

**AVISO DE PROYECTO
REMEDIACIÓN DE SUELO Y AGUA
ESTACIÓN DE SERVICIO SOL
“EX TRUCONE”**

SAN FRANCISCO

CÓRDOBA

INPER GEOPROYECTOS SRL.



NOVIEMBRE 2021



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

1) DATOS DEL PROPONENTE Y RESPONSABLES TECNICOS

Nombre de persona física o jurídica:

Razón social: **LUICO SA**

Dirección:

PROYECTO REMEDIACION:

INPER SRL

ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA:

La firma LUICO SA comercializa combustibles líquidos desde hace más de 20 años.

DATOS DEL RESPONSABLE PROFESIONAL Y/O CONSULTOR

Responsable profesional: **GEOLOGO José Matías Zapiola Mat. Prof. 359**
Consultor Ambiental N: 393

Domicilio legal: LAS ACACIAS 362, Barrio CUESTA COLORADA, LA CALERA, Provincia de Córdoba (CP 5151).

Domicilio Comercial: Las Acacias 362 B° Cuesta Colorada. Local. La Calera, Provincia de Córdoba.

Telefono: 03543-467365/ 351 156174343

E-mail:

info@inper-geoproyectos.com

josezapiola@inper-geoproyecto

2) PROYECTO DE REMEDIACIÓN

PROVINCIA DE CÓRDOBA

INTRODUCCIÓN:

La Firma LUICO SA ha contratado los servicios de **INPER SRL** para realizar PROYECTO de remediación de suelos, y aguas subterránea en la Estación de Servicio de bandera SOL ,Ex Trucone ubicada en Av. Caseros y 25 de Mayo de la Ciudad de San Francisco Monte, Provincia de Córdoba. (ver **Figura 1**).

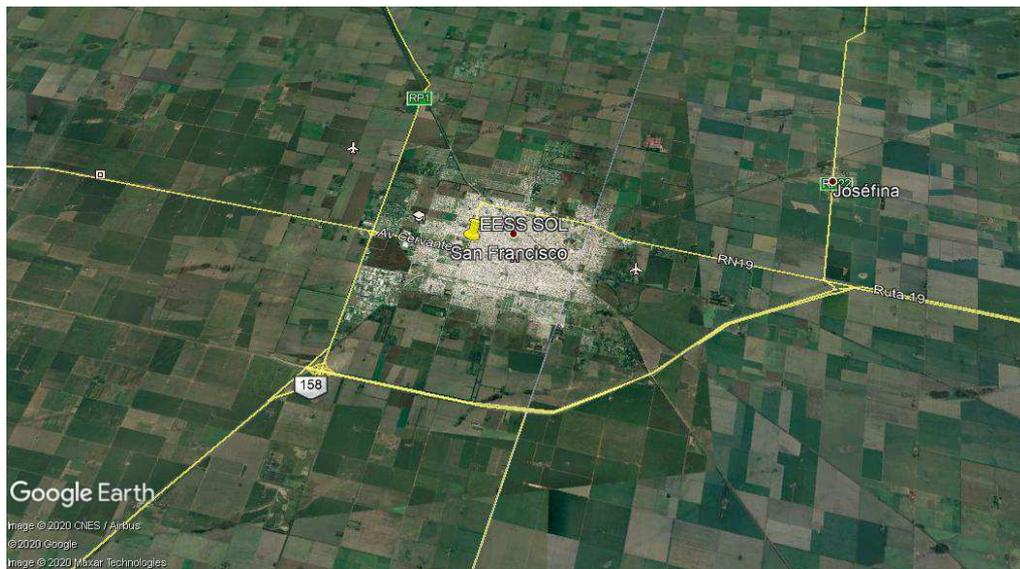


Figura 1: Ubicación geográfica San Francisco, Provincia de Córdoba

La Estación de servicio de proyecto se encuentra emplazada por el ingreso Oeste de R19 a la Ciudad San Francisco, en un entorno urbano de densidad de población media alta (Ver **Figura 2**). Las coordenadas del lugar son: 31° 25' 40.48" S, 62° 05' 68.40" O.



Figura 2: Ubicación EESS SOL, Ex TRUCONE, San Francisco, Provincia de Cordoba

CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE FÍSICO:

La obra está emplazada sobre una zona cubierta por un suelo limoso. La característica mas importante es que posee un nivel freático muy somero por problemas de drenaje de la zona.

La hidrogeología de esta área corresponde a la de una zona deprimida, **geomorfológicamente es una planicie fluvio eólica** conformada por materiales muy finos. El área posee una pendiente muy baja y está conformada por materiales de granulometría muy fina y de baja permeabilidad lo que hace que el movimiento de agua subterránea sea lento y que en general se produzcan problemas de drenaje.

Todas estas características hacen que en el sitio de la EESS SOL **el nivel freático se encuentre en el orden de 1,20 a 1.30 m de profundidad**, verificado para la época de medición en febrero de 2020. Esta particularidad la convierte en un sitio de alta vulnerabilidad ante cualquier vertido contaminante sobre el nivel freático.

De acuerdo el análisis realizado la dirección general de escurrimiento subterránea es de sentido Oeste-Noreste en el sitio.



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

SITUACIÓN AMBIENTAL EESS EX TRUCONE:

El perfil litológico de la Estación de Servicio SOL TRUCONE está conformado por limo arcilloso de baja permeabilidad hasta los 4 m de profundidad.

De las tres muestras **de suelo** analizadas provenientes de cuatro sondeos realizados ninguna presenta contenidos de HTP. Todos los valores se encuentran por debajo de la técnica de cuantificación utilizada tampoco se detectaron valores BTEX.

Las observaciones organolépticas en el suelo mostraron olor intenso a combustible dentro de la playa de la EESS, sin embargo, los valores de VOC's obtenidos no fueron significativos. En el sondeo realizado fuera del sitio SV1 no presenta evidencias organolépticas.

Con relación al agua subterránea de las dos muestras líquidas obtenidas ambas presentaron registros de HTP. El mayor valor de HTP en las muestras de agua proviene del punto **F2** con un contenido de **15,3 ppm**. El valor de HTP de F1 que pertenece al freaticómetro pre-existente es de 3,7 ppm. Además, Las dos muestras líquidas de los freaticómetros contienen valores anómalos de Benceno con **0,42 ppm para F1 y 0,31 ppm para F2**, ambos resultados superan los límites propuestos por la Ley de Residuos Peligrosos para dicho elemento (0.01 ppm).

También dichas muestras contienen valores con presencia de Tolueno con 0.10 ppm y 0.21 ppm respectivamente, pero en este caso **NO superan** los valores guías de La Ley de Residuos Peligrosos 24051. Ver Tabla 6.2 Resultados Analíticos Muestras de Agua (Pág. 9). Los cromatogramas de los análisis de las muestras indican que el producto presente es una mezcla de nafta y gas oil.

El nivel freático se encuentra en el sitio en el orden **-1,30** m de profundidad en promedio para las mediciones de Febrero/Marzo de 2020.

De acuerdo al análisis realizado la dirección general de escurrimiento subterránea es de sentido Oeste-Noreste en el sitio.

No se detectó presencia de FLSN en ninguno de los freaticómetros del sitio.

Según la matriz de vulnerabilidad aplicada (método de GOD) el sitio refleja un grado de vulnerabilidad **Moderada a Alta** en relación con las características hidrogeológicas del lugar.

De acuerdo con todos los elementos analizados en el presente estudio para llevar adelante un nuevo proyecto en el sitio será necesario **realizar acciones correctivas** para bajar el nivel de HTP y Benceno presentes en el agua subterránea.

Se deberá tener en cuenta que habrá que deprimir el nivel freático para el cambio de tanques y en forma simultánea remover todo lo posible del suelo contaminado.

Dado que afortunadamente no hay presencia de fase libre en el sitio si se decidiera avanzar con el nuevo proyecto de EESS lo más aconsejable será dejar en las nuevas instalaciones previstas la infraestructura para un tratamiento in situ del agua subterránea que permita eventualmente ir disminuyendo los niveles eventuales de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea. Un método de bio-remediación que estimule los procesos biológicos es lo más aconsejable para este caso en particular ya que los valores anómalos presentes a la fecha no son muy significativos



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

La EESS de bandera SOL Ex TRUCONE se encuentra ubicada hacia ingreso Oeste de R19 donde existen receptores urbanos sensibles a cualquier grado de contaminación existente, el riesgo de contaminación del agua subterránea se considera alto dado que el sitio presenta una barrera natural de poco espesor y en un suelo de permeabilidad baja.

PROPUESTA DE REMEDIACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE REMEDIACIÓN:

ALCANCE:

El objetivo central de esta propuesta esta orientado a la ejecución de todas las etapas necesarias para lograr el saneamiento de suelo y agua subterránea afectado por el contenido de hidrocarburos presentes por la actividad comercial de la EESS de bandera SOL Ex TRUCONE durante los años de operación. Las mismas implican llevar dichos valores a que sean compatibles con la legislación vigente. Dichas tareas serán ejecutadas en forma simultánea con la renovación total de la EESS y con un cambio de bandera a YPF SA que será operada por la Firma LUICO SA.

PRIMERA ETAPA

Comprende la presentación de documentación pertinente en los organismos oficiales de control que intervienen tanto a nivel provincial como municipal y la realización de las tareas que a continuación se detallan. Esta propuesta se realiza con la información obtenida de estudios de evaluación detallada efectuado por la firma INPER SRL en Febrero Marzo de 2020. Se debe tener en cuenta que se le podran hacer las correcciones necesarias sobre la marcha de los trabajos con el objeto de ajustar las metodologías propuestas.

En la primera etapa de los trabajos se precederá a la remoción del suelo que se encuentre afectado. Dichas tareas serán llevadas a cabo en forma sincrónica con las tareas de retiro de tanques viejos de combustible. Tanto el suelo contaminado como los tanques viejos serán llevados a disposición final por empresas autorizadas.

Las tareas de cambio de tanques de combustible serán realizadas por la firma Pastorino y Ochoa SA. De detectarse FLSN será retirado en esta etapa.

Elección de Tecnología

En general, para decidir que tipo de tecnología se debe optar es necesario tener en cuenta las condiciones hidrogeológicas de cada sitio afectado. La clave de la efectividad de la remediación es una combinación de la tecnología más apropiada para las condiciones hidrogeológicas de cada sitio.

En este caso particular se tomo como referencia la información obtenida del estudio de caracterización ambiental que nos permitió determinar la tecnología mas apropiada.



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

Así se ha considerado una BIO REMEDIACION con la técnica de **Air Sparging** como la mejor alternativa.

Segunda ETAPA :

Una Vez concluida la etapa de cambio de tanques y reemplazo de suelos contaminados estos espacios serán rellenos con arena para que exista una mayor permeabilidad en el medio físico que permita acelerar los procesos de bioremediación.

De existir todavía valores de HTP disueltos anómalas en los niveles sub superficiales de agua subterránea se procederá a dejar prevista una red colectora de vapores en lugares estratégicos de acuerdo con los resultados obtenidos con el cambio de suelo. Sin embargo es de espera que los mismos desciendan considerablemente con el retiro de las partes de suelo más impactadas con hidrocarburos. Así mismo se dejara previsto en puntos estratégicos pozos que permitan realizar inyección de aire con el objeto de realizar un aporte de oxígeno extra al medio y acelerar los procesos naturales de biodegradación.

Características de los pozos para inyección de aire:

Diámetro de la perforación: **100 Mm.**

Profundidad estimada: **2 mts**

Entubamiento, Cañería PVC reforzado 110 mm de diámetro.

Filtro: 1 mts (Construido en PVC)

Red colectora de vapores:

Red colectora de vapores: 100 mm

Profundidad:

Detalle constructivo de los pozos de monitoreo:

Serán construidos en los lugares adecuados a fin de controlar la evolución en la disminución de los niveles de **HTP** en agua subterránea.

Pozos de monitoreo:

Diámetro de la perforación: 63 mm.

Profundidad estimada 4 mts Entubamiento, Cañería PVC reforzado 60 mm.de diámetro. Filtro: 4 mts

El espacio anular entre las paredes de la perforación y el filtro será relleno con grava silíceo seleccionada, de tamaño 2 a 4 mm. (prefiltro de grava), hasta 1 m. por encima de la parte superior del filtro, luego se colocará una capa de arena hasta alcanzar la superficie del terreno y se aislará con cemento.



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

Se procederá a limpiar y desarrollar cada pozo, por bombeo; es importante el desarrollo del pozo de monitoreo porque remueve sedimentos finos acumulados provenientes de las arcillas y los fragmentos de la perforación.

Terminada la construcción del pozo y finalizado el bombeo se construirá en la boca de cada uno un cabezal de hormigón con tapa de protección de acero y cerradura, se instalarán con una rejilla de ventilación.

Se identificará cada pozo según exigencias y/ o normativa de la empresa.

Realizaremos una descripción macrocópica de los sedimentos atravesados durante la perforación, el intervalo de muestreo se hará en cada cambio litológico, obteniéndose el perfil sedimentológico de cada pozo.

A efectos de tener un equilibrio en el nivel dinámico del acuífero, tendremos la prevención de tomar las mediciones una vez que haya alcanzado el equilibrio hidrodinámico.

Una vez **eliminada totalmente la fase libre sobrenadante** eventual se dará por finalizada la primera etapa de la remediación.

Para tales fines se presentará toda la documentación emanada de las actuaciones de acuerdo con la legislación vigente en la provincia de Córdoba, con los respectivos manifiestos. Para esta etapa se prevé un plazo estimado en **90 días**.

TERCERA ETAPA

Una vez concluida con el cambio de tanques y cambio de suelo a valores compatibles con la legislación vigente, Ley de Residuos Peligrosos 24051 se procederá con el inicio de la última Etapa o **Tercera Etapa**.

Esta **consistirá en llevar los valores de hidrocarburos disueltos en agua subterránea a parámetros compatibles con la legislación vigente**.

La metodología empleada en esta etapa será la de inyección de agua y aire a través de una red de pozos de inyección y red de colectores de vapores. Dicha metodología se conoce como Air Sparging y tiene la ventaja de ser muy efectiva para la eliminación de compuestos disueltos en agua subterránea ya que estimula los procesos de bio degradación natural del sistema a través de la inyección de oxígeno al sistema. La última etapa tendrá un **plazo de duración de 1 año**.

Mantenimiento del Sistema y Monitoreo de Control de Avances

Personal especializado efectuará visitas periódicas a los efectos de controlar el funcionamiento de todo el sistema, efectuara la limpieza del mismo, tomara mediciones en los distintos puntos de muestreo, (pozos de extracción, pozos de monitoreo, control de efluentes en el ingreso y salida del equipo tratador, de acuerdo al siguiente detalle:

Los espesores de FLNA se tomarán cada 30 días hasta la desaparición completa



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

del mismo.

En los pozos donde no hay presencia de FLSN y donde se detecta la presencia en forma soluble de HTP y BTEX se tomarán muestras y se enviarán a laboratorio externo por lo menos una vez cada 60 días, analizándose de esta forma la evolución de los mismos.

Se tomarán muestras y serán analizadas en nuestro laboratorio al ingreso y salida del equipo tratador cada 30 días evaluándose los siguientes parámetros:

3/4	HTP,
3/4	Balance de flujo
3/4	Flujo
3/4	Oxígeno
3/4	Cantidad de producto recuperado

Residuos recuperados

Si existieran residuos de FLSN recuperados en el proceso de remediación serán identificados con sus respectivas “Y”, almacenados en tambores de 200 l y posteriormente enviados por una empresa de transporte autorizada para su tratamiento y o disposición final a un sitio autorizado dentro de la Provincia de Córdoba, así como también los tanques de combustible removidos que serán reemplazados por nuevos.

La poca agua de proceso recuperada será tratada con filtros de Carbón Activado y llevado a valores de legislación < **(30 ppm)** vigente. También se trabajará con la alternativa de ser llevada a disposición final mediante camiones autorizados para tales fines.

Confección de informes de control de progresos

Con los datos relevados se confeccionará un informe de avance que muestre la declinación de los niveles de contaminación en forma semestral. Con la información obtenida en la evaluación detallada de INPER SRL desde la puesta en marcha se irá conformando un historial para llegar al informe final.

Objetivos de Remediación

A continuación, detallamos los valores objetivos que se intentarán alcanzar en los trabajos de remediación.

Valores objetivo:

Suelos:



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
 Las Acacias 362
 B° Cuesta Colorada / La Calera
 C.P. 5151 La Calera
 Prov. de Córdoba
 Tel: 03543 - 46 73 65
 Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

BTEX según Decreto 831/98 Ley 24051 Uso Industrial
 HTP Norma Holandesa

Constituyente Peligroso	Uso Agrícola	Uso Residencial	Uso Industrial	Referencias
BENCENO	0.05		5	J
ETILBENCENO	0.1	5	50	J
TOLUENO	0.1	3	30	J
XILENOS (TOTALES)	0.1	5	50	J
PLOMO (TOTAL)	375	500	1000	J
HIDROCARBUROS TOTALES	NORMA HOLANDESA			

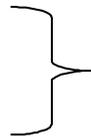
Agua subterránea:

Eliminación total de eventual producto libre o sobrenadante.

De generarse efluente cosa que no está prevista se tomara:

HTP < **30 ppm** de HTP o el límite reglamentario local ó Provincial de vertido a conducto pluvial, Ley Provincial 10208.

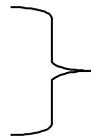
**Benceno
 Tolueno
 Xileno**



Ley 24051 Decreto 831/98 Anexo 2 Tabla 2

De mínima

**Benceno Tolueno
 Xileno**



Según los valores que arroje la evaluación de riesgo RBCA



Perforaciones – Pozos de Agua – Ingeniería Ambiental – Estudios de Suelos – Asesoramiento Técnico – Sondeos Especiales – Estudios Hídricos – Sistemas de Riego – Monitoreos Ambientales - Remediaciones

INPER S.R.L.
Las Acacias 362
B° Cuesta Colorada / La Calera
C.P. 5151 La Calera
Prov. de Córdoba
Tel: 03543 - 46 73 65
Cel: 0351 - 156-17 43 43
info@inper-geoproyectos.com

La intención empírica de toda remediación es lograr el saneamiento total del sitio, sabemos que en tratamiento in situ esto no siempre es posible, por esta razón la utilización de los valores recomendados por la evaluación de riesgo RBCA version 2,4 puede ser una herramienta a utilizar para determinar el objetivo de mínima para el caso de que resulte imposible la concreción de los objetivos antes dicho en plazos razonables.

Tiempo de ejecución para logros de objetivos

El plazo máximo para lograr los objetivos de saneamiento del sitio, están propuestos en 24 meses de la puesta en marcha del sistema. Alcanzado el entregará un informe final con todo lo acontecido, realizándose una mental que se efectuara a través de una empresa habilitada para tal fin a de Energía de la Nación.

José Matías ZAPIOLA
Geólogo Mat .Prof 359
Reg.Consultor Ambiental 393 Secretaria de Ambiente, Cordoba