

**MANUAL PARA FORMACIÓN PRÁCTICA:  
“RESPUESTA ANTE VERTIDOS DE HIDROCARBUROS EN ZONAS COSTERAS”**



*Plan RIBERA*



El presente manual se ha elaborado como material de apoyo a la formación práctica previa a los ejercicios de respuesta ante episodios de contaminación por hidrocarburos en zonas costeras.

El objetivo de estos ejercicios es entrenar al personal interviniente en una situación real de emergencia de contaminación por hidrocarburos con afección a la costa y familiarizarlo con los materiales necesarios para realizar una intervención rápida.

El Manual se divide en cinco secciones.

En la primera sección se presentan las barreras como el medio de contención por excelencia ante un vertido de hidrocarburos. En la sección segunda se aborda la recuperación de un vertido para eliminar el contaminante del medio. La sección tercera describe los métodos de recuperación que se practican en los ejercicios: la limpieza manual y la limpieza con agua a presión. En la cuarta sección se muestran los sistemas de almacenamiento temporal empleados en las zonas costeras. Y en la última sección se recogen los aspectos fundamentales de seguridad y salud en este tipo de intervenciones.

## MANUAL PARA FORMACIÓN PRÁCTICA: “RESPUESTA ANTE VERTIDOS DE HIDROCARBUROS EN ZONAS COSTERAS”



**CONTENCIÓN**

**RECUPERACIÓN**

**LIMPIEZA DEL  
LITORAL**

**ALMACENAMIENTO  
TEMPORAL**

**SEGURIDAD Y  
SALUD**

**Bibliografía e imágenes:**

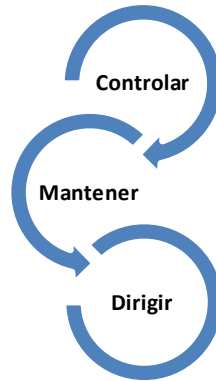
Recogida de vertidos de hidrocarburos, TRAGSA; Recuperación y contención en el mar, IPIECA 2015; Las barreras anticontaminación contra los vertidos hidrocarburos, Pablo Casado Ferreiro, 2013; Use of sorbents for spill response, CEDRE 2009; Manual de gestión de Residuos de vertidos de petróleo, POSOW 2016; Manual de seguridad y salud para los voluntarios en emergencias de contaminación por hidrocarburos, MITECO 2019; Manual de Seguridad y Salud, Servicio de Limpieza en playas, TRAGSA Canarias 2015; cethus.org; www.conterol.es; www.expandi.es.



# CONTENCIÓN

Un vertido de hidrocarburos suele extenderse formando una delgada capa superficial cuya limpieza y recogida es muy difícil. Por ello la **contención** del derrame es prioritaria para minimizar los daños.

La contención tiene tres **objetivos** básicos:



- **Controlar** el derrame en un lugar concreto.
- **Mantener** el derrame lejos de un área determinada (zonas especialmente sensibles, puertos, ...).
- **Dirigir** el derrame a un punto concreto (zona de sacrificio).

El medio de contención por excelencia son las **BARRERAS**.

La cualidad más importante de una barrera es su capacidad de contención del hidrocarburo. La barrera deberá poseer la suficiente flexibilidad para adaptarse al movimiento de las olas, pero al mismo tiempo ser lo suficientemente rígida para retener tanto hidrocarburo como sea posible.



COMPONENTES DE LAS BARRERAS

CLASIFICACIÓN Y USOS DE LAS BARRERAS

FALLOS EN LAS BARRERAS

CONFIGURACIONES DE DESPLIEGUE EN EL MAR

FUNDAMENTO Y METODOLOGÍA PARA DESPLIEGUE EN AGUAS COSTERAS

EMPATADO DE LAS BARRERAS

FONDEO DE LAS BARRERAS

## COMPONENTES DE LAS BARRERAS

### FLOTADOR

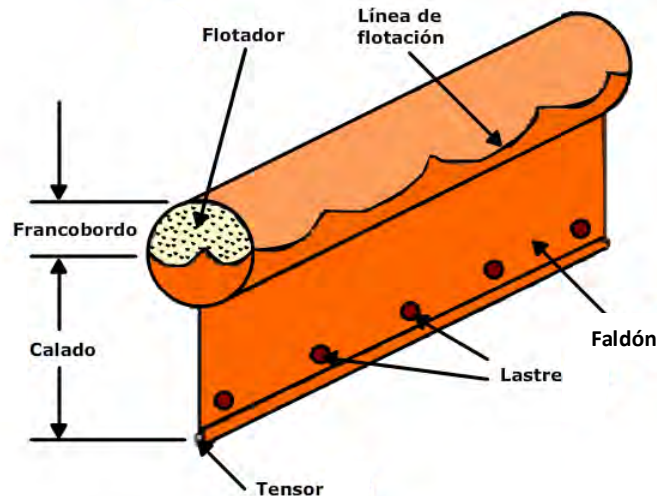
Es la parte alta, da flotabilidad al conjunto manteniendo a la barreras por encima del agua.  
El compartimento de regulación de inmersión contiene espuma, aire u otro material flotante.

### FRANCOBORDO

Altura de la parte que sobresale del agua. Evita el escape por encima.

### CALADO

Altura de la parte que queda sumergida.



### FALDÓN

El faldón sirve para evitar el escape de hidrocarburos por debajo de la barrera.

### LASTRE

El lastre o peso ayuda a mantener el faldón en posición vertical en el agua. El lastre puede ser una cadena, cable de acero o pesas de plomo ubicadas a lo largo del borde inferior del faldón. Si es cadena o cable puede servir también como tensor.

### TENSOR

Los tensores apoyan las cargas impuestas por la acción de remolque.  
Los tensores más corrientes son cadenas, cables o redes que corren a lo largo del faldón o del flotador.

# CLASIFICACIÓN Y USOS DE LAS BARRERAS



**BARRERA INFLABLE**

La flotabilidad de la barrera se consigue por medio de una cámara de aire que forma parte del francobordo. Pueden ser de inflado manual o de inflado automático. Recomendada para su uso en mar abierto.



**BARRERA DE FLOTADOR MACIZO**

El flotador de estas barreras está formado por materiales sintéticos de alta flotabilidad. El faldón es así mismo resistente a los HC y su parte inferior va lastrada. Ocupan mucho espacio. Se suministran en tramos de 10 a 30 metros. Recomendada para su uso en aguas protegidas y zonas con poco oleaje.



**BARRERA PERMANENTE**

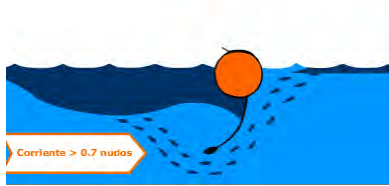
Está formada por piezas de material resistente al HC. Cada placa es por sí misma, el francobordo, el faldón, la flotación y el lastre. Se usan en aguas protegidas y zonas con oleaje moderado donde se quiere dejar instalado con carácter indefinido. Se emplea en tramos de poca longitud, ya que de no ser así pueden volcarse debido a la presión del viento o la corriente.



**BARRERA SELLADORA**

Es una barrera inflable dotada con dos cámaras de agua de lastre inferiores. Recomendado su uso en las orillas de playas, pantanos, lagunas, ríos, y en general zonas de transición agua/costa. Permite asegurar una buena estanqueidad independientemente del nivel del agua en zonas donde se producen variaciones de marea o en orillas donde pueda fluctuar el nivel del agua.

# FALLOS EN LAS BARRERAS



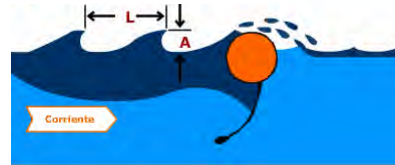
**ARRASTRE**

Se forma una cabeza de ola arriba y se produce una turbulencia abajo que resulta en el escape de gotas de petróleo por debajo de la barrera. La cantidad de petróleo que se pierde durante este fallo depende del espesor de la capa de petróleo en la cabeza de la ola.



**FALLO DE DRENAJE**

Sucede cuando se usa una barrera pequeña para aguantar tanto petróleo que éste fluye por debajo de la barrera y se escapa por el otro lado. El problema no se soluciona aumentando la profundidad del faldón ya que esto sólo aumenta el potencial de producirse un fallo por aplastamiento.



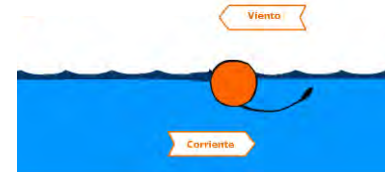
**ESCAPE POR ENCIMA**

Puede ocurrir en aguas picadas cuando la altura de la ola (A) es mayor que la altura de francobordo de la barrera y la proporción de longitud a la altura de la ola (L/A) es menor que 10:1.



**SUMERSIÓN**

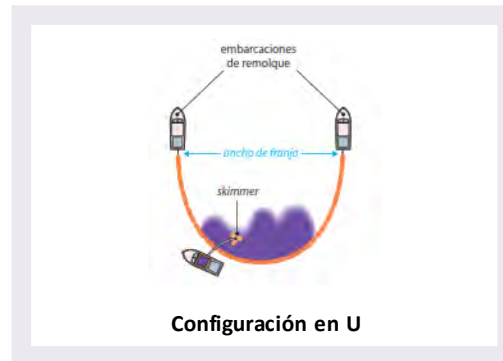
Sucede cuando se despliega o se anda una barrera en una corriente fuerte, o cuando se remolca a alta velocidad. La tendencia de la barrera a sumergirse a una velocidad específica se determina por el exceso de flotabilidad. Un exceso mayor de flotabilidad reduce la tendencia a sumergirse.



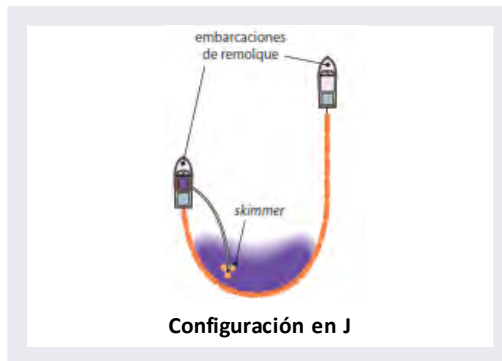
**APLANTAMIENTO**

Los vientos y corrientes fuertes que se mueven en direcciones opuestas pueden ocasionar un aplastamiento de una barrera (la inclinación de la barrera sobre la superficie del agua). La probabilidad de ocurrir es mayor cuando el lastre de la barrera es inadecuado o cuando uno de los sensores está cerca o por encima del nivel del agua.

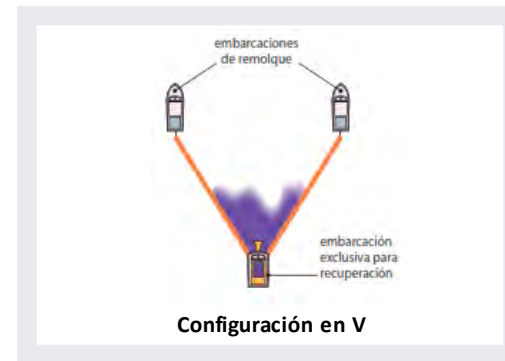
## CONFIGURACIONES DE DESPLIEGUE EN EL MAR



Dos embarcaciones pueden remolcar una barrera en forma de **U** dejándose llevar por la corriente, manteniéndose en posición estacionaria, o avanzando aguas arriba hacia la fuente del derrame.



La barrera se puede configurar en forma de una **J** que desviará el petróleo hacia un "skimmer", permitiendo así la contención y la recuperación simultáneas.



La barrera se puede desplegar en forma de **V**, utilizando 3 embarcaciones. La tercera embarcación se coloca en el ápice de la barrera y sirve para recuperar el hidrocarburo derramado.

## FUNDAMENTO Y METODOLOGÍA PARA EL DESPLIEGUE DE LAS BARRERAS CILÍNDRICA Y SELLADORA EN AGUAS COSTERAS



TENDIDO

Las barreras se extienden en la orilla teniendo en cuenta las condiciones de marea de ese momento y las previstas.



EMPATADO

Las barreras se enlazan unas con otras hasta alcanzar la longitud deseada.



INFLADO/LLENADO

Se procede al inflado y al llenado de las cámaras de aire y agua de la barrera selladora respectivamente, para tener un correcto sellado de la playa teniendo en cuenta la amplitud de la marea.

- Inflado de la cámara de aire: con una herramienta sopladora con los manguitos de unión correspondientes.
- Llenado de la cámara de agua: bombeando con agua dulce desde una cisterna u otro tipo de tanque, usando las conexiones correspondientes.



LARGADO

Las barreras se despliegan en el agua con la ayuda de personal especializado y correctamente equipado, y la colaboración de embarcaciones auxiliares.

## EMPATADO DE LAS BARRERAS

El tipo de conexión de las barreras puede variar con cada fabricante, pero para evitar el problema de no poder usar barreras de diferentes fabricantes, con diferentes tipos de conexiones, se han estandarizado los tipos de unión.

El sistema más empleado en barreras de tipo costero es el **estándar ASTM**.

Este sistema utiliza conexiones de aluminio con calidad marina, piezas rectangulares de una altura igual a la de la barrera, con un carril o pestaña dentro de la cual encastra la conexión del próximo tramo, también dotada del mismo carril y pestaña, esta pieza metálica se une mediante una pletina al tejido de la barrera. Una vez unidas las dos conexiones, estas se fijan mediante un par de pasadores metálicos que evitan el movimiento de las piezas asegurando su unión.



Otro sistema utilizado en muchas barreras de construcción nórdica es el **sistema noruego** de conexión mediante hoyados y ojales, un sistema muy sencillo, que no utiliza piezas metálicas que lo hace muy flexible y por ello se adapta muy bien al oleaje sin crear tensiones en las cabezas. Este sistema se asegura mediante un simple cabo que cose los ojales de ambas cabezas, en su contra el cosido de las cabezas es un trabajo lento y difícil de realizar en barreras a flote.

Cuando las barreras a empatar presentan diferentes tipos de conexiones se utilizan adaptadores. En la figura se muestra un **adaptador ASTM-Noruega**.

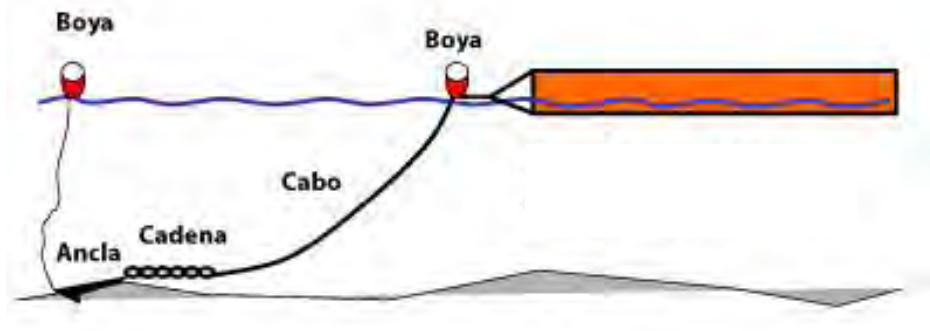




## FONDEO DE LAS BARRERAS

Los equipos de fondeo se emplean para situar las barreras en una localización concreta y poder realizar las configuraciones que se deseen en función de las condiciones tanto meteorológicas como físicas del lugar.

Composición de un equipo de fondeo:



Fuente: cethus.org

El anclaje de una barrera exige por tanto conocimientos específicos sobre el equipo, accesorios y técnicas en cuestión. Antes de desplegar la barrera se deben consultar las tablas de marea, la gente de la localidad y los pronósticos del tiempo, especialmente si la barrera va a permanecer en el agua por la noche.





## RECUPERACIÓN

Una vez realizada la contención del vertido se debe proceder a la **recuperación** del mismo para eliminar el contaminante del medio.

**El procedimiento óptimo y más deseable es retirar el hidrocarburo del agua**, pero esto no siempre es posible, ya que dependerá de los medios disponibles, de las condiciones del mar, viento y corrientes y de la cantidad y tipo de hidrocarburos que haya que recuperar.

Para proceder a la recuperación del hidrocarburo pueden utilizarse diferentes técnicas de limpieza. Dichas técnicas están adaptadas a cada fase de limpieza y a los sustratos a limpiar.

Dos de las principales técnicas en el agua son el uso de **absorbentes** y el uso de **skimmers** (medios mecánicos).

Cuando el hidrocarburo se encuentra ya en la costa, las técnicas más empleadas son la **limpieza manual** y el **lavado con agua a presión**, técnicas que se describen con más detalle en la sección siguiente.

ABSORBENTES

SKIMMERS

LIMPIEZA MANUAL

LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN



Fuente: CEDRE

## ABSORBENTES

Los absorbentes se utilizan para recoger pequeñas cantidades de petróleo.

En general, el uso de absorbentes sólo es apropiado durante las etapas finales de una operación de limpieza o para ayudar en la recogida de capas de petróleo muy delgadas.

Los absorbentes se pueden utilizar también para derrames secundarios, así como para proteger o limpiar áreas sensibles, tanto en tierra como en el agua.

Para mejorar la recogida, la mayoría de los absorbentes son tanto **oleófilos** (que atraen el petróleo) como **hidrófobos** (que repelen el agua).

Se pueden clasificar en tres **categorías** de acuerdo con su composición:

ORGÁNICOS	INORGÁNICOS	SINTÉTICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algodón</li> <li>• Turba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermiculita</li> <li>• Silicatos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polipropileno</li> <li>• Poliuretano</li> </ul>

Los materiales sintéticos tienen generalmente una mayor eficiencia de recuperación del petróleo derramado que los materiales orgánicos e inorgánicos.



### HOJAS/MANTAS

Láminas de material absorbente, disponibles en varias configuraciones de anchura y espesor.

Se colocan en áreas confinadas para recoger pequeñas cantidades de petróleo. Para mayor eficacia se deben dejar varias horas en contacto con el petróleo derramado.

Las mantas vienen equipadas con sistemas de fijación para unir varios tramos entre sí.



### TUBULARES

El formato es idóneo para recoger salpicaduras o pequeños derrames alrededor de maquinaria, tuberías, válvulas, bidones, ... y para delimitar zonas con fugas en su interior.

Se pueden usar como barrera en pequeños derrames de hidrocarburos en la superficie del agua.



### **ROLLOS**

Pueden ser rasgados o cortados a la longitud deseada.

Se colocan en áreas confinadas para recoger pequeñas cantidades de petróleo.

Para mayor eficacia se deben dejar varias horas en contacto con el petróleo derramado.

Son muy eficaces para proteger los pasillos, las cubiertas de los barcos y las zonas de trabajo previamente limpiadas o no contaminadas, se pueden usar también para cubrir áreas utilizadas temporalmente para almacenar materiales contaminados.



### **BARRERAS (CON Y SIN FALDÓN)**

Son barreras formadas por una envoltura en forma de red que contiene el material absorbente y suelen contar con todos los elementos característicos de las barreras (faldón, lastre, ...).

Pueden presentar dos funciones: la de absorber el petróleo (sellan barreras tendidas o absorben pequeños derrames) y la de contenerlo. Pero sólo son efectivas en aguas muy tranquilas.

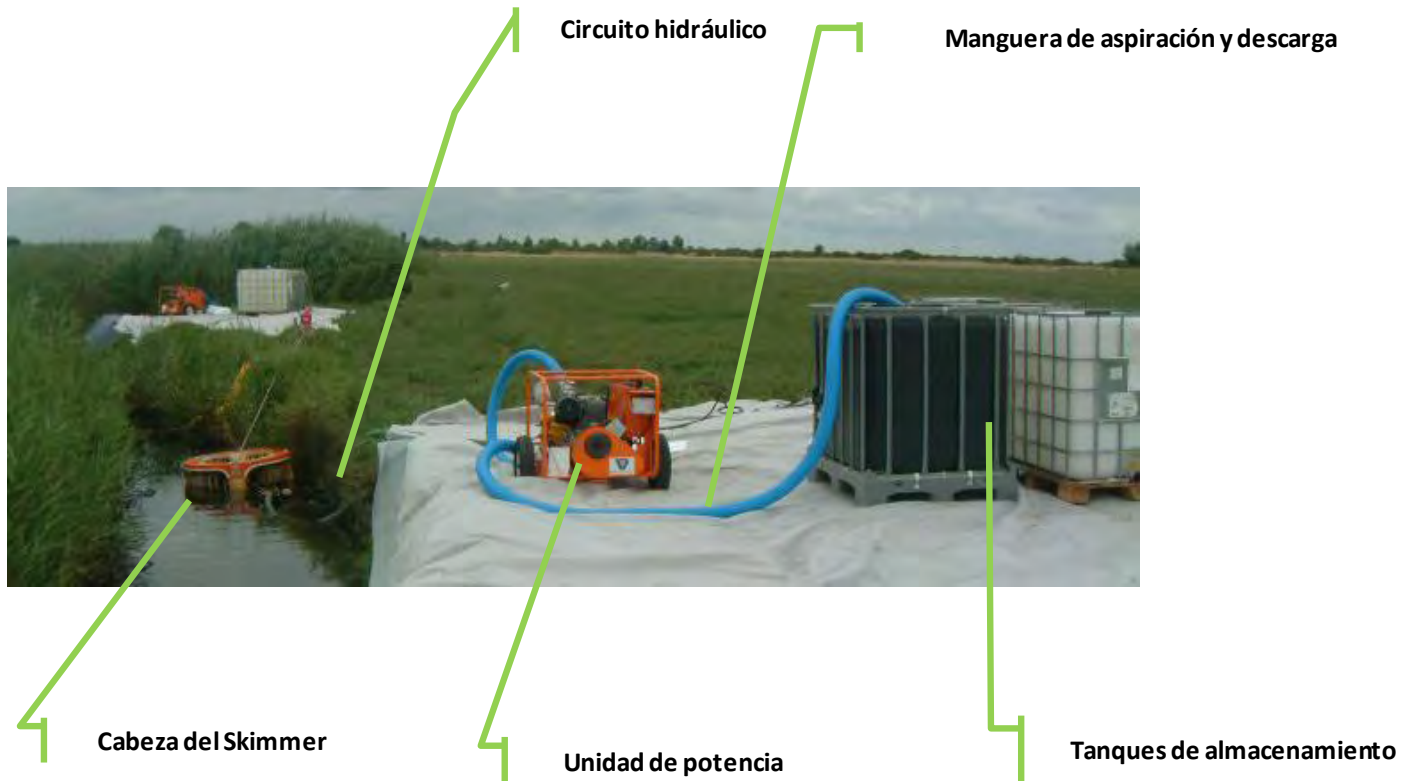
Su mayor efectividad es con las capas muy delgadas de petróleo.

El material absorbente muy compactado revestido en malla restringe la penetración del petróleo.

Por eso, es necesario hacer girar la barrera de este material y moverla dentro de la capa de petróleo para que funcione eficazmente. En general, guiar el petróleo hacia la barrera da buenos resultados.

## SKIMMERS

Los “skimmers” (desnatadores/limpiadores de superficie) son artefactos mecánicos que retiran físicamente el petróleo libre o contenido en la superficie del agua. Su principio está basado en el principio de que todos los hidrocarburos, ( o la mayor parte de ellos), flotan en el agua al tener una densidad menor que ésta, formando una capa de mayor o menor espesor sobre la superficie del agua.



Para recuperación en costa se emplean en el límite del agua o en la playa. No es eficaz cuando el petróleo es muy viscoso. Según su principio de funcionamiento, los skimmers pueden ser oleófilicos, de vertedero, mecánicos y de vacío.

## LIMPIEZA MANUAL

Esta técnica consiste en la retirada a mano del petróleo y los desechos, es altamente selectiva pero necesita mucha mano de obra.

Es la técnica más empleada ya que es una forma sencilla de retirar el hidrocarburo que no requiere una formación especial específica como en el caso de la limpieza con agua a presión.




Para transferir el hidrocarburo en algunos caso es posible la ayuda con equipamiento mecánico.  
Es importante no retirar cantidades excesivas de sedimentos.


## LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN

El proceso consiste en aplicar agua caliente/ambiente a una elevada presión para desprender el hidrocarburo adherido a las rocas. Requiere de una zona donde pueda recogerse el agua contaminada. Para ello, se usan láminas plásticas y barreras absorbentes en la parte baja de la zona de limpieza. Este método requiere de una formación especializada del personal que lo vaya a emplear.


Se contemplan tres metodologías en el lavado de agua a presión dependiendo de la presencia o no de seres vivos en las rocas y de la litología.



1. Agua de mar a **temperatura ambiente** en aquellas rocas en que se detecte la presencia de seres vivos.



2. **Agua caliente** en aquellas rocas donde no estén asentados seres vivos y en construcciones artificiales como paseos marítimos, diques, espigones, varaderos, muelles o donde la estética de la zona sea muy relevante.



3. En cualquiera de los casos anteriores, el agua se puede **combinar con arena** en aquellos bordes rocosos de litología carbonatada, dada su mayor porosidad, con las restricciones adecuadas en función del tipo de roca.

### IMPORTANTE

Los trabajadores que utilicen esta maquinaria deben estar formados y utilizar medidas de seguridad complementarias.



Una vez que el responsable o coordinador de las labores de limpieza en un tramo costero decida que se va a actuar en una determinada zona y se asignen unos medios personales y materiales, en primer lugar se debe **delimitar correctamente la zona de trabajo** y posteriormente **organizar al personal de los equipos de limpieza**.

DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO

MATERIAL UTILIZADO PARA PREPARAR LAS ZONAS DE TRABAJO

LIMPIEZA MANUAL

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA LIMPIEZA MANUAL

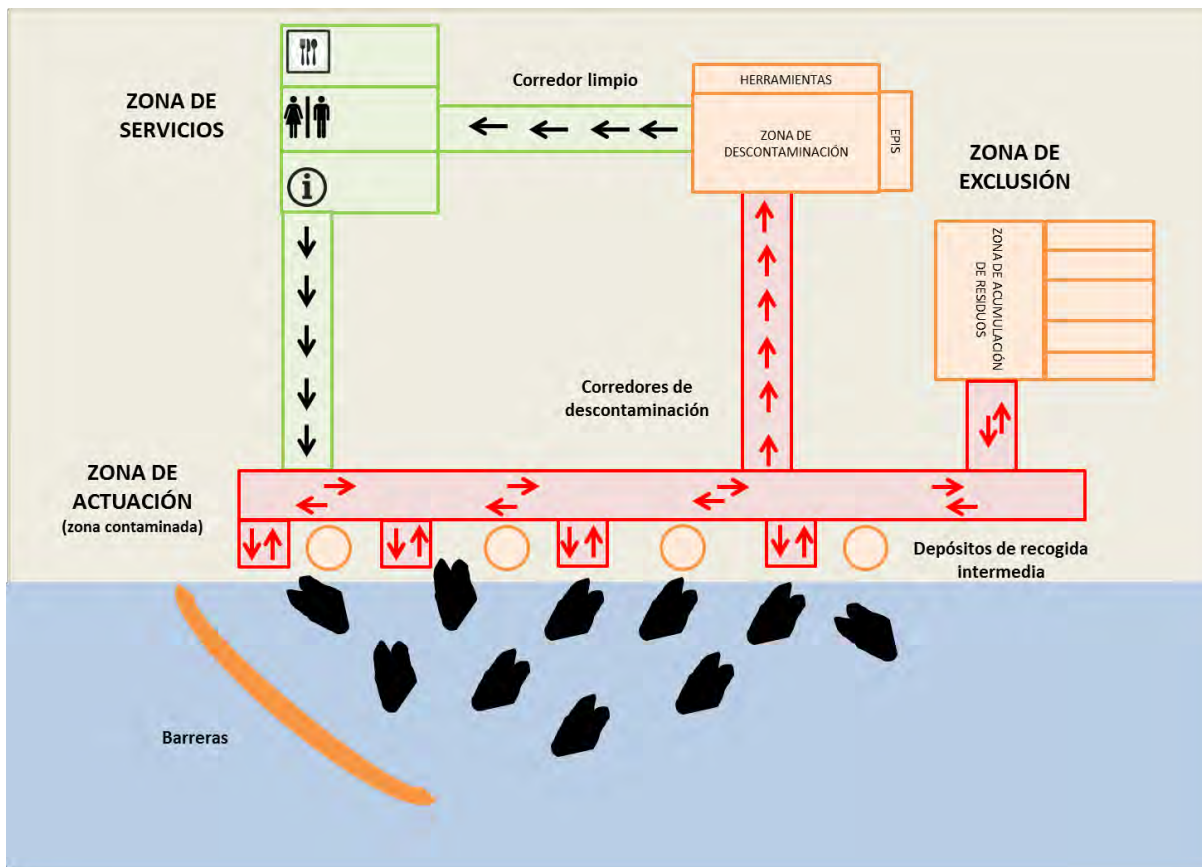
LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN

MEDIOS PARA LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN

OTRAS TÉCNICAS



## DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO



**ZONA DE SERVICIOS**  
Próximo al lugar de trabajo que sirve como zona de suministro de los EPI, las herramientas e información. Puede estar dotada de aseos, vestuario y comedor.

**ZONA DE EXCLUSIÓN**  
En las proximidades del área a limpiar, sirve como zona de almacenamiento de residuos y descontaminación del personal, para evitar contaminación secundaria.

**ZONA DE ACTUACIÓN (contaminada)**  
Se encuentra delimitada y balizada para que cada grupo de trabajo se ciña a su zona de limpieza, evitando así contaminar zonas limpias.

Los corredores (limpios y de descontaminación) son itinerarios de tránsito del personal y/o maquinaria para minimizar la contaminación secundaria en el área de trabajo.



# MATERIAL UTILIZADO PARA PREPARAR LAS ZONAS DE TRABAJO



Zona de actuación



Corredor de descontaminación



Corredor y depósitos intermedios



Zona de exclusión



Zona de servicios



Corredor de descontaminación

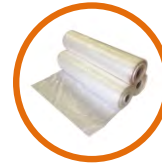


Lámina de polietileno



Geotextil



Cinta de balizamiento



Jalones de señalización



Cartelería



Sacas big-bag

## LIMPIEZA MANUAL

**1** El personal debe acceder al tajo por la zona de servicios, en donde será equipado conforme al tipo de actividad a realizar, y convenientemente informado de los riesgos que conlleva y de las medidas preventivas a tener en cuenta. Desde este punto se trasladará a la zona de limpieza, utilizando los corredores de descontaminación preestablecidos.

**2** El arenal se limpiará siempre desde la pleamar hacia el mar, evitando que se pisen zonas contaminadas. Para ello se formará una línea de trabajadores paralela a la sustancia y se irá avanzando en dirección al mar. Se intentará retirar la mayor cantidad de sustancia en el menor tiempo posible, evitando que sea de nuevo arrastrado por la marea o que se entierre por el movimiento de la arena. Por ello se limpiarán primeramente las manchas de mayor tamaño, y en el caso de que éstas no se encuentren en la primera línea de limpieza, se puede proceder a limpiar una zona cercana formando, de ese modo, un corredor de descontaminación que permita al personal acceder al punto de mayor concentración de contaminación.



**3** Una vez que el personal empiece a trabajar, los residuos procedentes de las distintas operaciones de limpieza se acumularán en capazos y cuando haya una cierta cantidad, se procederá a su traslado a la zona de acumulación, utilizando siempre las vías preestablecidas, tanto si se hace mediante cadenas humanas como si son retirados por maquinaria. Si la distancia a la zona de acumulación no es muy grande el personal transportará los capazos formando una cadena humana. En playas de gran tamaño se utilizará maquinaria para el transporte de los residuos a dicha zona.



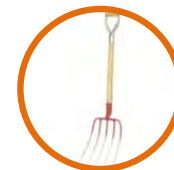
**4** Al finalizar la jornada de trabajo, el personal se retirará por los corredores marcados, accediendo a la zona de descontaminación donde depositará la ropa sucia y las herramientas en los contenedores adecuados para, posteriormente, acceder al área de servicios completamente descontaminados.

## HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA LIMPIEZA MANUAL



**Capazos:** para la recogida manual de residuos.

**Horcas:** para verter las galletas a los capazos o acumular restos en pequeños montículos.



**Rastrillos jardineros:** para retirar galletas de hidrocarburos del suelo o flotando en el agua.

**Palas:** para retirar o cargar galletas de fuel emulsionado o envejecido.



**Tamices:** para separar pequeñas galletas de hidrocarburos de la arena.

**Raspadores y rasquetas:** para eliminar el fuel incrustado en las rocas o retirar el que se encuentra en capas profundas.





# LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN

## PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

### RETIRADA DE ARENA.

Es necesario retirar la arena limpia de las rocas antes de proceder a su limpieza mediante agua a presión. En el caso de que zonas rocosas impregnadas de fuel queden cubiertas de arena a causa del cambio del perfil de la playa, previamente al inicio de los trabajos de limpieza se debe descubrir la superficie rocosa impregnada de fuel.

### PREPARACIÓN DE LA CONTENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS.

A los pies de las rocas u obras artificiales que deban limpiarse se hará, si la zona lo permite, una pequeña piscina de recuperación que permita la decantación del petróleo. En su fondo se depositará una manta de geotextil.

Los residuos deben ser bombeados a un depósito. Una barrera de absorbentes de polipropileno podrá delimitar la zona, impidiendo la contaminación del entorno.

### PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ENTORNO.

Los geotextiles también serán utilizados para proteger las rocas y otros substratos limpios del entorno de los residuos proyectados con la presión y el viento.



## METODOLOGÍA



### ZONA SIN ORGANISMOS VIVOS.

El operador debe dirigir siempre el **chorro** de presión de agua caliente desde los **puntos altos a los bajos y desde la tierra hacia el mar**. Los **ángulos de ataque** no deben ser perpendiculares a la roca sino orientados entre **30 y 45 grados**. El chorro será ancho a la salida, tipo peine, y se aplicará a 10 -15 cm de la superficie a limpiar.

Distancias menores, entre 5 y 8 cm, pueden utilizarse cuando existan espesores importantes de fuel. El **avance del chorro debe ser metódico** (de arriba abajo, de derecha a izquierda y de atrás hacia delante).

Al finalizar un sector de limpieza, y antes de pasar al siguiente, se realizará un **baldeo rápido a 30 - 50 cm** de la roca para conducir los materiales desprendidos de las formaciones rocosas hacia el área de recogida.

### ZONA CON ORGANISMOS VIVOS.

La **dirección** de la aplicación del agua a temperatura ambiente debe ser **perpendicular a la superficie de la roca** y se aplicará a 30 cm de la superficie a limpiar.

Hay que evitar la aplicación del agua en dirección oblicua ya que podría provocar desprendimientos y aumentar la mortandad de los organismos fijados.

# MEDIOS PARA LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN



**Limpiadoras de presión  
y de agua caliente  
(para agua marina)**



**Bombas de agua**



**Mangueras**



**Grupo electrógeno**



**Geotextil**



**Depósitos de combustible**



**Tanques/depósitos**



**Barreras absorbentes**



**Barreras de contención**



**Camión pluma**

## OTRAS TÉCNICAS

- Uso de redes de protección.
- Recuperación mecánica.
- Separación mecánica.
- Cribado manual.





## ALMACENAMIENTO TEMPORAL

La **gestión de residuos** comienza con la extracción de petróleo y residuos oleaginosos en la costa o en el mar, e incluye el almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y retirada final de forma segura y protegida, teniendo en cuenta la peligrosidad de su naturaleza.

En ocasiones no es posible transportar directamente los hidrocarburos y los desechos oleosos desde el punto de recogida al lugar en donde piensan ser recuperados o eliminados definitivamente. Esto hace que sea necesario disponer o construir un **almacenamiento temporal** para los productos recuperados.

Cuando la limpieza se efectúa en la costa habrá que establecer de forma inmediata un sistema de almacenamiento en el mismo lugar de recogida.

CATEGORÍA DE RESIDUOS

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

FOSOS

OTROS MEDIOS





## CATEGORÍA DE RESIDUOS





## TANQUES DE ALMACENAMIENTO



Los **tanques autoportantes** son tanques abiertos en su parte superior, ligeros y portátiles provistos de un anillo flotante. Ocupan poco espacio plegados y su montaje no requiere de elementos auxiliares como estructura o herramientas. Son aptos para el almacenamiento temporal de aguas de vertido e hidrocarburos antes de su gestión final. El tanque aumenta su tamaño a medida que se llena con líquido. El único requisito es que se instale en una superficie plana.

Los **FAST TANK** son tanques ligeros, portátiles y fáciles de montar. Están contruidos en poliéster recubierto de PVC o de PU/PVC y provistos de una estructura portante de acero inoxidable, aptos para el almacenamiento temporal de aguas de vertido, hidrocarburos o materiales que los contengan (trapos, absorbentes,...) antes de su gestión final.

Pueden ser usados en superficies regulares (muelles y diques), y también en zonas menos estables como una playa de arena.



## MONTAJE



**PREPARACIÓN  
DE LA ZONA**

Protección con geotextil o material plástico del terreno, a fin de evitar posibles pinchazos y roturas del mismo, así como contaminación secundaria.

**MONTAJE**



Montaje siguiendo instrucciones del fabricante.

**FAST TANK:**

1. Erguido de la estructura metálica.
2. Ensamble del cuerpo del tanque a la estructura.

**AUTOPORTANTE:**

1. Extensión del tanque sobre el geotextil.

**SEÑALIZACIÓN**



Se identifica mediante carteles el tipo de residuos que se van a almacenar.

## FOSOS

Para vertidos en zonas de playa en los que la cantidad sea lo suficientemente grande para desaconsejar la utilización de tanques de almacenamiento temporal. Se construirán en el lugar más próximo posible uno o varios fosos, según las necesidades, de una profundidad que no exceda de 2 ó 3 metros.



1. Se cava un foso, más largo que ancho para facilitar el acceso y la evacuación del petróleo.

2. Humedecer las paredes del foso antes de colocar el revestimiento plástico. Asimismo se cubrirá el fondo del foso con una capa de arena fina/y o geotextil con el objeto de proteger dicho revestimiento ante posibles roturas y fugas.

3. Forrar el fondo y los laterales con lonas de plástico.

## OTROS MEDIOS



BOLSAS DE PLÁSTICO



CUBOS DE BASURA



BIG BAGS



CUBOS DE PLÁSTICO CON TAPA



CUBOS METÁLICOS



TANQUES GRG



CONTENEDORES DE OBRA

Además de los tanques de almacenamiento de hidrocarburos existentes, hay una variedad de posibles contenedores no diseñados originalmente para la recogida de residuos oleaginosos (como cubos, bolsas de plástico, bolsas grandes, contenedores de plástico o barriles metálicos, contenedores, tanques...) pero que dadas las circunstancias se usan para la limpieza en costas. Para ello:

- deben ser adecuados para la viscosidad del producto recogido: el hidrocarburo líquido puede ser almacenado en tanques cerrados, y los materiales con alta viscosidad en recipientes abiertos;
- la capacidad de los contenedores debe ser adecuada para el peso y la naturaleza de los residuos y para el posible transporte manual;
- el material del recipiente debe ser compatible con las opciones de eliminación, es decir, algunas pueden ser incompatibles con las opciones de eliminación definitiva, y muy difíciles de separar posteriormente del material contaminado pegajoso;
- los recipientes deben ser a prueba de fugas, de material duradero (resistente a los hidrocarburos y a la luz del sol), compatibles con el tipo de residuo y el plazo de almacenamiento;
- deben ser estables y fáciles de manejar (la falta de asas a menudo genera problemas imprevistos y contaminación secundaria);
- los recipientes deben estar equipados con una tapa para la protección contra el agua de lluvia y olores;
- debe conocerse el volumen de los recipientes utilizados para facilitar a los supervisores la estimación in situ del volumen de residuos recogidos.



Cuando se produce un derrame de hidrocarburos, el tema de la seguridad y salud tanto del público como del personal de respuesta al derrame, se convierte en una consideración seria a tener en cuenta.

RIESGOS PARA LA SALUD POR EXPOSICIÓN

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

NORMAS DE HIGIENE PERSONAL

DESCONTAMINACIÓN

RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO

NORMAS DE SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE HIDROLIMPIADORAS



## RIESGOS PARA LA SALUD POR EXPOSICIÓN



**CONTACTO/ABSORCIÓN**

Algunas sustancias presentes en el hidrocarburo que llega a la costa, pueden causar irritación cutánea (dermatitis) si tocan la piel. También pueden pasar al torrente sanguíneo y afectar órganos y otras partes.

Las partes del cuerpo con mayor riesgo de exposición por contacto son ojos, muñecas y frente.



**INGESTIÓN**

Se puede producir accidentalmente por salpicaduras o contaminación de alimentos, bebidas y otros como el tabaco. Es fundamental aplicar prácticas de higiene antes de comer o beber, y ejecutar los procedimientos de descontaminación.



**INHALACIÓN**

Los productos químicos presentes en el hidrocarburo degradado pueden entrar en los pulmones y causar problemas en las vías respiratorias debido a su toxicidad.



**INYECCIÓN**

La entrada del producto químico se produce a través de un corte o pinchazo accidental con un objeto contaminado.

# EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Para las labores de recogida y limpieza de los hidrocarburos que llegan a la costa se recomienda el uso de los siguientes EPI:

**Las uniones entre todos los elementos (botas, traje de protección química y guantes) deben ser selladas con cinta adhesiva para evitar que el hidrocarburo entre en contacto con la piel.**



**Máscara respiratoria filtrante**

Permite filtrar los vapores orgánicos tóxicos que se generan por degradación del hidrocarburo, evitando su entrada en el organismo por inhalación. Es necesario su reemplazo diario o cuando esté manchada de hidrocarburo.



**Traje de protección química**

Minimiza el riesgo de exposición al hidrocarburo por salpicaduras, creando una barrera impermeable entre la piel y el producto químico. Es necesario cambiarlo todos los días o cuando se produzcan daños que no impidan el contacto con el hidrocarburo.



**Guantes de neopreno**

Evitan el contacto directo de las manos con el hidrocarburo. Es necesario cambiarlos todos los días o cuando se produzcan daños. Bajo el guante principal se coloca, siempre que sea posible, un guante más fino para facilitar luego la retirada de los EPI.



**Gafas de montura integral**

Evitan que posibles proyecciones de hidrocarburo lleguen a los ojos. Su ajuste debe ser adecuado para evitar que los vapores del hidrocarburo irriten los ojos. Se deben cambiar siempre que sufran alguna rotura o estén manchadas de contaminante.



Botas de seguridad

Protegen los pies de posibles lesiones (pinchazos, cortes), así como de la exposición al hidrocarburo por contacto.



Casco de seguridad

Es necesaria su utilización en operaciones con embarcaciones, en zonas de acantilados, en zonas en las que se manejen cargas en altura y en todas las situaciones donde exista el riesgo de caída de objetos.





## CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS EPI

- ✓ Los EPI son de uso individual. No se deben compartir mascarillas, botas o guantes, y en ningún caso si previamente no se han limpiado y desinfectado.
- ✓ Abstenerse de iniciar las tareas sin tener el EPI adecuado.
- ✓ El EPI debe ser utilizado según el modo previsto. Toda su eficacia frente al riesgo depende de su uso correcto. Se deben seguir siempre las instrucciones facilitadas, y en caso de duda, consultar al coordinador.
- ✓ Se debe llevar puesto el EPI durante toda la exposición al hidrocarburo.
- ✓ En caso de rotura o deterioro, solicitar inmediatamente su sustitución.
- ✓ El traje de protección química debe estar perfectamente abrochado.



## NORMAS DE HIGIENE PERSONAL



- ✓ Se deberá evitar en todo momento que restos del hidrocarburo entren en contacto con la piel, para ello se utilizarán los EPI aportados.
- ✓ Si accidentalmente zonas de la piel entraran en contacto con el hidrocarburo se limpiarán con limpiador adecuado específico para eliminar lacas, resinas, etc... NUNCA utilizar gasolinas o disolventes.
- ✓ Antes de deber, comer o fumar los trabajadores deberán lavarse concienzudamente.
- ✓ No se debe beber, comer o fumar en lugares donde esté presente el fuel.
- ✓ La ropa de trabajo no desechable deberá ser lavada con frecuencia.
- ✓ Está prohibido ingerir alcohol durante las horas de trabajo, ya que puede favorecer la aparición de síntomas agudos.

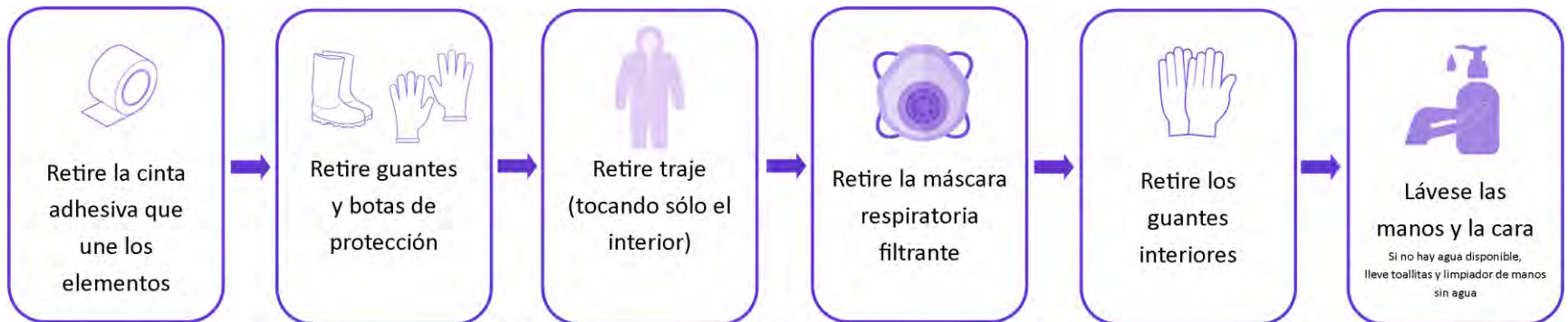
# DESCONTAMINACIÓN

La **descontaminación** es el proceso por el cual se eliminan las sustancias químicas que pueden haber quedado impregnadas en los EPI y en las zonas expuestas del trabajador.

**Previene** la transmisión de contaminación a otros lugares.

Todos los trabajadores que abandonan la zona de actuación donde se está en contacto directo o indirecto con hidrocarburos, deben **someterse** a la descontaminación en las **zonas habilitadas** para ello, donde el personal dispone de ayuda en el proceso.

Consiste fundamentalmente en una **retirada adecuada de los EPI y una ducha con agua y jabón**.



## RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas de personas al mismo nivel.	En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo. Trabajar con los pies bien asentados en el suelo. Transitar por zonas despejadas. Mirar bien donde se pisa y evitar los obstáculos.
Atropellos y golpes ocasionados por la presencia de vehículos y maquinaria en las zona de paso y trabajo.	Estar siempre atento a los movimientos de la maquinaria pesada que trabaje en la zona. No se trabajará en las proximidades ni el radio de acción de la maquinaria y vehículos que se encuentren en la zona.
Caídas al mar al realizar trabajos próximos en zonas donde puede ser dificultosa la salida.	En los trabajos con riesgo de caídas al agua, todo operario deberá permanecer siempre a la vista de algún compañero. En las intervenciones en zonas de difícil acceso terrestre debe tenerse en cuenta las mareas y la subida de la mar con la marea. En todo caso, si las condiciones de seguridad no son satisfactorias debe suspenderse la intervención.
Caída a distinto nivel cuando se realicen tareas en zonas situadas en acantilados o en pedregales en los que se alcancen más de dos metros de altura.	Se seguirán en todo momento las indicaciones de los responsables de las cuadrillas respecto a la utilización de protecciones colectivas o individuales dependiendo del caso.
Peligros debidos a los seres vivos: perros, gatos, roedores, ...	Si se encuentra con algún animal suelto debe quedarse quieto y mantener la calma. Si no se va, debe retroceder despacio y dejarle espacio para que no se sienta en peligro. Preste especial atención si tiene que coger objetos levantando alguna piedra o entre rocas ante la posible presencia de seres vivos: muévalas antes de asirlas evitando un primer contacto por debajo y utilice guantes de protección contra riesgo mecánico. Preste atención a la zona por la que camina para evitar picaduras de medusas, fundamentalmente en la orilla.
Salpicaduras de fuel durante la manipulación del mismo.	Ponga especial cuidado para evitar que le salpique el contaminante. Durante la manipulación de fuel se llevarán gafas de seguridad.
Sobreesfuerzos debidos al mantenimiento de posturas incorrectas durante la realización del trabajo.	Trabajar a la altura correcta, manteniendo la espalda recta, evitando las posturas incómodas y forzadas. Mantener un ritmo de trabajo adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento. No intentar coger peso por encima de sus posibilidades. Para levantar la carga mantener la espalda recta flexionando las piernas, para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas. No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario. Usar la herramienta adecuada para cada tarea.

# NORMAS DE SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE HIDROLIMPIADORAS

## NORMAS DE SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE HIDROLIMPIADORAS DE AGUA FRÍA

- En la utilización de la hidrolimpiadora se tomarán siempre las debidas precauciones y se seguirán en todo momento las normas generales y específicas de utilización, conforme al manual del operario.
- Para evitar sobreesfuerzos durante el posicionamiento de las máquinas limpiadoras se deberá realizar esta operación por dos operarios.
- No dirigir el chorro contra personas o animales.
- Si el agua de lavado le salpica a los ojos, deberá lavarlos con agua inmediatamente.
- No se permanecerá en un radio de acción inferior a 15 metros de la zona de limpieza de la hidrolimpiadora.
- Realizar las revisiones periódicas indicadas por el manual del fabricantes. Entre otras se señalan las siguientes:
  - Verificar semanalmente el nivel de aceite.
  - Limpiar mensualmente el filtro de la toma de agua del aparato.
  - Cambiar anualmente o cada 500 horas de funcionamiento el aceite.
  - Verificar periódicamente el estado de las mangueras.

## NORMAS DE SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE HIDROLIMPIADORAS DE AGUA CALIENTE

- En la utilización de la hidrolimpiadora se tomarán siempre las debidas precauciones y se seguirán en todo momento las normas generales y específicas de utilización, conforme al manual del operario.
- Para evitar sobreesfuerzos durante el posicionamiento de las máquinas limpiadoras se deberá realizar esta operación por dos operarios.
- No dirigir el chorro de agua contra personas o animales, aparatos eléctricos, la misma hidrolimpiadora ni hacia sí mismos u otras personas para limpiar prendas o calzados.
- Si el agua de lavado le salpica a los ojos, deberá lavarlos con agua inmediatamente.
- No se permanecerá en un radio de acción inferior a 15 metros de la zona de limpieza de la hidrolimpiadora, donde no podrá haber ninguna persona sin los equipos pertinentes.
- Queda prohibida la introducción de la mano en el interior del grupo electrógeno, cuando éste se encuentre en funcionamiento. Tan sólo se permite acceso a personal especializado en la zona de cuadro de control.
- Realizar las revisiones periódicas indicadas por el manual del fabricante. Entre otras se señalan las siguientes:
  - Verificar, cada vez que se vaya a utilizar la hidrolimpiadora, que el cable eléctrico, el enchufe eléctrico, las mangueras de alta presión y sus conexiones correspondientes, la hidropistola y el tubo lanza se encuentren en perfecto estado de conservación.
  - Limpiar a menudo el filtro de aspiración del aparato.
  - Verificar que la hidrolimpiadora, durante su funcionamiento, no emita demasiado ruido y que no haya goteos de agua o aceite debajo de la misma.
  - Efectuar un control visivo del filtro de gasóleo, y si estuviese muy sucio, contactar con un Técnico especializado, para su sustitución.
  - Proteger la hidrolimpiadora del hielo.





*Plan RIBERA*





# BARRERAS

La cualidad más importante de una BARRERA es su **capacidad de contención** del hidrocarburo. Las barreras deberán poseer la suficiente flexibilidad para adaptarse al movimiento de las olas, pero, al mismo tiempo, ser lo suficientemente rígidas para retener tanto hidrocarburo como sea posible.

## COMPONENTES DE LAS BARRERAS

### FLOTADOR

Es la parte alta, da flotabilidad al conjunto manteniendo a la barrera por encima del agua.

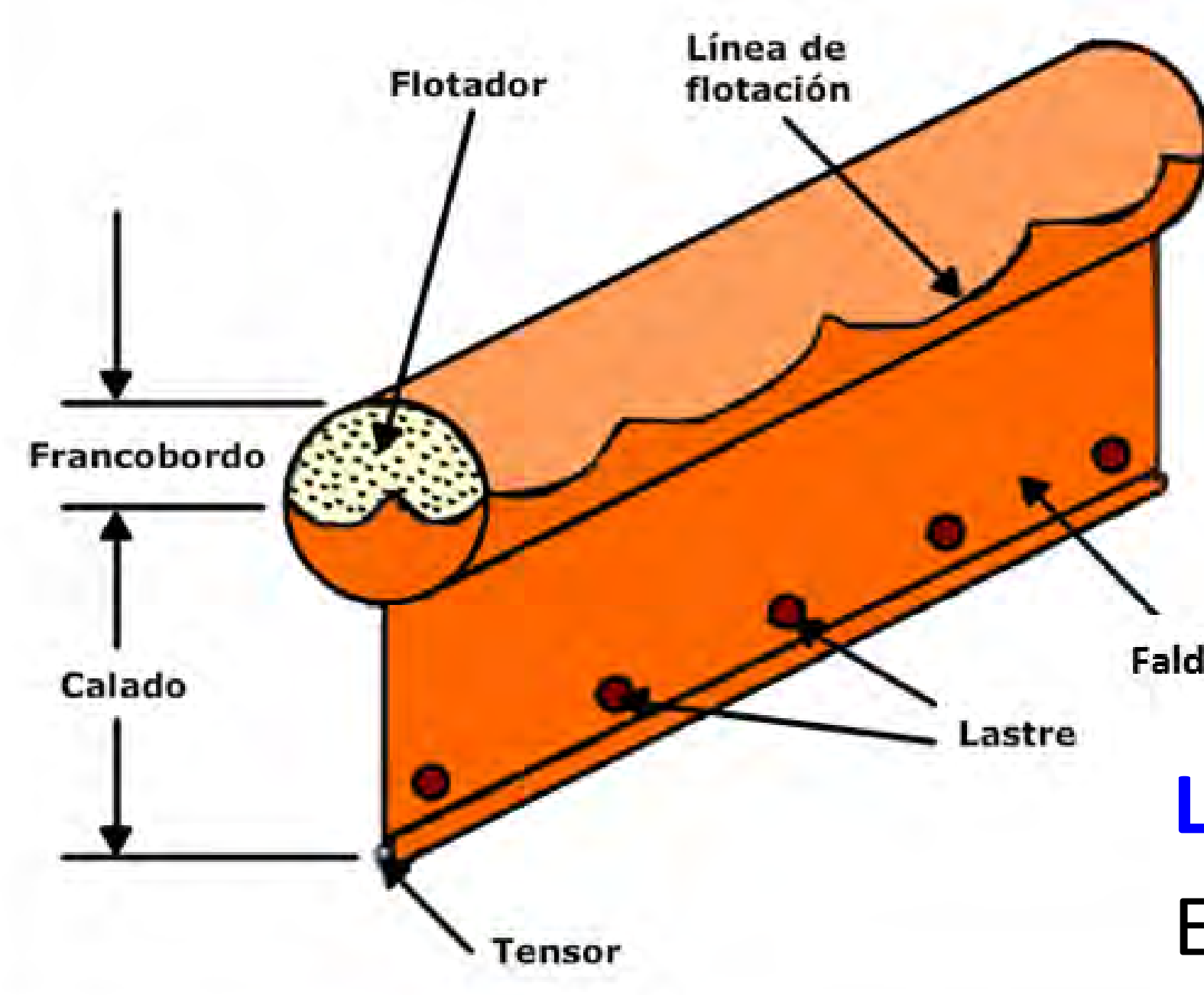
El compartimento de regulación de inmersión contiene espuma, aire u otro material flotante.

### FRANCOBORDO

Altura de la parte que sobresale del agua. Evita el escape por encima.

### CALADO

Altura de la parte que queda sumergida.



### FALDÓN

Sirve para evitar el escape de hidrocarburos por debajo de la barrera.

### LASTRE

El lastre o peso ayuda a mantener el faldón en posición vertical en el agua.

### TENSOR

Los tensores apoyan las cargas impuestas por la acción de remolque.

Los tensores más corrientes son cadenas, cables o redes que corren a lo largo del faldón o del flotador.

## CLASIFICACIÓN Y USOS DE LAS BARRERAS

### INFLABLE



La flotabilidad se consigue por medio de una cámara de aire que forma parte del francobordo.

Pueden ser de inflado manual o de inflado automático.

Recomendada para su uso en mar abierto.

### DE FLOTADOR MACIZO

El flotador está formado por materiales sintéticos de alta flotabilidad.

El faldón es resistente a los hidrocarburos y su parte inferior va lastrada.

Recomendada para su uso en aguas protegidas y zonas con poco oleaje.



### SELLADORA

Es una barrera inflable dotada con dos cámaras de agua de lastre inferiores.

Se usa en las orillas de playas, pantanos, lagunas, ríos y, en general, zonas de transición agua/costa.



### PERMANENTE

Barrera formada por placas, donde cada placa es por sí misma, el francobordo, el faldón, la flotación y el lastre.

Se usa en aguas protegidas y zonas con oleaje moderado donde se quiere dejar instalado con carácter indefinido.



## METODOLOGÍA PARA EL DESPLIEGUE DE LAS BARRERAS EN AGUAS COSTERAS

### TENDIDO



Las barreras se extienden en la orilla teniendo en cuenta las condiciones de marea de ese momento y las previstas.

### EMPATADO



Las barreras se enlazan unas con otras hasta alcanzar la longitud deseada.

### INFLADO / LLENADO



Se procede al inflado y al llenado de las cámaras de aire y agua de las barreras selladoras respectivamente, para tener un correcto sellado de la playa teniendo en cuenta la amplitud de la marea.

### LARGADO

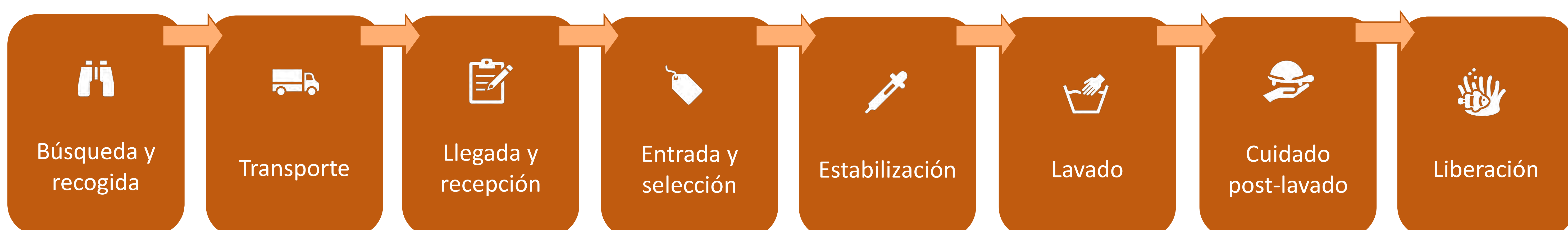


Las barreras se despliegan en el agua con la ayuda de personal especializado y correctamente equipado, y la colaboración de embarcaciones auxiliares.



# FAUNA PETROLEADA

## DIAGRAMA DE ACTUACIÓN

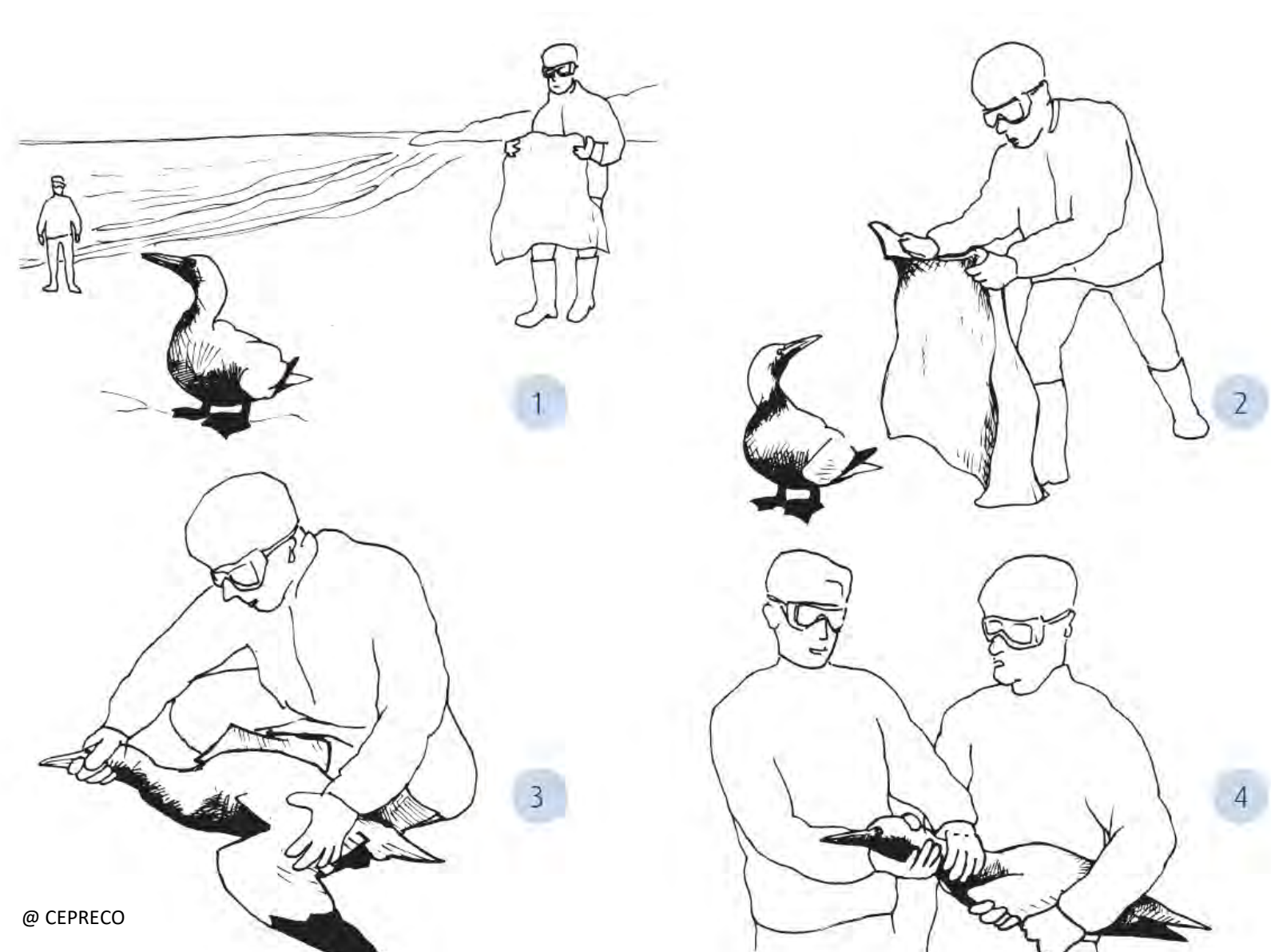


## BÚSQUEDA Y CAPTURA DE ANIMALES VIVOS

### AVES

1

#### CAPTURA



- Equipo de captura compuesto por al menos 2 personas.
- Aproximarse de forma que el ave no pueda escapar hacia el mar (desde la orilla hacia el ave).
- Acercarse lenta y sigilosamente con los brazos estirados, y cubrirlo con una toalla o sábana.
- En el caso de disponer una red con mango, extenderla. Utilizar la red bajándola con cuidado y sin hacer movimientos bruscos.

2

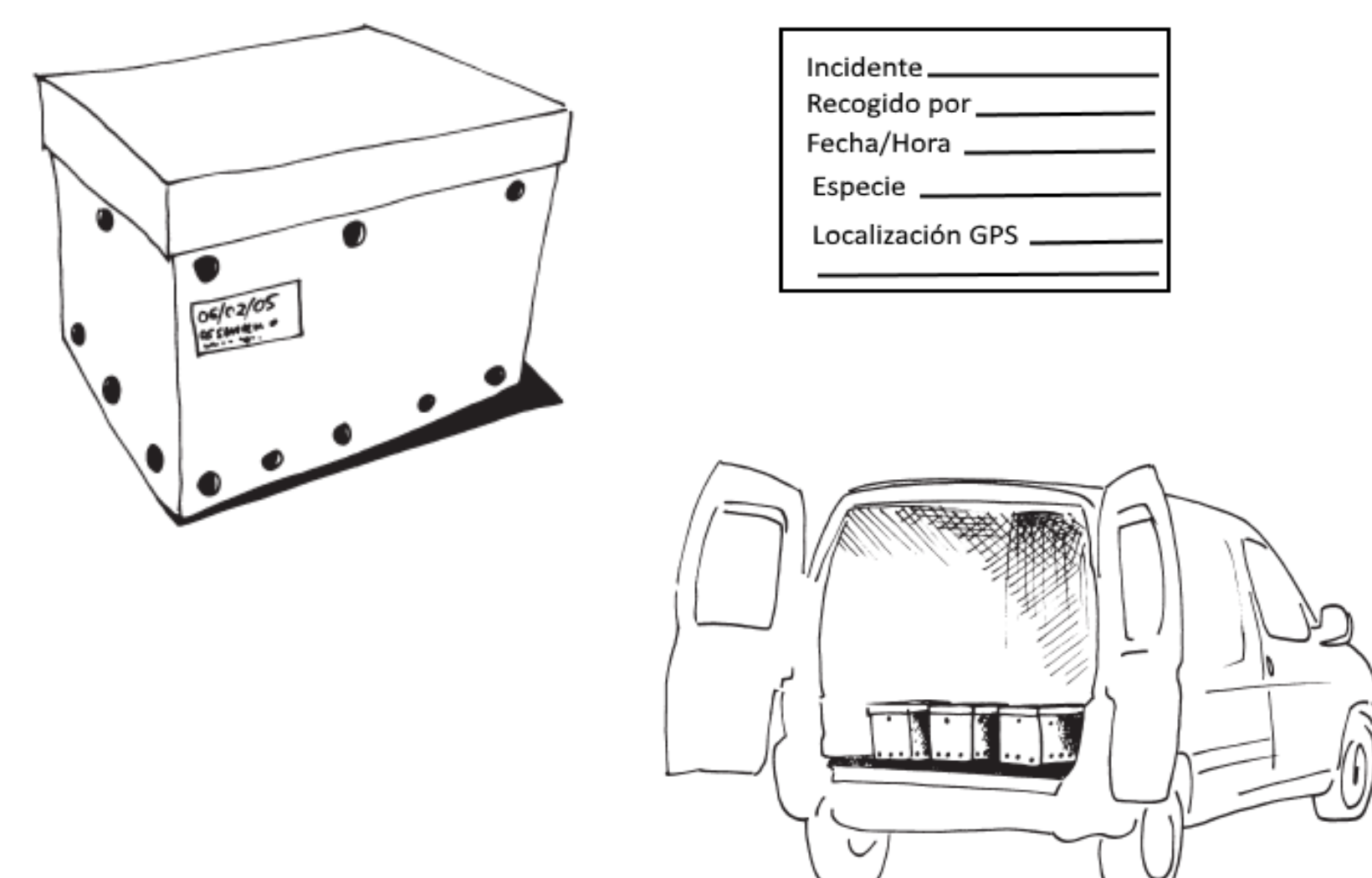
#### MANIPULACIÓN



- Retirar con cuidado la toalla/sábana/red utilizando gafas y guantes.
- Se debe manejar el ave con cuidado pero firmemente, sujetando sus alas.  
Ave pequeña: sujetar con una mano.  
Ave mediana: sujetar con dos manos.
- Se le seca con una toalla y se intenta eliminar el fuel.
- Nunca hay que impedir por medios mecánicos que el ave abra el pico.

3

#### PARA TRANSPORTAR



- Poner en caja de cartón agujereada acorde a su tamaño con serrín y papel de periódico en el fondo.
- Una caja por ave.
- Colocar la caja en lugar bien ventilado hasta llevar al punto de recogida.
- Si no es posible la caja, utilizar una bolsa de tela o funda de almohada.
- Apuntar la especie, fecha y hora de captura y la localización, así como los datos de contacto de la persona que realiza la captura.

### TORTUGAS

1

#### CAPTURA



- Si se encuentran flotando en el mar, la captura se debe hacer de forma que cuando se toque al animal no pueda escaparse hacia el fondo.
- Emplear las manos o también redes, agarrándola por la parte trasera del caparazón y siempre utilizar guantes y gafas protectoras como medida de precaución.

2

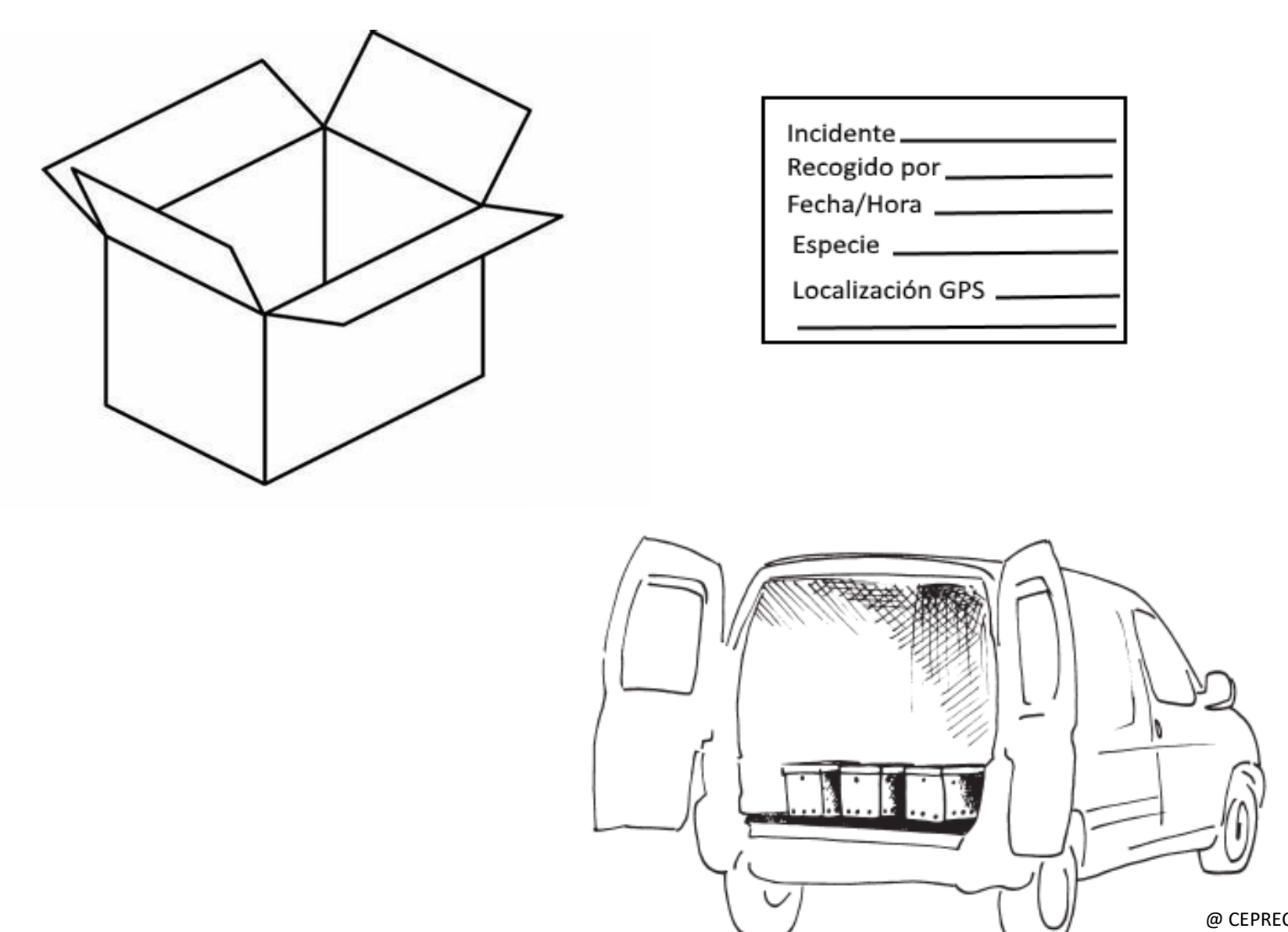
#### MANIPULACIÓN



- Comprobar que las vías respiratorias se encuentran libres y no obstruidas por el fuel. Prioritario limpiar y desatascar las masas de hidrocarburo que puedan afectar la entrada de aire a la tráquea.
- Limpiar las zonas de la cara, en especial boca y aberturas nasales.
- Contar con, al menos, dos personas: una se encarga de la limpieza y la otra de sujetar al animal.

3

#### PARA TRANSPORTAR



- Se meten en una caja abierta para evitar que los vapores tóxicos del contaminante se puedan concentrar en el interior.
- Una caja por tortuga y pueden estar en seco.
- Colocar en un lugar bien ventilado.
- Apuntar la fecha y hora de captura y la localización del animal, así como los datos de contacto de la persona que realiza la captura.

## RECOGIDA DE ANIMALES MUERTOS

1

#### RECOGIDA



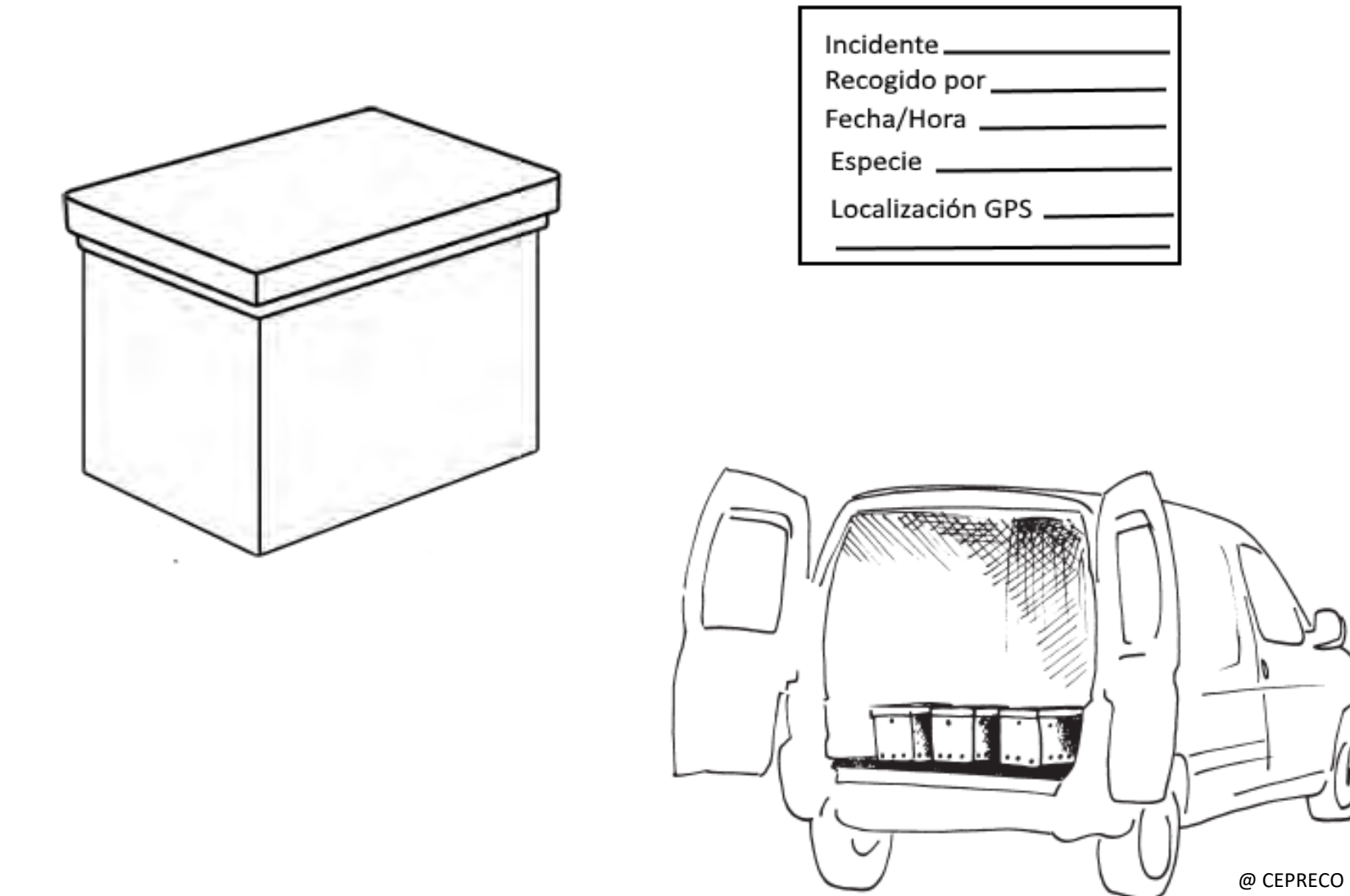
- La recogida de estos animales se debe llevar a cabo de forma que se proteja la integridad de los datos (evidencias) que se puedan obtener y utilizar con fines legales, científicos, y para poder realizar la evaluación del impacto.
- Se recomienda introducir los cuerpos individualmente en bolsas de plástico para evitar contaminación secundaria.

2

#### PARA TRANSPORTAR



- Todos los animales recogidos en una playa se introducen, si es posible, en la misma caja para su transporte.
- En cada bolsa debe figurar: especie, fecha y hora, localización de recogida y contacto de la persona que lo recoge, y en la caja debe figurar la fecha, nombre de la playa y nº de animales.
- Los cuerpos serán recogidos por el Cuerpo de la Guardia Civil con el fin de registrarlos como evidencias de crimen. Una vez registrados, y siguiendo la cadena de custodia, pasarán a cargo del Coordinador Científico para llevar a cabo la necropsia correspondiente.









# ABSORBENTES

Los absorbentes se utilizan para recoger pequeñas cantidades de petróleo. En general, su uso sólo es apropiado durante las etapas finales de una operación de limpieza o para ayudar en la recogida de capas de petróleo muy delgadas.

Para mejorar la recogida, la mayoría de los absorbentes son tanto **oleófilos** (atraen el petróleo) como **hidrófobos** (repelen el agua).



HOJAS / MANTAS

Láminas de material absorbente, disponibles en varias configuraciones de anchura y espesor. Se colocan en áreas confinadas para recoger pequeñas cantidades de petróleo.

Para mayor eficacia se deben dejar varias horas en contacto con el petróleo derramado.

Las mantas vienen equipadas con sistemas de fijación para unir varios tramos entre sí.



TUBULARES

El formato es idóneo para recoger salpicaduras o pequeños derrames alrededor de bidones, maquinaria, tuberías, válvulas, etc... y para delimitar zonas con fugas en su interior.

Este tipo de absorbente puede ser utilizado como una barrera en la superficie del agua de pequeños derrames de hidrocarburos.



ROLLOS

Pueden ser rasgados o cortados a la longitud deseada.

Se colocan en áreas confinadas para recoger pequeñas cantidades de petróleo.

Para mayor eficacia se deben dejar varias horas en contacto con el petróleo derramado.

Son muy eficaces para proteger los pasillos, las cubiertas de los barcos y las zonas de trabajo previamente limpiadas o no contaminadas, se usan también para cubrir áreas utilizadas temporalmente para almacenar materiales contaminados.



BARREAS (CON Y SIN FALDÓN)

Barreras formadas por una envoltura en forma de red que contiene el material absorbente y suelen contar con todos los elementos característicos de las barreras (faldón, lastre, etc...).

Pueden presentar dos funciones: la de absorber el petróleo (sellan barreras tendidas o absorben pequeños derrames) y la de contenerlo.

Efectivas en aguas muy tranquilas. Mayor efectividad con capas muy delgadas de petróleo.

El material absorbente muy compactado revestido en malla restringe la penetración del petróleo. Por eso, es necesario hacer girar la barrera de este material y moverla dentro de la capa de petróleo para que funcione eficazmente.

# TANQUES DE ALMACENAMIENTO

En ocasiones no es posible transportar directamente los hidrocarburos y los desechos oleosos desde el punto de recogida al lugar en donde piensan ser recuperados o eliminados definitivamente. Esto hace que sea necesario disponer o construir un **almacenamiento temporal** para los productos recuperados.

## TANQUES AUTOPORTANTES



Son tanques abiertos en su parte superior, ligeros y portátiles provistos de un anillo flotante. Plegados ocupan poco espacio y su montaje no requiere de elementos auxiliares como estructuras o herramientas.

Son aptos para el almacenamiento temporal de aguas de vertido e hidrocarburos antes de su gestión final.

El tanque aumenta su tamaño a medida que se llena con líquido.

El único requisito es que se instale en una superficie plana.

## FAST TANK



Son tanques ligeros, portátiles y fáciles de montar. Están contruidos en poliéster recubierto de PVC o de PU/PVC y provistos de una estructura portante de acero inoxidable, aptos para el almacenamiento temporal de aguas de vertido, hidrocarburos o materiales que los contengan (trapos, absorbentes, etc...) antes de su gestión final.

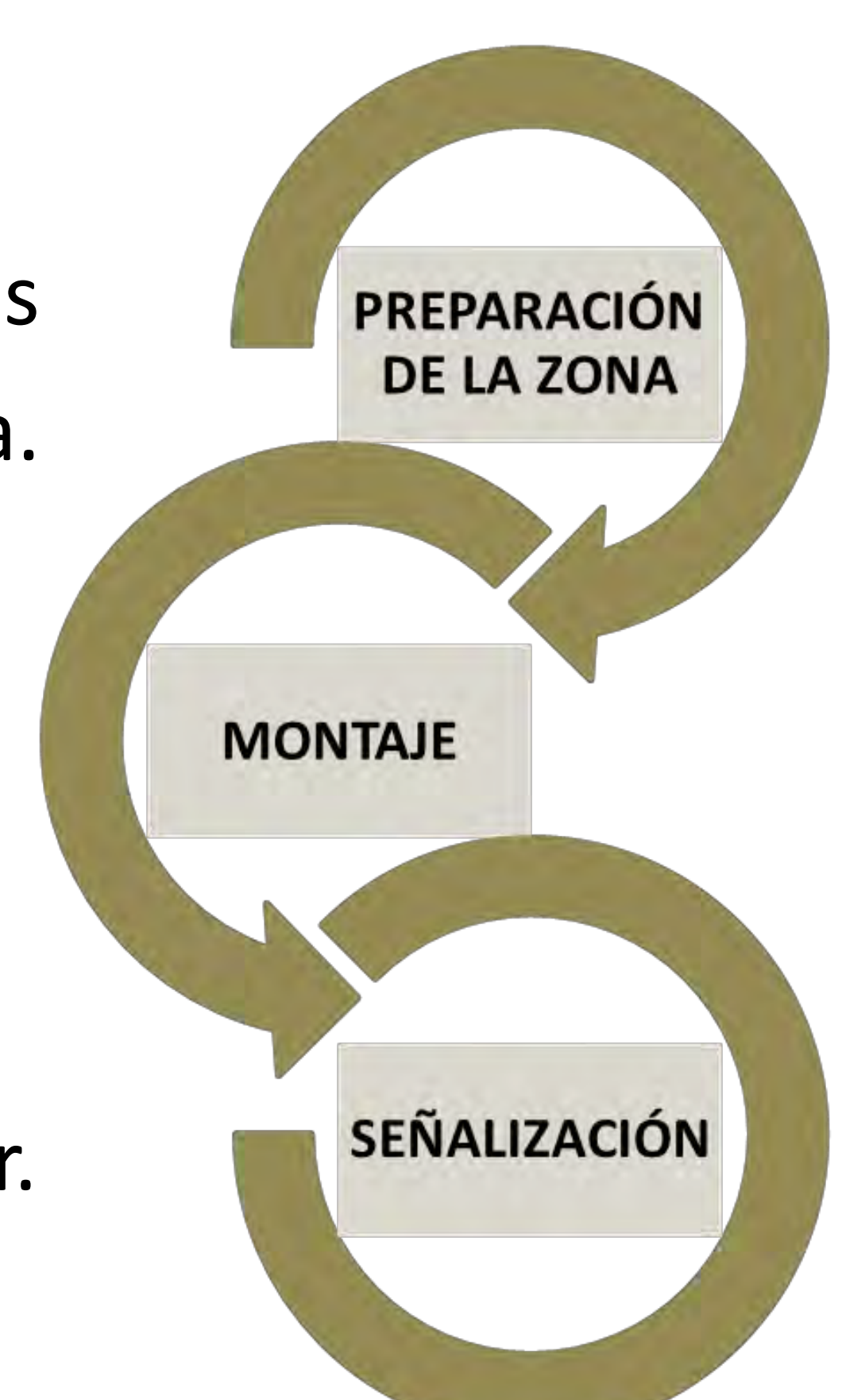
Pueden ser usados en superficies regulares (muelles y diques), y también en zonas menos estables como playas de arena.

## SECUENCIA DE MONTAJE

Protección con geotextil o material plástico del terreno, a fin de evitar posibles pinchazos y roturas de los tanques, así como contaminación secundaria.

Montaje de los tanques siguiendo las instrucciones del fabricante.

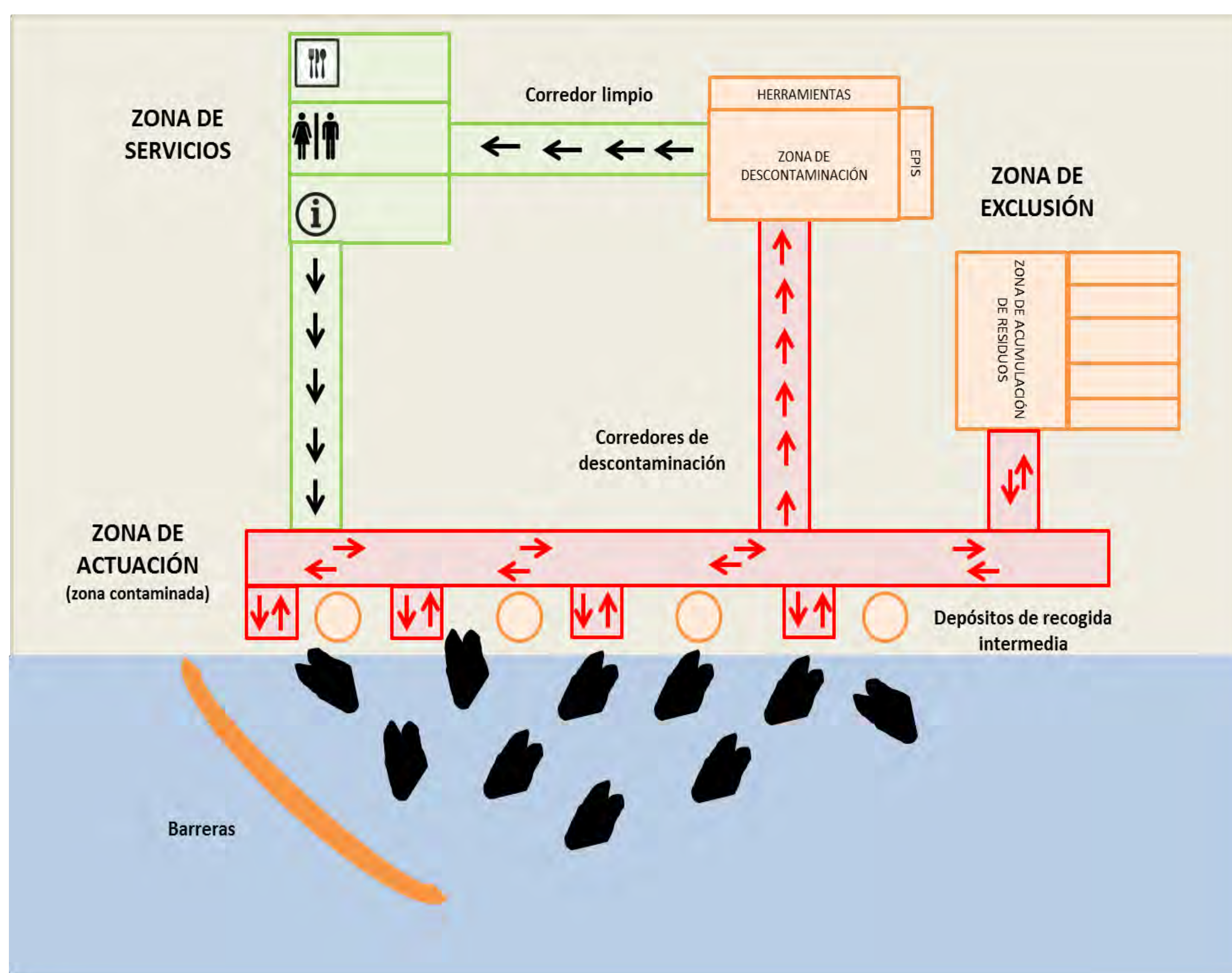
Se identifica mediante carteles el tipo de residuo que se va a almacenar.





# LIMPIEZA DEL LITORAL

## DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO



### ZONA DE SERVICIOS

Se sitúa próxima al lugar de trabajo, sirve como zona de suministro de los EPI, herramientas e información. Puede estar dotada de comedor, aseo y vestuario.

### ZONA DE EXCLUSIÓN

Se localiza en las proximidades del área a limpiar, sirve como zona de almacenamiento de residuos y descontaminación del personal, para poder evitar contaminación secundaria.

### ZONA DE ACTUACIÓN

Se encuentra delimitada y balizada para que cada grupo de trabajo se ciña a su zona de limpieza, evitando así contaminar zonas limpias.

## LIMPIEZA MANUAL

- 1** El personal accede a la zona de servicios, donde será equipado e informado de los riesgos que conlleva la actividad y de las medidas preventivas a tener en cuenta. Desde este punto se trasladará a la zona de limpieza, utilizando para ello los corredores de descontaminación.
- 2** El arenal se limpiará siempre desde la pleamar hacia el mar. Se formará una línea de trabajadores paralela al contaminante y se avanzará en dirección al mar. Se intentará retirar la mayor cantidad de sustancia en el menor tiempo posible para evitar que sea de nuevo arrastrada por la marea o que se entierre por el movimiento de la arena.
- 3** Los residuos que proceden de estas operaciones de limpieza se irán recogiendo en capazos, de forma que cuando exista una cantidad considerable, se procederá a su traslado a la zona de acumulación, utilizando las vías preestablecidas, tanto si se hace mediante cadenas humanas como si son retirados por maquinaria.
- 4** Al finalizar la jornada, el personal se retirará por los corredores marcados, accediendo a la zona de descontaminación donde depositará la ropa sucia y las herramientas en los contenedores adecuados para acceder al área de servicios completamente descontaminados.



### HERRAMIENTAS



Capazos



Horcas



Rastrillos



Rasquetas



Tamices



Palas

## LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN

### PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

#### RETIRADA DE ARENA.

Es necesario retirar la arena limpia de las rocas antes de proceder a su limpieza con agua a presión. En el caso de que zonas rocosas impregnadas de fuel queden cubiertas de arena a causa del cambio del perfil de la playa, previamente al inicio de los trabajos de limpieza se debe descubrir la superficie rocosa impregnada de fuel.

#### PREPARACIÓN DE LA CONTENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS.

A los pies de las rocas u obras artificiales que deban limpiarse se hará, si la zona lo permite, una piscina de recuperación que permita la decantación del petróleo. En su fondo se depositará una manta de geotextil.

Los residuos deben ser bombeados a un depósito. Una barrera de absorbentes de polipropileno podrá delimitar la zona, impidiendo la contaminación del entorno.



#### PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ENTORNO.

Los geotextiles también serán utilizados para proteger las rocas y otros sustratos limpios de los residuos proyectados con la presión y el viento.

### METODOLOGÍA

#### ZONA SIN ORGANISMOS VIVOS.

Dirigir siempre el chorro de presión de agua caliente desde los puntos altos a los bajos y desde la tierra hacia el mar. Los ángulos de ataque no deben ser perpendiculares a la roca sino orientados entre 30 y 45 grados. El chorro será ancho a la salida, tipo peine, y se aplicará a 10 - 15 cm de la superficie a limpiar.

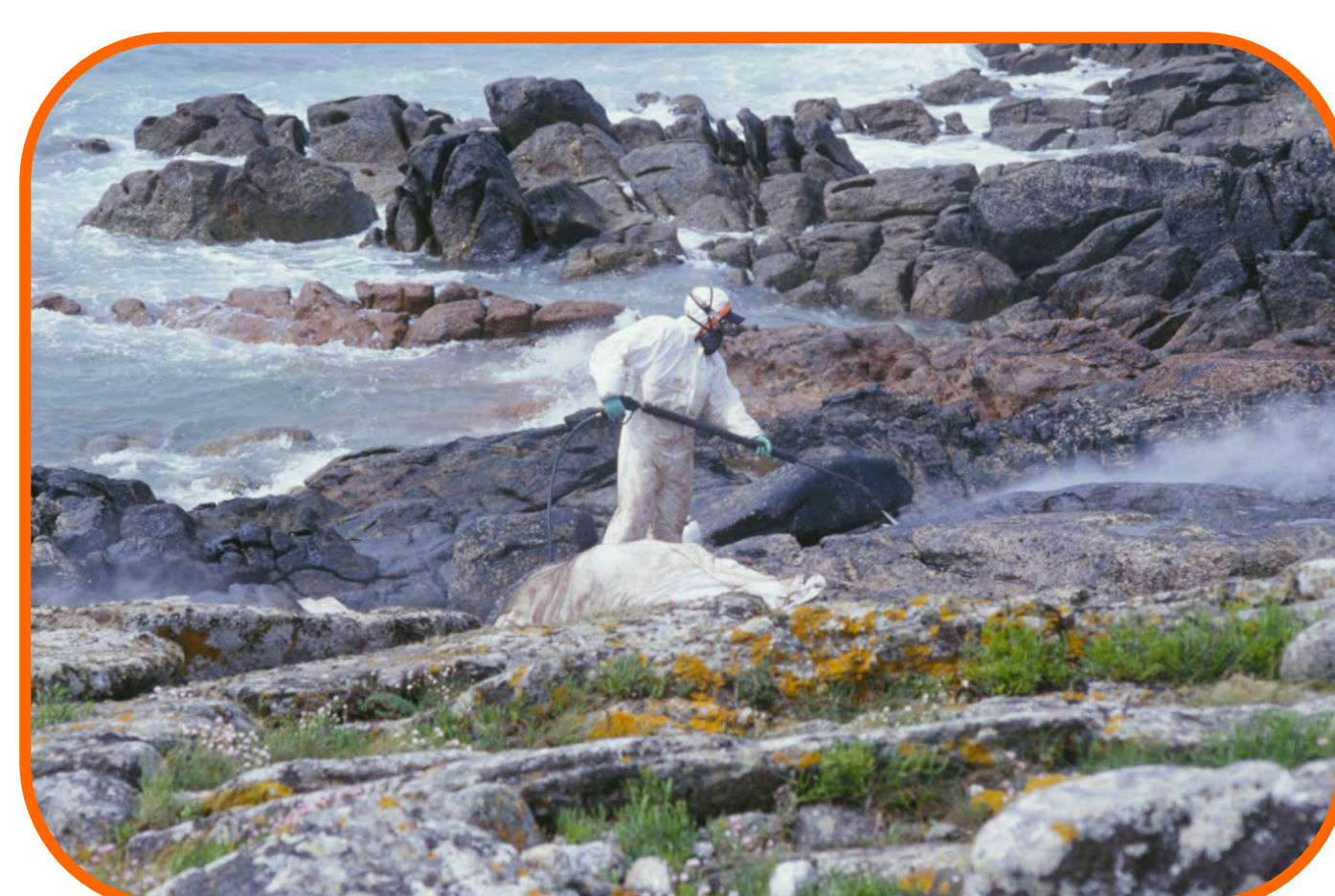
El avance del chorro debe ser metódico (de arriba abajo, de derecha a izquierda y de atrás hacia delante).

Al finalizar un sector de limpieza, y antes de pasar al siguiente, se realizará un baldeo rápido a 30 - 50 cm de la roca para conducir los materiales desprendidos de las formaciones rocosas hacia el área de recogida.

#### ZONA CON ORGANISMOS VIVOS.

La dirección de la aplicación del agua a temperatura ambiente debe ser perpendicular a la superficie de la roca y se aplicará a 30 cm de la superficie a limpiar.

Evitar la aplicación del agua en dirección oblicua ya que podría provocar desprendimientos y aumentar la mortandad de los organismos fijados.



Plan RIBERA





# SEGURIDAD Y SALUD

## RIESGOS PARA LA SALUD POR EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS

### CONTACTO



Sustancias presentes en el hidrocarburo pueden causar irritación cutánea (dermatitis) si tocan la piel. También pueden pasar al torrente sanguíneo y afectar a otros órganos y partes del cuerpo. Las partes del cuerpo con mayor riesgo por contacto son ojos, muñecas y frente.

### INHALACIÓN



Los productos químicos presentes en el hidrocarburo degradado pueden entrar en los pulmones y causar problemas en las vías respiratorias debido a su toxicidad.

### INGESTIÓN



Se puede producir accidentalmente por salpicaduras o contaminación de alimentos, bebidas y otros como el tabaco. Es fundamental aplicar prácticas de higiene antes de comer o beber y ejecutar los procedimientos de descontaminación.

### INYECCIÓN



La entrada del producto químico se produce a través de un corte o pinchazo accidental con un objeto contaminado.

## EPI PARA LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS



### CASCO

Necesaria su utilización en operaciones con embarcaciones, en zonas de acantilados, en zonas en las que se manejen cargas en altura y en todas las situaciones donde exista el riesgo de caída de objetos.



### GAFAS DE MONTURA INTEGRAL

Evitan que posibles proyecciones de hidrocarburo lleguen a los ojos. Su ajuste debe ser adecuado para evitar que los vapores del hidrocarburo irriten los ojos. Se deben cambiar siempre que sufran alguna rotura o estén manchadas de contaminante.



### MASCARILLA AUTOFILTRANTE

Permite filtrar los vapores orgánicos tóxicos que se generan por degradación del hidrocarburo, evitando su entrada en el organismo por inhalación. Es necesario su reemplazo diario o cuando esté manchada de hidrocarburo.



### GUANTES DE NEOPRENO

Evitan el contacto directo de las manos con el hidrocarburo. Es necesario cambiarlos todos los días o cuando se produzcan daños. Bajo el guante principal se coloca, siempre que sea posible, un guante más fino para facilitar la retirada de los EPI.



### TRAJE DE PROTECCIÓN QUÍMICA

Minimiza el riesgo de exposición al hidrocarburo por salpicaduras, creando una barrera impermeable entre la piel y el producto químico. Es necesario cambiarlo todos los días o cuando se produzcan daños que no impidan el contacto con hidrocarburo.



### BOTAS DE SEGURIDAD

Protegen los pies de posibles lesiones (pinchazos, cortes), así como de la exposición al hidrocarburo por contacto. Se deben limpiar a diario.

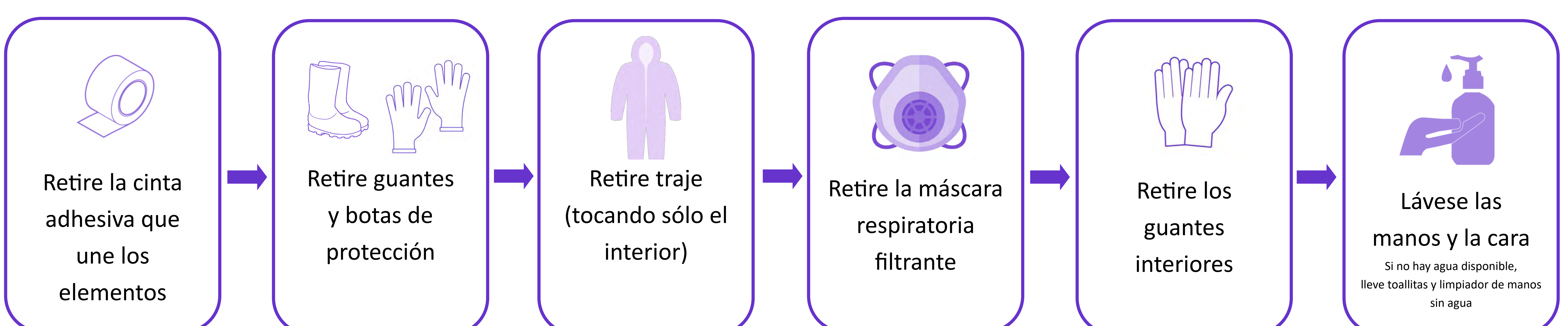
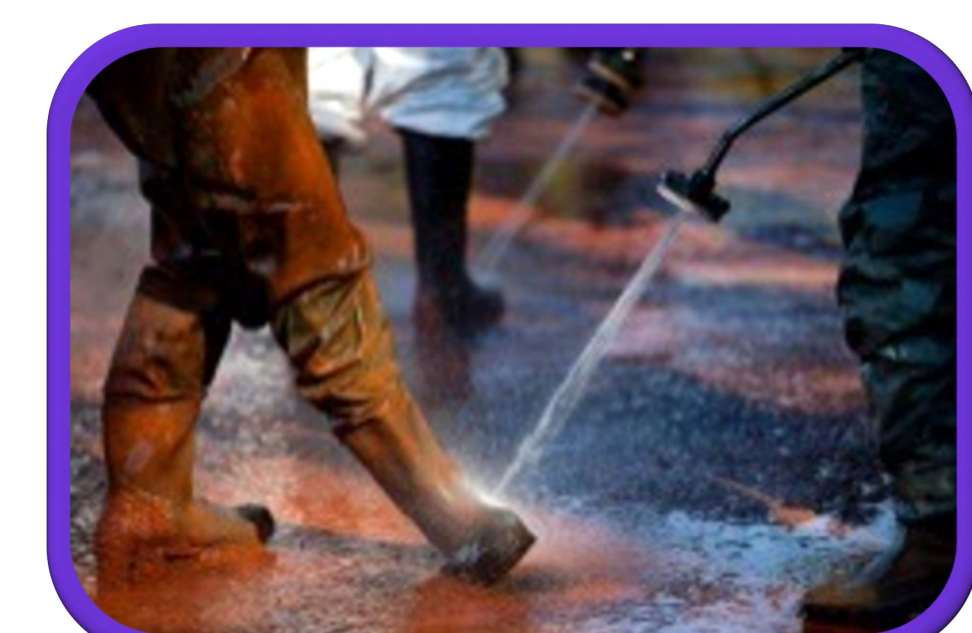
## DESCONTAMINACIÓN

La **descontaminación** es el proceso por el cual se eliminan las sustancias químicas que pueden haber quedado impregnadas en los EPI y en las zonas expuestas del trabajador.

**Previene** la transmisión de contaminación a otros lugares.

Todos los trabajadores que abandonan la zona de actuación donde se está en contacto directo o indirecto con hidrocarburos, deben descontaminarse en las **zonas habilitadas** para ello, donde el personal dispone de ayuda en el proceso.

Consiste fundamentalmente en una **retirada adecuada de los EPI** y una **ducha con agua y jabón**.





# Sistema Nacional de Respuesta y Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan RIBERA)

Orden AAA/702/2014, de 28 de abril

## Sistema Nacional de Respuesta SNR

**SUBSISTEMA MARÍTIMO**  
(Plan Marítimo Nacional y Planes Interiores Marítimos)

**SUBSISTEMA COSTERO**  
(Plan RIBERA, Planes Territoriales de las CCAA litorales y Planes Locales)

## ¿QUÉ ES?

Un instrumento técnico y de coordinación entre administraciones públicas para proporcionar la respuesta adecuada en los casos de contaminación del medio marino y de la ribera del mar, constituye un marco general de actuación integrado por los diferentes planes de contingencias

## OBJETIVO

La coordinación entre los medios de lucha contra la contaminación existentes en las administraciones públicas y entidades públicas y privadas, para dar respuesta efectiva a un episodio de contaminación marina.

## PLAN RIBERA Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar

## OBJETIVO

La respuesta efectiva en los casos de contaminación marina accidental o deliberada, cualquiera que sea su origen o naturaleza, que afecte o pueda afectar a la costa y que requiera la intervención de la Administración General del Estado atendiendo a los criterios de activación establecidos en el SNR

## MEDIOS DE RESPUESTA

**FASE DE ALERTA DEL PLAN RIBERA**  
Medios dispuestos

**FASE DE EMERGENCIA EN SITUACIÓN 2**  
Movilización de medios a petición de la CCAA

**FASE DE EMERGENCIA EN SITUACIÓN 3**  
Activación del Plan RIBERA

Realización de simulacros y ejercicios de formación y adiestramiento

Medios a disposición de las Comunidades Autónomas para complementar los Planes Territoriales

## BASES LOGÍSTICAS DE MATERIAL Y EQUIPOS DE LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN

BASE DE PONTEVEDRA



BASE DE MALLORCA



BASE DE TARRAGONA



BASE DE TENERIFE



BASE DE JEREZ



## MEDIOS MATERIALES

DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS



BARRERAS, MATERIAL ABSORBENTE Y FONDEOS



BARRERAS SELLADORAS



MATERIAL DE RECOGIDA MANUAL Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

