

# LFS-1<sup>®</sup>

Ayuda a restablecer el equilibrio del ecosistema.

# ¿QUÉ ES?

Es una mezcla microorganismos suspendidos en una solución acuosa empleada en la bioremediación, limpieza de suelos y aguas contaminados por derrames de hidrocarburo y residuos asociados con la producción de ellos. **LFS-1®** está formulado por un grupo de 7 bacterias del género *Pseudomonas* y *acetinobacterias* altamente especializadas a sobrevivir bajo condiciones adversas.

## USOS Y APLICACIONES

Sus usos principales son (ver diagrama 1):

- Remediación de suelo y agua por derrames de Petróleo

- Residuos asociados con la producción de aceites.

- Limpieza de sedimentos y capas de aceite causados por la evaporación

- Remediación de recortes de perforación contaminados con crudo o fluidos base aceite.

- Limpieza de fosas de sedimentación.

- Remediación de agua y suelo en contrapozos.

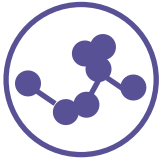
Diagrama 1. Uso de LFS-1 en  
limpieza de contaminación de petróleo.



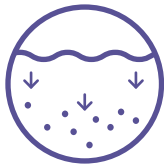
# ¿CÓMO FUNCIONA?

## MECANISMO

### DEGRADACIÓN DE CADENAS DE HIDROCARBUROS



### PRECIPITACIÓN DE METALES DISUELTOS



### BIOESTIMULACIÓN DE SUELO



## DESCRIPCIÓN

Los microorganismos metabolizan los hidrocarburos de tal manera que degradan las cadenas de hidrocarburos rompiéndolas en compuestos más sencillos como aldehídos y alcoholes. Los únicos subproductos de la acción del **LFS-1** son pequeñas cantidades de CO<sub>2</sub> y ácidos grasos.

Los metales pesados disueltos son transformados químicamente para hacerlos insolubles, los microorganismos resisten la presencia de los metales en su medio ambiente y reaccionan dependiendo del tipo de metal y el grado de toxicidad, generando *Pseudomonas* que adhieran pequeños grupos químicos de metiles (**CH<sub>3</sub>**) a las cadenas de metales o cambiando sus cargas atómicas provocando de esta manera que el metal precipite. Al no encontrarse disuelto deja de estar disponible para las plantas o animales que estén en contacto con el agua o suelo contaminado evitando el daño que pueden causar a los seres vivos.

Las poblaciones de Microbios en el Producto son estimuladas a crecer a su máxima concentración mediante un Nutriente que acompaña la aplicación del producto y una vez hecha la bioremediación, la población microbiana va disminuyendo poco a poco hasta desaparecer. Los nutrientes se disuelven en agua y contienen fósforo, potasio y nitritos. Los suelos contaminados aumentan la productividad y calidad del suelo al optimizar la disponibilidad de nutrientes.

# ¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS?

- Ayuda a restablecer el equilibrio del ecosistema
- Solución natural para la biorremediación, sin el uso de químicos.
- El producto no es peligroso, tóxico o patogénico
- No requiere de manejo especial ni permisos para su almacenamiento.
- Los resultados se observan dentro de los primeros 30 días.

## LFS-1® DEGRADA

- Alcanos (gasolina, diesel, aceites, etc)
- Hidrocarburos Clorados (tricloroetileno, bifenilos policlorados etc)
- Aromáticos y poliaromáticos (tolueno, xileno, naftalina, etc)
- Cetonas (metiletilcetona, metil-isobutil-cetona, etc)
- Alcoholes (isopropanol, isobutanol, alcohol etílico, etc)
- Desechos tóxicos (Nitratos)
- Pesticidas

# ¿CÓMO SE APLICA?

## PREPARACIÓN:

1. Verificar los niveles de BTEX, TPH y TCLP previos al tratamiento o según lo requieran las agencias reguladoras.
2. Mantener el pH dentro del rango 6-9.
3. Cribar el suelo o moler para obtener un tamaño uniforme. El suelo debe ser lo más fino posible.
4. Seleccionar un lugar adecuado para la biorremediación de tal manera que la temperatura ambiente pueda mantenerse a 65°F (18.3°C) o por encima de ella. A temperaturas más bajas disminuye la rapidez metabólica de las bacterias y se prolongan los tiempos de remediación.
5. Disolver 11.5 onzas (en peso) de nutriente en un galón de agua limpia. Para una remediación a gran escala disolver 40 lb de nutriente seco en aproximadamente 55 galones de agua (de preferencia desclorada).
6. Mezclar LFS-1 con la solución de agua y nutrientes en una proporción 1:1. *El tratamiento de 1 yd<sup>3</sup> de suelo requiere 1/2 galón de LFS-1 y 1/2 galón de solución de nutriente para asegurar una adecuada remediación del suelo.* Una vez que el nutriente es mezclado con el LFS-1, debe utilizarse rápidamente debido a que las bacterias experimentarán un crecimiento extremadamente rápido.
7. El contenido de humedad debe mantenerse en entre 16-20% mediante aplicación periódica de agua (preferentemente desclorada). No aplique demasiada agua ya que retardará el proceso de biorremediación.
8. Los valores de BTEX, TPH y TCLP deben ser revisados por lo menos cada 30 días.
9. Se recomienda labrar el suelo al final de la segunda semana con el fin de asegurar una adecuada aireación del suelo.

## ESCALA DE APLICACIÓN

### + GRAN ESCALA

Utilice molinos de tierra, trituradoras, molinos de barro o un dispositivo apropiado, como el rociador Royer/Cooper para facilitar la aplicación el producto cuando el suelo está saliendo del dispositivo de molienda. El suelo debe colocarse sobre una lona de plástico en una berma o rodeado por un contenedor adecuado una vez aplicado el producto. No se debe permitir que los líquidos se escapen. La altura máxima de la pila de suelo no debe ser mayor de 18 in.

### - PEQUEÑA ESCALA

El suelo debe colocarse en capas de 2 a 3 pulgadas y rociarse uniformemente con producto. Después otra capa suelo de 2-3 pulgadas se debe colocarse encima y se rociarse de nuevo. Este proceso se debe repetir hasta que todo el suelo sea completamente tratado. Aproximadamente cada dos capas, el suelos deben ser revuelto ligeramente con un rastrillo de jardín.

## CASOS DE ÉXITO

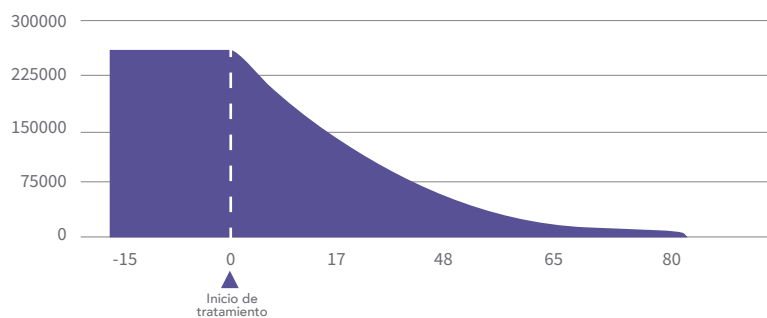
### REMEDIACIÓN:

#### [1] RECORTES DE PERFORACIÓN

Pure Environment Inc.

Como resultado de la perforación de un pozo de gas con lodo de perforación base aceite por HMC, 350 yd<sup>3</sup> de recortes de perforación fueron contaminados con diésel. Se inició el tratamiento con **LFS-1®** para la remediación de estos recortes el 28 de Nov de 1993. Los recortes fueron remediados en un periodo de 3 meses. La tabla y gráfico muestran los valores de THP obtenidos durante el muestreo regular realizado a lo largo del tratamiento.

	TPH PPM
Día 14	264,000
Día 0	Inicio del tratamiento
Día 17	137,000
Día 48	43,000
Día 65	14,500
Día 80	5,000



### REMEDIACIÓN:

#### [2] AGUA SUBTERRÁNEA

Aceites combustibles contaminaron el sistema de aguas subterráneas en Harrisburg, Pennsylvania. La bioremediación del agua con LFS-1 se llevó a cabo en un bio-reactor de 5,000 gal en un periodo de 12 meses.

Los valores de TPH y naftaleno previos y posteriores al tratamiento se resumen en la siguiente tabla:

	TPH mg/l	NAFTALENO (mg/l)
Pre-tratamiento	117	0.942
Post-tratamiento	0.5	No detectable (límite detectable 0.001 mg/l)
Límites máximos permisibles de descarga	3	0.005

## REMEDIACIÓN:

### [3] SUELO

14,000 ton de arena contaminada con grasa, aceite de motor y aceite hidráulico en una Planta productora de Aluminio en Vancouver, Washington.

**LFS-1® bio-remedió el suelo contaminado en un periodo de 7 meses, los resultados obtenidos fueron:**

**1.** Reducción de los niveles TPH de 5,000ppm a menos de 400ppm

**2.** Reducción de los niveles de PCB de 175ppm a menos de 10 ppm



**EL CLIENTE AHORRÓ CON ESTE PROYECTO MÁS DE \$1.2 MILLONES USD EN COMPARACIÓN CON EL MÉTODO DE RELLENO SANITARIO.**

## REFERENCIAS.

[1] Pure Environment Inc. Hanson Minerals Company Octubre 1993  
Remediation of Drill Cuttings from the Josey # 1 Well

[2] Tethys Consultants Inc, Marzo 1995  
Remediation of contaminated groundwater with combustible oils  
[3] CCC Group. Vancouver Washington

Remediation 14,000 tons of soil contaminated with grease and oil  
[4] MOBIL oil 1994. Remediation of 22,000 tons of soil contaminated with oil

## REMEDIACIÓN:

### [4] SUELO

MOBIL 1994. Derrame de aceite contaminó 22,000 ton de suelo. El suelo fue remediado in-situ con LFS-1 y el periodo de remediación duró menos de 4 meses. **Los niveles de TPH fueron reducidos de 250,000 ppm a menos de 100 ppm.**



**EL PROYECTO REPRESENTÓ PARA EL CLIENTE UN AHORRO DE MÁS DE \$250,000 USD EN COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS.**



DESCUBRE  
EL PODER DE LO VIVO  
CONOCE MÁS SOBRE ESTE  
Y OTROS PRODUCTOS EN

[LIVENTIA.NET](https://www.liventia.net)

Cd. De México  
**(55) 5335 04 17**

Sinaloa  
**(667) 721 5903**

Chihuahua  
**(639) 466 0678**

San Antonio, Texas  
**(001) 210 558 4757**