

LA PROSPECCION SISMICA COSTERA 2D EN EL MAR ECUATORIANO, LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS PARA MINIMIZAR SUS IMPACTOS

Manuel Cruz ¹

Es verdad que toda acción tiene una reacción y la naturaleza posee Resiliencia ecológica que puede resumirse como "la capacidad de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, es decir, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. En ese sentido, se observa que comunidades o ecosistemas más complejos (que poseen mayor número de interacciones entre sus partes), suelen poseer resiliencias mayores ya que existen una mayor cantidad de mecanismos autorreguladores" ([http://es.wikipedia.org/wiki/Resiliencia\(ecolog%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Resiliencia(ecolog%C3%ADa))), también podemos definirla como "La cantidad de cambio que un sistema puede soportar y aún mantener el mismo estado o dominio de atracción, ser capaz de auto-organizarse y poder adaptarse a las condiciones cambiantes". (Secretaría de Ambiente y Desarrollo de la Nación, Argentina. agosto 2010 en (<http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=173&aplicacion=glosario&IdPalabra=1133>)).

Se conoce que los efectos de la prospección sísmica produce efectos negativos a la fauna marina en los aspectos físicos, fisiológicos y de comportamiento principalmente a los mamíferos marinos y peces, por esa razón, una de las primeras preocupaciones fue considerar la fecha más recomendable para desarrollar el proyecto sobre Prospección Sísmica, en la Plataforma Continental del Ecuador, para el efecto un grupo de expertos del Dpto. de Ciencias del Mar del INOCAR, realizaron el E.I.A en los aspectos biológicos más importantes, y los grupos de organismos que mayormente pudieran ser afectados en el desarrollo del proyecto.

Se analizó la época en que existe el menor número de mamíferos marinos frente a las costa de Ecuador, que coincida con la época de menor intensidad de los afloramientos producidos por el Ecosistema de Humboldt y que influyen en la productividad que hay en la costa ecuatoriana y alrededor de la Isla La Plata, esta isla, es área protegida, que esta dentro del Parque Nacional Machalilla (PNM), por lo que se recomendó ampliar la distancia de protección de 10 km a 15 km, para minimizar los efectos de la prospección sísmica a la biodiversidad de este ecosistema marino insular.

Otro aspecto analizado fue determinar la fecha en que existe la menor productividad del mar, la menor biomasa planctónica del fitoplancton y zooplancton que coincida con la existencia del menor número de peces, con la finalidad de minimizar el daño a estos recursos. Se consideró también la época de reproducción del camarón en su medio natural y la época donde ocurren sus mayores migraciones al ecosistema del manglar, así como la época de reclutamiento a las zonas de pesca.

Otro aspecto importante que se consideró fue la época de turismo y sus efectos económicos. Con todas estas consideraciones y muchas otras más, se determinó que la fecha más recomendable y apropiada para realizar la prospección sísmica eran los meses de diciembre y enero.

Considerando que es pertinente trabajar con sinergias, pensando en el país, protegiendo, conservando y explotando nuestros recursos de manera sustentable y sostenible para el bienestar de todos y las futuras generaciones, se planificó trabajar en conjunto con la Fundación de Mamíferos Marinos del Ecuador (FEMM) y el Instituto Nacional de Pesca (INP).

¹ Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)-mcruz@inocar.mil.ec

ÁREA DE ESTUDIO

En el cruce costero se realizaron 28 estaciones distribuidas en 7 perfiles, ubicados en cada grado del mar ecuatoriano. Cada perfil tiene cuatro

estaciones que están a diferentes profundidades: 20, 30, 40 y 50 m. El primer perfil se localiza en el límite con Colombia y el último perfil con el límite del Perú (Figura 1).

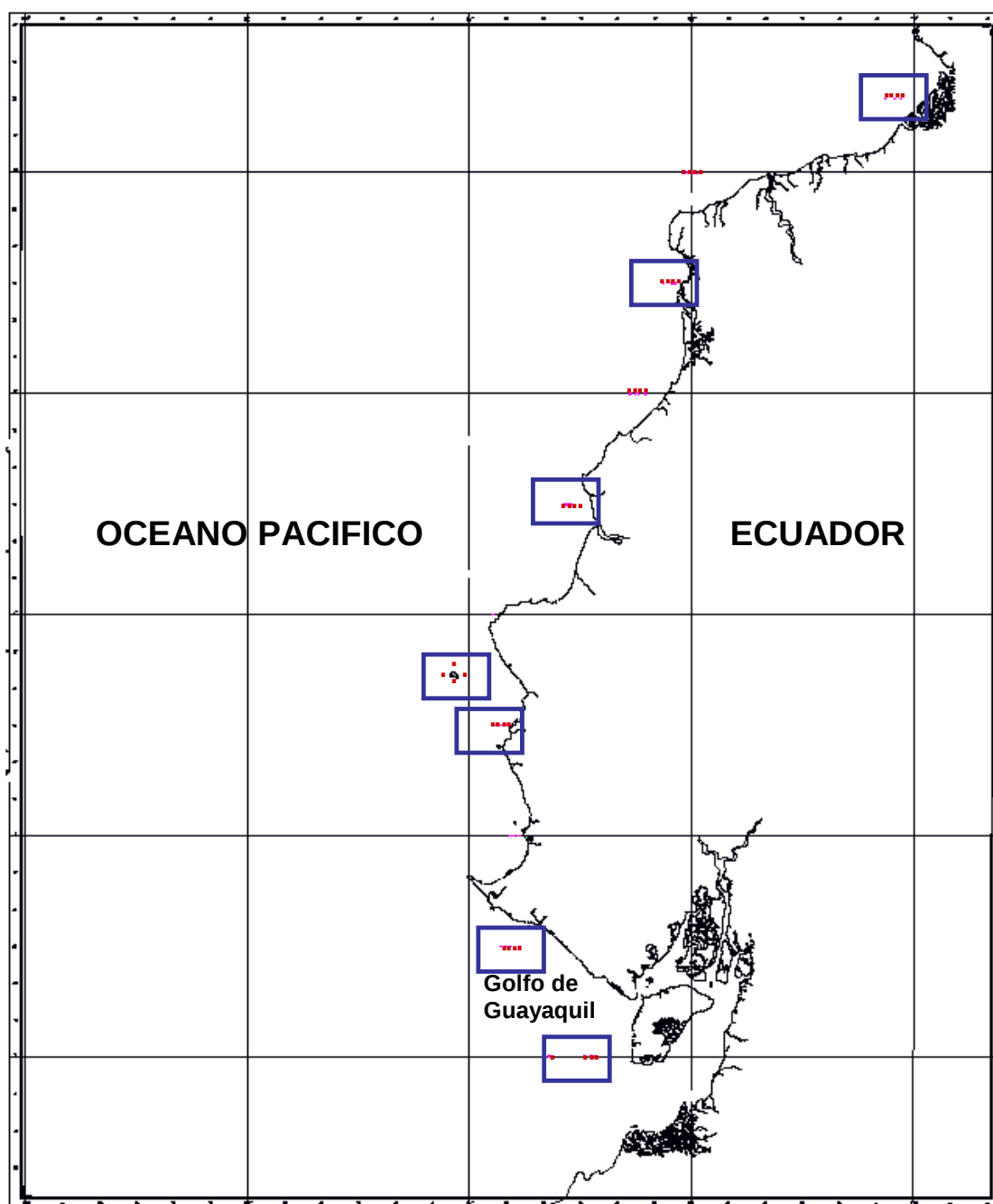


Figura 1. Posición de las estaciones costeras estudiadas

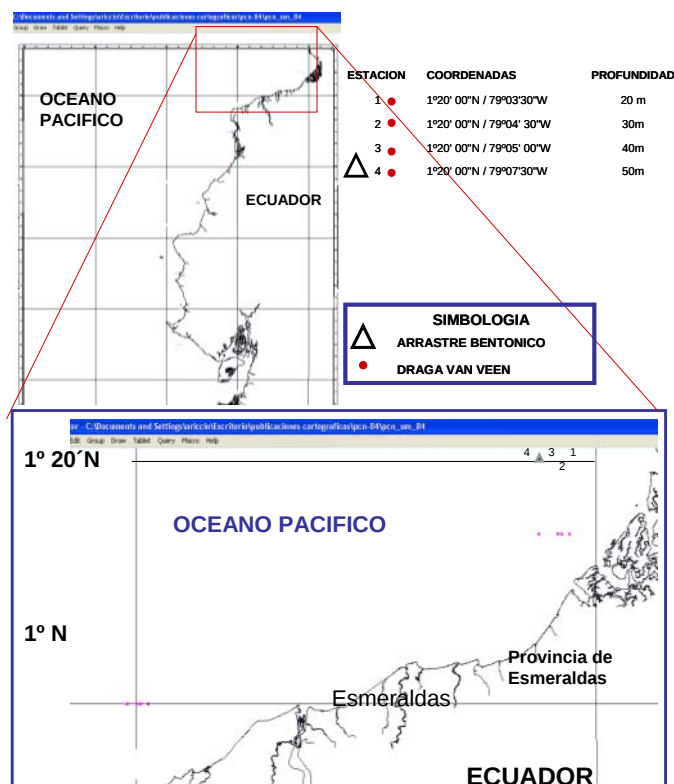
Como ejemplo, tenemos el primer perfil costero al norte del país, las estaciones están georeferenciadas con sus respectivas profundidades (Tabla 1)

Tabla 1.- Coordenadas geográficas de las estaciones, que se realizan a bordo de la LAE RIGEL

ESTACIONES	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD
1	1°20' 00"N	79°03'30"W	20
2	1°20' 00"N	79°04' 30"W	30
3	1°20' 00"N	79°05' 00"W	40
4	1°20' 00"N	79°07'30"W	50

De igual forma la ubicación en cada mapa orienta de manera clara y precisa el sitio a investigarse como se observa en el perfil 1, al norte del Ecuador (Figura 2), en la simbología indica que

en la estación de 50 m de profundidad se hace un arrastre cualitativo con una red biológica bentónica.



METODOLOGÍA DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Componente Física:

Para la obtención de los parámetros físicos el INOCAR utilizó el CTD SEABIRD el que fue

lanzado a 20, 30, 40 y 50 m de profundidad a fin de medir la distribución de la temperatura salinidad y profundidad.

Los datos fueron transmitidos a la computadora portátil con el software propio del CTD y utilizando el algoritmo de Wilson se calculó perfiles de velocidad del sonido (Figura 3).



Figura 3.- CTD estabilizándose e iniciando el programa antes de registrar los parámetros

En el crucero oceánico se realizan mediciones similares con el CTD hasta los 500 m de profundidad.

También se registra con un correntómetro las mediciones sobre la dirección, velocidad e intensidad de las Corrientes marinas, para ser interpretados por los oceanógrafos físicos en el INOCAR.

Componente Química (Calidad de agua)

Para el estudio de calidad de agua, se colectaron muestras de agua de mar con una botella Van

Dorn en superficie y fondo, se analizan in situ mediciones de pH, oxígeno disuelto, salinidad se preservaron todas las muestras obtenidas que luego son analizadas en laboratorio de Oceanografía Química del INOCAR, donde se analiza e interpreta: Oxígeno disuelto, nutrientes, amonio, nitrógeno total, DBO, DQO, análisis microbiológicos, Hidrocarburos del petróleo totales e Hidrocarburos aromáticos, Metales Pesados (Bario, Cromo, Plomo, Vanadio) y Pesticidas organoclorados y organofosforados (Figura 4).



Figura 4.- Obteniéndose la muestra de agua de la botella Van Dorn para realizar el estudio de los parámetros químicos.

Componente Biológica:

Contajes celulares:- La recolección de las muestras de agua de mar, se la realiza con botellas Van Dorn (superficie y fondo), y se preservan 250 ml de agua con una solución de yodo (lugol), posteriormente en el laboratorio es analizado por biólogos del INOCAR.

Productividad primaria.- Para los estudios de clorofila se colectan 1000 ml. de agua de mar; la que se filtra a bordo con la ayuda de una bomba al vacío y filtros millipore de celulosa de

0,40 mm de diámetro, luego son etiquetadas y protegidas con papel aluminio, se ponen en refrigeración para detener la fotosíntesis y su análisis e interpretación realizarla en los laboratorios de Biología marina del INOCAR.

Plancton.- Los biólogos de INOCAR, realizaron arrastres superficiales con una red de nylon para fitoplancton con un ojo de malla de 55 micras y zooplancton con malla de 335 micras (Figura 5). Los arrastres verticales para fitoplancton y zooplancton se los realizó solo en las estaciones que tenían 50 m de profundidad



Figura 5.- Redes de Nylon recolectando organismos del Plancton

Bentos.- Con la draga tipo Van Veen se obtienen muestras de sedimento las que son lavadas y tamizadas a bordo, luego se separan sus organismos de acuerdo a sus características

taxonómicas. En los laboratorios de INOCAR los biólogos analizan e interpretan los organismos del microbentos y macrobentos (Figura 6).



Figura 6.- Draga Van Veen (izquierda) subiendo y con el sedimento (derecho)

Arrastre bentónico.- Para los estudios cualitativos se usa una red biológica de arrastre bentónico. La muestra es lavada y tamizada a

bordo. De ser necesario los organismos son narcotizados antes de ser fijados y preservados (Figura 7).

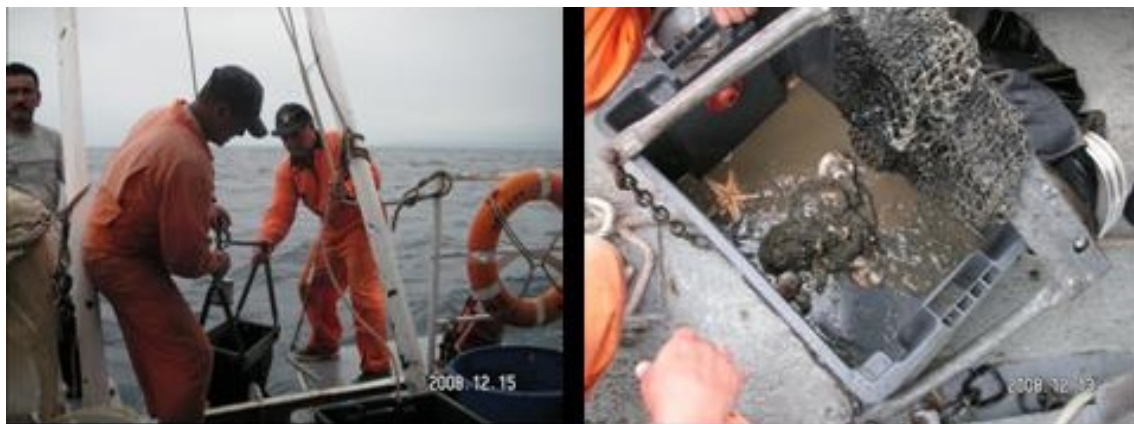


Figura 6.- Red Biológica de arrastre bentónico recolectando la macrofauna marina

Componente Recursos de importancia comercial:

Todos los Recursos pesqueros con énfasis en los demersales, pelágicos pequeños y grandes, así como el ictioplancton que incluyen huevos y larvas de peces, fueron evaluados por el personal técnico del Instituto Nacional de Pesca (INP).

Componente Mamíferos Marinos de la Fundación de (FEMM)

La Fundación Ecuatoriana de Mamíferos Marinos (FEMM), con la participación de cuatro especialistas se encargó de evaluar los Cetáceos, Reptiles y Aves a lo largo de la costa Ecuatoriana. Cada especialista tuvo la responsabilidad de un grupo de mamífero marino o aves, para determinar la composición y abundancia de la población de cetáceos, reptiles y aves oceánicas marinas y costeras, en el área de prospección sísmica, así como evaluar, categorizar y calificar los impactos ambientales.

Componente Geológica:

El análisis de la granulometría del sedimento fue realizado por los geólogos del INOCAR, esta información es utilizada por los biólogos, para relacionarla con las especies bentónicas.

Componente Socioeconómico:

El estudio Socioeconómico, tiene como objetivo, coordinar y socializar el proyecto principalmente con los gremios pesqueros, para evaluar las

actividades que se realizan en los meses de diciembre y enero.

Con toda esta información, de la biodiversidad marina del Ecuador, se pretende seguir con la evaluación para determinar los impactos ocasionados por la prospección sísmica y recomendar las medidas pertinentes para proteger nuestros recursos en el país.

Estos esfuerzos que se están realizando para lograr determinar las riquezas minerales que tiene el país en su Plataforma continental, deben realizarse ahora, cuando estos recursos como el petróleo, todavía tienen un valor considerable y obtener recursos económicos que nos permitan desarrollarnos mejor; es probable que los recursos del petróleo en un futuro, tengan menos valor por el avance de la tecnología y sea sustituido por otras fuentes energéticas.

Es ahora que debemos aprovechar nuestros recursos, pero de manera sustentable y sostenida minimizando el daño ecológico y aplicando medidas de remediación por el bienestar de los pueblos.

CONCLUSION

Para conocer el estado actual del ecosistema marino antes de que se realice la Prospección sísmica en el mar ecuatoriano, el INOCAR,

obtuvo para su estudio de Impacto ambiental (EIA), a bordo de la LAE RIGEL durante el crucero costero un total de 809 muestras en las 28 estaciones programadas, distribuidas de la siguiente manera:

Para los estudios Biológicos 210 muestras, de las cuales se destinaron 32 para contajes celulares, 32 para Clorofila, 26 de Fitoplancton, 26 de zooplancton, 38 para Macrobentos, 28 para Microbentos y 28 muestras para la granulometría del sedimento.

Para los estudios químicos, se obtuvieron 599 muestras, distribuidas para las componentes Calidad de agua y sedimentos, distribuidas así:

En el sustrato agua, las muestras se distribuyeron de la siguiente forma: 56 para temperatura, 56 para la salinidad, 56 para análisis de la conductividad eléctrica, 56 para medir el pH, 56 para los análisis de los nutrientes, 56 para determinar el nitrógeno y amonio, 28 para DBO, 13 DQO, 29 para determinar los coliformes totales y fecales, 17 para Hidrocarburos Totales del Petróleo e hidrocarburos aromáticos, 17 para sólidos totales, 13 para metales pesados y 12 para pesticidas.

En el sustrato de fondo o sedimento se obtuvieron 12 muestras para metales pesados, 10 para pesticidas, 16 para Hidrocarburos Totales del Petróleo e hidrocarburos aromáticos, 14 para coliformes totales y fecales, 27 para azufre elemental y 27 para nitrógeno y fósforo orgánico.

La interpretación del estado de salud de los ecosistemas es realizada por el biólogo especialista en su grupo de organismo, la identificación se realiza a nivel de especie para la interpretación del medio ambiente y los parámetros químicos son interpretados por cada uno de los químicos en su especialidad.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo de la nación, Argentina. Agosto 2010

en (<http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=173&aplicacion=glosario&IdPalabra=1133>)

([http://es.wikipedia.org/wiki/Resiliencia_\(ecolog%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Resiliencia_(ecolog%C3%ADa)))).

BIBLIOGRAFIA

Instituto Oceanográfico de la Armada, 2009.
Estudio de Impacto Ambiental para los Estudios de Prospección Sísmica 2D (bidimensional) frente a las costas de Ecuador.
Páginas Web visitadas: