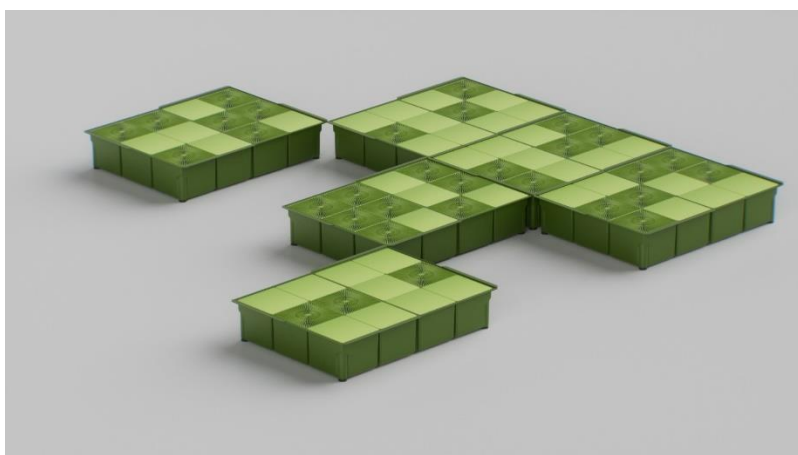
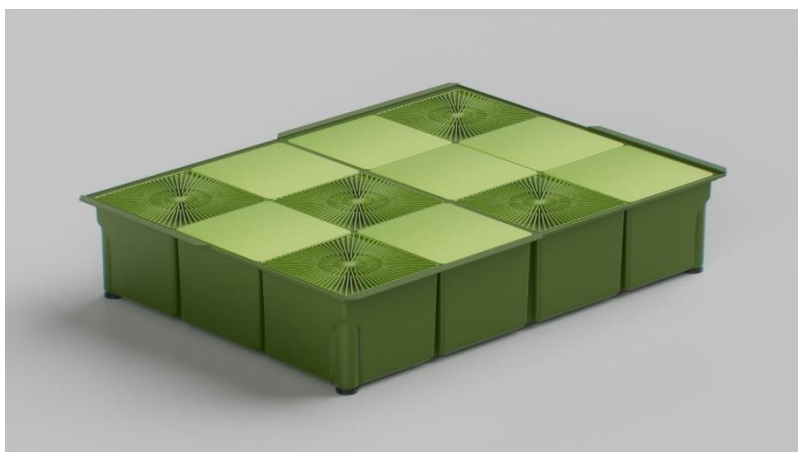


Módulo de Separación Pasiva de Fluidos (Sistema Antiderrame)

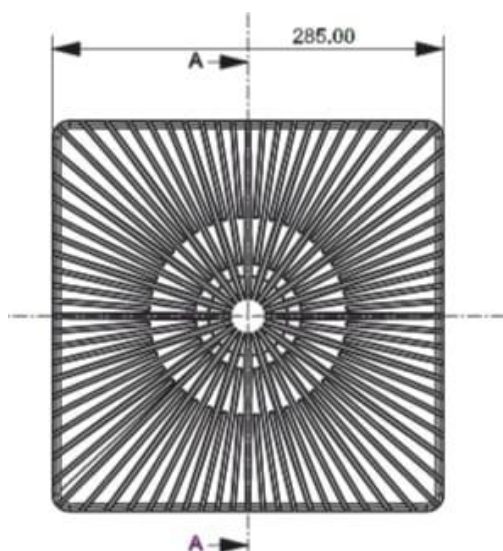
1 MÓDULO ANTIDERRAME

Este módulo es una solución mecánicamente simple y autónoma diseñada para la separación eficiente de emulsiones de agua e hidrocarburos, operando completamente por principios de gravedad y diferencia de densidad, lo que lo hace ideal para entornos industriales o remotos.

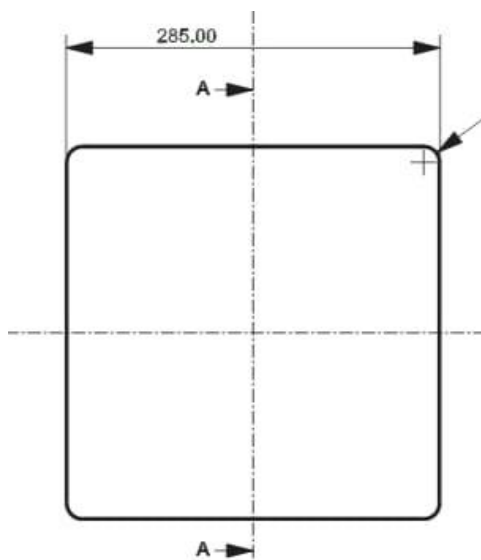


2 CONJUNTO DE COMPONENTES

COMPONENTE TAPA FILTRO



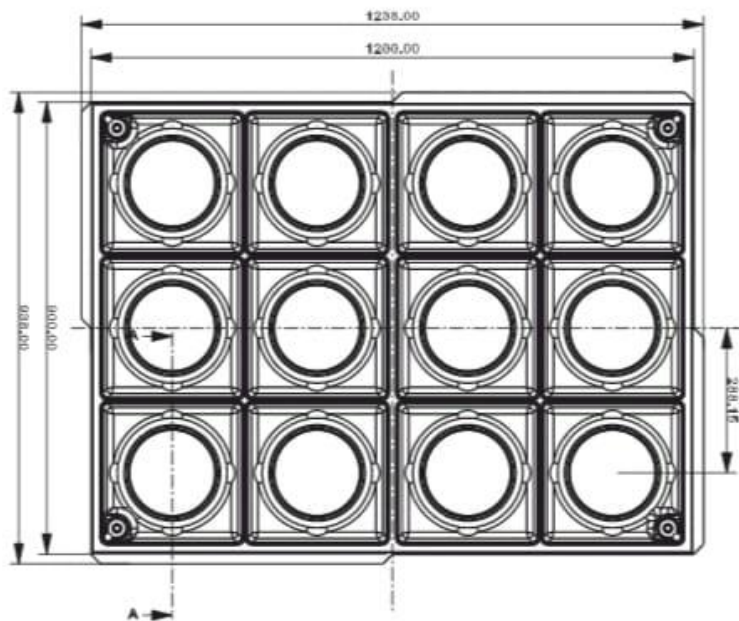
COMPONENTE TAPA CIEGA



COMPONENTE FILTRO



COMPONENTE CONTENEDOR



3 FUNCIONAMIENTO

1 FUNCIONAMIENTO SECUENCIAL

El funcionamiento del sistema es completamente pasivo y se basa en la ley de la gravedad:

Módulo en el campo de trabajo: El Módulo se encuentra a la espera de los fluidos.

Ingreso y Retención: El líquido contaminado y el agua ingresan por las ranuras del Componente TAPA FILTRO y cae en la Precámara Campana.

Separación por Densidad: En la Cámara Campana, del Componente CONTENEDOR, el agua desciende por su mayor densidad, mientras el hidrocarburo flota y se acumula en la parte superior pasando de la Precámara al Contenedor.

Evacuación Controlada: Cuando la acumulación de agua decantada eleva el nivel lo suficiente, el componente FILTRO sube y abre el conducto, permitiendo la liberación del agua decantada por debajo del hidrocarburo retenido.

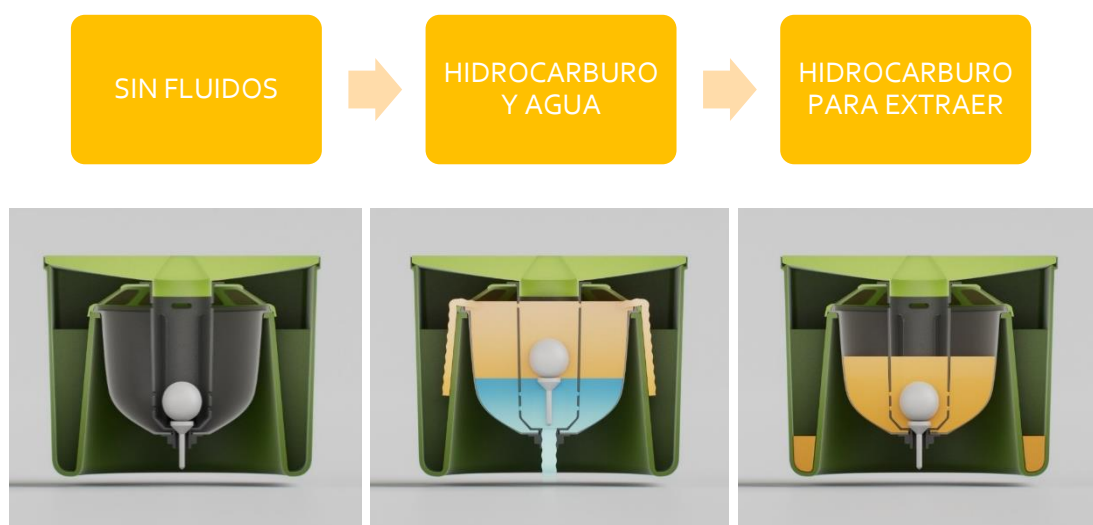
Autonomía: El sistema es mecánicamente simple, robusto y no requiere energía eléctrica ni infraestructura compleja para su funcionamiento.

Seguridad y Simpleza: Ha sido diseñado para un uso intuitivo por personal no especializado. El mantenimiento se limita a una sencilla lectura de nivel y el vaciado mediante aspiración sin contacto directo con las sustancias peligrosas.

2 FUNCIONAMIENTO Y COMPONENTES

El sistema opera mediante cuatro componentes clave que actúan de manera complementaria para lograr la retención del contaminante (hidrocarburo) y la liberación del fluido menos denso (agua).

| COMPONENTE | FUNCIÓN PRINCIPAL | ROL EN LA SEPARACIÓN |
|--------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PRECÁMARA CAMPANA | Primera etapa de ingreso y retención inicial. | Permite la entrada del líquido mezclado por la Tapa Filtro. Su base cerrada impide el vaciado inmediato, reteniendo la mezcla para iniciar la separación por gravedad. |
| PRECÁMARA CAMPANA | Decantación y estabilización de la separación. | Su geometría tipo campana maximiza el espacio para que el agua (más densa) descienda a la parte inferior y el hidrocarburo (menos denso) se concentre en la parte superior. |
| BOCHA FLOTANTE GUIADA | Válvula de control pasivo. | Es un elemento móvil que flota únicamente cuando el nivel de agua alcanza un umbral. Su ascenso, guiado por un eje central, habilita mecánicamente el paso de la capa de agua decantada. |
| PRECÁMARA CAMPANA Y CONTENEDOR | Almacenamiento de hidrocarburo. | Mantiene el hidrocarburo concentrado en la Precámara Campana y el componente Contenedor para su posterior y simple recolección. |



4 PRINCIPALES CARACTERISTICAS

I. FUNCIONALIDAD EN CAMPO

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN / COMENTARIO ESTRATÉGICO |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTENCIÓN DE HIDROCARBUROS | Actúa como una barrera física, plana y resistente para contener derrames dentro de su perímetro, evitando la dispersión del contaminante. |
| NO REQUIERE RECAMBIO | A diferencia de absorbentes, el módulo no demanda recambio por saturación de fluidos. Su sistema de separación permite la reutilización continua, reduciendo costos operativos. |
| SISTEMA ANTI-REBALSE CLIMATICO | Diseño pensado para resistir y manejar la acumulación de agentes externos (lluvia o nieve), garantizando que el hidrocarburo retenido no se desborde, manteniendo la integridad del proceso de contención. |
| EXTRACCIÓN SIMPLE | El hidrocarburo se extrae de manera limpia y controlada mediante bomba manual, minimizando la inversión en equipos de vaciado complejos. |
| ESTABILIDAD AMBIENTAL | Su diseño y material garantizan que no se afecta ante grandes vientos, asegurando su estabilidad y funcionalidad a la intemperie. |

II. SEGURIDAD, MATERIALES Y DURABILIDAD

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN / COMENTARIO ESTRATÉGICO |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RECICLABLE Y REUTILIZABLE | El material de fabricación es reciclable (economía circular) y el pallet es reutilizable, ofreciendo una solución sostenible con una vida útil prolongada. |
| RESISTENCIA A IMPACTOS | Diseño robusto que soporta golpes y manipulación ruda en ambientes industriales sin comprometer su integridad estructural o funcional. |
| NO INFLAMABLE | Material de alta seguridad que no es inflamable, crucial para la manipulación y almacenamiento de hidrocarburos. |
| AISLANTE ELÉCTRICO | Proporciona una capa de seguridad adicional al aislar eléctricamente los equipos de campo de la superficie de contacto. |
| PROTECCIÓN UV | El módulo no se afecta ante los rayos UV, lo que permite su guarda y uso al exterior prolongado sin degradación del material. |
| SEGURIDAD OCUPACIONAL | Superficie antideslizante y diseño que elimina el riesgo de caídas y resbalones, además de no presentar riesgo para los equipos de campo. |

III. LOGÍSTICA, MANIPULACIÓN Y MONTAJE

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN / COMENTARIO ESTRATÉGICO |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LOGÍSTICA VERSÁTIL | El módulo es apilable, permitiendo Stock en campo optimizado. Su tamaño permite el transporte en utilitarios chicos y medianos, mejorando la eficiencia logística. |
| MONTAJE SIMPLE Y ÁGIL | El proceso de montaje y desmontaje es sencillo y ágil, ideal para operativos rápidos o reubicaciones. |
| MANIPULACIÓN INDIVIDUAL | Puede ser manipulado individualmente por operarios (se asume peso ligero), reduciendo la necesidad de maquinaria pesada o equipos de izaje. |
| ENCAJE ANTI-FILTRACIÓN | Cuenta con un sistema de encastre diseñado para prevenir filtraciones entre módulos, garantizando una contención hermética cuando se usan múltiples unidades. |
| SEGURIDAD DE MANIPULACIÓN | Diseño sin bordes ni elementos salientes que supongan riesgo de atrapamiento para el personal. |
| CONTENCIÓN DE ORIGEN | Garantiza un suelo con contacto cero de hidrocarburos desde el inicio de la operación, cumpliendo con las normas ambientales más estrictas. |

IV. IMPACTO AMBIENTAL Y DISPOSICIÓN FINAL

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RECUPERACIÓN DEL FLUIDO | El hidrocarburo extraído se recupera para su cumplimiento con el concepto de economía circular, lo que representa un valor potencial para el cliente. |
| CERO RESIDUOS SÓLIDOS | No genera residuos para incineración (como paños absorbentes), ni demanda la remoción de suelo contaminado, reduciendo significativamente los costos de limpieza y gestión de residuos. |
| HIGIENE OPERACIONAL | El sistema no genera olores y está diseñado para que el operario no manipule el hidrocarburo directamente, mejorando las condiciones de trabajo. |

V. MÉTRICA OPERACIONAL

| ESPECIFICACIÓN | VALOR | IMPACTO |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIMENSIONES (LARGO X ANCHO X ALTO) | 120 cm largo 90 cm ancho 23 cm alto | Facilita la manipulación individual y el transporte en vehículos estándar. |
| VOLUMEN DE CONTENCIÓN (SUMP) | 248 Litros | Garantiza el cumplimiento de normativas de contención de derrames para tanques de volumen considerable. |
| CARGA ESTÁTICA | 2 Toneladas | Permite la contención segura debajo de Contenedores Intermedios a Granel (IBC) llenos y múltiples tambores de 200 L. Ideal para zonas de almacenamiento y bodegas. |
| CARGA DINÁMICA | 1.5 Toneladas | Permite el paso o la maniobra de pequeñas carretillas, zorras o equipos de mantenimiento ligeros (con carga), permitiendo que el módulo sea parte del flujo de trabajo, no un obstáculo. |

5 COMPONENTES ADICIONALES

| CARACTERÍSTICA | PROPUESTA DE VALOR ADICIONAL |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ILUMINACIÓN SOLAR | Ofrece autonomía de visualización en entornos sin energía, aumentando la seguridad y operatividad nocturna. |
| CINTA REFLEXIVA | Aumenta la visibilidad y seguridad en condiciones de baja luminosidad (noche, niebla), crucial en zonas de alto tráfico. |
| RAMPA DE ACCESO | Facilita el acceso y maniobra de equipos rodantes (carretillas, equipos ligeros) sobre el módulo, integrándolo mejor al flujo de trabajo. |

6 LAS DESVENTAJAS DE LOS MÉTODOS TRADICIONALES

Las soluciones convencionales (absorbentes y bandejas) representan una gestión de derrames reactiva y costosa. Su principal falla es que convierten el derrame líquido en un residuo sólido peligroso, sin aprovechar el potencial de recuperación del fluido.

Aquí se detallan los principales puntos negativos de la competencia directa:

1. MANTAS, TPAOS Y MATERIALES OLEOFÍLCOS/ABSORBENTES

El problema central de estos materiales es que son consumibles y pasan de ser una herramienta a convertirse en un problema ambiental y financiero inmediatamente después de su uso.

Generación Masiva de Residuos Peligrosos: Una vez saturados, estos materiales deben desecharse como residuos peligrosos (costo de gestión y eliminación por kilogramo). Esto incrementa exponencialmente los costos recurrentes y el impacto ambiental de la operación.

Alto Costo Operativo Recurrente: El costo no se limita a la compra inicial de las mantas, sino al gasto continuo de reposición y al alto costo de la disposición final por empresas especializadas (generalmente mediante incineración o confinamiento).

Riesgo de Contaminación del Suelo: Si no se colocan inmediatamente o si se usan de forma inadecuada, el derrame puede pasar por debajo o expandirse rápidamente, contaminando el suelo y requiriendo costosos trabajos de remediación (excavación y remoción de tierra contaminada).

Vulnerabilidad Ambiental: El viento puede dispersar ciertos materiales absorbentes granulares, complicando la limpieza. En entornos con humedad o agua, pueden saturarse de agua, lo que reduce drásticamente su capacidad de absorber el hidrocarburo.

Riesgo Laboral: El personal operativo debe manipular y recoger los materiales absorbentes saturados, aumentando la exposición directa a fluidos peligrosos y el riesgo químico.

2. BANDEJAS RECOLECTORAS SIMPLES

Las bandejas de plástico o metal (sin sistema de separación) son soluciones pasivas, pero tienen limitaciones críticas:

Capacidad Limitada y Riesgo de Rebalse: Suelen tener un volumen de contención bajo. Una lluvia intensa o un derrame grande puede llenarlas rápidamente, lo que lleva a un rebalse directo de la mezcla contaminada al suelo.

Separación Ineficiente (Emulsiones): No poseen mecanismos internos para separar la capa de agua de la de hidrocarburo. Esto obliga al personal a vaciar la mezcla total como residuo peligroso o intentar separarla manualmente (manipulación insegura y lenta).

Problemas de Estabilidad/Integración: Las bandejas simples pueden ser inestables para equipos pesados. Además, si el líquido cae sobre la pared de la máquina, puede filtrarse al suelo antes de llegar a la bandeja (riesgo de "filtración lateral").

3. TABLA COMPARATIVA ESTRATÉGICA FINAL

| CARACTERÍSTICA | MÓDULO ANTIDERRAMES | MANTAS TRAPOS ABSORBENTES | BANDEJAS RECOLECTORAS SIMPLES |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESTRATEGIA | Preventiva y Cero Residuos | Reactiva y de Consumibles | Reactiva y de Almacenamiento Estático |
| RESIDUOS GENERADOS | CERO Sólidos. Recuperación de contaminante . | Miles de kg de Sólidos Peligrosos (incineración obligatoria) . | Líquido Mezclado (disposición costosa). |
| RECUPERACIÓN DEL FLUIDO | SÍ. El sistema separa el hidrocarburo, permitiendo su extracción limpia para posible reprocesamiento. | NO. El hidrocarburo queda atrapado en el absorbente , volviendo la recuperación inviable. | NO. No separa agua/aceite, complicando la recuperación . |
| RIESGO DE REBASE/SATURACIÓN | BAJO. Sistema de flotación libera agua (lluvia/nieve), reteniendo el contaminante . | ALTO. La manta se satura; el fluido se filtra por uniones o desborda. | ALTO. Lluvias/nieve llenan la bandeja, forzando el rebalse del contaminante. |
| SEGURIDAD OPERATIVA (HSE) | ALTA. Sin manipulación directa del contaminante ; Antideslizante. | BAJA. Manipulación directa de material contaminado; Riesgo de atrapamiento en el montaje. | BAJA. Manipulación peligrosa del fluido contaminado ; Genera olores. |
| INTEGRACIÓN AL ENTORNO | ALTA. Superficie transitable (Antideslizante); Estable. | BAJA. Vida útil reducida; se rompe fácilmente; riesgo de ingesta por fauna. | BAJA. Obstaculiza el paso (no se puede caminar por encima); Riesgo de contacto para la fauna. |

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| COSTO OPERATIVO (OPEX) | BAJO. Es una compra de activo (CAPEX). Cero costo de reposición por saturación. | ALTO. Alto costo recurrente por consumibles y disposición final. | MEDIO-ALTO. Costo por disposición del líquido mezclado. |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

7 MÓDULO ANTIDERRAME: OPCIONES

El Módulo Antiderrame se basa en un Contenedor General único que presenta 12 cavidades uniformes. La flexibilidad del sistema radica en la elección de la tapa para cada cavidad, permitiendo tres configuraciones principales que se adaptan a las condiciones ambientales y operacionales del cliente.

1. COMPONENTES CONFIGURABLES

La función final del módulo se define por la combinación de sus componentes:

| COMPONENTE | FUNCIÓN |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TAPA CIEGA | Bloquea el paso de cualquier fluido (lluvia, hidrocarburo) a esa cavidad. |
| TAPA RANURADA | Permite el paso de los fluidos (derrame o agua de lluvia) hacia el interior de la cavidad para su contención o separación. Crea una superficie antideslizante y transitable sobre la cámara de contención. |
| SISTEMA FLOTANTE DE SEPARACIÓN | Mecanismo pasivo de válvula (bocha guiada) que se instala debajo de una tapa ranurada. Su función es separar el agua (por densidad) para su liberación controlada, reteniendo el hidrocarburo. |

2. TIPOS DE MÓDULOS

Según la necesidad del cliente es el tipo de Módulo a utilizar. Una configuración estándar o crear una configuración híbrida para optimizar el rendimiento y el costo:

| TIPO DE MÓDULO | USO RECOMENDADO | CONFIGURACIÓN CLAVE |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| A. CONTENEDOR SIMPLE (USO INTERIOR) | Almacenamiento en interiores (bodegas, talleres) o áreas donde la lluvia no es un factor. | Mínimo de 6-12 Tapas Ranuradas SIN Sistema Flotante. |
| B. SEPARACIÓN BÁSICA (USO SEMI CUBIERTO) | Contención en zonas semi cubiertas donde el riesgo de lluvias o agua es bajo. | 6 a 8 Tapas Ranuradas CON Sistema Flotante. |
| C. SEPARACIÓN MÁXIMA (USO CRÍTICO EXTERIOR) | Áreas de alto riesgo ambiental. Zonas con caída directa de lluvias y nieve. Máxima eficiencia. | 12 Tapas Ranuradas (máxima área de captación) CON Sistema Flotante. |

3. PRINCIPIO DE EFICIENCIA

La eficiencia del módulo se relaciona directamente con el nivel de control y la capacidad de captación de fluidos:

Captación: Cuantas más Tapas Ranuradas se usen, mayor es la superficie de captación de derrame, lo que mejora la rapidez con la que el contaminante ingresa a la cámara de contención.

Separación: Cuantos más Sistemas Flotantes se instalen, más eficiente será el módulo en exteriores, ya que aumenta la capacidad del sistema para liberar rápidamente grandes volúmenes de agua de lluvia, manteniendo el espacio interno disponible para la contención del hidrocarburo.

El Servicio Integral permite al cliente contratar la configuración exacta que necesita, con la flexibilidad de modificar la disposición de las tapas si las condiciones operativas o climáticas cambian, asegurando siempre el máximo rendimiento.



**RECUPERACIÓN
TOTAL**

► LAVADERO INDUSTRIAL