

● **ENZIMAS ACTIVAS**

Forza Vero Bonifica

Control de derrames de hidrocarburos

Solución de limpieza basada en biotecnología para el control y la remediación biológica de derrames de hidrocarburos en suelo, agua y superficies.

Dilución: Se usa directo, sin diluir — nunca se diluye.

Rendimiento aproximado: 1 litro rinde aproximadamente **5–10 m²** de superficie o suelo contaminado. El rendimiento real varía según el nivel de contaminación.

— Beneficios clave

- **pH neutro (~7):** no corrosivo, no peligroso y no inflamable — seguro para el personal y el entorno.
- **Amplio espectro:** remedia crudo, diésel, gasolina, turbosina (jet fuel), aceites lubricantes y de motor, grasas, fluidos de corte, glicoles, fluido hidráulico y Skydrol.
- **Ecológico:** no tóxico y biodegradable (OECD 301), sin agregar un contaminante secundario sobre el sitio contaminado.
- **Biorremediación real:** microbios no patógenos y bio-activadores que digieren el hidrocarburo, el aceite y la materia orgánica — los degrada de raíz, no los hunde ni los traslada.
- **Seguridad en emergencias:** inertiza vapores volátiles y «hot spots»; arranca la limpieza de un derrame rápido y mitiga el riesgo de incendio.

— Propiedades técnicas

Propiedad	Forza Vero Bonifica	Dispersante / químico típico
pH	~7 (neutro)	Variable (puede ser corrosivo o tóxico)
Mecanismo de acción	Biodegradación por microorganismos	Dispersión / encapsulado
Recuento microbiano	10 ⁵ –10 ⁶ UFC/ml	Ninguno (base química)
Resultado ambiental	Elimina el hidrocarburo (CO ₂ y agua)	Solo lo dispersa o lo hunde
Biodegradabilidad	OECD 301 – fácilmente biodegradable	Frecuentemente no biodegradable
Inflamabilidad	No inflamable	Puede ser inflamable
Contenido de COV (VOC)	No volátil	Alto (base solvente)
Toxicidad residual	No tóxico	Puede dejar residuo tóxico
Seguridad del trabajador	No requiere EPP especial (solo guantes)	Requiere EPP completo

— Aplicaciones

Aplicaciones principales

- **Derrames y fugas:** pads de concreto, carreteras, patios de ferrocarril y cruces vehiculares.
- **Remediación de suelos:** biodegradación de hidrocarburos derramados en tierra.
- **Derrames en agua:** degrada crudo, diésel, gasolina y aceites en cuerpos de agua.
- **Respuesta a emergencias:** inertiza vapores volátiles y «hot spots» para arrancar la limpieza rápido.

Casos de uso en petróleo y gas

- **Remediación de sitios:** recuperación de suelos contaminados por hidrocarburos.
- **Tanques y tank farms:** limpieza y desgasificación que deja el espacio más seguro para la maniobra.
- **Áreas de mantenimiento:** reduce los riesgos y los costos de limpieza.
- **Gasolineras y patios de maniobra:** atención de fugas y derrames de hidrocarburos.

— Cómo se aplica

Para este procedimiento, el producto se aplica tal cual — no se diluye.

- 1 **Cobertura total del derrame:** aplicar el producto sobre toda la superficie del derrame o del área a limpiar, hasta cubrirla por completo.
- 2 **Agitar sobre acumulaciones pesadas:** en costras o acumulaciones gruesas y difíciles de hidrocarburo, tallar o agitar el producto sobre la zona para acelerar la digestión.
- 3 **Dejar actuar:** permitir que los microorganismos digieran el hidrocarburo; la acción continúa con el tiempo (biodegradación progresiva hasta ~95% de aceite y grasa a 35 días).
- 4 **Para un desempeño máximo:** cuando se requiera, calentar el producto a ~52 °C (125 °F) para acelerar la reacción.
- 5 **Derrames en agua:** aplicar sobre la mancha de aceite en la superficie del agua; el producto arranca la degradación del hidrocarburo en la superficie y ayuda a evitar que impacte la costa.
- 6 **Derrames volátiles / riesgo de incendio:** atender de inmediato; rociar en abundancia sobre el derrame y el área circundante para inertizar los vapores y mitigar el riesgo de explosión o incendio.

— Método de limpieza de tanques (biorremediación)

Para este procedimiento, el producto se aplica tal cual — no se diluye.

Paso 1 — Aspersión y degasificación

- Montar y probar las bombas de circulación: una bomba de **250–450 gpm** cubre la mayoría de los tamaños de tanque; líneas de circulación de **2" a 3"**.
- Dimensionar la **boquilla de aspersión** según el tamaño del tanque y la bomba (tipo airless, Gamajet, Butterworth o Cloud).
- Colocar un **filtro canasta** (basket strainer) a la salida de la bomba.
- Bombear el producto al tanque por el **puerto de acceso superior**; la aspersión degasifica el tanque y limpia el techo y las paredes internas. La solución se asienta sobre la capa de lodo (calculada para cubrir el lodo con ~60 cm de solución).

Paso 3 — Evacuación y retiro del lodo licuado

- Tras 24–36 h, los sólidos del lodo quedan licuados y se bombean fuera; el hidrocarburo queda emulsionado en la solución y los sólidos se recuperan del filtro para retirarlos del sitio.
- Reconfigurar la bomba y **evacuar el agua residual** (a fosa API o a biorremediación posterior). Si se busca recuperar producto, se desnata de la superficie.

Paso 2 — Circulación y desengrase del lodo

- Circular el producto por todo el tanque: succionar por el **puerto más bajo** (sumidero de piso) y re-asperjar pasando por el filtro canasta, que atrapa los sólidos liberados.
- Vigilar el **manómetro**; si la presión cae, vaciar el filtro y continuar.
- Circular **24–36 horas**: disuelve el lodo y separa los sólidos del hidrocarburo (que flota). Si se desea recuperar producto, se desnata la capa superior antes de evacuar.

Paso 4 — Segunda limpieza (si es necesaria)

- Repetir los pasos 1 y 2 con una segunda carga; la solución sobrante queda relativamente limpia y puede **reutilizarse como primer lavado del siguiente tanque**.
- Si no se requiere, asperjar **agua 3–4 horas** por la boquilla, bombear el tanque y enviar el agua residual a la fosa API. Puede introducirse un soplador (p. ej. COPUS) para secar el tanque.

Presentaciones: 5, 20, 50, 100, 250, 500 y 1000 litros (se puede pedir cualquier cantidad según se necesite).

Cumplimiento: OECD 301 (biodegradabilidad).

Resultados de laboratorio independientes: ~95% de aceite y grasa degradados a 35 días; ~49% de hidrocarburos totales (TPH) en 20 días en suelo con 50% de contaminación; metales pesados por debajo del máximo permitido tras el tratamiento.

forzavero.com · info@forzavero.com · +52 55 4955 5489 · Ciudad de México · Houston, TX

FABRICADO EN MÉXICO POR RATAZZI AMERICAS