

ESTUDIO DE SUELO ESTACION DE SERVICIO (sin operar)

**EL JAUAR SRL
AV. MITRE 733
VILLA MERCEDES – SAN LUIS**

MAYO 2023

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
1 CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL DEL SITIO	4
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA.....	4
1.2 ACCESOS Y DESCRIPCION DEL ENTORNO	5
1.3 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO.....	6
1.3.1 ASPECTOS NATURALES	6
GEOMORFOLOGIA	6
GEOLOGIA.....	7
SUELOS	10
SISMICIDAD.....	10
HIDROLOGÍA.....	10
CLIMA.....	12
1.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	13
POBLACIÓN EXISTENTE	13
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA.....	13
1.4 RESEÑA DE LA PLANTA Y DESCRIPCION DEL PROCESO.....	13
2 ANÁLISIS DE RIESGOS.....	13
3 RELEVAMIENTO DE TANQUES.....	15
4 ESTUDIO DE SUELO	16
4.1 METODOLOGIA.....	16
4.2 TAREAS DE CAMPO.....	16
4.3 PROCESO DE LAS MUESTRAS	18
4.4 ANÁLISIS QUÍMICOS.....	18
4.5 METODOLOGIA DE ANALISIS.....	18
4.6 REGLAMENTACIONES Y NORMAS APLICABLES	19
4.7 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
5 ANEXOS.....	22

RESUMEN EJECUTIVO

Se presentan en este informe los trabajos de campaña y gabinete realizados en carácter de Estudio Preliminar a solicitud de El Jaguar SRL, en el predio de la estación de servicio sin operar ubicada en Av. Mitre 733 de la ciudad de Villa Mercedes, provincia de San Luis.

La información recopilada, define la relación de las instalaciones con las condiciones ambientales, geológicas, hidrológicas y con el medio urbano.

A partir de los datos aportados por los sondeos y ensayos, se realizó la caracterización del perfil geológico-geotécnico del lugar; evaluando los análisis químicos y la información complementaria relevada en el lugar, se definió la sensibilidad ambiental de la zona.



Foto N° 1: Vista general del sitio en proceso de demolición.

1 CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL DEL SITIO

1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA

El predio donde opero la estación de servicio se encuentra ubicado sobre Avenida Mitre N°733, ciudad de Villa Mercedes, provincia de San Luis. El terreno tiene una superficie aproximada de 1.270m².



Figura N° 1: Ubicación de la Pcia de San Luis, localidad de Villa Mercedes y el predio en estudio.



Figura N° 2: Imagen satelital de la zona en estudio.

Las coordenadas geográficas del sitio son:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Longitud: 65°27'47.26"O
Latitud: 33°40'46.98"S

Tabla N° 1: Coordenadas de ubicación.

1.2 ACCESOS Y DESCRIPCION DEL ENTORNO

Villa Mercedes está situada en la entrada oriental a la región de Cuyo, dista 732 kilómetros al oeste de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a unos 90 km al sureste de la ciudad de San Luis, la capital provincial. Las principales rutas de acceso son:

Desde Buenos Aires y Mendoza: por la Ruta Nacional N° 7;

Desde La Pampa: por Ruta Nacional N° 35 y Ruta Nacional N° 7.

Desde Salta, Jujuy, Tucumán y Santiago del Estero: por Ruta Nacional N° 9, Ruta Nacional N° 20 y Ruta Nacional N° 46 hasta San Luis Capital, y desde allí 90Km por Ruta Nacional N° 7.

Desde Formosa, Chaco y Santa Fe: por Ruta Nacional N° 11, Ruta Nacional N° 19, Ruta Nacional N° 20, Ruta Nacional N° 146 hasta empalmar con Ruta Nacional N° 7.

Desde San Juan: por Ruta Nacional N° 20 y Ruta Nacional N° 147.

Desde La Rioja y Córdoba: por Ruta Nacional N° 38, Ruta Provincial N° 15 (Córdoba), Ruta Nacional N° 20 y Ruta Nacional N° 146, hasta la ciudad de San Luis, para desde allí tomar Ruta Nacional N° 7. Al ser una provincia limítrofe, la provincia de Córdoba cuenta con otros tantos accesos a San Luis y Villa Mercedes. Lo mismo ocurre, aunque en menor medida, con La Rioja y Mendoza.

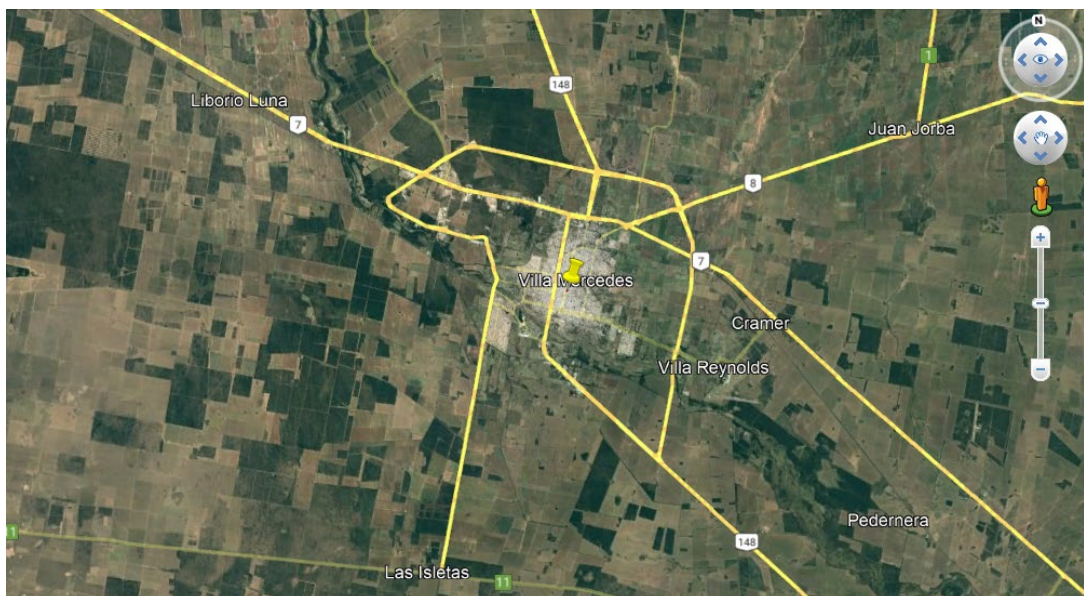


Figura N° 3: Rutas de acceso a Villa Mercedes.

El predio en estudio se encuentra ubicado en la zona céntrica de la ciudad. Se observan en el entorno cercado edificios para vivienda y locales comerciales. Los centros de salud más cercanos son: a 200m el Sanatorio de la Merced SRL y a 300m Maternidad Central. Hacia el norte, a 250m, se encuentra el Colegio N2 JEP.

1.3 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO

1.3.1 ASPECTOS NATURALES

Geomorfología

En Villa Mercedes se reconocen dos ambientes geomorfológicos bien diferenciados. En el sector septentrional se encuentra la denominada estructura de bloques basculados y depresiones longitudinales, típica del ambiente de las sierras de Córdoba y San Luis y de las Sierras Pampeanas en General. En la mitad sur, el paisaje está totalmente dominado por planicies medanosas y/o loessoides, solo interrumpidas por algunos cursos fluviales como los ríos Quinto, Rosario y otros menores.

La acción eólica es el principal proceso involucrado en la modelación de geoformas en las áreas de planicies, con una acción fluvial subordinada. En las áreas de serranías predominan los procesos fluviales con variable participación eólica a la que corresponden depósitos loessoides cuaternarias.

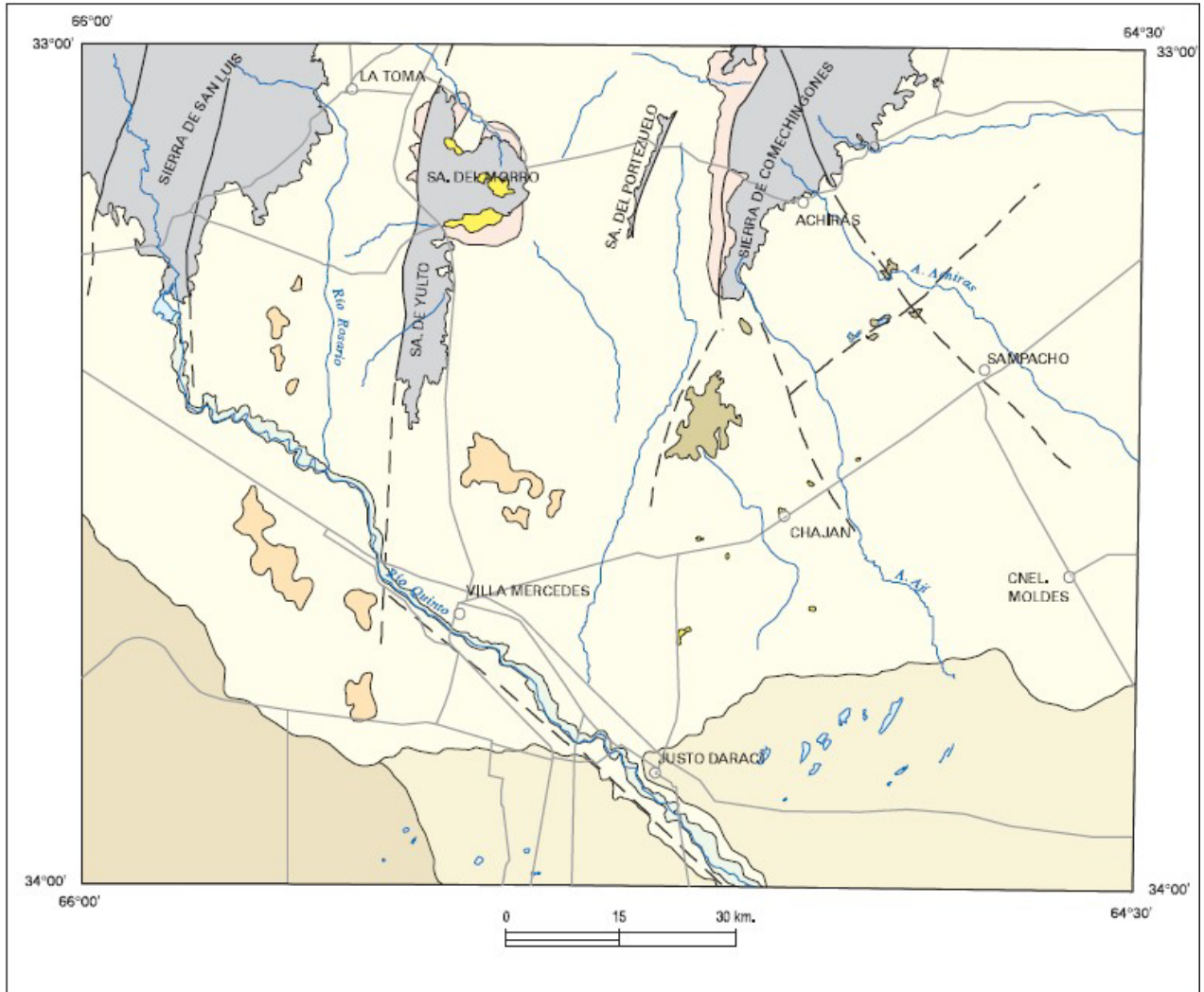
Los rasgos geomorfológicos de la zona se dividen en dos áreas: de planicies y serranías.

El Área de Planicies constituye el ámbito geomorfológico excluyente al sur de la provincia de San Luis. En el área comprendida por Villa Mercedes las planicies fueron denominadas por Gonzales Días (1981) como: Depresión oriental, al norte, y Planicie medanosa, al sur. Su suave relieve es sólo interrumpido por el valle del río Quinto que las atraviesa en forma oblicua, de NO a SE. Por sus rasgos morfológicos se han diferenciado en ambas unidades las siguientes subunidades:

- Planicie loessoide-medanosa
- Planicie medanosa
- Valle del río Quinto

Las principales unidades distinguidas en las Áreas de Serranías, comprenden:

- Pendiente de inclinación de la sierra de San Luis.
- Sierra de El Morro-Yulto
- Sierra de El Portezuelo
- Sierra de Comenchingones.
- Cerrillos aislados al sur de Comechingones










REFERENCIAS			
	Bloques serranos		Valle del Río Quinto
	Restos de edificios volcánicos		Lomadas periserranas
	Terrazas pedemontanas		Planicie Loessoide
			Planicie medanosa (tipos a, b y c)

Figura N° 4: Esquema geomorfológico de Villa Mercedes.

Geología

Las Sierras Pampeanas constituyen una unidad morfotectónica característica dentro de la región central de la Argentina. Las primeras síntesis regionales realizadas por Caminos (1979), establecieron una primera distinción, según sus características litológicas generales, entre Sierras Pampeanas Orientales y Occidentales.

Estudios regionales desarrollados en las provincias de San Luis y Córdoba, han permitido separar diferentes dominios dentro de esta unidad morfoestructural, de acuerdo con sus características tectónicas, litológicas y metamórficas. Se ha comprobado que los límites entre los dominios se corresponden con zonas de deformación profunda desarrolladas en diferentes etapas durante la evolución del basamento de las Sierras Pampeanas. En la estructura geológica de Villa Mercedes, se pueden distinguir los siguientes dominios:

- Un prisma de acreción cámbrico
- Una parte del denominado Orógeno Famatiniano, desarrollado principalmente durante el Ordóvico inferior a medio.

La unidad más antigua de la estratigrafía de Villa Mercedes corresponde al Complejo Metamórfico Monte Guazú, que se encuentra íntegramente en la sierra de Comechingones. Este complejo incluye rocas metamórficas de grado medio a alto, una importante asociación de rocas básicas y una serie ígnea metamorfozada. En su parte media es atravesado por una zona de cizalla de extensión regional.

El Complejo Metamórfico Conlara y en el borde oriental de la sierra de San Luis, se ha caracterizado por contener una asociación de esquistos micáceos con amplias zonas de inyección migmatítica y diques pegmáticos.

Finalmente, en el extremo suroriental de la sierra de San Luis se ha identificado al Complejo Metamórfico La Florida que comprende una asociación de esquistos, filitas, pizarras y metaconglomerados con un plegamiento apretado en las que se intercalan granitoides sintectónicos, todos ellos atribuidos al Ordovícico. El complejo Monte Guazú ha sido incluido en el dominio Pampeano, asignándole una edad Neoproterozoico-Cámbrico Inferior. Los complejos

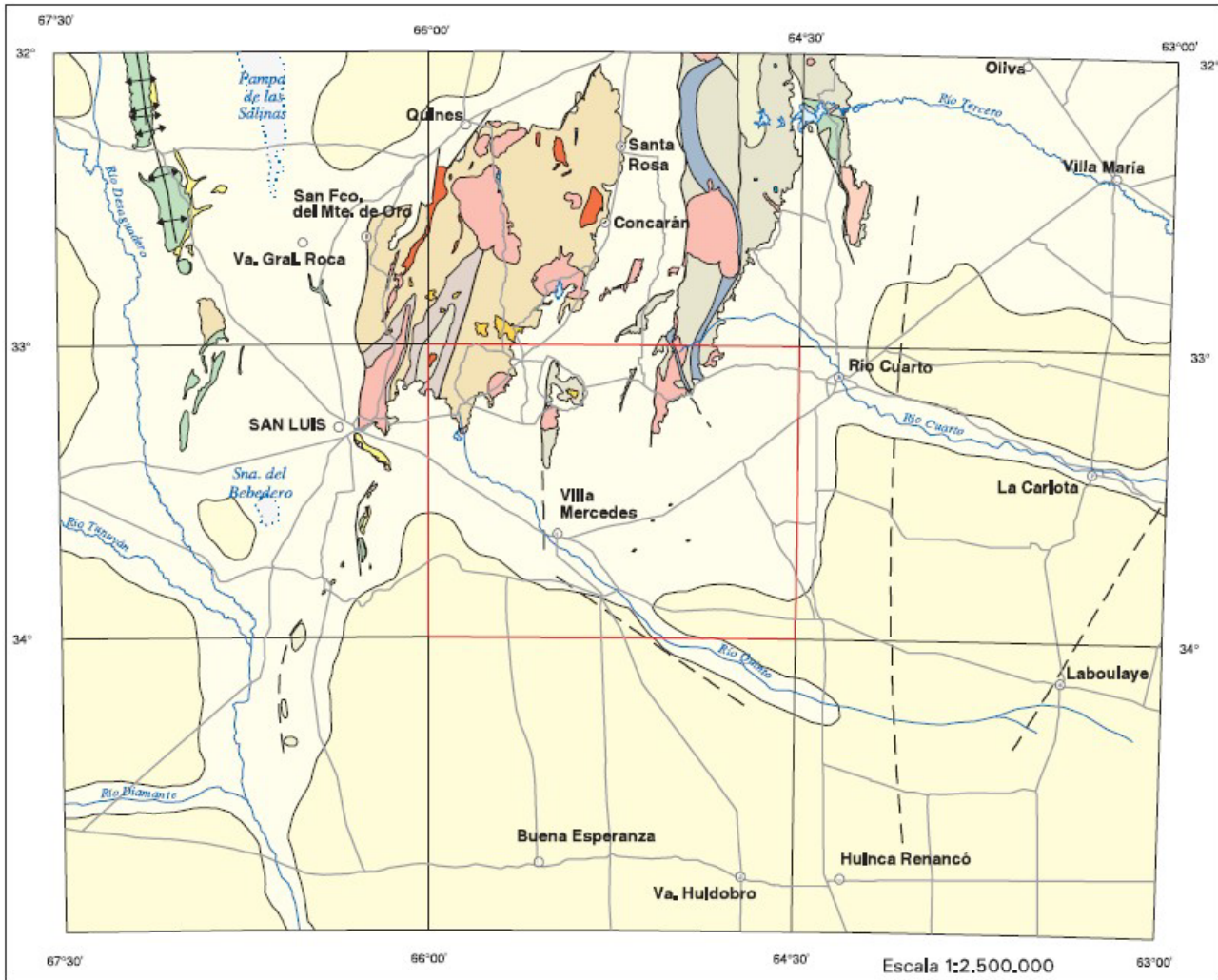
Conlara y La Florida han sido correlacionados con el dominio Famatiniano, asignándoles una edad Cámbrico-Ordovícico Medio. Diferentes asociaciones magmáticas se encuentran incluidas en los complejos mencionados. Su ubicación estratigráfica ha sido establecida por correlación con la historia deformacional de los diferentes complejos metamórficos.

La región muestra una historia geológica común a partir del Devónico Medio que se evidencia en la intrusión de cuerpos post tectónicos similares en ambos dominios eopaleozoicos, tanto al este de la sierra de Comechingones como en la sierra de San Luis. La presencia de sedimentitas rojas del Paleozoico Superior, Cretácico y Terciario permiten inferir que la región estuvo sometida, al igual que toda el área cratónica central de la Argentina, a diferentes procesos de fracturación extensional. Dentro de los eventos notables debe destacarse la presencia de aparatos volcánicos cretácicos y terciarios que se destacan en el paisaje de las sierras de San Luis y del sur de la provincia de Córdoba.

Al sureste de la provincia se diferencian dos ambientes por el tipo de material originario de los suelos. En primer lugar existe una planicie loésica muy clacárea, donde predominan Molisoles, suelos de textura franca, desde arenosa a limosa representados por las series Arizona, Estancia La Felicidad y La Verde. Por otro lado, existen grandes depósitos de arenas eólicas con diferente geomorfología. En

el este, predominan llanuras arenosas, mientras que en la parte central predominan médanos, desde Villa Mercedes hacia el margen sur se observa una clara franja con lagunas deflacionarias, donde las napas freáticas se cruzan con la superficie del suelo. Estos son suelos profundos, con un horizonte superficial pobre.

En la siguiente figura se resumen las reseñas estratigráficas aflorantes en la hoja y su litología:



REFERENCIAS
















 CUATERNARIO Depósitos salinos.	 Sedimentario.	 Complejos metamórficos de grado bajo a medio.
 a) Depósitos fluvio-eólicos. b) depósitos medanosos.	 CARBONIFERO-PERMICO Sedimentario.	 Complejos metamórficos de grado bajo.
 Terciario Sedimentario.	 Granitoides devónicos s.l.	 CAMBRICO Granitoides cámbricos.
 Volcánico.	 ORDOVICICO Fajas miloníticas.	 Complejos anatócticos.
 CRETACICO Volcánico.	 Granitoides ordovicicos	 Complejos metamórficos de medio y alto grado.

Figura N° 5: Principales unidades geológicas de Villa Mercedes

Suelos

Los suelos que forman el sitio se clasifican como Haplustol Éntico serie Villa Mercedes con una textura franco-arenosa.

Sismicidad

La siguiente imagen corresponde al mapa de zonificación sísmica la cual muestra zonas con diferentes niveles de peligro sísmico, identificando 5 niveles que van del 0 (muy reducida) al 4 (muy elevada). En la zona de estudio, la peligrosidad sísmica es moderada (zona 2) con una aceleración máxima del suelo de 0,18 g, por lo que son frecuentes sismos en el sector.

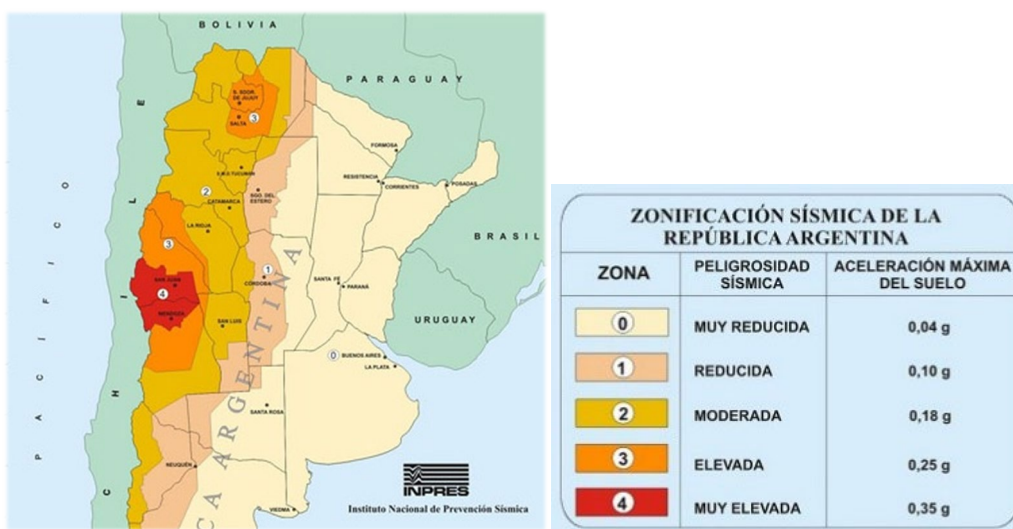


Figura N° 6: Mapa de Riesgo Sísmico.

Hidrología

En la provincia de San Luis existen siete cuencas principales de drenaje superficial. El promedio anual de agua recibido como lluvia para cada cuenca varía entre 3,4 m³ (Llanura norte) y 10,8 m³ (Llanura sur), con un promedio para la provincia de San Luis de 35,2 m³.

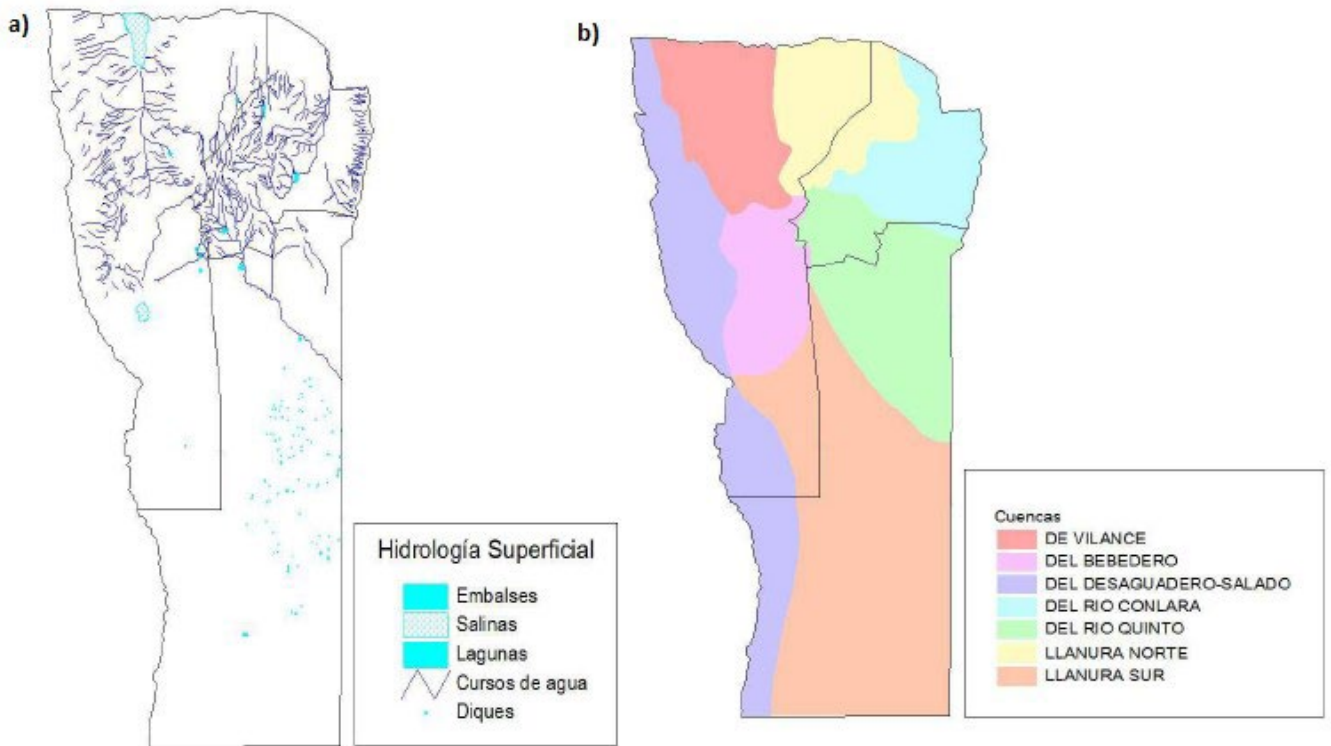
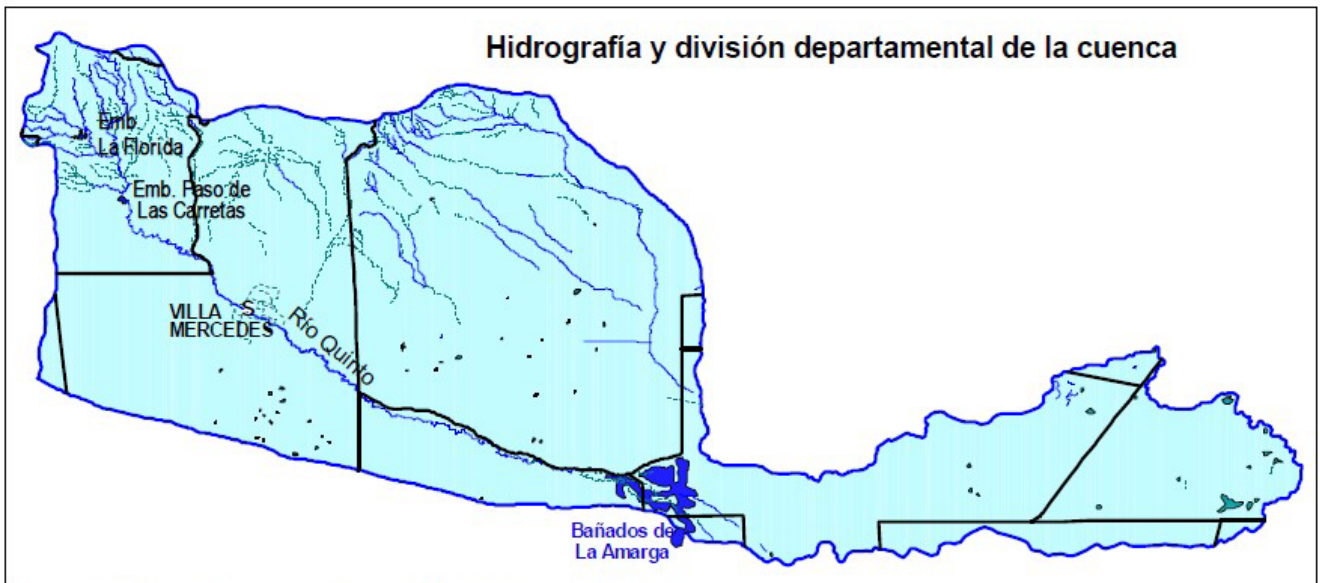


Figura N° 7: a) Hidrología superficial de la provincia de San Luis. b) Cuencas superficiales de la Provincia de San Luis.

En la parte centro –este del sur de la provincia de San Luis se encuentra la cuenca del río Quinto.

El río Quinto es el principal río de la cuenca, cuyas nacientes se encuentran en la Sierra de San Luis. Está conformado por los ríos Grande (que fluye del norte) y Trapiche (que escurre desde el oeste), los que se unen un poco antes de llegar al Embalse La Florida. El río Grande tiene como tributarios a los arroyos Las Invernadas, La Puerta y Manantial por la margen derecha, y el Totoral por la izquierda. Al río Trapiche tributan el Virorco y de Las Águilas-Salto, que desembocan sobre su margen izquierda: el Riecito y el Cañada Honda, que tributan la mayor parte del derrame de la cuenca imbrífera. También desemboca por la margen izquierda el arroyo Saladillo, y por la derecha, los arroyos La Barranquita y La Petra. Poco más aguas abajo, se ubica el Embalse Paso de Las Carretas, el que se corresponde con el fin del área serrana de la hoya hidrográfica. A Partir de este punto el río entra en una llanura, penetra en la provincia de Córdoba en su sector sur hasta los bañados de La Amarga. El río, en general, tiene dirección de escurrimiento N-S hasta aproximadamente a 11 km al sur del Embalse Paso de Las Carretas, donde vira hacia el SE, conservando esa dirección hasta su derrame final. En períodos de crecientes extraordinarias puede llegar hasta la provincia de Buenos Aires. Como todos los ríos de las Sierras Pampeanas, es de régimen torrencial con creciente estival.



Fuente: Elaboración propia en base a SIG-250 y SSRH, 2002.

Figura N° 8: Aspectos hidrológicos de la Cuenca de río Quintero.

En la provincia de San Luis, los recursos de agua subterránea están presentes en depósitos Terciarios-Cuaternarios. La recarga al sistema de agua subterránea ocurre principalmente durante el verano. El mecanismo de recarga es variable según el ambiente. En las sierras, se produce por medio de los cursos de agua con lechos sedimentarios, los cuales contienen desde cantos rodados a bloques de mayor tamaño, muy permeables, lo que permite la rápida infiltración del agua de lluvia. En cambio, en los sedimentos eólicos de la región centro sur de la provincia, la recarga ocurre en las planicies, por infiltración de agua de lluvia a través de los sedimentos medanosos altamente permeables.

Clima

El clima de la provincia de San Luis es de tipo continental con variaciones producidas por los accidentes topográficos. En general, la temperatura aumenta en el sentido sur-norte, con una disminución en las sierras debido al aumento en altura (Ilustración 40). La amplitud térmica anual es de aproximadamente 15 °C, incrementándose hacia el oeste, característico del clima continental de la región.

Las precipitaciones disminuyen hacia el oeste, con valores menores a 300 mm anuales en la región noroeste de la provincia y valores superiores a 700 mm en la región de las sierras de San Luis y Comechingones (Ilustración 41). En general, el régimen de precipitaciones es monzónico, con lluvias concentradas en el verano, siendo este régimen es más acentuado en el norte (Echeverría & D'hiriart, 2006).

Específicamente en la zona de estudio, el clima es cálido y templado. La temperatura promedio anual es aproximadamente de 17°C, siendo la temperatura media del mes más cálido de 24.2°C,

mientras que en el mes más frío el promedio se corresponde a 9.5°C. La precipitación anual media es de 705 mm; las mismas son más usuales en verano que en invierno. La humedad relativa más alta se mide en mayo (62.99 %) y la más baja en septiembre (41.18 %), siendo el promedio anual 52%. La zona presenta vientos predominantes del norte con velocidades que se encuentran entre 12 y 19 km/h.

1.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Población existente

Villa Mercedes cuenta con 111,391 habitantes (Indec 2010), lo que representa un incremento del 15% frente a los 96,781 habitantes (Indec 2001) del censo anterior. Esta magnitud la sitúa como el 2° aglomerado urbano de la provincia y el 30° del país. Según el último censo, Villa Mercedes experimentó uno de los crecimientos demográficos más altos del país, con una tasa media anual de 28 por mil (duplicando así al promedio nacional). Este fenómeno, íntimamente ligado a la radicación de numerosos establecimientos industriales (debido a los beneficios de la ley de promoción industrial).

Infraestructura pública y privada

Al momento de realizar las tareas de relevamiento y toma de muestras, el predio se encontraba sin servicios y en etapa de demolición de la caja edificada, sector de lavadero y lubricentro.

1.4 RESEÑA DE LA PLANTA Y DESCRIPCION DEL PROCESO

Según datos aportados por el comitente, la estación de servicio opero desde el año 1960 hasta el año 2020. Se realizo remodelación con reemplazo de tanques en 1997/1998.

2 ANÁLISIS DE RIESGOS – EVALUACIÓN DE LAS RUTAS POTENCIALES DE EXPOSICIÓN

El siguiente análisis se realiza en función de los datos recabados sobre el Modelo Conceptual del Sitio. Este modelo en relación al riesgo, permite identificar la combinación de factores que pudieran resultar en una vía de exposición completa y, por lo tanto, la potencial exposición humana a compuestos químicos de interés procedentes de la fuente identificada.

Estos factores incluyen:

- Una fuente y mecanismo de liberación de compuestos químicos de interés. Incluyendo volatilización, lixiviado a agua subterránea, y escorrentía superficial hacia cuerpos receptores superficiales

- Un medio a través del cual los contaminantes migran para alcanzar el punto potencial de contacto humano. Estos incluyen suelo, agua subterránea, agua superficial y aire.

- Una ruta de exposición o de “toma” del compuesto en el punto de exposición. Estas rutas de exposición incluyen, aunque no se limitan, a ingesta de agua, contacto dérmico con el suelo y/o agua, ingesta de suelo e inhalación de aire.

Las principales vías de exposición de interés para la salud humana incluyen:

- Ingesta de agua subterránea
- Liberación de suelo a agua subterránea
- Ingesta de suelo, inhalación de vapores y contacto dérmico

Para que exista riesgo serán necesarios tres factores para cada vía de exposición:

- Un medio/fuente afectado
- Un mecanismo para el transporte de compuestos de interés
- Un receptor

Evaluación particular para el sitio

Medio Fuente	Ruta/vía de Exposición	Receptor	Clasificación de la Ruta	Comentarios
INGESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA				
Agua Subterránea	Ingestión de Agua subterránea	Los potenciales receptores serían los trabajadores/clientes de la estación o actividad futura.	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía.
		Residencial/ recreación	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía. La ciudad de Villa Mercedes cuenta con agua de red.
SUELO LIXIVIANDO AL AGUA SUBTERRÁNEA				
Suelo (subsuperficial)	Lixiviado hacia el agua subterránea/ Ingestión del Agua Subterránea.	Los potenciales receptores serían los trabajadores/clientes de la estación o actividad futura. Se considera a vecinos.	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía.
		Residencial/ recreación	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía. La ciudad de Villa Mercedes cuenta con agua de red.
AGUA SUPERFICIAL HÁBITAT SENSIBLE				
Agua Superficial	Descarga a Cuerpos de Agua Superficial/contacto dérmico	Agua Superficial/Hábitat Sensible	Incompleta	No se considera este punto por la ubicación del sitio respecto al curso superficial más cercano.
CONTACTO DIRECTO CON EL SUELO				
Suelo superficial	Contacto directo	Los potenciales receptores serían los trabajadores/clientes de la estación o actividad futura.	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.

Medio Fuente	Ruta/vía de Exposición	Receptor	Clasificación de la Ruta	Comentarios
		Residencial/ recreación	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.
EXCAVACIÓN DE SUBSUELO/ CONTACTO DIRECTO				
Suelo	Excavaciones a Futuro / contacto directo	Eventual trabajador de estos trabajos	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.
		Residencial/ recreación	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.
INHALACIÓN EN EL AIRE EXTERIOR				
Suelo	Volatilización o migración hacia el aire exterior /excavaciones a futuro	Trabajador en el sitio	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.
		Eventual trabajador de la construcción	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.
		Residencial / Recreación	Completa	Se considera esta vía de manera conservadora y potencial.
Agua subterránea	Volatilización o migración hacia el aire exterior/excavaciones a futuro	Trabajador en el sitio	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía.
		Eventual trabajador de la construcción	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía.
		Residencial / Recreación	Incompleta	Por la profundidad del acuífero no se considera completa esta vía. La ciudad de Villa Mercedes cuenta con agua de red.

Tabla N° 2: Análisis de riesgo.

3 RELEVAMIENTO DE TANQUES

Al momento de realizar tareas de campo, el predio se encontraba en etapa de demolición.

De acuerdo a la revisión de tapas y venteos, además de auditorías previas, el predio cuenta con tanques según el siguiente detalle:

Nro. Tanque	Estado	Capacidad (M3)	Fecha instalación	Fecha fabricación	Producto almacenado	Hermeticidad	Próximo vencimiento	Hermeticidad de las cañerías			
								Descarga	Baldes	Venteos	Gases
1	Operativo	20	12/01/1998	Mayor a 10 años	INFINIA NAFTA	Hermético	01/08/2022	Hermético	Hermético	Hermético	Posee
2	Operativo	20	12/01/1998	Mayor a 10 años	NAFTA SUPER	Hermético	01/08/2022	Hermético	Hermético	Hermético	Posee
3	Operativo	20	12/01/1998	Mayor a 10 años	NAFTA SUPER	Hermético	01/08/2022	Hermético	Hermético	Hermético	Posee
4	Operativo	20	12/01/1998	Mayor a 10 años	ULTRA DIESEL	Hermético	01/08/2022	Hermético	Hermético	Hermético	Posee
5	Operativo	10	12/01/1998	Mayor a 10 años	INFINIA DIESEL	Hermético	01/08/2022	Hermético	Hermético	Hermético	No posee
6	Fuera de uso	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C

Tabla N° 3: Información que surge del Certificado de Instalaciones SASH realizado del 1/8/2020 número 332334/0 UNVM.

Se infiere que además existen otros tanques fuera de uso, instalados con fecha previa a 1998. No se pudo constatar si se encuentran cegados. Se presume que uno de los tanques se encuentra sobre la vía pública.

4 ESTUDIO DE SUELO

4.1 METODOLOGIA

Los estudios se realizaron con el objetivo de evaluar el estado del subsuelo en el área de referencia, profundizándose hasta los 6,00 m.

Las acciones emprendidas consistieron la realización de un relevamiento a campo, la ejecución de perforaciones y la toma de muestras; así como también el trabajo de gabinete previo y posterior a las tareas directas detalladas a continuación.

4.2 TAREAS DE CAMPO

Los trabajos de campo se iniciaron el día 6 de abril de 2023. La ubicación de los sondeos se realizó según criterio técnico, considerando los planos SASH y la situación en ese momento considerando que el predio se encontraba con tareas de demolición.

Previo y durante la recorrida por las instalaciones se entrevistó al personal responsable a fin de obtener información del sitio y condiciones ambientales conocidas en relación al entorno.

Se desarrollaron siete sondeos exploratorios a 6m de profundidad denominados "S1" al "S7". Se procedió a coleccionar muestras en 3 niveles: 1m, 3m y 6m de profundidad.

En el Anexo se presenta imágenes de las tareas de campo.

El hormigón del piso de la estación se abrió con martillo eléctrico, y en todos los sondeos se perforo el primer metro con pala barreno manual, a los fines de evitar la rotura de cualquier cañería o instalación que se ubique en el lugar. Luego de tomar la primera muestra, al metro de profundidad, se continuo con equipo de perforación de tipo percutivo de accionamiento hidráulico. La totalidad del fluido hidráulico queda en superficie, aislado la perforación de cualquier posible contaminación.

La totalidad de las muestras, se tomaron con muestreador de caña cerrada, de tipo Terzaghi sin aditivos de ningún tipo. El tipo de muestreador, asegura la aislación de la muestra durante la maniobra de extracción disminuyendo las posibilidades de contaminación de la misma.

La denominación de las muestras consiste en detallar la letra S (sondeo) con el respectivo número correlativo que representa la ubicación y luego la profundidad en la que se extrae la muestra.

Ubicación de las perforaciones:

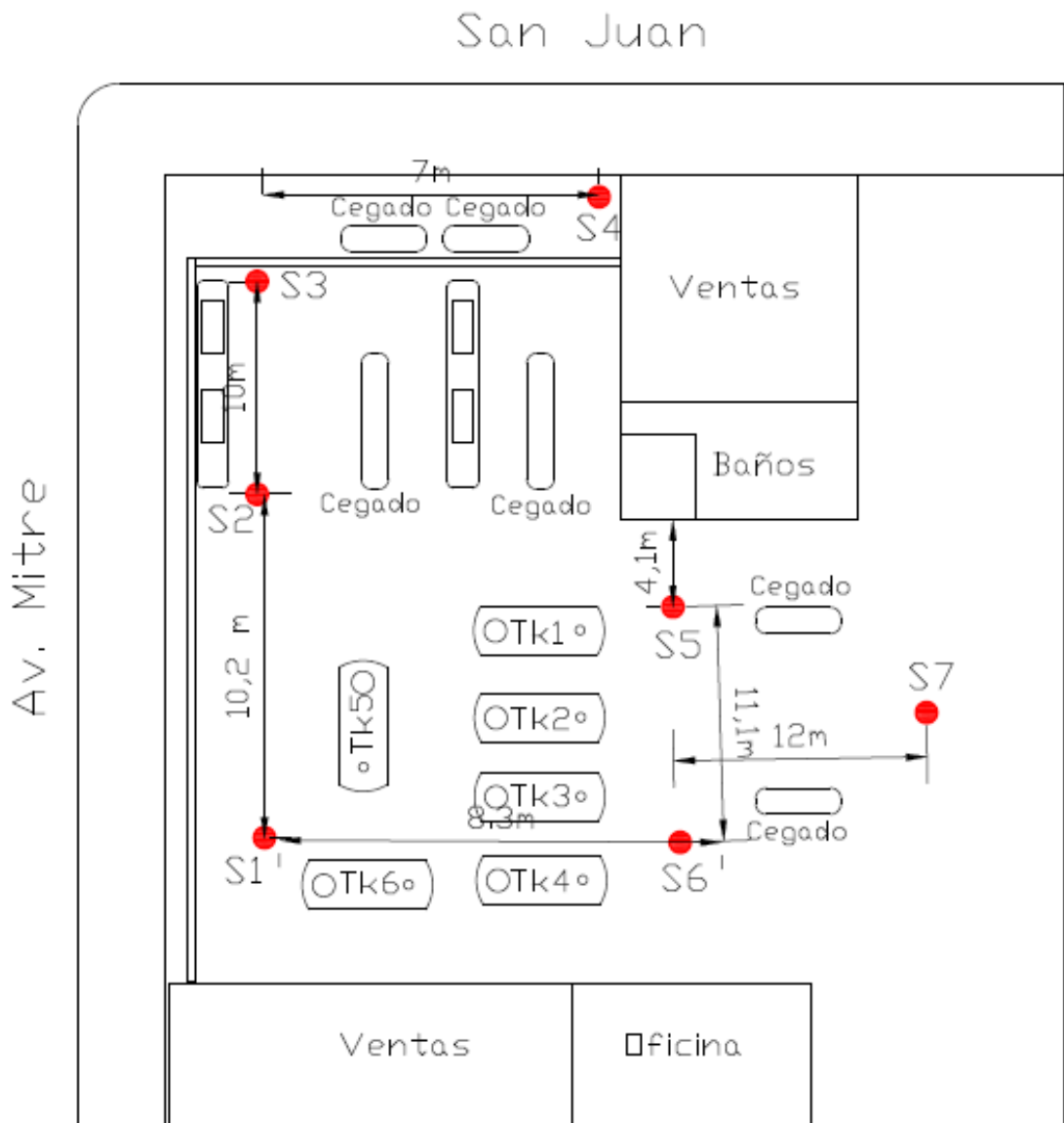


Figura N° 9: Croquis ubicación acotada de sondeos.

4.3 PROCESO DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras extraídas, fueron adecuadamente rotuladas, de acuerdo a los procedimientos internos, y colocadas en frascos herméticos de vidrio. Luego almacenadas en una heladera portátil, para iniciar la conservación de las muestras a 4°C y ser enviadas a laboratorio en conservadoras térmicas.

4.4 ANÁLISIS QUÍMICOS

Se enviaron todas las muestras de suelo extraídas para realizar la corrida cromatografía y analizar valores de BTEX. Como anexo se presenta informe del laboratorio.

A continuación, se presenta tabal con los resultados:

Muestras		Parámetro				
ID Muestras		TPH (mg/kg de suelo seco)	Benceno (mg/kg de suelo seco)	Tolueno (mg/kg de suelo seco)	Etilbenceno (mg/kg de suelo seco)	Xilenos (mg/kg de suelo seco)
1723041901	S1/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041902	S1/3m	3688,17	<0,05	<0,05	1,59	3,26
1723041903	S1/6m	4123,14	<0,05	<0,05	0,46	0,49
1723041904	S2/1m	182,49	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041905	S2/3m	1070,79	<0,05	0,59	1,92	2,74
1723041906	S2/6m	20708,48	3,3	15,52	28,06	45,64
1723041907	S3/1m	<10	<0,05	<0,05	0,12	0,21
1723041908	S3/3m	5030,09	<0,05	1,81	8,2	16,12
1723041909	S3/6m	695,98	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041910	S4/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041911	S4/3m	2883,61	<0,05	<0,05	6,66	6,66
1723041912	S4/6m	2944,84	<0,05	<0,05	4,01	5,57
1723041913	S5/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041914	S5/3m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041915	S5/6m	32,78	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041916	S6/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041917	S6/3m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	0,26
1723041918	S6/6m	2554,95	<0,05	<0,05	0,43	0,53
1723041919	S7/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041920	S7/3m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1723041921	S7/6m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

LCM: Límite de cuantificación del método (indicado como menor que)

Tabla N° 4: Resultados de laboratorio.

4.5 METODOLOGIA DE ANALISIS

- IRAM 10519 – Mecánica de suelos – Método de laboratorio para la determinación de la humedad.
- Texas Natural Resource Conservation Commission

- - TNRCC Method 1005: "Total Petroleum Hydrocarbons".
- US-EPA 8260 volatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS/MS).

4.6 REGLAMENTACIONES Y NORMAS APLICABLES

La evaluación de los resultados analíticos se realizó en base a los valores orientadores para suelo establecidos por la ley 24.051 decreto reglamentario 831/93 Anexo II. Asimismo, para aquellos analitos no contemplados por la legislación antes mencionada, los valores objetivos se basaron en normas internacionales como ser la Lista Holandesa, Ministerio de Planeamiento y Medio Ambiente de Holanda (VROM), Año 1994.

Para los siguientes compuestos de interés se definen los siguientes Valores de Intervención.

Determinación	Suelos		
	Valor de intervención (mg/Kg.)		
	Agrícola	Residencial	Industrial
HTP	-----	5000	-----
Benceno	0,05	0,5	5
Tolueno	0.1	3	30
Etil-benceno	0.1	5	50
Xilenos	0.1	5	50

Tabla N° 5: Valores de referencia.

4.7 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta nuevamente tabla con resultados de análisis químicos, resaltando en esta oportunidad, aquellas que superan los valores de intervención según legislación aplicable para uso residencial.

SONDEO / ID Muestras		Parámetro				
		TPH (mg/kg de suelo seco)	Benceno (mg/kg de suelo seco)	Tolueno (mg/kg de suelo seco)	Etilbenceno (mg/kg de suelo seco)	Xilenos (mg/kg de suelo seco)
SONDEO 1	S1/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S1/3m	3688,17	<0,05	<0,05	1,59	3,26
	S1/6m	4123,14	<0,05	<0,05	0,46	0,49
SONDEO 2	S2/1m	182,49	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S2/3m	1070,79	<0,05	0,59	1,92	2,74
	S2/6m	20708,48	3,3	15,52	28,06	45,64
SONDEO 3	S3/1m	<10	<0,05	<0,05	0,12	0,21
	S3/3m	5030,09	<0,05	1,81	8,2	16,12
	S3/6m	695,98	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SONDEO 4	S4/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S4/3m	2883,61	<0,05	<0,05	6,66	6,66
	S4/6m	2944,84	<0,05	<0,05	4,01	5,57
SONDEO 5	S5/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S5/3m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S5/6m	32,78	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SONDEO 6	S6/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S6/3m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	0,26
	S6/6m	2554,95	<0,05	<0,05	0,43	0,53
SONDEO 7	S7/1m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S7/3m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	S7/6m	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

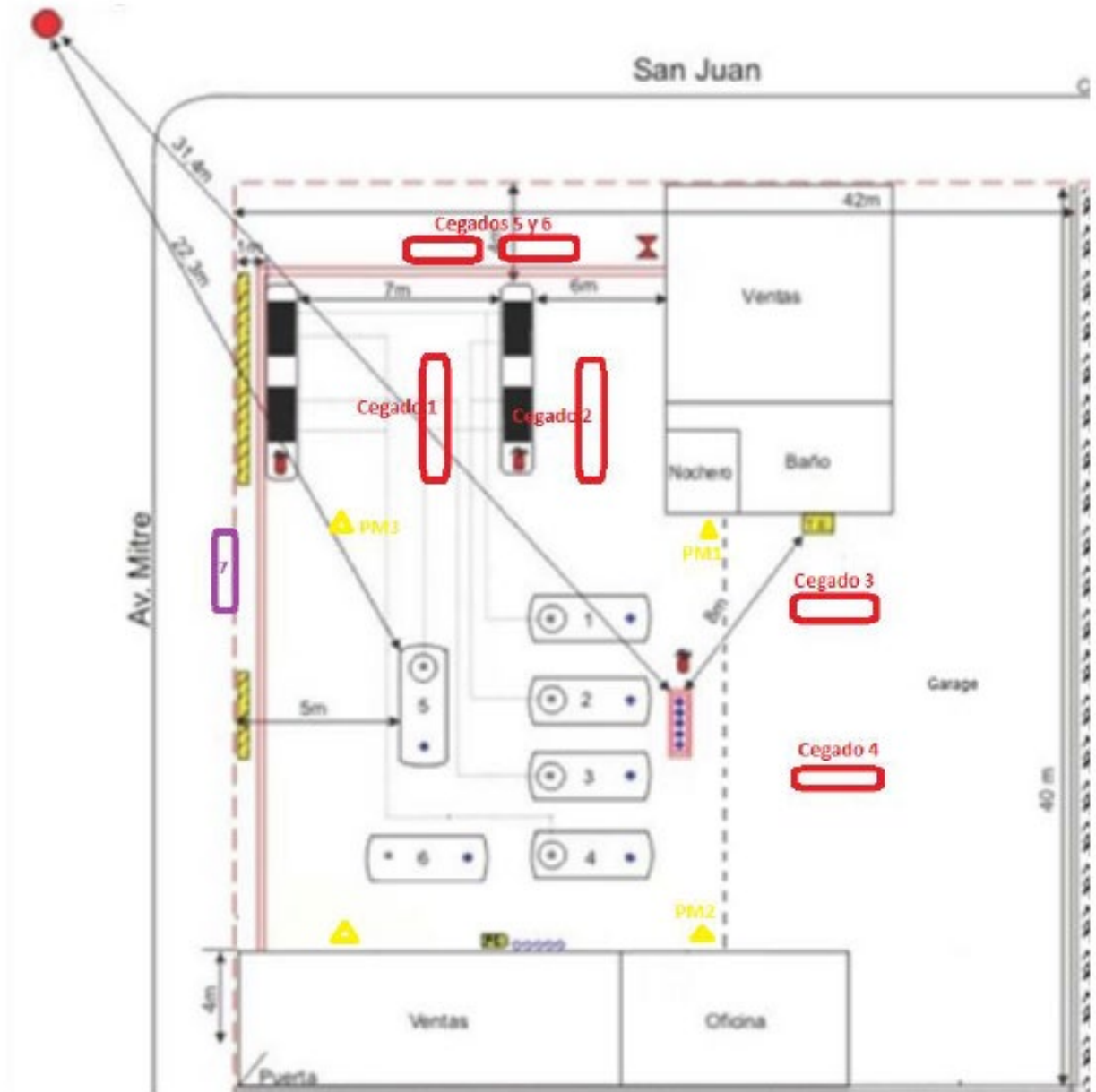
LCM: límite de cuantificación del método (indicado como menor que)

- Se hallaron concentraciones que superan el límite de cuantificación según método analítico en los sondeos S1, S2, S3, S4, S5 y S6.
- Las concentraciones más altas se hallaron a 6m de profundidad en la mayoría de los sondeos. Se recomienda realizar tareas de ampliación para terminar la profundidad final del suelo afectado.
- Las muestras tomadas en los sondeos S2, S3 y S4 presentan, en algunos casos, valores de los parámetros analizados por encima de lo permitido según legislación vigente y normativa de referencia.
- Considerando la zona mayormente afectada (S2 y S3) se recomienda realizar trabajos de ampliación para definir la pluma de contaminación para lo cual será necesario la intervención en la vía pública.

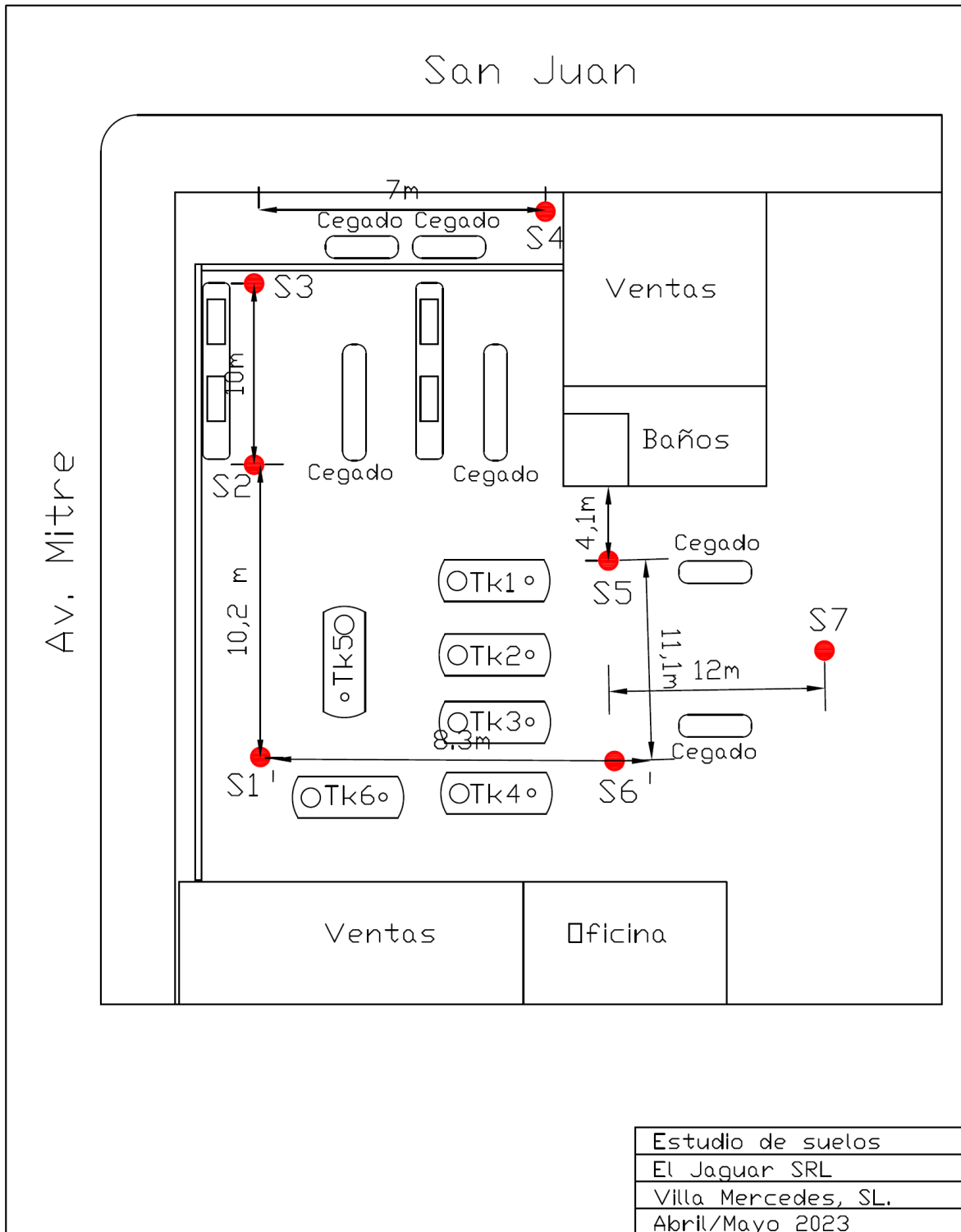
- Se recomienda tomar medidas de acción rápidas para determinar el estado de los tanques supuestamente cegados (tk1, tk2, tk5 y tk6) y evitar que sean una fuente activa de contaminación.
- De acuerdo al Modelo Conceptual del Sitio presentado, existen rutas de exposición potencialmente completas que pueden generar riesgo a la salud humana, por lo cual se recomienda realizar un Análisis de Riesgo a la salud humana (Risk Based Corrective Action, RBCA) que determine los niveles objetivo específicos para el sitio (SSTLs). Esta herramienta permitirá definir la necesidad y objetivos de una remediación.
- Se recomienda comunicar los resultados del presente informe a la autoridad ambiental jurisdiccional.

5 ANEXOS

CROQUIS DE LA INSTALACION



UBICACIÓN DE SONDEOS



IMÁGENES DEL SITIO Y TAREAS DE CAMPO



Foto N° 2: Apertura del sondeo S3.



Foto N° 3: Ejecución del Sondeo S3



Foto N° 4: Vista del Sondeo S6, al fondo se observa la ubicación del sondeo S1.



Foto N° 5: Apertura del sondeo S5



Foto N° 6: Ejecución del sondeo S5



Foto Nº 7: Apertura del sondeo S4 con barreno manual.



Foto Nº 8: Detalle de la muestra M3 en el sondeo S7.

INFORME DE ENSAYO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

Maestro Marcelo López esq. Av. Cruz Roja Argentina
Ciudad Universitaria - (X5016ZAA) Córdoba Capital
Te: 0351 – 598 6022 Fax: 0351 - 468 1823
Página web: www.ciqa.com.ar
e-mail: ciqa@ciqa.com.ar

Cliente: Jaguar SRL

Contacto: Matías Forno

Dirección: TTE. GUTIERREZ 459 - SAN SALVADOR - ENTRE RIOS

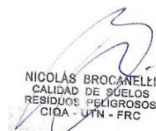
Teléfono: 0351-155735466

Informe: CS/1000

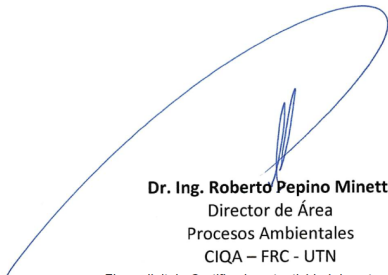
Fecha de entrega de muestra: 19 de abril de 2023

Fecha de impresión de informe: 11 de mayo de 2023

Informe elaborado por:


NICOLÁS BROCANELLI
CALIDAD DE SUELOS
RESIDUOS PELIGROSOS
CIQA - UTN - FRC

Informe revisado/aprobado por:

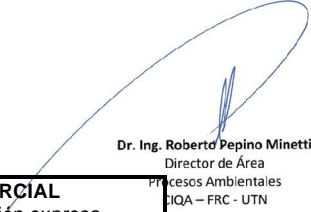

Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA – FRC - UTN

Firma digital - Certifico la autenticidad de este documento



CONTENIDO

1	Trabajo solicitado.....	3
2	Formulario de análisis analítico y cadena de custodia	3
3	Metodología.....	4
3.1	Análisis.....	4
3.2	Equipamiento utilizado para el análisis	4
4	Resultados Obtenidos.....	5
4.1	Análisis de TPH.....	5
4.2	Análisis de BTEX.....	6
5	Tabla con límites máximos admisibles.....	6
6	Anexo Fotográfico.....	7



Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA - FRC - UTN

ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

Nota 1: "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

Nota 2: "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Nota 3: "CIQA no se responsabiliza por la representatividad de las muestras tomadas por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal cómo se recibió en el laboratorio".



1 Trabajo solicitado

Determinación de TPH y BTEX en muestra de suelo de acuerdo a lo solicitado por el cliente. Las muestras fueron entregadas por el cliente en nuestros laboratorios el día 19 de abril del 2023.

2 Formulario de análisis analítico y cadena de custodia

ID del Cliente	P-11251	
Matriz	Suelo	
Fecha de Muestreo (Declarado por el Cliente)	No declarada	
Almacenado en frío	No	
Muestreado por	Cliente	
Transportado por	Cliente	
Envasado por	Cliente	
Tipo de envase	Frasco de vidrio de 200CC	
Análisis a realizar	TPH, BTEX	
Lugar de muestreo (Declarado por el Cliente)	Villa Mercedes	
Designación catastral N° (Declarado por el Cliente)	No declarada	
Id de las muestras	CIQA	Cliente
	1723041901	S1-1m
	1723041902	S1-3m
	1723041903	S1-6m
	1723041904	S2-1m
	1723041905	S2-3m
	1723041906	S2-6m
	1723041907	S3-1m
	1723041908	S3-3m
	1723041909	S3-6m
	1723041910	S4-1m
	1723041911	S4-3m
	1723041912	S4-6m
	1723041913	S5-1m
	1723041914	S5-3m
	1723041915	S5-6m
	1723041916	S6-1m
	1723041917	S6-3m
	1723041918	S6-6m
	1723041919	S7-1m
1723041920	S7-3m	
1723041921	S7-6m	

Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA - FRC - UTN

ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

Nota 1: "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

Nota 2: "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Nota 3: "CIQA no se responsabiliza por la representatividad de las muestras tomadas por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal cómo se recibió en el laboratorio".



3 Metodología

3.1 Análisis

- IRAM 10519 – Mecánica de suelos – Método de laboratorio para la determinación de la humedad.
- Texas Natural Resource Conservation Commission - TNRCC Method 1005: "Total Petroleum Hydrocarbons".
- US-EPA 8260 volatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS/MS).

3.2 Equipamiento utilizado para el análisis

- Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático marca RADWAG modelo AS 60/220/C2, N° de serie 357095. Precisión 0.01 mg.
- Estufa, Modelo SE33 TA, Marca San Jor, Nro serie: 21246.
- Cromatógrafo Gaseoso Thermo Scientific Modelo Trace 1310 con detector de ionización de llama, N° de serie 717100065 y autosampler Triplus con Headspace automático.
- Cromatógrafo Gaseoso Thermo Scientific Modelo Trace 1310 con detector MS/MS (Triple Cuadrupolo) TSQ 8000 Evo, N° de serie 715100253 y autosampler Triplus con Headspace automático.



Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA – FRC - UTN

ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

Nota 1: "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

Nota 2: "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Nota 3: "CIQA no se responsabiliza por la representatividad de las muestras tomadas por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal cómo se recibió en el laboratorio".

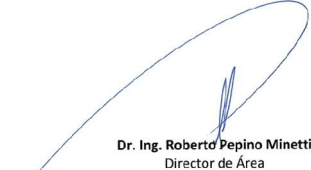


4 Resultados Obtenidos

4.1 Análisis de TPH

Muestras	Parámetro	
ID Muestras	TPH (mg/kg de suelo seco)	Humedad (%)
1723041901	< 10	4,08
1723041902	3.688,17	16,30
1723041903	4.123,14	1,30
1723041904	182,49	21,57
1723041905	1.070,79	16,87
1723041906	20.708,48	20,55
1723041907	< 10	18,60
1723041908	5.030,09	18,61
1723041909	695,98	7,08
1723041910	< 10	19,47
1723041911	2.883,61	23,91
1723041912	2.944,84	8,94
1723041913	< 10	4,37
1723041914	< 10	2,74
1723041915	32,78	3,04
1723041916	< 10	3,72
1723041917	< 10	3,99
1723041918	2.554,95	2,87
1723041919	< 10	17,30
1723041920	< 10	3,74
1723041921	< 10	8,12

LCM: límite de cuantificación del método (indicado como menor que)



Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA - FRC - UTN

ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

Nota 1: "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

Nota 2: "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Nota 3: "CIQA no se responsabiliza por la representatividad de las muestras tomadas por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal cómo se recibió en el laboratorio".



4.2 Análisis de BTEX

Muestras	Parámetros analizados			
ID Muestras	Benceno (mg/kg de suelo seco)	Tolueno (mg/kg de suelo seco)	Etilbenceno (mg/kg de suelo seco)	Xilenos (mg/kg de suelo seco)
1723041901	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041902	< 0,05	< 0,05	1,59	3,26
1723041903	< 0,05	< 0,05	0,46	0,49
1723041904	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041905	< 0,05	0,59	1,92	2,74
1723041906	3,30	15,52	28,06	45,64
1723041907	< 0,05	< 0,05	0,12	0,21
1723041908	< 0,05	1,81	8,20	16,12
1723041909	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041910	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041911	< 0,05	< 0,05	6,66	6,66
1723041912	< 0,05	< 0,05	4,01	5,57
1723041913	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041914	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041915	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041916	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041917	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,26
1723041918	< 0,05	< 0,05	0,43	0,53
1723041919	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041920	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1723041921	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

LCM: límite de cuantificación del método (indicado como menor que)

5 Tabla con límites máximos admisibles

Parámetros	Unidad	Uso Agrícola, forestal o recreativo	Uso residencial	Uso Industrial
Benceno	mg/kg	0,05	0,50	5
Tolueno	mg/kg	0,10	5	50
Etilbenceno	mg/kg	0,10	3	30
Xilenos	mg/kg	0,10	5	50
TPH	mg/kg	50	50	2500*

*Si los contenidos de TPH se encuentran entre 2500 y 5000 mg/kg, se deberá hacer una investigación detallada del área. Si estos contaminantes no presentan un riesgo para la salud y el medio ambiente, podrán permanecer en el estado que se encuentran, sujeto a un control periódico que será establecido por la Dirección de Impacto Ambiental.

En el caso de que los valores de TPH superen los 5000 mg/kg existe riesgo para la salud y el medio ambiente, por lo tanto, deberá realizar actividades de remediación de suelo.

Tabla según resolución 235-10 de la Municipalidad de Córdoba

Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA - FRC - UTN

ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

Nota 1: "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

Nota 2: "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Nota 3: "CIQA no se responsabiliza por la representatividad de las muestras tomadas por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal cómo se recibió en el laboratorio".



6 Anexo Fotográfico



Fin del informe

Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti
Director de Área
Procesos Ambientales
CIQA - FRC - UTN

ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

Nota 1: "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

Nota 2: "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Nota 3: "CIQA no se responsabiliza por la representatividad de las muestras tomadas por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal cómo se recibió en el laboratorio".