediente Técnico N° 3-133034 Fecha de Visado: 09/06/2022

Teresa A. GONZÁLEZ LÓPEZ Ing. Civil - MP 4075 VISADORA	GONZALEZ LOPEZ Teresa Alba Del Rosario 2022.001.20117
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Código Único de Validación: C00133034040VVT

Este visado se valida en el marco de la Resolución N° 207020 de Santa Eulalia, y tiene validez en el sistema digital. Si fuera necesario presentarlo en el formato papel, el profesional responsable deberá presentar en forma física la copia impresa para verificar su autenticidad. Para validar la autenticidad del presente Documento Técnico ingresar al Código Único de Validación en www.cuvalida.gov.ec o escanear el código QR.

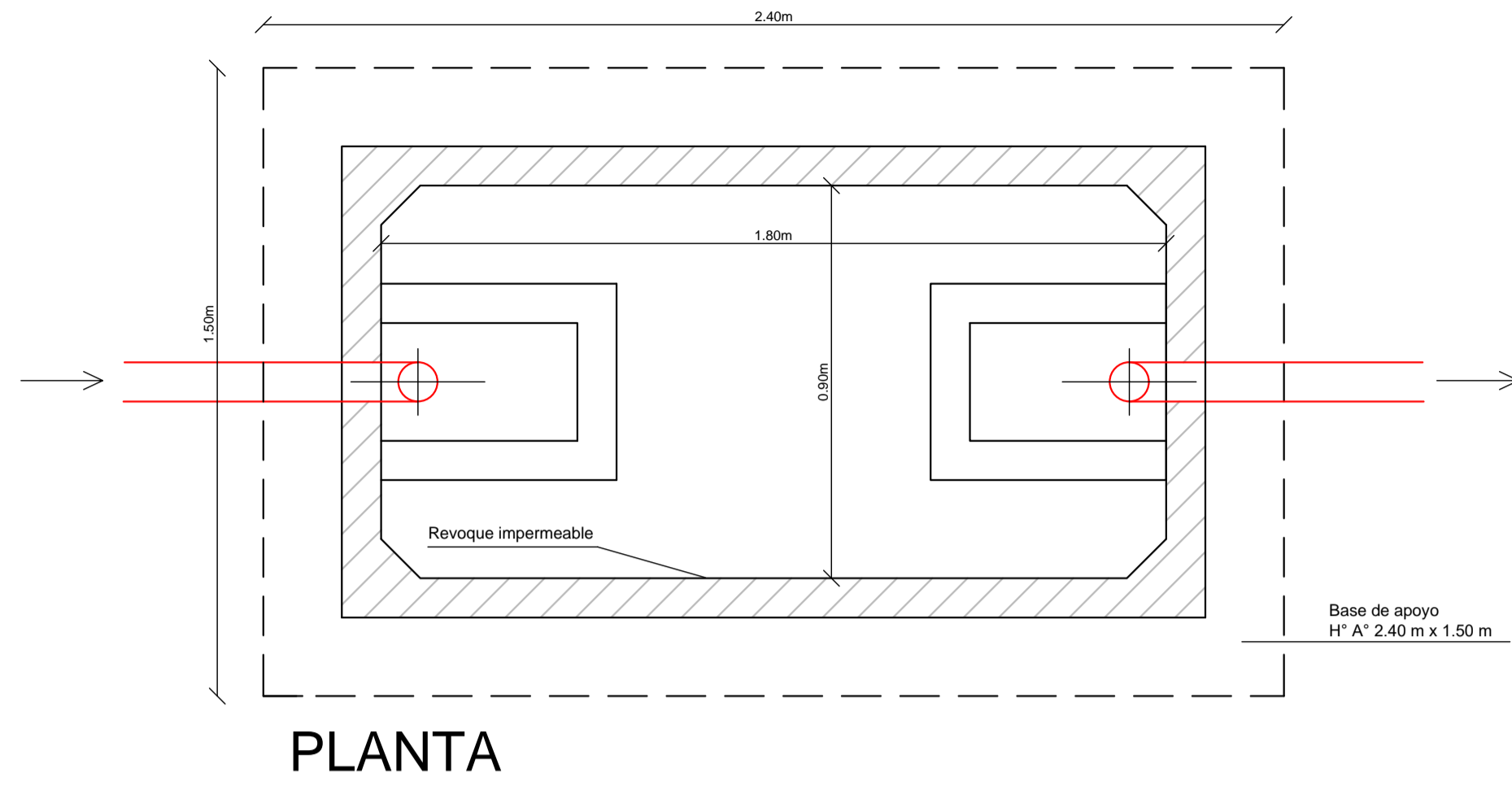
GUILLERMO HERRERO
 APODERADO
 VENETO COUNTRY

MARCELO J. HERRERO
 APODERADO
 VENETO COUNTRY

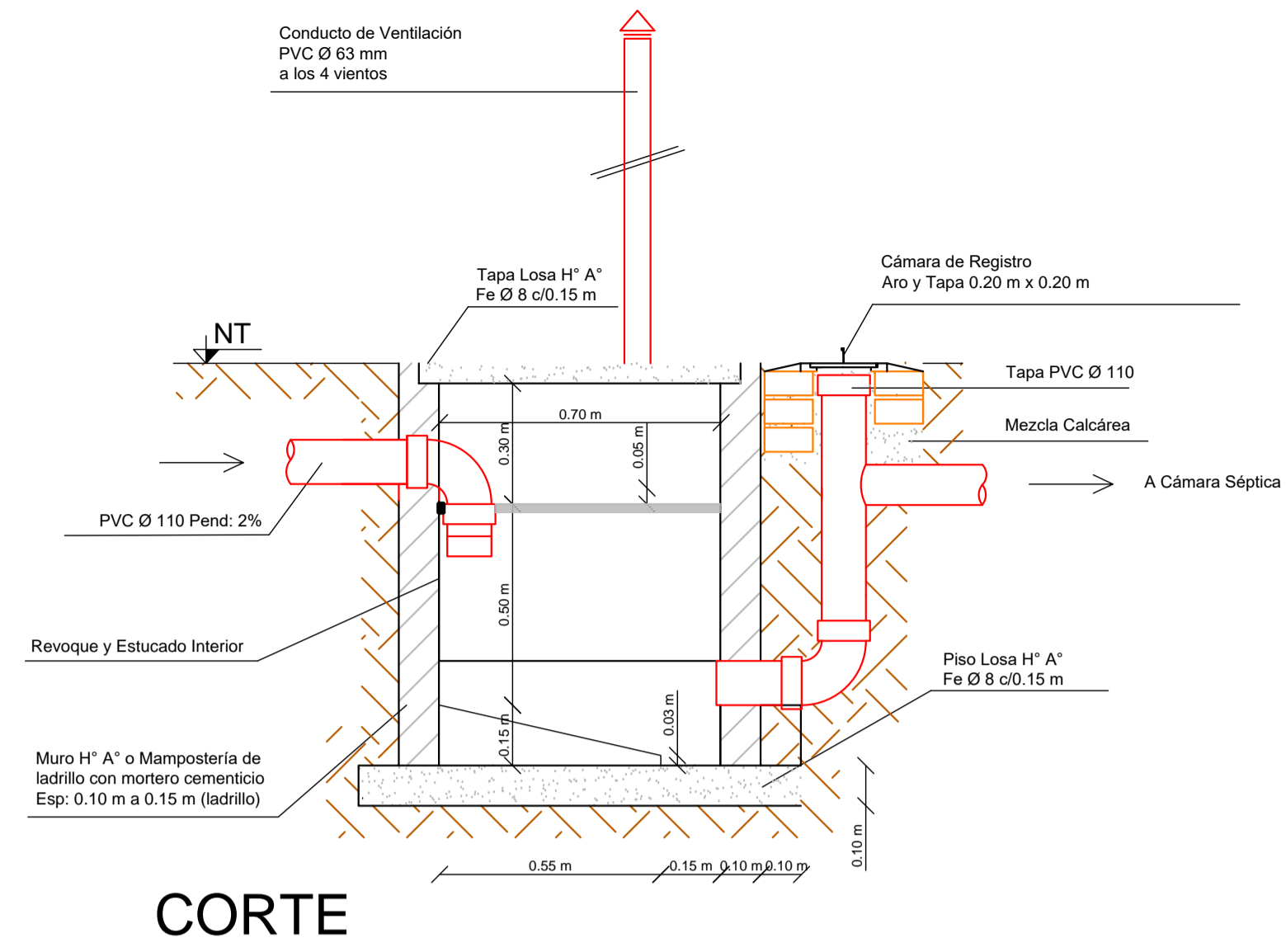
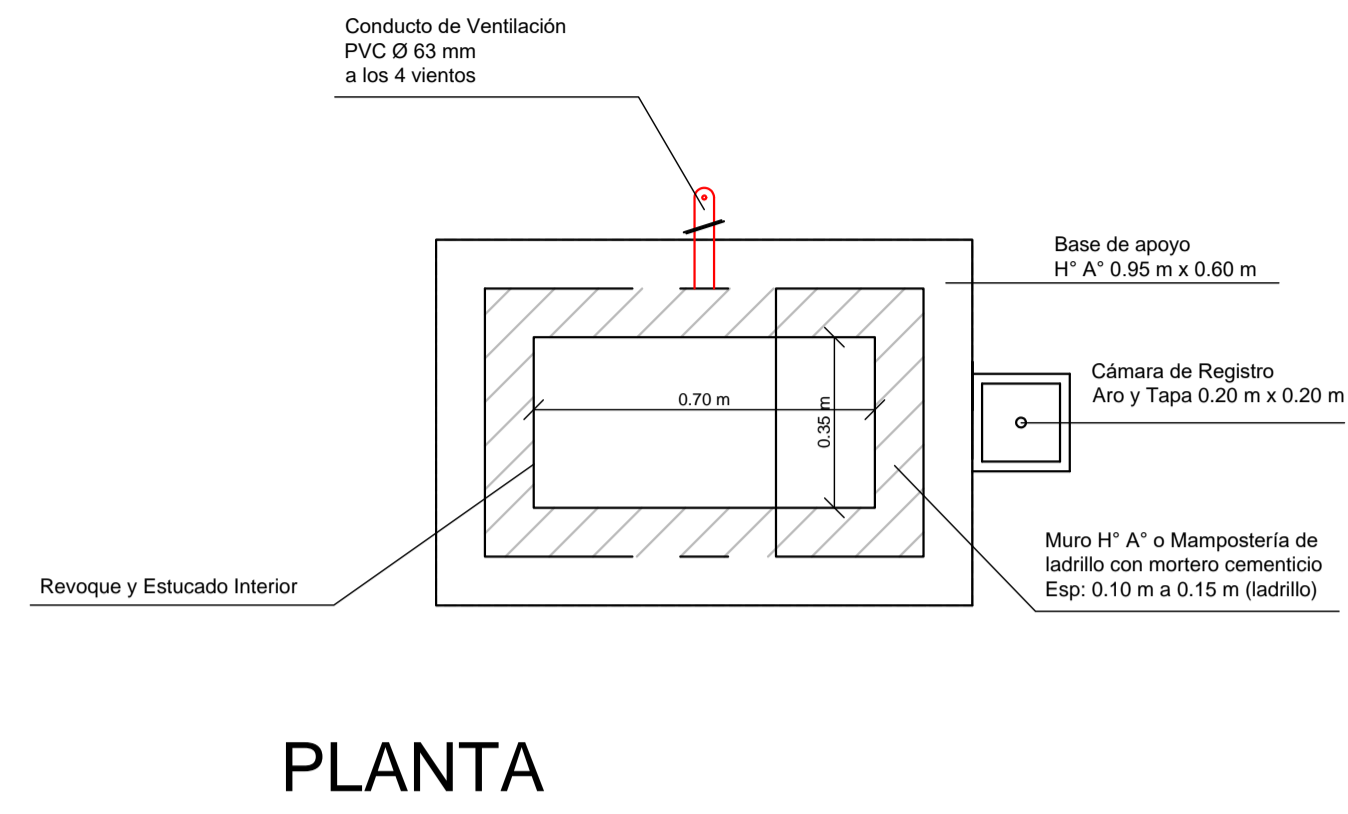
OBRA:	Plano N°
VENETO COUNTRY	P 0 0 2
PLANO:	Localidad
ESQUEMA FUNCIONAL PLANTA Y CORTE	Malagueño
	Dpto.
	Santa María
Escala: Segun Plano	Fecha: Febrero 2022
Topografía: Veneto Country	Ministro: Ing. Fabian Lopez
Proyecto: Veneto Country	Secretario de Recursos Hídricos: Ing. Edgar Castelló
Dibujo: Veneto Country	Presidente APRHI: Ing. Pablo Wierzbicki
	VOCALES APRHI: Vilchez/Plencovich/Herrero/Suaya

RAMIRO MANUEL BARRICA
 INGENIERO CIVIL
 M.A.S. 001.4901X

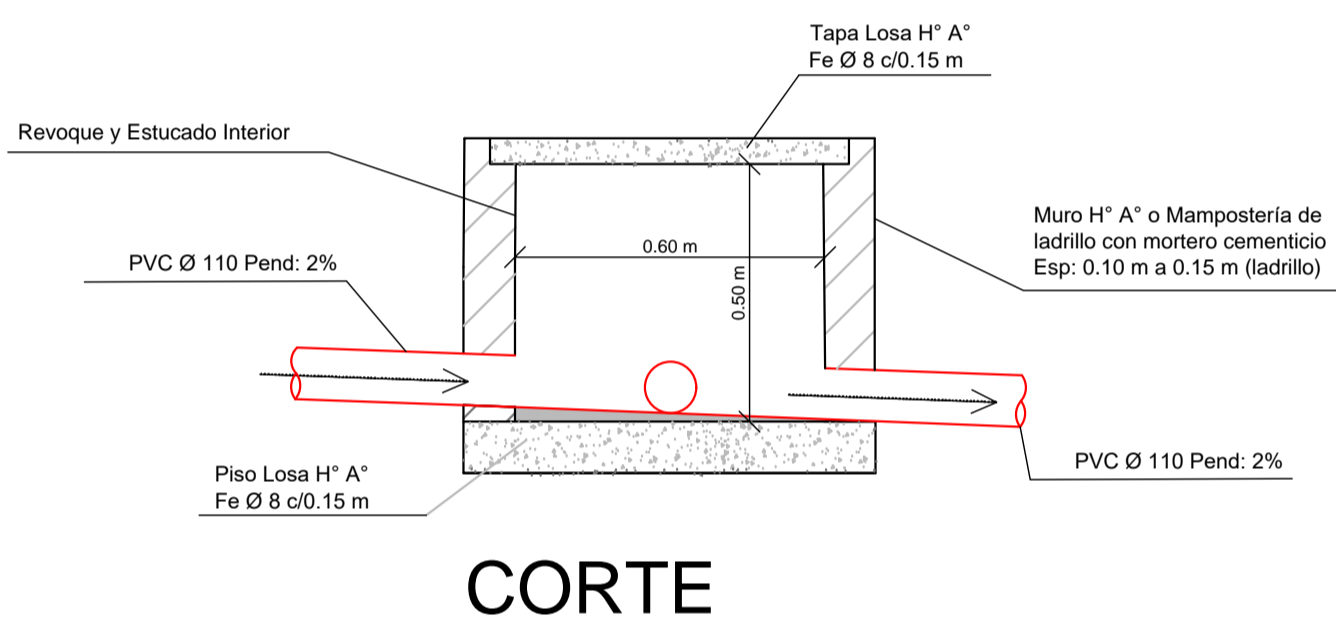
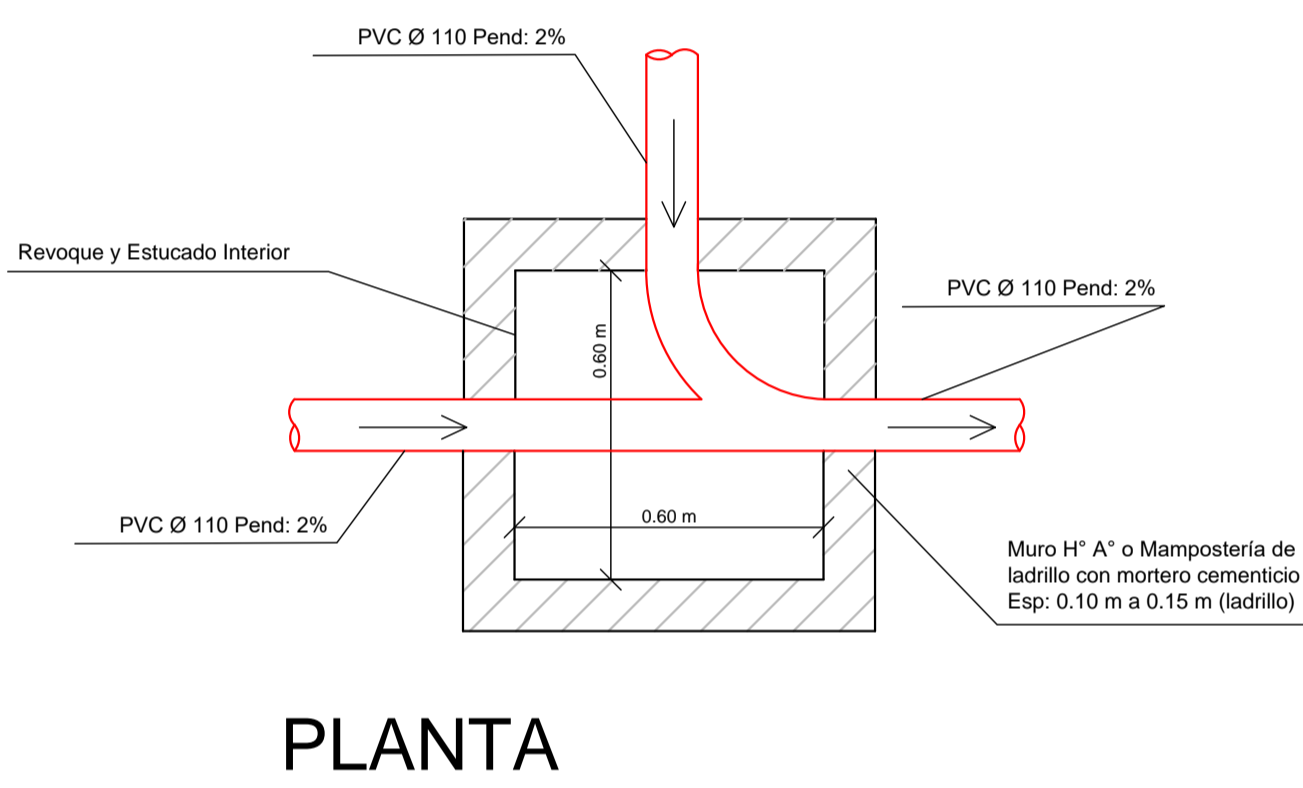
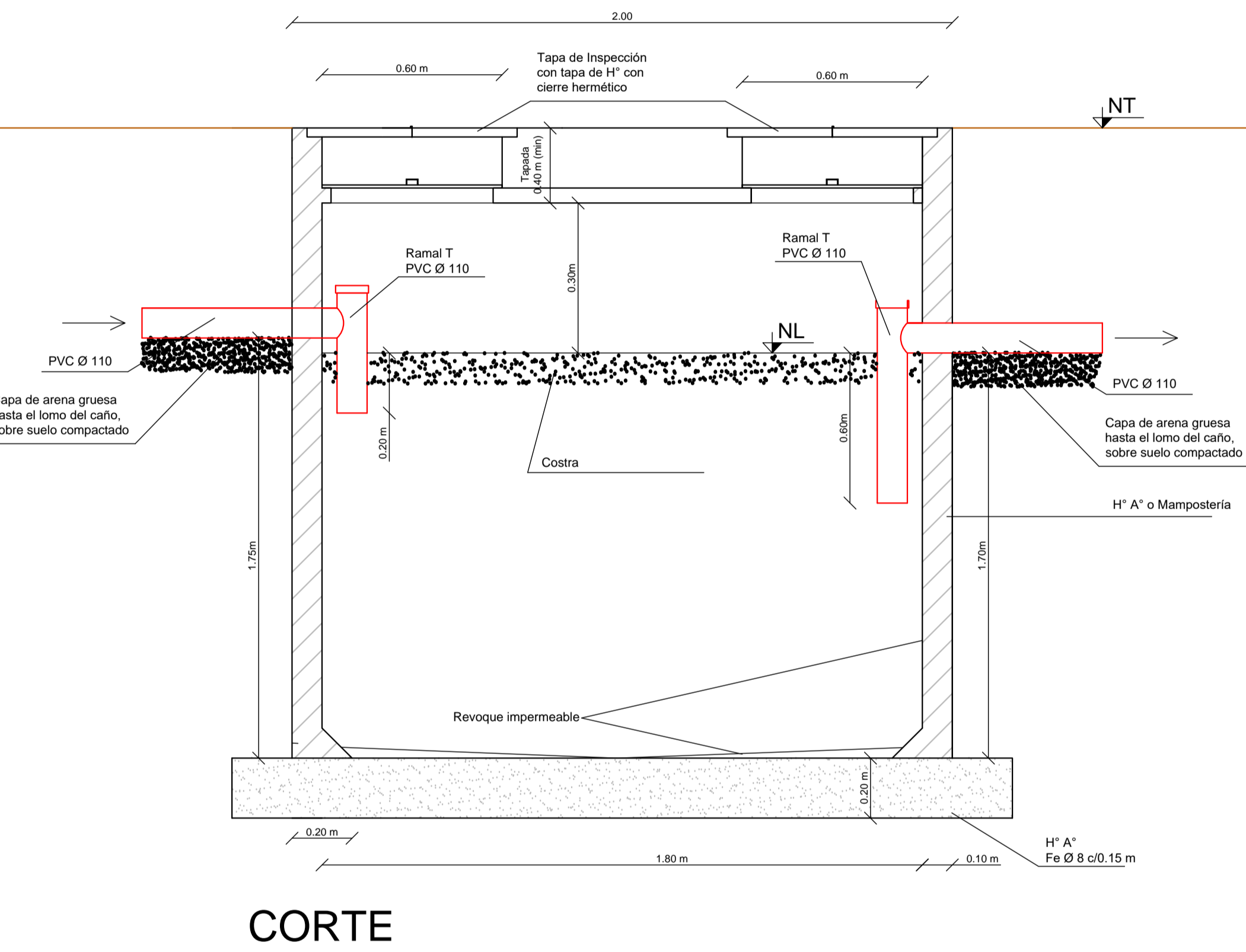
CÁMARA SÉPTICA



CÁMARA INTERCEPTORA DE GRASAS



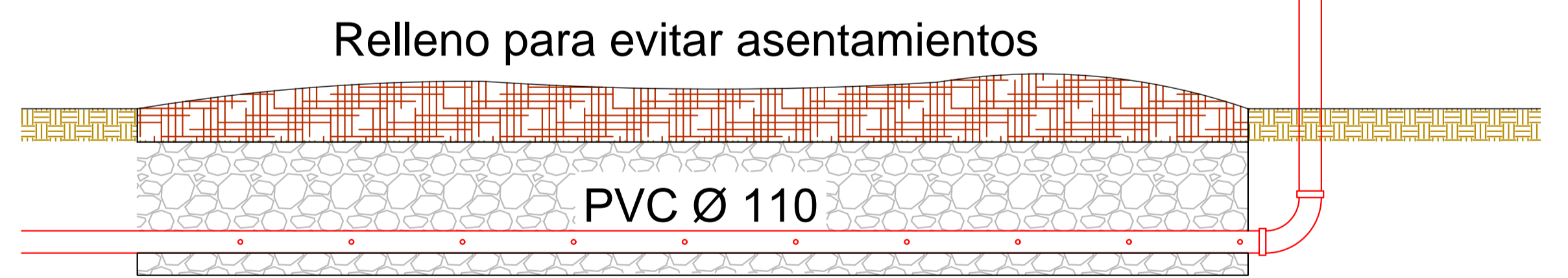
CÁMARA DE INSPECCIÓN



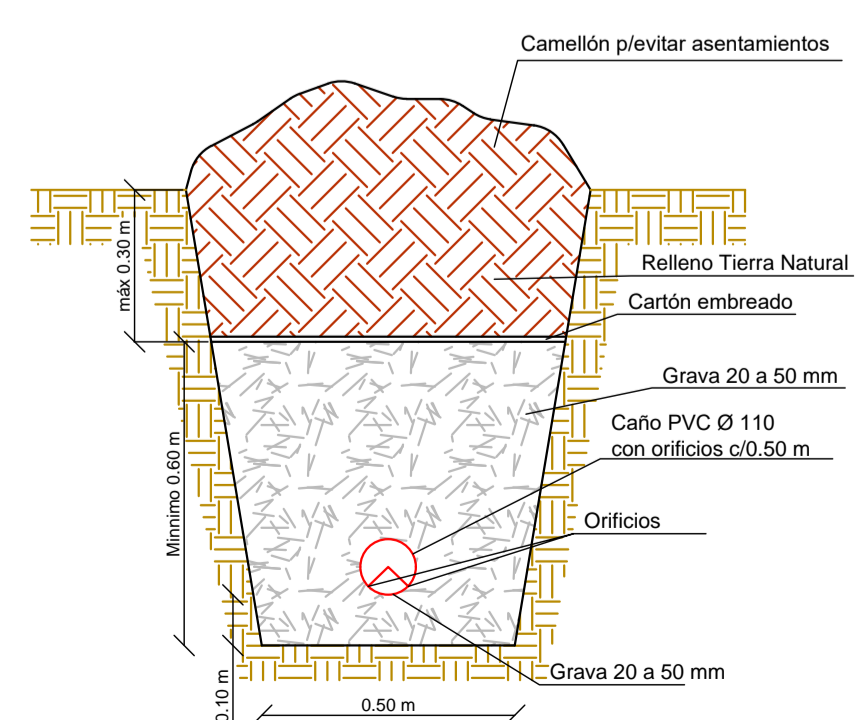
NO AUTORIZADO A CONSTRUIR
Previo a iniciar la construcción debe designar y registrar al Ingeniero que realizará la Dirección y Representación Técnica. Caso contrario la misma estará en infracción a las normas vigentes.

VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL
Expediente Técnico N° 113934 Fecha de Vistado: 09/06/2022
Teresa A. GONZÁLEZ LÓPEZ
Ing. Civil - MP 4075
Rosario
2022.001.20117
VISADORA

Ventilación

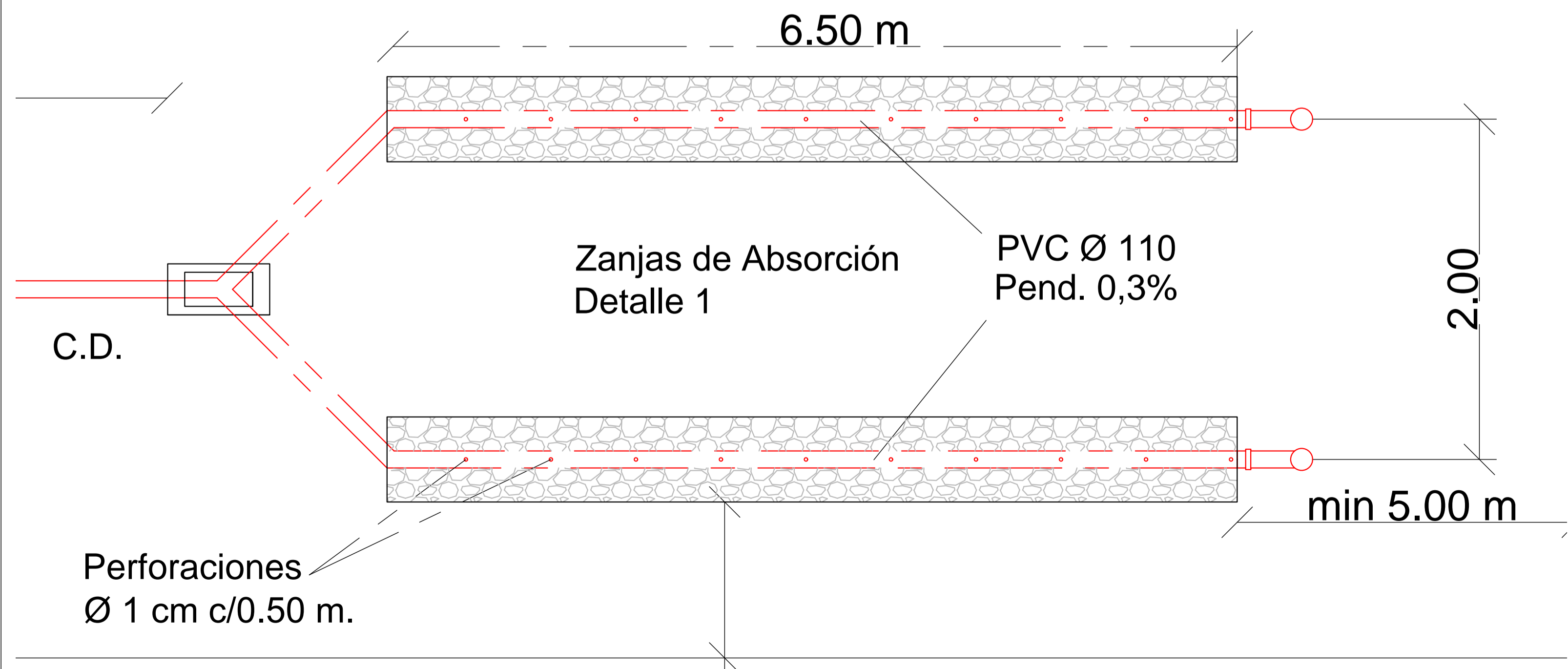


ZANJA DE ABSORCIÓN



RAMIRO MANUEL BARRICA
INGENIERO CIVIL
MAT. 3087.4931X

GUILHERMO HERRERO APODERADO VENETO COUNTRY
MARCELO J. HERRERO APODERADO VENETO COUNTRY



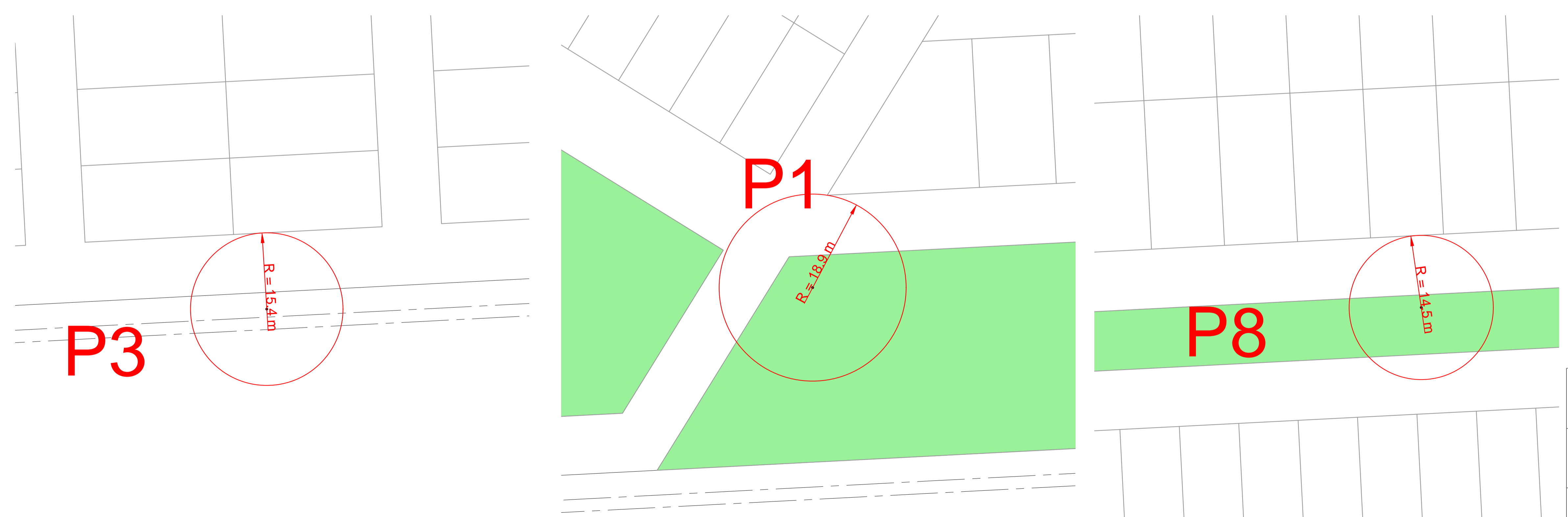
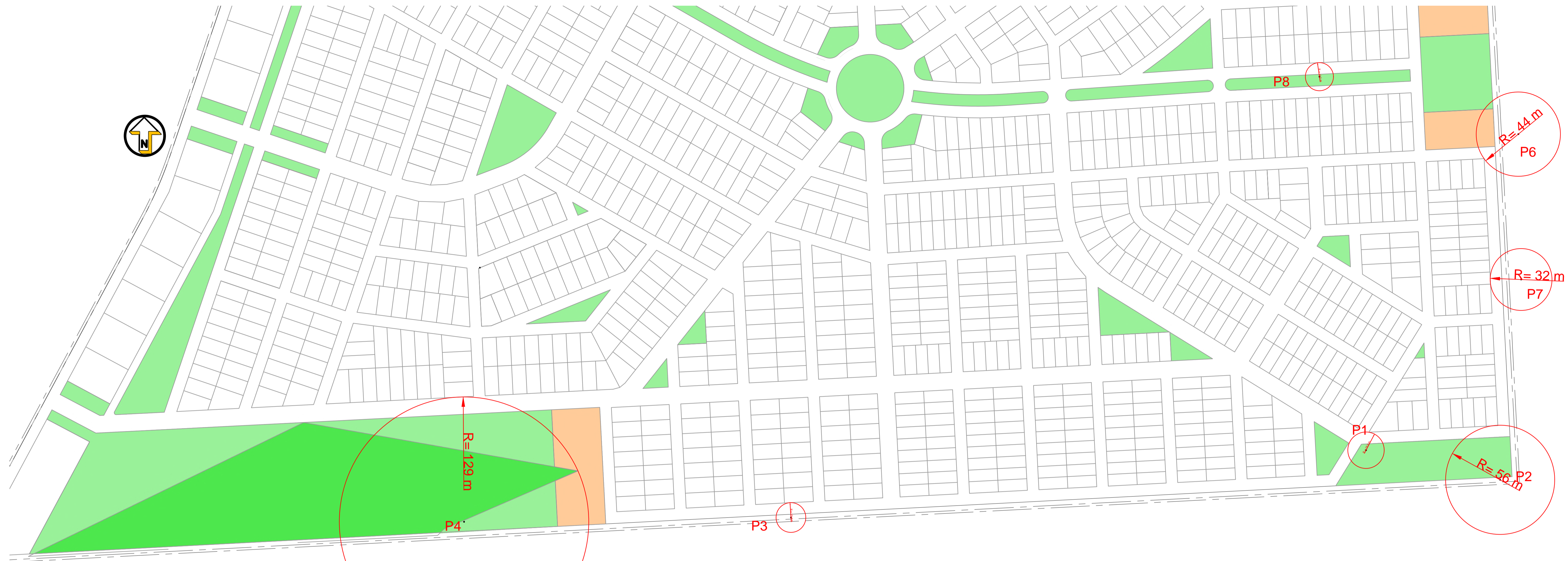
APRHI Recursos Hídricos | Ministerio de SERVICIOS PÚBLICOS | GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA | ENTRE TODOS

OBRA: **VENETO COUNTRY** | Plano N° **P 0 0 3**

PLANO: **DETALLES DE CÁMARAS Y ZANJA** | Localidad: Malagueño | Dpto.: Santa María

Escala: Segun Plano | Fecha: Febrero 2022 | Ministro: Ing. Fabian Lopez
Topografía: Veneto Country | Secretario de Recursos Hídricos: Ing. Edgar Castelló
Proyecto: Veneto Country | Presidente APRHI: Ing. Pablo Wierzbicki
Dibujo: Veneto Country | VOCALES APRHI: Vilchez/Plencovich/Herrero/Suaya

DISTANCIAS DE PERFORACIONES A UNIDADES HABITACIONALES



NO AUTORIZADO A CONSTRUIR
 Previa a iniciar la construcción debe designar y registrar el ingeniero que realizará la Dirección y Representación Técnica. Caso contrario la misma estará en infracción a las normas vigentes.

VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL
 Expediente Técnico N° 1-13304 Fecha de Visado: 09/06/2022
Teresa A. GONZÁLEZ LOPEZ
GONZÁLEZ LÓPEZ Teresa Alba Del
 Ing. Civil - MP 4075 Rosario
VISADORA 2022.001.20117

[Signature]
 RAMIRO MANUEL BARCIA
 INGENIERO CIVIL
 MAT. PROF. 4931/X

[Signature]
 GUILLERMO HERRERO
 APODERADO
 VENETO COUNTRY

[Signature]
 MARCELO J. HERRERO
 APODERADO
 VENETO COUNTRY

OBRA:	VENETO COUNTRY
PLANO:	DISTANCIA DE PERFORACIONES A UNIDADES HABITACIONALES
Escala: Segun Plano	Fecha: Febrero 2022
Topografía: Veneto Country	Ministro: Ing. Fabian Lopez
Proyecto: Veneto Country	Secretario de Recursos Hídricos: Ing. Edgar Castelló
Dibujo: Veneto Country	Presidente APRHI: Ing. Pablo Wierzbicki
	VOCALES APRHI: Vilchez/Plencovich/Herrero/Suaya

Plano N°	P 0 0 4
Localidad	Malagueño
Dpto.	Santa María