

AUTORIDAD DEL AGUA
RESOLUCIÓN 2222/19

EXPEDIENTE 30669429616-69-369990-1

INFORME HIDROGEOLÓGICO

Municipalidad de Mar Chiquita

Coronel Vidal
Partido de Mar Chiquita
Julio de 2024

El presente establece la factibilidad de extracción del recurso hídrico, basado en las condiciones de precipitaciones, ETP, Balance hídrico del predio y consumo de la planta.



Contenido

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.-.....	3
2.- UBICACIÓN – NOMENCLATURA CATASTRAL	3
4.- BREVE DESCRIPCIÓN GEOMORFOLOGICA. -	5
5.- CLIMATOLOGIA.....	5
6.- GEOLOGIA - HIDROGEOLOGIA.	9
8.- INFLUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN EN EL ENTORNO. -	14
9.- CÁLCULO DE RESERVAS Y RECARGA NATURAL	15
10.- VULNERABILIDAD DEL ACUIFERO. RIESGO DE CONTAMINACION	16
11.-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS DE LAS PERFORACIONES.-.....	19
12.-CONCLUSIONES.-.....	21

INFORME HIDROGEOLÓGICO DE CONVALIDACIÓN TÉCNICA

Localidad de Coronel Vidal. Provincia de Buenos Aires

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.-

El Informe técnico que se desarrolla seguidamente, tiene por finalidad responder a los requisitos de la Autoridad del Agua, de acuerdo con la normativa encuadrada en la Resolución N° 2222/19, para la obtención de la Aptitud de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo para abastecimiento de agua para uso Industrial, para sus industrias manufactureras en el partido de Mar Chiquita.

La autorización que se solicita comprende la utilización del recurso hídrico subterráneo a través de dos (2) perforaciones de explotación para cubrir los diferentes usos, con un promedio en la demanda diaria de 30 m³/día (treinta metros cúbicos por día).

2.- UBICACIÓN – NOMENCLATURA CATASTRAL

El predio donde se instala la planta se halla ubicada con frente a Ruta Provincial N° 2, a la altura del Km 342, con una superficie total de 16.190 m² y 1912 m² de superficie cubierta, respondiendo a la siguiente nomenclatura catastral: Partido. 69 - Circ. II – Sección A – Chacra 45 – Fracción 1 - Parcela 7, 8, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y Fracción 2 – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Localidad de Coronel Vidal, partido de Mar Chiquita.

IDENTIFICACION CATASTRAL														
Partido	Partida	Cir.	Chacra			Quinta		Fracción		Manzana		Parcela		Subp.
			Sec.	Nº	Letra	Nº	Letra	Nº	Letra	Nº	Letra	Nº	Letra	
69	35796	2	A	45				1				7		
69	35801	2	A	45				1				8		
69	35797	2	A	45				1				9		
69	35798	2	A	45				1				10		
69	35799	2	A	45				1				11		
69	35800	2	A	45				1				12		
69	35802	2	A	45				1				13		
69	35803	2	A	45				1				14		
69	35804	2	A	45				1				15		
69	35805	2	A	45				2				1		
69	35806	2	A	45				2				2		
69	35807	2	A	45				2				3		
69	35808	2	A	45				2				4	A	
69	35809	2	A	45				2				5	A	
69	35811	2	A	45				2				7		
69	35812	2	A	45				2				8		
69	35813	2	A	45				2				9		



3.- CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA Y CONSUMO DE AGUA.-

La zona donde se instala la Planta no cuenta con servicio de agua corriente, ni servicio de cloacas. El predio debe proveerse de sus propias instalaciones para abastecimiento de agua y disposición de residuos.

El consumo de agua está destinado básicamente para consumo humano y sanitario, alcanzando una demanda máxima diaria de 30 m³/día (treinta metros cúbicos por día).

Esta demanda es cubierta por dos (2) perforaciones que captan del acuífero Pampeano, con una profundidad final de 18 metros para los pozos N°1 y 2, implementadas de tal manera que satisfacen las normas sanitarias vigentes con canilla toma muestra, ranura para la medición de niveles y tapa sanitaria. Tienen una capacidad para un caudal individual máximo de 6 m³/hora respectivamente para las perforaciones N° 1, N° 2. A través de un régimen de explotación de tipo rotativo, con un funcionamiento diario de 5 hs de bombeo. Los pozos están identificados como (pozo 1) y (pozo 2).

El sistema de eliminación de excretas se realiza mediante la descarga a pozo absorbente previo paso por cámara séptica.

Orden	Long (WGS84)	Lat (WGS84)	Z GPS	Z aprox Carta (m snm)	Brocal (m snt)
P1	57°43'27.56"S	37°26'20.92"S	40	24	0.05
P2	57°43'26.12"S	37°26'17.13"S	26	24	0.15

4.- BREVE DESCRIPCIÓN GEOMORFOLOGICA. -

El predio del presente establecimiento industrial se ubica en la cuenca del Arroyo Grande, en su margen derecha, en la porción media y final de su recorrido, en una zona relativamente elevada, cercana a la divisoria. La divisoria de aguas se extiende a una altura de 30 m.s.n.m; mientras que el Arroyo recorre la llanura baja, por debajo de los 20 m.s.n.m.

De la observación de la cartografía, se determina que la zona de interés está caracterizada por suaves ondulaciones que deben su origen a la actividad erosiva de los ríos y arroyos. La topografía reflejaría el comportamiento del agua subterránea.

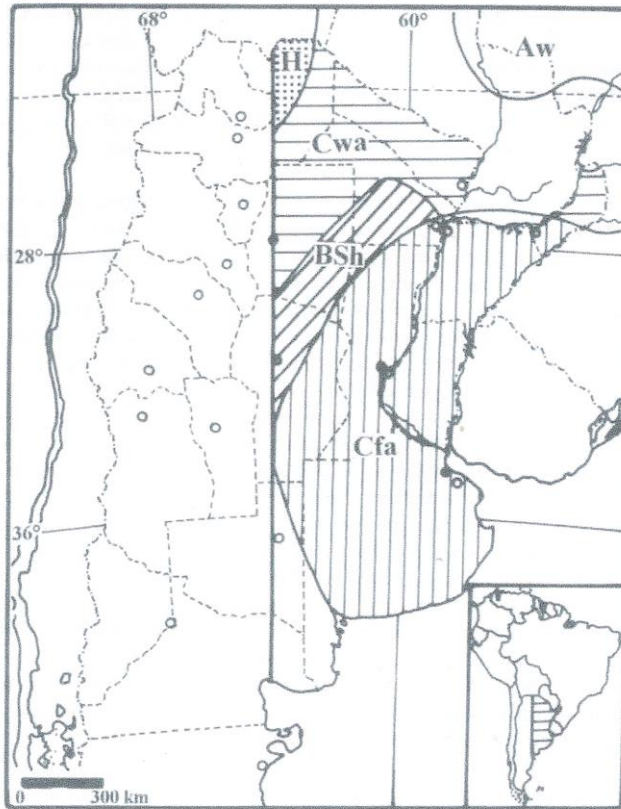
Las divisorias de aguas son extendidas y de muy escasa expresión topográfica, suave pendiente (<1%). Está constituida por sedimentos limo-arenosos y limo-arcillosos.

5.- CLIMATOLOGIA.

Clima: Siguiendo los lineamientos de Koppen, basados en índices térmicos, el área está sometida a un clima de tipo "templado - húmedo", en todas las estaciones con veranos calurosos, es decir Cfa (figura 1). De acuerdo a las temperaturas medias mensuales para el periodo 1980 - 2010, provistas por la Estación Mar del Plata-Aeropuerto, los valores más elevados corresponden a los meses de Enero y Febrero y los mínimos a Junio y Julio.

Tomando como base los promedios mensuales de precipitación, la máxima precipitación mensual media ocurre en el mes de Marzo con 123 mm y la mínima en Junio

con 66 mm. Del promedio anual de precipitación (1147 mm), el 26,97 %, se produce en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo.



(Schnacket.al 2000)

Los datos de precipitación y temperaturas fueron empleados para la aplicación del método de clasificación climática de Thornthwaite, y en función del cual se obtienen los siguientes índices de acuerdo a los datos obtenidos de la Estación indicada:

Índice de Humedad= 22,19 %, Índice de Aridez= 2,91 %, Índice Hídrico= 11,49 %

Concentración Térmica Estival= 45,3 %

El clima resultante del análisis de los mismos es: "Sub-húmedo/húmedo", con ninguna deficiencia de agua y de acuerdo a su eficiencia térmica es "meso-termal B'₃". Por último puede destacarse que los meses con exceso de agua son Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, agosto, Septiembre y Octubre.

Balance Hídrico:

Si bien se considera sólo una pequeña porción de la Cuenca y considerando que para una interpretación más detallada es necesario incluir los cálculos de los volúmenes de

agua que se mueven en forma subterránea, a fin de lograr una primera aproximación se utilizó la siguiente fórmula simplificada:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
T °C	20.5	20	18.6	14.9	11.6	8.8	7.9	9.4	10.7	13.4	16	18.6	
P (mm)	112	115	123	108	80	66	71	73	80	103	110	106	1147
ETP	130	113	82	50	30	19	22	30	44	68	98	125	811
P-ETP	-18	2	41	58	50	47	49	43	36	35	12	-19	336
R (mm)	21	23	39	39	39	39	39	39	39	39	39	20	415
AR (mm)	0	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
ETR	130	113	82	50	30	19	22	30	44	68	98	125	811
E (mm)	0	0	25	58	50	47	49	43	36	35	12	0	355
D (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P: Precipitación

ETP: Evapotranspiración potencial

R: Reserva

AR: Variación de la reserva

ETR: Evapotranspiración real

E: Excedente o escurrimiento

D: Déficit hídrico anual

ESTADISTICA MENSUAL CORRESPONDE A: MAR DEL PLATA-AEROPUERTO

LATITUD= 37.93 SUR LONGITUD= 32.50 (WdeG) ALTURA= 21 m.s.n.m

SERIE ANALIZADA: 1980-2010

$$P = Evtr + Ef + I$$

Donde:

P= Precipitación, Evtr= Evapotranspiración Potencial, Ef= Escurrimiento Fluvial

I= Infiltración

De dichos términos se conoce solamente la precipitación. La evapotranspiración puede calcularse mediante los métodos indirectos de Thornthwaite y de Turc.

En lo referente al escurrimiento fluvial se ha extrapolado el coeficiente de escurrimiento superficial de 0,12, correspondiente a la Cuenca del Río Matanza.

Para el caso del balance hídrico, se toma en cuenta una precipitación de 1.147 mm que corresponde al promedio anual para un período de 30 años de registros (el periodo 1980-2010). Lo que arroja una lámina de Escurrimiento superficial de 137,64 mm.

Para el cálculo de la evapotranspiración real se aplicaron las Fórmulas de los autores mencionados de la siguiente forma:

Por Turc se sabe que:

$$Evr = P / \sqrt{0,9 + P^2 / L^2}$$

Siendo:

P= Precipitación Media Anual.

$$L= 300+25T+0,05.T^3$$

T= Temperatura Media Anual.

Es decir que de acuerdo con las fórmulas desarrolladas, la evapotranspiración real para Turc, sería de 682 mm al año.

El método de Thornthwaite, para el cálculo de la evapotranspiración potencial da por resultado 811 mm al año.

Con estos valores hallados y reemplazando en la fórmula del Balance Hídrico, se obtienen los siguientes valores de Infiltración:

$$I = P - (E_f + E_{vtr})$$

$$198.36 \text{ mm/año} = 1.147 - (137.64 + 811) \text{ para Thornthwaite.}$$

$$327.36 \text{ mm/año} = 1.147 - (137.64 + 682) \text{ para Turc.}$$

Si tomáramos en cuenta el valor dado por el método de Thornthwaite, aunque el más inferior, la recarga producida en el recurso compensa sobradamente la descarga producida por la extracción de la demanda, que alcanza los 30 m³ de consumo diario.

$$\text{Descarga} = 30 \text{ m}^3/\text{día} \times 360 \text{ días} = 10.800 \text{ m}^3/\text{año} \text{ o } 0,0108 \text{ Hm}^3/\text{año}.$$

$$\text{Sup. recarga necesaria} = \text{Vol. extracción anual} \div \text{lámina anual}$$

Sup. Rec. Necesaria = 10.800 m³/año ÷ 0,198 m/año = 54.545 m². O sea que se requiere una superficie de 5,4 hectáreas para recargar lo que se extrae en forma anual por la firma.



6.- GEOLOGIA - HIDROGEOLOGIA.

a.- ESTRATIGRAFIA

El basamento ígneo-metamórfico que actúa como base impermeable del complejo acuífero, que sido localizado mediante perforaciones se ubica aproximadamente a unos 300 m de profundidad.

Directamente sobre el basamento se encuentra un conjunto de sedimentos de tinte rojizo dominante, conocido como “El Rojo” (Groeber) o Formación Olivos, y forma los niveles superiores de la llamada “Sección Pre paraniana” (Frenguelli). Está compuesta por un conjunto de areniscas y arcillas rojas con geodas y cenizas volcánicas, se le asigna un origen continental. De edad Miocena inferior.

“El Verde” (Groeber) o Formación Paraná, asentada sobre la anteriores discordancia, es una secuencia marina de arcillas, arenas arcillosas y arenas de colores verdes y azuladas, depósitos del denominado “mar paraniano”. De edad Miocena superior.

Cubriendo la Fm Paraná se encuentra la Formación Puelches (Santa Cruz, 1970) o Arenas Puelches. Son arenas cuarzosas de colores amarillentos a blanquecinos, silíceos. Los niveles superiores se hacen más limosos y los inferiores presentan un incremento granulométrico. De edad Plio pleistoceno y de ambiente fluvial predominante.

Por encima se encuentra la Formación Pampeana representada por un Miembro Inferior (Ensenadense de Frenguelli), bajo la forma de limos loesoides pardo, algo rojizos con presencia de carbonatos en forma de nódulos, diseminado o en planchas de tosca. El Miembro Superior (Bonaerense en el sentido de Frenguelli), con una litología limosa de aspecto homogéneo, de color pardo claro, estructura fina migajosa. Dan lugar a las lomadas más altas de la zona. De edad Pleistocena.

El Post pampeano, está representado por los rellenos de los valles, productos de los sedimentos preexistentes re trabajados. De edad reciente.

BASAMENTO CRISTALINO (BASE IMPERMEABLE HIDROGEOLOGICA)

Corresponde a rocas plutónicas graníticas y a rocas metamórficas del macizo de Tandilla. Se identifican principalmente con granitos y gneis, respectivamente.

Se alcanzaron en el Zoo de la ciudad de Buenos Aires (- 286 m snm), en Haedo y en algunas perforaciones cercanas al Riachuelo (Puente La Noria) -325 -330 m snm.

Es la base del sistema y constituye la unidad de mayor edad en la zona. Está formada por granitos, esquistos, cuarcitas, gneisses, dolomías paleozoicas y algunas rocas de cobertura de tipo volcánica de edad Jurásica-cretásica. Todo de comportamiento acuífugo.

Estas rocas no tienen porosidad primaria y adquieren permeabilidad secundaria luego de fenómenos de fracturación o tectonismo (propiedades adquiridas o post genéticas). La magnitud de la permeabilidad regional es desconocida.

ROJO (Formación Olivos)

En las localidades tipo se extiende desde los – 466 m definidos en La Plata, comienza a los –168 en Cañuelas y a -134,65 m. en La Plata.

Su espesor alcanza los 331,35 metros en la segunda localidad y es superior a los 516 metros en Cañuelas, donde no fue atravesado totalmente.

Está integrada por areniscas y arcillas rojas, con abundantes intercalaciones de yeso y carbonato de calcio, allí se aloja el nivel más profundo del acuífero hipopuelches.

La formación Olivos tiene una amplia distribución en el noreste y norte de la provincia de Buenos Aires, se puede afirmar que su distribución ocupa toda nuestra cuenca e incluso la sobrepasan.

También llamado el “Mioceno Rojo”. Se depositaron sobre el basamento una serie sedimentaria de arcillas y areniscas de color castaño rojizo, con geodas de ópalo, con concreciones calcáreas o capas, conglomerados y abundante yeso o anhidrita de origen continental. La edad de estos estratos es terciaria, del mioceno inferior.

VERDE (Formación Paraná).

En la zona de evaluación se ubica entre -149 m. de base (proyectada) y con el techo a -53,30 m. de cota en la localidad de San Vicente y a -55 m en el sector del predio de la futura planta.

Los sedimentos se caracterizan por presentar una composición de arcillas arenas y limos de color verdoso a grisáceo, se encuentran niveles con conchillas y niveles calcáreos compactos y restos fósiles marinos en general.

Estas capas tienen una distribución generalizada en toda la llanura Chaco-Pampeana y su edad se asigna al Mioceno Superior.

ARENAS PUELCHES O PUELCHENSE.

En la zona del futuro hipermercado la base de esta unidad presenta una profundidad estimada en 60 metros, con algunas variaciones locales.

En el extremo N y NO de la provincia, en la zona de Pergamino y Ramallo el gradiente es de 10 m/km. Este hecho define una zona alta sobre la costa del Plata y dos depresiones circundantes: la primera se extiende hacia la cuenca del río Reconquista y la segunda es sub paralela a la costa rioplatense hacia la cuenca del Salado.

Las arenas de esta formación acuífera en el plano local se ubican entre 42 y 62 metros y espesor promedio de 20 metros, llegando en algunos casos a 25 metros. Los espesores máximos registrados son de 35 metros hacia el este y el espesor menor, de 5 metros corresponde al área suroeste del GBA.

El ambiente en el cual se formó este estrato fue predominantemente fluvial, con el retiro del mar Paraniano hacia el SE, se desarrolló este gran sistema fluvial, desarrollado sobre los depósitos dejados por este mar y proveniente de las zonas cratónicas de Brasil.

Esta formación se desarrolló en canales fluviales de gran profundidad, que transportaban y depositaban los sedimentos asociados a derivas de cauce del río Paraná y constituyen una depositación continental atribuida al Pleistoceno temprano o inferior.

La distribución en planta de la formación Puelche abarca una superficie del orden

de 80.000 Km², constituye un acuífero que es el principal nivel productivo de agua del ámbito bonaerense.

Conforman una secuencia de arenas cuarzosas, de color castaño amarillentas a blanquecinas de gran selección granulométrica y composicional con intercalaciones arcillosas de variado espesor.

PAMPEANO

Posee un espesor en la zona de unos 42 metros, integrado por limos y arcillas pardas con ocasionales tonalidades amarillentas. Presentan intercalaciones calcáreas en concreciones o capas compactas mantiformes.

Bajo esta denominación se agrupa a las formaciones Ensenada y Buenos Aires o bien Ensenadense y Bonaerense y sobre ellos se depositó el Lujanense. Las unidades son muy similares y en algunos casos son de muy difícil separación.

Los materiales sedimentarios corresponden principalmente a elementos transportados por el viento desde zonas cordilleranas y desde llanos secos de La Pampa y San Luis, contienen restos de vidrios volcánicos y trizas que llegaron hasta el Atlántico, dando origen al loess. Los sedimentos fueron re depositados por los cursos de agua en los cauces y planicies costeras.

En la base de esta formación se suele encontrar una capa de arcilla limosa de color gris verdosa, con espesores que varían entre 1 y 5 metros. Esta capa constituye el límite con las arenas Puelches.

En estas formaciones se presenta un acuífero freático de espesor variable y que se explota localmente y en la vecindad por su salinidad baja a media.

POST PAMPEANO

En las zonas de lomadas de la llanura intermedia y baja, los bajos lagunares, cañadas y cauces se encuentran sedimentos fluviales y algunos resultantes de intrusiones marinas. Estos últimos se denominan genéricamente Post- Pampeano.

Son los depósitos más modernos que los Pampeanos que abarcan desde el Pleistoceno hasta la actualidad y son de origen variado.

Predominan los colores grises y verdosos, con grano fino (limos y arcillas) intercalados con cordones conchiles y conglomerados calcáreos depositados por la última ingresión marina ocurrida hace 6.000 años. Se presentan en la zona de la planicie de inundación y en los valles de los arroyos vecinos.

Los sedimentos post Pampeanos son discontinuos y se encuentran en los valles de los ríos y en los arroyos vecinos a nuestra zona de trabajos. Se presenta también en depresiones interiores y zona costera del río de la Plata y de la bahía de Samborombón.

HIDROGEOLOGÍA

La información hidrogeológica que a continuación se detalla, está basada en antecedentes bibliográficos regionales, representativos del Partido de General Pueyrredón.

Sala (1975), define a todos los sedimentos que cubren la región Marplatense y su área de influencia con la denominación de Complejo Clástico Permeable. Esta unidad está integrada por las secciones Hipoparaniana, Paraniense y Epiparaniana, las que conforman un sistema complejo desde el punto de vista hidráulico.

Para la sección Hipoparaniana, solo se dispone de algunas referencias indirectas obtenidas por Ruíz Huidobro (1975) mediante perfilaje eléctrico de un pozo en la localidad de Batán, que la ubicaría a unos 190 m de profundidad.

Tampoco se dispone de mucha información de la Paraniense, se disponen de algunas referencias a través del mismo autor (Huidobro 1975), que, en el mismo pozo ya citado de Batán, habría determinado la presencia de esta sección y en otro pozo ubicado en el aeropuerto de CAMET, a una profundidad de 105 m aproximadamente.

Esta sección posee aguas de excelente calidad química y bacteriológica, con una capacidad de producción de 50 a 90.000 m³/hora.

Con la caracterización hidrológica de esta sección, se podría considerar como un acuífero multi-unitario anisótropo, en la que intercalan términos de diferente permeabilidad.

b.- HIDRODINÁMICA.-

La hidrodinámica regional de acuerdo a las comprobaciones efectuadas, indican que la dirección de escurrimiento subterráneo predominante es sudoeste - noreste, en coincidencia con la pendiente topográfica regional.

Del punto de vista de los niveles piezométricos registrados en Junio de 2024, se destaca:

Orden	Nivel estatico (m bnt)	Nivel dinámico (m bnt)
P1	2.79	4.29
P2	2.92	4.33

8.- INFLUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN EN EL ENTORNO. -

La zona, como se mencionó, no está servida de agua corriente; siendo la única forma de abastecimiento el recurso hídrico subterráneo a través de perforaciones.

El cono de depresión formado por el bombeo de la demanda resulta totalmente exiguo, no ejerciendo influencia o impacto de considerar a los usuarios del entorno, dada la ubicación del predio.

La explotación de un volumen de agua de 30 m³/día, está comprendida dentro de la disponibilidad de agua del acuífero, por lo que se considera racional y dentro de la sustentabilidad de este.

A los fines de demostrar el tipo de afectación hidráulica al recurso, por el cono de depresión teórico, en el caso de la extracción en el Pampeano, se acude a los siguientes parámetros hidráulicos propios del acuífero y al caudal de explotación del pozo que capta del Pampeano.

Para un día de bombeo:

Transmisividad (T): 200 m²/día.

Coefficiente de Almacenamiento (S): 0,001 (a dimensional)

t: tiempo de bombeo un día.

Q: caudal 30 m³/día.

R: radio de influencia (50 metros).

s: depresión en el pozo de observación.

r: distancia del punto de observación al eje del pozo (10 metros).

Utilizando la fórmula de Dupuit, para régimen de bombeo permanente, caudal constante y para acuíferos libres, se tiene:

$$s = \frac{Q(d)}{\pi.T} \ln \frac{R}{r}$$

Reemplazando por los valores arriba mencionados, tenemos:

s (depresión en el pozo) = **0,07** metros

Valor de depresión poco significativo respecto a la potencialidad del acuífero.

9.- CÁLCULO DE RESERVAS Y RECARGA NATURAL

A los efectos de demostrar la capacidad del recurso hídrico de la zona (epipuelche), se estimarán seguidamente sus reservas de agua subterránea dentro de una superficie comprendida por unos 500 metros (quinientos metros) de radio, tomando como centro geométrico el predio de la Planta, equivalentes a unas 1,61 Hectáreas.

a) Acuífero Libre:

a-i) *Reservas Regulatrices*

Área x Variación del Nivel Estático x Porosidad Efectiva

Se han adoptado a los fines del cálculo 2 m de variación del acuífero freático, que representan el promedio de estaciones de medición de la zona.

El valor adoptado para la Porosidad Efectiva correspondiente a los sedimentos del Pampeano, es de 10 %.

$$(A \times h \times pe) = 16.190 \text{ m}^2 \times 2 \text{ m} \times 0,10 = \underline{0,003238 \text{ Hm}^3}$$

a-ii) *Reservas Geológicas del Pampeano*

Área x Espesor del Acuífero x Porosidad Efectiva

Se considera Espesor del Acuífero freático, al que se mide entre el Nivel Estático mínimo y el piso, en este caso:

$$\text{Área} \times \text{Espesor} \times pe = 16.190 \text{ m}^2 \times 30 \text{ m} \times 0,10 = 0,04857 \underline{\text{Hm}^3}$$

Se debe precisar que, frente a esta magnitud de reservas, la extracción o volumen de explotación anual alcanzaría a unos $0,036 \text{ Hm}^3$, para el consumo potencial de la industria.

Tomando en cuenta la infiltración anual, de acuerdo con la recarga esperable de 198 mm anuales (tomando el más bajo valor por razones de seguridad), de acuerdo con el Balance hídrico realizado y una superficie de 12,56 Ha (200 m de radio con centro en el predio), se tiene:

Superficie de influencia x Infiltración = recarga anual

$$125.600 \text{ m}^2 \times 0,198 \text{ m} = \underline{0,0248 \text{ Hm}^3}$$

La recarga anual natural de $0,0248 \text{ Hm}^3$, supera holgadamente la extracción o volumen necesario para satisfacer la demanda industrial de $0,009 \text{ Hm}^3$, sin tomar otros aspectos, como el caudal de flujo natural.

10.- VULNERABILIDAD DEL ACUIFERO. RIESGO DE CONTAMINACION

La sección P, constituida por el primer acuífero o acuífero freático para esta zona, posee una gran importancia como fuentes de abastecimiento, pero a su vez está vinculada en forma directa a los procesos superficiales, atmosféricos y a los efectos antrópicos, particularmente en las áreas de alta densidad demográfica e industrializadas.

Para la determinación del riesgo de contaminación del recurso hídrico subterráneo se deben tomar en cuenta dos factores que actúan interaccionados:

- La carga de contaminación que pudiera migrar al subsuelo como resultado de la actividad antrópica.
- El grado de vulnerabilidad del acuífero debido a las características propias naturales como, tipo de litología, profundidad del nivel freático, etc.

La evaluación de los ítems mencionados, definirán la probabilidad de que este recurso hídrico se contamine con concentraciones de sustancias que superen los límites establecidos para proteger la salud humana.

- Carga contaminante:

Para evaluar la carga contaminante es importante efectuar una descripción de lo generado propiamente en el área de influencia del establecimiento donde se encuentra la perforación de explotación y la posibilidad de aportes desde zonas aledañas, considerando que la dinámica del sistema hace necesario su determinación.

La actividad desarrollada en la zona permite distinguir dos tipos posibles de contaminación.

Por un lado, la primera estaría vinculada a la falta de saneamiento. En este caso, existe un sistema de evacuación de líquidos cloacales por pozos absorbentes, previo tratamiento en cámara séptica. Dichos pozos se ubican a prudente distancia de la fuente de agua y además la profundidad del nivel freático y el tipo de litología fina, aseguran la depuración de los líquidos.

En cuanto a la propia actividad industrial, los efluentes del presente establecimiento, son tratados de acuerdo a la reglamentación vigente, con un sistema de tratamiento y vuelco a cuerpo receptor constituido por el Arroyo Vivoratá, con punto de vuelco aguas abajo del predio.

De lo expuesto, puede concluirse que, la carga contaminante del suelo y de las aguas subterráneas esperable es muy baja.



Vulnerabilidad de los acuíferos:

La vulnerabilidad de los acuíferos está en función a la dificultad a la penetración de elementos contaminantes a la zona saturada y la capacidad de atenuación de la zona no saturada del acuífero a partir de reacciones físico-químicas entre el medio y los compuestos nocivos.

Para la evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos de la zona que nos ocupa, se utilizó el esquema propuesto por Foster (1987), que involucra la indexación de fases discretas de parámetro de fácil obtención:

1. La profundidad del nivel freático o del techo del acuífero confinado o semi confinado.
2. El tipo de ocurrencia del agua subterránea.
3. Las características litológicas de la zona no saturada.

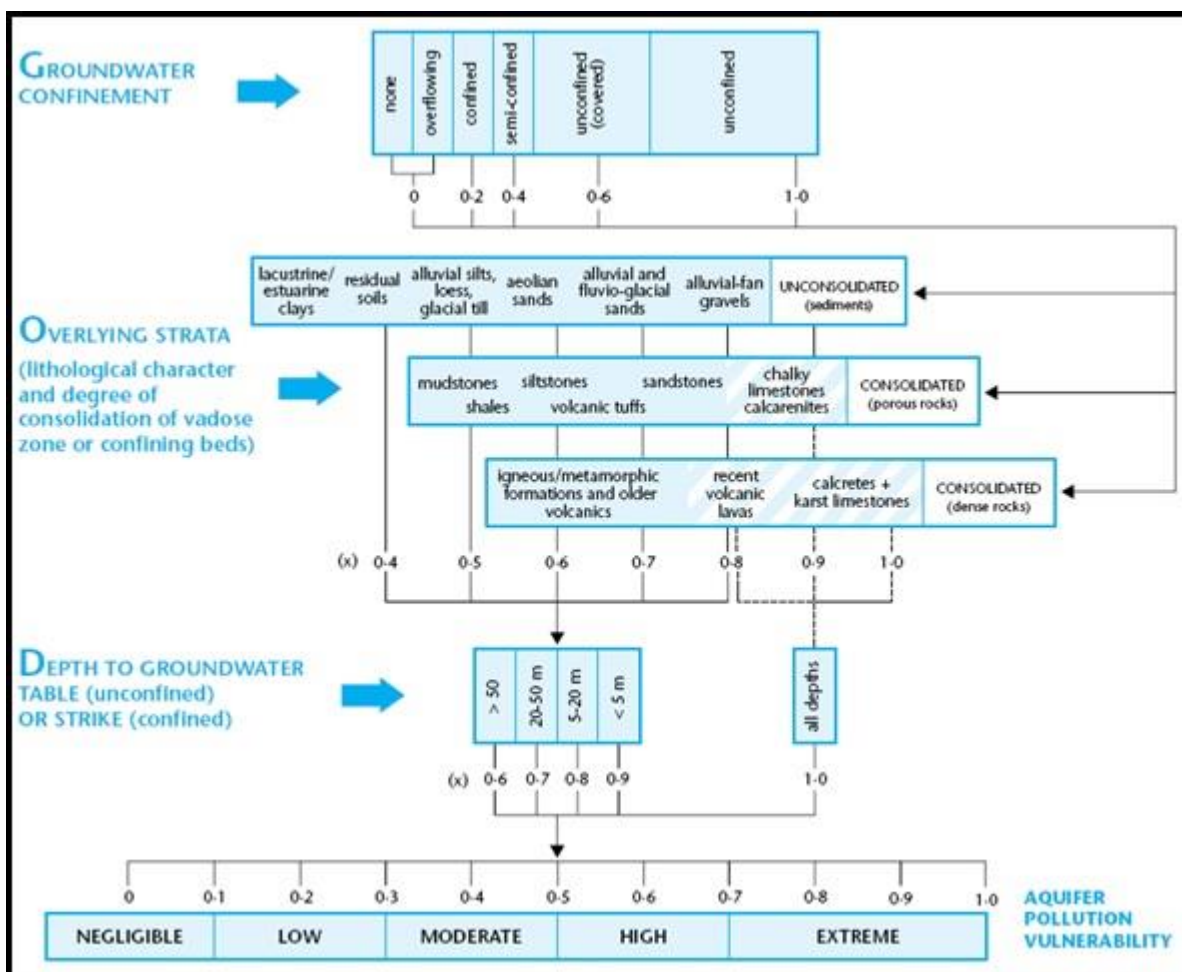
a.- Acuífero freático

Ocurrencia = 0,80 –no confinado-

Sustrato litológico= 0,5-limo y loess-

Distancia al agua 0,9 < 5 metros-

La vulnerabilidad a la contaminación del acuífero producto de los índices indicados es de 0,36 **moderada.**



Por lo expuesto, existe bajo riesgo de contaminación, considerando la nula presencia de cargas contaminantes que afecten la zona de captación y el uso razonable propuesto por la firma.

11.-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS DE LAS PERFORACIONES.-

Las perforaciones de explotación que abastecen al presente parque industrial, y que captan del Acuífero Pampeano, se enumeran del N° 1 al N° 2, con caudales individuales de seis (6) m³/h, las que se ejecutaron con la siguiente metodología, con pequeñas variaciones en función de la ubicación dentro del predio:

Las perforaciones ejecutadas para satisfacer la demanda de la firma, se realizaron en forma casi idéntica, de acuerdo a la siguiente metodología de trabajo:



- Se perforó según técnicas convencionales, con fluido de inyección y en un diámetro adecuado hasta alcanzar los 6 m de profundidad. Posteriormente al lavado, se colocó cañería de aislación de 110 mm de diámetro (PVC). Luego se procedió al cementado del espacio anular para aislar adecuadamente el acuífero. Una vez finalizada esta operación, se realizó la prueba de hermeticidad correspondiente.
- Se perforó luego con diámetro adecuado hasta encontrar el acuífero principal a una profundidad de 18 metros para los pozos 1, 2.
- Luego se bajó cañería filtro PVC de ranura continua de 0,5 a 1 mm, en una longitud mínima de cinco metros, con un metro de caño depósito en su extremo inferior.
- Posteriormente se colocó pre-filtro de grava, hasta superar holgadamente la zona filtrante.
- Luego del desarrollo, se colocó el packer. El entubamiento quedó en forma de cruce. La cañería prolongación de filtro (PCV) quedó superpuesta por lo menos cinco metros en la cañería camisa.
- Cañería Impulsión en 2" PVC.

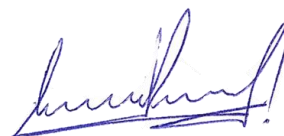
Desde el punto de vista sanitario, se tomó la precaución de aislar los niveles superiores a fin de evitar la contaminación con aguas de niveles de mayor vulnerabilidad con los efectos antrópicos, se dejó un orificio para la toma de niveles, una canilla para la toma de muestras y su correspondiente tapa sanitaria.

Se adjunta plano de los pozos de explotación (Anexos) con sus correspondientes ensayos hidráulicos, ubicación, litología atravesada, etc.

12.-CONCLUSIONES.-

- En base a lo expuesto, se puede concluir que es sustentable la extracción en forma diaria de 30 m³ de agua del acuífero Pampeano, que en la zona posee gran capacidad de producción de agua, no se ejerce influencia hidráulica significativa a terceros usuarios de la zona.
- La necesidad de la Planta de 30 m³ de consumo diario, realizado a través de un régimen de explotación racional, no compromete ni afecta las características naturales del recurso subterráneo.
- El acuífero tiene un espesor apropiado y una gran extensión de tipo regional, que excede los límites del terreno, con una recarga constante, de tipo autóctona e indirecta, que asegura la permanente provisión de agua. La naturaleza sedimentológica del acuífero a explotar hace que la extracción sea sencilla y económica.
- Por lo tanto, se desprende que es viable y procedente el otorgamiento de la Aptitud de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo, destinado a uso sanitario para el usuario Municipalidad de Mar chiquita., ubicada en el Partido de mar Chiquita, sobre Ruta provincial N° 2.

=====



Lic. Luciano H. De Paola

Mat. Prof. BG-529

ANEXOS