



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

**AVISO DE PROYECTO
REMEDIACIÓN DE SUELO Y AGUA
ESTACIÓN DE SERVICIO BLANCA EX “UP”**

VILLA MARIA

CÓRDOBA

INPER GEOPROYECTOS SRL.



ENERO 2022



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: **HNOS PRENNA Y CIA**
Dirección: JUJUY 1264, VILLA MARIA, CORDOBA
CUIT: 30-71740096-4

PROYECTO REMEDIACION:

INPER SRL

OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA:

Venta DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

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-geoproyectos.com

2) PROYECTO DE REMEDIACIÓN

PROVINCIA DE CÓRDOBA

INTRODUCCIÓN:

La Firma HNOS PRENNA 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 BLANCA ,Ex UP ubicada en Av. Colon y Esquina Müller de la Ciudad de Villa María, Provincia de Córdoba. (ver **Figura 1**).

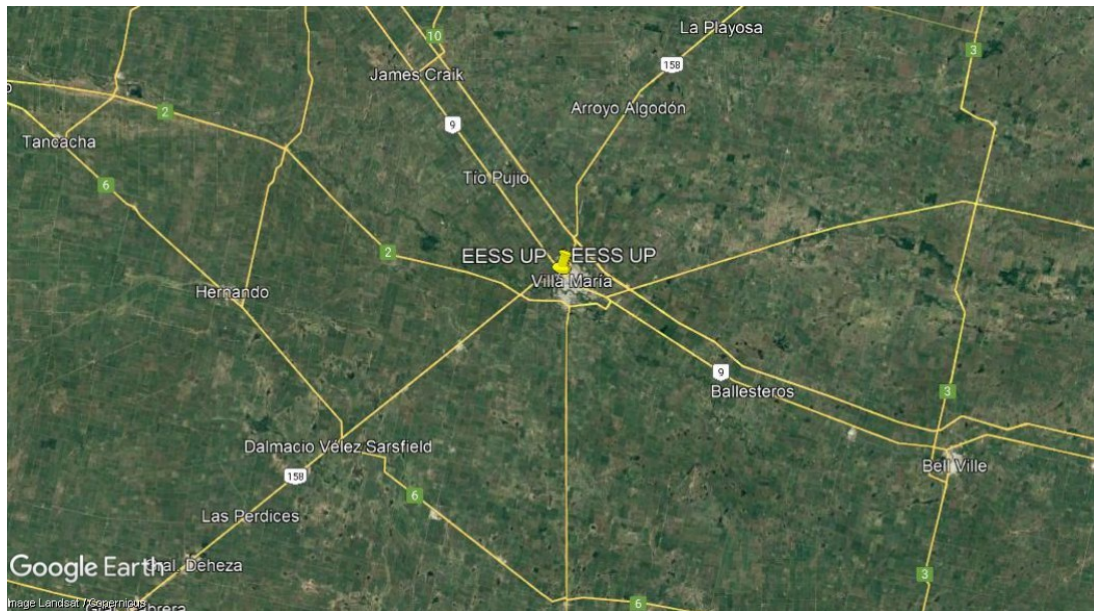


Figura 1: Ubicación geográfica Villa María, Provincia de Córdoba

La Estación de servicio de proyecto se encuentra emplazada en el sector Oeste de la Ciudad de Villa María , en un entorno urbano de densidad de población media alta. Las coordenadas del lugar son: 31° 24' 36.20" S, 63° 15' 33.75" O. (Ver **Figura 2**)



Figura 2: Ubicación Blanca Ex UP , Villa María , Provincia de Cordoba

CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE FÍSICO:

La obra está emplazada sobre una zona cubierta por una secuencia de suelo limo arenoso. La característica más importante del sitio es que se emplaza en una zona con suelos de fajas granulares de origen fluvial. La hidrogeología de esta área corresponde a la de una zona de sedimentos areno limosos de origen fluvial. El área posee una pendiente muy baja y está conformada por materiales de granulometría media con media a alta permeabilidad. Esto que hace que el movimiento de agua subterránea sea relativamente alto y de buena permeabilidad.

Todas estas características hacen que en el sitio de la EESS Ex UP **el nivel freático se encuentre en el orden de 3,50 a 4.00 m de profundidad**, verificado para la época de medición en septiembre de 2021. Esta particularidad la convierte en un sitio de alta vulnerabilidad ante cualquier vertido contaminante sobre el nivel freático.

De acuerdo al análisis realizado la dirección general de escurrimiento subterránea es de sentido Oeste-Este en el sitio. Datos que surgen del mapa hidrogeológico de la Provincia de Córdoba.



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 BLANCA EX UP:

El perfil litológico de la Estación de Servicio está conformado por una secuencia de limo arenoso de alta permeabilidad hasta los 4 m de profundidad.

De las muestras **de suelo** analizadas provenientes de siete sondeos realizados S1 a S5 fueron realizados en una primera etapa, en mayo de 2021 y S6 y S7 en septiembre de 2021. De todos estos sondeos S4, S5, S6 y S7 presentaron valores anómalos de HTP. El valor máximo se presentó en S7 a 3.8 m de profundidad con un valor de **15255.9 ppm de HTP**, le sigue S4 a 3m de profundidad con 12281.02 de HTP, S5 a 3 m de profundidad con 4879,75 ppm y S6 a 2m de profundidad con 432.6 ppm de HTP. **No se registraron valores de BTEX** en ninguna de las muestras de suelos analizadas. Todos los valores se encuentran por debajo de la técnica de cuantificación utilizada. (Ver INFORME y gráficos Estudio Caracterización Ambiental noviembre 2021.)

Con relación al agua subterránea las muestras líquidas obtenidas de F1 contienen registros de HTP con un valor en **F1 de 320 ppm de HTP**.

Además, se detectaron valores de BTEX que se encuentran por encima de lo propuesto por la Ley de Residuos Peligrosos 24.051. Los valores de BTEX que sobrepasan los límites de la Ley 24051 corresponden a registros de **0,65 ppm de Benceno** y **3,6 ppm de Etilbenceno**. Ver Tabla 6.2 Resultados Analíticos Muestras de Agua (Pág. 9) informe Caracterización Ambiental.

El nivel freático se encuentra en el sitio en el orden **-3,65** m de profundidad en promedio para las mediciones de septiembre de 2021.

De acuerdo el análisis realizado la dirección general de escurrimiento subterránea en el sitio es de sentido Oeste-Este. Ver Fig. 3.1 Dirección predominante de flujo de agua subterránea.

Se detectó presencia de FLSN con un valor de **espesor aparente** de 5 cm el cual se considera despreciable si se aplica el factor de corrección correspondiente al tipo de suelo presente.

El cromatograma de la muestra líquida proveniente de F1 indicaría que el producto presente corresponde a Gas oíl.

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 sería conveniente **realizar acciones correctivas** tendientes a bajar el nivel de HTP y BTEX presentes en el agua subterránea. Dicho objetivo será simple de lograr considerando que en el punto F1 está el foco de la contaminación.

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

Dado que afortunadamente prácticamente no hay presencia de fase libre en el sitio si se decidiera avanzar con un 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 de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea. Un método de bio-remediación que estimule los procesos biológicos sería lo ideal 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

PROPUESTA DE REMEDIACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE REMEDIACIÓN:

ALCANCE:

El objetivo central de esta propuesta está 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 generado por la actividad comercial de la EESS BLANCA Ex UP 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 SHELL la cual será operada por la HNOS PRENNA 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 Línea de Base Ambiental elaborado por la firma INPER SRL en noviembre de 2021. Se debe tener presente que se podrán 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 comenzará con la excavación para 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.

En el caso de verificarse remanentes de Fase libre los mismos serán retirados aprovechando la apertura de fosas generadas durante la etapa de extracción de tanques.

Para este caso particular se evaluará si fuera necesario la instalación de un separador de fases para recuperación de Fase libre.

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.

Una vez comprobado **la inexistencia de la fase libre sobrenadante** eventual se dará por concluida la Primera Etapa.



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

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 y certificados de disposición final. Para esta etapa se prevé un plazo estimado en **90 días**.

Segunda ETAPA:

Una vez concluida la Primera Etapa de cambio de tanques y reemplazo de suelos contaminados estos espacios serán rellenados 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 dejará previsto en puntos estratégicos pozos que permitan realizar inyección de aire con el objeto de realizar un aporte de oxígeno extra al medio y de esta forma acelerar los procesos naturales de biodegradación.

Características de los pozos para inyección de aire:

Diámetro de la perforación: **125 mm**.

Profundidad estimada: **4 m**

Entubamiento, Cañería PVC reforzado 110 mm de diámetro.

Filtro: 1,5 mts (Construido en PVC)

Red colectora de vapores:

Red colectora de vapores: 100 mm

Profundidad: 3,50 m

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 6 m. Entubamiento, Cañería PVC reforzado 60 mm. de diámetro.

Filtro: 3 m

El espacio anular entre las paredes de la perforación y el filtro será rellenado con grava silíceo seleccionada, de tamaño 2 a 4 mm. (pre filtro 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 materiales finos 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.

TERCERA ETAPA

Una vez concluida el cambio de tanques y cambio de suelo y con la red de colectores de vapores y pozos de inyección de aire ejecutada se dará comienzo a la tercera Etapa.

Se instalará un equipamiento que funcionara de forma automática y permitirá ir bajando los remanentes de hidrocarburos disueltos que puedan quedar en el agua subterránea llevando los valores anómalos que pudieran existir a registros 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.

Esta 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).

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:



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

HTP

Oxígeno disuelto

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 intentaran alcanzar en los trabajos de remediación.

Valores objetivo:

Suelos:

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			



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

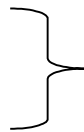
Agua subterránea:

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.

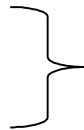
**Benceno
Tolueno
Xileno**



Ley 24051 Decreto 831/98 Anexo 2 Tabla 2

De mínima

**Benceno Tolueno
Xileno**



Según los valores que arroje la evaluación de riesgo
RBCA

