




Govern de les Illes Balears

PROJECTE

GAC 2023 (ES0006 6) MAR NETA

**CIRCULAR DIRIGIDA A DONAR UNA RESPOSTA MÉS EFECTIVA DE
L'ADMINISTRACIÓ DE LA CAIB ENFRONT D'EPISODIS DE
CONTAMINACIÓ MARINA ACCIDENTAL O EXCEPCIONAL
(PROPOSTA)**



GOVERN
ILLES
BALEARS

Circular dirigida a donar una resposta més efectiva de l'Administració de la CAIB enfront d'episodis de contaminació marina accidental o excepcional (PROPOSTA)

Antecedents

Estar preparats i respondre de manera ràpida i eficient a episodis de contaminació marina equival a invertir en garanties per protegir els recursos naturals i la salut pública, així com a salvaguardar activitats econòmiques com el turisme o la pesca. Hem de tenir en compte que el turisme que es desenvolupa a la franja litoral és el principal motor econòmic de les Illes Balears.

La comunitat autònoma de les Illes Balears disposa del Pla Especial de Contingència per Contaminació Accidental d'Aigües Marines de les Illes Balears (CAMBAL), que fou aprovat mitjançant el Decret 126/2008, de 21 de novembre. Aquest pla s'ha activat en un total de divuit incidents entre el dia 1 de gener del 2016 i el 31 d'agost del 2023. A part d'això, es notifiquen, a través del 112, més de seixanta incidències ambientals a l'any relacionades amb abocaments a la mar. Més del 50 % dels casos d'incidència corresponen a incidents de contaminació d'origen fecal, i entre el 25 % i el 40 % fan referència a contaminació per vessament d'hidrocarburs.

Durant l'any 2022 s'han donat nou casos constatats (dotze durant el 2021) de circumstàncies excepcionals, d'acord amb el que estableix el Reial decret 1341/2007, d'11 d'octubre, sobre la gestió de la qualitat de les aigües de bany. Si tenim en compte els indicadors de qualitat ambiental, hi ha prou evidències per afirmar que la qualitat de les aigües de bany ha disminuït en els darrers quinze anys i, per tant, es fa necessari establir mecanismes per millorar l'efectivitat de la resposta de l'Administració enfront de la contaminació marina.

Atès que hi ha normativa estatal en relació amb la contaminació marina posterior a l'aprovació del CAMBAL —com ara el Reial decret 1695/2012, de 21 de desembre, pel qual s'aprova el Sistema Nacional de Resposta davant la Contaminació Marina; l'Ordre AAA/702/2014, de 28 d'abril, per la qual s'aprova el Pla Estatal de Protecció de la Ribera del Mar contra la Contaminació (Pla Ribera); el Reial decret 339/2021, de 18 de maig, pel qual es regula l'equip de seguretat i de prevenció de la contaminació de les embarcacions d'esbarjo

(capítol V, «Prevenció de la contaminació»), entre altres—, i tenint en compte el punt 1.1.1 de la Instrucció tècnica 1/2016 (BOIB núm. 160, de 22 de desembre de 2016), que defineix les tasques del coordinador municipal que impliquen relació amb el 112, es considera adient emetre aquesta circular. També cal tenir en compte el Reial decret 524/2023, de 20 de juny, pel qual s'aprova la Norma bàsica de protecció civil. Ni en la norma anterior ni en la nova norma, el risc per contaminació marina està dins el catàleg de riscos de protecció civil (annexat al reial decret). De fet, la contaminació marina i les actuacions per fer-hi front es tracten àmpliament en normativa sectorial de medi ambient i foment en l'àmbit estatal.

El concepte de contaminació és molt més ampli del que inicialment es podria considerar. Així ho recull la normativa ambiental i de resposta davant la contaminació marina. Per aquest motiu, cal una revisió tècnica dels diferents tipus de contaminació que s'han de tenir en compte en primera instància i de la metodologia de la recollida de mostres segons el cas de què es tracti.

1. Abast de la circular

Aquesta circular s'aplica a tota l'Administració de la CAIB i el seu sector instrumental, en cas de detectar o rebre avís per successos de contaminació marina de caràcter accidental o circumstàncies excepcionals. No és aplicable als abocaments autoritzats o amb aplicació de mesures provisionals. Tampoc es consideren episodis de contaminació accidental els desbordaments del sistema de sanejament en episodis de pluges de sistemes unitaris o separatius (Pla Hidrològic de les Illes Balears, article 67 del Reial decret 49/2023), ja regulats per la normativa sectorial corresponent. No s'han de confondre amb els vessaments ocasionals que es puguin produir a conseqüència d'un funcionament anòmal del sistema de sanejament, com els causats per embussos de col·lectors, fallades del sistema de bombament, avaries a l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR), etc., que sí que són episodis accidentals.

Els desbordaments dels sobreeixidors no eximeixen de l'aplicació de mesures de protecció de la salut pública per part de les autoritats competents.

2. Concepte i classes de contaminació marina

Segons l'article 2 del Sistema Nacional de Resposta davant la Contaminació Marina, un succés de contaminació marina es defineix com «un esdeveniment o sèrie d'esdeveniments del mateix origen que suposin la introducció directa o indirecta en el medi marí de substàncies o energia que provoquin o puguin provocar efectes nocius (com riscos per a la salut humana, perjudicis als recursos vius i als ecosistemes marins o costaners, inclosa la pèrdua de biodiversitat, els obstacles a les activitats marítimes, especialment a la pesca, al turisme, a les activitats d'oci i altres usos legítims del mar, una alteració de la qualitat de les aigües marines que en limiti la utilització i una reducció del seu valor recreatiu, o, en termes generals, un menyscabament de l'ús sostenible dels béns i serveis marins), i que exigeixin mesures d'emergència o una altra resposta immediata».

Així doncs, d'acord amb la definició anterior i amb l'annex VI del Reial decret 817/2015, d'11 de setembre, pel qual s'estableixen els criteris de seguiment i avaluació de l'estat de les aigües superficials i les normes de qualitat ambiental, podem diferenciar entre aquests grans grups de contaminació:

1. Organohalogenats i substàncies que puguin donar lloc a composts d'aquest tipus en el medi aquàtic.
2. Composts organofosforats.
3. Composts organoestànics.
4. Substàncies i preparats o productes derivats, amb propietats cancerígenes demostrades, mutagèniques o que puguin afectar la tiroide, esteroidogènica, la reproducció o altres funcions endocrines en el medi aquàtic o a través del medi aquàtic.
5. Hidrocarburs persistents i substàncies orgàniques tòxiques persistents i bioacumulables.
6. Cianurs.
7. Metalls i composts.
8. Arsènic i composts.



9. Biocides i productes fitosanitaris.
10. Matèria en suspensió (incloent-hi plàstics i microplàstics).
11. Substàncies que contribueixen a l'eutrofització (en particular, nitrats i fosfats).
12. Substàncies que exerceixen una influència desfavorable sobre el balanç d'oxigen (computables mitjançant paràmetres com el DBO o DQO).
13. Formes d'energia.
14. Microorganismes.

3. Centralització dels avisos de casos de contaminació accidental o situació excepcional

A fi de fer un control estadístic de tots els indicis o indicadors de contaminació accidental o excepcional detectats, el departament o servei que tengui coneixement d'un episodi de contaminació marina accidental o excepcional ha d'avisar la central del 112 amb tota la informació que pugui aportar sobre els fets: ubicació, extensió aproximada, característiques organolèptiques, temps que fa que es té constància de la situació, condicions de la mar, etc.

Si l'episodi de contaminació es produeix en un torrent, en una xarxa de sanejament o en un port, o bé si pot arribar a la mar, s'ha de seguir igualment aquest procediment.

El Servei d'Emergències del 112 ha d'aplicar el protocol estàndard ordinari, amb avís telefònic als actors implicats que escaigui segons la naturalesa de l'incident. Una vegada verificada la informació, els incidents que puguin catalogar-se dins un dels casos del punt 4 d'aquesta circular impliquen l'activació del nivell del pla de contingència que correspongui.



PARTS IMPLICADES EN LES COMUNICACIONS D'AVÍS DE CONTAMINACIÓ MARINA PER ACCIDENT O CIRCUMSTÀNCIES EXCEPCIONALS

4. Inventari de situacions recollides en la normativa vigent que poden implicar l'activació del sistema de contingències contra la contaminació marina en situacions accidentals o circumstàncies excepcionals

<p>CAMBAL (Decret 126/2008, BOIB núm. 168, de 2 de desembre de 2008)</p>	<p>Sistema Nacional de Resposta davant la Contaminació Marina (Reial decret 1695/2012)</p>
<p>Prealerta</p> <p>Aquesta fase recull les situacions següents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quan, a més de dotze milles de la costa, hi ha hagut un accident en un vaixell que transporta matèries contaminants i, a conseqüència d'aquest accident, pot produir-se contaminació costanera o a les aigües adjacents. 2. Quan hi ha hagut un accident en una instal·lació costanera i aquest accident pot ser resolt per la mateixa instal·lació sense afectar la mar. 3. Quan un producte contaminant pot arribar a la mar a través del llit d'un torrent, del clavegueram o d'un altre conducte que hi desemboqui (per exemple, brutícia, productes orgànics o inorgànics, o productes químics diversos i en quantitat significativa). 	
<p>Alerta</p> <p>Aquesta fase recull les situacions següents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Quan hi ha un accident en una instal·lació que emmagatzema, manipula, produeix o transporta matèries contaminants i, a conseqüència d'aquest accident, es produeix o s'ha produït una contaminació marina lleu a menys de dotze milles de la costa, fora de la delimitació de la instal·lació. 5. Quan hi ha un accident en una instal·lació o en un vaixell que emmagatzema, manipula, produeix o transporta matèries contaminants a menys de dotze milles o a més, i hi ha risc que la contaminació afecti el territori de les Illes Balears de manera lleu. 6. Quan, a conseqüència d'un accident o d'un error de sistema en una instal·lació a terra, té lloc una contaminació per productes químics que, a través dels cursos fluvials o de clavegueram, ha arribat a la mar i ha desencadenat un episodi de contaminació marina lleu, sense perill que afecti la terra. 	<p>Fase d'alerta</p> <p>La fase d'alerta d'un determinat pla o conjunt de plans del Sistema Nacional de Resposta davant un succés de contaminació marina implica la posada en marxa dels mitjans i recursos mobilitzables, segons l'àmbit de competències del pla o plans de què es tracti i en el grau de resposta que correspongui a les característiques del possible succés.</p>

Emergència	Fase d'emergència
<p>S'entra en aquesta fase quan es produeix un vessament important de substàncies contaminants a la mar, independentment de l'origen.</p> <p>7. Nivell 1 d'emergència: s'ha de declarar el nivell 1 d'emergència quan es tracta d'una contaminació de la mar que pot afectar o afecta la terra, en una zona localitzada, en una zona vulnerable o en totes dues zones.</p> <p>8. Nivell 2 d'emergència: s'ha de declarar el nivell 2 d'emergència quan la contaminació pot afectar o afecta una franja de terra molt extensa, una zona especialment vulnerable o totes dues zones.</p>	<p>Es considera fase d'emergència quan, després d'un succés de contaminació marina, la prevenció i la reducció dels danys derivats o que se'n puguin derivar exigeix la mobilització de mitjans i recursos d'un o més plans dels que integren el Sistema Nacional de Resposta.</p> <p>Es tracta de situació 0 en els casos següents:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quan la contaminació marina és dins l'àmbit d'aplicació d'un pla interior marítim o un pla local.2. Quan la contaminació és dins l'àmbit d'aplicació dels plans interiors marítics.3. Quan la contaminació afecta o pot afectar exclusivament i de manera limitada la part costanera d'una entitat local. <p>Es tracta de situació 1 quan té lloc un episodi de contaminació marina de magnitud o perillositat mitjana, caracteritzat per alguna de les circumstàncies següents:</p> <ol style="list-style-type: none">4. Quan els mitjans disponibles en els plans activats en la situació 0 resulten insuficients per combatre la contaminació.5. Quan la contaminació s'ha produït fora de l'àmbit d'aplicació dels plans interiors marítics.6. Quan, per les circumstàncies de vulnerabilitat de la zona afectada o amenaçada, fins i tot essent aplicable la situació 0, les autoritats responsables consideren necessari activar els plans corresponents a la situació 1 en el grau de resposta que s'estimi oportú.7. Quan la contaminació afecta o pot afectar el tram de costa corresponent a diversos municipis limítrofs. <p>Es tracta de situació 2 quan té lloc alguna de les circumstàncies següents:</p> <ol style="list-style-type: none">8. Quan els mitjans disponibles en els plans activats en la situació 1 resulten insuficients per combatre la contaminació.9. Quan la zona afectada o amenaçada és especialment vulnerable. <p>Es tracta de situació 3 quan té lloc un episodi de contaminació marina de gran magnitud o perillositat, caracteritzat per les situacions següents:</p> <ol style="list-style-type: none">10. Quan la contaminació afecta o pot afectar la costa de diverses comunitats autònomes.11. Quan la contaminació pot afectar les aigües o la costa d'estats limítrofs.12. Quan la contaminació es produeix en aigües sota sobirania dels estats limítrofs, però pot posar en risc, per la seva perillositat, la seva extensió i la seva proximitat geogràfica, les aigües marítimes sobre les quals Espanya exerceix sobirania, drets sobirans o jurisdicció, o bé les costes espanyoles.13. Quan, en situació de perill de la seguretat de persones

	i béns, l'emergència és declarada d'interès nacional pel ministre de l'Interior, segons el que s'estableix en la Norma bàsica de protecció civil, aprovada pel Reial decret 407/1992, de 24 d'abril.
--	--

Es consideren desbordaments del sistema de sanejament en episodis de pluges únicament els procedents de sistemes de sanejament unitaris o separatius, en correcte funcionament. Aquests desbordaments no s'han de confondre amb els desbordaments o vessaments ocasionals que puguin produir-se a conseqüència d'un funcionament anòmal del sistema de sanejament, com ara desbordaments deguts a embussos de col·lectors, fallades del sistema de bombament, *bypass* a l'entrada de l'EDAR per avaria, etc. Aquests darrers casos serien considerats situacions accidentals o excepcionals.

Els desbordaments dels sobreixidors no eximeixen de l'aplicació de mesures de protecció de la salut pública per part de les autoritats competents.

5. Obligació d'actuar de forma coordinada entre departaments o serveis de l'Administració

Els serveis de l'Administració de la comunitat autònoma de les Illes Balears i les entitats públiques que en depenen tenen l'obligació d'avisar el SEIB112 en cas de tenir coneixement d'una situació prevista en el punt 4 d'aquesta circular. El SEIB112 és qui ha de fer el seguiment de l'incident o accident fins al seu tancament.

En cas d'entitats dependents que gestionin instal·lacions potencialment contaminants, el director o gerent ha de designar la persona que ha de donar l'avis al 112 en situacions accidentals o excepcionals.

6. Fases d'actuació

(Procediment de gestió d'episodis de contaminació basat en el procediment de la Generalitat Valenciana.)

1. Identificació de la incidència

- El centre coordinador 112 identifica l'episodi de contaminació marina o l'incident que potencialment pot contaminar la mar (vessament en un torrent, avaria en

instal·lacions, etc.) i aplica el procediment estàndard per contaminació marina, de costa o de port.

- La primera persona que pugui actuar com a agent de l'autoritat o que pugui donar fe *in situ* fa una inspecció de la situació.
- S'avisen els serveis tècnics dels ajuntaments i el coordinador de platges.
- Es comunica l'incident als serveis de salvament marítim i socorrisme de les platges, si escau, en cas que la salut o la integritat de les persones es vegi compromesa.
- Es comunica la situació a altres departaments de la CAIB (els que correspongui en funció del lloc i la competència).
- S'emet un avís per al SEPRONA i els departaments de l'Administració de l'Estat, si escau.

2. Avaluació i caracterització de la incidència

- S'inspeccionen el lloc i els possibles focus de contaminació.
- S'agafen mostres d'aigües de mar i de l'abocament, si escau.
- Es recull informació sobre l'incident.
- Es fa una caracterització de l'incident i una avaluació del grau d'afecció.
- Es defineix una estratègia d'actuació.

3. Actuacions

- Es fa un control i un seguiment de la qualitat de les aigües marines mitjançant inspeccions i presa de mostres.
- Es comunica l'incident a l'Ajuntament perquè avisi els usuaris i tanqui les zones de bany que puguin suposar un risc, amb l'ús dels mitjans que siguin necessaris i els pictogrames adequats indicats en la Decisió d'execució de la Comissió de 27 de maig de 2011, que estableix, en virtut de la Directiva 2006/7/CE del Parlament Europeu i

del Consell, un símbol per informar el públic de la classificació de les aigües de bany i de qualsevol prohibició o recomanació que afecti aquesta activitat.

- Es neteja la zona afectada (ajuntament, embarcacions de neteja, etc.).
- S'elimina el focus de contaminació (ajuntament, responsable del focus de contaminació, Centre de Coordinació de Salvament Marítim).

4. Resolució de la incidència

- Es fa un diagnòstic final de l'incident.
- Es comuniquen els resultats.
- S'estableixen estratègies de prevenció d'incidents futurs.
- Es comuniquen les actuacions realitzades als departaments i ajuntaments implicats, i també als mitjans de comunicació, si escau.

7. Mitjans mobilitzables de des de l'Administració de la CAIB

- Mitjans de la Direcció General d'Emergències i Interior.
- Agents de Medi Ambient.
- Zeladors de costes i litoral.
- Vigilants de reserves marines.
- Embarcacions de neteja de l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental (ABAQUA). L'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental no disposa de mitjans materials propis per poder posar a disposició de l'autoritat competent en cas que es produeixi un incident amb afectació al medi marí.

Els tres vessants en què es divideixen les activitats que duu a terme l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental —que són el sanejament i la depuració, el proveïment i el dessalatge, i la neteja de litoral— es duen a terme mitjançant contractes de serveis pluriennals de manteniment i explotació adjudicats a diferents empreses. En aquest cas, no

es preveu l'ús dels mitjans materials d'aquestes empreses per fer altres tasques a part de les que s'inclouen en els contractes corresponents.

Dels tres vessants esmentats més amunt, en cas d'extrema necessitat —i amb la pertinent autorització de l'autoritat competent—, s'estima que podria ser d'utilitat el vessant de neteja del litoral. ABAQUA duu a terme anualment aquest servei a la franja marítima de les Illes Balears, des de la línia de costa fins a una distància de cinc milles nàutiques.

L'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental gestiona i dirigeix el servei de neteja del litoral a través de la licitació pública de contractes plurianuals amb empreses especialitzades en la neteja i la gestió de residus que executen el servei de neteja del litoral amb un total de 22 embarcacions, dividides en tipus platja (17) i tipus semilitoral (5), per al conjunt de les Illes Balears. De fet, el servei de neteja d'afeccions al medi marí causades per incidents de contaminació sobtada de petita entitat ja es porta a terme. Com a exemple, es poden observar les dades de l'any 2022:

- Avisos rebuts i atesos (16):
 - o 112 i Salvament Marítim: 11.
 - o Institucions i particulars: 5.
- Tipus d'avisos per netejar una cala concreta, per ajudar en enfonsaments, per a la recollida de troncs i animals morts, per la dispersió de combustibles o ajuda a persones.
- Material, embarcacions i personal de PortsIB.
- Recursos de projectes de l'impost de turisme sostenible en execució (vigilància de posidònia, neteja d'espais de rellevància ambiental, etc.).
- Embarcacions, vehicles i personal d'espais naturals protegits (parcs naturals i Xarxa Natura 2000).

Embarcacions dels espais naturals:

Reserves naturals des Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent

Nom: *Fumarell*.

Marca: Valiant.
Model: 630 Sport.
Tipus: semirígida.
Casc: monocasc.
Propulsió a motor.
Combustió: benzina.
Motor: forabord.
Casc: plàstic reforçat amb fibra de vidre.
Pneumàtic: Hypalon.
Eslora: 6,30 m.
Màniga: 2,50.
Nombre màxim de persones: 13.
Motor: Mercury F150 XL EFI.

Parc Natural de ses Salines d'Eivissa i Formentera

Nom: *Barca Malvins II*.
Marca: Cantieri Capelli.
Model: Tempest 625 Work.
Tipus: semirígida.
Casc: monocasc.
Propulsió a motor.
Combustió: benzina.
Motor: forabord.
Casc: plàstic reforçat amb fibra de vidre.
Pneumàtic: Hypalon.
Eslora: 6,25 m.

Màniga: 2,60.

Calat: 0,28.

Nombre màxim de persones: 14.

Càrrega màxima: 1.260.

Motor: Suzuki DF 140 ATL.

Parc Natural de s'Albufera des Grau

Nom: *Falcó Marí*.

Embarcació de vigilància.

Navegació en l'àmbit marí del parc.

Marca: Bombard.

Model: Ribster 550 Pack.

Matrícula: 8a MH-1-1-11.

Tipus: semirígida.

Casc: monocasc.

Propulsió a motor.

Combustió: benzina.

Motor: forabord.

Eslora: 5,5 m.

Màniga: 2,18.

Nombre màxim de persones: 4.

Motor: Yamaha F60 CETL (60 CV).

Nom: *Carmen*

Embarcació només per a navegació dins l'albufera per a tasques de manteniment i seguiment naturalístic.

Marca: ? (Astilleros Copino, SA).

Matrícula: 8a MH-1-1-14.

Tipus: d'esbarjo.

Casc: PRFV.

Propulsió a motor.

Combustió: elèctrica.

Motor: forabord.

Eslora: 3.

Màniga: 1,45.

Nombre màxim de persones: 3.

Motor: Yamaha M26 Edrive.

Parc Nacional Maritimoterrestre de l'Arxipèlag de Cabrera

Nom: *El Lapa*.

Propietat del Servei de Patrimoni de la CAIB, amb cessió a l'IBANAT (gestió i manteniment).

Marca: Key Largo 23.

Matrícula: 8a-PM-1-1-2002.

Tipus: fibra/cabina.

Propulsió a motor.

Nombre màxim de persones: 4 + 1.

Motor: Yamaha D115 ATX (2 × 110 kW).

HP: 150 × 2.

Nom: *PN Cabrera*.

Parc Natural de s'Albufera de Mallorca

Hi ha la barca segadora, que no té homologació per a navegació (no surt a la mar). Comprada per la CAIB i cedida a l'IBANAT.

Embarcacions del servei de vigilància de posidònia (2023):

Telèfon del servei de vigilància de posidònia: +34 617975172 (actiu des de l'1 de juny fins al 30 de setembre de 10 h a 18 h).

Desglossament d'embarcacions per illes i dates:

- Mallorca: 6 embarcacions des de l'1 de juny fins al 30 de setembre.
- Menorca: 4 embarcacions des de l'1 de juny fins al 30 de setembre.
- Eivissa: 4 embarcacions des de l'1 de juny fins al 30 de setembre.
- Formentera: 5 embarcacions des de l'1 de juny fins al 30 de setembre.

* Des del 15 de maig fins al 10 d'octubre, hi ha una embarcació de coordinació per a tots els lots. Aquestes embarcacions tenen més eslora i més potència de motor.

8. Presa de mostres i coordinació de les anàlisis que s'han de dur a terme

ID núm. CAS, matrius, laboratoris disponibles, cadena de custòdia, transport amb cadena garantida.

9. Investigació de la causa de l'incident i valoració de la responsabilitat

Agents de medi ambient i SEPRONA, segons el cas. Tramitació de l'expedient a la conselleria competent.

10. Avaluació anual pluridisciplinària i interdepartamental de les incidències

La Conselleria de la Mar i del Cicle de l'Aigua ha de convocar, amb una freqüència anual, una reunió de tots els serveis implicats en la matèria per valorar les incidències. També es poden convocar representants d'altres administracions implicades.



Govern de les Illes Balears

Annex 1. Relació de serveis amb competències en la matèria

Ports de les Illes Balears: Servei d'Explotació, Projectes i Obres.

Ports de les Illes Balears: coordinació de caps de port.

Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental: embarcacions de neteja, laboratori, responsables d'infraestructures.

Institut Balear de la Natura: central de comunicacions d'incendis forestals, vigilància de posidònia.

Direcció General de Medi Natural i Gestió Forestal: Servei de Gestió Forestal.

Servei d'Agents de Medi Ambient.

Unitat Especialitzada d'Agents de Medi Ambient.

Departament de Coordinació de la Direcció General de Recursos Hídrics.

Direcció General de Recursos Hídrics: Servei d'Estudis i Planificació.

Direcció General de Salut Pública: Servei de Salut Ambiental.

Direcció General de Salut Pública: Servei de Laboratoris de Salut Pública.

Direcció General d'Emergències i Interior: Servei de Coordinació d'Emergències.

Direcció General d'Emergències i Interior: Servei d'Ordenació d'Emergències.

Direcció General de Costes i Litoral: Servei d'Abocaments.

Direcció General de Costes i Litoral: zeladors i vigilants del domini públic maritimoterrestre.

Direcció General de Pesca: vigilants de pesca.

Direcció General de Medi Natural: vigilants d'espais naturals protegits i Xarxa Natura 2000.

Annex 2. Protocol de presa de mostres

1. Pla de mostreig

Per a la presa de mostres d'aigua de la mar en cas d'esdeveniments de contaminació marina, cal, en primer terme, elaborar un pla de mostreig de l'episodi. Aquest pla de mostreig ha d'incloure els objectius, la zona que s'ha de mostrejar —en extensió i en profunditat, si escau—, la distribució dels punts de mostreig dins d'aquesta zona, els paràmetres que s'han d'analitzar, els materials necessaris per a la presa de mostres, la conservació i el transport de les mostres, i el laboratori que s'encarregarà de dur a terme l'anàlisi.

També es pot plantejar agafar mostres fora de la zona d'influència de la contaminació, a fi de tenir una referència de la zona afectada.

2. Paràmetres que s'han de determinar

Si l'origen de la contaminació és un abocament i es té constància del punt on s'ha produït, és convenient agafar mostres tant de l'abocament com del medi receptor.

Abocaments d'aigües residuals urbanes

Si l'abocament és d'aigües residuals urbanes, s'han d'analitzar diferents paràmetres en funció de si la mostra és de l'abocament o si és del medi receptor. Hi ha paràmetres que es determinen habitualment en aigües residuals que no es poden determinar en aigües de la mar per l'elevada concentració de clorurs o l'elevada salinitat.

Mostres de l'abocament:

Mostra 1

- pH i conductivitat
- Sòlids en suspensió
- DQO
- DBO₅

Mostra 2

- *Escherichia coli*
- Enterococs fecals

Aquestes mostres es poden analitzar al Laboratori de l'Aigua de la Direcció General de Recursos Hídrics.

Mostres d'aigua de la mar:

Mostra 1

- pH
- Oxidabilitat al permanganat o COT
- Nutrients

Mostra 2

- *Escherichia coli*
- Enterococs fecals

Per les condicions de la mar, l'anàlisi de sòlids en suspensió a la massa d'aigua no aporta informació important a l'hora de determinar l'afecció causada per un abocament o un episodi de contaminació puntual.

Altres tipus d'abocaments

Si l'origen de l'abocament o de la contaminació detectada és industrial o indeterminat, o bé és degut a l'accident d'un vaixell, pot ser necessari analitzar:

Hidrocarburs

Olis minerals



Composts orgànics volàtils (COV, com ara benzè, toluè, hidrocarburs alifàtics clorats)

Composts orgànics semivolàtils (HAP, plaguicides, fenols, etc.)

Metalls pesants

Per exemple, en el cas de l'accident d'un vaixell, s'ha de tenir en compte què transporta l'embarcació i si ha estat afectada o no:

- Accident d'un petrolier que transporta petroli cru. Es tracta d'una mescla complexa d'hidrocarburs de pes i estructura molecular diferents, des de substàncies simples i complexes fins a ceres i asfalts.
- Accident d'un petrolier que transporta refinats. S'ha de determinar què transporta. Generalment no serà una mescla de substàncies, sinó un compost acotat: benzina, querosè, gasoil, fueloil, olis lubricants, etc.

En el cas del medi receptor, aquestes mostres no es poden analitzar al Laboratori de l'Aigua de la Direcció General de Recursos Hídrics, ja que no té capacitat per analitzar mostres amb matriu d'aigües de la mar. Si la mostra no és d'aigua salada, sinó de l'abocament, el Laboratori de l'Aigua sí que pot fer algunes d'aquestes analítiques, com ara la de COV (mitjançant CG-MS amb purga i trampa), composts orgànics semivolàtils (mitjançant CG-MS amb extracció en fase sòlida) o metalls pesants per ICP-OES.

També pot ser necessari determinar matèries flotants, com ara detergents, greixos i olis o plàstics lleugers. Tot i que no se n'agafi cap mostra, la presència de matèries flotants s'ha de fer constar en la informació recollida durant el mostreig.

Tot seguit, es presenten els mètodes analítics més habituals per determinar els paràmetres principals:

Parámetro	Método de análisis
pH	Potenciometria
Conductividad	Conductimetria
Oxígeno disuelto	Electrode específic (in situ) o mètode Winkler
Turbidez	Nefelometria
Nitrato	Espectrometria d'absorció ultraviolada (220 y 275 nm) Cromatografia iònica
Nitrito	Mètodes colorimètrics: mètode de Zambelli o mètode de Griess Cromatografia iònica
Amonio	Mètode de Nessler (colorimètrico)
Cloruro	Valoració potenciomètrica amb AgNO ₃) Cromatografia iònica
Sulfato	Mètode turbidimètric Mètode gravimètric Cromatografia iònica
Fosfat	Mètode del molibdat amònic Cromatografia iònica
Carbonat i bicarbonat	Alcalinitat (valoració àcid-base)
Anions: bromur, fluorur	Cromatografia iònica
Cations: calci, potassi, magnesi, liti, sodi	Cromatografia iònica
Calci	Cromatografia iònica Valoració complexomètrica amb EDTA
Magnesi	Cromatografia iònica Valoració complexomètrica amb EDTA
Substàncies prioritàries volàtils	CG-MS purga i trampa
Substàncies prioritàries volàtils	CG-MS extracció en fase sòlida
Metalls pesats i semimetalls en general (Cd, Pb, Ni, As)	ICP-OES ICP-MS EAA
Mercuri	EAA vapor frí

3. Recipients de recollida de mostres i volum que s'ha de recol·lectar

El recipient necessari i el volum que s'ha de recol·lectar depenen principalment del paràmetre que s'hagi de determinar. Poden ser necessàries les fraccions següents:

- Fracció per a anàlisi microbiològica.
- Fracció per a anàlisi fisicoquímica (pH, conductivitat, nutrients, paràmetres d'abocaments d'aigües residuals, oxidabilitat).
- Fracció per a anàlisi de metalls.
- Fracció per a la determinació de composts orgànics:
 - Volàtils.



- Semivolàtils.

Les mostres recol·lectades han de ser representatives de tot el sistema que s'ha de caracteritzar, i s'han de prendre precaucions per evitar que experimentin canvis en l'interval de temps que passi entre el mostreig i l'anàlisi.

Per a les determinacions fisicoquímiques, els recipients de recollida de mostra han de ser de polietilè. El volum del recipient ha de ser adequat al volum de la mostra que s'ha de recollir, que normalment serà de cinc mil·lilitres o d'un litre. Els recipients emprats es poden reutilitzar, sempre que se segueixin aquestes indicacions: un cop emprats, es buiden, es fan net amb aigua i sabó, s'esbandeixen amb aigua desionitzada i es deixen eixugar.

Els recipients per a l'anàlisi microbiològica han de ser de 100 mil·lilitres a 500 mil·lilitres, i han de ser estèrils no reutilitzables.

Pel que fa a les mostres per a la determinació de metalls, s'han de fer en envasos de vidre de 250 mil·lilitres reutilitzables.

En general, els envasos per a la presa de mostres d'aigua de mar han de ser els següents:

1 recipient de 500 mil·lilitres o d'un litre de polipropilè (fisicoquímic).
1 recipient de 250 mil·lilitres de vidre borosilicat (metalls).
1 recipient de 250 mil·lilitres de vidre borosilicat amb tap de tefló (composts orgànics volàtils).
1 recipient de 1.000 mil·lilitres de vidre borosilicat amb tap de tefló (composts orgànics semivolàtils).
1 recipient estèril de 250 mil·lilitres (anàlisi microbiològica).

Si s'han d'agafar mostres per a una anàlisi microbiològica, s'ha de fer amb envasos estèrils i s'han d'omplir completament a fi d'excloure'n l'aire. Si es considera probable que l'aigua que

s'hagi d'analitzar tengui traces de clor, s'ha de neutralitzar l'efecte bactericida afegint tiosulfat sòdic. N'hi ha prou amb 0,2 mil·lilitres de solució de tiosulfat sòdic al 3 % per a cada 250 mil·lilitres de mostra.

4. Procediment de recollida de mostra

Per agafar mostres d'aigua de mar, l'embarcació s'ha de dirigir a les coordenades triades per al mostreig. Per evitar contaminacions durant el mostreig procedents del mateix motor d'explosió de l'embarcació (especialment en cas de mostrejar hidrocarburs), s'han d'aturar els motors a una certa distància del punt de mostreig i s'ha de deixar que l'embarcació hi arribi per la seva pròpia arrancada. Les mostres s'han d'agafar des de la proa de l'embarcació.

Una vegada al punt de mostreig establert en el pla elaborat prèviament, s'han d'omplir els envasos, generalment amb aigua subsuperficial. Cal introduir l'envàs a la mar fins a vint o trenta centímetres de la superfície i s'ha de retirar el tap una vegada submergit. En cas que les mostres siguin superficials, només cal extreure la neteja del material i evitar qualsevol contaminació.

En alguns punts es pot recollir una mostra a la superfície i una altra al fons. Per a la recollida d'aigua del fons cal emprar un recol·lector de profunditat. Es tracta de botelles col·lectores dotades de mecanismes de tancament per confinar la massa d'aigua que hi ha a la profunditat d'interès.

A continuació, es mostren diferents tipus de botelles que es poden emprar per recol·lectar mostres en profunditat:

Equipo	Aplicación	Material de construcción y de contacto con la muestra	Ventajas	Desventajas
Botella Nansen	Colecta de fitoplancton	Metal/ recubierto con capa de teflón	Se puede usar en serie	Colecta poco volumen de muestra
Botella Kemmerer	Compuestos químicos (*)	PVC	No genera contaminación metálica	Capacidad fija, existen de 0,4 a 15 litros
	Bacteriología	Latón / bronce		Toxicidad debido al metal
Botellas Van Dorn	Zooplancton	Acrílico / plástico	No contamina con metales	
	Compuestos químicos (*) Bacteriología Fitoplancton Zooplancton	PVC	No generan contaminación metálica	Capacidad fija, existen de 2 a 30 litros
Botellas comunes	Compuestos químicos (*) y Bacteriología	Vidrio	Bajo costo	No puede controlarse la profundidad del muestreo
Bombas extractoras	Compuestos químicos (*) Fitoplancton Zooplancton	Acero inoxidable	Puede coleccionar grandes volúmenes en forma continua, muestrea la columna en sentido vertical	Existe la posibilidad de contaminación metálica y puede generar daño a los microorganismos

(*) Los compuestos contaminantes tipo plaguicidas, tóxicos metálicos y orgánicos prioritarios deben ser colectados con muestreadores que posean materiales de contacto tales como teflón, vidrio u otros que no contaminen la muestra.

S'ha d'intentar no recollir matèries que surin (fulles, plantes aquàtiques, matèria orgànica, etc.). Tampoc s'ha de remoure el fons de l'aigua, per evitar recollir els llims dipositats. Un cop recollida la quantitat d'aigua necessària, es tanca el recipient i s'eixuga amb paper. Es recomana emprar guants de làtex en totes les operacions de recollida.

5. Full de recollida de mostres i etiquetatge

S'ha de disposar d'un full de recollida de mostra. Aquest full ha de contenir, com a mínim, les



dades següents:

- Data i hora de recollida.
- Tècnic responsable del mostreig.
- Número de mostra (cal indicar el número assignat com a codi del punt de mostreig).
- Lloc de recollida (coordenades).
- Tipus de mostra:
 - Mostra superficial o en profunditat.
 - Mostra simple o composta (si es preveu agafar mostres compostes).
- Paràmetres determinats *in situ*, si escau: temperatura (°C), conductivitat (mS/cm), pH, O₂ dissolt (mg/l).
- Observacions (qualsevol informació que es pugui considerar significativa, com ara condicions climatològiques, presència de matèries flotants al medi, etc.).

El tècnic responsable ha d'emplenar el full de recollida de mostra en el moment de la recollida i no *a posteriori*. Els recipients de les mostres s'han d'identificar immediatament després de la recollida amb un retolador insoluble en aigua i/o amb etiquetes plastificades, a fi d'evitar que les condensacions exteriors d'humitat puguin esborrar la informació. Aquesta identificació ha d'incloure, com a mínim, les dades següents:

- Data i hora de recollida.
- Codi del punt de mostreig.
- Lloc de mostreig.
- Responsable del mostreig.
- Paràmetres a determinar en cada fracció diferenciada.

6. Transport i conservació de les mostres

Una vegada recollida i identificada la mostra, s'ha d'introduir dins una gelera portàtil amb acumuladors de gel o dins un bany d'aigua amb gel. La temperatura ideal de conservació és entre 1 °C i 5 °C. La custòdia i conservació de les mostres és responsabilitat del tècnic responsable del mostreig.

La mostra s'ha de traslladar com més aviat millor al laboratori pertinent. Com a màxim, s'ha de traslladar l'endemà de la recollida. Juntament amb les mostres, s'ha de lliurar al laboratori una còpia del full de recollida de mostres corresponent.

En general, s'han de seguir les indicacions de la Norma UNE-EN ISO 5667-3:2013 (Qualitat de

l'aigua. Mostreig. Part 3: conservació i manipulació de les mostres).

A la taula següent es presenten les condicions de conservació de les mostres per a alguns dels paràmetres principals considerats prèviament. La informació procedeix del llibre *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (vintena edició), editat per l'Associació Americana de Salut Pública (APHA), l'Associació Americana de Treballs de l'Aigua (AWWA) i la Federació de Medi Ambient de l'Aigua (WEF). Amb tot, les condicions que es poden consultar a la norma ISO-5667 són molt semblants.

DETERMINACIÓ	ENVÀS	VOLUM MÍNIM DE MOSTRA (mL)	CONSERVACIÓ	TEMPS MÀXIM DE CONSERVACIÓ RECOMANAT
Oli i greixos	V, calibratge, de boca ampla	1.000	Afegir H ₂ SO ₄ fins a pH < 2, refrigerar	28 dies
DBO ₅	P, V	1.000	Refrigerar	6 hores
COT (carboni orgànic total)	V	100	Analitzar immediatament o refrigerar i afegir HCl fins a pH < 2	7 dies
Clor residual	P, V	500	Analitzar immediatament	0,5 hores
Clorofil·la	P, V	500	30 dies en foscor	30 dies
COD (carboni orgànic dissolt)	P, V	100	Analitzar com més aviat millor, o afegir H ₂ SO ₄ fins a pH < 2	7 dies
Color	P, V	500	Refrigerar	48 hores
Composts orgànics				

Pesticides (semivolàtils CG-MS amb extracció en fase sòlida)	V(D), revestiment de TFE, tapadora	-	Refrigerar, afegir àcid ascòrbic, 1.000 mg/l si hi ha clor residual	7 dies fins a l'extracció, 40 dies després de l'extracció
Fenols	P, V	500	Refrigerar, afegir H ₂ SO ₄ fins a pH < 2	
Purgables per purga i atrapament (volàtils)	V, revestiment de TFE, tapadora	50	Refrigerar, afegir HCl fins a pH < 2; 1.000 mg/l d'àcid ascòrbic si hi ha clor residual	7 dies
Conductivitat	P, V	500	Refrigerar	28 dies
Fosfat	V(A)	100	Per a fosfat dissolt, filtrar immediatament, refrigerar	48 hores
Metalls, en general	P(A), V(A)	-	Metalls dissolts, filtrar immediatament, afegir HNO ₃ fins a pH < 2	6 mesos
Crom (VI)	P(A), V(A)	300	Refrigerar	24 hores
Coure per colorimetria*	P(A), V(A)	300	Refrigerar	24 hores
Mercuri	P(A), V(A)	500	Afegir HNO ₃ fins a pH < 2, refrigerar a 4 °C	28 dies
Nitrat	P, V	100	Analitzar com més aviat millor o	48 hores

			refrigerar	
Nitrat + nitrit	P, V	200	Afegir H ₂ SO ₄ fins a pH < 2, refrigerar	Cap
Nitrit	P, V	100	Afegir com més aviat millor, o refrigerar	Cap
Amoni	P, V	500	Analitzar com més aviat millor o afegir H ₂ SO ₄ fins a pH < 2, refrigerar	7 dies
Olor	V	500	Analitzar com més aviat millor, refrigerar	6 hores
Oxigen dissolt	V, ampolla DBO	300		
pH	P, V	-	Analitzar immediatament	2 hores
Temperatura	P, V	-	Analitzar immediatament	Immediat

Per a les determinacions no incloses en aquesta taula, cal emprar envasos de vidre o plàstic, refrigerar preferentment durant la conservació i analitzar com més aviat millor. Cal refrigerar o conservar a 4 °C en fosc.

P = plàstic (polietilè o equivalent)

V = vidre

V(A) o P(A) = rentat amb àcid nítric

V(B) = vidre borosilicat

V(D) = vidre rentat amb dissolvents orgànics

7. Condicionament de les mostres previ a les determinacions de laboratori

Per determinar substàncies orgàniques o metalls, el pretractament que es fa a les mostres al laboratori de l'aigua és el següent:

- Anàlisi de composts orgànics volàtils (determinació mitjançant CG-MS amb purga i trampa): botella de color ambre de 250 mil·lilitres, totalment plena. Al laboratori es retira un mil·lilitre de mostra després de l'homogeneïtzació i s'hi afegeix un mil·lilitre d'àcid clorhídric (6N).
- Anàlisi de composts orgànics semivolàtils (determinació mitjançant CG-MS amb extracció en fase sòlida): botella de vidre transparent d'un litre. S'ha d'omplir totalment. Al laboratori es retiren cinc mil·lilitres amb una pipeta Pasteur neta després de l'homogeneïtzació i s'hi afegeixen cinc mil·lilitres de metanol de qualitat CG-MS i un mil·lilitre d'àcid clorhídric (6N).
- Anàlisi de metalls: botella de vidre de 250 mil·lilitres. S'emplena totalment. Al laboratori s'homogeneïtza i es retira part del contingut. Posteriorment s'hi afegeix un mil·lilitre d'àcid nítric suprapur.

Una vegada condicionades les mostres, s'agiten i es guarden a la gelera fins que se'n faci l'anàlisi.

Aquests pretractaments es recullen amb intenció orientativa. Hi ha laboratoris que poden tenir pretractaments diferents.

8. Procediment de determinació *in situ* o de presa de mostra per paràmetres

Tot seguit, es mostra una taula paràmetre a paràmetre amb procediments específics de presa de mostres i tipus de recipients necessaris. Aquesta informació s'inclou amb caràcter d'ampliació i procedeix del *Manual de tècniques analítiques para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos (aguas, sedimentos y organismos)*.

<p><i>Temperatura</i></p>	<p><i>Les mostres de camp s'han de mesurar directament a la columna d'aigua introduint la sonda i procurant mantenir-la sempre a la mateixa profunditat (25 cm per sota de la superfície). Per mesurar la temperatura al fons de la columna d'aigua, és convenient emprar botelles que tinguin termòmetres invertits, o sondes que puguin baixar fins al lloc on es necessita analitzar.</i></p>
<p><i>pH</i></p>	<p><i>El procediment més adequat per mesurar aquest paràmetre és introduir el sensor al cos d'aigua. Si això no és possible (per exemple, en aigües profundes), es pot recollir la mostra amb una de les botelles de mostreig (Nansen o Niskin), transferir-la després a una botella de polietilè completament plena (250-500 mL), tapar-la i emmagatzemar-la en fosc i a baixa temperatura fins al moment de l'anàlisi.</i></p> <p><i>Les mostres en camp es poden mesurar directament a la columna d'aigua procurant mantenir sempre la sonda a la mateixa profunditat (25 centímetres per sota de la superfície). Les mostres extretes del fons de la columna es transfereixen de la botella de mostreig a un recipient (beaker), s'introdueix la sonda, es manté una agitació constant amb moviments circulars i es registra el valor de pH. Aquesta operació s'ha de fer com més ràpid millor.</i></p>

<p><i>Salinitat</i></p>	<p><i>La salinitat es pot determinar a partir de la conductivitat elèctrica o amb altres tècniques menys habituals. Hi ha equips que mesuren la conductivitat i la temperatura d'una mostra d'aigua, i calculen la salinitat a través de programes electrònics interns.</i></p> <p><i>De la botella de Nansen o Niskin, la mostra es passa a una botella de polietilè de 500 mil·lilitres prèviament purgada i es tapa per prevenir l'evaporació. L'anàlisi es fa una vegada al laboratori. Si no es pot fer el mateix dia, la mostra s'ha de refrigerar a 4 °C sense sobrepassar els set dies d'emmagatzemament.</i></p> <p><i>En camp, les mostres es poden mesurar directament introduint la sonda a la columna d'aigua i procurant submergir-la sempre a la mateixa profunditat (25 cm per sota de la superfície).</i></p> <p><i>Per a mostres extretes del fons de la columna, es transfereix de la botella de mostreig a una botella de polietilè. En el moment de fer l'anàlisi, s'introdueix la sonda a la botella, es manté una agitació constant amb moviments circulars i es registra el valor de la salinitat i la conductivitat.</i></p>
<p><i>Transparència</i></p>	<p><i>La transparència pot ser analitzada in situ o al laboratori. Per a l'anàlisi al laboratori, es determina la terbolesa per mitjà de mètodes com el nefelomètric.</i></p> <p><i>In situ s'emptra el disc de Secchi. En aquest cas, se submergeix el disc a l'aigua, es manté en posició vertical amb l'ajuda d'un pes i s'anota el valor de la profunditat en què desapareix per a l'observador. L'anàlisi s'ha de fer com més vertical millor, i és preferible fer-la entre les 10 h i les 14 h.</i></p>

<p>Sòlids totals a 103-105 °C</p> <p>Sòlids totals en suspensió (eixut a 103-105 °C)</p> <p>Sòlids fixos i volàtils totals a 550 °C</p> <p>Sòlids sedimentables</p> <p>Sòlids dissolts totals a 180 °C</p>	<p>De la botella Nansen o Niskin s'omple un flascó de vidre o polietilè amb la mostra. D'aquest mateix flascó se'n poden extreure submostres per determinar tots els sòlids (totals, suspesos i volàtils). La quantitat recollida ha de ser l'adequada per a aquesta finalitat. Cal tenir precaució en el mostreig d'aigües amb alt contingut de sòlids sedimentables. La forma allargada de les botelles de mostra i un flux molt lent a l'hora d'extreure la mostra per la clau faciliten la sedimentació dels sòlids i provoquen una diferència en aquest paràmetre entre les primeres i les darreres botelles receptores omplertes.</p> <p>La mostra s'ha de transportar refrigerada al laboratori a 4 °C. Si l'anàlisi no es pot dur a terme immediatament, s'ha d'emmagatzemar refrigerada per un període no superior a set dies. Abans de fer l'anàlisi s'ha d'homogeneïtzar la mostra agitant-la fortament.</p>
<p>Nutrients marins</p> <p>Determinació d'amoni pel mètode del blau d'indofenol</p> <p>Determinació de nitrats</p> <p>Determinació de nitrat (reducció amb Cd)</p> <p>Determinació de nitrat per espectrometria ultraviolada</p> <p>Determinació de fòsfor reactiu</p> <p>Determinació de silicat (mètode del metol)</p> <p>Determinació de silicat (mètode de Koroleff)</p>	<p>La col·lecció de mostres es duu a terme mitjançant l'ús de botelles Niskin, Nansen o altres botelles adequades.</p> <p>D'aquestes, es transfereix a una botella plàstica de 500 mL, prèviament rentada i purgada. Normalment, la quantitat recollida a la darrera botella serveix per fer totes les anàlisis de nutrients.</p> <p>Abans de fer l'anàlisi, cal filtrar la mostra per evitar les interferències pel material suspès. És convenient fer l'anàlisi immediatament després d'agafar la mostra.</p> <p>Amb tot, si això no és possible, les mostres s'han d'emmagatzemar en un lloc fosc i congelades a -20 °C. És preferible l'ús de congelació instantània amb CO₂.</p>

<p>Nutrients marins</p> <p>Determinació del nitrogen total</p> <p>Determinació del fòsfor total</p>	<p>Per a mostres d'aigua, se segueix el procediment establert per a la resta de nutrients però sense filtratge. Els resultats són més significatius en mostres fresques. Si no és possible l'anàlisi immediata, cal preservar-la acidificant a pH inferior a 2 amb H₂SO₄ concentrat i emmagatzemar-la refrigerada a 4 °C.</p>
<p>Determinació d'oxigen dissolt (mètode de Winkler)</p>	<p>La mostra per determinar l'oxigen dissolt ha de ser agafada de la botella abans que qualsevol altra. Per fer-ho, s'ha d'emprar una mànega de cautxú i evitar introduir bombolles d'aire. La botella de Winkler mitjançant la qual s'agafi la mostra s'ha d'esbandir almenys dues vegades amb la mateixa aigua.</p> <p>La mostra s'ha de transvasar lentament, introduint la mànega de cautxú fins al fons de la botella i deixant que l'aigua vessi. Després s'ha de treure la mànega lentament.</p> <p>Quan es tracti de mostres de superfície agafades amb un poal, s'ha de submergir la botella de Winkler dins el poal sostenint-la en forma obliqua, a fi de deixar que l'aigua s'escori suaument per les parets i evitar turbulències.</p> <p>De manera ràpida, s'agreguen primer dos mil·lilitres de solució de sulfat de manganès col·locant la punta del dosificador o pipeta sota la superfície, de manera que la sortida del reactiu s'ubiqui a prop de la base del coll de la botella. Després s'hi afegeixen dos mil·lilitres de solució iodur alcalina. Quan s'inclogui el segon reactiu a la mostra, la punta del dosificador o pipeta no s'ha d'introduir dins el líquid, sinó just a sobre de la superfície a prop de la vora del matràs, per evitar que es contaminin amb ió manganós.</p> <p>Si aquesta contaminació té lloc, el manganès(II) transferit a la botella de iodur alcalí determinaria la formació de precipitació que obligaria a rebutjar el reactiu. Posteriorment es tapa i s'agita fortament.</p> <p>Les mostres s'emmagatzemen en un lloc fresc i preferiblement fosc i es traslladen al laboratori per a l'anàlisi corresponent, la qual s'ha de fer en un termini màxim de dotze hores. Si es fan servir matrassos amb un embut, que permeten un segell d'aigua entorn del tap, a més de les precaucions esmentades, es poden emmagatzemar durant diversos dies (Riley, 1975). Els errors observats són inferiors a 0,5 %.</p>

<p><i>Determinació de clorofil·les (mètode de Strickland i Parson)</i></p> <p><i>Determinació de clorofil·la "a" i feopigments (mètode de Lorenzen)</i></p>	<p><i>La recollida de mostres es duu a terme mitjançant l'ús de botelles (Niskin, Nansen), les quals es transfereixen a un flascó plàstic de 1.000 mil·lilitres, si és aigua provinent de zones costaneres, o en una botella de 4 a 5 litres, si és aigua oceànica.</i></p> <p><i>A mesura que la mostra sigui filtrada, s'hi afegixen unes quantes gotes de suspensió de carbonat de magnesi per evitar l'acidificació del filtre. Quan ja s'ha passat tota la mostra a través del filtre, aquest es retira. Si no es pot fer l'anàlisi immediatament, el filtre es col·loca en un dessecant a -20 °C durant un termini màxim de trenta dies. Els filtres poden ser doblgats per la meitat, coberts amb paper i assegurats amb un ganxo a l'hora de ser emmagatzemats.</i></p>
<p><i>Determinació fluorimètrica de clorofil·la "a" i feopigments</i></p>	<p><i>Es filtren entre 500 mil·lilitres i 10 litres d'aigua de mar o, si no, almenys 10 copèpodes a través d'un filtre de fibra de vidre tipus GF/F. La mida dels porus d'aquest filtre ha de ser d'entre 0,5 i 0,8 mil·límetres, a fi que permeti determinar un ampli espectre del fitoplàncton, incloent-hi des del picofitoplàncton fins al microfitoplàncton.</i></p> <p><i>En el cas dels invertebrats planctònics, s'han de capturar els individus a partir de mostres narcotitzades en camp amb solució de bicarbonat de sodi (i. e. soda) en proporció 1:10 v/v i congelades a -20 °C. La preservació dels individus s'ha de fer en fred i amb la mínima quantitat de llum possible per evitar la degradació dels pigments fotosintètics.</i></p> <p><i>Els filtres han d'estar prèviament rentats amb gotes de MgCO₃ per prevenir una acidificació de la mostra. Posteriorment, poden ser doblgats, dipositats en un dessecant a -20 °C i deixats en foscor durant un termini màxim de trenta dies, si les anàlisis no es fan immediatament.</i></p>

<p><i>Contingut en matèria orgànica</i></p> <p><i>Determinació de la demanda bioquímica d'oxigen (DBOn)</i></p>	<p><i>La recollida de les mostres es fa en botella de vidre, d'un litre de capacitat, amb boca i tapa esmerilades. Al lloc de mostreig, s'omplen les botelles amb l'aigua que s'ha d'estudiar fins que vessin. Llavors es tanquen sense deixar bombolles.</i></p> <p><i>Les mostres estèrils, d'efluents amb alta demanda d'oxigen i altres propietats (com un pH alt o baix) que inhibeixin els processos bioquímics poden ser emmagatzemades durant un termini d'un a quatre dies després del mostreig, preferiblement a 4 °C.</i></p> <p><i>Les mostres no estèrils (procedents de factories de producció de paper, processament d'aliments i descàrregues domèstiques) han de ser analitzades tan prest com sigui possible després del mostreig. El retard per transport o altres causes no pot superar el dia, i s'han de conservar a una temperatura de 4 °C.</i></p>
<p><i>Contingut en matèria orgànica</i></p> <p><i>Determinació de la matèria orgànica en aigua de mar per oxidació amb permanganat en medi alcalí</i></p>	<p><i>La col·lecció de les mostres es fa en botella de vidre amb boca i tapa esmerilades preferiblement, de 500 mil·lilitres de capacitat. Les botelles amb l'aigua que s'ha d'estudiar s'omplen al lloc de mostreig fins que vessin. Llavors es tanquen sense deixar bombolles.</i></p> <p><i>Cal fer l'anàlisi com més prest millor. Tanmateix, si això no és possible, les botelles s'han de guardar congelades a -20 °C.</i></p>
<p><i>Demanda química d'oxigen (DQO)</i></p> <p><i>No aplicable en aigües marines</i></p>	<p><i>(La prova no s'ha d'aplicar a mostres que contenguin més de 2.000 mil·ligrams de clorurs per litre)</i></p>

<p><i>Hidrocarburs dissolts i dispersos en aigües (CARIPOL, 1980)</i></p>	<p><i>Per agafar les mostres, es recomana emprar un dispositiu que consta d'un suport metàl·lic en què se subjecta una botella de vidre de color ambre de 2,5 litres. La botella ha de tenir una boca petita (+/-3 cm), de manera que s'ompli lentament.</i></p> <p><i>Abans d'emprar-la, la botella s'ha de rentar amb detergent i s'ha de tractar amb mescla sulfocròmica, esbandida amb aigua de l'aixeta, aigua destil·lada i preextreta amb hexà, seguida de metanol, acetona i finalment hexà. Una vegada neta, entre la tapa i la botella es col·loca un tros de paper d'alumini rentat amb hexà i després tractat tèrmicament (300 °C). El dispositiu amb la botella es lliga a un flotador d'un metre de distància, es destapa i es llança a l'aigua. Una vegada plena, es recull amb un segon cordill de recuperació. Aquesta primera mostra, emprada com a esbandida, es rebutja i es llança novament la botella. De la segona recollida, es rebutgen deu mil·lilitres d'aigua per permetre'n l'expansió. Es tapa de la mateixa manera que després d'haver-la rentat i es retola per a l'extracció posterior.</i></p> <p><i>L'extracció s'ha de fer com més aviat millor i l'extracte s'ha de mantenir en foscor.</i></p>
---	--

<p><i>Determinació de plaguicides organoclorats en aigües (mètode EPA, 1980)</i></p>	<p><i>Les botelles de mostreig i tot el material de vidre emprat en l'anàlisi s'han de rentar amb aigua i detergent, s'han d'esbandir amb metanol seguit per hexà, després s'han de deixar eixugar en un forn a 250 °C. Tot el material de vidre ha de ser emmagatzemat en cabines lliures de pols i cobert amb paper d'alumini fins que es faci servir. Cal remoure tot residu orgànic del material mantenint-lo almenys dues hores en solució sulfocròmica.</i></p> <p><i>Precaució: S'ha d'anar amb molt de compte per evitar contacte amb la pell o inhalació de l'àcid sulfocròmic.</i></p> <p><i>Les mostres d'aigua a diverses profunditats són recollides en botelles Nansen o Niskin i emmagatzemades en una botella d'un litre de capacitat. En aigües "netes" cal agafar una quantitat més gran d'aigua (2,5 litres). Quan les mostres siguin superficials, poden ser agafades directament dins la botella de vidre a uns 25 centímetres per sota de la superfície, per evitar l'adhesió de pel·lícules d'oli o materials estranys.</i></p> <p><i>Com a màxim dues hores després d'haver agafat les mostres, s'han de dur al laboratori i s'han d'analitzar. Si l'anàlisi no es fa immediatament, les mostres s'han de refrigerar a una temperatura d'entre 2 i 4 °C, durant un termini màxim de quinze dies, si l'anàlisi és d'organoclorats, o set dies, si l'estudi és per a organofosforats. És convenient afegir-los el solvent d'extracció.</i></p>
<p><i>Determinació de plaguicides organoclorats (mètodes de referència de la Unesco, 1996)</i></p>	<p><i>Vegeu els darrers tres punts (plaguicides organoclorats en aigües, plaguicides organoclorats en sediments, plaguicides organoclorats en organismes).</i></p>

<p><i>Determinació de metalls en aigües (EPA, 1980)</i></p>	<p><i>Abans de recollir una mostra, s'ha de saber la fracció de metall que s'ha d'analitzar, ja que d'això en depèn el tractament que es donarà a la mostra. Durant el mostreig hi pot haver contaminació per l'instrumental utilitzat, presència de residus de mostreigs previs als recipients, o pèrdua de metalls per absorció o precipitació per falta d'acidificació de les mostres en el moment oportú. Els millors contenidors són recipients fets de quars. Amb tot, a causa del seu alt cost, es recomana l'ús de recipients de polietilè amb tapes del mateix material. S'ha d'evitar l'ús de vidrieria comuna i corrent per a mostres que contenen metalls en el rang de µg/l. Immediatament després de ser recollides, les mostres s'han d'acidificar amb àcid nítric concentrat a pH 2 per a la preservació a curt termini (usualment, n'hi ha prou amb 1,5 mil·lilitres d'àcid nítric concentrat per litre de mostra). Per a mostres amb alta capacitat amortidora, s'ha d'augmentar la quantitat d'àcid (es poden necessitar fins a cinc mil·lilitres per a mostres molt alcalines). S'ha d'emprar àcid d'alta puresa disponible al mercat.</i></p> <p><i>Després d'acidificar les mostres, s'han d'emmagatzemar en un refrigerador a aproximadament 4 °C per evitar canvis de volum a causa de l'evaporació. En aquestes condicions, les mostres amb concentracions de diversos mil·ligrams són estables durant sis mesos (excepte el mercuri, el límit del qual és de 38 dies en vidre i de 14 en plàstic).</i></p> <p><i>Les mostres que contenen partícules o material orgànic exigeixen un tractament abans de l'anàlisi. L'anàlisi de metalls totals inclou tots els metalls tant inorgànics com orgànicament units i tant dissolts com particulats. En cas de fer aquesta determinació, s'ha de digerir la mostra sense filtració prèvia.</i></p>
---	---