

CONTAMINACION POR RESIDUO DE HIDROCARBURO DEL PETROLEO EN EL PUERTO MARITIMO DE GUAYAQUIL Y SU AREA DE INFLUENCIA DEBIDO A ACTIVIDADES NAVIERAS, PERIODO 1984 AL 2004.

Por

Antonio Rodriguez Moreira

Abstract

This study featured a quantitative and qualitative evaluation of the contamination of hydrocarbons and petroleum from different cruises in the waters of Estero Salado and Estero El Muerto in the area surrounding the docks of the Guayaquil Port Authority, using contamination data collected during the period 1984 to 2004 by INOCAR.

Qualitatively, the studies show the presence of bilge waters in most of the study areas from the merchant ships that arrive daily at the port, with the majority occurring in the years 1999 and 2004.

With chromatograph analysis were registered 40 positive samples and 15 negative samples, being the highest detection on 2004 year. It was found that the higher frequency of oil spill occurred in the influence area of the APG harbor was in the general loading area # 1 until harbor # 6

From the quantitative point of view, the concentration of solved and dispersed hydrocarbons (HDD) in all the study area, considering the tide state (high and low tide) is relatively low compared with the permissible limit of 10, considered as the maximum value for surface natural waters in the standard UNESCO 1976. By the other hand, it must be considered that this minimum concentration produce the existence of a permanent oil film, giving a character of chronicle with the consequence of producing negative effects to the ecosystem at a short or medium term.

Resumen

Este estudio determinó una evaluación cualitativa y cuantitativa de la contaminación por hidrocarburo del petróleo que generan las diferentes embarcaciones en las aguas del Estero Salado y El Muerto circundante a los muelles de Autoridad Portuaria de Guayaquil, utilizando registros de contaminaciones ocurridas en esta área durante el periodo de 1984 hasta el 2004 información técnica existente del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cualitativamente, muestran la presencia de residuos de aguas de sentinas, en el área estudiada ocasionada en su mayoría, por buques mercantes que a diario arriban al Puerto, siendo los de mayor ocurrencia en los años de 1999 y 2004

Cromatográficamente se registraron 40 muestras positivas y 15 muestras negativas, siendo el de mayor detección el año 2004. Se presenta además que la mayor frecuencia de derrame ocurrido en el área de influencia de los muelles de A.P.G. es desde los muelles de carga general # 1 hasta el muelle # 6.

Desde el punto de vista cuantitativo, la concentración de hidrocarburos disueltos y dispersos (HDD) en todo el área de estudio considerando el estado de marea (Flujo y Reflujo), son relativamente bajos con relación al límite permisible de 10 establecido como valor máximo para aguas superficiales no contaminadas en la norma UNESCO 1976, no obstante debe tenerse presente que esta concentración mínima, provoca la existencia de una película permanente de aceite, lo que le da un estado de cronicidad con las consecuencias de producir efectos deletéreos al ecosistema a corto plazo.

INTRODUCCION

EL PUERTO DE GUAYAQUIL

Geográficamente esta localizado a $02^{\circ} 16'51''$ de latitud sur y $79^{\circ} 54'49''$ de longitud

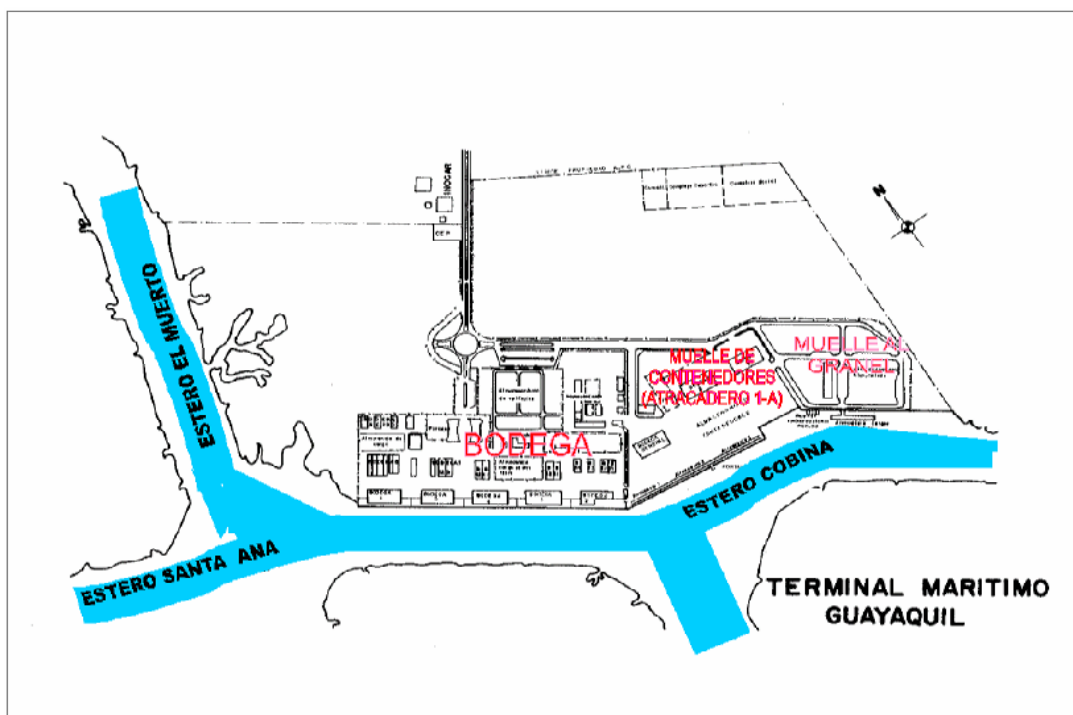


Fig. 1 Área de Autoridad Portuaria de Guayaquil (APG)

Oeste, en un ramal del estuario del Río Guayas, denominado Estero Salado cerca de 50 millas náuticas desde el mar. El área total del Puerto es de 95,40 hectáreas, tiene capacidad para prestar servicios a las naves de cargas refrigeradas, containeras y sólidas y líquidas al granel. Cuenta con 1.635 mts. de muelle distribuidos en 8 atracaderos.

El acceso al Terminal portuario desde el mar se lo realiza a través de un brazo natural que al inicio se lo conoce como Canal del Morro, para luego denominárselo Estero Salado. El Canal de navegación comprende dos partes: Canal exterior de ambiente marino y el canal interior con influencia estuarina.

El canal se encuentra sujeto a la acción de las mareas, dos pleamares y dos bajamares diarias, que varían de acuerdo a la época y también a lo largo del canal.

El Puerto Marítimo de Guayaquil, está rodeado de esteros adyacentes, a unos 1.200 mts en la que se efectúan un tráfico diario de embarcaciones menores y mayores como lanchones de menos de 10 T.R.B. Canoa de fibra con motor y B/B con más de 10 T.R.B. En el Estero Santa Ana se produce la movilización de buques tanquero diarios de cabotaje que realizan el bunkero a los buques de tráfico internacional acoderados en las instalaciones de los muelles de Autoridad Portuaria y en los muelles privados asentados en el río Guayas tales como Industrial Molinera, Molinos del Ecuador, Fabril, Ecuagran, Cipresa etc. El área de fondeadero llamada Cuarentena, son lugares en que ciertas motonaves antes de entrar al Puerto mismo, realizan sus achiques de sentinas. En el Estero Tres Bocas, el tráfico marítimo es hacia los muelles privados de Banana Puerto y Trinipuerto en la Isla Trinitaria y de buques Tanqueros que transportan los diferentes derivados del petróleo para el abastecimiento de la Ciudad, y de las Centrales térmicas desde la Refinería de La Libertad hasta el Terminal Petrolero de El Salitral.

En el Estero El Muerto, es hacia los atracaderos de muelle privado de Fertiza y para las centrales térmicas de la trinitaria, a unos 800-1000m, se encuentra la Base Naval Sur, lugar donde se encuentran acoderadas la mayoría de las unidades de la Institución Armada durante la mayor parte del año, así como la existencia de Diques Flotantes los cuales generan contaminación a las aguas del Estero El Muerto, lugar que se considera que está afectado por problemas de contaminación crónica.

Siendo Guayaquil el principal Puerto Marítimo y fluvial del Pacífico Ecuatoriano, y de gran importancia del comercio exterior que maneja el sistema portuario nacional, así como las diversas actividades como la exportación: carga refrigerada e importación de materias primas para la industria, se determinó un estudio de evaluación cualitativa y cuantitativa de los derrames eventuales de residuos de hidrocarburos del petróleo ocasionado por las diferentes embarcaciones acoderadas en los muelles de Autoridad Portuaria de Guayaquil.

ANTECEDENTES

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES DE CONTAMINACIÓN MARINA REALIZADA EN EL ESTERO SALADO POR PARTE DE ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS

Instituciones que están involucrados en la investigación del medio ambiente marino, como PMRC. ESPOL-CONUEP INOCAR etc. y con el apoyo de entidades internacionales han realizado estudios de calidad de las aguas del Estero Salado, Río Guayas y en general del Golfo de Guayaquil.

Entre las cuales están:

TALLER REGIONAL CPPS/PNUMAS/CEPAL SOBRE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR UN DESARROLLO PORTUARIO, EN 1986

Se expuso el informe técnico División de Química del INOCAR relacionado a la presencia de contaminación por hidrocarburos del petróleo y otros parámetros químicos del Estero El Muerto el cual es un ramal del Estero Salado, en la que se indica que, en mayor o menor grado la presencia de este contaminante, durante todo el año.

DIVISION QUIMICA 1988 INFOME TECNICO ALGUNAS CARACTERISTICA QUIMICAS DE LAS AGUAS DEL ESTERO EL MUERTO DURANTE 1988 ESTACION FIJA.

Se evaluó la contaminación de las aguas del Estero El Muerto producida por la presencia de hidrocarburo del petróleo tanto en época lluviosa (Febrero, Marzo Abril) como en la seca (Septiembre, Octubre y Noviembre) y su relación en las mareas (Flujo y reflujo) y otros parámetros químicos

Como resultado de estos análisis los hidrocarburos del petróleo disueltos y dispersos encontrados en este estado podrían deberse a la permanencia de buques de diferente tonelajes en la zona que continuamente emanan residuos de aguas de sentinas e hidrocarburos en esta área de cabotaje y atracaderos de buques, lo que provoca la existencia de una película permanente de aceite.

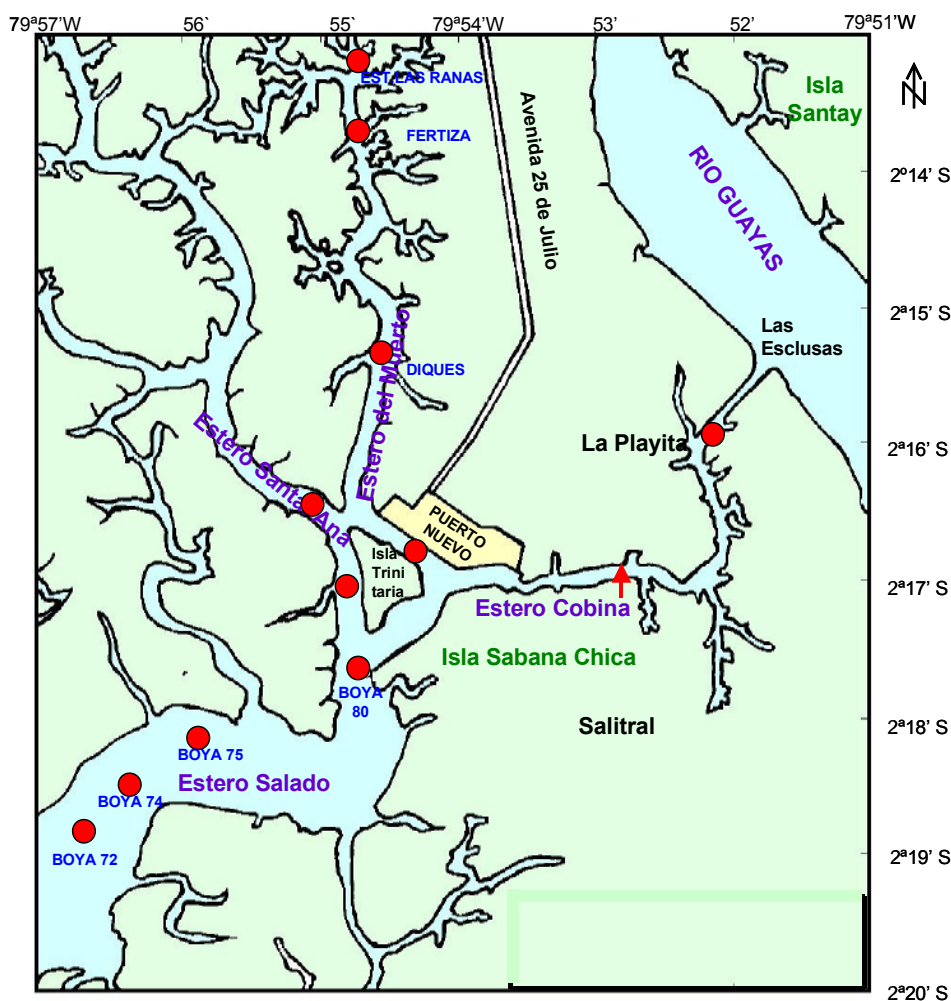
SOLORZANO (1986) En su estudio sobre hidrocarburos disueltos y dispersos en el estuario interior del Golfo de Guayaquil, presenta valores de 1.48 y 0.11 ug/l criseno para el Puerto Marítimo y Fertisa respectivamente, para el mes de Noviembre de 1985 valores ligeramente menores a los reportados en el presente estudio.

EN 1990, EL GRUPO TECNICO DE CALIDAD DE AGUAS DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS (P. M. R. C.)

En el documento “Estudio de la calidad del agua costera en el Ecuador” establece que: en el Estero El Muerto, se observa contaminación por hidrocarburos del petróleo disueltos y dispersos, en menor o mayor grado durante todo el año, pudiendo además apreciarse la influencia de la marea en el transporte del contaminante ya que en forma general, las más altas concentraciones se encuentra en flujo.

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende tres zonas bien diferenciadas la una en el Estero salado en el ámbito de los muelles de APG. la segunda en las inmediaciones del sitio de los diques y la tercera el Estero El Muerto lugar de fondeadero de buques.



FUENTE DE DATOS

Los datos utilizados para el presente trabajo se origina de la información general de las contaminaciones producidas por derrames de residuos de hidrocarburo del petróleo, originado por las diferentes embarcaciones en el Puerto Marítimo de Guayaquil y su área de influencia, en los años 1998,1999 2000, 2001 2002 2003 y 2004 y datos de concentración de hidrocarburo disueltos y dispersos en el año 2001 y 2004.

METODOLOGIA

DE MUESTREO:

Para el análisis de casuística de derrame de petróleo y sus derivados, las muestras fueron colectadas en frascos de polietileno de 500 ml tanto del área afectada como de sentina y de combustible de embarcaciones sospechosas

Para el análisis de hidrocarburos del petróleo disueltos y dispersos, las muestras fueron tomadas, con la ayuda de un soporte pesado, en botellas de vidrio de 4 litro de capacidad, previamente tratada y a una profundidad de 1 metro bajo la superficie extraídas inmediatamente con n-hexano y refrigeradas para su posterior análisis por espectrofluorimetría.

DE ANÁLISIS

Identificación específica del causante del derrame del petróleo y sus derivados, como contaminantes del medio marino: análisis cualitativo a través de cromatografía en capa fina sobre cromatoplaque de silicagel y aluminio provisto de un indicador fluorescente.

Finalmente en la muestra del área afectada, se determinó la concentración de residuo de hidrocarburo del petróleo por gravimetría.

Hidrocarburos del Petróleo disueltos y dispersos: Metodología propuesta por la CPPS (Plan de Acción para la protección del Pacífico Sudeste y Áreas Costeras Adyacentes)

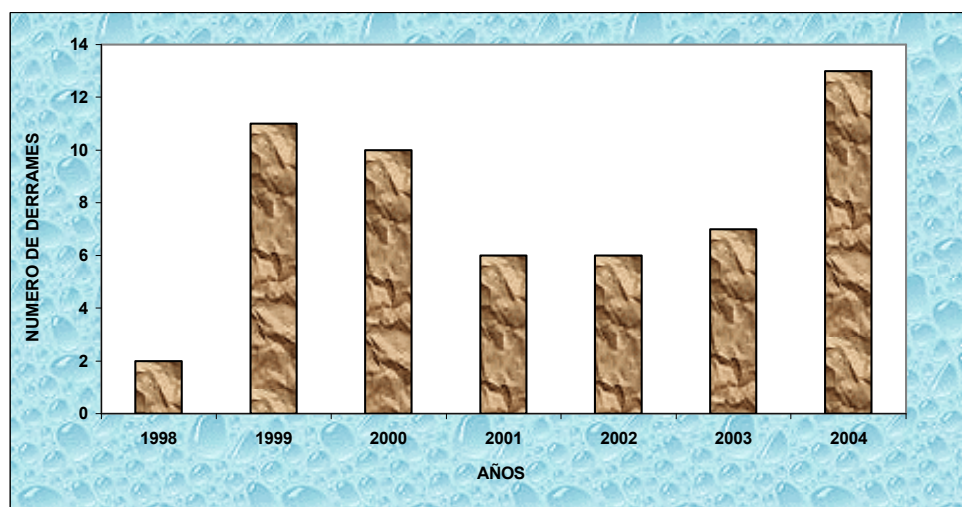
EVALUACION DE RESULTADOS

4.1. MACROCONTAMINACION

Contaminaciones producidas por derrames de residuos de hidrocarburos del petróleo por las embarcaciones en el Puerto de Guayaquil.

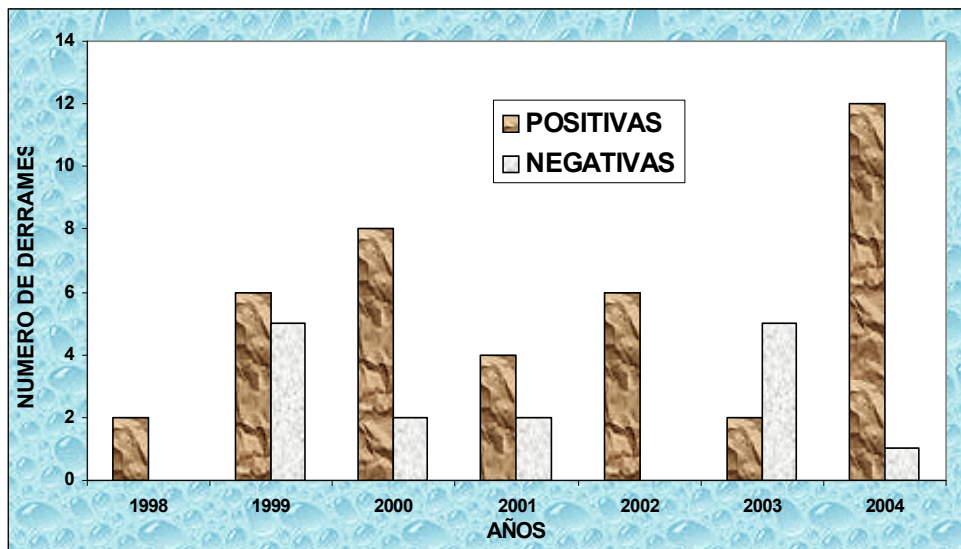
Desde 1998 al 2004 se han registrados 55 casos de derrames de hidrocarburos del petróleo en el área del Estero Salado circundante a los muelles de APG. (Autoridad Portuaria de Guayaquil)

2 casos de derrame corresponden al año de 1998 6 casos corresponde al año 2001 y 2002, 7 casos corresponde al año 2003 pudiéndose apreciar, entonces que la mayor ocurrencia de derrames se suscitó en los años 1999 y 2000 y 2004. Graf. 1



Graf. 1 CONTAMINACION POR RESIDUOS DE HIDROCARBUROS DEL PETROLEO OCURRIDO EN EL ESTERO SALADO CIRCUNDANTE A LOS MUELLES DE A.P.G.

De los análisis cualitativos de residuos de hidrocarburos del petrolero por cromatografía en capa fina, efectuados a las muestras por contaminación se registraron en total de 40 muestras positivas y 15 muestras negativas, observándose en el gráfico que en los años 1998 y 2002 solamente se registraron muestras positivas en tanto que en el año 2004 se aprecia el mayor registro de muestra positiva y menor de muestras negativas. Graf. 2



Graf. 2 VERIFICACION DEL ORIGEN DE VERTIDOS DE RESIDUOS DE HIDROCARBUROS DEL PETROLEO MEDIANTE TECNICA DE CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

De los análisis que resultaron positivos se estableció que el comportamiento del recorrido cromatográfico en placa de silicagel en cada muestra, a través de imagen fluorescente con luz ultravioleta demostró las condiciones de paridad con la muestra problema (agua del área contaminada) con los combustibles de sentina, fuel-oil, sludge diesel según el caso, ya que se obtuvo espectros de emisión de luz iguales.

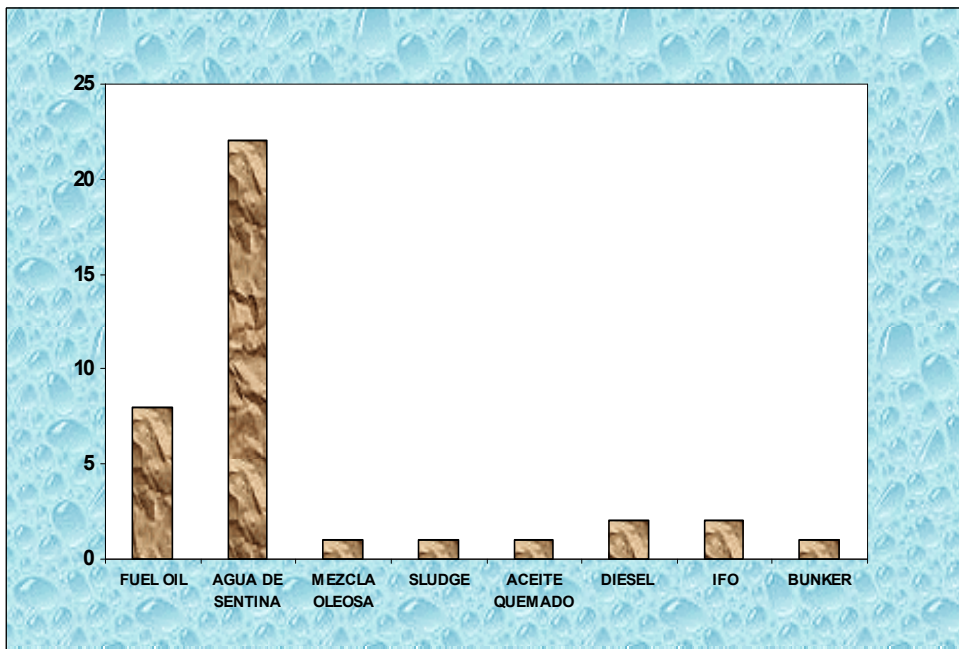
Con estos resultados se establecen los tipos de hidrocarburos que prevalecen en muestras de agua contaminada con las llamadas prueba R_f (factor de Retraso) y que son característicos en su aspecto y color propio del tipo de combustible que se utiliza en cada embarcación. De las muestras que resultaron negativas, en cambio se estableció que la imagen del recorrido cromatográfico es diferente, y no fue posible hacer las comparaciones, probablemente las muestras no fueron representativas en especial el área contaminada, consecuentemente no se determinó el origen del derrame de hidrocarburos ocurrido en los alrededores de los muelles de APG.

Otro caso de muestra negativa, es cuando el origen de la mancha detectada presenta características de agua combinada con detritus y restos de basura; su espectro de emisión que refleja a la luz ultravioleta es diferente al combustible; por lo tanto el origen de la mancha es orgánico o de otra fuente.

Otro caso que no se puede determinar contaminación por hidrocarburos al medio marino por parte de buques, es porque no se tiene información suficiente que indique si

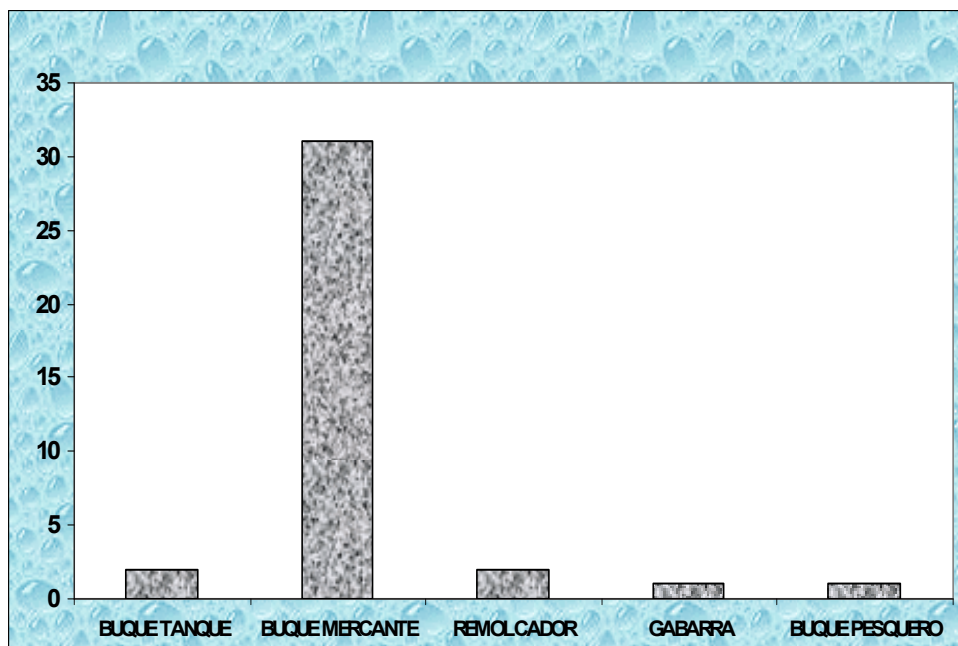
las muestras fueron tomadas del receptor hídrico y no se tiene la identificación técnica, tanto del problema que se halla suscitado cuanto del origen de las muestras.

Los problemas de contaminación que se han detectado en el estero salado, en las inmediaciones de A.P.G. en referencia a hidrocarburos del petróleo, en su mayor parte se han originado por derrames de residuos de agua de sentina de las embarcaciones, siguiendo en importancia el fuel oil, diesel, ifo, bunker, sludge y diferentes mezclas oleosas. Graf. 3.



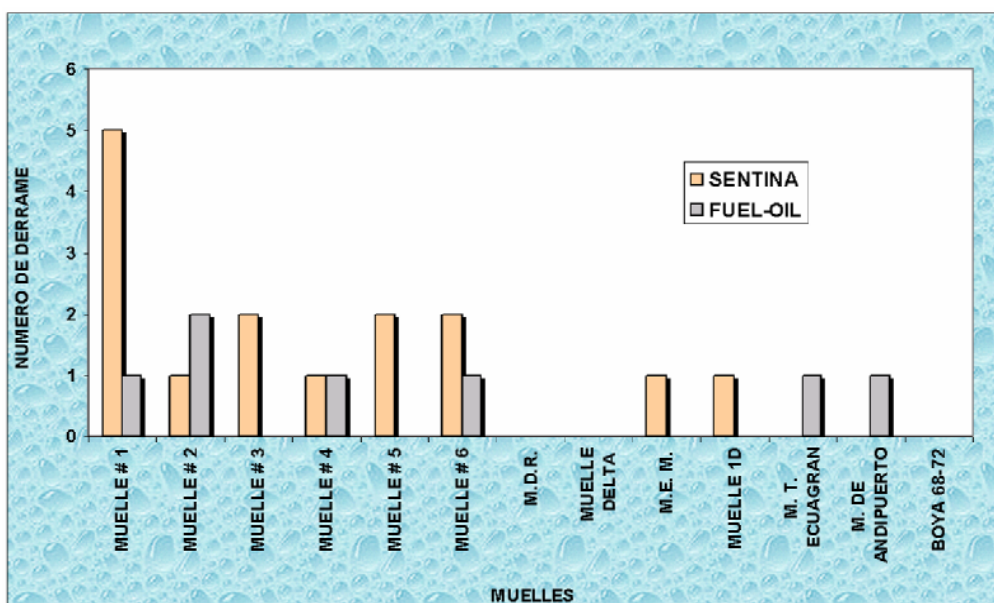
Graf. 3 TIPO DE RESIDUO DE HIDRICARBURO DEL PETROLEO QUE HAN OCASIONADO LAS EMBARCACIONES AL ESTERO SALADO CIRCUNDANTE A LOS MUELLES DE A.P.G.

Y en lo que respecta a los tipos de embarcaciones que han producido problemas de contaminación, podemos referirlos en el siguiente orden: Buques Mercantes, Buques Tanques, Buques Pesqueros, Remolcadores y Gabarras. Graf. 4



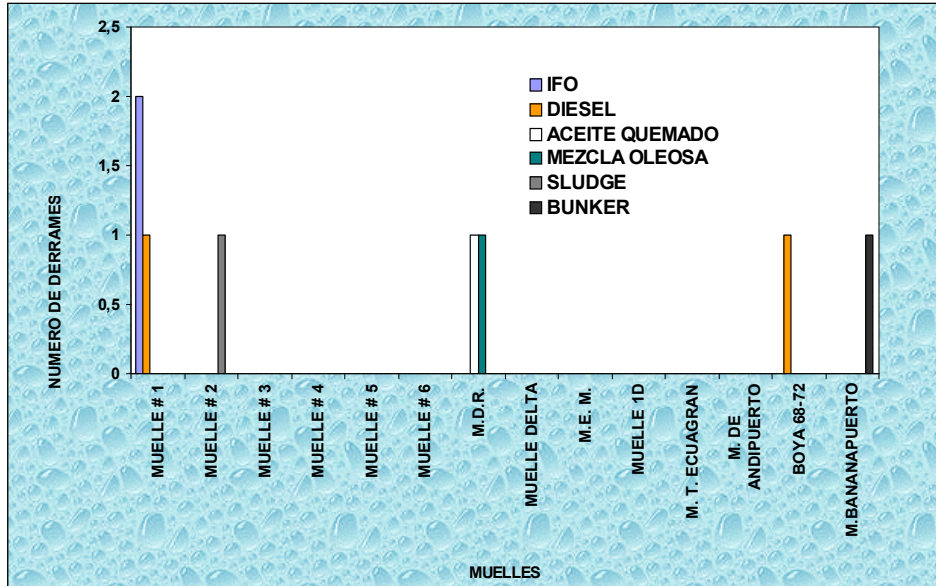
Graf. 4 TIPOS DE EMBARCACIONES QUE HAN OCACIONADO CONTAMINACION POR RESIDUO DE HIDROCARBURO DEL PETROLEO AL ESTERO SALADO CIRCUNDANTE A LOS MUELLES DE A.P.G.

Los lugares donde ocurrieron los derrames de aguas de sentina en el Estero Salado fueron en las inmediaciones de los muelle # 1 hasta el muelle # 6 y en los muelles de embarcaciones menores y muelle 1D en total 21 derrames, y derrames de Fuel oil hasta el muelle de Terminal Ecuagran y Andipuerto con 8 derrames. Graf. 5



Graf. 5 FRECUENCIA DE TIPO DE DERRAME (AGUAS DE SENTINA Y FUEL OIL) EN LAS AREAS CIRCUNDANTES A LOS MUELLES DE A.P.G.

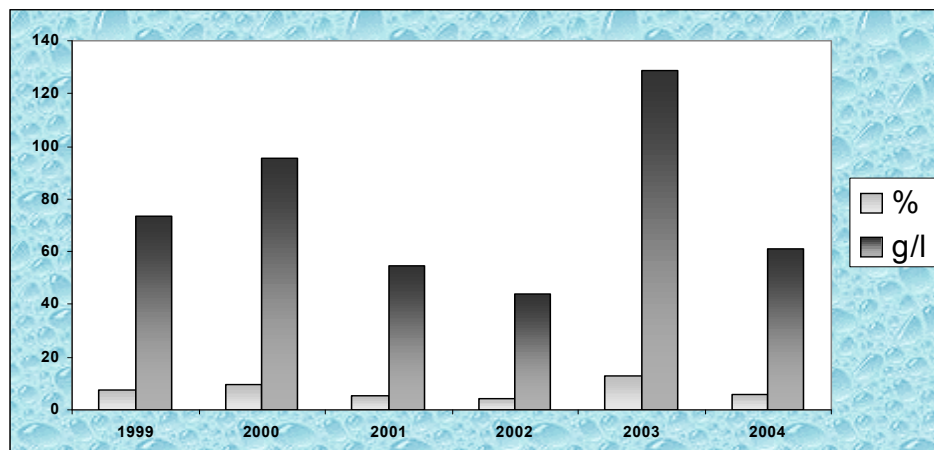
En lo que se refiere a otros tipos de residuo como diesel, sludge, aceite quemado mezcla oleosa y bunker han ocurrido una solo derrame por el área del muelle # 1, muelle # 2, muelle de remolcadores en las inmediaciones de la boya 68-72 y en el muelle de Banana puerto respectivamente. Graf. 6



Graf. 6 FRECUENCIA DE TIPODE DERRAME (DIESEL, SLUDGE, ACEITE QUEMADO, MEZCLA OLEOSA, BUNKER) EN LAS AREAS CIRCUNDANTE DE LOS MUELLES DE A.P.G.

A partir de la información obtenida en las muestras de agua contaminada tomada en el estero en las inmediaciones de las muelles de A.P.G. puede apreciarse que las concentraciones tienen una relación directa con los volúmenes encontrados en cada una de las muestras del área contaminada en g/l y en porcentaje anual.

La más alta concentración corresponde al año 2003 con 128.6 g/l y 12.86 % la más baja concentración corresponde al año 2002 con 43.77 g/l y 4.37 %. Graf. 7



Graf. 7 CONCENTRACION DE RESIDUOS DE HIDROCARBURO DEL PETROLEO EN EL ESTERO SALADO CIRCUNDANTE A LOS MUELLES DE A.P.G.

ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO EN ÁREAS ADYACENTES (ESTEROS Y RÍOS)

En el área del Estero El Muerto se ha producido contaminación por hidrocarburo del petróleo, pero en forma esporádica. En Octubre de 1997 se produjo contaminación en el Estero a 500 m del Cuerpo de Guardacostas, lugar en que se encontraba en construcción la Central Térmica Trinitaria por parte de la compañía Babcock Wilcox, se detectó un derrame de hidrocarburos que cubría un sector de aproximadamente 500 m a lo largo del perfil costero.

En Marzo de 1998, en el mismo lugar se produjo derrame de Diesel circundante a la planta INECEL.

En el Río Guayas.-

El río Guayas está formado por dos grandes cauces que son el Daule y el Guayas, recorre toda la parte norte de la Ciudad, y va a desembocar directamente al mar por medio del canal de Jambeli, esta considerado como el gran receptor de los residuos que son evacuados directa o indirectamente de la ciudad. La contaminación producida por residuos de hidrocarburos en esta área es mínima entre las cuales citamos:

En Marzo de 1998 se produjo contaminación por residuos de grasa en el Río Daule por parte de la empresa UNICOL en el sector denominado "canal de la muerte". En Junio de 1998 el Remolcador Warson provocó contaminación por residuos de sentina en el Río Guayas en las inmediaciones del varadero de la Empacadora Nacional al sur de la ciudad. En Marzo de 1999 un M/N produjo contaminación por residuos de sentina en el Río en las inmediaciones del muelle SU NAVAL al sur de la Ciudad. En Julio del 2000 en el Varadero Vatadur al sur de la ciudad un buque pesquero originó contaminación por mezcla oleosa en el Río Guayas. En el área de muelle TIMSA se produjo contaminación por mezcla oleosa por parte de una motonave en el Río Guayas en marzo del 2001. En el mes de Mayo la Empresa Trasmabo produjo contaminación por diesel en el Río Guayas en las inmediaciones del muelle La Julia. Finalmente en el mes de Junio un Buque pesquero produce contaminación por sentina en el Río Guayas.

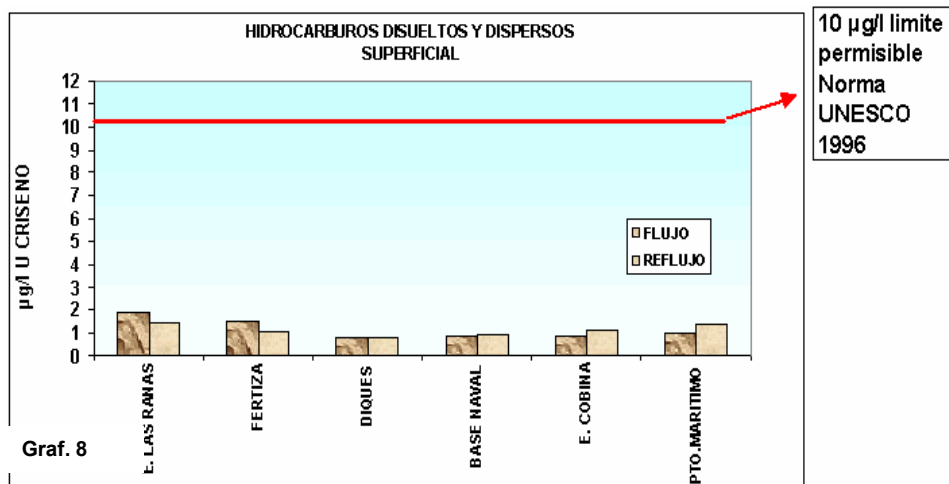
4.2. MICROCONTAMINACIÓN.

Concentración de hidrocarburos disueltos y dispersos en la capa superficial del Estero Salado y área de influencia de los muelles de Autoridad Portuaria de Guayaquil.

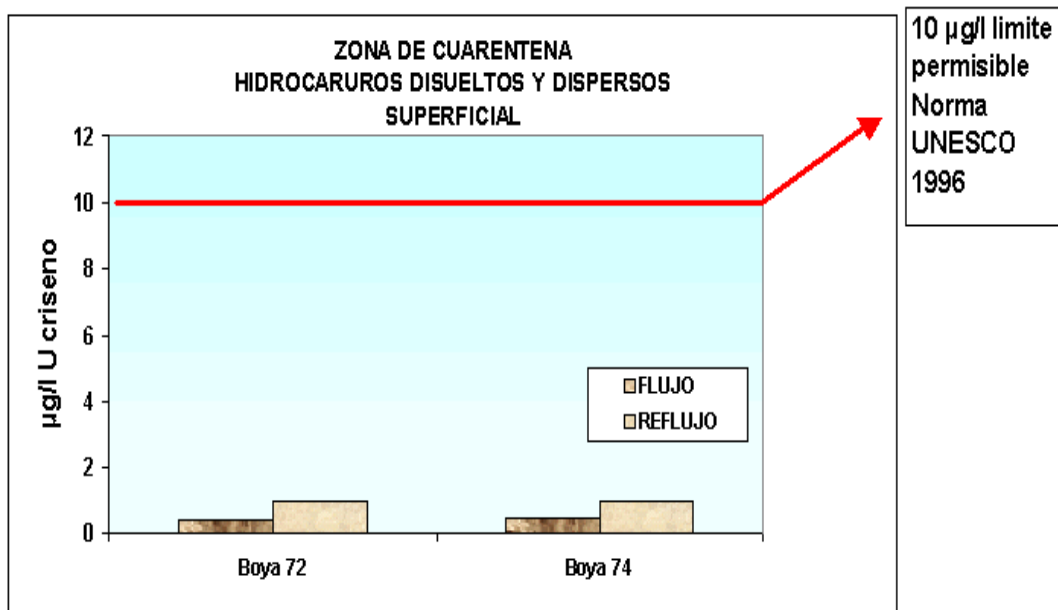
En el lapso comprendido entre el 2001 y el 2004, puede observarse que, en el año 2001 se ha producido dos casos de contaminación: En el Estero El Muerto: en las inmediaciones del sitio de fondeadero de los Diques de la Base Naval Sur y en las inmediaciones del área de Cuarentena, lugar de fondeadero de los buques de alto calado que esperan acoderarse en el Puerto Marítimo de Guayaquil.

En el año 2004, el área afectada comprende el Estero El Muerto desde Fertiza hasta el área del Puerto Marítimo, el Estero Cobina frente al delantal de los muelles de APG. hasta el Balneario denominado La Playita la Isla Trinitaria, entre la Isla Santa Ana y la Isla Sabana Chica y el Estero Salado en el área de la Boya 80 y zona de Cuarentena boya 75.

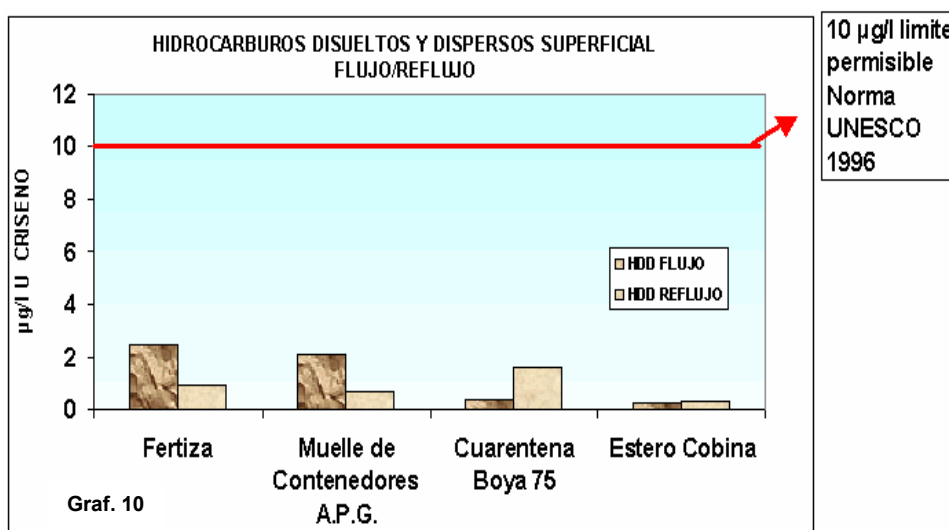
En las dos estaciones que constan en el estero Las Ranas la concentración de hidrocarburos disueltos y dispersos (HDD) es mayor en Flujo (1.872 µg/l), en tanto que en el estado de marea de reflujo la concentración es menor (1.44 µg/l). Lo propio ocurre en el área de fertiza, la concentración es mayor en Flujo (1.539 µg/l), en tanto que en reflujo es menor 1.08 µg/l). En el área de los diques y base naval el comportamiento de la concentración de HDD en sus dos estados de mareas son casi similares en sus concentraciones (0,7975 µg/l-0.823 µg/l),.0.864 µg/l—0.936 µg/l). En el área de Estero Cobina la concentración de H DD es mayor en reflujo (1.147 µg/l) en tanto que en Flujo es de 0.86 µg/l Igual comportamiento ocurre en el área del puerto Marítimo mayor es en reflujo (1.394 µg/l) mientras que en Flujo es menor (1.83 µg/l) Graf. 8



En las estaciones del área de cuarentena, Boya 72, Boya 74 lugar de fondeadero de los buques que esperan acoderarse en el Puerto Marítimo, la concentración de HDD es mayor en reflujo, mientras que en flujo la concentración es menor Graf. 9.

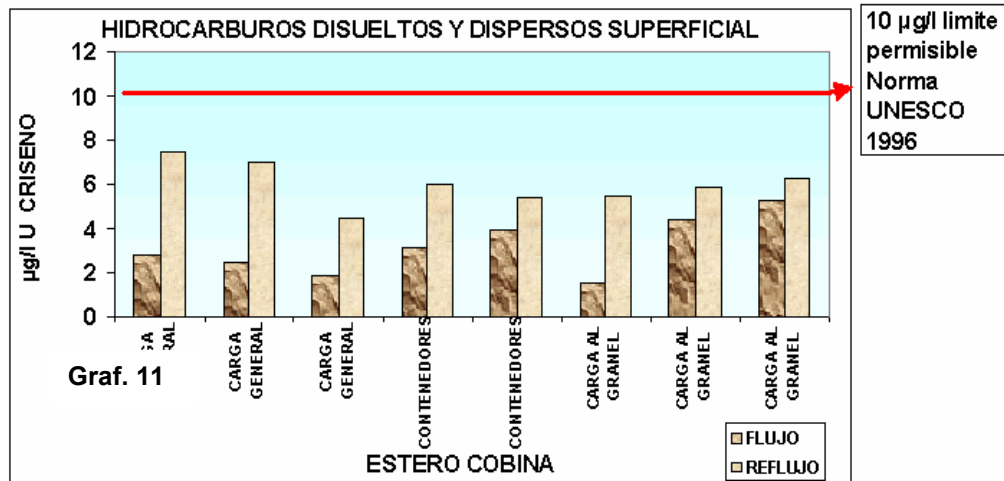


De los análisis de HDD efectuado en le 2004 desde el área de Fertiza hasta la zona de del Estero Cobina se encontró mayor concentración en Flujo en el área de Fertiza y muelles de Contenedores de APG.(2.48 y 2.12 µg/l respectivamente) mientras que en reflujo es menor (0.92 y 0,67 µg/l respectivamente) En el área de Cuarentena, Boya 75 la concentración es mayor en reflujo (1.62 µg/l) y en Flujo su valor es menor 0,36 µg/l. En el área del Estero Cobina la concentración de HDD fue muy baja tanto en flujo como en reflujo (0,25 y 0.32µg/l) Graf. 10

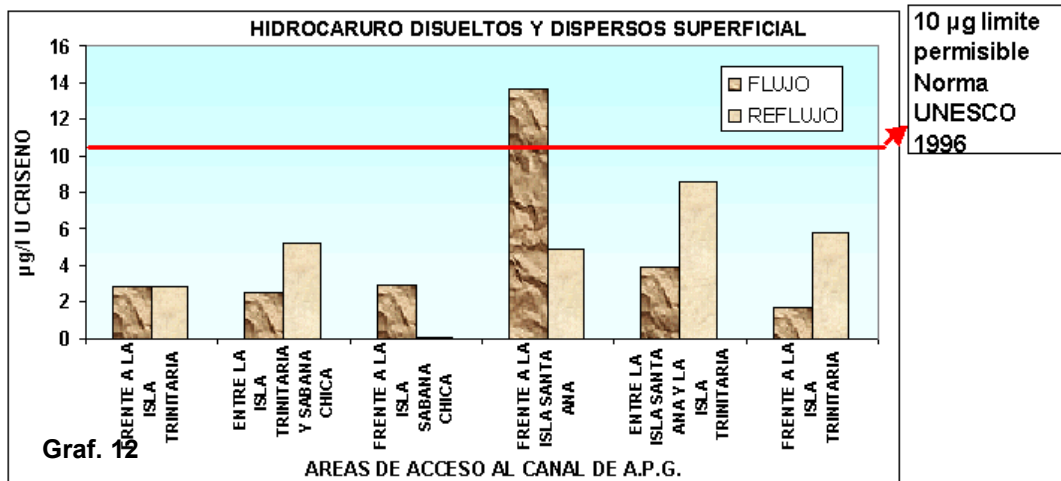


En lo que respecta a las concentraciones encontradas de HDD en el área de los muelles de A.P.G. se detecto mayor concentración en reflujo en el área del Estero

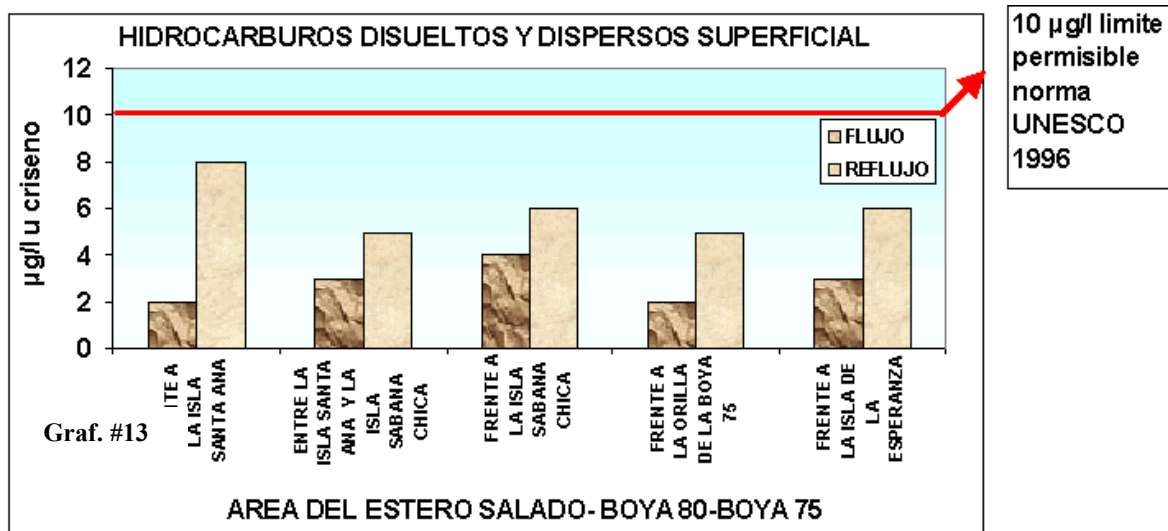
Cobina frente a los muelles de carga general (Bodega # 4(7, 7.5 y 4 $\mu\text{g/l}$) en tanto que en flujo es menor (2.8, 2.5 y 1.9 $\mu\text{g/l}$) Igual comportamiento ocurre frente a los contenedores Atracadero 1 A y frente al muelle de carga al Granel En tanto que en reflujo la concentración es menor. Graf. 11



En el área del Canal de acceso, isla Trinitaria e isla Santa Ana se presenta concentraciones bajas de HDD en los dos estados de marea a excepción de la estación que comprende frente a la isla Santa Ana que esta relativamente elevado por encima del valor de limite permisible que es valor de 10 $\mu\text{g/l}$. Graf. 12



En el área del Estero Salado Boya 80 y Boya 75 Zona de Cuarentena la presencia de HDD en las aguas de esta área son mayores en reflujo, mientras que flujo es menor. Graf.13



CONCLUSIONES

- De la información obtenida de los últimos 7 años se puede considerar que la contaminación por residuos de hidrocarburos del petróleo que produjeron estas embarcaciones ha sido en forma esporádica por lo tanto, se puede manifestar que no es alarmante.
- Los residuos aguas de Sentina es el contaminante que más ha provocado contaminación en el Estero en las inmediaciones de los muelles de A.P.G.
- En segundo orden le sigue el fuel-oil cuando se produce maniobras de carga y trasvasije de este combustible de tal manera que producen derrame que afecta al ecosistema marino del Puerto.
- En lo referente a la contaminación marina causada por buques, que se encuentran acoderados en muelles del estero El Muerto, ésta se da por la actividades de navegación, atraque de buques, achiques de sentinas, carga y descarga de combustibles en este sector, lo cual contribuye a la contaminación de las aguas por hidrocarburos del petróleo, ya que por lo general cuando las embarcaciones están en los muelles se aprovecha para su mantenimiento y limpieza descargando directamente las aguas residuales al Estero, presentándose por lo tanto una fina

película de aceite en la superficie de las aguas, lo que establece su peligrosidad para la biota del lugar.

- A pesar de que las concentraciones detectadas están por debajo de los niveles permisibles, sin embargo, debe tenerse presente la cronicidad de la permanencia del parámetro en todo el ámbito de estudio ya que repercute en la calidad estética de la misma como para la vida de los diversos organismos que en ella habitan.
- Es de indicar que los eventuales derrames de residuos de hidrocarburos del petróleo, afectan directamente a la biomasa fito y zooplanctónica en la columna de agua y a la fauna bentónica, sin olvidar los efectos cancerígenos de este contaminante.
- Se establece que la presencia de los residuos de hidrocarburos del petróleo se debe a las actividades de navegación y de trasvase de combustibles que se lleva a cabo cotidianamente en el área del puerto marítimo y del estero El Muerto, es decir que la fuente es antropogénica.

BIBLIOGRAFIA

1. **CIOH 1994.** Manual de técnicas de análisis de contaminantes marinos
2. **CPPS 1981.** Fuentes Niveles y efectos de la contaminación marina en el Pacífico Sudeste
3. **CPPS/PNUMA 1986.** Taller Regional sobre Evaluación del Impacto Ambiental Producido por un desarrollo Portuario. Informe Técnico División de Química
4. **División Oceanografía Química, 1988.** Algunas características químicas de las aguas del Estero El Muerto durante 1988. Estación fija INOCAR Informe Técnico
5. **Grupo Técnico de Calidad de Aguas, 1993 PMRC**
INOCAR Estudio de la calidad de agua costera ene. Ecuador. Proyecto de Manejo de Recursos Costeros
6. **Karin B.** Cromatografía de Capa Fina Una Introducción}

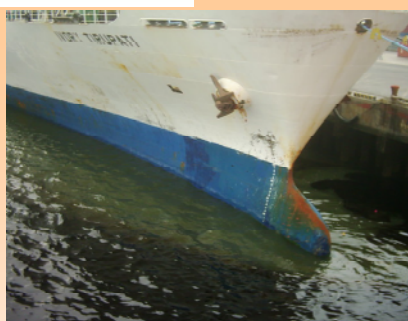
**MUESTREO DE CAMPO DE HIDROCARBUROS DISUELTOS Y
DISPERSOS EN EL ESTERO SALADO CIRCUNDANTE A LOS
MUELLES DE A.P.G.**



**DESALOJO DE AGUA DE SENTINA DESDE UN BUQUE MERCANTE
A UN CARROCISTERNA**



DERRAME DE FUELOIL



PRESENCIA DE RESIDUO DE HIDROCARBURO DEL PETROLEO EN EL AREA DEL ESTERO SALADO CIRCUNDANTE A LOS MUELLES DE A.P.G.

