

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE

PROTOCOLO PARA LA APLICACIÓN DE DISPERSANTES

INTRODUCCIÓN

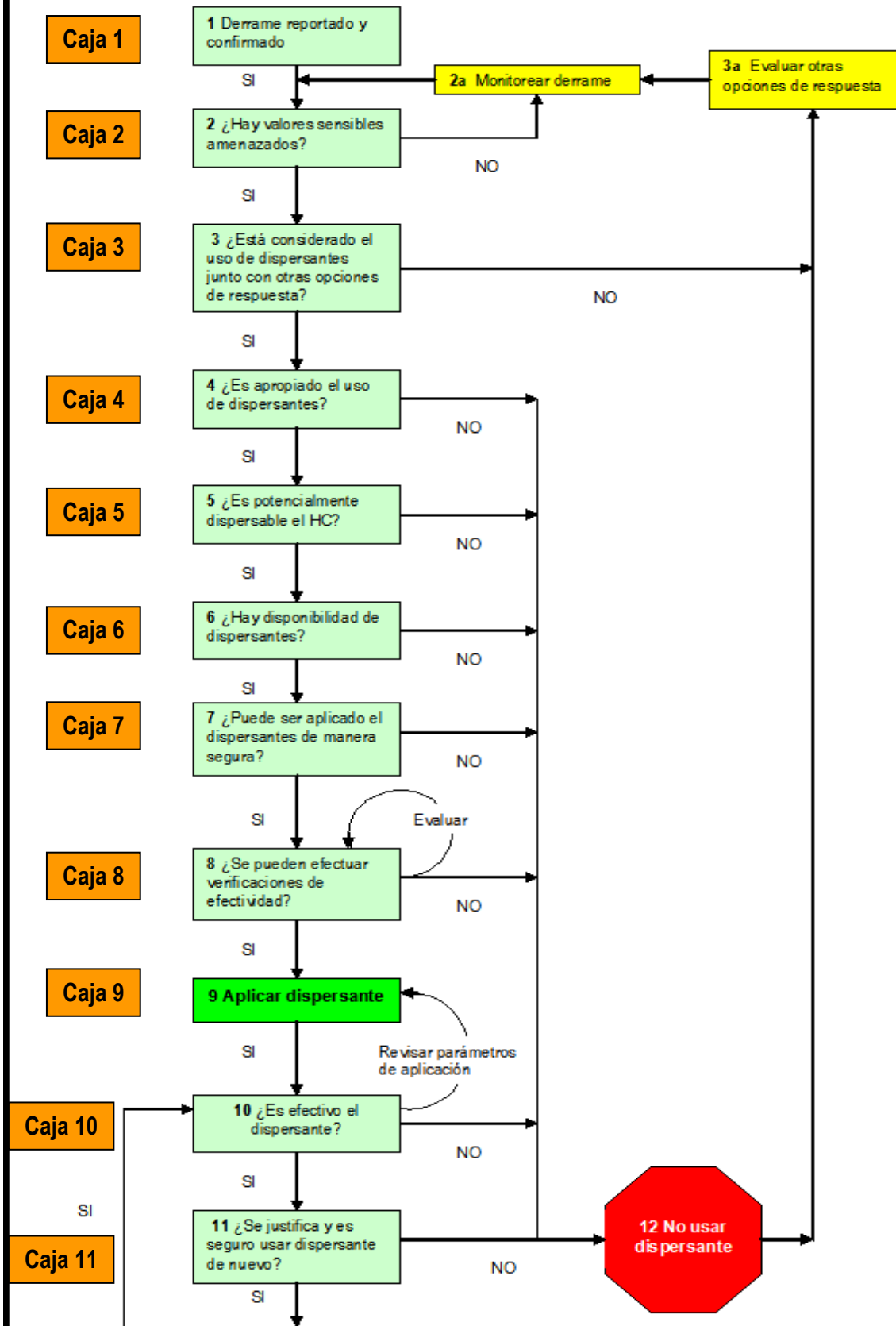
El presente protocolo se ha diseñado mediante la recopilación de una serie de metodologías y procedimientos desarrollados entre otros por Maritime Safety Authority of New Zealand – MSANZ, National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA, Environmental Protection Agency - EPA, International Tanker Owners Pollution Federation Limited – ITOPF, American Petroleum Institute – API, International Petroleum Industry Environmental Conservation Association – IPIECA y particularmente del Plan Nacional de Contingencias contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres – PNC, del cual se presentan algunos formatos y procedimientos mandatorios de acuerdo a la legislación nacional.

Este protocolo pretende convertirse en una guía sistemática para la toma de decisión que llevará a la aplicación de dispersantes o a la elección de otra opción de control, integrándose con algunos procedimientos secuenciales del Plan Nacional de Contingencias.

Quien efectúa la primera respuesta y considere la opción de dispersión química deberá aplicar el protocolo, diligenciar la información requerida y remitirla a la Corporación a efectos de evaluación y autorización del procedimiento. Por cuanto la ventana de aplicación de dispersión química es de apenas horas, se entiende que este protocolo debe ser conocido con anticipación y el diligenciamiento de las listas de chequeo debe ser supremamente ágil.

No se realiza una descripción detallada de otras técnicas de control ni se presenta un protocolo para toma de decisión. Solo se presenta una relación de las principales y una evaluación del impacto ambiental de su aplicación sobre varios hábitats existentes en el área.

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE-CARDIQUE
PROTOCOLO APLICACIÓN DE DISPERSANTES**



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE

PROTOCOLO APLICACIÓN DISPERSANTES

CAJA 1		DERRAME REPORTADO Y CONFIRMADO		Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Ir a CAJA 2 Evaluación de valores sensibles amenazados		_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Completar reporte		_____	_____

Volver al flujograma

1.1. Lista de chequeo de requerimientos de reporte de derrame de hidrocarburos

- Derrame reportado
- Detalles registrados en formato de reporte inicial del Plan Nacional de Contingencias
- Recepción de reporte confirmada por Cardique
- Recepción de reporte confirmada por Capitanía de Puerto
- Recepción de reporte confirmada por Comité Técnico PNC
- Recepción de reporte confirmada por CLOPAD
- Recepción de reporte confirmada por CREPAD
- Responsable operación u operador de hidrocarburos más próximo evalúa derrame

1.2. Lista de chequeo de evaluación del derrame por parte del operador responsable de la atención (Director en Escena)

- Origen del derrame. Se determina la fuente.
- Características del hidrocarburo, derivado o sustancia nociva. Tipo de sustancia, características fisicoquímicas. **Se debe anexar ficha técnica**
- Riesgos para la seguridad de la vida humana e instalaciones. Riesgos para el personal operativo y comunidad.
- Estimación aproximada del volumen máximo potencial del derrame. Evaluación detallada del daño e inventario de infraestructura que pueda generar derrames adicionales. Evaluación de posible efecto "dominó" en otras áreas.
- Cálculo de la extensión del derrame.

Extensión del Derrame:

1. Longitud de la mancha _____ km
2. Amplitud de la mancha _____ km
3. Calcular **Area Total del Derrame** _____ km²
= longitud de la mancha (1) x amplitud de la mancha (2)
4. Estimar proporción del área total del derrame (3)
Cubierta por combustible _____ máximo =1,(100%)
5. **Area Estimada de la Película** _____ km²
= área total del derrame (3) x proporción cubierta por combustible (4)

Volumen Estimado del Derrame

Usar la aproximación: 1 tonelada (1000 l) de combustible / Ha, 0.1 mm de grueso

Usar la siguiente tabla para:

- | | | | |
|---|---|---|--|
| i. Registrar la proporción de área de película (5) estimada por la apariencia del combustible presentada abajo (=A) | ii. Multiplicar (A) por el área de la película (5), (B) | iii. Multiplicar (B) por (C) para estimar volumen de combustible (=D) | iv. Añadir (D) al estimado total de volumen de combustible |
|---|---|---|--|

FORMATO DE REPORTE INICIAL DEL DERRAME PNC

ENTIDAD O EMPRESA ENCARGADA DE LA ATENCION DEL DERRAME: _____

ACTIVIDAD ECONOMICA: _____

FUNCIONARIO RESPONSABLE DEL REPORTE: _____

TELEFONO: _____ FAX: _____

FECHA DE DETECCION DEL DERRAME: HORA: _____ DIA: _____ MES: _____ AÑO: _____

NOMBRE PERSONA QUE DETECTO EL DERRAME: _____

ORIGEN DEL DERRAME: (Fuente del derrame, si se tiene determinado): _____

UBICACIÓN: _____

RESEÑA DEL AREA AFECTADA: (Elaborar un esquema del sitio del derrame, superficie afectada y área de influencia).

NOMBRE PRODUCTO DERRAMADO: _____

CODIGO NACIONES UNIDAS (Si se tiene): _____ DATOS FICHA DE SEGURIDAD (Si se tienen): _____

(Si no se tienen) EVIDENCIAS FISICAS DEL PRODUCTO DERRAMADO: _____

CARACTERIZACION DEL PRODUCTO DERRAMADO: TOXICO _____ CANCERIGENO _____

MUTAGENICO _____ TERATOGENICO _____

CANTIDAD ESTIMADA DEL DERRAME: _____ Bbls _____ Tons

IDENTIFICACION DE CAUSAS: DEFINIDAS _____ POR DEFINIR _____ NO DEFINIDAS _____

EXISTE ALGUIEN ATENDIENDO EL DERRAME SI _____ NO _____

AFECTACION A RECURSOS NATURALES – TERRENOS – INSTALACIONES _____

AFECTACION A COMUNIDADES: _____

ACCIONES EJECUTADAS: _____

PELIGROS ASOCIADOS A LA EMERGENCIA (Incendio, explosión, otros): _____

DESPLAZAMIENTO DEL DERRAME: _____

SOPORTE REQUERIDO: _____

OBSERVACIONES: _____

CAJA 2		¿HAY VALORES Y HABITATS SENSIBLES AMENAZADOS POR EL DERRAME?		Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Ir a CAJA 3. Notificar a autoridades ambientales pertinentes		_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Ir a CAJA 2A. Continuar monitoreo de derrame		_____	_____

Volver al flujograma

2.1. Evaluar amenaza a valores sensibles

- i) Plotear posición de derrame en carta náutica apropiada
- ii) Estimar dirección de movimiento y velocidad del derrame (P 3)
- iii) Utilizar mapas de sensibilidad ambiental de Cardique para identificar valores amenazados

2.2. Indicar el tipo de valores sensibles amenazados

Recursos ambientales importantes	Recursos económicamente importantes
<input type="checkbox"/> Manglar	<input type="checkbox"/> Marinas
<input type="checkbox"/> Arrecife de coral	<input type="checkbox"/> Puertos
<input type="checkbox"/> Pastos marinos	<input type="checkbox"/> Trojas
<input type="checkbox"/> Ciénagas	<input type="checkbox"/> Areas de pesca
<input type="checkbox"/> Pantanos	<input type="checkbox"/> Acuicultura
<input type="checkbox"/> Aves marinas	<input type="checkbox"/> Playas turísticas
<input type="checkbox"/> Parques Nacionales Naturales	<input type="checkbox"/> Areas recreativas
<input type="checkbox"/> Otros _____	<input type="checkbox"/> Otros _____
<input type="checkbox"/> No hay recursos ambientales amenazados	<input type="checkbox"/> No hay recursos económicos amenazados

2.3. Estimar si la amenaza a valores sensibles es significativa.

Basar este estimado en los valores identificados, su ubicación y el movimiento del derrame, si se conoce, el tipo y volumen de combustible derramado. Las amenazas significativas incluyen daño ecológico, altos costos de limpieza, lenta recuperación natural, efectos a grandes áreas, impactos económicos a largo plazo.

CAJA 2A		¿ESTA SIENDO MONITOREADO EL DERRAME?		Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Regresar a CAJA 2. Continuar evaluación si hay recursos sensibles amenazados		_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Regresar a CAJA 2. Iniciar el monitoreo del derrame		_____	_____

Volver Al flujograma

El monitoreo del derrame incluye la evaluación de la línea de costa de acuerdo al formato anexo y la ejecución por parte del CIOH de los modelos numéricos disponibles para la predicción del desplazamiento de la mancha.

6. Condiciones de impregnación subsuperficial: “Areas” hace referencia a las áreas inspeccionadas y referidas en el numeral 5. En “Zona Marea” se llena el cuadro respectivo con la profundidad en mt donde se hizo la observación, solo aplica para las zonas Intramareal y Submarea. En la siguiente columna se especifica la comunidad afectada.

“Descripción subsuperficial del combustible”: se realiza una descripción de la apariencia del combustible o brea encontrado bajo la superficie.

AS: Es brea formando agregaciones de varios tamaños directamente sobre el fondo

PL: El combustible o brea ha llenado los espacios intersticiales del sedimento y si este es perturbado se produce una liberación.

PPL: Espacios intersticiales del sedimento parcialmente llenos pero el combustible no fluye al ser perturbado el fondo

RA: Residuo aceitoso. Los sedimentos están visualmente aceitosos, pero hay poca o ninguna acumulación e los espacios intersticiales del sedimento.

PA: Película aceitosa. Los sedimentos están ligeramente impregnados con una película aceitosa

T: Trazas. Hay una película discontinua o manchas aceitosas con olor y distintivas al tacto

NO: Sin evidencia de impregnación por combustible.

“Color del Brillo” Hace referencia al color del agua, el cual puede ser Café, Tornasol, Plateado o no presentar ninguna de estas características. Se debe llenar el espacio con la inicial respectiva.

“Limpio Abajo” hace referencia a la claridad del agua bajo la capa de aceite flotante.

CAJA 3		¿ESTA SIENDO CONSIDERADO EL USO DE DISPERSANTES?	Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Ir a CAJA 4 . Notificar a asesores ambientales pertinentes	_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Ir a CAJA 3A . Evaluar otras opciones de respuesta	_____	_____

Volver al flujograma

3.1. Consideraciones de uso de dispersantes

El uso de dispersantes es considerado si:

- Es probable un impacto significativo sobre un área natural protegida adyacente al área del derrame.
- Es probable un impacto significativo sobre aves marinas, mamíferos marinos, u otra flora y fauna en aguas superficiales.
- Es probable un impacto significativo sobre recursos económicos importantes (pesquerías, acuicultura, playas turísticas).
- Dispersión natural es limitada
- Es improbable que otras técnicas de respuesta sean adecuadas, efectivas o económicamente posibles.
- Condiciones del mar / clima impiden el uso de otras técnicas de respuesta.
- El combustible se emulsificó y formó mousse.
- Otros _____

CAJA 3 A		¿ESTA SIENDO EVALUADAS OTRAS OPCIONES DE RESPUESTA?	Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Ir a CAJA 4 . Notificar a asesores ambientales pertinentes	_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Ir a CAJA 3A . Evaluar otras opciones de respuesta	_____	_____

Volver al flujograma

Considerar todas las opciones de respuesta para identificar cual opción , o combinación de estas es mas apropiada.

A continuación se presenta una valoración ambiental de las opciones de respuesta.

**IMPACTOS AMBIENTALES DEL METODO DE RESPUESTA
ENTORNOS LITORALES INTERMAREALES, SUBMAREALES DE AGUAS POCO PROFUNDAS Y DE AGUAS ABIERTAS**

MÉTODO DE RESPUESTA	Estructuras sólidas artificiales expuestas	Playas arenosas	Playas mixtas de arena y grava	Estructuras sólidas artificiales protegidas	Humedad salados y salobres	Manglar	Costa afuera	Arrecifes de coral	Pastos marinos	Fondos blandos
A El impacto menos adverso sobre el hábitat	Recuperación natural	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Barreras flotantes	X	X	X	X	X	X	B	C	B
B Algún impacto adverso sobre el hábitat	Recolección	X	X	X	X	X	X	B	B	B
	Barreras/Bermas	X	B	B	X	C	C	X	X	X
C Impacto adverso significativo sobre el litoral	Agrupamiento físico	X	X	X	X	X	X	B	B	B
	Eliminación manual del combustible	B	B	B	B	D	C	X	D	C
D El impacto más adverso sobre el hábitat	Eliminación mecánica del combustible	X	C	C	X	D	X	X	D	D
I No se ha evaluado el impacto o la eficacia del método	Absorbentes	B	B	B	A	C	C	B	D	B
	Succión	X	B	B	X	C	C	X	C	C
	Eliminación de desechos	X	B	B	A	C	C	B	B	B
X No aplicable	Repaso de sedimentos	X	C	C	X	D	X	X	X	X
	Poda	X	C	C	X	D	X	X	X	B
	Inundación	X	B	B	X	B	B	X	X	X
	Lavado con agua a temperatura ambiente a baja presión	B	B	B	B	B	B	X	B	X

A El impacto menos adverso sobre el hábitat B Algún impacto adverso sobre el hábitat C Impacto adverso significativo sobre el litoral D El impacto más adverso sobre el hábitat I No se ha evaluado el impacto o la eficacia del método X No aplicable	MÉTODO DE RESPUESTA	Estructuras sólidas artificiales expuestas	Playas arenosas	Playas mixtas de arena y grava	Estructuras sólidas artificiales protegidas	Humedadle salados y salobres	Manglar	Costa afuera	Arrecifes de coral	Pastos marinos	Fondos blandos	
	Lavado con agua a temperatura ambiente a alta presión	C	X	C	C	X	X	X	X	X	X	X
	Lavado con agua caliente a baja presión	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	
	Lavado con agua caliente a alta presión	D	X	D	D	X	X	X	X	X	X	
	Limpieza con vapor	D	X	D	D	X	X	X	X	X	X	
	Limpieza con chorro de arena	D	X	X	D	X	X	X	X	X	X	
	Dispersantes	X	X	X	X	X	X	B	D	D	D	
	Emulsificantes	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	
	Modificadores de la elasticidad	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	
	Substancias de agrupamiento	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	
	Solidificantes	X	B	B	X	C	C	B	I	I	I	
	Substancias para limpieza litoral	B	X	C	B	B	I	X	X	X	X	
	Enriquecimiento con nutrientes	X	B	B	I	B	I	X	X	X	X	
Sembrado de microorganismos	X	I	I	I	I	I	X	X	X	X		
Quema in-situ	X	C	C	X	C	X	B	B	B	B		

CAJA 4**¿ES APROPIADO EL USO DE DISPERSANTES?**

- SI** Ir a **CAJA 5**. Determinar si el hidrocarburo es dispersable
- NO** Ir a **CAJA 3A**. Evaluar otras opciones de respuesta

Fecha

Hora

Si es considerado apropiado el uso de dispersantes, se debe movilizar el equipo que planeará la respuesta de dispersión

Volver al flujograma

4.1. ¿Hay un beneficio ambiental neto en el uso de dispersantes?

- SI** **NO** **INDIFERENTE**

Considerar:

- El tipo y valor de los hábitats potencialmente afectados
- La sensibilidad a los hidrocarburos de los recursos afectados, y a las diferentes estrategias de respuesta.
- Tasas de recuperación natural de hábitats y especies afectadas.
- Probabilidad de la persistencia del hidrocarburo y tasas de degradación con y sin uso de dispersantes.
- Potencial toxicidad del hidrocarburo sobre especies de aguas superficiales comparada con especies que se desplazan en la columna de agua y en el fondo.

4.2. ¿Hay beneficio en el uso de dispersantes para alguno de los siguientes valores?

- Social _____ Si No Indiferente
- Económico _____ Si No Indiferente
- Político _____ Si No Indiferente
- Cultural _____ Si No Indiferente

Considerar:

- Uso recreacional y/o comercial de áreas potencialmente afectadas
- Costos relativos sociales y económicos de las diferentes opciones de respuesta
- Expectativas y preocupaciones culturales y públicas.

CAJA 5		¿ES POTENCIALMENTE DISPERSABLE EL HIDROCARBURO?		Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Ir a CAJA 6. Determinar si el dispersante apropiado está disponible		_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Ir a CAJA 12. No usar dispersantes		_____	_____

Volver al flujograma

5.1. Dispersabilidad

- Si el hidrocarburo se expande en el agua, probablemente es dispersable.
- Si la viscosidad es < 200 cSt, la dispersión es probable.
- Si la viscosidad es > 200 cSt, la dispersión es posible.
- Si la viscosidad es > 500 cSt, la dispersión es posible con dispersantes concentrados como Corexit 9500.
- Si la temperatura del mar >10°C bajo el punto de fluidez del hidrocarburo, dispersión es improbable.

5.2. Evaluar dispersión potencial

Determinar lo mas relevante de:

Tabla 5.1	Descripción de las características generales basadas en el tipo de hidrocarburo.
Tabla 5.2	Predicción de la dispersibilidad general basada en las características del hidrocarburo.
Tabla 5.3	Propiedades y predicción de dispersibilidad de productos refinados
Tabla 5.4	Propiedades y predicción de dispersibilidad de crudos

Tabla 5.1 Características Generales de Diferentes Tipos de Hidrocarburos			
Tipo	Descripción	Características	
I	Destilados ligeros	<ul style="list-style-type: none"> ● No persistentes ● Muy volátiles y altamente inflamables ● Altas tasas de evaporación ● Rápidas tasas de expansión 	<ul style="list-style-type: none"> ● Altamente tóxicos para biota ● Poca emulsificación ● Alta penetración de sustratos
	Gravedad específica <0.80		
	Gravedad API >45		
	Viscosidad 0.5-2.0 cSt @ 15°C		
DISPERSIÓN GENERALMENTE NO DESEABLE DEBIDO A ALTA TASA DE EVAPORACIÓN Y TOXICIDAD DEL COMBUSTIBLE			
II	Crudos ligeros	<ul style="list-style-type: none"> ● No persistentes ● Moderada a alta volatilidad ● Viscosidad baja a moderada ● Bajo puntos de fluidez se comportan como Grupo IV 	<ul style="list-style-type: none"> ● Toxicidad moderada a alta ● Pueden formar emulsiones estables ● Moderada a alta penetración de sustratos
	Gravedad específica 0.80-0.85		
	Gravedad API 35-45		
	Viscosidad 4 cSt a sólido @ 15°C (promedio 8cSt)		
DISPERSIÓN GENERALMENTE POSIBLE SI LA TEMPERATURA DEL AGUA ESTA POR ENCIMA DEL PUNTO DE FLUIDEZ			
III	Crudos medios a pesados, fuel oils	<ul style="list-style-type: none"> ● Persistentes ● Moderada volatilidad ● Viscosidad moderada ● Bajo puntos de fluidez se comportan como Grupo IV 	<ul style="list-style-type: none"> ● Toxicidad aguda variable ● Pueden formar emulsiones estables ● Baja a moderada penetración de sustratos
	Gravedad específica 0.80-0.95		
	Gravedad API 17.5-35		
	Viscosidad 8 cSt a sólido @ 15°C (promedio 275 cSt)		
DISPERSIÓN GENERALMENTE POSIBLE SI SE TRATA RAPIDAMENTE Y TEMPERATURA DEL AGUA ESTA POR ENCIMA DEL PUNTO DE FLUIDEZ			
IV	Crudos pesados y residuos	<ul style="list-style-type: none"> ● Persistentes ● Baja a moderada volatilidad ● Viscosidad moderada a alta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Toxicidad aguda variable ● Pueden formar emulsiones estables ● Baja a moderada penetración de sustratos
	Gravedad específica 0.95-1.00		
	Gravedad API 10.0-17.5		
	Viscosidad 1500 cSt a sólido @ 15°C		
DISPERSIÓN GENERALMENTE DIFÍCIL, NO REALIZABLE SI TEMPERATURA DEL AGUA >10°C BAJO EL PUNTO DE FLUIDEZ			
V	Hidrocarburos no expandibles	<ul style="list-style-type: none"> ● Persistentes ● Muy baja volatilidad ● Poca evaporación, si hay alguna ● Viscosidad muy alta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Muy baja toxicidad aguda ● Pueden formar emulsiones estables ● Muy poca penetración de sustratos, si la hay
	Gravedad específica >1.00		
	Gravedad API <10.0		
	Viscosidad Sólidos (a menos que se calienten)		
DISPERSIÓN GENERALMENTE IRREALIZABLE			

Tabla 5.2 Dispersabilidad General de Hidrocarburos

Punto de Fluidez				
5°C	Probablemente difícil o imposible de dispersar	Material de peso medio. Bastante persistente. Probablemente difícil de dispersar si temperatura del agua está por debajo del punto de fluidez	Material liviano. Relativamente no persistente. Probablemente difícil de dispersar si temperatura del agua está por debajo del punto de fluidez	No es necesario dispersar. Material muy ligero. Hidrocarburo se disipa rápidamente
		Material de peso medio. Bastante persistente. Fácilmente dispersable si se trata prontamente	Material liviano. Relativamente no persistente. Fácilmente dispersable	
Gravedad API		17	34.5	45
Gravedad Específica		0.953	0.852	0.802

Tabla 5.3 Dispersabilidad General de Productos Refinados

Nombre del Producto Refinado	Operador	Gravedad Específica @ 15.5 °C	Gravedad API @ 15.5 °C	Punto de Fluidez °C	Viscosidad cSt °C	Dispersabilidad en los Rangos de Temperatura del Mar (°C)	
						18-24	>24
ACPM (Diesel corriente)	Ch. Texaco	0.8660	31.8	0	4.2 : 40°C	SI	SI
Gasolina motor	Ch. Texaco	0.7383	60.1	N.A.	N.A.	SI	SI
Gasolina extra	Ch. Texaco	0.7394	59.8	N.A.	N.A.	SI	SI
Turbocombustible (Gasolina Jet)	Ch. Texaco	0.8035	44.5	N.A.	4.2: 20°C	SI	SI
Diesel marino	Ch. Texaco	0.8603	32.9	-3	3.7: 40°C	SI	SI
Base Oil 150 N	Ch. Texaco	0.86	33	-15	28.6: 40°C	SI	SI
Base Oil 325 N	Ch. Texaco	0.88	29.3	-15	65: 40°C	SI	SI
Base Oil 85 N	Ch. Texaco	0.86	32.9	-30	16.4: 40°C	SI	SI
Base Oil 550 N	Ch. Texaco	0.88	29.3	-9	100.7:40°C	SI	SI
Base Oil BS 150 N	Ch. Texaco	0.89	27.4	-6	539.3:40°C	SI	SI
LVI-50	Ch. Texaco	0.875	30.2				
LVI-450	Ch. Texaco	0.939	20				
MVI-1300	Ch. Texaco	0.93	20.5	-6	1270:40°C	SI	SI
Gasolina extra	Ecopetrol	0.702	68-70	-30	0.55:10°C	SI	SI
Gasolina corriente	Ecopetrol	0.792	68	-30	0.55:10°C	SI	SI
Gasolina Jet A1	Ecopetrol	0.806	44	-45°C pc*	8:20°C	SI	SI
Queroseno	Ecopetrol	0.828	39.2	-44	7: 40°C	SI	SI
ACPM (Diesel corriente)	Ecopetrol	0.856	33.7	3	5:40°C	SI	SI
Diesel extra	Ecopetrol						
Diesel marino (Marine Gasoil)	Ecopetrol	0.856	33.7	3	6:40°C	SI	SI
Combustoleo (Fuel Oil N°6)	Ecopetrol	1.032	5.5	15	636:50°C	NO?	SI?
IFO 380 (Bunker)	Ecopetrol	0.987	11.8	3	380:50°C	NO?	SI?
IFO 180 (Bunker)	Ecopetrol	0.987	11.8	3	180:50°C	SI?	SI?
Nafta	Ecopetrol	0.794	46.8	NA	1.0	SI	SI
Exxsol D-40	Exxon Mobil	0.78			1.3:25°C		
Exxsol D-110	Exxon Mobil	0.81			3.5:25°C		
Exxsol D-80	Exxon Mobil	0.8			2.2:25°C		
IPA	Exxon Mobil	0.79:20°C			2.2:20°C		
Isopar G	Exxon Mobil	0.75			1.5:25°C		
Jayflex DIDP	Exxon Mobil	0.97:20°C			123:20°C		
Jayflex DIDP-E	Exxon Mobil	0.96:20°C			185:25°C		
MEK	Exxon Mobil	0.81:20°C			0.5:20°C		
Norpar 13	Exxon Mobil	0.76			2.4:25°C		
Solvesso 100	Exxon Mobil	0.87			0.9:25°C		
Solvesso 150	Exxon Mobil	0.90			1.3:25°C		
Solvesso 200	Exxon Mobil	1.00			2.6:25°C		
Gasolina corriente	Exxon Mobil	0.72-0.79					
Gasolina extra	Exxon Mobil						
ACPM	Exxon Mobil						
Diesel marino	Exxon Mobil	0.86			8:40°C		
100 LV Diluent Oil	Exxon Mobil						
Americas Core 150	Exxon Mobil	0.8600		>210	30.5: 40°C		NO
EHC 60	Exxon Mobil						
Americas Non-Core 275	Exxon Mobil						
EHC 110	Exxon Mobil						
Americas Core 600	Exxon Mobil	0.8850		>246	112.8:40°C		NO
Americas Core 2500	Exxon Mobil	0.900		>294	>400:40°C		NO

Tabla 5.3 Dispersabilidad General de Crudos

Nombre del Crudo	Gravedad Específica	Gravedad API	Punto de Fluidez	Viscosidad cSt °C	Dispersabilidad en los Rangos de Temperatura del Mar (°C)	
	@ 15.5 °C	@ 15.5 °C	°C		18-24	>24
Crudo Cusiana			6	2.39:30°C		SI
Crudo Caño Limón	0.880	29.2	3			SI
Crudo Vasconia	0.918	22.5	-15			
Crudo South Blend						
Crudo Rubiales						

CAJA 6	¿ESTAN DISPONIBLES LOS DISPERSANTES?		Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Usar las tablas siguientes para determinar si los dispersantes están disponibles e ir a CAJA 7 .	_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Ir a CAJA 12 . No usar dispersantes	_____	_____

Volver al flujograma

6.1. Identificar dispersantes apropiados disponibles en Cartagena

Determinar lo más relevante de:

Tabla 6.1 Pertinencia de Dispersantes para Uso Sobre Diferentes Tipos de Hidrocarburos

Tipo de Hidrocarburo	Tipo de Dispersante			Limitaciones de Uso
	Tipo 1: Convencional	Tipo 2: A Base de Agua	Tipo 3: Concentrado	
I Combustibles destilados ligeros		✓	✓	Dispersión generalmente indeseable excepto en casos de peligro de fuego por la alta tasa de evaporación y toxicidad
II Crudos ligeros	✓	✓	✓	Dispersión generalmente posible si temperatura del agua esta por encima del punto de fluidez
III Crudos medianos-pesados, fuel oil			✓	Dispersión generalmente posible si es intentado prontamente y si temperatura del agua esta por encima del punto de fluidez
IV Crudos pesados/ceras y residuos	✓		✓	Dispersión puede ser posible, pero no viable si temperatura del agua >10°C bajo el punto de fluidez
V Hidrocarburos no dispersables Fuel Oils muy pesados, bunkers	Dispersión generalmente no es viable			

Tabla 6.2 Sumario de Tipos de Dispersantes

Nombre	Generación	Tipo	Modo Aplicación	Tipo Solvente	Toxicidad
Dispersantes convencionales	2 ^a	1	Sin diluir desde embarcación 1:1 – 1:3	10-25% de surfactante base hidrocarburos no aromáticos	Baja
Dispersantes concentrados	3 ^a	2	Diluido desde embarcación como solución al 10% en agua de mar 1:1 – 1:3 dispersante diluido: hidrocarburo	12-60% de surfactante base hidrocarburos no aromáticos, oxigenados y orgánicos polares	Muy Baja
Dispersantes concentrados	3 ^a	3	Sin diluir desde aeronave o embarcación 1:20 – 1:50		Muy Baja

Tabla 6.3 Dispersantes Disponibles en Cartagena

Nombre	Generación	Tipo	Ubicación	Cantidad
Corexit 9527 (EC9527A)	3	2	Ecopetrol, Chevron Texaco, Exxon Mobil	
Corexit 9500	3	3	Ecopetrol, Chevron Texaco	

CAJA 7	¿PUEDEN SER APLICADOS LOS DISPERSANTES DE MANERA SEGURA?		Fecha	Hora
<input type="checkbox"/>	SI	Ir a CAJA 8 . Evaluar si ensayos de campo son posibles	_____	_____
<input type="checkbox"/>	NO	Ir a CAJA 12 . No usar dispersantes	_____	_____

Volver al flujograma

7.1. Determinar si los dispersantes pueden ser aplicados de manera segura

- No hay riesgo significativo para el personal de respuesta (riesgo de ignición, riesgos operacionales, etc)
- Personal de respuesta está debidamente entrenado y instruido
- Están disponibles los equipos de protección personal apropiados
- Aeronaves y embarcaciones de aplicación se encuentran dentro de los límites estándar de operación

LA SEGURIDAD PERSONAL SE SUPERPONE A TODAS LAS DEMAS CONSIDERACIONES DURANTE LA RESPUESTA

7.2. Responsabilidad por la aplicación segura de dispersantes

Cada persona envuelta en una operación de respuesta debe ser requerida para velar por su seguridad. El Coordinador en Escena deberá designar un Coordinador de Salud y Seguridad.

Aspectos clave a considerar:

- Riesgos físicos (olas, mareas, superficies inestables o deslizantes).
- Maquinaria y equipo pesado
- Riesgos químicos (exposición a dispersantes y combustibles)
- Espacios confinados
- Equipo de protección personal
- Ruido
- Fatiga
- Estrés por calor y frío
- Facilidades de aseo
- Atención médica

CAJA 8

¿PUEDEN REALIZARSE ENSAYOS DE EFECTIVIDAD EN CAMPO ?

SI
 NO

Ir a **CAJA 9**. Iniciar ensayo de campo y monitoreo de dispersantes
Ir a **CAJA 12**. No usar dispersantes

Fecha _____
Hora _____

Volver al flujograma

Los ensayos de campo son la mejor manera para determinar si el combustible derramado puede ser dispersado exitosamente. El monitoreo se requiere para determinar la efectividad de los dispersantes y las tasas de aplicación. El ensayo de campo no puede retrasar la respuesta de dispersión si la aplicación tiene una probabilidad razonable de ser exitosa, si hay una ventana de oportunidad estrecha, y/o se pronostica rápido deterioro de condiciones del clima.

8.1. Identificar el método de aplicación

Tabla 8.1 Parámetros Clave de Diferentes Métodos de Aplicación de Dispersantes

Plataforma	Capacidad (ton)	Tasa aplicación (L/Ha)	Amplitud rociado (m)	Maniobrabilidad	Rango	Toneladas combustible tratados / hora
Helicóptero	0.5 -3	800 - 200	15 -20	Excelente	Medio	-
Avión monomotor	0.5 – 1.5	50 - 100	15 -20	buena	Medio	40
Avión multimotor	5 -20	50 - 100	20 -40	pobre	Largo	400
Bote	0.5 – 6.5	100 -350	5 - 20	buena	Largo	5 –10 (tipo 2) 75 (tipo 3)
Bomba espalda	<0.02	-	0.5 - 1	excelente	Corto	0.3 - 3
Manguera fija y eductor	-	-	5 -10	Muy limitada	Muy corto	1

Plataforma	Aplicable en	Ventajas	Desventajas
Helicóptero	Bahía / Costa	Áreas amenazadas con limitado acceso. Útil en múltiples roles. Alta tasa de tratamiento. A veces se requiere modificación. Opera a baja velocidad (<150 km/h). No requiere pista	Más caro que aviones. Capacidad limitada
Avión monomotor	Bahía / Costa	Relativamente barato. Alta tasa de tratamiento. Opera a baja velocidad (<200 km/h). Requiere pista rudimentaria.	Capacidad limitada. Puede requerir adaptación de boquillas.
Avión multimotor	Costa / Mar afuera	Opción más eficiente para grandes derrames. Gran capacidad. Alta tasa de tratamiento.	Disponibilidad limitada. Requiere pista larga. Requiere apoyo operacional extenso . Caro. Opera a altas velocidades (200 –400 km/h)
Bote	Bahía / Costa / Mar afuera	Relativamente barato. El equipo se ajusta a una variedad de botes. Gran capacidad	Limitada anchura de barrido. Limitada distancia y velocidad operacional. Requiere guía aérea hacia la mancha gruesa.
Bomba espalda	Bahía / Orilla	Ligera. Portátil. Barata. Puede ser usada en áreas inaccesibles.	Poca capacidad de carga. Baja tasa de aplicación
Manguera fija y eductor	Muelle / Mar afuera	Generalmente disponible. Proporciona buena energía de mezcla. Requiere poco personal para usar.	Difícil de calibrar y/o controlar tasa de aplicación y tamaño de la gota. Tendencia a sobredosificar

8.2. Evaluar si ensayos de campo pueden ser realizados

- Confirmar que personal entrenado y plataformas de aplicación están disponibles dentro de la ventana de oportunidad
- Confirmar si dispersante apropiado está disponible
- Asegurarse de que se realice monitoreo de efectividad
- Asegurarse de que las condiciones del sitio del derrame están dentro de los límites operacionales de los métodos de aplicación disponibles.

La aplicación de dispersantes generalmente no es efectiva cuando la velocidad del viento excede 25-30 nudos, ya que la eficiencia del dispersante se reduce cuando es soplado del blanco, y cuando se aplica a la rompiente.

8.3. Seleccionar la tasa de dosificación

Una guía general recomendada es una razón dispersante : hidrocarburo de **1:20**. Sin embargo, la dispersión puede ser afectada por muchos factores incluyendo el tipo de hidrocarburo, su envejecimiento, grosor de la película, método de aplicación y condiciones prevalecientes. El coordinador en escena debe establecer una dosis de aplicación específica basada en cualquier información relevante sobre el derrame como resultados de laboratorio y experiencia previa. De gran importancia son los resultados del monitoreo de efectividad de ensayos de campo para revisar la tasa de dosificación.

8.4. Movilizar monitoreo de ensayos de campo

Deben monitorearse los ensayos de campo para determinar cuan efectivamente está siendo dispersado el derrame con el químico seleccionado, tasa de aplicación, y método. Ver detalles en sección 10

CAJA 9**APLICAR DISPERSANTE**

Fecha _____

Hora _____

SIIr a **CAJA 10**. Monitorear efectividad de dispersante**INFORMACIÓN GENERAL DE APLICACION**

- El coordinador en escena tiene la responsabilidad final de los aspectos operacionales de la aplicación de dispersante
- El dispersante solo debe ser aplicado por personal calificado.
- El dispersante debe ser aplicado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, a menos que sea autorizado por el coordinador en escena.
- La persona que aplica dispersante es responsable por la calibración y operación del sistema de rociado y la seguridad y mantenimiento de la plataforma de aplicación.
- El tamaño de la gota es la variable clave que influencia la efectividad del dispersante. Gotas pequeñas (niebla) se perderán por arrastre y evaporación. Gotas muy grandes pasarán a través de la película de hidrocarburo y se perderán en la columna de agua.
- Dispersante prediluidos en agua son menos efectivos que aquellos no diluidos.
- Desde avión solo se aplican dispersantes concentrados sin diluir.
- El dispersante debe ser aplicado de manera metódica y continua para asegurar que toda el área banco sea tratada.
- Los dispersantes son generalmente más efectivos y menos cantidad es necesitada sobre un derrame fresco en comparación con uno envejecido.
- El esfuerzo de rociado debe concentrarse en las secciones más gruesas del derrame que amenacen áreas sensibles.
- La parte más gruesa del derrame puede requerir varias aplicaciones.
- Película brillante no debe ser rociada con dispersante.

9.1. Aplicación de dispersantesCalcular el volumen de hidrocarburo a ser dispersado (**Caja 1**)

Determinar la proporción de aplicación (usualmente 1:20)

Calcular el volumen de dispersante requerido

Movilizar personal de aplicación

Movilizar personal de monitoreo

APLICACIÓN AEREA

- El tamaño de las gotas de dispersante aplicado desde avión debe estar entre 400 – 1000 micras
- Las boquillas comerciales para aviones generalmente rocían entre 350 a 700 micras.
- Las boquillas deben calibrarse para una tasa de aplicación de entre 20 y 100 litros por hectárea.
- El avión debe volar lo más bajo posible.
- La velocidad y altitud recomendada se presentan en la tabla 9.1

Tabla 9.1 Velocidad y Altitud Recomendadas para Aplicación de Dispersantes

Dispersante	Viscosidad cSt @ 20°C	Velocidad recomendada
Corexit 9527	47	A 20°C velocidad <100 mph, altitud 30 – 50 pies
Corexit 9500		

Viscosidad de dispersante >60 cSt es requerida para aplicaciones aéreas a velocidades mayores de 100 mph, y entre 50-150 pies de altitud. Viscosidad de dispersante entre 30-60 cSt es requerida para aplicaciones aéreas a velocidades menores de 100 mph, a altitudes entre 30-50 pies.

APLICACION DESDE BOTES

- El dispositivo de rociado debe ser colocado lo más al frente posible para evitar apartar el hidrocarburo con la proa antes de ser rociado. Entonces la energía de mezcla es proporcionada por la estela del bote para romper la película.
- El dispositivo de rociado debe ser dispuesto para un patrón de rociado plano, atacando el agua en una línea perpendicular a la dirección de desplazamiento del bote.
- Los conos de rocío de boquillas adyacentes deben estar lo más bajo posible, superponiéndose justo sobre la superficie agua/hidrocarburo.

Dispersantes sin diluir

- Compresores y bombas puede ser usados para aplicar dispersantes concentrados sin diluir y dispersantes convencionales.
- Tasa de tratamiento es constante generalmente y determinada por el tamaño de la boquilla y al presión.
- La calibración y uso de una tamaño adecuado de gota es crítico para una aplicación efectiva.

Dispersantes prediluidos

- Los dispersante concentrados pueden ser aplicados después de una predilución en agua de mar, pero serán menos efectivos.
- La proporción dispersante : agua debe ser igual o mayor de 10%.
- La aplicación a través de monitores contra incendio es controlada a través de la apertura y cierre del suministro de dispersante. La velocidad del bote es usada para controlar la tasa de tratamiento. Al reducir la velocidad el bote se incrementa la tasa de tratamiento.
- La velocidad del bote debe estar en el orden de los 5 nudos para derrames frescos de crudo o fuel oil, asumiendo que el hidrocarburo se ha expandido en una capa de 0.1 mm de espesor.
- Con el bote a desplazándose a bajas velocidades, la tasa de aplicación requerida por hectárea puede ser mantenida reduciendo la velocidad de bombeo.

APLICACIONES A PEQUEÑA ESCALA

- Dispersantes pueden ser aplicados a derrames pequeños con bombas de espalda, o con una manguera desde tierra con eductor.
- La aplicación eficiente de dispersantes requiere equipo calibrado y tamaño apropiado de gotas.
- Controlar el tamaño de las gotas y tasa de dosificación para aplicaciones con manguera y eductor puede ser difícil, y se debe tener cuidado para asegurar que la presión del agua no envíe el dispersante a través de la película.
- Monitoreo de la aplicación se requiere para maximizar la eficiencia y para prevenir la sobredosificación.

CAJA 10

¿ES EFECTIVO EL DISPERSANTE ?

- SI Ir a CAJA 11. Evaluar si uso actual es justificado
 NO Ir a 10.2. Revisar uso de dispersantes

Fecha

Hora

Volver al flujograma

MONITOREO DE LA EFECTIVIDAD DEL DISPERSANTE

- La aplicación de dispersantes debe ser monitoreada para confirmar si fue o no efectiva, y para determinar el destino y desplazamiento del hidrocarburo tratado.
- La aplicación de dispersantes no puede ser demorada debido solamente a que no se hace monitoreo.
- La inspección visual es el nivel mínimo de monitoreo.
- Monitoreo in situ del hidrocarburo dispersado en la columna de agua debe soportar la inspección visual donde sea posible.
- La decisión para terminar las operaciones debido a la poca efectividad, deben basarse idealmente en los resultados del monitoreo in situ.
- Una nube visible de color café en la columna de agua indica que el dispersante está surtiendo efecto.
- Una pluma lechosa en la columna de agua indica exceso en uso de dispersante.
- La diferencia en la apariencia del hidrocarburo tratado con el no tratado, indica que la dispersión surte efecto.
- La ausencia de una nube visible en la columna de agua, hace difícil determinar si el dispersante está trabajando.
- El éxito de la dispersión se presenta cuando no hay indicio visible alguno.

10.1. Evaluación de la efectividad de la dispersión

- Movilizar al equipo de monitoreo
- Revisar monitoreo de resultados de dispersión después de cada aplicación
- Determinar si la aplicación de dispersantes es efectiva
- Determinar si la dispersión química es significativamente mayor que la dispersión natural.
- Evaluar si el cambio de los parámetros de aplicación pueden hacerla más efectiva

10.2 Cuando el dispersante no es efectivo

Si el monitoreo muestra que la dispersión no parece ser efectiva, revisar todos los aspectos de esta y monitorear las pasibles causas. Estos aspectos incluyen:

- Fórmula del dispersante
- Tasa de aplicación (incrementar o disminuir proporción hidrocarburo : dispersante)
- Métodos de aplicación
- Monitoreo de métodos
- Monitoreo de interpretación
- Envejecimiento del hidrocarburo
- Condiciones climáticas

Si la dispersión no es efectiva, y la revisión de los parámetros de aplicación y el monitoreo no alteran la efectividad, la operación de dispersión debe terminar. Ir a CAJA 12

MONITOREO DE LA EFECTIVIDAD DEL DISPERSANTE

Tamaño Derrame	Monitoreo Visual	Monitoreo en la Columna de Agua y Toma de Muestras	
		1 mt profundidad	Múltiples profundidades
Pequeño	✓		
Mediano	✓	✓	
Grande	✓	✓	✓

La inspección visual de la efectividad del dispersante es el nivel de monitoreo mínimo aceptable. La terminación de las operaciones de dispersión debe hacerse, donde sea posible, sobre la base de los resultados de un monitoreo in situ en tiempo real de la columna de agua, por lo menos a una profundidad. El monitoreo a múltiples profundidades proporciona la mejor información de la efectividad del dispersante y del destino del hidrocarburo dispersado.

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS DE MONITOREO

La aplicación de dispersantes tiene una ventana de oportunidad muy estrecha. Es imperativo que los equipos de monitoreo y los asesores técnicos sean notificados del posible uso de dispersantes, y movilizados lo más pronto posible. Debido a los detallados requerimientos del monitoreo, la dedicación del personal debe ser exclusiva y no debe esperarse que cumplan otra función operacional.

INSPECCIONES VISUALES

Las inspecciones visuales desde una aeronave son la técnica más efectiva para detectar y graficar la distribución de un derrame. Los objetivos generales para los sobrevuelos incluyen graficación de la distribución y apariencia, verificación de los pronósticos por modelación, proporcionar al equipo de respuesta de una visión general y direccionar las labores de limpieza.

La observación aérea debe referirse a la guía que se presenta más adelante. Las observaciones deben fotografiarse o filmarse para comparación y documentación. Antes de despegar el observador debe familiarizarse con el área del derrame y contar con mapas y cartas de navegación apropiadas para registrar las observaciones.

FLUOROMETRIA DE LA COLUMNA DE AGUA Y MUESTRAS DE AGUA

La inspección visual no proporciona una indicación precisa de la efectividad de la dispersión. Esta debe ser confirmada en tiempo real por el monitoreo de hidrocarburos en la columna de agua usando fluorometría. Para derrames de tamaño medio y grande, el monitoreo in situ es el mejor método para determinar si hay diferencias significativas entre la dispersión natural y la química, y para decidir cuando las operaciones de dispersión deben cesar. Esto además proporciona la mejor manera para determinar el volumen de hidrocarburo químicamente dispersado.

Las muestras deben ser idealmente tomadas a múltiples profundidades de:

- Sitio de referencia libre de contaminantes
- Agua bajo la película antes de la aplicación de dispersante
- Agua bajo el derrame después de la aplicación.

Deben ser registradas la hora del muestreo, las lecturas instrumentales, observaciones relevantes a intervalos seleccionados de tiempo, y la posición exacta de cada lectura (GPS preferiblemente).

La técnica deseable es la fluorimetría de flujo continuo. Las muestras deben ser mantenidas en lugar fresco y oscuro hasta los análisis de laboratorio.

DESTINO DEL HIDROCARBURO DISPERSADO

Monitorear el desplazamiento de la pluma dispersada a varias profundidades, permite evaluar la tasa de dilución. Los modelos de trayectoria desarrollados por el CIOH permiten rastrear la pluma dispersada subsuperficialmente.

Este monitoreo requiere:

- Monitoreo simultáneo desde una embarcación para al menos dos profundidades (superficie y 5m)
- Recolección de muestras de agua para validar las lecturas de fluorimetría.
- Donde sea posible, mediciones de temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, pH, turbidez para contribuir a la explicación de la conducta del hidrocarburo dispersado.

INTERPRETACIÓN DE LAS LECTURAS

Las lecturas de fluorimetría varían ampliamente, reflejando la distribución vertical discontinua de la pluma de hidrocarburo dispersado. Los datos en tiempo real son esenciales si los resultados del monitoreo son usados para guiar las operaciones de dispersión y para determinar cuando la respuesta no es ya efectiva. Un incremento de cinco veces o mas en la tendencia de la señal bajo el hidrocarburo químicamente dispersado en comparación de muestras bajo la película no dispersada y el sitio de referencia, es una buena indicación de que la dispersión está ocurriendo.

LINEAMIENTOS GENERALES DE OBSERVACIÓN

- Donde sea posible, utilizar observadores entrenados y con experiencia en identificar y cuantificar hidrocarburos flotantes en el mar.
- Usar la terminología estándar presentada a continuación con el objeto de mantener la consistencia entre los observadores.

TERMINOS ESTÁNDAR PARA DESCRIBIR EL HIDROCARBURO FLOTANTE EN EL AGUA

1. Brillo ligero	Una capa ligera, casi transparente de hidrocarburo. Algunas veces se confunde con windrows y brillos resultantes de procesos biológicos naturales.
2. Brillo plateado	Una capa ligeramente gruesa de hidrocarburo de apariencia gris o plateada
3. Brillo arcoiris	Brillo que refleja colores
4. Combustible café	Emulsión de agua en hidrocarburo. Grosor típicamente entre 0.1 a 1.0 mm. Puede variar dependiendo del viento y condiciones de corriente.
5. Mousse	Emulsión de agua en hidrocarburo. Los colores pueden variar entre naranja y café oscuro.
6. Combustible negro	Algunas veces con textura de látex.
7. Windrows	Película o brillo orientado en líneas o bandas. Hidrocarburo café y mousse pueden ser confundidos con algas flotando sobre líneas de convergencia.
8. Bolas de brea	Hidrocarburo envejecido en bolas flexibles de hasta 30 cm. Brillo puede estar o no presente.
9. Alfombra de brea	Alfombras no flotantes de residuos aceitosos (usualmente sedimentos y/o restos de plantas) encontrados en las playas o cerca de la orilla en aguas someras.
10. Pancakes	Parches aislados de forma circular. Rango de tamaños desde pocos cm hasta cientos de metros en diámetro. Brillo puede estar o no presente.

Hidrocarburos en el agua.

- El derrame se ve mejor con el sol detrás del observador, volando a unos 30° en ángulo sobre la película.
- Las observaciones a media mañana y media tarde son generalmente las mejores, evitando el destello sobre la superficie del agua al medio día, y los limitados contrastes temprano en la mañana y al terminar la tarde.
- Las dimensiones generales del derrame son mejor apreciadas generalmente desde altitudes entre 1000 y 2000 pies.
- Estimados de cobertura y coloración son mejor obtenidos desde altitudes de 200 a 300 pies o menos.

Aplicación de dispersantes

- Puede cambiar el color de una película emulsificada reduciendo el contenido de agua y la viscosidad.
- Puede cambiar la forma de la película, debido a una acción limitada del dispersante sobre una emulsión.
- Puede modificar la tasa de expansión del hidrocarburo. Las películas tratadas pueden cubrir áreas más grandes que las no tratadas.

Plumas de hidrocarburo dispersado

- Puede no formarse inmediatamente después de la aplicación de dispersantes.
- Puede tomar varias horas para formarse si hay emulsificación previa o baja energía de mezcla.

- Puede no formarse o ser visible del todo.
- Puede ser enmascarada por brillo de hidrocarburo superficial.
- Puede ser ocultada por turbidez del agua.
- Puede ser confundida por ejemplo con sólidos suspendidos
- Son frecuentemente altamente irregulares en forma y concentraciones.
- Los rangos de apariencia van desde café hasta blancuzco.

Efectividad del dispersante

- Una nube visible en la columna de agua indica que el dispersante está obrando
- Diferencias en la apariencia entre películas tratadas y no tratadas indica que la dispersión es probable.
- La ausencia de una nube visible en la columna de agua, hace difícil determinar si el dispersante es efectivo.

LISTA DE CHEQUEO OBSERVACIÓN DE DISPERSIÓN
 PARA REGISTRAR OBSERVACIONES DE DISPERSIÓN EN AERONAVES Y EMBARCACIONES

Nombre del Incidente _____ Reporte N° _____

Elaborado por _____ Organización _____ Fecha _____ Hora _____			
Hora inicio aplicación _____ Horas		Dificultades observables _____	
Hora fin aplicación _____ Horas		_____	
APARIENCIA DE LA PELÍCULA (Usar definiciones estándar)			
Antes de aplicación	Inmediatamente después de aplicación	20 Minutos después de aplicación	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
Película N° _____	Película N° _____	Película N° _____	
Foto N° _____	Foto N° _____	Foto N° _____	
Nube de dispersión observada _____ SI / NO	SI / NO	Tiempo para formación de nube _____ minutos	_____ minutos
Reaparece combustible (recoalescencia) _____ SI / NO	SI / NO	Tiempo para reaparecer _____ minutos	_____ minutos
% película tratada _____	_____	Eficiencia estimada de aplicación _____ %	_____ %
Describir variación en efectividad alrededor de película	Describir diferencias entre áreas tratadas / sin tratar		
_____	_____		
_____	_____		
Describir biota presente y efectos observados	Comentarios / problemas encontrados		
_____	_____		
_____	_____		
Recomendaciones para futuras aplicaciones _____	_____		
_____	_____		
_____	_____		
Posición inicial		Posición Final	
Latitud _____ Norte	Norte	Latitud _____ Norte	Norte
Longitud _____ Oeste	Oeste	Longitud _____ Oeste	Oeste
Distancia desde orilla _____ Mn	Mn	Distancia desde orilla _____ Mn	Mn

CAJA 11**¿ES JUSTIFICADO Y SEGURO EL USO CONTINUADO DE DISPERSANTE ?**

- SI** Ir a **CAJA 9**. Aplicar dispersante
- NO** Ir a **CAJA 12**. No aplicar dispersantes

Fecha

Hora

Volver al flujograma

Hay un punto en el cual el uso de dispersantes ya no es efectivo

11.1. Justificación de uso continuado de dispersantes

Cada punto debe aplicar para justificar continuar con el uso de dispersantes:

- Valores sensibles están significativamente amenazados (Caja 2)
- La opción de no respuesta y solo monitorear es inapropiada (Caja 3A)
- Hay un significativo beneficio neto ambiental de continuar con la dispersión, incluyendo el uso de dispersante más costo-efectivo y teniendo menos impactos adversos en comparación con otras opciones de respuesta (Caja 3, Caja 4)
- El dispersante es efectivo (Caja 6, Caja 10)
- Dispersión química es significativamente mayor que dispersión natural (Caja 10)
- Dispersantes pueden ser aplicados con seguridad (Caja 7)

Si el uso de dispersantes es considerado inapropiado, considerar otras opciones de respuesta. CAJA 3A _____

Volver al flujograma

12.1. Cuando dispersante no debe ser usado

Dispersantes no deben ser usados si alguno de los siguientes puntos aplica:

- La opción de no respuesta y solo monitorear es apropiada (Caja 3A)
- No hay beneficio neto ambiental por el uso de dispersantes (Caja 3, Caja 4)
- El hidrocarburo no es dispersable (Caja 5)
- El dispersante no es efectivo (Caja 6, Caja 10)
- Dispersantes apropiados no están disponibles (Caja 6)
- Dispersantes no pueden ser aplicados de manera segura (Caja 7)
- Dispersión química no es significativamente mayor que dispersión natural (Caja 10)