



INORME TÉCNICO DE FUENTE AGUA P/SUMINISTRO DOMICILIARIO

El Municipio cuenta con perforaciones existentes y futuras programadas de donde se capta el agua para suministro domiciliario, todas en acuerdo y con controles periódicos de calidad por partes del Ministerio de Agua Ambiente y Energía de la Provincia.

Pozo 2000 ubicado en Calle Pedro Colombo esq. Rodopeo Ghelli

Pozo 2021 ubicado en la calle Pedro Colombo entre calles Int. Hugo Druetta y Luis Vilar.

Pozo Maggiora ubicado a la altura de la ruta Provincial A 174 km 17 y 1/2, en lote de 30 metros de frente por 67 metros de fondo donado por Cesar Aurelio Maggiora.

Pozo Altos de la Colonia, ubicado a la altura de la Ruta Provincial A 174 km 30.

Pozo Costa Canal XV ubicado en el Km 17.

Número de cuenta canon – uso de agua del Ministerio de Agua Ambiente y Energía de la Provincia y Dirección General de Rentas del Gobierno de la Provincia de Córdoba: 0140000301; 0100015793; 0100015792.

La red de distribución domiciliaria de agua se encuentra desarrollada técnicamente de acuerdo al siguiente diagrama: cada perforación entubada de Ø 220 con captación desde los 305 metros de profundidad mediante bombas sumergidas de 40Hp o 50 HP a 120 metros con salida de Ø 110 y una capacidad de extracción de 60 A 90 m³/ h, el acopio del agua se realiza en cisternas con capacidades de 750.000 ltrs



(Planta 2000), a 250.000 lts (Altos de la Colonia) y dos cisternas con una capacidad de 500.000 ltrs cada una (Planta Ruta A74).

La distribución, previo paso por clorinador, se realiza por bombeo presurizado en sala de máquinas de 2.8 a 3 Kg mínimo a red troncal de Ø 160 y Ø 110. La presión mínima garantizada para cualquier punto de donde se tome para futuras extensiones de la red en caso de subdivisiones o loteos es de 1.5 Kg. Cada conexión con su correspondiente medidor y un consumo promedio diario aproximado de 1 m³ por familia.

- **COMPUTO DE CAUDALES (En m³/día)**

- Caudal Disponible: 5094
- Conexiones Existente: 1936
- Conexiones Comprometidas y Lotes Baldíos: 1856
- Caudal Remanente: 1755

Se adjunta al presente informe técnico, copia del último examen fisicoquímico y bacteriológico de calidad de agua.

Se extiende el presente informe a pedido del interesado para ser presentado ante quien corresponda en Colonia Tirolesa a los 14 días del mes de Enero de 2022.




ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| R-PO 15-01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/09/17. | | Informe Técnico N° 2106222/03 | Página 1 de 1 |
| Cliente: | Municipalidad de Colonia Tirolesa | | |
| Dirección: | Ruta 74 km 25, Colonia Tirolesa, Córdoba | | |
| Tipo de muestra: | Agua de red | | |
| Responsable: | CLIENTE-Toma de muestras | | |
| Recepción: | 28/06/21 12:11:21 | Fecha de Finalización de los ensayos: | 15/7/2021 |
| Identificación de la muestra: Planta 2000 - Fecha y hora de toma de muestra: 28/06/21 - 10:30 | | | |

| ANÓNIMO | SMEWW-APHA Ed. 17° 4500-Amonio C | ND,LD:0.07 | mg/L | <0.20 |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------|-----------|
| ARSENICO | FIAS-MHS | 0.0095 | mg/L | <0.01 |
| CLORO RESIDUAL | SMEWW 4500-CIG Ed 23rd 2017 | 0.95 | mg/L | >0.2 |
| CLORURO | SMEWW-APHA 4500 Cl- B | 192.9 | m _g /L | <350 |
| DUREZA | SMEWW - APHA 2340 C | 192.3 | mg/L | <400 |
| FLUORURO | SMEWW - APHA 4500 F C - ISE | 0.42 | mg/L | 0.7-1.2 |
| NITRATO | SMEWW 4500-NO3- B Ed 23rd 2017 | 21.42 | mg/L | <45 |
| NITRITO | SMEWW 4500-NO2- B Ed 23rd 2017 | ND,LD:0.010 | mg/L | <0.10 |
| pH | SMEWW-APHA 4500 H+ pH | 7.95 | UpH | 6.5 - 8.5 |
| SOLIDOS DISUELTOS TOTALES | SMEWW - APHA 2540 C Modif | 722.4 | mg/L | <1500 |
| SULFATO | SMEWW-APHA 4500-Sulfato E | 100.9 | mg/L | <600 |
| TURBIDEZ | SMEWW - APHA 2130 B. Nefelometría | ND,LD:0.02 | NTU | — |

Observación: Límites s/CA Art. 962

Fecha de Emisión: Córdoba, 15/7/2021

Fin del Informe

[Firma]
Dra. Mariana Nuñez
CEQUIMAP



ES COPIA FIEL
COLONIA TIROLESA



[Firma]
MARCELA S. PAEZ
CATAYRO Y OBRAS PAVIMENTAS
Municipalidad Colonia Tirolesa

14 de Enero del 2022

Información Adicional:

(**): Ensayos subcontrolados.
 ND: No detectado; LD: Límite de Detección; LQ: Límite de Cuantificación; LC: Límite crítico; CMO: Cantidad mínima detectable.
 SMEWW - APHA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. O.S.N.: Obras Sanitarias de la Nación.
 FIAS Espectroscopia atómica por sistema de análisis de inyección de flujo. MHS Sistema de Hicrup de mercurio.
 ICP-MS (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo).
 C.A.A: Código Alimentario Argentino (www.argentina.gob.ar/ama/codigoalimentario).

- Nota 1:** Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a los elementos ensayados. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hace extensivo a los resultados a un lote o parida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.
- Nota 2:** El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.
- Nota 3:** CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.
- Nota 4:** La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya solicitado su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicio".

| | | |
|--|--|--|
| R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17. Informe Técnico N° 2110163/03 | | Página 1 de 1 |
| Cliente: | Municipalidad de Colonia Tiroleña | |
| Dirección: | Ruta 74 km 25, Colonia Tiroleña, Córdoba | |
| Tipo de muestra: | Agua de red | |
| RESPONSABLE: | CLIENTE-Toma de muestras | |
| Recepción: | 20/10/21 11:35:45 | Fecha de Finalización de los ensayos: 27/10/2021 |
| Identificación de la muestra: Planta 2000 - Fecha y hora de toma de muestra: 20/10/21 - 8:05 | | |

| | | | | |
|--|---|------------------|--------------|------------------------|
| CLORO RESIDUAL-Mic. | SMEWW - APHA 4500-Cl ₂ | 0,17 | mg/L | Máximo=0,2 VR-QMS-S |
| COLIFORMES TOTALES | SMEWW - APHA 9221 A-B-C / 9222 A-B | No desarrollaron | NMP/100 ml | <3 |
| Escherichia coli | SMEWW - APHA, 9221 A-B-C-E-F / 9222 A-B | Ausencia | PA en 100 ml | Ausencia |
| Resusmones aeruginosa | SMEWW - APHA, 9213 E | Ausencia | PA en 100 ml | Ausencia |
| RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS | SMEWW - APHA, 9215 A-B | <30 | UFC/ml | 500 |

Observación: Límites según CAA (Art. 95) para agua potable.

Fecha de Emisión: Córdoba, 4/11/2021

Firma del Informe

ES COPIA FIEL
COLONIA TIROLEÑA



Mag. Ricardo J. Toselli
Director Ejecutivo
CEQUIMAP - FCQ - UNC



Información de la muestra del 20.22

(*) Ensayos subcontratados.
 ND: No detectado; LD: Límite de detección; LO: Límite de cuantificación; LC: Límite crítico.
 FDA BAM - AOAC: Food and Drug Administration-Bacteriological Analytical Manual, Ed. 8-AOAC International.
 SMEWW - APHA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
 CMMEF - APHA: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Ed.3 APHA.
 C.A.A. Código Alimentario Argentino (www.ansmat.gov.ar/bcd/guia1aa1.htm).
 VR-QMS: Valor máximo recomendado por Organización Mundial de la Salud (OMS - Guías para la calidad del agua potable - Tercera Edición)
 IQM: 13: Instructivo de Operación de toma de muestras de PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras.

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a los elementos ensayados. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante quiere extenderlos a otros resultados a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.

Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 5; 7 ó 15 días como máximo, dependiendo de la naturaleza de la muestra a partir de la fecha de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones (excepto recuento). Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".



| | | | | | | | |
|-------|-------|------------|-------|-------|-----------|-----|--------|
| 15.50 | 15.50 | 50.00 | 15.50 | 50.00 | 775m2 | 56 | 15.50 |
| 13.00 | 13.00 | 40.00 | 13.00 | 50.00 | 1447.42m2 | 8 | 25.79 |
| 12.70 | 12.70 | 33.68 | 12.80 | 56.32 | 67 | 9 | 12.80 |
| 12.40 | 12.40 | 40.00 | 24.80 | 21.00 | 988m2 | 10 | 12.00 |
| 20.00 | 20.00 | 40.00 | 24.80 | 29.00 | 252m2 | 10 | 12.00 |
| 15.00 | 15.00 | 40.00 | 20.00 | 50.00 | 1000m2 | 11 | 20.00 |
| 15.00 | 15.00 | 40.00 | 15.00 | 50.00 | 750m2 | 12 | 15.00 |
| 25.00 | 25.00 | 40.00 | 25.00 | 50.00 | 1250.00m2 | 13 | 25.00 |
| 24.24 | 24.66 | 40.00 | 24.66 | 50.00 | 1233.00m2 | 101 | 24.66 |
| 60.60 | 33.54 | 33.54 | 33.54 | 56.32 | 72 | 14 | 3397m2 |
| 20.00 | 20.00 | 39.96 | 20.00 | 50.00 | 1000.00m2 | 15 | 20.00 |
| 15.00 | 15.00 | 44.98 | 15.00 | 44.98 | 674.32m2 | 102 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 44.98 | 15.00 | 44.98 | 673.67m2 | 104 | 15.00 |
| 18.17 | 18.17 | 42.88 | 18.17 | 47.01 | 779.13m2 | 109 | 18.17 |
| 18.17 | 18.17 | 42.88 | 18.17 | 47.01 | 779.41m2 | 108 | 18.17 |
| 23.35 | 23.62 | 44.86 | 23.49 | 46.91 | 1050.86m2 | 107 | 23.62 |
| 35.14 | 35.14 | 44.88 | 35.14 | 44.88 | 3600m2 | 15 | 40.88 |
| | | IPEM N° 83 | | | | | |

Espacio Verde
180.17m2

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----|-------|
| 14.96 | 15.00 | 45.04 | 14.96 | 45.04 | 674.83m2 | 100 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.05 | 15.00 | 45.05 | 675.84m2 | 101 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.06 | 15.00 | 45.06 | 675.97m2 | 102 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.07 | 15.00 | 45.07 | 676.10m2 | 115 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.08 | 15.00 | 45.08 | 676.24m2 | 116 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.09 | 15.00 | 45.09 | 676.37m2 | 117 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.10 | 15.00 | 45.10 | 676.50m2 | 118 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.11 | 15.00 | 45.11 | 676.63m2 | 119 | 15.00 |
| 22.41 | 22.96 | 45.12 | 22.41 | 45.12 | 1023.46m2 | 120 | 22.96 |
| 15.00 | 15.00 | 45.14 | 15.00 | 45.14 | 689.46m2 | 121 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.15 | 15.00 | 45.15 | 677.22m2 | 122 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.16 | 15.00 | 45.16 | 677.35m2 | 123 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.17 | 15.00 | 45.17 | 677.48m2 | 124 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.18 | 15.00 | 45.18 | 677.61m2 | 126 | 15.00 |
| 15.00 | 15.00 | 45.19 | 15.00 | 45.19 | 677.74m2 | 127 | 15.00 |
| 17.80 | 17.80 | 45.20 | 17.80 | 45.20 | 797.48m2 | 128 | 17.80 |

142.37

11.79

| | | | | |
|-------|-------|--------|-----------|----------|
| 1.20 | 20.50 | 3600m2 | 1 | 20.50 |
| 15.00 | 15.00 | 90.00 | 10 | 669.18m2 |
| 18.00 | 18.00 | 44.86 | 9 | 802.32m2 |
| 18.00 | 18.00 | 44.86 | 8 | 801.49m2 |
| 18.00 | 18.00 | 44.86 | 7 | 806.66m2 |
| 20.50 | 20.50 | 89.41 | 1833.45m2 | 6 |

89.39

Bv. Aurelio Grudina

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-----------|----|-------|
| 20.50 | 20.50 | 89.39 | 2005.36m2 | 16 | 20.50 |
| 19.82 | 19.82 | 44.34 | 880.36m2 | 17 | 20.00 |
| 23.00 | 23.00 | 89.60 | 2060.80m2 | 1 | 23.00 |
| 18.13 | 18.13 | 39.60 | 717.95m2 | 14 | 36.60 |
| 18.13 | 18.13 | 39.60 | 717.95m2 | 13 | 36.60 |
| 15.70 | 15.70 | 39.60 | 621.72m2 | 12 | 15.70 |
| 25.00 | 25.00 | 89.60 | 2240.00m2 | 4 | 25.00 |
| 15.66 | 15.66 | 45.00 | 704.70m2 | 11 | 23.50 |
| 15.67 | 15.67 | 45.00 | 705.15m2 | 10 | 23.50 |
| 15.67 | 15.67 | 45.00 | 705.15m2 | 9 | 23.50 |
| 18.00 | 18.00 | 51.00 | 918.00m2 | 8 | 18.00 |

1.20

llave DN 80

DN 65

Av. Presidente Arturo Illia Norte

Av. Presidente Arturo Illia Norte

Segundo Muñoz (ex calle 1)

Signature
ALDO MAJULIANO ROBER
SUPERINTENDENTE GENERAL
SECRETARÍA DE INGENIEROS
CIVILES

Referencias

Cañería a instalar

Ramjal simple

Válvula

1

2

MESA DE ENTRADA
CATASTRO

N° EXPTE. 00002702
FECHA 22/04/19



22/04/19

Plano de
Red de Distribución de Agua Potable

Obra: Calle Concejal Remigio Lauret

Localidad: Colonia Tirolesa - Córdoba

Fecha: 28/08/2018

Escala: 1:1500

CHRISTIANE BALBI
INGENIERO CIVIL



R.P. S. S. 14

MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



DEPARTAMENTO COLÓN

(Prov. De Córdoba)

Tel.: (0351) 4902127 – Fax (0351) 4902187

E-mail: mesadeentrada@coloniatiroleza.gov.ar

Colonia Tirolesa, 20 de Enero de 2022

LOTEO "Chacras de Grudina"

Ref.: Solicitud de Factibilidad

De nuestra mayor consideración:

Informamos a través de la presente que la **FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN A RED CLOACAL**, para el loteo denominado **CHACRAS DE GRUDINA**:

Designación catastral: 13-03-10-01-01-003-009/010/011

Nombre: Edy Grudina; Olga Grudina; Silvina Grudina; María Grudina; Cledy Grudina; Norma Grudina; Elba Grudina..

Domicilio legal: Av. Presidente Arturo Illia Norte – Colonia Tirolesa – 5101– Córdoba

*El Municipio considera **NEGATIVA** LA FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN A RED CLOACAL, ya que en el mismo no cuenta con el servicio de infraestructura necesaria.*

Sin más la saludamos atte.

ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



DEPARTAMENTO COLÓN
(Prov. De Córdoba)

Tel.: (0351) 4902127 – Fax (0351) 4902187
E-mail: mesadecentrada@coloniaTirolésa.gov.ar

Colonia Tirolésa 28 de Enero de 2022.

Ref.: "Manejo de Escorrentías"

De nuestra mayor consideración:

Por medio de la presente la Municipalidad de Colonia Tirolésa aprueba el emplazamiento del Loteo "Chacras de Grudina" y certifica que la infraestructura existente permite el manejo de caudales, de los excedentes hídricos generados por el cambio de uso de suelo.

Dado el tamaño del nuevo emprendimiento (25 Lotes), este incremento generara un impacto hidrológico nulo hacia aguas abajo. La totalidad de los puntos de descarga serán sobre la calle existente Concejal Remigio Lauret.

Sin otro particular se extiende el presente para ser presentado ante quien corresponda.




ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



DEPARTAMENTO COLÓN
(Prov. De Córdoba)
Tel.: (0351) 4902127 – Fax (0351) 4902187
E-mail: administracion@mun-coloniatirolesa.com.ar

Colonia Tirolesa, 14 de Enero 2022

CERTIFICADO DE NO INUNDABILIDAD DE TERRENOS

Referido al loteo ubicado calle Concejal Remigio Lauret, con designación Catastral: Dto.: 13; Pedania.: 03; Pblo.: 10; Distrito 01; Secc.: 02; Mz: 003; Lt 009/010/011, Propiedad: 1303-4034521/6; 1303-4034522/4; 1303-4034523/2, La Municipalidad de Colonia Tirolesa **CERTIFICA** el sector de emplazamiento de los terrenos previstos para localizar el emprendimiento, como **"NO INUNDABLE"**.

Esta certificación se extiende sobre la base, de que esta Municipalidad aprueba esa localización teniendo en cuenta las características urbanísticas del área, las condiciones topográficas, condiciones de escurrimiento de los terrenos, la ausencia de registros de anegamiento que se hayan producido en los mismos. Se extiende la presente con una validez de 180 días desde la fecha emitida.




ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



DEPARTAMENTO COLÓN
(Prov. De Córdoba)
Tel.: (0351) 4902127 – Fax (0351) 4902187
E-mail: mesadecentrada@coloniatiroleza.gov.ar

Colonia Tirolesa 26 de Enero de 2022.

Ref.: "Final de Obra de CORDÓN CUNETA"

De nuestra mayor consideración:

Por medio de la presente la Municipalidad de Colonia Tirolesa certifica el final de obra de Cordón Cuneta a toda la zona que comprende el loteo "Chacra de Grudina" con Designación catastral: 13-03-10-01-01-003-009/010/011.

Se extiende la presente con una validez de 180 días desde la fecha emitida.

Sin otro particular se extiende el presente para ser presentado ante quien corresponda.




ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



DEPARTAMENTO COLÓN
(Prov. De Córdoba)

Tel.: (0351) 4902127 – Fax (0351) 4902187

E-mail: mesadeentrada@coloniatirolese.gov.ar

Colonia Tirolesa, 14 de Enero 2022

Ref.: Solicitud de Factibilidad
de Emplazamiento de Loteo.

De nuestra mayor consideración:

Informamos a través de la presente que la **FACTIBILIDAD DE EMPLAZAMIENTO**, para la futura subdivisión y/o futuro loteo, con:

Designación catastral: 13-03-10-01-01-003-009/010/011

Nombre: Edy Grudina; Olga Grudina; Silvina Grudina; Maria Grudina; Cledy Grudina; Norma Grudina; Elba Grudina.

Domicilio legal: Av. Presidente Arturo Illia Norte – Colonia Tirolesa – 5101– Córdoba

Responsable Profesional: Ing. Cristian Fernando Baldi; Mat. Profesional: 5194

El Municipio considera **POSITIVA** LA **FACTIBILIDAD DE EMPLAZAMIENTO**, ya que la ubicación prevista para el loteo cumple con las condiciones técnicas recomendables para un emprendimiento de estas características, condicionando la aprobación del mismo a la concreción de los servicios de infraestructura exigidos por esta Municipalidad.

La mencionada solicitud de Factibilidad queda sujeta a la **ORDENANZA N° 739/16** Uso de Suelo, Decreto Promulgatorio 027/16 conforme a la sección II: zona A – 3 y a la aplicación de la **ORDENANZA N° 746/16**, Decreto Promulgatorio 042/16 la cual establece un Canon por lote a resultar de cada fraccionamiento de tierras.

Se extiende la siguiente factibilidad con una validez de 180 días, desde la fecha otorgada

Sin más la saludamos atte.




ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO HIDROGEOMORFOLÓGICO PARA DETERMINAR ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES

Loteo GRUDINA

Colonia Tirolesa
Departamento Colón
Provincia de Córdoba



Dr. Claudio A. Carignano
Río Ceballos, 30 de julio de 2021

Handwritten signature



Estudio Hidrogeomorfológico para determinar Escurrimientos Superficiales en Loteo Grudina

Introducción

Se efectuó un relevamiento hidrogeomorfológico para la determinación de escurrimientos superficiales en el predio del loteo, que la familia Grudina posee en la localidad de Colonia Tirolesa, Dto. Colón, Prov. de Córdoba (Figura 1).

El estudio se basó en un análisis geomorfométrico mediante Modelos Digitales del Terreno (MDT) derivados de Modelos Digitales de Elevación (MDE) con apoyo de imágenes satelitales ópticas y cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN). La finalidad del mismo es determinar el tipo y modo de escurrimiento superficial del agua que precipita en la zona del loteo, con el fin de, en caso de ser necesario, planificar y dimensionar las obras civiles para la canalización y control de la escorrentía superficial.

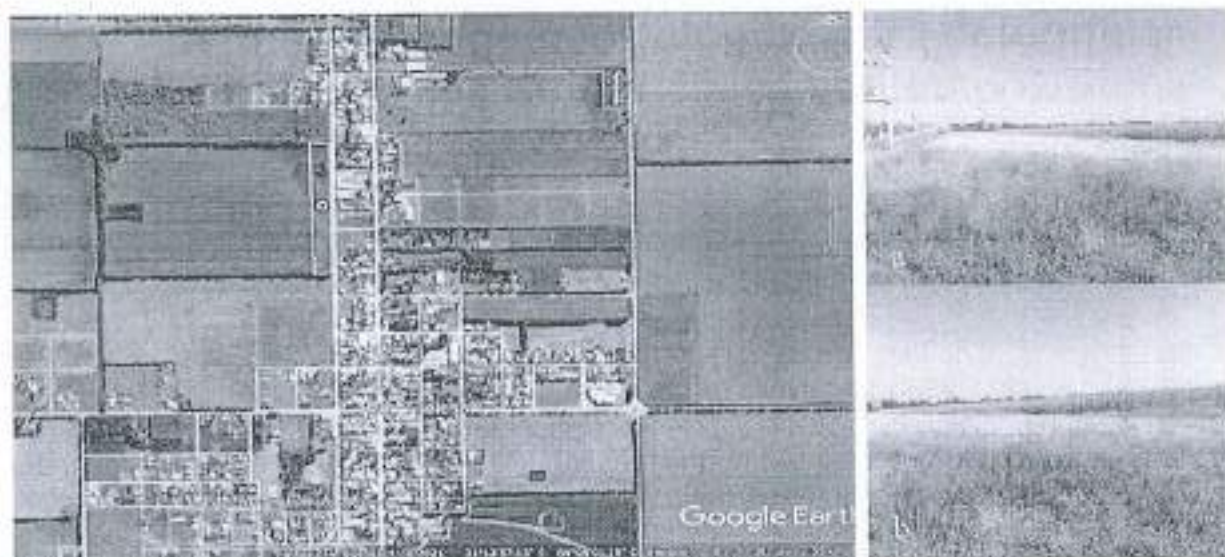


Figura 1 Ubicación del Loteo (rectángulo amarillo) a y b Vista general del predio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un relevamiento de la geomorfología del lugar así como de sus características hidrológicas y una evaluación de los materiales superficiales existentes en la zona siguiendo el esquema de trabajo detallado a continuación:

- 1) Inventario de información hidrogeomorfológica regional sobre el área de aporte.
 - a) Cartas y mapas geológicos hidrogeológicos previos.
 - b) Secuencias litológicas y sus características.
 - c) Estructuras y sus características.
 - d) Estudios hidrológicos previos.
 - e) Datos sobre la cuenca hidrológica donde se ubica el predio.
- 2) Cartografía del área y ubicación plani-altimétrica del loteo.
 - a) Mediante GPS, determinación de las coordenadas de cada intersección con caminos de líneas de escurrimiento.
 - b) Ubicación del loteo en cartas topográficas (Figura 2) e imágenes de satélite.
 - c) Relevamiento de los niveles del terreno mediante nivel óptico de precisión.


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA







3) Fotointerpretación hidrogeomorfológica de la cuenca.

- a) Relevamiento fotogeológico regional con control de campo. En escala 1:10.000.
- b) Relevamiento fotogeológico y fotogeomorfológico detallado en la zona de los terrenos del loteo y su entorno (escala 1:5.000).

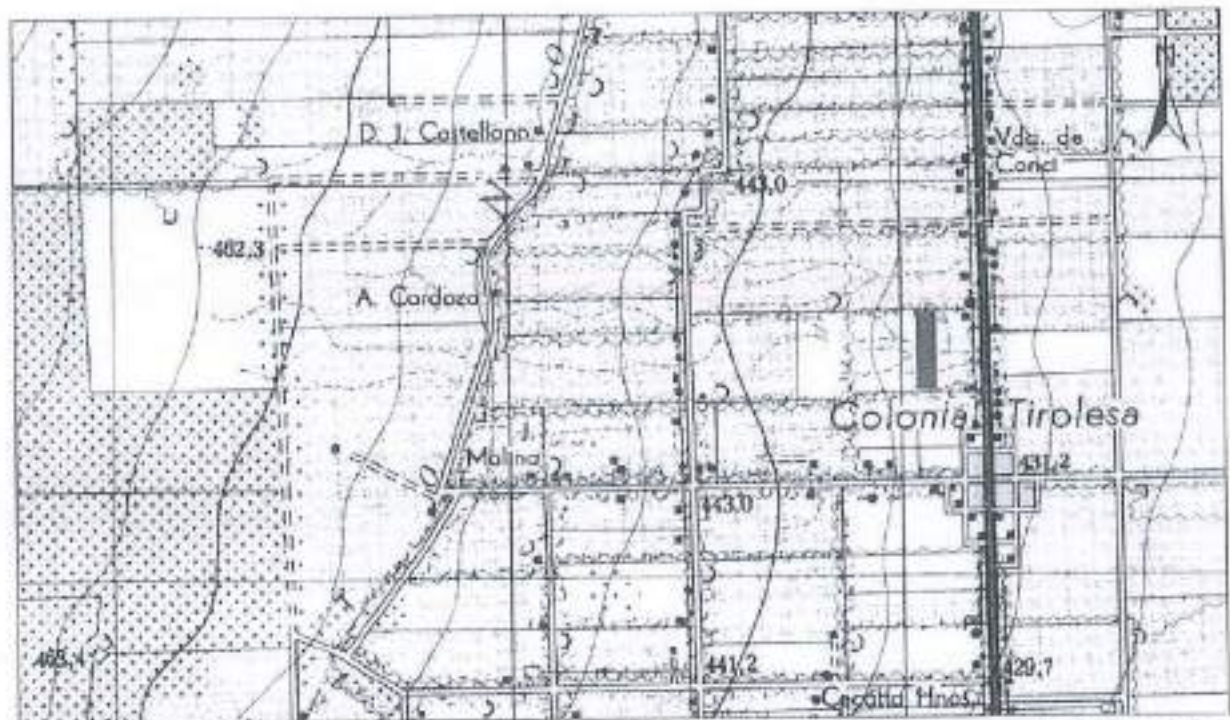


Figura 2 Ubicación del Loteo (rojo) en la carta escala 1:50.000 del IGN 3163-19-4 Aeropuerto donde se ha transferido el sistema de escurrimiento determinado en este estudio.

Como base topográfica fueron utilizados modelos digitales del terreno IGN MDE-Ar de 30 metros de resolución (Instituto Geográfico Nacional) y ALOS Global Digital Surface Model AW3D30 derivado de imágenes Alos Palsar de 12,5 metros de resolución, los que fueron ajustados y complementados con la cartografía topográfica oficial IGN (Figura 2).

Para la identificación de geformas y procesos se compiló una secuencia multitemporal de imágenes multispectrales Quick Bird Sensor QB02, con resolución 0.6 m y WorldView-2, ambas en modo pancromático en combinación multispectral de falso color real, obtenidas del servidores Google Earth, Bing y Yandex (Mapas 1 a 4).

Para el análisis y modelado de las características hidrológicas del sitio se efectuó un Análisis Digital del Terreno; metodología cuantitativa de análisis de la superficie de la tierra, cuyo objetivo es la extracción de parámetros y manipulación objetos de la superficie terrestre desde los modelos de elevación digital (MDE).

A partir del Modelo Digital de Elevaciones (MDE), se genera un sistema compuesto por un conjunto de imágenes raster que representan distintas características o parámetros de la superficie terrestre denominados Modelos Digitales del Terreno (MDT). Este análisis fue esencial para la definición los sitios por donde puede escurrir el agua en superficie, dado lo plana que es la superficie del terreno en la zona del loteo.

Las etapas del trabajo de análisis llevado a cabo con los Modelos Digitales del Terreno (MDT) se resumen en los siguientes pasos:

- 1) Generación del MDE
- 2) Manipulación del MDE para obtener otras capas del MDT
- 3) Visualización en 2D y 3D de todas las capas
- 4) Análisis del MDT (estadístico, morfométrico, etc.)


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretaría de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA





Para este trabajo se optó por el formato raster ya que es el más adecuado para la integración de las elevaciones en un SIG y brinda la posibilidad del uso de diversas herramientas para la obtención de nuevos mapas a partir del MDE de manera tal que permitan optimizar el análisis geomorfométrico del área objeto de estudio. El MDE se construyó a partir de información provista por los sistemas MDE-Ar 30m (Instituto Geográfico Nacional) y ALOS Global Digital Surface Model AW3D30, los que fueron combinados para obtener los MDE de base y los MDT derivados.

Un MDE no solamente contiene información explícita acerca de la altitud en un área muestreada en celdillas sino que también aporta información relativa a las relaciones (distancia y vecindad) entre los diferentes valores de altitud. Ello permite el cálculo, a partir de diversos procedimientos de álgebra de mapas, de nuevas variables topográficas.

A continuación se indican los principales procedimientos de análisis del terreno empleados para perfeccionar la definición de unidades y procesos:

Índice de humedad (Wetness Index)

El índice de humedad (Wetness Index) y sus derivados como el índice topográfico de humedad (TWI), también conocido como el índice compuesto topográfico (ICT), es una técnica matemática usada para cuantificar control topográfico en procesos hidrológicos. Este índice es una función tanto de la pendiente como de la superficie de terreno que hay aguas arriba de cada punto relevado, y está altamente correlacionado con varios atributos del suelo. Mayormente se utiliza para estudiar los efectos espaciales de escala en los procesos hidrológicos para identificar y modelar trayectorias de flujo hidrológico.

El análisis del terreno mediante esta técnica permitió definir con claridad las unidades de baja pendiente y todos los bajos de escurrimiento donde potencialmente se concentra el agua que precipita en el lugar y la manera en que circula esta en superficie o sub-superficialmente (Figura 3).

El índice de humedad fue originalmente desarrollado para predecir las áreas saturadas y también para predecir la profundidad del nivel freático del suelo. Valores altos del índice de humedad indican potencial para la acumulación de agua en el suelo pues coincide con aquellas zonas de baja pendiente y con un valor de área de drenaje específica alto.

Valores bajos del índice de humedad indican bajo potencial topográfico para la acumulación de agua en el suelo, ya sea por tratarse de un área con una cuenca de captación pequeña o por un alto valor de pendiente, indicador de suelos bien drenados.

La versión simplificada del índice de humedad es:

$$W = \ln (A_s / \tan b)$$

Siendo:

W = Índice de humedad

A_s = Área de drenaje específica

b = Ángulo de la pendiente local


NILDO MAXIMILIANO ROVER
Ingeniero en Hidrología y Pesca
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TROLESÁ







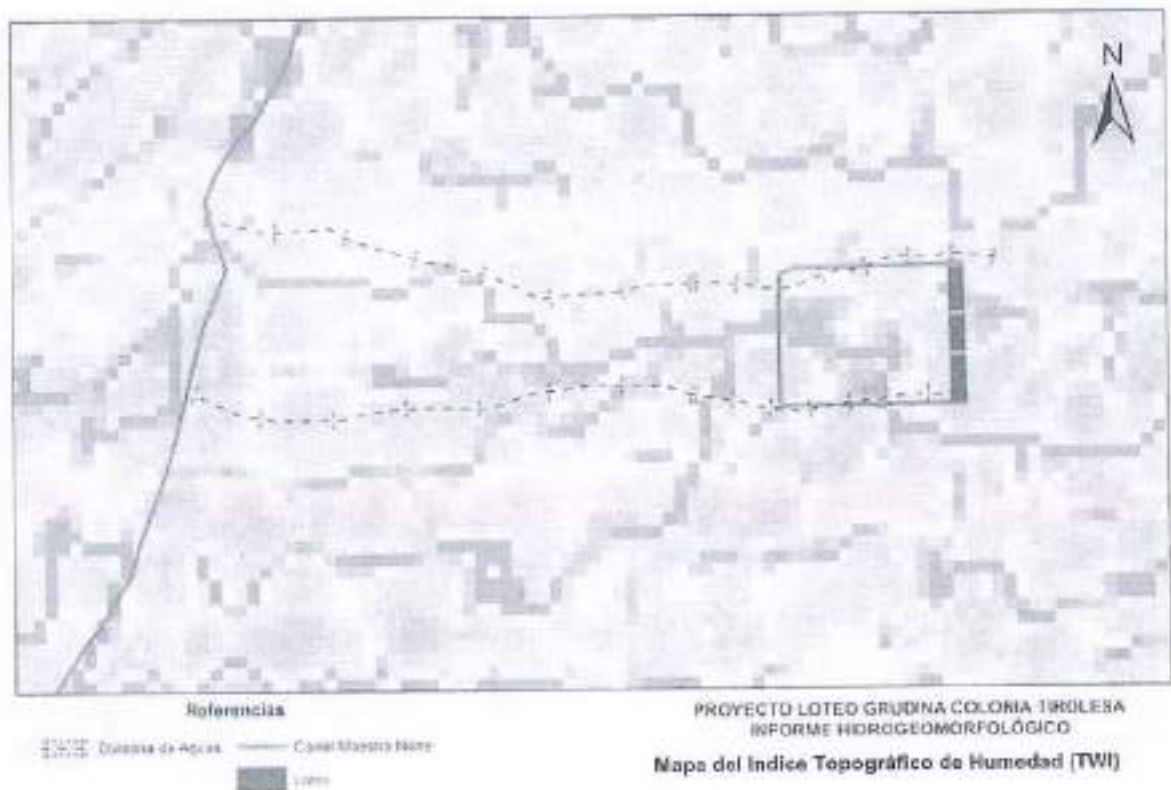


Figura 3 Índice Topográfico de Humedad (TWI)

Análisis automatizado de cuenca

A partir del MDE se obtuvo el modelo hidrológico en el cual se determinaron:

Líneas de flujo: Trayecto que, a partir de un punto inicial, seguiría la escorrentía superficial sobre el terreno. Las líneas de flujo siguen la línea de máxima pendiente por lo que pueden deducirse del modelo digital de pendientes con las únicas limitaciones que las derivadas de la calidad del MDE original (Figuras 3 y 4).

Área subsidiaria de una celda a partir del trazado de las líneas de flujo es posible definir la red hidrológica, por extensión, las cuencas hidrológicas: Se define el área subsidiaria de una celda como el conjunto de celdas cuyas líneas de flujo convergen en ella; una cuenca hidrológica está formada por el área subsidiaria de una celda singular, que actúa sumidero.

Caudal Máximo Potencial (CMP): La magnitud del área subsidiaria de una celda del MDE está directamente relacionada con el CMP. En efecto, el caudal que puede circular en un momento dado en un punto del terreno depende, entre otros factores, de la magnitud del área subsidiaria, de las precipitaciones sobre ella y de la pendiente de la zona, que permite la circulación con menor o mayor rapidez (Figuras 3 y 4).

[Firma]
ALDO MAXIMILIANO ROVER
 Secretario de Hacienda y Finanzas
 MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

[Firma]

[Firma]



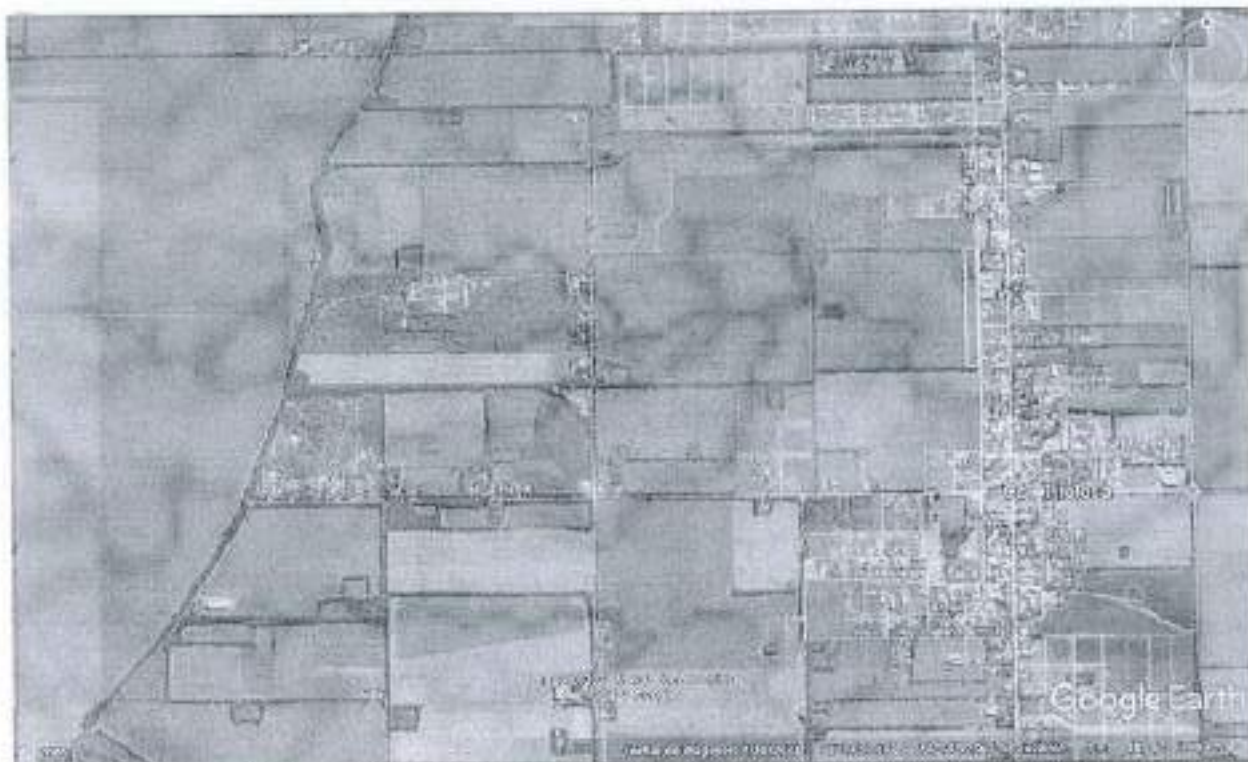


Figura 4 Determinación automática de los flujos acumulados, en azul se han delimitado las áreas deprimidas que potencialmente pueden encauzar escurrimientos. En amarillo el loteo Grudina.

Caracterización hidrogeomorfológica

El sitio se ubica en el piedemonte distal de la sierra Chica, en la zona de transición hacia la llanura. Los sedimentos del sector son acumulaciones de limos eólicos medios (loess) ligeramente arenosos (arenas muy finas) y friables, con moderada permeabilidad en superficie, interdigitados con lentes y delgadas capas de arenas medias a finas. En el sector, estos materiales tienen un espesor mayor a los 15 metros.

La acumulación de estos materiales en un ambiente distal de abanicos de muy baja pendiente, suavizó mucho la topografía y le confiere una gran regularidad al terreno.

La zona del loteo es casi plana, y carece de microrelieve, por lo que es muy difícil determinar líneas preferenciales de escurrimiento o zonas de posible acumulación de flujos concentrados, allí el terreno presenta una pendiente muy uniforme hacia el este que varía entre 0,2‰ y 0,5‰. Históricamente la zona de Colonia Tirolesa ha sido un área agrícola destinada mayormente a la producción de hortalizas, formando parte del cinturón verde de la ciudad de Córdoba, especialmente el sector del loteo; pero también se dedicó a la producción de granos (maíz). Por ello, hay una red de canalizaciones para riego que limitan las parcelas originales de la colonia; los que eran alimentados desde el Canal Maestro Norte, proveniente de la ciudad de Córdoba. Actualmente esta red de canalizaciones está inactiva y ya no circula agua por los canales, habiéndose rellenado la mayoría con sedimentos y otros materiales.

El Canal Maestro Norte corta en diagonal la pendiente regional de este sector del piedemonte de las sierras, obstruyendo y desviando todas las líneas de drenajes principales de la zona (Mapa 1). El terraplén de este canal, al actuar como barrera, desvía las aguas hacia el noreste; por lo que la red de drenaje natural se ve interrumpida y todo el drenaje ubicado al sur y sureste del canal maestro, actualmente, ubican su divisoria de aguas de cabecera en este terraplén (Mapa 1). Esto convierte todos los escurrimientos del sector de la Colonia Tirolesa en locales (Mapas 2 y 3).

La red de canales, y represas para almacenar agua asociadas, están limitados por terraplenes que presentan una altura media por encima del terreno circundante de entre 60 cm y 1,2 m (Figura 5). Estos terraplenes se ubican en ambos márgenes de los canales, siendo producto

[Handwritten signature]
 ALDO MARCELO ROVER
 Secretario de Hacienda y Finanzas
 MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

[Handwritten signature]



de su construcción y del permanente dragado que se hacía para remover los sedimentos que se acumulaba en sus fondos, cuando el sistema estaba operativo, Estos terraplenes hoy actúan como barreras que limitan y controlan la circulación del agua superficial impidiendo el paso de la misma desde un lote a otro y desvían los flujos hacia las calles que los bordean.

Debido a que los sedimentos de superficie son moderadamente permeables (ver ensayo de infiltración) y por la práctica agrícola del lugar, casi toda el agua precipitada en la zona tiende a infiltrarse. Durante las precipitaciones más intensas puede haber un excedente que no infiltra y eventualmente es conducido por las calles que limitan parcelas, siguiendo la pendiente natural hacia el este. Por ello, no hay referencias de que la zona tenga problemas con los escurrimientos superficiales; y las obras de drenaje asociadas a la traza urbana actual, parecen ser suficientes para regular y encauzar los flujos sin problemas.

La parcela de donde se desprende el loteo que motiva el presente informe se utiliza para cultivo preferente de maíz, mediante siembra directa, por ello el terreno no presenta líneas de escurrimiento superficiales evidentes, siendo allí la topografía casi plana, y sólo se detectan muy ligeras evidencias de escurrimiento laminar suave entre las marcas dejadas por la actividad de la labranza. Dado que esta parcela está limitada por terraplenes de los canales de unos 50 a 80 cm de altura (Figura 5) no existe posibilidad de que ingresen escurrimientos desde las parcelas ubicadas al oeste, norte o sur (Mapas 2 y 3).



Figura 5 Terrapién que limita el costado oeste de la parcela. La línea verde muestra el tope y la roja la base, altura media 60 cm

Mediante los procesamientos geomorfométricos realizados, con verificación de campo y relevamiento de niveles (con nivel óptico de precisión) se han podido identificar y demarcar las zonas susceptibles de concentrar el agua en la parcela y el loteo (Mapas 1 a 4).

Escurrimiento en el loteo

La parcela donde se ubica el loteo presenta una topografía casi plana pero, mediante los procesamientos geomorfométricos realizados, se ha podido determinar que internamente se puede delimitar una subcuenca de escurrimiento coincidente con el sistema de drenaje natural, cuyas divisorias de aguas están muy bien definidas (Mapas 1 y 2). Esta subcuenca ocupa casi el 70% de la superficie de la parcela y su divisoria de aguas en sus costados norte y sur prácticamente coincide con la posición de los terraplenes que limitan la parcela; mientras que hacia el noreste y sureste presenta una bien definida divisoria interna que canaliza el flujo hacia el punto más deprimido del terreno, el cual se ubica en el eje del Bv. Aurelio Grudina (Mapas 2 y 3). Por ello, todo el flujo laminar que ocasionalmente podría producirse en la parcela será

concentrado y evacuado por dicha calle, la que actualmente es colectora del agua que escurre desde la calle Florencio Lauret y la deriva hacia el este en dirección a la Ruta Provincial A74. Por detrás del loteo Grudina existe una divisoria de aguas local que impide el ingreso de flujos laminares desde el oeste (Mapas 2 y 3), por lo tanto el agua que pueden recibir los lotes es prácticamente sólo aquella que llegará como precipitación directa.

En los cuadrantes sureste y noreste de la parcela existen dos áreas que no están integradas a la subcuenca principal, y que concentran los escurrimientos directamente hacia la calle Lauret (Mapas 2 y 3). La superficie de la microcuenca del sureste, carece de un colector definido debido a que es muy plana, no obstante, se ha considerado posible que los escurrimientos del sector se puedan organizar según una línea de drenaje indicada en los mapas 1 a 4.

La microcuenca del cuadrante noreste está vinculada a un pequeño bajo natural que antiguamente escurría hacia el este atravesando la calle Lauret (Mapas 2, 3 y 4); pero cuando esta fue mejorada y nivelada para la construcción de los cordones cuneta, la salida de ese bajo fue modificada y orientada hacia el sur (Mapa 4). Actualmente la salida topográfica del agua que, eventualmente, puede escurrir por esa mínima depresión, se produce por detrás del cordón cuneta y se integra a la calle Lauret en la esquina de la calle Romildo Blangino (Mapa 4).

Para evaluar las condiciones topográficas de esa mínima depresión se realizó un relevamiento de niveles desde la esquina de las calles Blangino y Lauret, salida actual de esa línea de drenaje. Así, se pudo establecer que el área delimitada en el mapa 4 (mediante una rastra celeste) presenta un nivel negativo de unos 15 cm respecto del cordón de esa esquina. lo que podría ocasionar alguna leve acumulación de agua durante precipitaciones fuertes.

Fuera de esa pequeña área deprimida, con la mediciones de niveles se verificó que toda la superficie del loteo se ubica por encima del nivel cordón de la calle Lauret, por lo que el flujo del escurrimiento de cada lote no tiene impedimento alguno para llegar a la colectora que constituye la calle Lauret.

Conclusiones

El loteo ocupa una superficie de terreno plana, con declive al este que no recibe escurrimientos desde el oeste, norte o sur, por lo que no son necesarias obras hidráulicas para encauzar o conducir escurrimientos. Con los cordones cunetas existentes y los previstos de construir en las calles proyectadas, será suficiente para evacuar los excedentes de los lotes individuales.

La pequeña depresión detectada en el cuadrante noreste, no constituye un problema de potencial anegamiento pues el terreno tiene capacidad suficiente de infiltración para absorber el agua de precipitación directa y, además posee una salida natural hacia el sur por la calle Blangino. No obstante, se recomienda que se considere proyectar una mínima canalización por el espacio destinado a veredas para evacuar posibles excedentes en épocas de lluvias intensas.

Dadas las condiciones del drenaje determinadas en este estudio se considera que el loteo no presenta amenaza de inundabilidad ni problemas de escurrimiento que requieran obras de regulación y/o canalización. Los excedentes pluviales pueden ser eficientemente conducidos por el sistema de cordones cunetas de las calles proyectadas.

Río Ceballos, 30 de julio de 2021.



ALDO MAXIMILIANO RIVERA
Secretaría de Recursos y Planificación
MUNICIPALIDAD DE CORDOBA

Firma digital Colegio Profesional de Geólogos
de la Pcia de Córdoba
DN=C=19, E=info@geologoscordoba.com,
O=Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia
de Córdoba, OU=Secretaría Administrativa,
CN=Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia
de Córdoba
Motivo: CERTIFICACION OT Nº 12142<<
Fecha: 2021.09.23
19:01:35 -03:00



Dr. C.A. Carignano




ALVARO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TROLESÁ







MAPAS


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretaría de Legitimación y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



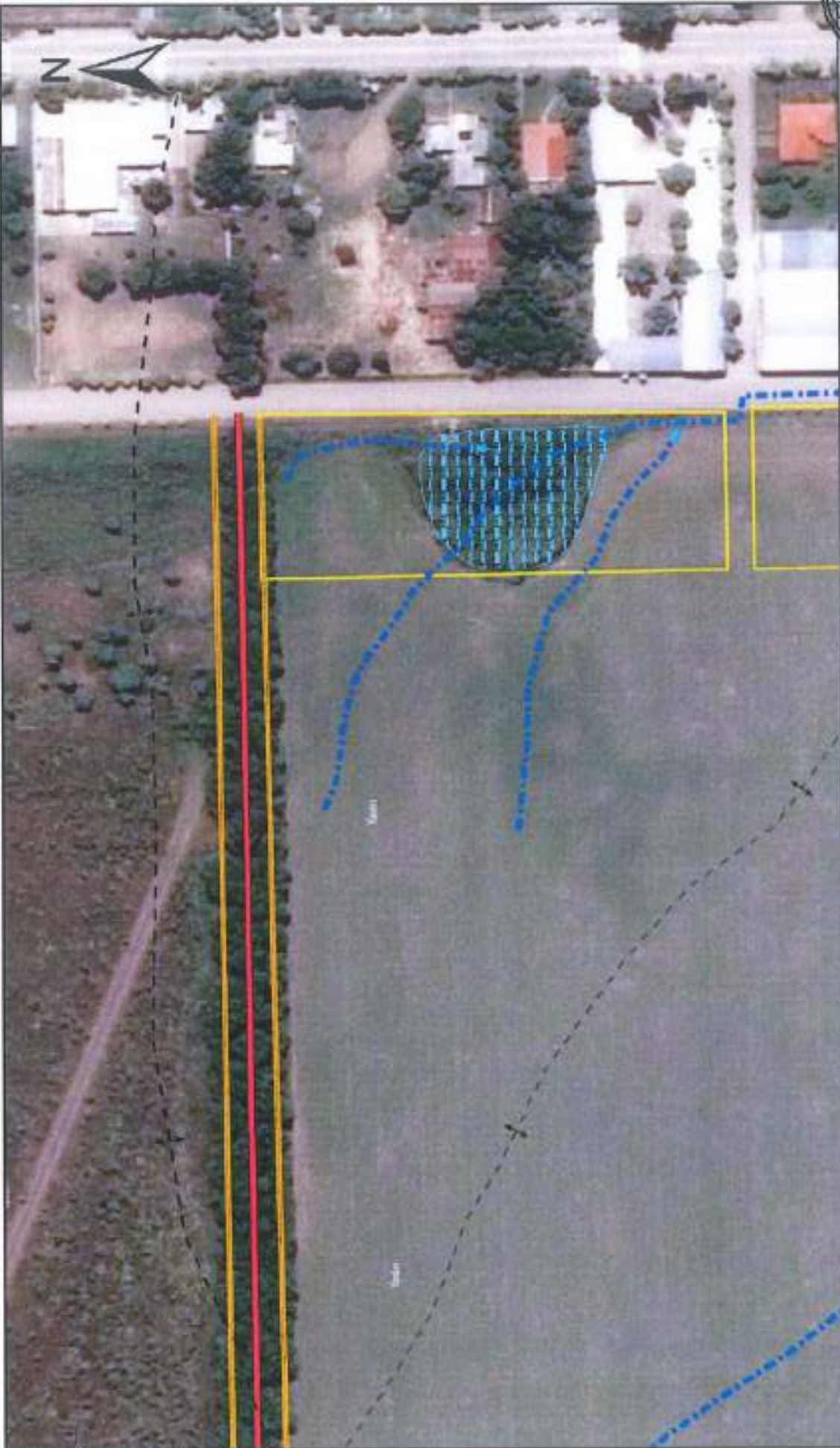






PROYECTO LOTEO GRUDINA COLONIA TIROLESA
INFORME HIDROGEOMORFOLÓGICO
Mapa 4 Detalle zona deprimida del sector no

Dr Claudio Carignano



Referencias

- Flujos superficiales
- Divisoria de Aguas
- Divisoria de Canal
- Zona deprimida
- Loteo
- Canal de Riego

WILDO MAXIMILIANO ROVER
Geólogo Hidrogeólogo y Perito en
Hidrogeología de la Zona Tirolésa

14



**PROYECTO LOTEO GRUDINA COLONIA TIROLESA
INFORME HIDROGEOMORFOLÓGICO
Mapa 3 Escorrentimiento en el Predio y TWI**
Dr Claudio Carignano



Referencias

-  Flujos superficiales
-  Divisoria de Aguas
-  Divisoria Interna
-  Canal de Riego
-  Terraplén de Canal
-  Loteo

MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

Carignano
13



PROYECTO LOTEO GRUDINA COLONIA TIROLESA
INFORME HIDROGEOMORFOLÓGICO
Mapa 2 Escorrimento en el Predio
Dr Claudio Carignano



Referencias

- Flujos superficiales
- Divisoria Interna
- Terraplén de Canal
- Loteo
- Divisoria de Aguas
- Canal de Riego

ALDO MARCELO RIVERA
Secretario de Obras y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

Handwritten signature
12



PROYECTO LOTEO GRUDINA COLONIA TIROLESA

INFORME HIDROGEOMORFOLÓGICO

Mapa 1 Sub-cuencas locales y dirección de flujos superficiales

Dr Claudio Carignano



Referencias

- Flujos superficiales
- Canal Maestro Norte
- Loteo
- Divisoria de Aguas
- Área Mapa 2

[Handwritten signature]
ALDO MAXIMILIANO REVER
Especialista en Saneamiento y Finanzas
MUNICIPIO DE LA COLONIA TIROLESA

[Handwritten signature]
11

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE CUERPO RECEPTOR Y ENSAYOS DE INFILTRACION

Loteo GRUDINA

Colonia Tirolesa
Departamento Colón
Provincia de Córdoba

Dr. Claudio A. Carignano
Río Ceballos, 30 de julio de 2021


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA





Estudio de cuerpo receptor y Ensayos de Infiltración en Loteo Grudina

Introducción

El día 8 de julio de 2021, se realizaron ensayos de infiltración en el predio del loteo, que la familia Grudina posee en la localidad de Colonia Tirolesa, Dto. Colón, Prov. de Córdoba (Figura 1, Fotos 1 y 2).

Los ensayos consistieron en pruebas para la determinación directa de los coeficientes de permeabilidad mediante ensayos in situ y toma de muestras inalteradas para ensayos de laboratorio. La finalidad de los ensayos es determinar la capacidad de absorción del terreno, con el fin de diseñar adecuadamente las instalaciones y sistemas de infiltración de los efluentes provenientes de las viviendas a construir en cada lote.

Los ensayos consistieron en realizar, mediante barreno, una excavación de 3,5 metros de profundidad y 110 mm de diámetro (Fotos 1 y 2), con el fin de realizar los ensayos de infiltración tipo Lefranc con carga constante y variable (Fotos 1 y 2) y de donde también se obtuvieron las muestras inalteradas para los ensayos de laboratorio. A las muestras inalteradas de sedimento obtenidas en el lugar se les realizó un ensayo de infiltración de laboratorio mediante el método del permeámetro de carga variable.

Las metodologías para la realización de los ensayos se describen a continuación y la interpretación de los resultados, se presentan al final.

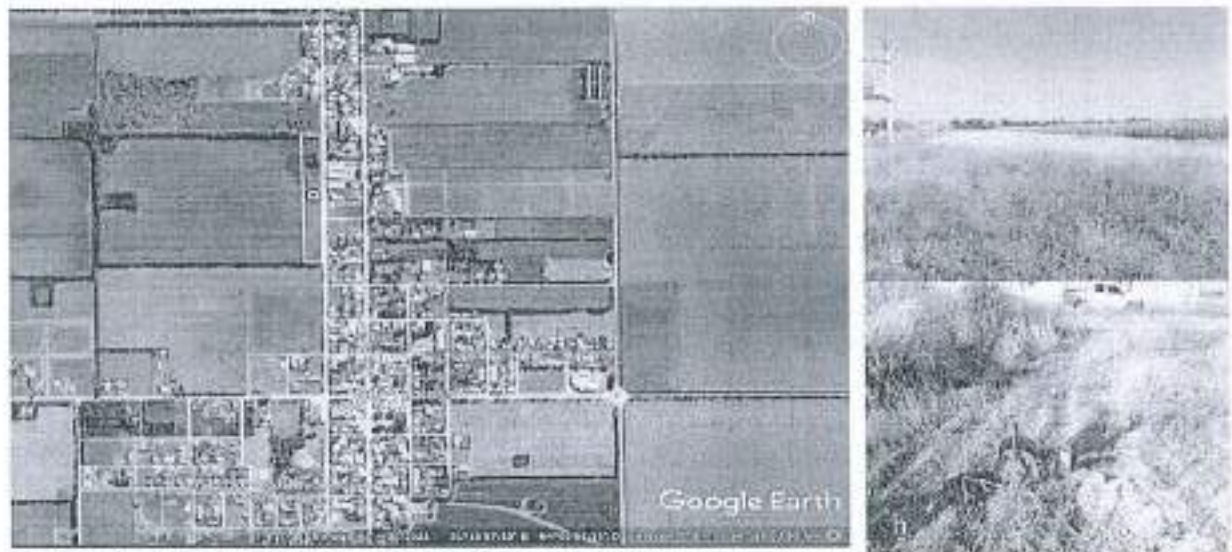


Figura 1 Ubicación del Loteo (rectángulo amarillo) y sitio de los ensayos
a) Vista general del predio. b) Sitio del ensayo.

ENSAYOS DE INFILTRACION

Estudio del cuerpo receptor

Los proyectos de sistemas de recolección, conducción, tratamiento y volcamiento de aguas servidas y líquidos cloacales son por su naturaleza diseñados para preservar la calidad del ambiente y mejorar la salud pública. Por consiguiente, uno de los estudios fundamentales en los


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA







sistemas de volcamiento de las aguas residuales es la capacidad del cuerpo receptor de absorber la descarga del efluente (tratado o no tratado).

La disposición de estos efluentes se puede hacer de 2 formas distintas:

- a) en cuerpos receptores superficiales (ríos, arroyos, lagos, etc.)
- b) en cuerpos receptores subterráneos (infiltración en el terreno, recarga de acuíferos, reutilización para agricultura).

El ensayo de absorción de un cuerpo receptor tiene en última instancia la finalidad de determinar la descarga máxima admisible, compatible con su capacidad de asimilación de cargas hidráulicas y orgánicas.

Antes de iniciar el estudio detallado de la capacidad de asimilación de estas cargas, debe realizarse una evaluación de la factibilidad de utilización como cuerpo receptor. Para tal fin deben analizarse, como mínimo, los siguientes factores:

- ✓ Usos previstos para el cuerpo receptor
- ✓ Ubicación del punto de vuelco
- ✓ Tipo de recursos superficiales disponibles
- ✓ Características de la hidrogeología del lugar

Cuando exista disponibilidad simultánea de cuerpos receptores superficiales cerrados (lagos, embalses) y abiertos (ríos, arroyos) es preferible el uso prioritario de recursos superficiales abiertos.

Para el caso de utilizarse un cuerpo receptor subterráneo se deberán evaluar las características del mismo: nivel freático, permeabilidad del terreno, coeficiente de transmisibilidad y almacenamiento del acuífero.

Una vez concluidos estos estudios, es el momento de definir los parámetros de diseño, que nos permitirán dimensionar las distintas partes del sistema.

Objetivos:

Determinar el valor del coeficiente de permeabilidad (k) de un sedimento y su capacidad de absorción.

Definición:

Permeabilidad de un sedimento es la capacidad del mismo para permitir el flujo de un fluido, líquido o gas, a través suyo. En este caso se estudia el flujo de agua en el sustrato donde se infiltrarán efluentes.

Principio del ensayo:

Los sedimentos están formados por partículas minerales sólidas que dejan vacíos entre ellas, estos vacíos están interconectados y permiten el flujo de agua a través de ellos. Esto convierte a los sedimentos en materiales permeables, entre otras cosas, al agua. El grado de permeabilidad es determinado aplicando a una muestra saturada de suelo una diferencia de presión hidráulica.

La permeabilidad de un sedimento suele medirse en función de la velocidad del flujo de agua a través de éste durante un período determinado. Generalmente se expresa o bien como una **tasa de permeabilidad** en centímetros por hora (cm/h), milímetros por hora (mm/h), o centímetros por día (cm/d), o bien como un **coeficiente de permeabilidad** en metros por segundo (m/s) o en centímetros por segundo (cm/s).

El tamaño de los poros del sedimento reviste gran importancia con respecto a la tasa de **filtración** (movimiento del agua hacia dentro del suelo) y a la tasa de **percolación** (movimiento del agua a través del sedimento). El tamaño y el número de los poros guardan estrecha relación con la textura y la estructura del sedimento y también influyen en su permeabilidad. Por regla general,


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLOMATIROVES







como se muestra a continuación, mientras más fina sea la textura, más lenta será la permeabilidad.

El coeficiente de permeabilidad es expresado en términos de velocidad. Este fenómeno es gobernado por las mismas leyes físicas en todos los tipos de suelos y sedimentos por lo que la diferencia en el coeficiente de permeabilidad en tipos de suelos y sedimentos extremos es solo una cuestión de magnitud (ver tablas).

| Suelo | Textura | Permeabilidad |
|-----------------------|----------------------|---------------|
| Sedimentos arcillosos | Fina | De muy lenta |
| Sedimentos limosos | Moderadamente fina | a |
| | Moderadamente gruesa | |
| Suelos arenosos | Gruesa | muy rápida |

| Clases de permeabilidad en suelos para obras de ingeniería civil | Coeficiente de permeabilidad (K en m/s) | |
|--|---|--------------------|
| | Límite inferior | Límite superior |
| Permeable | 2×10^{-7} | 2×10^{-1} |
| Semipermeable | 1×10^{-11} | 1×10^{-5} |
| Impermeable | 1×10^{-11} | 5×10^{-7} |

| Permeabilidad media para diferentes texturas de suelo en cm/hora | |
|--|------|
| Arenosos | 5.0 |
| Franco arenosos | 2.5 |
| Franco | 1.3 |
| Franco arcillosos | 0.8 |
| Arcilloso limosos | 0.25 |
| Arcilloso | 0.05 |



† Practicamente impermeable.

Métodos:

Existen varios procedimientos para la determinación de la permeabilidad de los suelos, los podemos dividir básicamente en dos grupos: los "directos", que se basan en pruebas cuyo objetivo fundamental es la medición del coeficiente de permeabilidad, y otros "indirectos", ya que proporcionan el valor del coeficiente de permeabilidad en forma secundaria, es decir, por medio de pruebas y técnicas diseñadas para otros fines.

Métodos directos: su principal objetivo es la determinación del coeficiente de permeabilidad.

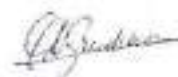
Pueden dividirse en ensayos de laboratorio y ensayos de campo.

Ensayos de laboratorio

La determinación del coeficiente de permeabilidad se hace mediante permeámetros basados en la ley de Darcy (aplicables sólo en suelos relativamente permeables, generalmente arenas y limos o mezclas de esos materiales, no plásticos)

Permeámetro de carga constante


 MAXIMILIANO ROVER
 Secretario de Hacienda y Finanzas
 de la REPÚBLICA DE COLOMBIA TIRALESA







Indicado para suelos de alta permeabilidad, como arenas y gravas. Es el método más simple para determinar el coeficiente de permeabilidad de un sedimento. Se realiza sobre una muestra de área transversal A y longitud L conocidas (confinada en un tubo) que se somete a una carga hidráulica h (Figura 2). En este ensayo se mide el volumen de agua que fluye a través de la muestra (en cm^3) en un tiempo t . El gradiente hidráulico permanece constante a lo largo de todo el periodo del ensayo. Los niveles de agua superior e inferior se mantienen constante por desborde, con lo cual h permanece constante, pues depende solamente de esa diferencia de niveles. La cantidad de agua que pasa se recoge en una bureta graduada. Conocidos los valores Q , h , L , A , se calcula el coeficiente de permeabilidad. El inconveniente de este ensayo es que, en suelos poco permeables, el tiempo de prueba se hace tan largo que deja de ser práctico usando gradientes hidráulicos razonables, además de tener una incidencia muy importante en los resultados los fenómenos de evaporación.

Aplicando la Ley de Darcy:

$$\bar{v} \text{ (cm/seg)} = K \cdot i \quad \text{y} \quad \text{la ecuación de continuidad} \quad Q = \bar{v} \cdot A$$

$$\Rightarrow \frac{V}{t} = k \cdot A \cdot i \quad \text{reemplazando} \quad i = \frac{h}{L} \quad \text{despejando } k$$

$$k = \frac{V \cdot L}{A \cdot t \cdot h}$$

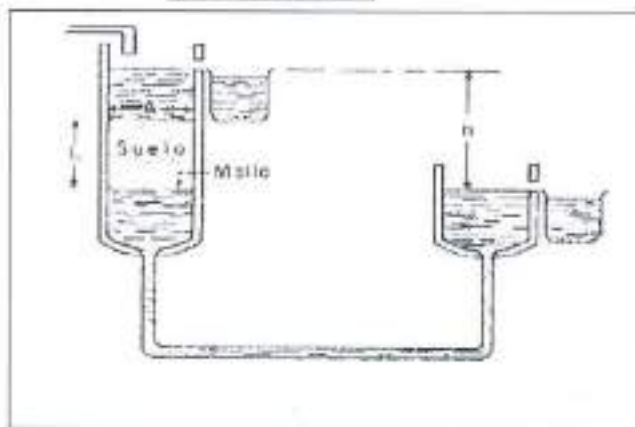


Figura 2 Esquema de permeámetro de carga constante.

Permeámetro de carga variable: Indicado para suelos de mediana a baja permeabilidad, como limos y arcillas. En este tipo de permeámetro se mide la cantidad de agua que atraviesa una muestra de suelo, por diferencia de niveles en un tubo alimentador. En la figura 3, vemos dos dispositivos típicos, el (a) usado en suelos predominantemente finos, y el (b) apropiado para materiales más gruesos. Al ejecutar la prueba se llena de agua el tubo vertical del permeámetro, observándose su descenso a medida que el agua atraviesa la muestra. Considerando el tiempo dt , la cantidad de agua (cm^3) que atraviesa la muestra será, según la Ley de Darcy:

$$k = \frac{La}{At} \ln \frac{h_1}{h_2} = 2,3 \frac{La}{At} \log \frac{h_1}{h_2}$$

Donde:

a : área del tubo vertical de carga

A : Área de la muestra

L : longitud de la muestra

h_1 : carga hidráulica al principio de la prueba.

h_2 : carga hidráulica al final de la prueba.

h_c : altura de ascensión capilar, que debe deducirse de la lectura total del tubo de carga.

t : tiempo requerido para que la carga hidráulica pase de h_1 a h_2 .


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Registrado de Maestría y Finanzas
MAYALP/0001/0001/0001/0001





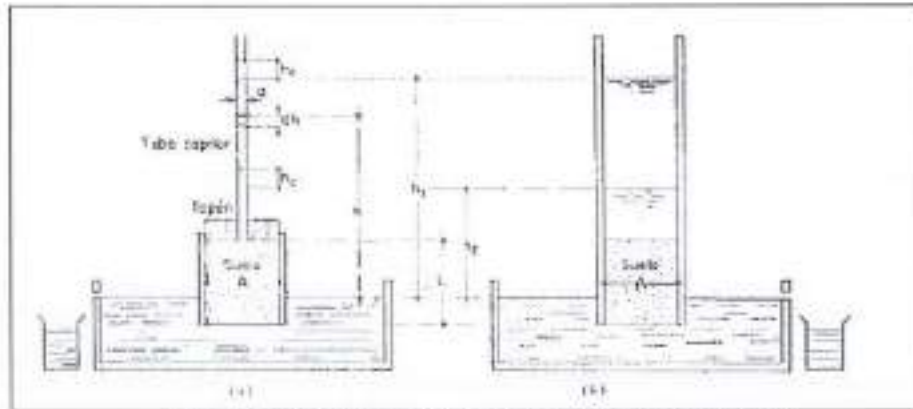


Figura 3 Esquema de permeámetro de carga variable.

Ensayos de campo

La determinación del coeficiente de permeabilidad se hace mediante pruebas directas en campo, que consisten básicamente en la barrenación de pozos en el terreno, al que se le desea conocer su permeabilidad, y la inyección de agua en el mismo. Este tipo de pruebas son muy usadas en geotecnia y en la hidráulica de captaciones, proporcionando un valor de la permeabilidad media del estrato en estudio.

Los métodos existentes para este tipo de pruebas fundamentan su teoría en la observación de los abatimientos del líquido en el pozo en un tiempo determinado; el abatimiento puede ser por bombeo en estratos abajo del nivel freático o por infiltración del líquido en suelos no saturados.

Ensayos Lefranc

Los ensayos de permeabilidad más frecuentes en sondeos consisten en el control del caudal del agua introducido en el terreno bajo ciertas condiciones de geometría de la zona de contacto del agua libre con el terreno circundante y ciertas condiciones de carga hidráulica constante o variable. En todos estos ensayos, de carácter tridimensional, el caudal viene dado por una expresión del tipo:

$$Q = \Delta\phi \cdot K \cdot n$$

Donde:

Q = Caudal de agua necesario para mantener el sondeo con nivel de agua constante.

$\Delta\phi$ = Diferencia de potencial entre el interior y el exterior del sondeo.

K = Permeabilidad que se busca.

n = Coeficiente de forma.

El coeficiente "n" tiene dimensiones de longitud.

Los valores del coeficiente "n" para algunos casos típicos son los indicados en la Figura 4.

$$n = \frac{2 \cdot \pi \cdot L}{\ln\left(\frac{2L}{r}\right)} \quad \text{para } \frac{L}{D} > 4$$

$$n = \frac{2 \cdot \pi \cdot L}{\ln\left(\frac{L}{r}\right) + \sqrt{\left(\frac{L}{r}\right)^2 - 1}} \quad \text{para } \frac{L}{D} < 4$$

[Firma]
 ALDO MILANO ROVER
 SECRETARÍA TÉCNICA Y FINANCIERA
 MUNICIPALIDAD DE COLOMA TROLES

[Firma]

[Firma]



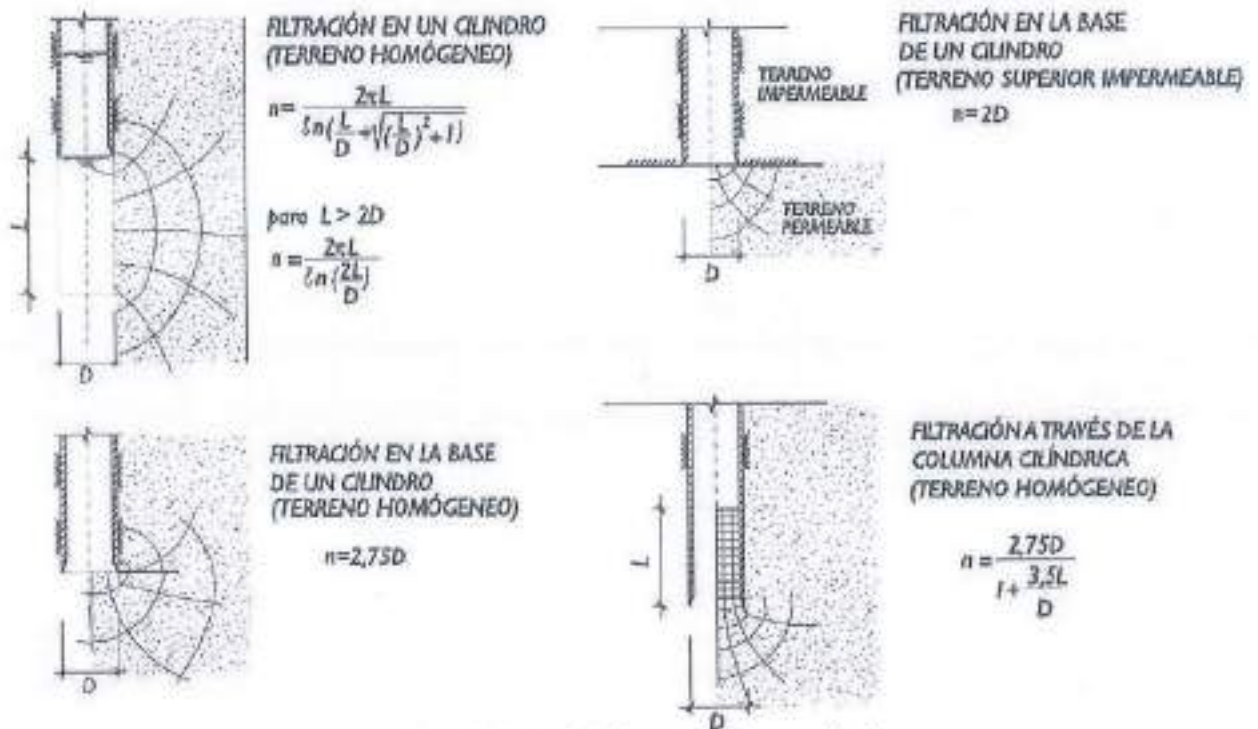


Figura 4. Coeficientes de forma en el ensayo Lefranc.

Ensayo de Lefranc con nivel constante

Se introduce un caudal constante, Q , para mantener el nivel del agua dentro del sondeo estabilizado a una altura h_m (Figura 5) y la conductividad hidráulica se calcula por la siguiente expresión:

$$K = \frac{Q}{C \cdot h_m}$$

donde: K = conductividad hidráulica

Q = caudal inyectado

h_m = altura del agua dentro del sondeo, por encima del nivel estático previo

C = factor de forma³:

$$C = \frac{2\pi L}{\ln\left(\frac{2L}{d}\right)}$$

L = longitud de la zona filtrante

d = diámetro la zona filtrante

³ El factor de forma C es el mismo factor n referido en la figura 4

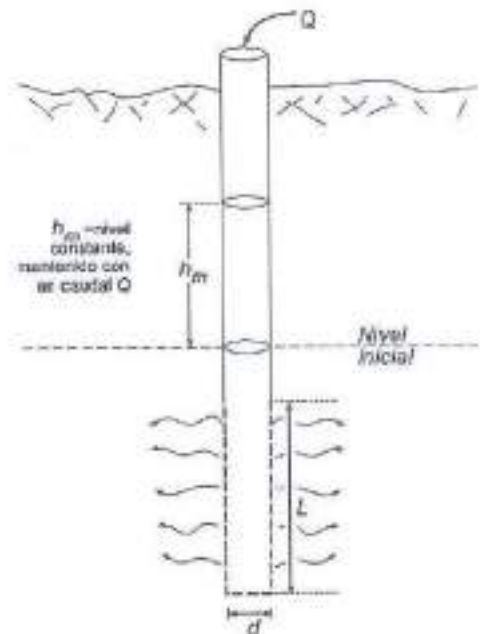


Figura 5. Diseño del ensayo Lefranc con carga constante.

Ensayo de Lefranc con nivel variable.

Los ensayos en sondeos con carga variable son aquellos en los que se controla la variación de alturas de agua sobre el nivel freático ΔH_1 y ΔH_2 (Figura 6) que corresponden a dos tiempos t_1 y t_2 se pueden interpretar con la expresión:

ALDO MAXIMILIANO ROVER
 Secretario de Hacienda y Finanzas
 MUNICIPIO DE MONTE TRINCESA

$$K = \frac{\pi D_o^2}{4(t_2 - t_1)n} \ln\left(\frac{\Delta H_1}{\Delta H_2}\right)$$

donde:

D_o = Diámetro del interior de la entubación en la zona donde oscila el nivel de agua.

t_1, t_2 = Tiempos correspondientes a las medidas de ΔH_1 y ΔH_2 .

n = Coeficiente de forma de la zona de contacto del agua libre del interior del sondeo y el terreno.

$\Delta H_1, \Delta H_2$ = Altura de la lámina libre del agua dentro del sondeo respecto al nivel freático en los tiempos t_1 y t_2 .

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8Lt} \ln\frac{h_1}{h_2}$$

Donde:

K : Coeficiente de permeabilidad

h_1, h_2 : altura al principio y al final del ensayo

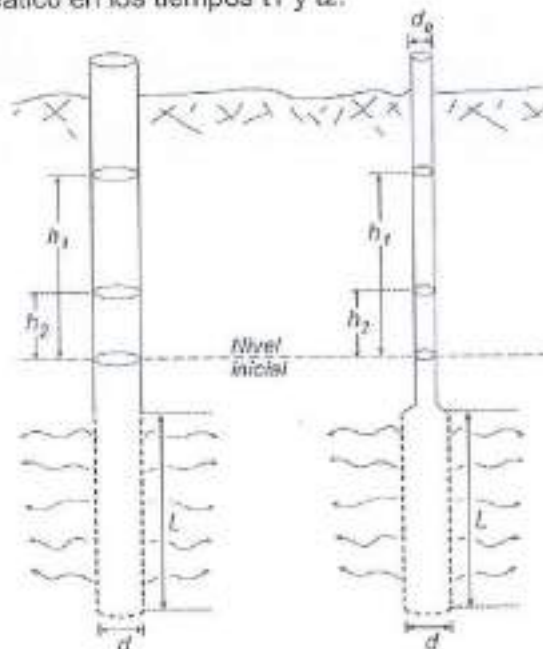
t : tiempo transcurrido entre la observación de los niveles h_1 y h_2

L : longitud de la zona filtrante

d : diámetro de la zona filtrante

d_e : diámetro de la entubación (puede ser igual a d)

Figura 6. Diseño del ensayo Lefranc con carga variable.



Caracterización de Cuerpo Receptor y Resultados de los Ensayos

Usos previstos para el cuerpo receptor: Descarga de efluentes de viviendas particulares.

Ubicación de la zona de vuelco: Loteo, coordenadas: 31°13'49.81"S; 64° 4'8.45"W (Figura 1).

Tipo de recursos superficiales disponibles: No hay cursos de agua cercanos.

Características de la hidrogeología del lugar: el sitio se ubica en el piedemonte distal de la sierra Chica, en la zona de transición hacia la llanura. Los sedimentos del sector son acumulaciones de limos eólicos medios (loess) ligeramente arenosos (arenas muy finas) y friables, interdigitados con lentes y delgadas capas de arenas medias a finas. En el sector, estos materiales tienen un espesor mayor a los 15 metros, y contienen niveles de concreciones calcáreas aisladas y discontinuas. Por debajo de estos primeros 15 metros continúa un limo arenoso, de aproximadamente 10 metros de potencia, con frecuentes intercalaciones de capas de arenas medias a gruesas. Debajo continúa un limo arenoso fino, compacto por la presencia de carbonatos que suelen conformar costras de toscas continuas.

En la zona donde se realizó el ensayo, el nivel de la freática se ubicaría a más de 35 metros, aunque a partir de los 25 metros pueden existir niveles colgados, localizados en los niveles arenosos que se intercalan en el loess.

El nivel estático del primer acuífero de importancia, medido en perforaciones cercanas (3 Km al SE), se ubica en el entorno de los 67 metros.

Características de los sedimentos ensayados: El material excavado para realizar los ensayos de infiltración está constituido por un limo medio (que contiene algo de arena muy fina) masivo y friable, de color marrón amarillento claro.


DR. MAXIMILIANO ROVER
 Secretario de Hacienda y Finanzas
 MUNICIPALIDAD DE COLOMBIA TURBESA





Fotos 1 y 2. Ensayos de Lefranc.

Ensayos realizados in Situ:

Para la realización de los ensayos se excavó una perforación mediante barreno hasta una profundidad de 3,5 metros con un diámetro de 11 cm y se entubó mediante caño de PVC de 110 mm hasta una profundidad de 1,5 metros dejando una longitud filtrante de 2 m (desde 1,5 m hasta 3,5 m).

Antes de efectuar las pruebas hidráulicas, durante dos horas se saturó el perfil con agua, llenando la perforación y manteniendo una carga hidráulica de 1 metro sobre el tramo filtrante, para luego proceder al ensayo de Lefranc con carga constante y luego, a continuación de este, se realizó el Lefranc con carga variable.

En el ensayo de Lefranc con carga constante se necesitó un caudal de 3,378 cm³/s para mantener constante una carga hidráulica de 1 metro sobre el tope del tramo filtrante, durante 45 minutos.

$$Q = 3,378 \text{ cm}^3/\text{s} \quad h_m = 100 \text{ cm}$$

$$L = 200 \text{ cm} \quad d = 11 \text{ cm}$$

$$K = \frac{Q}{C \cdot h_m} \quad C = \frac{2\pi L}{\ln(2L/d)}$$

$$K_{(\text{Lefranc constante})} = 3,378 / (350 * 100) \quad C = (2 * 3,1416 * 200) / (\ln(400/11)) = 350$$

$$K_{(\text{Lefranc constante})} = 9,65 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$$

$$K_{(\text{Lefranc constante})} = 9,65 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

En el ensayo de infiltración de Lefranc con carga variable se insumió un tiempo de 15' para pasar de una carga hidráulica de 150 cm a 125 cm.

$$h_1 = 150 \text{ cm} \quad t_1 = 0$$

$$h_2 = 125 \text{ cm} \quad t_2 = 15'$$

$$K = \frac{d^2 \ln(2L/d)}{8 L t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

$$K_{(\text{Lefranc variable})} = ((121 * 3,5936) / 1440000) * 0,1823$$

$$K_{(\text{Lefranc variable})} = 5,51 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$$

$$K_{(\text{Lefranc variable})} = 5,51 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

(Firma manuscrita)
 D. DR. MAXIMILIANO ROSTER
 Secretario de Asesoría y Finanzas
 MUNICIPALIDAD DE COLONIA TROLESÁ

(Firma manuscrita)



El ensayo realizado en laboratorio, mediante un permeámetro de carga variable, a dos muestras inalteradas, de 100 mm de longitud y 60mm de diámetro (obtenidas a 0,8 metros de profundidad) dio como resultado un valor K promedio de:

$$k_{(P_{perm. variable})} = 1,37 \cdot 10^{-6} \text{ cm/s}$$

$$k_{(P_{perm. variable})} = 1,37 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$$

Conclusiones

Mediante los ensayos realizados en campo, se determinaron mayoritariamente valores de K del orden de 10^{-3} cm/s ó 10^{-7} m/s por lo cual los sedimentos se pueden clasificar como sedimentos de permeabilidad moderada, mientras que los ensayos de laboratorio resultaron en valores de K del orden de 10^{-6} cm/s ó 10^{-8} m/s por lo que los sedimentos se consideran de permeabilidad moderada a baja. La diferencia se podría explicar en que la muestra ensayada en laboratorio representa los valores reales del loess del lugar mientras que en la perforación se atravesaron pequeñas lentes de arenas finas que mejoran la permeabilidad general.

Por lo tanto, se considera adecuado tomar los valores de campo como parámetros de cálculo para descargas. Con estos resultados se estima que, los sedimentos donde se van a infiltrar los efluentes están en condiciones de absorber las descargas previstas para una vivienda estándar.

Los sedimentos del cuerpo receptor admiten un valor de infiltración de $29,2 \text{ m}^2/\text{día}$; valor que se considera aceptable para usar en los cálculos de proyecto.

Se recomienda infiltrar en pozos absorbentes de 90 cm de diámetro, excavados hasta una profundidad de 8 metros y entubados con aros de cemento; o mediante perforaciones de 110 mm de diámetro hasta una profundidad máxima de 15 m, manteniendo un mínimo de 5 m de tramo filtrante en el fondo. Esto permitirá una buena infiltración de los líquidos y asegura que estos no se pondrán en contacto con los acuíferos.

Bibliografía Consultada

- APHA (American Public Health Association); AWWA (American Water Works Association); WEF (Water Environment Federation) (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition, Washington, D.C.
- Dirección Provincial de Agua y Saneamiento -DIPAS- (1999). "Normas para la protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la provincia de Córdoba - Decreto Provincial 415/99".
- Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento -ENOHSA- (1993). Norma Volumen VII. p 17-70.
- Life Water International (1982). Designing Subsurface Absorption Systems. Technical Note No. SAN. 2.D.I 13p.
- Mariñelarena, A. (2006). "Manual de autoconstrucción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domiciliarias". 1ra edición, p 72.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO- (1998). Métodos sencillos para la acuicultura. Manuales de la Colección Capacitación de la FAO: Capacitación No. 4. 1983, 111 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO- (2003). CD-ROM Métodos sencillos para la acuicultura. Manuales de la Colección Capacitación de la FAO. Servicio de Recursos Aguas Continentales y Acuicultura (FIRI), Departamento de Pesca de la FAO.

Río Ceballos, 30 de julio de 2021.



Firmante digital: Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia de Córdoba
 CN: C=419, E=info@geologoscordoba.com, O=Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia de Córdoba, OU=Secretaría Administrativa, CN=Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia de Córdoba
 Motivo: CERTIFICACION DE N°12142-00
 Fecha: 2021.08.23 18:02:09 -03:00

Dr. C.A. Carignano
 M.P. X-476

ALDO MAXIMILIANO ROVER
 Secretario de Hacienda y Finanzas
 MUNICIPALIDAD DE RÍO CEBALLOS





COLEGIO PROFESIONAL DE GEÓLOGOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

LEY 10.436/17

O.T. Nº _____

Refer. O.T. ant. Nº _____

Por la presente Orden de Trabajo, formulada de acuerdo a las disposiciones de la Ley 10.436/17

el PROFESIONAL Dr. Claudio A. Carignano

MATRÍCULA Nº A-476

con DOMICILIO en Duarte Quiros

NÚMERO 46

LOCALIDAD Río Ceballos

recibe y acepta del

COMITENTE Olga Nélide Grudina

CUIT / DNI 11021935

DOMICILIO Av. Illia

NÚMERO 565

BARRIO _____

PROVINCIA Córdoba

LOCALIDAD Colonia Tirolesa

TELÉFONO _____

el encargo de realizar en el lugar: Colonia Tirolesa

las siguientes tareas: Estudio de cuerpo receptor para descarga de efluentes y ensayo de infiltración.- Determinación de escorrentías en loteo familia Grudina.---

que comprende la siguiente documentación: 1 (uno) Informe técnico cuerpo receptor y ensayo de absorción.- 1 (uno) Informe técnico de escorrentías en loteo.---

Con el único fin de ser presentado en : APRHI Administración Provincial de Recursos Hídricos.---

Es OBLIGACIÓN DEL PROFESIONAL encuadrar el trabajo en las ordenanzas y normas fijadas por las reparticiones técnicas intervinientes en su aprobación, registro y demás disposiciones legales vigentes

| | |
|-----------------------------|------------------|
| CANTIDAD DE MÓDULOS | 47 |
| VALOR DEL MÓDULO A LA FECHA | \$ 2100.- |
| HONORARIOS PROFESIONALES | \$ 98700 |
| DEPÓSITO COLEGIO (5%) | \$ 4935 |
| GASTOS GENERALES | \$ 9865 |
| TOTAL | \$ 113500 |

El pago podrá realizarse por medio de afectivo, cheque propio al día o mediante transferencia o depósito bancario.

Queda convenido de común acuerdo y es concordante con la ley vigente que, el monto de los honorarios convenidos no podrá ser inferior al fijado por el arancel profesional vigente. La documentación del trabajo referido en la presente orden deberá ser presentada ante el Colegio Profesional de Geólogos de la Provincia de Córdoba, para las certificaciones de firma y condición del matriculado. El comitente declara conocer los derechos y obligaciones emergentes de la Ley 10.436 y demás disposiciones vigentes (ver CONSIDERACIONES GENERALES al dorso)

COLEGIO PROFESIONAL DE GEÓLOGOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Pasaje Comercio 485 - 3º Piso "B" - Córdoba

Tel.: 0351-4228429 - E-mail: colegiogeologoscba@gmail.com


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

- 1) Los honorarios constituyen la retribución por el trabajo y responsabilidad del profesional en la ejecución de una tarea recomendada.
- 2) Los gastos adicionales serán soportados por el comitente.
- 3) En el caso que el comitente decida interrumpir las tareas encomendadas al profesional, deberá abonar la totalidad de los honorarios correspondientes a las tareas efectivamente cumplidas, más el 20% de los trabajos encomendados y no ejecutados.
- 4) En el caso de duda o disentimiento en la interpretación o cumplimiento de este contrato, referente a cuestiones propias de Colegio Profesional de Geólogos, las partes convienen someter obligatoriamente el caso al laudo de la mencionada Entidad, en calidad de único amigable componedor.
- 5) Ley 10.436/17, Art.34 Contrato de prestación de servicios profesionales . Los colegiados deberán presentar al Directorio del Colegio Profesional de Geólogos de la Provincia de Córdoba, todo contrato de prestación de servicios profesionales que suscriban con personas físicas o jurídicas, para su visación, a fin de determinar la incumbencia de la actividad profesional con el título habilitante que posee el matriculado.

Lugar y fecha

Córdoba | 12 | 08 | 2021 |

C. Prudencio
 CREA GRUPO S.A.
 D01 11.021.935

Firma y aclaración del comitente

Claudio A.
 Carignano

Digitally signed
 by Claudio A.
 Carignano
 Date: 2021.08.12
 15:49:23 -03'00'

Firma y sello del profesional

RESERVADO PARA USO DEL COLEGIO

PRESENTADO EL DÍA

O.T N°

FACTURA N°

CHEQUE N°

TRANSFERENCIA N°

Firma y sello por Colegio

COLEGIO PROFESIONAL DE GEÓLOGOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Paseje Comercio 489 - 3º Piso "B" - Córdoba

Tel.: 0351-4228429 - E-mail: colegiogeologoscba@gmail.com

Aldo Maximiliano Rover
 ALDO MAXIMILIANO ROVER
 Director de Hacienda y Finanzas
 MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA

Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia. de Córdoba
Ley 10.436

COMPROBANTE DIGITAL DE CERTIFICACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO



Tipo de Trámite: Certificación de Orden de Trabajo

El Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia. de Córdoba hace constar que el/la Geólogo/a **Dr. Claudio A. Carignano**<<< bajo Matrícula Profesional N°A-476<<< tiene el trámite correspondiente a la certificación de Orden de Trabajo N° **12142**<< **COMPLETO**.

Refer. O.T ant. <<<

Fecha de Trámite: 23/08/2021<<

Comitente: **Olga Néida Grudina**<<

N° Fojas: <<

Factura N°: <<

Este trámite podrá ser consultado a través de la página web oficial de este Colegio Profesional o escaneando el código QR correspondiente.

<https://www.geologoscordoba.com/certificacion-de-trabajos-profesionales/>



Nota: para su consulta deberá ingresar Código de búsqueda **149893**<<



Firmante digital: Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia de Córdoba
DN: C=419,
E=info@geologoscordoba.com, C=Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia de Córdoba, OU=Secretaría Administrativa, CN=Colegio Profesional de Geólogos de la Pcia de Córdoba
Motivo: CERTIFICACION
OT N°12142<<
Fecha: 2021.08.23
18:00:41 -03:00


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLOMA TROPICAL

Código Único de Validación
CIC0113014702CUPV1



VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL

Expediente Técnico Nº: 1-130147

Fecha de Visado: 17/09/2021

Este visado se realizza en el marco de la Resolución Nº 2074/10 de Justa Equidad, y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario adjuntarlo en el formato papel, el profesional interesado deberá llevar su firma holográfica sobre la copia impresa para verificar su respectabilidad. Para verificar la autenticidad del presente documento técnico ingresar al "Código Único de Validación" en www.dafes.org.ar o escanear el código QR.

EDUARDO ALBERONI

Ingeniero Civil - Mat. Nº 1490

Secretaría Técnica e Institucional

ALBERONI Eduardo
Guillermo
serialNumber=CUIL
20144752482, c=AR,
cn=ALBERONI Eduardo
Guillermo
2021.09.20 08:30:04 -03'00'



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS
ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DE RECURSOS HÍDRICOS

❖ MEMORIA DESCRIPTIVA Y MEMORIA DE CÁLCULO CLOACAL

OBRA PROYECTADA: Loteo GRUDINA

LOCALIDAD: Colonia Tirolesa

DEPARTAMENTO: Colón

PROVINCIA: Córdoba

PROYECTO: Ing. Civil Luis Menajovsky

COMITENTE: Olga Nelida Grudina



Septiembre 2021

LUIS MENAJOVSKY
INGENIERO CIVIL
M.º 1490

OLGA GRUDINA
DNI 11.021.935

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| MEMORIA DESCRIPTIVA..... | 4 |
| Antecedentes | 4 |
| Ubicación..... | 4 |
| Características Hidro-Geomorfológicas | 5 |
| Instalaciones Principales | 5 |
| Consumo de Agua | 6 |
| Efluentes Generados..... | 6 |
| MEMORIA DE CÁLCULO..... | 8 |
| Generación de Efluentes Cloacales..... | 8 |
| a) Pozo Absorbente:..... | 9 |
| b) Cámara Séptica:..... | 10 |



OLGA WEJDINA
DNT 11.021.935



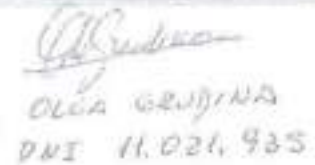
ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TROLESER

ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TROLESER



MEMORIA DESCRIPTIVA


TITO MESAJOVSKY
INGENIERO CIVIL
N° 8261


OLGA GRIGINA
DNI 11.021.935



FACTIBILIDAD DE VERTIDO

LOTEO GRUDINA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Antecedentes

El loteo GRUDINA fue mensurado y subdividido en fecha 10/09/2010 y actualizado el 20/10/2011 por el Ing. Civil Sergio L. Plotti matrícula 1140 de la Provincia de Córdoba.

La Dirección de Catastro otorgó la visación el 23/04/2012.

La documentación consta en el Plano de Mensura y Subdivisión correspondiente a la Matrícula N° 1.359.686 Propiedad N° 1303-2126573/2 del Expediente Provincial N° 0033.64347-2011.

Ubicación

Está ubicado en Colonia Tirolesa, Figura 1 y Plano N° 1, con las siguientes coordenadas centrales: 31°13'50.11" S y 64°04'06.12" O.



Figura 1: Ubicación del Loteo GRUDINA

El loteo se compone de tres manzanas.

La manzana 09 tiene 9 lotes y linda al Norte con un Espacio Verde, al Este con la calle Concejal Remigio Lauret, al Sur con la calle Romildo Blangino y al Oeste con Lote B. El lote de menor superficie tiene 674,83 m² y el de mayor superficie 1023,46 m².

LUIS A. BENAJOVICH
INGENIERO CIVIL
M. P. 1140

RAÍDO MAXIMILIANO ROVER
SECRETARÍA DE AGUA INTERIOTE Y SERVICIOS PÚBLICOS
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA

OLGA GRUDINA
DNI 11.021.935



La manzana 10 tiene 7 lotes y linda al Norte con la calle Romildo Blangino, al Este con la calle Concejal Remigio Lauret, al Sur con el Bv. Aurelio Grudina y al Oeste con Lote B. El lote de menor superficie tiene 677,22 m² y el de mayor superficie 797,48 m².

La manzana 11 tiene 9 lotes y linda al Norte con el Bv. Aurelio Grudina, al Este con la calle Concejal Remigio Lauret, al Sur con parte de Parcela 1634 - 5668 y al Oeste con Lote B. El lote de menor superficie tiene 675,82 m² y el de mayor superficie 720,74 m².

Características Hidro-Geomorfológicas

El Estudio del cuerpo receptor y ensayos de infiltración fueron realizados por el Geólogo Dr. Claudio A. Carignano M.P.X-476, cuyo informe se adjunta a la documentación presentada.

Se resume y se transcribe dicho informe, indicando que:

El día 8 de Julio de 2021, se realizaron ensayos de infiltración en el predio del loteo, que la familia Grudina posee en la localidad de Colonia Tirolesa, Dto. Colón, Prov. de Córdoba.

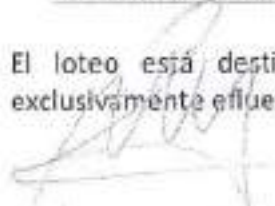
Los ensayos consistieron en pruebas para la determinación directa de los coeficientes de permeabilidad mediante ensayos in situ y toma de muestras inalteradas para ensayos de laboratorio.

En la zona donde se realizaron los ensayos, el nivel de la freática se ubicaría a más de 35 metros, aunque a partir de los 25 metros pueden existir niveles colgados, localizados en los niveles arenosos que se intercalan en el loess. El nivel estático del primer acuífero de importancia, medido en perforaciones cercanas (3 Km al SE), se ubica en el entorno de los 67 metros.


Mediante los ensayos realizados en campo, se determinaron mayoritariamente valores de K del orden de 10-5 cm/s ó 10-7 m/s por lo cual los sedimentos se pueden clasificar como sedlmentos de permeabilidad moderada, mientras que los ensayos de laboratorio resultaron en valores de K del orden de 10-6 cm/s ó 10-8 m/s por lo que los sedimentos se consideran de permeabilidad moderada a baja. La diferencia se podría explicar en que la muestra ensayada en laboratorio representa los valores reales del loess del lugar mientras que en la perforación se atravesaron pequeñas lentes de arenas finas que mejoran la permeabilidad general. Por lo tanto, se considera adecuada tomar los valores de campo como parámetros de cálculo para descargas. Con estos resultados se estima que, los sedimentos donde se van a infiltrar los efluentes están en condiciones de absorber las descargas previstas para una vivienda estándar.

Instalaciones Principales

El loteo está destinado para viviendas unifamiliares por lo que se generan exclusivamente efluentes cloacales.


LUIS MENAJOVSKI
INGENIERO CIVIL
M. P. 3401


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Licenciado en Ingeniería y Peritajes
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA


ALICIA GRUDINA
DNI 11.021.935

A los efectos de la presente memoria de cálculo, se ha considerado una vivienda tipo de 150 m² de superficie aproximada en planta, la que es habitada por un núcleo familiar de 6 personas como máximo. Fue tomado como lote ejemplo del proyecto de sistema de tratamiento cloacal en N°132 de la Manzana 11, de 677.91 m² (ver plano N° 2).

Consumo de Agua

Todo el consumo de agua será para actividades domésticas. Se ha considerado de acuerdo a normas un consumo de 250 litros por persona y por día. El abastecimiento de agua se realizará mediante la red de provisión de agua, para lo cual se cuenta con el certificado correspondiente de factibilidad de conexión a la red.

Efluentes Generados

Los efluentes generados serán efluentes cloacales provenientes de cocina y baños de las viviendas.

No existe red de cloacas en la zona del loteo.

Con respecto a los **efluentes cloacales**, el sistema a adoptar para el tratamiento de los mismos será el de una cámara séptica y pozo de infiltración por cada lote, por el cual la depuración de las aguas residuales se realiza en dos etapas sucesivas. En una primera etapa, se prevé una cámara séptica que retendrá y digerirá el material orgánico sólido más grueso. En una segunda etapa, un pozo de infiltración que distribuirá los líquidos en un área grande del suelo que completará la depuración del efluente.


LUIS MENAJOVSKY
INGENIERO CIVIL
D.N.I. 2424


OLGA GEORGINA
D.N.I. 11.021.935




ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretario de Hacienda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COLONIA TIROLESA



MEMORIA DE CÁLCULO


LUIS BENAVENTE
INGENIERO CIVIL
M.P. 7447


OLGA GRUJINA
DNI 11.021.935


ALDO MAXIMILIANO ROVER
Secretaría de Hacienda y Finanzas
MUNICIPIO DE COLONIA TROLES

MEMORIA DE CÁLCULO

Generación de Efluentes Cloacales

Los efluentes cloacales son generados en la cocina y baños de la vivienda unifamiliar.

Se ha considerado una vivienda en la que habitan como máximo 6 personas.

Se ha considerado de acuerdo a normas una dotación de 250 litros por persona y por día.

Resulta en consecuencia un caudal total por día:

$$250 \frac{\text{litros}}{\text{persona} \times \text{día}} \times 6 \text{ personas} = 1500 \frac{\text{litros}}{\text{día}}$$

El tratamiento de los efluentes se llevará a cabo de la siguiente manera:

- **Tratamiento Primario:** se ha proyectado una cámara séptica de mampostería revestida con mortero cementicio hidrófugo.
- **Tratamiento Secundario:** se proyectó como tratamiento secundario un pozo absorbente conformado por aros de hormigón.

En la Figura 2 y Plano N° 2 se presenta el esquema del tratamiento de efluentes en el lote 132 de la manzana 11 del loteo GRUDINA.

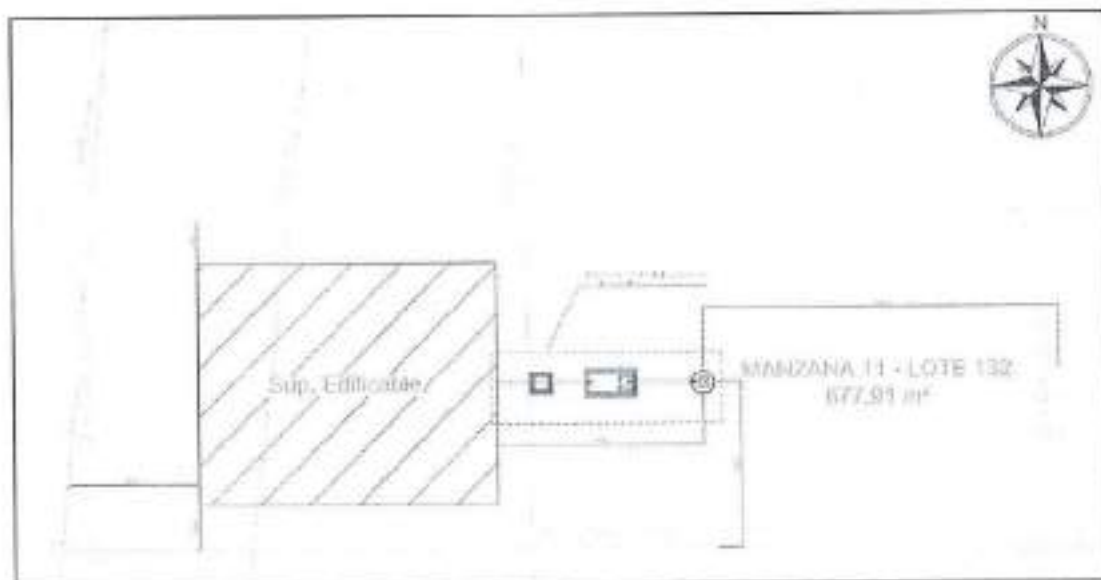


Figura 2: Tratamiento de efluentes para lote del loteo GRUDINA

[Firma]
LOTE 132 MANZANA 11
Loteo GRUDINA
M.2. 9331

[Firma]
ALDO MAXIMILIANO ROVER
Subsecretario de Habenda y Finanzas
MUNICIPALIDAD DE COCONA INC. S.A.

[Firma]
8
LOTE 132 MANZANA 11
Loteo GRUDINA
DNI 11.021.935