
ANNEX 15: GESTIÓ DE RESIDUS

PLA ESPECIAL D'EMERGÈNCIES PER CONTAMINACIÓ ACCIDENTAL DE LES
AIGÜES MARINES
A CATALUNYA (CAMCAT)

ÍNDIX DE CONTINGUTS

| | | |
|-----------|--|----------|
| 1. | INTRODUCCIÓ | 3 |
| 2. | RESIDUS GENERATS | 5 |
| 3. | GESTIÓ DELS RESIDUS | 7 |
| 3.1. | CONSIDERACIONS PRÈVIES A LA GESTIÓ DELS RESIDUS IN SITU..... | 8 |
| 3.2. | EMMAGATZEMATGE TEMPORAL IN SITU..... | 8 |
| 3.3. | TIPUS EMMAGATZEMATGE SEGONS CLASSE DE RESIDU | 10 |
| 3.3.1. | RESIDUS LÍQUIDS | 11 |
| 3.3.2. | RESIDUS PASTOSOS..... | 11 |
| 3.3.3. | RESIDUS SÒLIDS | 11 |
| 3.4. | TRANSPORT | 13 |
| 3.4.1. | TRANSPORT DE LÍQUIDS | 13 |
| 3.4.2. | TRANSPORT DE RESIDUS SÒLIDS AMB HIDROCARBURS..... | 13 |
| 3.5. | TRACTAMENTS DELS RESIDUS IN SITU | 14 |
| 3.5.1. | TRACTAMENT IN SITU | 14 |
| 3.5.2. | TRACTAMENT EXTERN DELS RESIDUS GENERATS..... | 15 |

1. INTRODUCCIÓ

Tot seguit s'estableixen els criteris generals que s'han de tenir en compte per a la gestió dels residus generats durant les operacions de lluita contra la contaminació accidental ocasionada per un abocament d'hidrocarburs en aigües marines.

Les característiques dels residus que s'originin dependrà de moltes variables i, per tant, és molt important que durant la gestió de l'emergència el grup de control ambiental terra, encarregat de la gestió dels residus generats, tingui informació detallada sempre que es pugui sobre:

- Característiques fisico-químiques del producte causant de l'emergència.
- Quantitats abocades. El tractament dels residus suposa un gran problema de logística degut a la gran quantitat de residus que es generen.
- Mètodes de neteja que s'estiguin emprant a mar. En el cas de que s'usin productes dispersants: tipus i quantitat.

Aquesta informació permetrà preveure:

- Característiques dels residus que es generaran.
- Quantitats de residus i dispersió.
- **Àrees i sistemes d'emmagatzematge temporal in situ** per emmagatzemar els diferents tipus de residus.
- **Sistemes de tractament in situ.** Abans de l'eliminació final s'ha de considerar la viabilitat de la recuperació de l'hidrocarbur.
- Sistemes de transport de residus a utilitzar.
- **Destins temporals i definitius dels residus.**
- Tenir en compte les mesures de seguretat i protecció de la salut de les persones que intervenen en la manipulació, el transport, l'emmagatzematge i el tractament dels residus amb l'objectiu de minimitzar els riscos associats a aquestes operacions (toxicitat dels residus generats o dels seus vapors, risc d'explosió d'aquests vapors, etc.).

2. RESIDUS GENERATS

Davant d'un accident que impliqui un vessament de contaminant a mar, cal tenir present que com a residus generats pot haver, a més del producte abocat, el material emprat en les tasques de descontaminació i els animals morts, entre altres. Més detalladament es pot arribar a trobar:

1. **Hidrocarburs o hidrocarburs emulsionats recuperats del mar.** Els hidrocarburs emulsionats, generalment, són més difícils de recollir que els hidrocarburs acabats d'abocar, a més la formació d'una emulsió fa que augmenti considerablement tant el volum del material a tractar com la dificultat per tractar-lo.
2. **Hidrocarburs o hidrocarburs emulsionats recuperats durant les operacions de neteja del litoral.**
3. **Sorra, graves, còdols, terra, etc. impregnats d'hidrocarburs.**
4. **Residus de les platges** (fusta, plàstic o algues).
5. **Animals morts (aus, mamífers, mol·luscs, etc.) impregnats d'hidrocarburs.**
6. **Conglomerats de quitrà.**
7. **Materials** (barreres i materials adsorbents), **equips i indumentària de l'operació de neteja bruts d'hidrocarburs** (pales, bosses, bidons, material protecció, etc.).
8. **Aigües contaminades en diferent proporció per hidrocarburs**, originades en les operacions de tractament, decantació, emmagatzematge i neteja dels residus.

3. GESTIÓ DELS RESIDUS

3.1. CONSIDERACIONS PRÈVIES A LA GESTIÓ DELS RESIDUS IN SITU

Per a una bona gestió dels residus generats cal:

1. Una correcta separació i classificació en inici dels residus; que facilitarà les tasques posteriors de manipulació, transport i tractament d'aquests. Recordem que el cost de la gestió dels residus és molt elevada.
2. Establir zones brutes, zones netes i passadissos de trànsit (de persones i mitjans). S'han d'establir zones de passadissos de trànsit impermeables, per evitar estendre la contaminació.
3. L'aplicació, si s'escau, de mesures de reducció, minimització i de sistemes de tractament in situ destinats a reduir la quantitat i la perillositat dels residus generats.
4. L'emmagatzematge temporal més adequat per a cada tipus de residu.
5. Determinar els sistemes de transport i destinacions finals possibles dels residus generats.

3.2. EMMAGATZEMATGE TEMPORAL IN SITU

L'emmagatzematge temporal és imprescindible per poder:

- ◆ Alliberar contínuament les zones de treball i facilitar les operacions de neteja, a l'espera de l'arribada dels mitjans de transport que els han de portar a les instal·lacions de tractament definitives. L'emmagatzematge temporal actua com a dipòsit tampó entre el procés de recollida dels residus d'hidrocarbur (més ràpid) i el seu tractament (més lent).
- ◆ Realitzar tractaments previs al trasllat dels residus als seus destins finals.

L'emmagatzematge temporal ha de complir els següents requisits:

La seva ubicació així com la zona de neteja pel personal, equips i vehicles, han d'establir-se en zones pròximes de manera que la contaminació no es propagui i es redueixi al mínim qualsevol risc de contaminació del medi. Aquestes zones han d'ubicar-se:

- ◆ allunyades de zones residencials.
- ◆ fora de qualsevol zona que es consideri vulnerable a la contaminació de les aigües superficials i del subsòl.
- ◆ fora de qualsevol zona que es consideri molt sensible des del punt de vista mediambiental.

2. Característiques de la zona d'emmagatzematge temporal.

S'ha de tenir en compte la delimitació clara de les zones netes i les zones contaminades. Hi ha ocasions en les que resulta inevitable situar les instal·lacions temporals d'emmagatzematge en zones especialment sensibles a la contaminació de les aigües superficials i del subsòl. En aquests casos, serà necessari proporcionar proteccions addicionals de contenció, incloses llacunes segellades i protegides contra sobreiximents o

basses de doble folre, a més de drenatges per a prevenir l'escorrentia d'aigua superficial contaminada de les zones d'accés i manipulació. El gruix de les capes i la necessitat de varis revestiments variarà depenent de l'activitat operacional. La fondària de la fosa no ha de ser superior a 2-3m, de manera que hi hagi un fàcil accés, mentre que la longitud pot ser de 10-20m o més. S'ha d'intentar, en la mesura del possible que aquestes basses de recollida de lixiviats i d'aigües pluvials tinguin en tot moment una capacitat disponible suficient per recollir les aigües d'escolament de la zona. Amb la finalitat de reduir el risc de sobreiximent es recomana que en finalitzar la jornada laboral les fosses disposin de 1/3 de la seva capacitat.

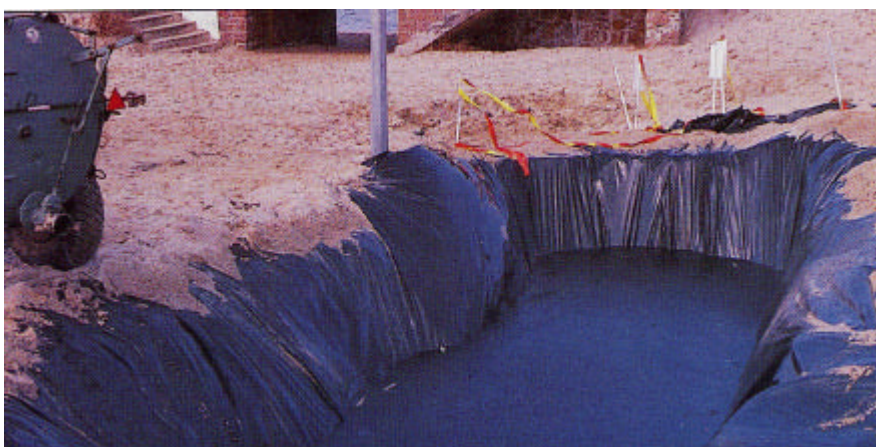


Figura A15.1 .Hidrocarbur emmagatzemat en una fosa protegida amb material plàstic (Font: Technical information paper. ITOFP)

S'haurà de considerar la possibilitat que la zona d'emmagatzematge estigui provista d'instal·lacions pel tractament o la contenció de vessaments i precipitacions. Normalment es recollirà una gran quantitat d'aigua de mar juntament amb els hidrocarburs recuperats, per tant s'hauran d'habilitar, en una zona pròxima a la d'emmagatzematge temporal, els equips de separació d'hidrocarburs-aigua especialitzats. L'aigua de mar separada de la barreja d'hidrocarburs pot tornar-se al mar (si compleix els paràmetres d'abocament a mar) i si no compleix paràmetres s'haurà de tractar in situ o portar a instal·lacions de tractament. Caldrà preveure sistemes de tractament d'aigües in situ.

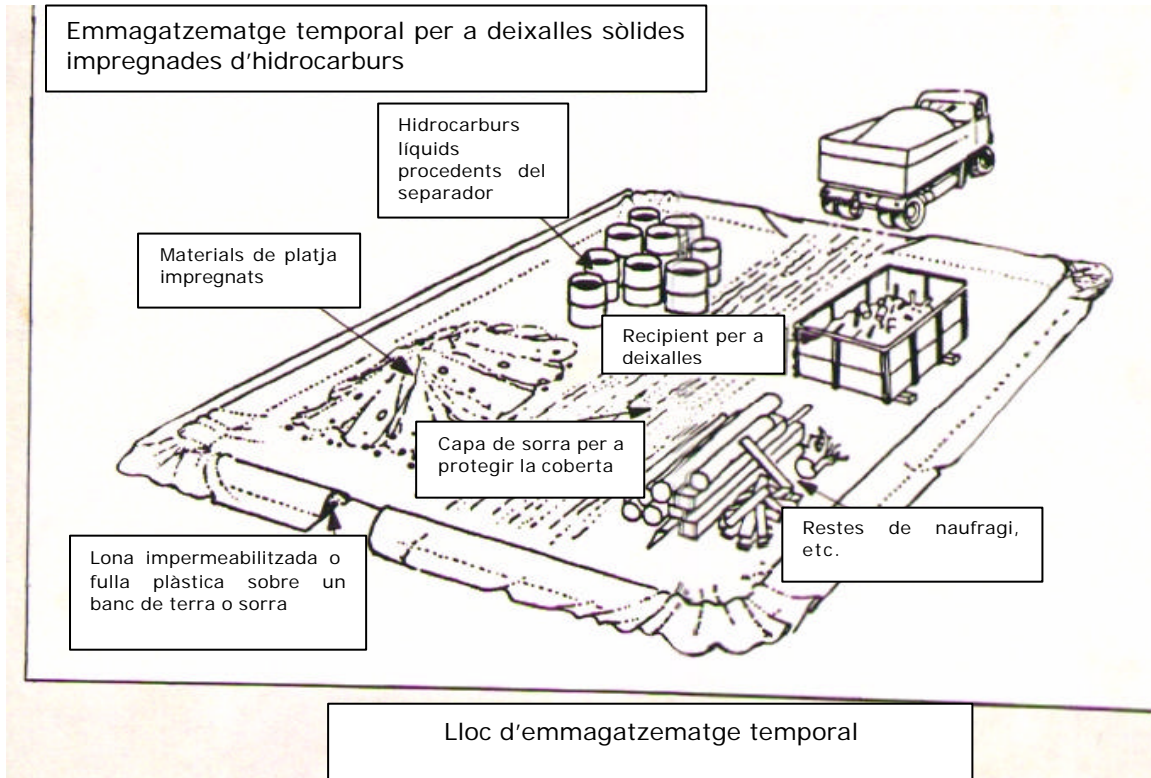


Figura A15.2 Emmagatzematge temporal per a deixalles sòlides impregnades d'hidrocarburs (Font: Manual sobre la contaminació ocasionada per hidrocarburs. Organització Marítima Internacional)

3.3. TIPUS EMMAGATZEMATGE SEGONS CLASSE DE RESIDU



Figura A15.3 Dipòsits mòbils. (Font: Le Cedre)



Figura A15.4 Caixes contenidores. (Font: Le Cedre)

3.3.1. RESIDUS LÍQUIDS

L'emmagatzematge temporal dels hidrocarburs recuperats en el mar es farà normalment en tancs integrals o estructurals a bord dels bucs de recuperació, en tancs flotants remolcats o en gavarres remolcades o de motor. Després descarregaran els residus en bucs més grans o directament a les instal·lacions d'emmagatzematge en terra (tancs mòbils, contenidors, etc.). Seguidament seran transportats (amb camions cisterna) al lloc d'eliminació final.

3.3.2. RESIDUS PASTOSOS

Si l'hydrocarbur es pot bombejar a temperatura ambient es podrà emmagatzemar en tancs. S'haurà de tenir cura dels materials viscosos ja que pot haver-hi problemes a l'hora de buidar els tancs. Els hidrocarburs molt viscosos s'hauran de guardar en contenidors oberts, com gavarres o bidons per tal de facilitar el seu tractament in situ o les operacions de transferència.

3.3.3. RESIDUS SÒLIDS

Entre els materials sòlids impregnats d'hydrocarburs que necessiten emmagatzematge temporal s'inclou sorra, còdols, residus i materials de neteja com adsorbents impregnats d'hydrocarburs, bidons i bosses de plàstic, material de protecció brut, etc. Sempre que es pugui s'haurà de classificar i separar les diferents tipologies de residus. Per emmagatzemar els residus sòlids s'utilitzaran contenidors metàl·lics o de plàstic estancs de diferents capacitats que s'ubicaran sobre superfícies especialment condicionades. Caldrà disposar d'una superfície plana adequada (un aparcament o esplanada adjacent), per a la recollida posterior i transport dels residus fins al lloc d'eliminació final. Aquesta zona si pot ser ha d'estar pavimentada o en tot cas ha d'estar coberta, en primer lloc, per un revestiment continu de plàstic dur i rodejada per un perímetre de terra o sorra. Quan hagin d'entrar vehicles en la zona protegida, el revestiment de plàstic haurà de protegir-se amb una capa de sorra o terra. El drenatge del lloc pot requerir, prèviament a la descàrrega al medi ambient, una recollida i tractament..

Taula A15.1. Diferents mètodes d'emmagatzematge dels residus amb hidrocarburs:

| Tipus de residu | Llocs favorables | Tipus d'emmagatzematge | Condicions d'emmagatzematge | Observacions |
|---|---|--|---|---|
| Líquids i residus pastosos (HC i HC emulsionats) | Terrenys impermeables (no consolidats, ni graves) | Foses (100 a 200 m ³ , profunditat < 3m) | Excavar les foses i protegir-les mitjançant geotèxtils i geomebranes | Fer cordons externs terra, evitar sobreeiximents i recollir lixiviats |
| Líquids (aigües amb HC de tractament, neteges, etc.) | Superfície plana | Cisternes | | Permet una primera decantació |
| Líquids (aigües o hidrocarburs de decantacions/ lixiviacions, neteja, etc.) | Superfície plana | Contenidors/bidons | | Alguns models permeten la recollida i evacuació de l'aigua decantada. |
| Residus pastosos, sòlids (sorres amb HC, conglomerats de quitrà, etc.) | Tot tipus de terreny impermeables | Sacs, galledes, cubells de brossa, bosses de plàstic | Ajuntar els sacs, cubells i bosses sobre una plataforma estanca Extensió d'una capa d'argiles (30 cm) | Preveure sistema de buidat dels sacs, cubells i bosses |
| Sòlids i deixalles molt grans | Tot tipus de terreny impermeables | Contenidors | Extensió d'una capa d'argiles (30 cm) | |
| Sòlids (sorres amb HC, residus de platges, etc.) | Plataforma amb una pendent lleugera per tal de recollir el lixiviats i les aigües d'escorrentia | Apilats sobre el terreny o una plataforma | Estancar la superfície mitjançant geomebranes o amb una capa d'argiles (30 cm). Excavar un canal per recollir les aigües d'escorrentia. | |
| Materials, equips i indumentària d'operacions de neteges | Superfície plana | Contenidors/bidons | | |

3.4. TRANSPORT

Els vehicles i mitjans de transport emprats hauran de complir amb totes les autoritzacions reglamentàries. Abans d'iniciar el transport dels residus fins al lloc d'eliminació final, s'ha de consultar a les autoritats competents sobre la ruta més adequada. A més, s'ha d'establir en els dos extrems de la ruta un lloc de neteja dels vehicles, especialment de tràfic rodat, amb la finalitat d'evitar la contaminació de les carreteres amb hidrocarburs.

3.4.1. TRANSPORT DE LÍQUIDS

Pel transport de líquids des de la zona de recollida fins al lloc d'emmagatzematge provisional o el lloc d'eliminació final es pot utilitzar qualsevol camió cisterna convencional. Si no es pogués disposar d'aquests camions es podran utilitzar altres tipus de camions (porta contenidors o caixes, vehicles agrícoles, etc.). Sempre que s'estiguin utilitzant vehicles per a transportar hidrocarburs líquids i volàtils s'haurà de prestar atenció a la seguretat i reglaments existents. Caldrà tenir en compte la necessitat de material complementari (canonades mòbils, bombes d'aspiració, etc.) per al trasvàs del líquid des del lloc on està emmagatzemat fins als camions cisterna.

3.4.2. TRANSPORT DE RESIDUS SÒLIDS AMB HIDROCARBURS

Pel transport de qualsevol residu sòlid són adequats els camions tipus caixa oberta o porta contenidors. S'ha d'utilitzar un revestiment de lona de plàstic forta per cobrir la caixa del camió i impedir els abocaments d'hidrocarburs o emulsions del vehicle.

Per a la recollida, emmagatzematge i transport de residus d'hidrocarburs per la platja es poden utilitzar bosses de plàstic fort, galledes, bidons de plàstic o metàl·lics, o qualsevol altre tipus de recipient amb la condició que siguin estancs als líquids i els quals s'han d'omplir de manera que després es pugui facilitar la manipulació. Aquest és un mètode que resulta molt pràctic però poden sorgir problemes a l'hora de separar el residu d'hidrocarbur de la bossa de plàstic, galleda o bidó. S'ha de preveure una zona d'emmagatzematge intermèdia (en contenidors estancs o zones impermeabilitzades) que actui de 'bufet' abans del seu transport a un lloc definitiu.

3.5. TRACTAMENTS DELS RESIDUS IN SITU

Els residus generats durant o a partir d'un episodi de contaminació marina, podran ser tractats en el lloc d'origen o bé ser recollits i transportats a una instal·lació de gestió de residus.

3.5.1. TRACTAMENT IN SITU

◆ Ruptura d'emulsions

L'aigua lliure recollida amb els hidrocarburs se separarà en l'emmagatzematge temporal, ja sigui per decantació o altres mètodes. Tanmateix, en el hidrocarburs existirà inevitablement certa quantitat d'aigua en forma d'emulsió que conté de forma general entre un 50% i un 80% d'aigua de mar. Sempre que sigui possible, aquestes emulsions es tractaran en el lloc de l'abocament per reduir al mínim el volum de líquid que ha de transportar-se. Cal preveure les instal·lacions mòbils necessàries pel tractament d'aquests hidrocarburs. L'aigua que se separés podria ser retornada al mar amb un tractament previ dels efluents (si compleix paràmetres d'abocament).

◆ Tractaments de separació sòlids -hidrocarburs

Part del material de neteja que està impregnat d'hidrocarbur pot rentar-se mitjançant diferents equips, que van des de petites formigoneres per a operacions a petita escala fins equips especialitzats, per un tractament continu a gran escala. El cost de neteja *in situ* de grans quantitats de material de platja pot competir favorablement amb altres mètodes que exigeixin un transport de materials a certa distància de la costa. Cal tenir en compte la gestió de les aigües de rentat.

Les platges moderadament contaminades amb aglomerats de quitrà no solen ser receptives a la neteja amb plantes convencionals i, en la majoria dels casos, s'han de netejar de forma manual. Per tal de reduir la quantitat de material generat pels residus, la mescla d'hidrocarburs i sorra pot tamisar-se mecànicament o manualment (cribatge) i eliminar els grumolls d'hidrocarburs i tornar la sorra a la platja, reduint d'aquesta manera qualsevol risc d'erosió a la platja.

En cas de sorres contaminades superficialment en les que ja s'han extret els aglomerats d'hidrocarburs, es pot plantejar la biorremediació d'aquestes sorres mitjançant el reg superficial de la zona afectada amb una solució que porti incorporats inòculs bacterians adaptats, nutrients i altres additius tipus surfactants que puguin considerar-se necessaris.

◆ Estabilització dels residus contaminats amb hidrocarburs

A vegades caldrà un tractament in situ del residu contaminat amb hidrocarbur per a complir amb els requisits d'entrada als diferents gestors de residus: abocadors, plantes de tractament, incineradores, cimenteres, etc.

Un mètode que pot resultar útil és l'estabilització mitjançant substàncies inorgàniques com calç viva, ciment, sepiolites, magnesites o altres adsorbents. D'aquesta manera, s'obté un producte estabilitzat que impedeix la lixiviació dels hidrocarburs. El tractament pot efectuar-se en una planta mescladora mòbil o en certes ocasions és preferible realitzar una mescla primària en fosses revestides en el lloc de l'abocament per tal de facilitar-ne el transport. Les tècniques d'estabilització produeixen gran quantitats de pols corrosiu i, si és possible, el lloc de tractament s'escollirà de tal manera que es redueixi al mínim la propagació a terrenys adjacents. També és important que el personal d'operacions porti la indumentària protectora necessària.

3.5.2. TRACTAMENT EXTERN DELS RESIDUS GENERATS

◆ Incineració

A Catalunya existeixen 6 instal·lacions d'incineració per a residus sòlids urbans (RSU) amb una capacitat global aproximada de 700.000 t/any i una instal·lació per a la incineració de residus peril·losos amb una capacitat limitada (30.000 t/any). Les incineradores de residus domèstics no es consideren adequades per a la incineració de la major part dels residus incinerables que es poden generar en un episodi com el que ens ocupa, ja que els seus forns no estan dissenyats per admetre residus líquids o per admetre grans quantitats de sorres impregnades amb hidrocarburs. Aquesta opció, excepcionalment, es podria considerar per tractar altres residus sòlids com equips de protecció (guants, botes, granotes de seguretat, draps, etc.).

La incineradora de residus peril·losos, tot i tenir una capacitat de tractament reduïda, es pot tenir en compte a l'hora de tractar residus líquids i residus sòlids contaminats (equips de protecció).

En condicions excepcionals pot considerar-se la possibilitat d'utilitzar instal·lacions d'incineració mòbils, sempre que aquestes garanteixin les condicions de funcionament i de tractament de gasos establerts a la normativa aplicable.

◆ Valorització dels hidrocarburs

A través de les refineries o indústria petroquímica. Amb freqüència, els hidrocarburs recuperats poden considerar-se com "llots" de refinaria (slops) i poden recuperar-se a les instal·lacions amb un tractament previ mínim.

A través d'indústries que puguin processar residus d'hidrocarburs com les fàbriques de ciment. En aquests casos, pot estudiar-se la possibilitat d'utilitzar l'hidrocarburi com a substitut del combustible o afegir a la barreja de calcària i argila, determinades quantitats de sorres contaminades amb hidrocarburs. Les sorres, igual que l'argila, pot proporcionar sílice mentre que els hidrocarburs es destrueixen. També es poden utilitzar les barreges de sorra i hidrocarburs (si compleixen certs paràmetres) com a subbases de carreteres.

◆ Dipòsit controlat

A Catalunya, els criteris d'acceptació de residus en dipòsits controlats estan establerts a l'annex I del Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats. El criteri més significatiu pel que fa als residus amb hidrocarburs és el contingut en substàncies lipòfiles, que apareix a la següent taula:

| Paràmetre | Abocador classe I | Abocador classe II | Abocador classe III |
|--|-------------------|---------------------------|---------------------|
| | Residus inerts | Residus no perillosos (*) | Residus perillosos |
| Substàncies lipòfiles insaponificables (%) | 0,5 | 4 | 10 |

(*) Els residus estabilitzats únicament es podran dipositar en els abocadors de classe II (residus no perillosos) que disposen de cel·les específiques per aquests tipus de residus.

◆ Biorremediació

Atès que la majoria dels hidrocarburs són compostos biodegradables, en determinats casos pot ser factible un tractament per biorremediació (afavorir el procés natural de degradació dels hidrocarburs per part dels microorganismes mitjançant l'aport d'oxigen, inòculs bacterians adaptats (si cal) i altres additius necessaris).

Aquest sistema pot ser plantejable per:

Residus líquids o barrejats amb sorres ("free product"). Tractament en fase líquida o en fase "slurry" (fangs) en "bioreactors". En tancs o basses es duu a terme agitació, addició d'oxigen i els altres additius.

Llots d'hidrocarburs recuperats per ser gestionats com a residus. Tractament mitjançant "landfarming" (llaurat del sòl), en una superfície àmplia i impermeable.

Neteja d'hidrocarburs en roques. Poden aplicar-se solucions que permetin l'eliminació parcial del producte hidrocarburat, facilitant la seva degradació.

Neteja de sorres contaminades.

En sorres sense aglomerats hidrocarburs, es pot dur a terme l'aplicació d'un reg superficial in-situ (sense excavar els sorres) amb una solució adequada.

En cas que les sorres hagin de ser excavades poden ser tractades externament mitjançant sistema de biopiles (injecció d'aire en piles de sorres).

◆ Estabilització de residus

Les plantes de tractament físico-químiques existents a Catalunya, disposen de línies d'estabilització de residus on el residu d'hidrocarbur pot ser tractat, mitjançant l'addició de diferents reactius (hidròxid de calç, ciment, sepiolites, magnesites, etc.), fins aconseguir un residu que sigui admissible als diferents abocadors de residus industrials o a altres tractaments alternatius (cimenteres).

Altres tècniques que es podrien utilitzar per residus de sorres amb hidrocarburs és la desorció tèrmica..

Taula A15.2 .Relació entre els tipus de residu i els mètodes de separació, mètodes d'eliminació / recuperació

| | Tipus de residu | Mètodes de separació | Mètodes d'eliminació i/o recuperació |
|------------------|--|---|--|
| LÍQUIDI PASTOSOS | Hidrocarburs no emulsionats | Separació de l'aigua lliure per gravetat, decantació o mitjançant centrifugació en plantes mòbils. | Ús dels hidrocarburs recuperats com a combustible o producte de refinaria de baixa qualitat L'aigua separada (amb un tractament previ i si compleix paràmetres) és descarregada una altre cop al medi o es tracta en plantes externes |
| | Hidrocarburs emulsionats | Ruptura de l'emulsió per recuperar l'aigua mitjançant centrifugació en plantes mòbils, amb: - Tractament tèrmic - Addició productes químics demulsionants | Ús dels hidrocarburs recuperats com a combustible o producte de refinaria de baixa qualitat Incineració/cimenteres L'aigua separada requereix tractament posterior (in situ o en planta externa) abans de ser descarregada un altre cop al medi |
| | Mescles aigües-hidrocarburs d'operacions de tractament, decantació, emmagatzematge i neteja. | Decantació prèvia amb addició de desmulsionants Decantació per gravetat | Ús dels hidrocarburs recuperats com a combustible o producte de refinaria de baixa qualitat. Incineració/cimenteres Tractament via planta de tractament L'aigua separada requereix tractament posterior abans de ser descarregada un altre cop al medi ambient. |

| Tipus de residu | | Mètodes de separació | Mètodes d'eliminació i/o recuperació |
|-----------------|--|---|---|
| SÒLIDS | Hidrocarburs barrejats amb sorra | Separació dels hidrocarburs sòlids per tamisat o cribatge de la sorra. Tractament in situ mitjançant estabilització Preveure la recollida dels lixiviats generats durant l'emmagatzematge temporal. | Ús dels residus d'hidrocarburs més aigua recuperats com a combustible o producte de refinaria de baixa qualitat. Eliminació directa via abocador Estabilització Biorremediació Incineració/cimenteres Retorn de la sorra separada al lloc d'origen L'aigua separada requereix tractament posterior (in situ o en planta externa) abans de ser descarregada un altre cop al medi |
| | Hidrocarburs barrejats amb còdols, fustes, plàstics, animals morts, materials de protecció, absorbents i altres residus de les platges | Separació mecànica dels residus voluminosos i per tipologies Tractament in situ mitjançant estabilització Preveure la recollida dels lixiviats generats durant l'emmagatzematge temporal. | Eliminació via abocador Incineració Estabilització en planta de tractament L'aigua separada requereix tractament posterior (in situ o en planta externa) abans de ser descarregada un altre cop al medi |
| | Conglomerats de quitrà | Separació del conglomerat per tamisat o cribat i retorn de la sorra separada al lloc d'origen | Eliminació via abocador Incineració |

Exemples fotogràfics de tractament in situ



Figura A15.5 Tamisat manual. Tècnica per a petita escala per a la separació de sorra neta amb hidrocarburs (Font: technical iinformacions paper. ITOFF)



Figura A15.6 Aplicació d'aigua calenta a pressió (Font: CEDRE)



Figura A15.7 Treballs d'aspiració dels residus en la platja (Font: CEDRE)



Figura A15.8 Evacuació dels residus a peu de platja (Font: CEDRE)

