



**PLAN NACIONAL DE PREPARACIÓN Y
LUCHA CONTRA DERRAMES DE
HIDROCARBUROS**

**(MEDIDAS DE RESPUESTA DEL PLAN DE
REDUCCIÓN DE DESASTRES)**

SEPTIEMBRE 2009

ÍNDICE

	Página
1.- Antecedentes, - - - - -	4
2.- Introducción, - - - - -	4
3.- Objetivos y Alcance, - - - - -	6
4.- Características físico-geográficas del Territorio. Recursos ambientales y económicos. Apreciación de riesgo y alcance de las medidas, - - - - -	7
4.1 - Instalaciones de carga/descarga de buques petroleros, - - - - -	8
4.2 - Alcance de las medidas, - - - - -	10
4.3 - Identificación de los peligros de desastres que afectan al territorio, - - - - -	12
4.4 - Modelación de las situaciones extremas de desastres, - - - - -	17
4.5 – Probables afectaciones a la población y a la Economía, - - - - -	18
5.- Sistema de detección temprana, - - - - -	19
6.- Organización de la Dirección, Integración de los 4 Niveles,- - - - -	20
7.- Organigramas de la Organización del Sistema de Aviso, Respuesta y Operaciones - - - - -	21
8.- Estructura del Centro de Dirección. Grupo de Planificación, Informativo y de comunicaciones,- - - - -	27
9.- Aspectos a informar durante la notificación de derrames de hidrocarburos, - - - - -	28

ANEXOS

- I. Bibliografía Consultada.
- II. Fases de Medidas de Respuesta: Informativa/Alerta/Alarma/Recuperativa.
- III. Sistema de Alerta Temprana ante Derrame de Hidrocarburos.
- IV. Aplicación de técnicas a distintos tipos de litoral.

1.- ANTECEDENTES.

A tenor del Ordeno 9, de la Directiva N° 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la Planificación, Organización y Preparación del país para situaciones de Desastres y el mandato recibido en el Grupo de Petróleo de la Comisión Interministerial para la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México se ha dado continuidad a la organización y puntualización de las Medidas de Reducción de Desastres por Derrames de Hidrocarburos, donde se ratifica la responsabilidad del Ministerio del Transporte (MITRANS), en coordinación con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC) para emitir disposiciones sobre las actividades de reducción de desastres por este peligro.

La Dirección de Seguridad e Inspección Marítima (DSIM) tiene a su cargo la Secretaría del Grupo Antiderrames de Hidrocarburos (GAH) a tenor de la Resolución No. 144/09 del Ministro del Transporte de fecha 2 de junio de 2009, al que se integran los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y órganos siguientes:

- Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR) por las representaciones del Departamento de la Fuerza Aérea (DAAFAR); la Marina de Guerra Revolucionaria (M.G.R.) y Servicio Hidrográfico y Geodésico de la República de Cuba (SHGC).
- Ministerio del Interior (MININT) por la representación de la Dirección de Tropas Guarda Fronteras.
- Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC)
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) por las representaciones de la Agencia del Medio Ambiente (AMA); Centro de Biorremediación (CEBIMAR); el Instituto de Meteorología (INSMET); el Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA); el Instituto de Oceanología; y la Oficina Regulatoria Ambiental y de Seguridad Nuclear (ORASEN).
- Ministerio de la Industria Básica (MINBAS) por las representaciones de CUPET y el Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET).
- Ministerio de la Industria Pesquera (MIP).
- Ministerio del Turismo (MINTUR).
- Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX).
- Ministerio del Transporte (MITRANS) por las representaciones de las Direcciones Jurídica; Transporte Marítimo y Fluvial; Empresa de Saneamiento Marítimo Portuario (SAMARP); Autoridad Portuaria Nacional (A.P.N.); Empresa Antillana de Salvamento (E.A.S.) y los Distritos de Seguridad e Inspección Marítima.

2.- INTRODUCCIÓN.

En un breve resumen de las acciones que desarrolla el GAH se describen a continuación:

1. El Grupo de Control del Tráfico Marítimo, dirigido por T.G.F. mantiene el seguimiento visual diurno y registro de los buques que transitan por la región del tráfico marítimo del Canal Viejo de Bahamas y al Norte de Matanzas.

2. La DAAFAR que preside el Grupo de Vigilancia Aérea lleva a cabo las misiones del patrullaje aéreo en las costas cubanas y está dotada con aeronaves, equipadas con los requerimientos específicos para la exploración costera afuera y participa en la transportación de personal especializado, labores de búsqueda y salvamento y riego de sustancias dispersantes.
3. El INSMET está en fase de preparación de una Estación Receptora de Satélites NOAA de tecnología China, que de conjunto con las acciones de la DAAFAR permitirá implementar un Sistema de Alerta Temprana de avanzada para la detección de derrames próximos a las costas cubanas.
4. Se tiene desarrollada la técnica de biorremediación para combatir presencia de hidrocarburos, dado la potencialidad del producto BIOPRODUCTO denominado BIOL-FC, elaborado por CEBIMAR del CITMA.
5. Por la Agencia del Medio Ambiente (AMA) están elaboradas los Espacios-Mapas de los principales Golfos de la Plataforma Insular y el Archipiélago los Colorados que visualizan cada área de la plataforma cubana y el patrón general de las corrientes marinas.
6. La adhesión de Cuba al Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990 (OPRC-90) de la OMI.
7. Se llevó a cabo una exhaustiva consulta e investigación de los instrumentos nacionales e internacionales relacionados con la protección del medio marino para la elaboración del Plan (ver Anexo I).
8. Se tiene actualizado el directorio para la localización de los funcionarios y expertos de los distintos OACE y sus dependencias que integran el GAH.
9. Están definidas las distintas Fases de Medidas de Respuestas (Informativa; Alerta; Alarma y Recuperativa) con el correspondiente calendario de tareas y actividades por cada una (ver Anexo II).
10. Se cuenta con personal preparado en el empleo de los medios y equipos antiderrames con que cuenta el país, mediante brigadas de respuestas de las Empresa SAMARP del MITRANS y de la Base de Supertanqueros de Matanzas de CUPET.
11. Está constituido en la Empresa Antillana de Salvamento el Puesto de Control del GAH a tenor de la Resolución No. 144/09 del Ministro del Transporte de fecha 2 de junio de 2009.
12. Se dio respuesta al Cuestionario del Centro Regional de Emergencia, Información y Entrenamiento (REMPEITC) con sede en Curazao, el que financiado por la OMI nos permitir acceder a los cursos de formación y asistencia técnica para combatir derrames.

13. La propia Resolución 144/09 identifica las funciones y responsabilidades de los OACE y órganos para el cumplimiento de las medidas de reducción de desastres por cada etapa del ciclo de reducción.
14. Está realizado el levantamiento de los medios y equipos con que cuenta el país para enfrentar derrames en aguas interiores y zonas portuarias, con sus características de explotación y localización
15. Está confeccionado el Sistema de Detección Temprana, constituido por 4 Niveles de vigilancia y observación (ver Anexo III)
16. En el Anexo IV se describe la “Aplicación de técnicas a distintos tipos de litoral” en sus 2 etapas de limpieza: **PRIMARIA** y **FINAL**.

3.- OBJETIVOS Y ALCANCE.

En estos indicadores, el Plan Nacional de Preparación y Lucha contra Derrames de Hidrocarburos, debe identificar, entre otras acciones, las fundamentales siguientes:

- Ejercer la dirección y capacidad de respuesta en las zonas priorizadas, mediante los esfuerzos coordinados de los OACE y sus entidades que permitan reducir al máximo la extensión de los daños.
- Contrarrestar las condiciones de vulnerabilidad y disminuir los niveles de riesgos, en función de la protección de la vida humana, del medio ambiente, los recursos marinos y la economía.
- Establecer los procedimientos de respuesta (notificación, evaluación, movilización, enfrentamiento, acciones técnica-jurídicas y recuperación) de acuerdo a las normativas vigentes en el plano nacional e internacional.
- Promover y ejercitar la organización de la capacitación y entrenamiento de las fuerzas y medios para enfrentar con éxito los eventos de derrames.
- Identificar los medios y recursos requeridos para desarrollar las funciones que a cada OACE y sus dependencias les corresponden ejecutar en el marco de competencia que les asiste.
- Establecer la organización de la educación y preparación de la población en el cumplimiento de acciones, medidas y normas de conducta a observar durante derrames de hidrocarburos.
- Registrar las experiencias y conocimientos que cada acaecimiento de derrame proporciona con vistas a identificar lo que se ha DE HACER y NO HACER.

Su alcance abarca la planificación de las medidas a seguir en todo el ciclo de reducción de desastre, así como las acciones en caso de derrames ocurridos en las zonas del territorio nacional, sus aguas jurisdiccionales y eventos transfronterizos que pudieran tener un impacto considerable sobre dichas áreas y que podría requerir la asistencia internacional.

4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS DEL TERRITORIO. RECURSOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS. APRECIACIÓN DE RIESGO Y ALCANCE DE LAS MEDIDAS.

El territorio de la República de Cuba posee la plataforma submarina más extensa entre las Islas del Caribe, con un área de 67 831 Km²., equivalente al 61 % de las islas y los cayos que componen el archipiélago, se encuentra en un área geográfica de intenso tránsito marítimo, con un constante flujo de buques petroleros a lo largo del Canal Viejo de Bahamas y del Canal de San Nicolás por el Norte (el cual representa el 6,8% de las transportaciones marítimas mundiales) y travesías a través del Canal de Yucatán, con destino al Golfo de México provenientes de América del Sur e Islas Caimán por el Sur. Por otra parte, nuestro archipiélago está próximo a países en los cuales se realizan explotación y tráfico petrolero.

Atendiendo a las características físico-geográficas del litoral y de la plataforma insular, las costas de Cuba están caracterizadas por dos tipos bien definidos: las costas Tipo A que tienen pequeña plataforma insular donde las aguas son profundas encontrándose el veril cerca del litoral y las costas Tipo B que tiene una plataforma ancha y poca profundidad. En estas existen 244 asentamientos costeros con una población de más de 1 400 000 habitantes, clasificándose como urbanos 63 y 181 rurales. De estos, 118 asentamientos rurales no vinculan la fuerza de trabajo a las actividades relacionadas con las costas (dedicándose fundamentalmente a las actividades agropecuarias y forestales); el resto de los rurales y todos los urbanos poseen una base económica propia de estas zonas siendo las actividades portuarias, pesca y turismo lo que les vincula por entero al medio en que están enclavados.

Aunque los asentamientos costeros poseen accesibilidad a zonas del interior, el estado de la red vial puede catalogarse como regular-mal debido al deterioro que acumulan las vías por la falta de mantenimiento y el incremento de la industrialización y transportación en el caso de los urbanos.

Junto a las costas, se encuentran instalaciones con riesgos potenciales de derrames al mar y a cuerpos de aguas interiores:

- 25 atraques para la carga y descarga de buques petroleros en 10 puertos del país, de ellas 23 se encuentran en Terminales Marítimas (La Habana, Matanzas, Nuevitás y Antilla) y 2 oleoductos submarinos, en la CTE Felton y la planta de níquel en Moa.
- Numerosos depósitos de distintos tipos de combustibles próximos a 62 regiones turísticas con un potencial de 154,9 miles de habitaciones (entre ellas: las refinerías de La Habana, Cienfuegos y Santiago de Cuba, además de las 15 Marinas, Centros Internacionales de Buceo y Hoteles flotantes del MINTUR, entre otros).
- 2 Campos de Boyas (Felton y Moa).

- 2 Empresas de Perforación y Extracción de Petróleo (EPEP Occidente y EPEP Centro) con 4 yacimientos asociados a ecosistemas costeros.
- Creciente Red de Ductos en zonas costeras.

Es importante considerar además, que en el litoral norte se encuentra el Archipiélago Sabana-Camagüey, aprobado por la Organización Marítima Internacional (OMI) como “Zona Marina Especialmente Sensible” así como 4 zonas de playas (con características de playas abiertas con pendientes suaves provocando se encuentren más expuestas a la acción del viento y el oleaje) que constituyen polos turísticos (Playas del Este, Polos Turísticos de Varadero, Cayo Coco, Santa Lucía y Santa María, encontrándose otros en desarrollo en las provincias de Las Tunas y Holguín).

En el litoral sur están ubicados los Polos Turísticos de Península de Guanahacabibes, Cayo Largo, Ciénaga de Zapata, Ancón Trinidad, Cienfuegos, Pilón y Litoral Sur de Santiago de Cuba, cercanos a los cuales existen rutas de petroleros y que, aunque en menor cuantía, navegan buques de hasta 100 000 t o más.

Por otra parte, las Bahías de nuestro país se caracterizan generalmente por ser bahías de bolsa y con corrientes de marea fuertes incluso en los canales de entrada así como en ellas desembocan diversos ríos.

4.1.- En éstas se encuentran los siguientes puertos para la carga y descarga de buques petroleros:

Puerto del Mariel:

1. Atraque sobre Piñas No. 1 Termoeléctrica.
2. Atraque No. 2 ESP Mariel (alternativo para la Termoeléctrica).
3. Atraque Fábrica de Cemento.

Puerto de La Habana:

4. Atraque Banda Sur del Espigón No. 1 Refinería Níco López.
5. Atraque Banda Norte del Espigón No. 1 Refinería Níco López.
6. Atraque No. 17.

Puerto de Matanzas:

7. Atraque No. 1 de la base de Supertanqueros.
8. Atraque No. 2 de la base de Supertanqueros.
9. Atraque No. 3 de la base de Supertanqueros.
10. Atraque Banda Sudoeste del Espigón Frank País.
11. Atraque sobre piñas Juan M. Morales Bayona.

Puerto de Nuevitas:

12. Atraque sobre piñas de la Terminal de combustible.

Bahía de Nipe:

- 13. Atraque del Muelle de Costa de Antilla (este atraque está fuera de operaciones desde 1998).
- 14. Campo de Boyas de Felton.

Puerto de Nicaro:

- 15. Banda Norte del Espigón No.2
- 16. Banda Sur del Espigón No. 2.

Puerto de Moa:

- 17. Atraque sobre piñas No. 1.
- 18. Campo de Boyas de Moa.

Puerto de Santiago de Cuba:

- 19. Atraque sobre piñas. Terminal 620.
- 20. Atraque Muelle Fábrica de Cemento.
- 21. Atraque de la Banda Sudeste del Espigón No. 2 de Refinería.
- 22. Atraque de la Banda Nordeste del Espigón No. 2 de Refinería.

Puerto de Cienfuegos:

- 23. Atraque No. 1 Banda Este de Espigón de Refinería.
- 24. Atraque No. 2 Banda Oeste de Espigón de Refinería.

Puerto de Nueva Gerona:

- 25. Atraque sobre piñas de la Terminal de Combustible 720

En nuestro archipiélago se encuentran 4 zonas de pesca y crías de especies acuáticas de gran importancia económica para el país encontrándose las principales en la costa sur.

Un aspecto de gran importancia es el comienzo de las operaciones de exploración y perforación costa afuera en bloques de la Zona Económica Exclusiva de Cuba en el Golfo de México, lo que añade un elemento primordial y de orden político por la envergadura que implicaría la contaminación por un derrame de hidrocarburo a los países vecinos, como resultado de dicha operaciones.

Cuba, como parte de los convenios internacionales a los cuales se ha adherido, necesita de una estructura y funcionamiento de un sistema que, además de la importancia que reviste para los intereses nacionales, cumpla con las obligaciones contraídas en la protección del medio marino de la región.

4.2.- Alcance de las medidas.

El establecimiento de las medidas de reducción de desastres abarca desde la planificación y organización del cumplimiento de las mismas mediante el esfuerzo coordinado e integrado de los organismos, órganos y entidades nacionales involucrados, ante la posible ocurrencia de un derrame por diferentes causas, en zonas priorizadas del territorio nacional y sus aguas

jurisdiccionales con efectos transfronterizos que pudieran tener un impacto considerable sobre estas y que podría requerir una respuesta de varias organizaciones estatales, desde la fase de enfrentamiento hasta la recuperativa.

Las bases técnicas principales de la planificación a nivel nacional con el fin de proteger al medio ambiente, la economía y los ecosistemas marinos y costeros ante situaciones catastróficas correspondientes a derrames de hidrocarburos se han fundamentado en los criterios siguientes:

- a)** El enfrentamiento a derrames en instalaciones fijas o buques con magnitudes de derrames de hidrocarburos en el mar con volúmenes que no exceden de 100 barriles (14,2 toneladas) o aquellos que provoquen daños ambientales clasificados como despreciables, menores y moderados, se realizan a nivel territorial.
- b)** Sólo se adoptarán medidas de respuesta a nivel nacional si:
 - El (los) territorio (s) donde ocurre el derrame con magnitudes similar a la señalada en el punto anterior, no posee las capacidades de respuesta necesarias para esta, de acuerdo a la solicitud que realice el Jefe de Defensa Civil del mismo al Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.
 - la magnitud del derrame de hidrocarburos en el mar, se encuentra en volúmenes superiores a los 100 barriles (14,2 toneladas): 100 barriles-5000 barriles (NIVEL 2: 14, 2- 714.2 toneladas) y más de 5 000 barriles (NIVEL 3: más de 714.2 toneladas).
 - Se aprecian daños ambientales altos o muy elevados.
- c)** Si los derrames ocurridos no hacen peligrar las zonas priorizadas establecidas en el Plan, así como no hay recursos en peligro o daños graves al medio ambiente y ecosistemas, se vigilará el movimiento y comportamiento de la mancha de hidrocarburos.
- d)** Si los recursos principales o las zonas priorizadas están en peligro, se decidirá si su protección se logrará mejor combatiendo el hidrocarburo a distancia o utilizando barreras u otras medidas para defender localidades específicas.
- e)** Si no es posible proteger los recursos y zonas priorizadas, o si estos han sido afectados, se decidirá sobre las prioridades de enfrentamiento y limpieza.
- f)** Fundamentar las medidas de prevención y respuesta, sobre la base de las informaciones de los sistemas de vigilancia de derrames de hidrocarburos (sistema de teledetección, de reconocimiento aéreo y otros) y las evaluaciones que realizan estos de conjunto con el Grupo Antiderrames, principalmente para la estimación de los niveles de afectación.
- g)** Los procedimientos empleados en la respuesta a derrames de hidrocarburos en las zonas establecidas en el plan, serán aprobados por el EMNDC.

- h) Las medidas de respuesta se han planificado para responder al derrame de mayor magnitud en cada zona priorizada.
- i) Estas medidas se aplican a todas las situaciones de desastres por derrames de hidrocarburos de acuerdo a las bases de planificación antes expuestas en las siguientes zonas priorizadas:
- **Zona No. 1:** Desde el Cabo San Antonio, Provincia de Pinar del Río hasta la Bahía del Mariel, La Habana.
 - **Zona No. 2:** Desde el Puerto del Mariel hasta la Bahía de Cárdenas, Matanzas.
 - **Zona No. 3:** Desde la Bahía de Cárdenas hasta Punta de Maternillos, Camagüey. Esta zona incluye, por la importancia del tráfico de hidrocarburos, el canal Viejo de las Bahamas.
 - **Zona No. 4:** Desde punta de Maternillos hasta Cabo Lucrecia, Holguín.
 - **Zona No. 5:** Desde Cabo Lucrecia hasta Punta de Quemados, Guantánamo, con responsabilidad en el Paso de los Vientos.
 - **Zona No. 6:** Desde Punta de Quemados hasta Cabo Cruz, Granma.
 - **Zona No. 7:** Desde Cabo Cruz hasta Puerto de Casilda, Sancti Spíritus.
 - **Zona No. 8:** Desde Puerto de Casilda hasta Punta del Guanabaco, Municipio Especial de la Isla de la Juventud.
 - **Zona No. 9:** Desde Punta del Guanabaco hasta Cabo de San Antonio. Esta zona incluye por la importancia del tráfico de hidrocarburos, el Canal de Yucatán.

Las zonas No. 3 y 4, incluyen el Archipiélago Sabana-Camagüey, designado como “Zona Marina Especialmente Sensible” por Resolución de la Organización Marítima Internacional (OMI).

4.3.- Identificación de los peligros de desastres que afectan al territorio.

Nuestro país es vulnerable de ser afectado por la ocurrencia del peligro de Derrames de Hidrocarburos, debido a:

- Operaciones de Carga y descarga de buques Petroleros.
- Operaciones de Exploración, Perforación y Producción “Off shore” y “On shore”.
- Roturas de Oleoductos Submarinos.
- Accidentes de Buques Petroleros.
- Derrames por roturas de tanques de hidrocarburos en tierra.

- Accidentes en instalaciones de tratamiento de residuales petrolíferos que se vierten al mar.
- Lavado de los tanques comerciales de buques, que provocan el arribo con cierta frecuencia a nuestra costa norte de tapetes y bolas de alquitrán.
- Derrames en caso de Incendio.
- Derrames por eventos hidrometeorológicos extremos.

Las manchas producidas por los derrames de petróleo, disminuyen la entrada de luz en el mar y causan la disminución de plantas fotosintéticas, reduce el aporte de oxígeno y alimento al ecosistema. Las aves que quedan impregnadas de petróleo pierden o ven reducida su capacidad de aislarse del agua pudiendo morir por hipotermia y se envenenan. El petróleo se deposita sobre los fondos marinos matando o provocando efectos irreversibles sobre miles de animales y plantas vitales para el ecosistema. Parte del petróleo que termina en los mares se evapora y pasa a convertirse en partículas que pueden introducirse en el cuerpo de los organismos a través de las vías respiratorias o la piel. El hidrocarburo persistente puede menoscabar el atractivo visual y la utilización de áreas costeras establecidas como Áreas Protegidas así como las de bajo régimen especial de uso y protección, y puede interferir con el funcionamiento normal de plantas termoeléctricas y otras plantas industriales que requieren de un suministro continuo de agua de mar.

En el caso de la pesca, los más sensibles son los Crustáceos (langosta, camarón) en el medio natural por su avidez por los hidrocarburos, Centros de Desove y Granjas de cría de camarones y en general todas las especies en el momento del impacto inicial.

Algunos hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH) son fototóxicos, por lo que ciertos compuestos derivados del petróleo pueden convertirse en compuestos mucho más tóxicos tras la foto-oxidación. Los elementos valorados para evaluar la potencialidad del riesgo de peligro de derrame fueron:

- Identificación de la densidad de tráfico marítimo.
- Ubicación y análisis de todas las fuentes potenciales de derrames en instalaciones costeras (Refinerías, Terminales, Depósitos costeros, Termoeléctricas, otros). (Figura No. 1).
- Ubicación de zonas sensibles a derrame.

En general los principales vertimientos de hidrocarburos al medio marino están en los siguientes parámetros promedios:

- Descargas industriales y drenaje urbano (37%).
- Operaciones de embarcaciones (33%).
- Accidentes de Tanqueros (12%).
- Atmósfera (9%).
- Fuentes naturales (7%).
- Exploración-producción (2%).

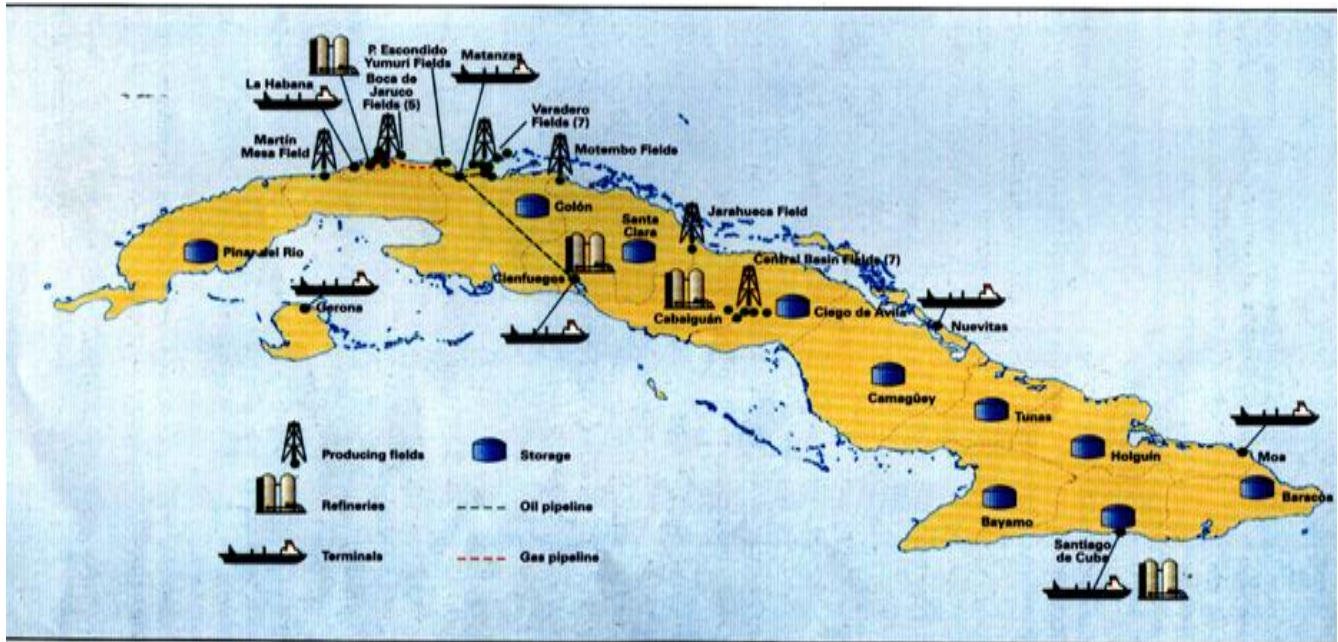


Fig. No. 1: Ubicación de las Instalaciones de Trasiego, Recepción y Entrega de Hidrocarburos de Cuba.

Principales fuentes de riesgos en la Costa Norte.

Las condiciones tectónica y geomorfológica de la región determinan que las rutas situadas al norte, estén muy cercanas a las costas cubanas a través del Canal de las Bahamas y del de San Nicolás (Figura No. 2), por los cuales circulan alrededor de 1800 buques, de los que el 40 % son petroleros (Figura No. 3), lo cual representa un gran peligro potencial para los ecosistemas marinos y las infraestructuras expuestas. En esta zona se encuentra el Archipiélago Sabana-Camagüey, el cual se extiende a lo largo de 465 Km, en la costa norcentral de Cuba.

La biodiversidad es amplia tanto en la flora como en la fauna, donde existen altos niveles de endemismo, condicionado por la variedad de hábitat presente, convirtiendo la zona en una de las más ricas de Cuba y el Gran Caribe. En los fondos blandos de la plataforma se localizan 88 especies de macroalgas y yerbas marinas. Se han reportado 447 especies de invertebrados en fondos blandos de la plataforma y 374 en arrecifes. En el caso de los peces, presentan una elevada diversidad estando representada una casi 1000 especies presentes en toda la plataforma cubana.



Fig. No. 2: Canal de las Bahamas y San Nicolás.

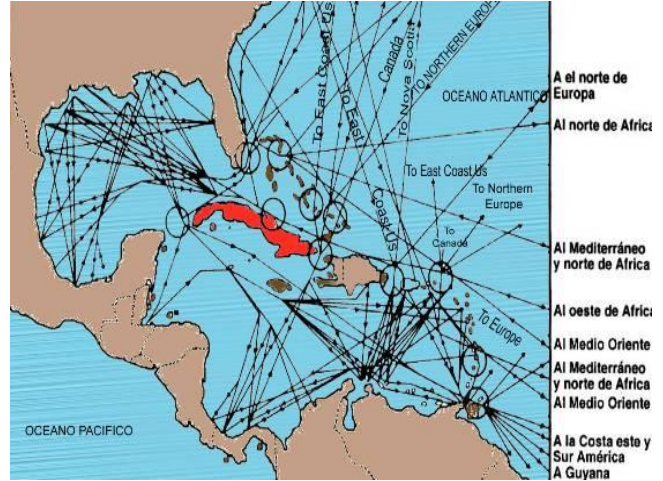


Fig. No. 3: Tráfico de Buques Petroleros alrededor de Cuba

Con el desarrollo del turismo se han edificado en el área diferentes infraestructuras hoteleras y viales, entre ellos los pedraplenes, los cuales entrelazan varios cayos entre si, y con la Isla de Cuba. Estos, ante un derrame de hidrocarburos costas afuera, actúan como una barrera de contención, si se logran desplegar barreras de contención en los canales de intercambios. De producirse un derrame en la parte interior o penetrar al interior de la costa, los daños serian catastróficos debido al elevado tiempo de residencia del hidrocarburo y la elevada fragilidad del medio.

Según simulaciones realizadas durante la campaña de perforación del pozo Yamagua se demostró igualmente que en caso de producirse un derrame la afectación incluiría la costa norte de Cuba hasta el referido archipiélago Sabana-Camagüey.



Fig. 4: Pedraplén Caibarién - Cayo Santa María.

En el Archipiélago de los Colorados (Mariel - Norte de Pinar del Río), convergen diferentes rutas de transporte de hidrocarburos lo que aumenta el riesgo de derrame. Los cayos que conforman este archipiélago yacen sobre una estrecha plataforma marina. La poca

profundidad y estrechez de la plataforma favorecen el continuo lavado de la misma por las masas de aguas de origen oceánico. Esto es un elemento favorable a tener en cuenta, en caso que se produzca un derrame de hidrocarburo e impacte el área.

En el caso del norte de las Provincias de La Habana y Ciudad de La Habana, la inexistencia de plataforma submarina conlleva a que sus litorales presenten baja vulnerabilidad ante la ocurrencia del peligro de derrame de hidrocarburos. No obstante, considerando la posibilidad de perforaciones en la Zona Económica Exclusiva (Figura No. 5) y la dirección de las corrientes marinas adosadas a Cuba (Este–Oeste), pudieran afectar estas áreas y una vez incorporadas a la corriente de Lazo, afectar el sur de las costas de La Florida, Estados Unidos.

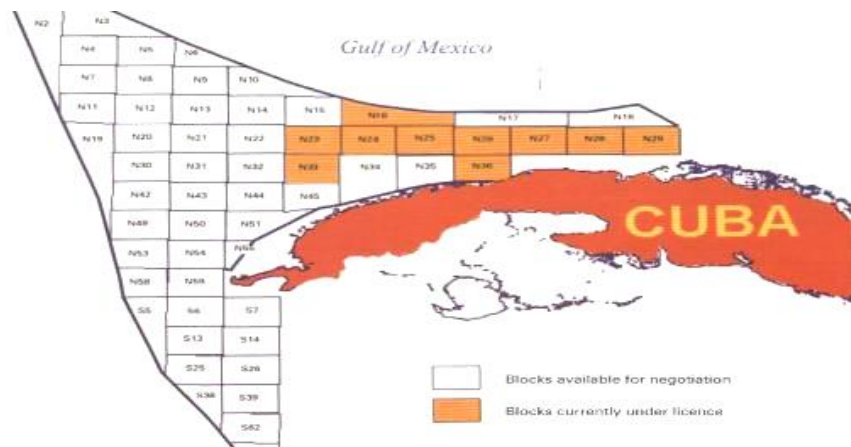


Fig. No. 5: Áreas convenidas para ser Explotadas de la Zona Económica Exclusiva.

Principales fuentes de riesgos en la Costa Sur.

En la Costa Sur de Cuba a diferencia de la Costa Norte, las rutas de los Petroleros se encuentran más alejadas de las costas cubanas. El peligro de afectación de los ecosistemas marinos por un Derrame de Hidrocarburo en aguas profundas es menor que en la costa norte, aunque la vulnerabilidad, a diferencia del peligro, es mucho mayor por la amplitud de la plataformas, el régimen hidrológico imperante y la fragilidad de los ecosistemas marinos que la conforman.

En el caso del Golfo de Batabanó (Figura No. 6, área de 20850 km² y profundidad media de 6 m), zona de pesca de especies de notable valor comercial (Langosta Espinosa *Panulirus Aarhus* y peces de importancia pesquera) así como de un desarrollo en su potencial turístico y donde el patrón predominante de las corrientes marinas es de este a oeste; dada la intensa área que ocupa el Golfo una mancha de hidrocarburos debe tardarse aproximadamente 30 días. En el caso de penetrar en la Ensenada de la Broa, en tiempo de seca el tiempo de residencia seria aun mayor, debido al carácter cíclico de las corrientes, con un período prolongado de residencia e incalculables daños económicos y ecológicos.

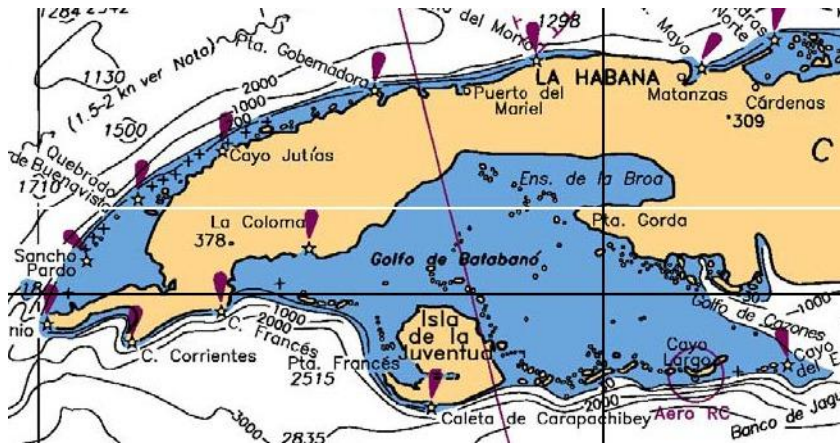


Fig. No. 6: Golfo de Batabanó.

Los Golfos de Ana María y Guacanayabo (actualmente se denomina Ecorregión Casilda-Cabo Cruz), se extiende desde Casilda en Sancti Spíritus hasta Cabo Cruz, Granma. Posee una superficie aproximada de 18000 Km² y una profundidad media de 15 m. El Golfo de Ana María constituye una cuenca única, bien definida, con múltiples cayos dispersos por toda el área. El Golfo de Guacanayabo presenta en su centro el Gran Banco de Buena Esperanza, región relativamente extensa que lo subdivide en dos cuencas interiores. El límite exterior de estas dos amplias zonas meridionales coincide en gran parte con los cordones de cayos y bajos que se extienden a lo largo del borde de la plataforma, obstruyendo el intercambio con las aguas del mar abierto. La frontera exterior del Golfo de Guacanayabo, empero, está definida exclusivamente por el abrupto declive del talud insular.

Las mareas en sus regiones son bastante débiles, presentando una amplitud media de 15 a 30 cm. Los únicos arrecifes blandos de que se tiene referencia hasta el momento se encuentran en el Golfo de Guacanayabo, además de ser la segunda mayor zona de pesca de escama y primera del camarón en Cuba, resultando un área de especial importancia desde el punto de vista ecológico y económico.

El análisis de los aspectos antes señalados así como estudios realizados mediante el empleo de un modelo de pronóstico de transporte de manchas de hidrocarburo en el mar en el año 1999, para las épocas de verano e invierno (con vientos predominantes en la Costa Norte del Norte, Estenordeste y Este según el Derrotero de las Costas de Cuba con velocidad promedio de 30 Km/h), han permitido determinar como posibles escenarios de Derrames los ocurridos en: Costa Afuera, Litoral Costero y Aguas Continentales. Asimismo, como áreas altamente sensibles y de mayor riesgo a las cuales se les debe prestar mayor atención (en orden de importancia y prioridad):

1. El Archipiélago Sabana-Camagüey.
2. Norte Provincias La Habana y Ciudad de La Habana.
3. Golfo de Batabanó.
4. Golfo de Ana María y Guacanayabo.
5. Archipiélago de Los Colorados.

En el caso del peligro de derrame en la infraestructura petrolera en la zona costera y en tierra por entidades subordinadas a CUPET, a diferencia del manejo de los riesgos en aguas afuera, **los derrames son manejables desde el punto de vista de la respuesta, en función del limitado equipamiento que se posee y de la adquisición que se gestiona.**

Por otra parte, se han clasificado a los derrames en Menores, Medianos y Mayores, los cuales se categorizan dentro de los volúmenes límites siguientes:

- **DERRAME MENOR: 0 –100 Bbls (14.2 toneladas)**
- **DERRAME MEDIANO: 100 – 5000Bbls (14.2 – 714.2 toneladas)**
- **DERRAME MAYOR: > 5000 Bbls (714.2 toneladas)**

Las medidas de reducción de desastres, se organizan para responder al Derrame Mayor como nivel máximo de respuesta, por lo que se calculó el tope máximo a considerar por encima de los 5000 Bbls.

4.4.- Modelación de las situaciones extremas de desastres.

De acuerdo a estudios realizados relacionados con la capacidad de los buques que circulan por nuestras aguas (dentro de la Zona Económica Exclusiva circulan buques de más de 100 000 toneladas pero en menor frecuencia) ya sea por concepto de cabotaje o por tránsito internacional de Petroleros en aguas cercanas a nuestras costas y considerando el desarrollo de la exploración y producción “Off Shore”, se ha seleccionado como **DERRAME PEOR CASO**, un volumen de 30 000 ton de hidrocarburo.

Se ha analizado que la probabilidad de ocurrencia según el tipo de evento que de origen a un derrame, puede no necesariamente implicar la pérdida total de la carga, por lo que las estadísticas han mostrado una clasificación considerando un por ciento del volumen del **DERRAME PEOR CASO** de la forma siguiente:

- **DERRAME PROMEDIO PROBABLE (DPP): 1% del peor caso**
- **DERRAME MAXIMO PROBABLE (DMP): 10% del peor caso**
- **DERRAME PEOR CASO PROBABLE (DPCP): 25% del derrame peor caso**

Considerando las capacidades de los barcos que operan con mayor frecuencia en el área, se determinó aplicar el valor Superior del **NIVEL MAYOR** a un volumen de 3 000 ton (20 000 Bbls) que equivale al DMP, es decir el 10% de DPC (30 000 ton: 200 000 Bbls.). Sin embargo para una mejor valoración de los recursos se tuvo en cuenta el caso de la probabilidad de un evento de magnitud superior por el tráfico internacional y la entrada en puerto cubano en menor cuantía de embarcaciones de 100 000 ton o más. La frecuencia de circulación de estos Petroleros es mucho menor pero no deja de ser potencialmente una fuente de derrame.

Con respecto a la capacidad máxima que puede potencialmente ser derramada de un tanque de almacenaje en una instalación costera se identificaron volúmenes de 300 000 Bbls (cerca de 50 000 t).

4.5.- Probables afectaciones a la población y la economía.

Las afectaciones por este peligro de desastres se producirán, fundamentalmente, en el medio ambiente, la biodiversidad y en los sectores de la economía (principalmente pesca y turismo).

En caso de derrames en el **Archipiélago Sabana Camaquey** (el cual se extiende a lo largo de 465Kms en la costa norcentral de Cuba) podría producirse gran afectación a la amplia biodiversidad de la zona (tanto en la flora como en la fauna), donde existen altos niveles de endemismo, condicionado por la variedad de hábitats presentes. Se afectarían 88 especies de macroalgas y yerbas marinas, 447 especies de invertebrados y 374 en arrecifes que habitan en los fondos blandos de este lugar además de la afectación de la pesca de plataforma.

En el **Golfo de Batabanó** se producirían afectaciones a especies de notable valor comercial (60% de la langosta cubana), como la langosta espinosa (*Panulirus Argus*) y peces de importancia pesquera lo que se agravaría si la mancha entrara a las aguas someras de la región por el prolongado tiempo de residencia o de permanencia de la mancha, debido a que el patrón predominante de las corrientes marinas interiores es de Este a Oeste, y dada la intensa área que ocupa este Golfo, una parcela de agua demora en trasladarse de Este a Oeste aproximadamente 30 días. En el caso de penetrar en la Ensenada de la Broa en tiempo de seca el tiempo de residencia sería aun mayor, debido al carácter cíclico de las corrientes por lo que los daños económicos y ecológicos son incalculables.

En esta zona Sur, específicamente en el Archipiélago de los Jardines de la Reina, está el 100% de los camarones de mar y de cultivo del país.

En la **Ecorregión Casilda-Cabo Cruz** (llamada Golfo de Ana María y Guacanayabo), se produce la obstrucción del intercambio con las aguas del mar abierto por los cordones de cayos y bajos que se extienden a lo largo del borde de la plataforma y en caso de derrames de hidrocarburos se afectarían los únicos arrecifes blandos de que se tiene referencia hasta el momento, además de que es la segunda mayor zona de pesca de escama y primera del camarón en Cuba.

En general para el sector de la Pesca, los derrames podrían provocar en todo nuestro archipiélago, efectos biológicos negativos sobre animales y plantas marinas, daños a la vida marina y las diferentes fases de crecimiento de especies (pueden mostrar grandes variaciones en cuanto a tolerancia y reacción a los hidrocarburos, por lo general los huevos, larvas juveniles serían más susceptibles que los adultos, todo dependerá de la duración del daño y el potencial de recuperación de las especies individuales); de impacto funesto en los hábitat marinos específicos de Plancton; en regiones de manglares, corales y de arrecifes que sirven de resguardo y alimentos a especies marinas; en los bentos (en particular los moluscos y las algas); crustáceos (langostas y camarones, crustáceos que habitan en regiones de poca profundidad); peces y mamíferos (fundamentalmente de aquellos que respiran en la superficie: tortugas, manatí, delfines pueden ser los mas vulnerables).

Además, de la infraestructura de este sector, serían afectados los Centros de Desove del Camarón (Yaguanabo, Cienfuegos) y Centros de Acopio (principalmente los sistemas de

viveros o contenedores); las Camaroneras (que utilizan agua de mar en Tunas de Zaza, Santa Cruz del Sur, Tunas y Granma); la contaminación de las artes de pesca situadas a poca profundidad y en superficie así como los fondos de los buques pesqueros que pueden contaminarse y afectar los Centros de Acopios y Zonas Industriales. Un derrame incluso, puede obligar al establecimiento de vedas de pesca y de cosechas en las regiones afectadas y conllevar a la pérdida de confianza en el mercado (fundamentalmente langosta y camarones, dado que los compradores pueden no querer productos de las regiones contaminadas) y a la paralización del trabajo en los principales puertos pesqueros (C. Habana, Cienfuegos y Santiago de Cuba).

Las zonas principales de turismo que podrían ser afectadas por derrames de hidrocarburos serían:

- a) Varadero.
- b) Archipiélago Sabana-Camagüey.

a).- Varadero.

Cuenta con más de 1300 habitaciones para el turismo (crecimiento en habitaciones 1998-2201 del 59 %) y un máximo de arribo de excursionistas por un día de 49 800 visitantes, con un criterio de cifra tope de 20 000 en la etapa de máximo desarrollo hotelero. Las afectaciones se producirían principalmente en la zona de playa, en la que se han obtenido cifras en la hora de máxima ocupación de la misma, de 4 m² de área de sol por bañista, conllevando a la evacuación de los visitantes o su retirada de la instalación hotelera, además de falta de confianza y confiabilidad del servicio, acarreando menos ingresos en divisas.

Otras áreas, servicios y actividades turísticas también se verían afectadas, como son los arrecifes coralinos ubicados en los cayos Mono, Monito y Piedras del Monte con gran interés para el buceo; los canales con potencialidad para actividades náuticas (marinas) y otras que por la combinación de valores florísticos, faunísticos y otros, posee esta península de gran interés para los foráneos.

b).- Archipiélago Sabana Camaquey.

En esta zona se encuentran varios polos turísticos que poseen gran capacidad hotelera (más de 14 500 habitaciones en desarrollo) y con gran afluencia de turismo: Santa Lucía, Cayo Santa María y Cayo Coco, en cuya estructura poseen otras instalaciones (delfinarios, club hípico, criaderos de manatí, de ostiones, de fango y aguas minero medicinales y otras) vulnerables a la ocurrencia de derrames, lo que conlleva a pérdidas en el entorno de más de 200 000 dólares diarios descontando la necesidad de cierre de estas por más de una semana, teniendo en cuenta la experiencia de derrames ocurridas en Varadero.

5.- SISTEMA DE DETECCIÓN (ALERTA) TEMPRANA.

El Sistema de Detección Temprana que se incluye como Anexo III tiene como objetivo detectar, informar y realizar el seguimiento de derrames de hidrocarburos en las aguas

jurisdiccionales cubana para poner en Estado de Alerta, las fuerzas y medios del país para enfrentar oportunamente y con el mínimo de afectación a los recursos marinos e infraestructuras económicas del país.

Se ha diseñado en 4 Niveles: Nivel de observación desde tierra en áreas de la plataforma; Nivel de Vigilancia Aérea; Nivel de Vigilancia por percepción remota y Nivel de Modelación.

El Instituto de Meteorología perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, es el responsable de realizar la vigilancia satelital en todo el ámbito marítimo, prestando especial interés en las zonas priorizadas y otras que sean indicadas.

En el Puesto de Dirección del EMNDC, existe un sistema automatizado de Pronóstico de Trayectoria de manchas de hidrocarburos en el mar, elaborado por el Instituto de Oceanología del CITMA, el cual asegurará la toma de decisiones y la organización de los aseguramientos al notificarse el derrame.

Las Tropas Guardafronteras es el Órgano del Ministerio del Interior encargado de realizar la vigilancia marítima en las direcciones principales a través de los Dispositivos de Separación del Tráfico Marítimo aprobado por la Organización Marítima Internacional (OMI) en las aguas territoriales de la costa Norte, incluidos los pasos y estrechos internacionales comprendidos en las mismas.

La descripción y posición geográfica de los Dispositivos referidos en el párrafo precedente son las que aparecen consignadas en la publicación de la OMI, denominada Ships Routing, en su Parte B, Sección IX de la 5ta. Edición, Londres, 1984.

A través del Grupo DAAFAR del PGM FAR es el encargado de realizar la dirección de la vigilancia aérea en las direcciones principales de protección. Además, existe la cooperación con otros organismos y líneas aéreas nacionales.

6. - ORGANIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN. INTEGRACIÓN DE LOS 4 NIVELES.

El Nivel de observación desde tierra y en áreas de la plataforma detecta la mancha e informa al puesto de mando de la institución correspondiente. Inmediatamente este informa al Centro de Control que tiene su sede en la Empresa Antillana de Salvamento (EAS), el cual puede accionar al Nivel de vigilancia aérea para la verificación de la situación, si este no la ha detectado. Una vez verificada la situación se activa el nivel de Modelación.

El Nivel de vigilancia aérea detecta la mancha, informa al Puesto General de Mando y este informa al Centro de Control el cual, activa el Nivel de Modelación.

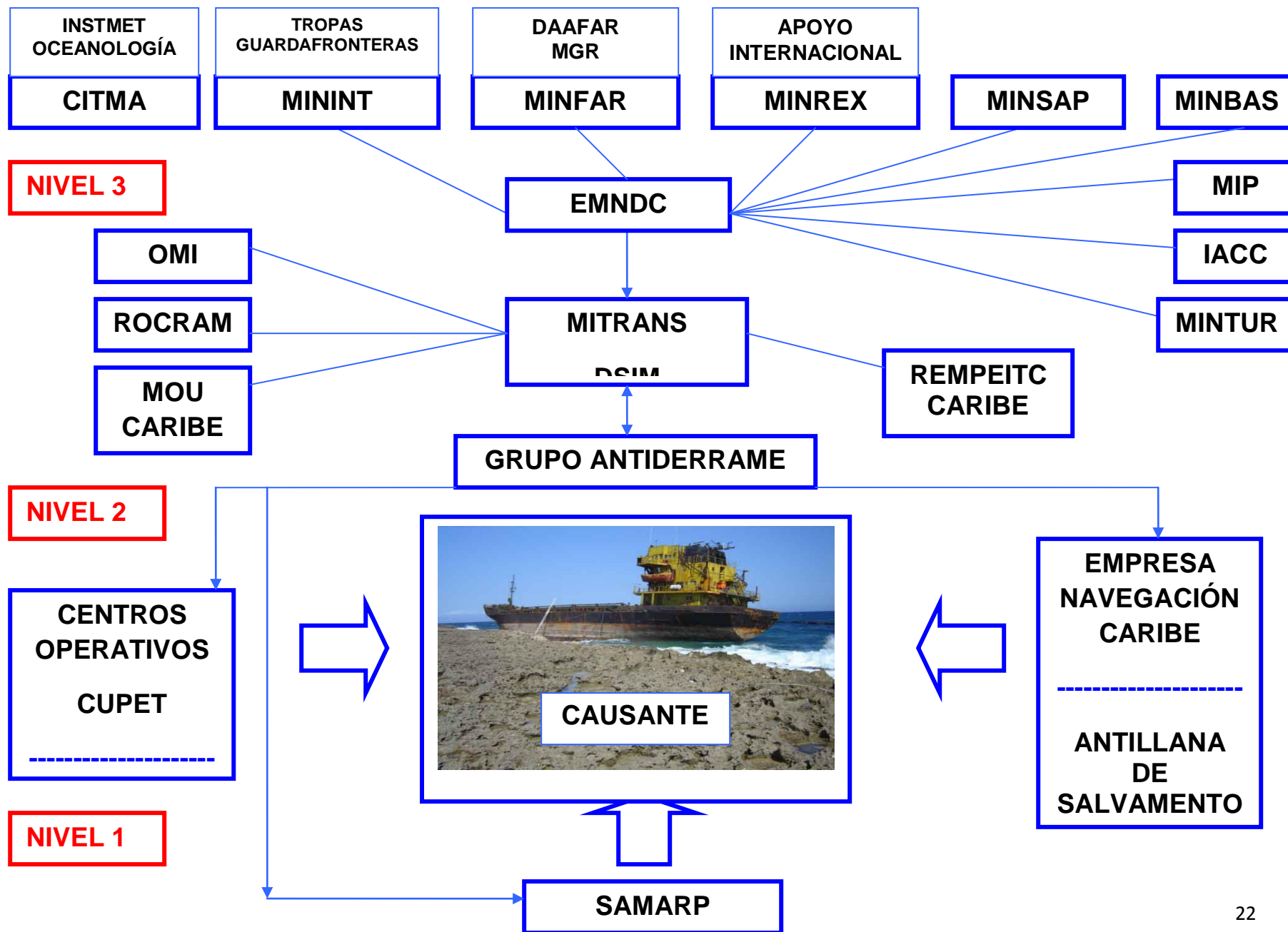
El Nivel de percepción remota detecta la mancha, informa al Centro de Control, el cual activa el Nivel de Vigilancia Aérea, en caso de no haberla detectado, para la verificación de la situación. Una vez verificada la situación se activa el nivel de Modelación.

En todos los casos, el Centro de Control activa el nivel de Modelación, el cual una vez pronosticada la trayectoria del derrame y las características del hidrocarburo, proporciona el reporte al centro receptor que se encarga de avisar a la Defensa Civil Nacional la cual emite la alerta al GRUPO ANTIDERRAME.

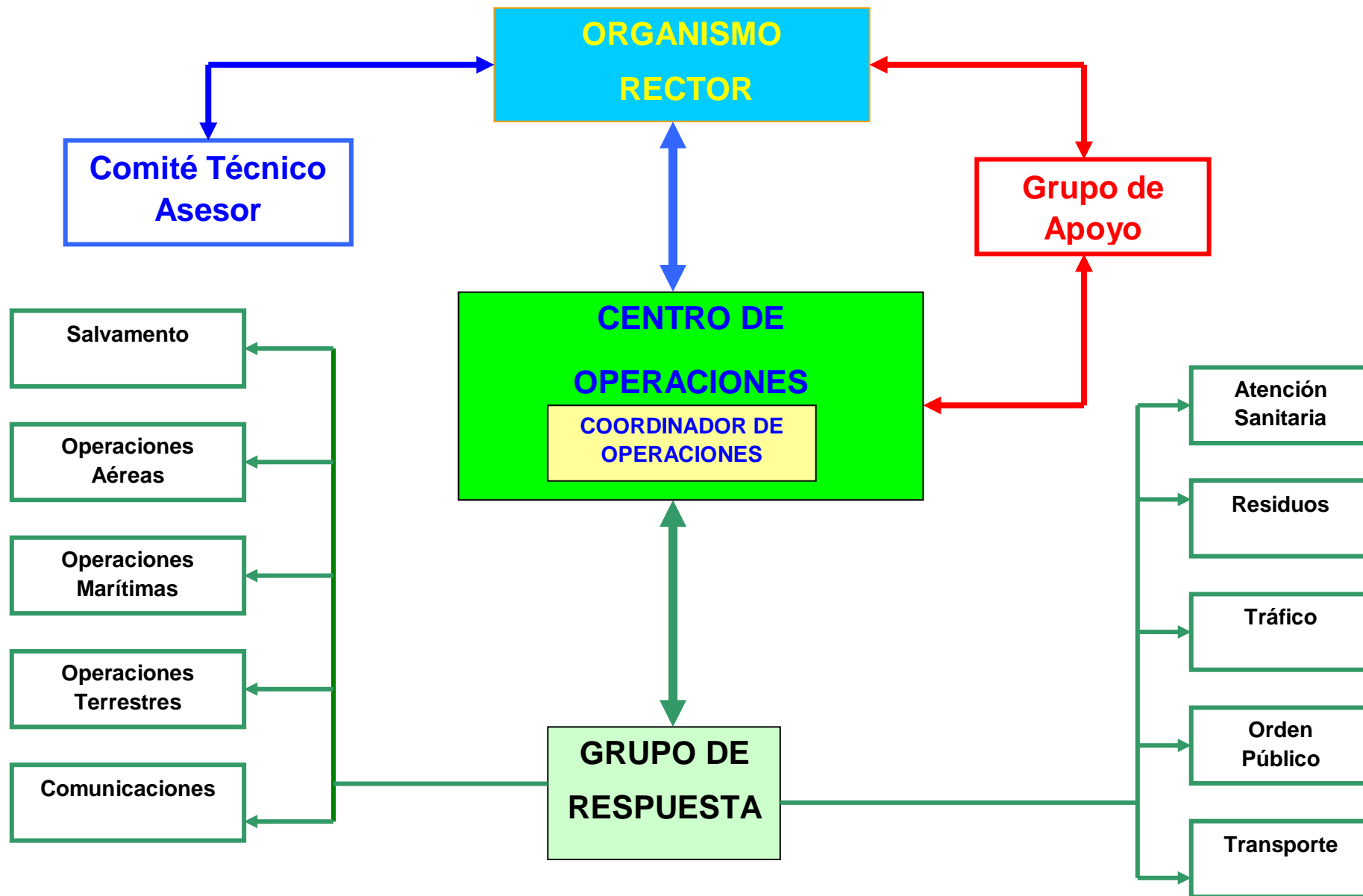
En el Diagrama que se muestra en el Anexo III se refleja el flujo de información del Sistema de Alerta Temprana ante Derrame de Hidrocarburos.

7.- ORGANIGRAMAS DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE AVISO, RESPUESTA Y OPERACIONES (ANEXOS).

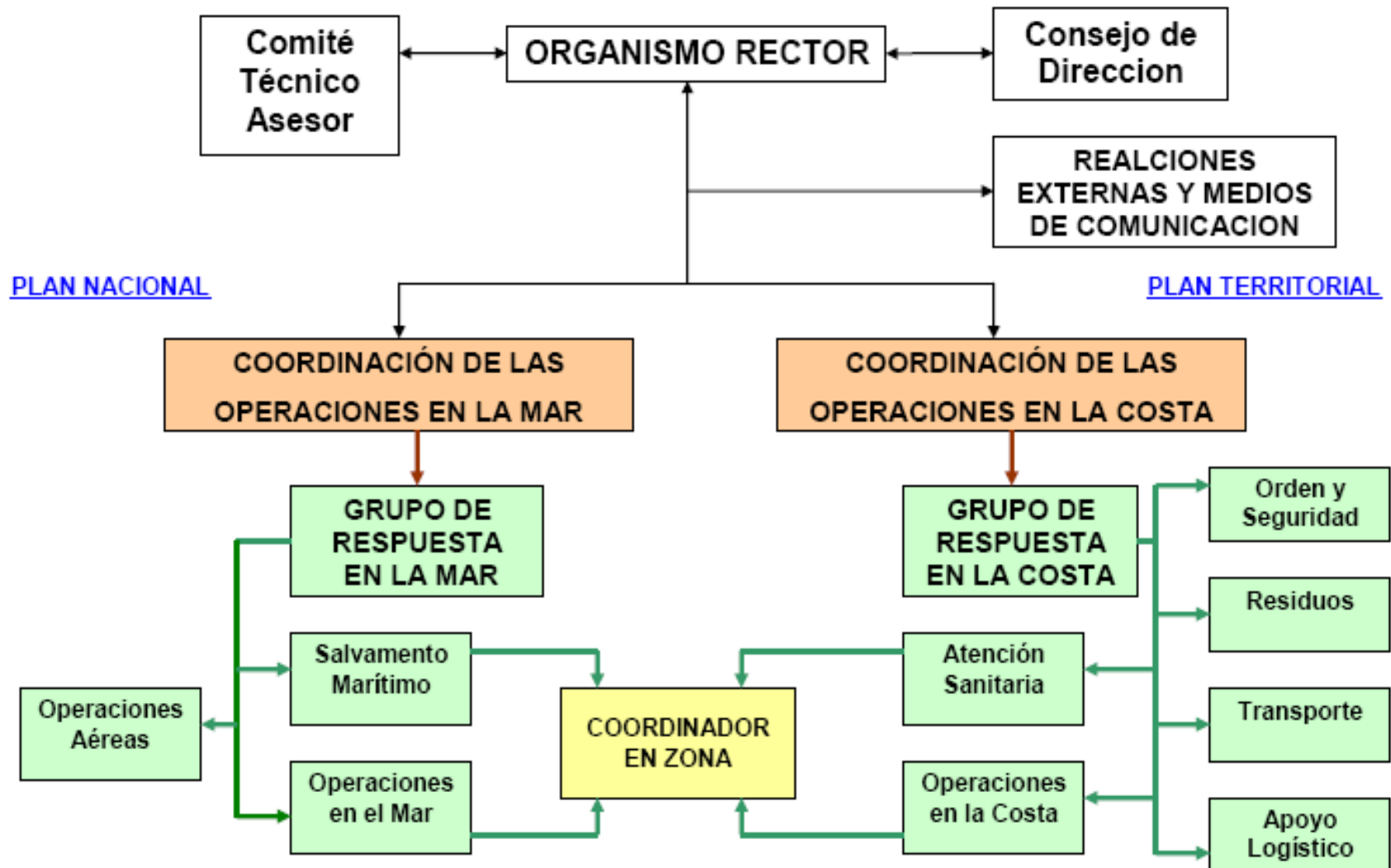
7.1 Plan de Aviso Sistema de Enfrentamiento a Derrames de Hidrocarburos.



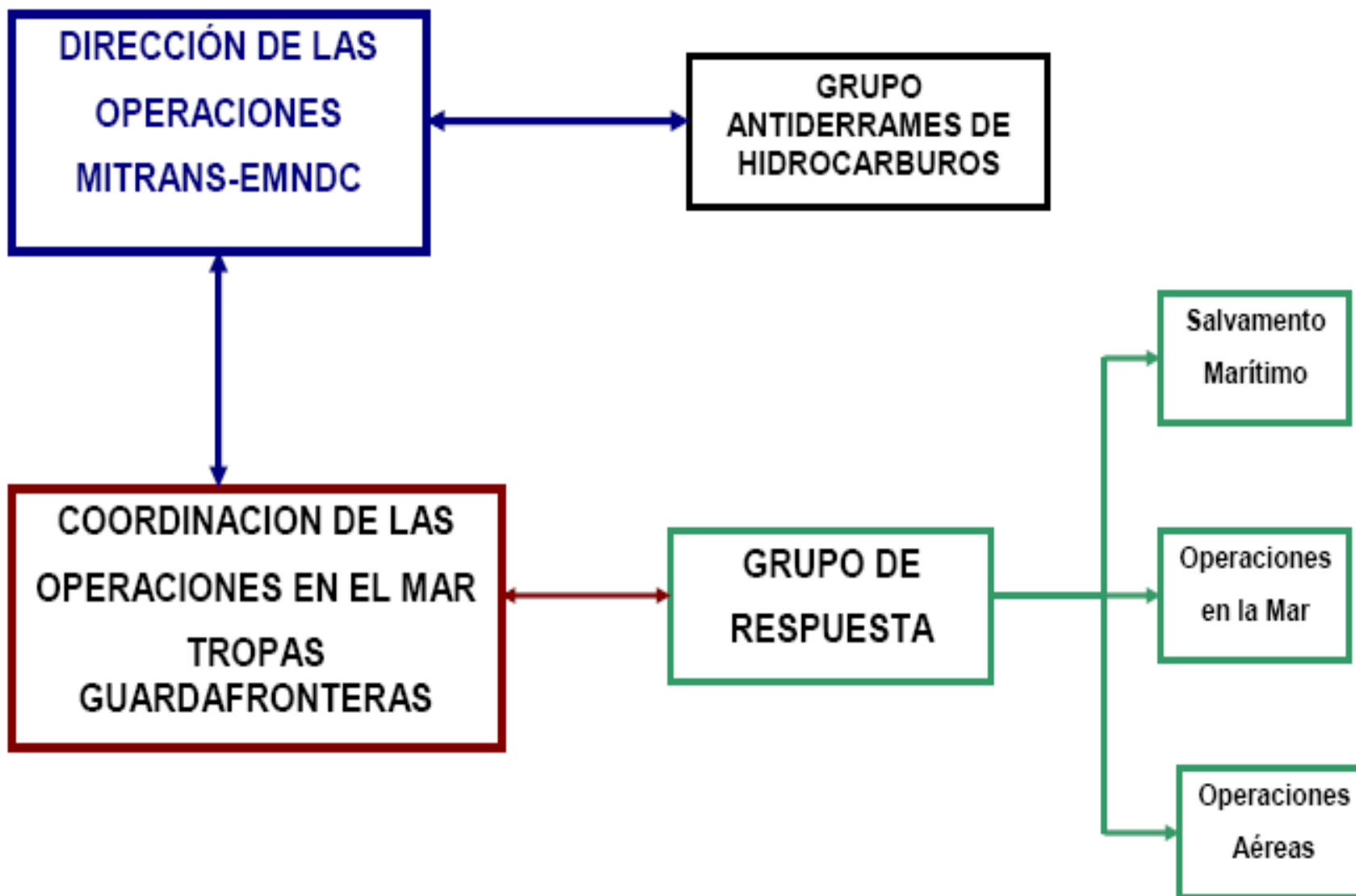
7.2 Organigrama de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos.



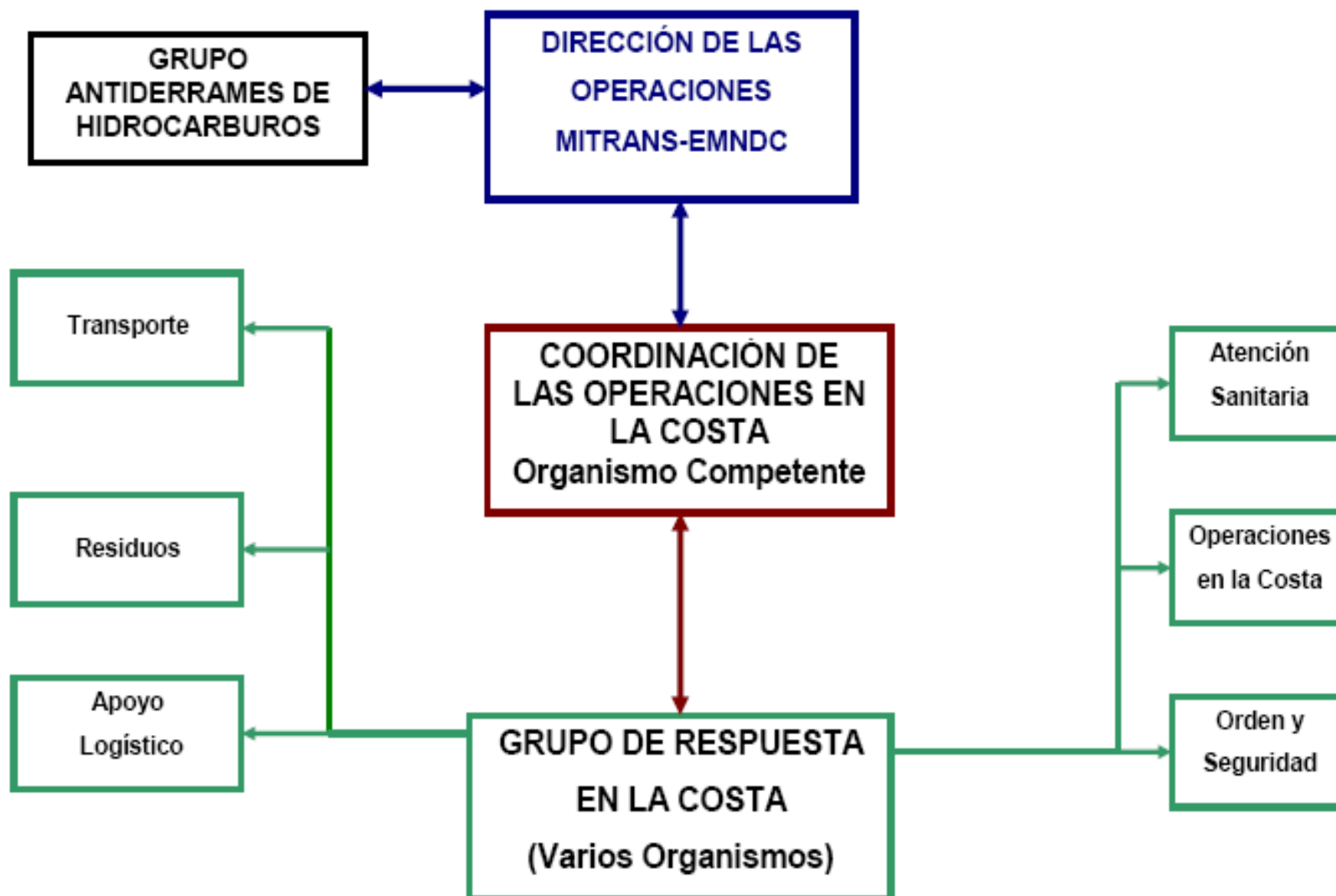
7.3 Coordinación de la Respuesta a Derrames de Hidrocarburos.



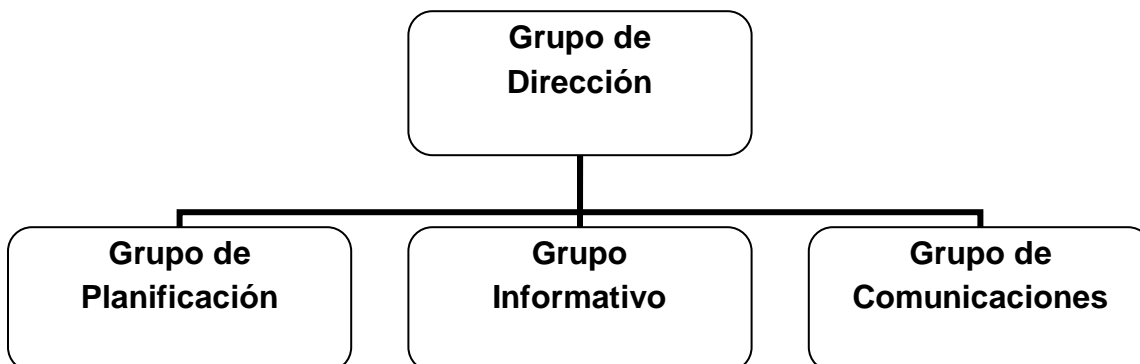
7.4 Operaciones en el Mar.



7.5 Operaciones en la Costa.



8- ESTRUCTURA DEL CENTRO DE DIRECCIÓN: GRUPOS DE PLANIFICACIÓN, INFORMATIVO Y DE COMUNICACIONES.



INTEGRANTES DEL CENTRO DE DIRECCIÓN PARA SITUACIONES DE DESASTRE DEL CONSEJO DE DEFENSA NACIONAL POR DERRAME DE HIDROCARBUROS.

GRUPO DE DIRECCIÓN

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
1.		JEFE DEL EMNDC
2.		MINISTRO DE TRANSPORTE
3.		INSPECTOR GENERAL DEL MITRANS
4.		DIRECTOR SEGURIDAD E INSPECCIÓN MARÍTIMA
5.		JEFE DEPARTAMENTO PROTECCIÓN EMNDC
6.		2do.JEFE DEPARTAMENTO PROTECCIÓN EMNDC
7.		REPRESENTANTE DE LAS TGF
8.		REPRESENTANTE DE LA DAAFAR
9.		REPRESENTANTE MGR
10.		REPRESENTANTE MINBAS (CUPET)
11.		REPRESENTANTE CITMA
12.		REPRESENTANTE MINREX
13.		REPRESENTANTE MINTUR
14.		REPRESENTANTE INRH

GRUPO DE PLANIFICACIÓN

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
1.		VICEMINISTRO DE ECONOMÍA MITRANS
2.		DIRECTOR DE TRANSPORTE AUTOMOTOR MITRANS
3.		DIRECTOR RELACIONES INTERNACIONALES MITRANS
4.		DIRECTORA JURÍDICA MITRANS
5.		DIRECTOR DE ANTILLANA DE SALVAMENTO
6.		DIRECTOR INSTITUTO OCEANOLOGÍA
7.		REPRESENTANTE MINSAP

8.		REPRESENTANTE MICONS
9.		DIRECTOR DE SAMARP
10.		REPRESENTANTE CUPET
11.		DIRECTOR EMPRESA DE NAVEGACIÓN CARIBE
12.		REPRESENTANTE MIP
13.		DIRECTOR CIMAB

GRUPO INFORMATIVO

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
1.		JEFE DEL CENTRO DE DIRECCIÓN
2.		ESPECIALISTA
3.		ESPECIALISTA
4.		ESPECIALISTA
5.		ESPECIALISTA
6.		ESPECIALISTA

GRUPO DE COMUNICACIONES

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
1.		JEFE DE COMUNICACIONES E INFORMÁTICA MITRANS
2.		ESPECIALISTA
3.		ESPECIALISTA
4.		ESPECIALISTA
5.		ESPECIALISTA
6.		ESPECIALISTA

9- Aspectos a informar durante la notificación de derrames de hidrocarburos.

- NOTIFICACIÓN DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS.
- FECHA Y HORA DE LA OBSERVACIÓN.
- POSICIÓN (LAT; LONG O PUNTO DE REFERENCIA).
- FUENTE Y CAUSA DE LA CONTAMINACIÓN (NOMBRE Y TIPO DE EMBARCACIÓN COLISIÓN O ENCALLADURA).
- ESTIMADO DE LA CANTIDAD DE HIDROCARBURO DERRAMADO Y POSIBILIDADES DE DERRAMES ADICIONALES.
- DESCRIPCIÓN DE LAS MANCHAS DE HIDROCARBURO INCLUYENDO DIRECCIÓN, LONGITUD, ANCHO Y APARIENCIA.
- TIPO DE HIDROCARBURO DERRAMADO Y SUS CARACTERÍSTICAS.
- CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL MAR.
- ACCIONES TOMADAS O POR TOMAR PARA COMBATIR LA CONTAMINACIÓN Y EVITAR DERRAMES ADICIONALES.
- NOMBRE Y OCUPACIÓN DEL OBSERVADOR INICIAL Y COMO PUEDE SER CONTACTADO NUEVAMENTE.

La Habana, SEPTIEMBRE 2009
“AÑO DEL 50 ANIVERSARIO DEL TRIUNFO DE LA REVOLUCION”

Elaborado por: Secretaría Grupo Antiderrame de Hidrocarburos