

Febrero 2023

LUCIANO SENESTRARI - SOFÍA SENESTRARI

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

LOTEO SAYRI



Responsable Técnico: Geoambiental – Geólogos Consultores
Geól. José María LEYNAUD

Altos Pampa
Dpto. Calamuchita
Pcia. de Córdoba



I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: LOTEO SAYRI

RESPONSABLE: Luciano y Sofía SENESTRARI

DOMICILIO REAL: Los Lirios S/N – Villa Ciudad de América – CÓRDOBA

RESPONSABLE TÉCNICO: GEOAMBIENTAL - Geólogos Consultores

Geól. Jose María Leynaud

Tel: 351 6986188 - 3516996312

Mail: masseijj@gmail.com – joseleynaud@gmail.com

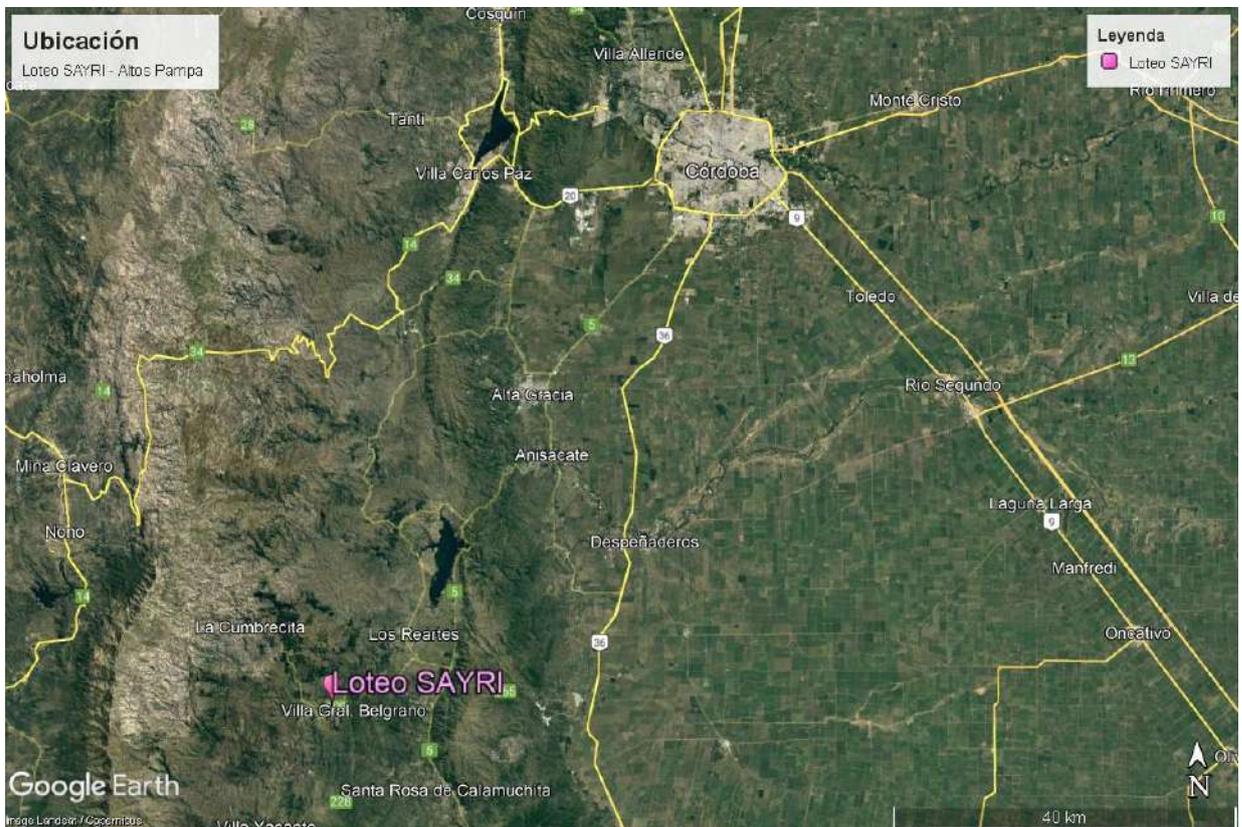


II. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El terreno en estudio está localizado en la zona rural de la localidad de Atos Pampa, pedanía Los Reartes, departamento Calamuchita de la Provincia de Córdoba.

Nomenclatura Catastral: Dpto:12 – Ped:01 – Pblo:04 - C:01 – S:03 – M:147.

El acceso desde la ciudad de Córdoba se realiza por Ruta Provincial Nº 5 hasta la Ciudad de Villa Gral. Belgrano. Allí se toma la RP 109 en dirección a la localidad de La Cumbrecita y a los 20 km se encuentra el proyecto sobre la derecha.





CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

1- GEOMORFOLOGÍA

Relieve de bloques volcados, escalonados y disectados.

Desde el punto de vista geomorfológico el emprendimiento se emplaza dentro del cuerpo principal de la sierra Grande. Desde el desnivel asociado que se produce un descenso de los bloques hasta las depresiones de los valles de Calamuchita por el Este y San Alberto por el oeste. A medida que la unidad desciende hacia el este, se han desarrollado los principales colectores del drenaje, niveles de terrazas recientes, someros y escaso desarrollo lateral, sobre las curvas internas que describen.

El bloque de la sierra Grande desciende en forma escalonada desde el este alcanzando en la Pampa de Achala una altura uniforme de 2200 m.s.n.m. De la pampa sobresalen los picos de las elevaciones más notables.

Los escalones originados por las fallas antitéticas, tanto al este como al oeste, poseen resaltos de entre 150 m y 400 m con superficies planas, a veces cubiertas por vegetación y con una leve inclinación hacia el este. Posteriormente, se produce un

descenso paulatino hacia el oeste, con resaltos formados por pequeños escalones limitados por fallas longitudinales mediana expresión morfológica.

2- GEOLOGÍA

NEOPROTEROZOICO – CAMBRICO

COMPLEJO METAMORFICO SIERRA CHICA

Gneis biotítico, granatíferos, sillimaníticos, cordieríticos

Ocupan una extensa área inmediatamente al este del batolito de Achala y a lo largo del flanco occidental de la Sierra Chica, interdigitándose con las rocas del complejo metamórfico Atos Pampa y las metatexitas del presente complejo.

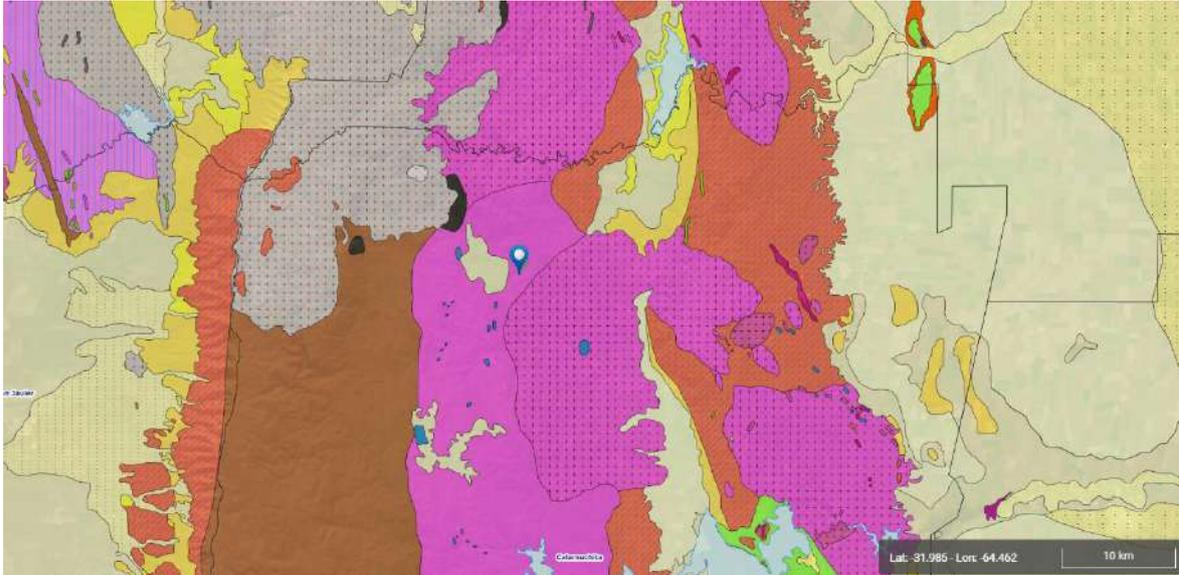
La unidad presenta don variedades bien definidas en cuanto a su composición y estructura pudiéndose diferenciar un gneis tonalítico biotítico y un gneis biotítico granatífero. Los afloramientos adquieren formas ligeramente abochonadas con tonos grisáceos, foliaciones marcadas e intensamente intruidos por filones aplo-pegmatítico de cuarzo y cuarzo plagioclasa biotita muscovita que suelen adquirir dimensiones apropiadas para su explotación económica.

DEVONICO-CARBONIFERO

COMPLEJO GRANITICO ACHALA

El batolito de Achala

El batolito de Achala, aflorante en la Sierra Grande de Córdoba, posee una extensión de 100 x 40 km y forma elíptica orientada al N-NE, con contactos netos y discordantes con el basamento metamórfico cámbrico que le sirve de encajante. En sus casi 2.500 km² aflorantes incluye una variabilidad composicional que), representa al menos cinco suites magmáticas independientes, derivadas de distintas fuentes, pero prácticamente coetáneas. En su conjunto, el batolito es peraluminoso, alcali-cálcico, tipo y se habría emplazado a gran distancia de la zona de subducción en las últimas etapas de un arco magmático.



Fuente: IDECOR

Litología	
Q2l	Nca
q4lo	Nc
q4e	Ec
q4Q2l	KEβ
q4Q2f	KLc
q4fio	CTβ
Q2fe	C4P1c
Q1fe	Cy
Q2lev	DCmiF
q4Q2lo	DCr
Q2p	DChoF
q4Q2e	Dy
Q2e	OSmiF
q4Q2fp	EOt
Q1a	EmiF
NVc	ep
NV	Ey
	EOrr
	EyaP
	NPEmgP
	NPEhoP
	NPEogPF
	NPEyp
	NPEy
	NPEdaP
	NPEgnP
	NPEmaP
	NPEesP
	NPEfiP
	NPEpP
	NPEuP
	NPEoP

Nombre	Migmatitas - Diatexitas
Descripción	Diatexitas graníticas y tonalíticas con biotita, granate y cordierita
Edad superior	FENEROZOICO: Paleozoico - Cámbrico - Serie 2
Edad Inferior	PRECÁMBRICO: Neoproterozoico- Ediacariano
Jerarquía	Unidad
Ambiente	Metamorfismo regional medio/alto grado
Unidades	Migmatitas - Diatexitas
Siqia	NPedaP

Las facies menos evolucionadas del batolito se sitúan en el borde oriental (Granodioritas San Clemente y San Bernardo), mientras que las más evolucionadas (leucogranitos) aparecen en el sector occidental. En los sectores estudiados predominan los afloramientos de las facies porfíricas gruesa y media. La facies principal porfírica gruesa de dos micas, con megacrystales de microclino de hasta 10 cm, es intruída por la facies porfírica media, con megacrystales de hasta 3 cm de largo. Ambas facies son intruídas a su vez por granitos equigranulares finos, biotíticos, ocasionalmente con cristales pequeños de microclino, con contactos netos de rumbos dominantes NNO. El contacto entre las facies porfíricas es sinmagmático, con fluidalidades magmáticas compartidas o mezclas íntimas de contactos graduales, que a veces cambian a contactos netos. Las zonas de mezcla suelen aparecer como franjas estrechas. La distribución textural no muestra un patrón sencillo que pueda interpretarse ya sea como producto de una diferenciación centrípeta o de una repetición cíclica; por el contrario, los contactos interdigitados hacen suponer que el emplazamiento se ha producido en un modelo de intrusión por cizallas.

TERCIARIO SUPERIOR - CUATERNARIO

Depósitos de loess, calcretes y arenas medias no consolidadas

Corresponde a depósitos del Pleistoceno medio, son de escaso desarrollo que asoman en las bases de los ríos en los valles de Calamuchita y San Alberto.

La formación tiene entre 1 y 7 m de espesor visible. Está constituida por limos, limos arenosos, limos loessoides y loess primarios, masivos a débilmente laminados, con elevado contenido de arcillas y carbonato de calcio disperso en la masa.

La secuencia se caracteriza por el importante desarrollo de niveles de calcretes entre los cuales se han podido distinguir: calcretes masivos, globulares, nodulares, laminares, etc. Gran parte de estas concreciones se habrían formado a partir de la acción pedogenética, durante lapsos prolongados de estabilidad climática y sedimentaria.

Depósito de arenas medias –finas con intercalaciones de limos muy calcáreos, limos loésicos y loess redepositado

Los depósitos tienen espesores variables entre 2 y 6 m. Están constituidos por limos y arenas de origen eólico, prevaleciendo los loess con limos y arenas fluviales. Los limos son de coloración pardo amarillenta, tornándose rojizos o grisáceos. En los sectores



aledaños a las sierras aumenta el contenido de arenas mal seleccionadas, mientras que en las partes bajas y media se observa cierta estratificación producida por arenas, gravas y gravillas.

3- CLIMATOLOGÍA

Estaciones térmicas y heladas

De acuerdo con el criterio que establece las estaciones térmicas se tiene:

Invierno: Temperatura media inferior a 10°C.

Estación Intermedia: Temperatura media entre 10 y 20°C.

Verano: Temperatura media mayor a 20°C.

La cuenca, al igual que la mayor parte de las sierras, carece de verano térmico a causa de la disminución de la temperatura con la altitud.

En la montaña, por debajo de los 1.800 m.s.n.m. aproximadamente, la duración del invierno térmico es de 81 días, comenzando a principios de junio y finalizando a fines de agosto, mientras que en las altiplanicies llega a los 210 días, desde principios de abril a octubre inclusive.

El contenido de humedad en la estación fría, la influencia de los vientos fríos de sur y los efectos de la altitud, actúa en la distribución y duración de las heladas. Estas comienzan en la alta montaña (altiplanicies) a partir del mes de marzo y terminan en noviembre, mientras que en la media y baja cuenca en forma generalizada comienzan en abril y mayo respectivamente, terminado en octubre.

Precipitaciones

La cantidad total de precipitación de la zona no es insuficiente, sino que se encuentra mal distribuida, concentrándose en el verano.

Las precipitaciones, por la influencia de las condiciones geomorfológicas, fluctúan entre 600 y 800 mm anuales

El promedio anual más elevado de precipitaciones se registra en el periodo octubre-marzo; mientras que entre los meses de abril-septiembre se registra la mayor frecuencia de sequías.

A partir de octubre suelen comenzar las lluvias intensas y de corta duración prolongándose hasta marzo; con frecuencia están ligadas a tormentas convectivas severas por influencia del efecto orográfico. Cabe destacar que en este período del año es mayor la secuencia de crecientes repentinas.

El análisis de series de precipitaciones de estaciones muy cercanas a la cuenca del río San Antonio y de dos períodos de medición en la propia cuenca, determina un incremento de precipitaciones de aproximadamente 200 mm en 35 años.

Período 1945-1979 = 777,56 mm

Período 1992-2000 = 858,00 mm

Estos aumentos registrados responderían a que las décadas 1930/40 fueron períodos extremadamente secos, por lo que los valores en aumento estarían relacionados a la normalización de las precipitaciones; aunque es de destacar que mas allá de estos periodos puntuales, la región muestra una tendencia general al aumento de las precipitaciones.

4- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Río del Medio

En las proximidades del cerro Morito, se encuentran las nacientes del río del Medio, cuya denominación denota la situación que ocupa en cuanto a los ríos los Espinillos y Los Reartes; al igual que estos tiene un régimen torrencial y un cauce sumamente abrupto y estrecho. Su rumbo general de escurrimiento es de O a E, y luego de recorrer unos 30 Km desagua en el río Los Reartes.

Río Los Reartes

Numerosos arroyuelos y pequeñas vertientes tienen su origen en proximidades a las cumbres del cerro Champaquí, los distintos accidentes topográficos acaban por reunirlos y le imponen dos direcciones predominantes, la del NE para formar los arroyos que dan origen al río los Reartes y la otra al SE para formar los afluentes del río Santa Rosa.

Una vez en el valle, el río dobla hacia el N pasando por la localidad de Los Reartes, luego de recorrer unos 14 Km. Aguas debajo de esta población recibe las aguas del río del Medio y luego las de los Espinillos. También recibe las descargas de los arroyos de la Ramada, del Molino, de la Higuera, de la Pampa de Arriba, del Burro Muerto, Salitral y Pantanillo, todos por la margen derecha.. Por la orilla izquierda recibe los aportes de

los arroyos del Corralón, Pozo Hondo, Carrizal, Melocotoncito, y del Pantano, entre los más importantes.

El río Los Reartes evidencia un aumento del pH desde la cuenca alta (media \pm desvío: $7,39 \pm 0,47$) hacia la cuenca baja ($8,17 \pm 0,52$).

Embalse Los Molinos

El embalse Los Molinos I, cuyo extremo sur se localiza a unos 15 Km del emprendimiento, se encuentra ubicado en el valle de Los Reartes o Santa Ana, en el límite de los departamentos Santa María y Calamuchita; su principal vía de acceso es la ruta provincial N° 5. Las coordenadas geográficas de su espejo de agua son $31^{\circ} 43' 30''$ S y $64^{\circ} 32' 20''$ O. Su cuenca de alimentación se extiende entre las cumbres de las sierras Grandes (Pampa de Achala y Cumbre del mismo nombre hasta el cerro Negro) al oeste, y los cordones de las sierras Chicas al este (llamados sierra del Tala y Cumbre del Hinojo), con un área de 894 km^2 hasta la presa.

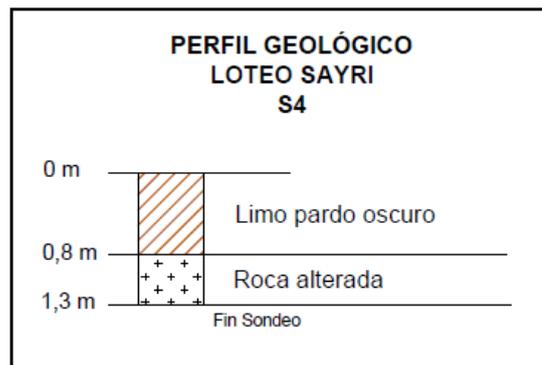
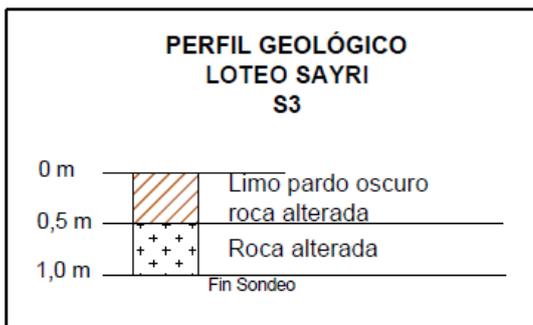
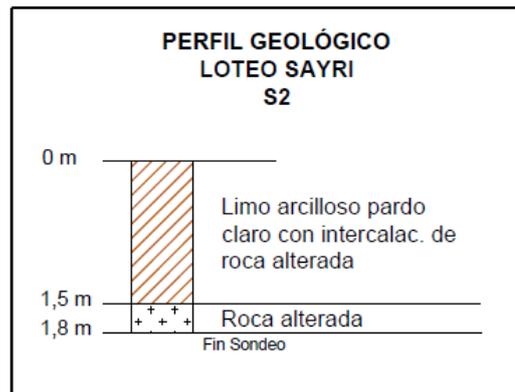
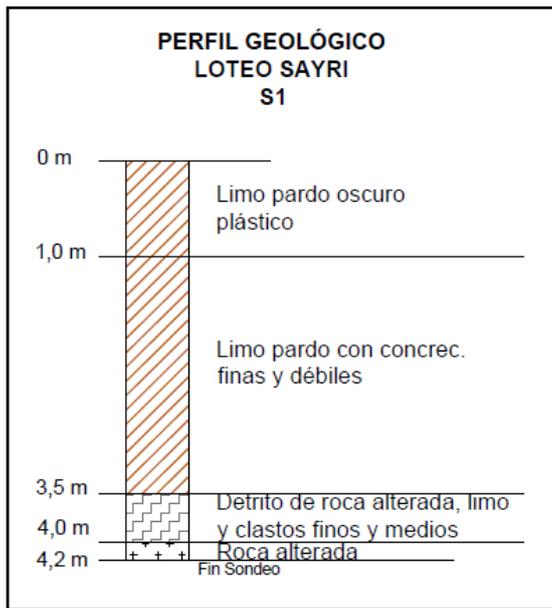
El embalse Los Molinos se forma por la confluencia de los ríos Los Reartes, del Medio, Los Espinillos y San Pedro, dando origen luego al río homónimo. El río Los Espinillos es el principal tributario y aporta aproximadamente el 50 % del agua que ingresa al embalse.

5- CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA NO SATURADA

5.1- Permeabilidad

Ante el aspecto geomorfológico del predio en estudio, que indica uniformidad en lo que respecta al perfil de la cubierta y a la presencia del basamento a poca profundidad, se decidió la investigación de su permeabilidad a través de ensayos realizados in-situ utilizando 4 perforaciones en diámetro 0,80 m ingresando en lo posible en la roca alterada que se ubicó a una profundidad de entre 1,00 m y 4,00 m de profundidad.

El perfil descrito en los mismos es el siguiente:



En cada uno de estos sondeos se realizó un ensayo de permeabilidad in situ a carga constante

Estos ensayos de se realizaron en terreno previamente saturado mediante la metodología de ensayo a carga o nivel constante obteniéndose el coeficiente de permeabilidad que a continuación se indica:

Sondeo S1

Cálculo de permeabilidad a nivel constante	
Caudal	12 l/h
Caudal	3.33 cm ³ /s
Longitud del dren:	100 cm
Diámetro del dren	24 cm
Carga hidráulica:	100 cm
Permeabilidad	1.49E-04 cm/seg

Sondeo S2

Cálculo de permeabilidad a nivel constante	
Caudal	7 l/h
Caudal	1.95 cm ³ /s
Longitud del dren:	100 cm
Diámetro del dren	24 cm
Carga hidráulica:	100 cm
Permeabilidad	8.74E-05 cm/seg

Sondeo S3

Cálculo de permeabilidad a nivel constante	
Caudal	4 l/h
Caudal	1.11 cm ³ /s
Longitud del dren:	50 cm
Diámetro del dren	24 cm
Carga hidráulica:	50 cm
Permeabilidad	1.51E-04 cm/seg

Sondeo S4

Cálculo de permeabilidad a nivel constante	
Caudal	5 l/h
Caudal	1.40 cm ³ /s
Longitud del dren:	50 cm
Diámetro del dren	24 cm
Carga hidráulica:	50 cm
Permeabilidad	1.89E-04 cm/seg

5.2 - Capacidad de Absorción

Con los caudales obtenidos en los ensayos de permeabilidad puede calcularse la capacidad de absorción en cada uno de los sondeos

POZO N° 1

- Diámetro del pozo: **0,24 metros**
- Profundidad del pozo: **4,00 metros**
- Carga hidráulica: **1,00 metros** (h nivelación)
- Caudal infiltrado: **12 litros/hora**

Con estos valores se deduce:

- Superficie filtrante total: **0.75 metros²**
- Absorción expresada en litros x metros² x día:

$$\frac{12 \times 24}{0,75} = 384 \text{ litros x metros}^2 \text{ x día} \quad \text{ó} \quad 16,0 \text{ Litros x m}^2 \text{ x hora}$$

POZO Nº 2

- Diámetro del pozo: **0,24 metros**
- Profundidad del pozo: **1,80 metros**
- Carga hidráulica: **1,00 metros** (h nivelación)
- Caudal infiltrado: **7 litros/hora**

Con estos valores se deduce:

- Superficie filtrante total: **0,75 metros²**
- Absorción expresada en litros x metros² x día:

$$\frac{7 \times 24}{0,75} = 224 \text{ Litros x metros}^2 \text{ x día} \quad \text{ó} \quad 9,4 \text{ Litros x m}^2 \text{ x hora}$$

POZO Nº 3

- Diámetro del pozo: **0,24 metros**
- Profundidad del pozo: **1,00 metros**
- Carga hidráulica: **0,50 metros** (h nivelación)
- Caudal infiltrado: **4 litros/hora**

Con estos valores se deduce:

- Superficie filtrante total: **0,37 metros²**
- Absorción expresada en litros x metros² x día:

$$\frac{4 \times 24}{0,37} = 259 \text{ litros x metros}^2 \text{ x día} \quad \text{ó} \quad 10,8 \text{ Litros x m}^2 \text{ x hora}$$

POZO Nº 4

- Diámetro del pozo: **0,24 metros**
- Profundidad del pozo: **1,30 metros**
- Carga hidráulica: **0,50 metros** (h nivelación)
- Caudal infiltrado: **5 litros/hora**

Con estos valores se deduce:

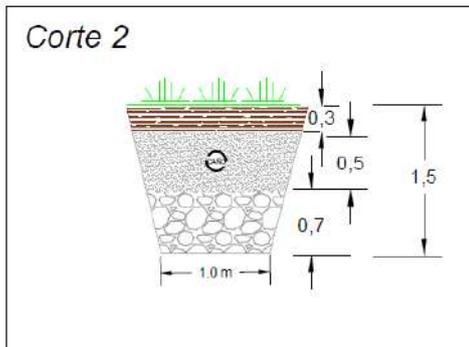
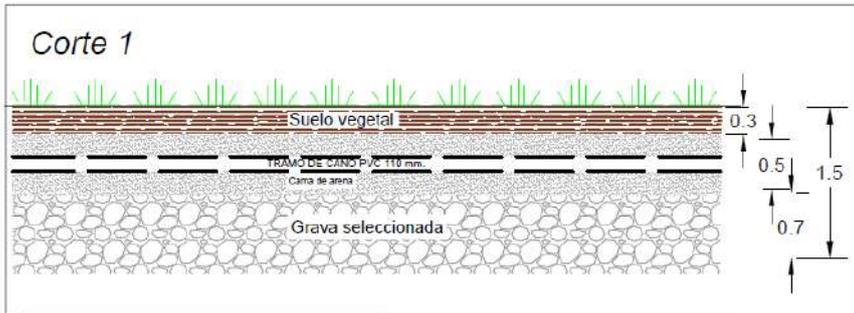
- Superficie filtrante total: **0,37 metros²**
- Absorción expresada en litros x metros² x día:

$$\frac{5 \times 24}{0,37} = 324 \text{ litros x metros}^2 \text{ x día} \quad \text{ó} \quad 13,5 \text{ Litros x m}^2 \text{ x hora}$$

5.2 - Capacidad de absorción de la zona no saturada

- Se tiene previsto la generación de 1 m³ de efluentes por día por cabaña.
- La capacidad de absorción promedio es del orden de 297 lts / m² / día.
- Aplicando un coeficiente de seguridad 2, serán necesarios 6,7 m² de pared filtrante para la absorción del efluente.
- Considerando una carga hidráulica máxima de 0,50 m esa superficie se logrará con la excavación de 6,7 m lineales de sangría.
- Esta pared filtrante deberá ser provista por sangrías excavadas siguiendo el diseño siguiente, en el que se considerará 1 m² de pared filtrante por cada 1,00 metros de sangría, descartándose en este cálculo de superficie al piso de la sangría y una carga hidráulica dentro de la sangría de 0,50 m.
- Dada la profundidad en que aparece la roca, es imposible la excavación de pozos absorbentes.

SANGRÍA LOTEO SAYRI - ALTOS PAMPAS



CONCLUSIONES

- 🌱 El sistema de volcamiento a adoptar deberá ser el de sistema de sangrías o lechos de infiltración.
- 🌱 Estas sangrías o lechos de infiltración deberán excavar a una profundidad igual o mayor de 1,5 metros.
- 🌱 En cada unidad deberá excavar una longitud de sangría que provea como mínimo 6,7 m² de superficie filtrante.
- 🌱 Deberá adoptarse un diseño de sangría que respete las pendientes y profundidades necesarias para su buen funcionamiento.

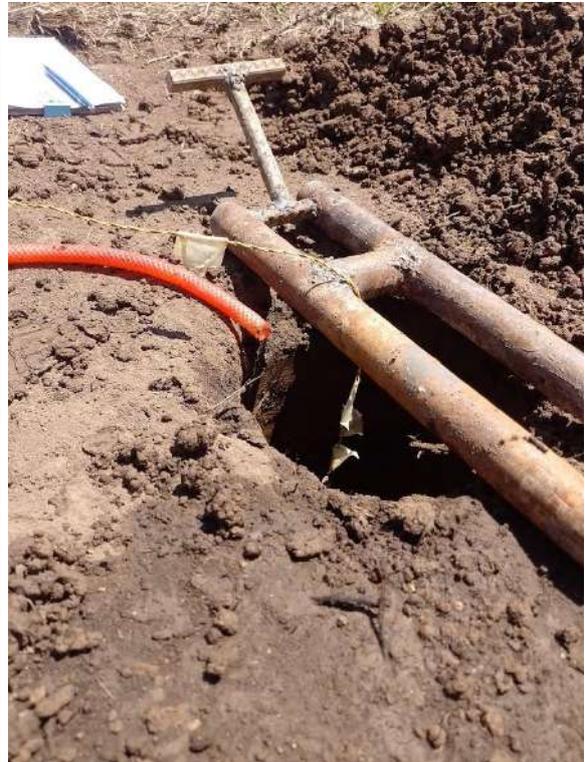

Geólogo José Leynaud
Mét Prof A 489
Geoambiental Geólogos Consultores

ANEXO FOTOGRÁFICO

Sondeos



Ensayo de permeabilidad



CROQUIS UBICACIÓN SONDEOS

