

**LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NUEVOS CALADEROS
DE PESCA EN EL BANCO DE LAS ÁNIMAS Y ZONAS
CIRCUNDANTES, MAR CARIBE DE COLOMBIA**

JUSTO GERMAN TEJEDA WITT

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA PESQUERA
SANTA MARTA - COLOMBIA
2012**

**LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NUEVOS CALADEROS
DE PESCA EN EL BANCO DE LAS ÁNIMAS Y ZONAS
CIRCUNDANTES, MAR CARIBE DE COLOMBIA**

JUSTO GERMAN TEJEDA WITT

Informe de prácticas extendidas para optar al título de Ingeniero Pesquero

M. Sc. HARLEY ZUÑIGA CLAVIJO

Ingeniero Pesquero

Tutor Universidad del Magdalena

M. Sc. JUAN CARLOS JAIMES

Biólogo Marino

Tutor Asociación de Buzos Técnicos de Santa Marta

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA PESQUERA

SANTA MARTA - COLOMBIA

2012

DEDICATORIA

A la memoria del viejo Justo (El chacho de cañaveral)

A mi madre por su bondad, persistencia y nunca dejó de creer

A mis hermanos, para el que cree todo es posible.

Y a mis hijos, la razón de mi existir y de todos mis esfuerzos y sacrificios.

AGRADECIMIENTOS

Al Dios todopoderoso por sus bendiciones, gracia, bondad y fortaleza en mis momentos de angustia y de desmayo.

A la Asociación Buzos Técnicos de Santa Marta por su apoyo irrestricto sin el cual esta investigación no hubiese sido posible.

A todo el personal operativo y administrativo de la Asociación por su apoyo en las salidas de campo y faenas exploratorias.

A Juan Jaimes por su tutoría y acompañamiento en las primeras salidas exploratorias y por guiarme en la formación de un concepto conservacionista.

A todos los profesores que con paciencia y sabiduría a lo largo de toda la carrera formaron el carácter profesional del que gozo hoy, en especial a aquellos que entendieron que trabajar y estudiar simultáneamente no es tarea fácil.

A los profesores Harley Zúñiga y Jairo Altamar por su acompañamiento y dirección motivo de inspiración y superación (finalmente si resulté siendo un hombre de negocios).

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	8
1 INTRODUCCIÓN	9
1.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN	11
1.2 OBJETIVOS	13
1.3 ALCANCES	14
2 MARCO TEÓRICO	15
2.1 CALADEROS DE PESCA	15
2.2 CALADEROS DE PESCA: DISTRIBUCION ESPACIAL	15
2.3 APLICACIÓN DE LA HIDROACUSTICA EN LA DETECCIÓN DE PECES Y FONDOS DE INTERÉS	16
2.4 EL BUCEO EN LA BÚSQUEDA Y OBSERVACION DE CALADEROS	17
2.5 PESCA EXPERIMENTAL	17
2.5.1 Palangre de fondo	18
2.5.2 Nasas	19
2.6 CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL	19
2.7 BANCO DE LAS ÁNIMAS	21
3. METODOLOGÍA	23
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	23
3.2 EQUIPOS EMPLEADOS	23

3.3 METODOLOGIA DESARROLLADA	26
3.3.1 Estrategia de muestreo por Ecodetección	26
3.3.2 Estrategia de muestreo por buzo remolcado	27
3.3.3 Estrategia de muestreo por pesca experimental	27
3.3.4 Estrategia de muestreo por buceo en caladeros de pesca tradicionales	28
4. RESULTADOS	30
4.1 PUNTOS DE INTERES LOCALIZADOS	30
4.2 CARACTERISTICAS GENERALES	30
4.2.1 Visibilidad	30
4.2.2 Corriente	30
4.2.3 Vientos	33
4.3 ECOSISTEMAS CORALINOS LOCALIZADOS	33
4.4 TABLA DE DATOS CON LOS CALADEROS Y SISTEMAS CORALINOS LOCALIZADOS	35
5. DISCUSIÓN	37
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES	39
8. ANALISIS CRÍTICO DEL TRABAJO REALIZADO	40
9. BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	46

LISTA DE FIGURAS

	pág.
FIGURA 1. Construcción de jaula bentónica para experimentar engorde de langosta espinosa	12
FIGURA 2. Pesca experimental con casitas cubanas	13
FIGURA 3. Esquema de un palangre de fondo	18
FIGURA 4. <i>Lutjanus jocu</i> en un refugio coralino dentro la zona de estudio	21
FIGURA 5. Banco de las Ánimas	22
FIGURA 6. Área de investigación	23
FIGURA 7. Embarcación utilizada en la investigación	24
FIGURA 8. Ecosondas usadas en la investigación	24
FIGURA 9. Parte del equipo fílmico y fotográfico utilizado en el proyecto	25
FIGURA 10. Peces ecodetectados	26
FIGURA 11. Estrategia de muestreo por Buzo remolcado	27
FIGURA 12. Captura de <i>Lutjanus jocu</i> en nasas	28
FIGURA 13. Pescadores artesanales de boliche en la zona de estudio	29
FIGURA 14a. Carta Marina	31
FIGURA 14b. Carta Marina	32
FIGURA 15. Estructuras hermatílicas del caladero Montañita 1	34
FIGURA 16. Estructuras hermatílicas del caladero los chinos	34
FIGURA 17. Cardumen de Isabelitas del caladero Avionetas	35

RESUMEN

El mar caribe de Colombia no es ajeno al fenómeno mundial de la sobreexplotación pesquera y paulatina disminución de los recursos hidrobiológicos, particularmente en las zonas costeras, lo cual ha ocasionado la migración de los pescadores artesanales a zonas más alejadas de sus caladeros tradicionales. Esta situación, llevó a diseñar y ejecutar el proyecto cuyo objetivo fue la localización y caracterización de caladeros de pesca y sistemas coralinos en la zona del banco de las ánimas y áreas circundantes. Se incorporaron cuatro estrategias de muestreo: ecodetección, remolque de buzo, pesca experimental e inspecciones de buceo en caladeros de pesca tradicionales. La investigación se desarrolló entre los 10 y 50 metros de profundidad y se contó con equipos tecnológicos tales como: cámaras fotográficas y de filmación submarina, videosondas y GPS, lográndose ubicar 40 sitios de interés pesquero, cuyos fondos se caracterizan por ser coralinos y rocosos, destacándose en la mayoría de ellos la presencia de las familias *Lutjanidae* y *Serranidae*. Cada uno de los puntos de interés fueron inspeccionado visualmente y sus coordenadas de ubicación se mapearon con la finalidad de que sean usados como insumo para el desarrollo sostenible de la pesca artesanal marítima.

Palabras claves: caladeros, especies, fondo, corales, peces, langostas.

1. INTRODUCCIÓN

Condiciones climáticas apropiadas sumado a la afluencia de corrientes marinas que favorecen abundantes fuentes de alimentación, conduce a la existencia en los océanos de zonas en las que la proliferación de la vida marina y el número de peces es mayor que en otras regiones, constituyéndose en lugares apropiados para el desarrollo de las actividades pesqueras. Estas zonas denominadas caladeros se caracterizan por presentar una alta producción pesquera.

El agotamiento de los recursos pesqueros en los principales caladeros mundiales debido a la sobrepesca entre otros factores, se perfila como uno de los problemas más apremiantes que padecen mares y océanos (FAO, 2012). La vida oceánica a nivel mundial se encuentra en degradación, principalmente debido a la sobrepesca, la contaminación y a las directas e indirectas consecuencias del cambio climático (Hughes et al., 2005). El Caribe colombiano, no escapa a ese declive el cual primordialmente se ve reflejado en el agotamiento progresivo de los recursos pesqueros, lo que ha llevado a las comunidades de pescadores artesanales a practicar una pesquería de subsistencia (Manjarrés et al., 2005), lo cual ha hecho de la pesca una actividad inviable económicamente y más aún, si se tiene en cuenta el alto valor del combustible y el alto costo de los motores modernos de cuatro tiempos, llamados ecológicos por su bajo consumo de combustible y menor emisión de gases en comparación con los motores tradicionales de dos tiempos (FAO, 2005).

Las condiciones bajo las cuales se desarrolla la pesca artesanal en el mar Caribe colombiano en los actuales momentos, es precaria y se evidencia en los registros de capturas, que la pesca se realiza a manera de supervivencia más que una forma de vida; sumado a esto, está el hecho de que las comunidades pesqueras que aun subsisten de la pesca artesanal deben calar sus artes más lejos de la

línea de costa para poder ampliar las posibilidades de lograr capturas considerables que permitan sus sostenibilidad (Gómez-Canchong et al., 2004). Esta situación motivó a la comunidad de pescadores artesanales de la Asociación de Buzos Técnicos de Santa Marta a planear y ejecutar el proyecto localización y caracterización de caladeros de pesca y sistemas coralinos en el banco de las ánimas y áreas circundantes, cuyo objetivo es buscar, localizar e inspeccionar visualmente nuevos sitios de pesca con alto potencial a fin de trasladar hacia esos nuevos sitios el esfuerzo pesquero de esta organización y de esa forma aliviar la presión sobre los caladeros tradicionales (Zúñiga et al., 1996). En consecuencia la presente investigación se realizó con el propósito de localizar nuevos caladeros productivos que permitan un aumento en los volúmenes de captura, para lo cual se aplicaron cuatro estrategias de muestreos: ecodetección, remolque de buzo, pesca experimental e inspecciones de buceo en caladeros tradicionales. La profundidad escogida fue entre los 10 y 50 metros de profundidad. Los nuevos sitios de interés pesquero se registraron en una carta marina.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

La Asociación de Buzos Técnicos de Santa Marta, es una organización sin ánimo de lucro perteneciente al sector solidario, ajustado a las normas legales establecidas que rigen la materia, con el único objeto de propender por el mejoramiento socioeconómico de cada uno de los asociados, así como, desarrollar y fomentar la educación técnica ambiental, el cuidado del medio ambiente, la creación de alternativas para la protección de recursos tanto marinos como continentales, el desarrollo de proyectos de producción y mercadeo de especies hidrobiológicas, técnicas alternativas de pesca artesanal, batimetrías y estudios del lecho marino.

La empresa fue creada en Junio del 2003 bajo el nombre de Asociación de buzos técnicos y de pesca artesanal de Santa Marta y posteriormente bajo una reforma estatutaria se cambió la razón social a Asociación de Buzos Técnicos de Santa Marta; se encuentra registrada en la cámara de comercio de Santa Marta con el Nit 819905979-9 y dentro de la actividades a realizar resaltan el fomento de implementación de técnicas alternativas o mejorar las tradicionales para impulsar la pesca artesanal, generar bases de datos e impulsar la investigación aplicada. La empresa cuenta con permiso de pesca comercial artesanal otorgado por la Autoridad Nacional en Pesca y Acuicultura AUNAP (Anexo A), y licencia de explotación comercial No 034, otorgada por la Dirección General Marítima DIMAR.

La empresa posee un departamento o comité de pesca, cuya función es la construcción y mantenimiento de aparejos de pesca tales como nasas, palangres, refugios artificiales y la ejecución de faenas de pesca, ya sean investigativas o comerciales. Éste Comité de pesca es el encargado de las salidas de campo, la

toma y procesamiento de datos y la valoración de los caladeros en función de productividad, características físicas y geomorfológicas (Figura 1).



Figura 1. Construcción de jaula bentónica para experimentar engorde de langosta espinosa.

Entre los productos objetivos de captura de la Asociación figuran peces, crustáceos y moluscos. Los productos pesqueros fruto de las faenas de pesca son comercializados en el mercado local, entre los principales clientes se encuentran restaurantes como el Karey, Donde chucho, Panamerican, Gran Manuel y el hotel Irotama.

La asociación de buzos es una organización independiente, por lo que las actividades de investigación y exploración son financiadas con fondos que se

generan de las utilidades por la prestación de servicios marítimos, especialmente de buceo comercial. Ha participado como colaboradora y beneficiaria en proyectos experimentales ejecutados por la fundación Silakangama, cuyo objetivo fue la evaluación de refugios artificiales llamados casitas cubanas para la pesca de langosta y engorde de juveniles de langosta espinosa en jaulas bentónicas, luego la empresa en forma independiente realizó pesca experimental con éstos refugios (Figura 2).



Figura 2. Pesca experimental con casitas cubanas

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general:

Localización de nuevos caladeros de pesca que garanticen la producción pesquera de especies de alto valor comercial y el manejo responsable de los sistemas coralinos localizados.

1.2.2 Objetivos específicos:

1. Realizar una carta o mapa con los nuevos caladeros potenciales para la pesca.
2. Caracterizar los caladeros en lo que respecta a especies que lo habitan, tipo de fondo, corrientes, visibilidad y otros factores de interés.
3. Localizar y posicionar nuevos ecosistemas coralinos.
4. Crear una tabla de datos con los caladeros y sistemas coralinos descubiertos que permita incluirlos en la cartografía básica nacional e internacional a fin de entrar a ejercer mejor control sobre estos sistemas.

1.3 ALCANCES

Identificados los nuevos caladeros de pesca y sistemas coralinos se espera se incrementen los volúmenes de captura incidiendo en el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores. Y en el caso de los sistemas coralinos se pueda ejercer un monitoreo y seguimiento, dada la función fundamental que estos ecosistemas cumplen en los procesos biológicos implicados en el desarrollo de la vida oceánica.

Una vez conocida la distribución espacial de los ecosistemas coralinos detectados, se gestionará su divulgación en las organizaciones competentes para que puedan ejercer protección sobre esos ecosistemas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CALADEROS DE PESCA

Los caladeros son bancos de peces demersales que habitan ciertas zonas que involucran, fuerte influencia de variables climáticas, corrientes, características físicas, configuración del fondo, movimientos estacionales y reproductivos del recurso, estado del tiempo, temperatura, etc. (Zúñiga et al., 1996). Si se asocia la definición anterior a un ecosistema, se podría definir también un caladero como una unidad de organización biológica la cual está constituida por grupos de individuos que cohabitan en un área dada e interactúan entre sí con el medio que les rodea produciendo flujos de energía (Odum, 1969); en síntesis, un caladero de pesca es una zona en la que hay una gran población de organismos susceptibles de ser capturados mediante el uso de equipos de pesca, y que presenta ciertas condiciones climáticas y topográficas que propician fuerte productividad primaria y gran actividad trófica por lo que la cantidad de peces de esa zona, sobrepasa los niveles de otras zonas con características distintas, constituyéndose en lugares aptos para el desarrollo de actividades de pesca.

2.2 CALADEROS DE PESCA: DISTRIBUCION ESPACIAL

Tradicionalmente en la evaluación de las pesquerías no se considera la dimensión espacial. Pero, en las últimas décadas esta adquiere mayor importancia, haciendo énfasis en el efecto sobre las poblaciones explotadas inclusive tomando en cuenta el esfuerzo pesquero (Holmes et al., 1994). La influencia del componente espacial es un fenómeno de interés ya que la actividad pesquera busca la mayor concentración de organismos, los cuales no están distribuidos azarosamente en el espacio y el tiempo, sino que tienden a tener distribuciones agregadas, usualmente en respuesta a características particulares del ambiente marino.

El contexto espacial influye en la estructura y funcionamiento de las poblaciones animales (O'Neill, 2001) haciendo necesario que las estrategias de aprovechamiento consideren esa estructura para optimizar sus rendimientos en un esquema de uso responsable. Como consecuencia, realizar mapas de las pesquerías, los recursos y los factores bióticos y abióticos con que interactúan deben ser tareas prioritarias cuando se planea el desarrollo y manejo pesquero.

2.3 APLICACIÓN DE LA HIDROACÚSTICA EN LA DETECCIÓN DE PECES Y FONDOS DE INTERÉS

La necesidad de utilizar instrumentos que faciliten las actividades en el mar, ha generado el desarrollo tecnológico de aparatos que funcionan bajo el principio de hidroacústica, los cuales posibilitan ubicar zonas de pesca y detectar la presencia de cardúmenes de peces, la profundidad y características del fondo, permitiendo una mayor producción y disminuyendo el esfuerzo. Sin embargo, la utilización de esta herramienta en las pesquerías artesanales es limitada, por el desconocimiento del manejo e interpretación de los equipos y por efectuar el ejercicio costo-beneficio de su utilización (Clases magistrales de Ecodetección con el profesor Jairo Altamar, Santa Marta, 2008), el desarrollo que ha alcanzado la tecnología en los últimos años, ha bajado los costos y mejorado notablemente la calidad de los equipos facilitando la accesibilidad a ecosondas para su uso en pesquerías. La aplicación de la hidroacústica en la detección de peces y fondos juega un papel fundamental a la hora de realizar reconocimientos de fondos y de recursos demersales dado que permite una aproximación general a la abundancia y distribución de los recursos de una zona de estudio que incluso haya sido poco o nunca accedida por los pescadores (Manjarrés et al., 2004).

2.4 EL BUCEO EN LA BÚSQUEDA Y OBSERVACIÓN DE CALADEROS

La actividad del buceo en el desarrollo de pesquerías ha sido usada desde tiempos remotos, los registros históricos dan cuenta de recolectores de esponjas,

corales, madreperlas y alimentos desde hace 5000 años, esta actividad era realizada a pulmón libre o apnea. Actualmente, el buceo ya sea autónomo o semiautónomo es empleado en varios países como Cuba, Honduras, Nicaragua, México y Colombia entre otros, en el desarrollo de pesquerías importantes de crustáceos, moluscos y algas entre otros productos (FAO, 2002).

El uso del buceo autónomo en la búsqueda de sitios de interés pesquero y observación de la ictiofauna habitante se fundamenta en el hecho que algunos sitios son habitados generalmente por langostas y no corresponden a estructuras hermatípticas de gran tamaño, dado que se levantan del lecho marino escasamente unos 40 a 50 cm, lo que dificulta su ubicación por el método de Ecodetección, por lo que, estos sitios deben buscarse con métodos alternativos como el remolque de buzo utilizado en esta investigación, por otro lado la observación directa del sitio de interés, permite obtener de primera mano información de las características de los sitios de interés relacionadas con tipo de estructuras, altura promedio, especies encontradas, visibilidad y otros factores importantes. El factor limitante para el uso del buceo en exploraciones es la profundidad dado que el nivel de riesgo de sufrir enfermedades por descompresión es directamente proporcional a la profundidad y entre mas profundo se bucee se dispone de menor tiempo de trabajo en el fondo, por tal razón esta investigación tiene un límite de profundidad de trabajo de máximo 50 m con el fin de disminuir el riesgo al momento de realizar inspecciones, fotografías y videos de los sitios de interés encontrados.

2.5 PESCA EXPERIMENTAL

2.5.1 Palangres de fondo

El palangre de fondo es un arte de pesca cuyo uso está ampliamente difundido a nivel mundial en la pesquería de demersales y pelágicos. El cual utiliza el sentido químico del pez dado que el olor emanado por la carnada hace que el pez nade

hacia el anzuelo y termine ingiriendo la carnada. El palangre esta compuesto por una línea principal de la cual penden unos bajantes denominados reinales, conectados a ciertos intervalos y en cuyo extremo llevan amarrados anzuelos con carnadas (Figura 3). Dependiendo del objeto de captura (Demersal o pelágico), existen grandes variaciones en los parámetros de los artes, tales como grosor, material de la cuerda principal o los bajantes, la distancia entre los anzuelos, así como los tipos de anzuelo y de carnada (FAO, 2005).

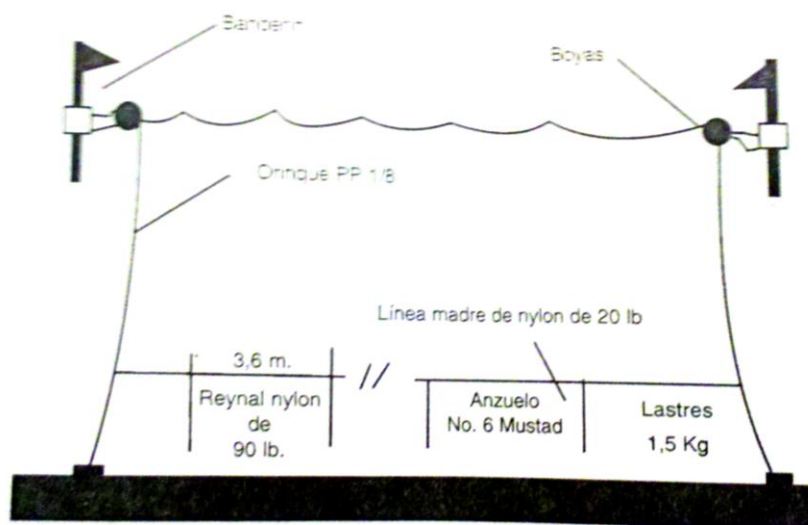


Figura 3. Esquema de un Palangre de fondo (Tomado de la Libreta del Pescador).

Investigaciones que tuvieron por finalidad la evaluación de recursos de interés comercial usaron este arte como herramienta de captura (Manjarrés et al., 2004), para estimar la abundancia y distribución de recursos demersales de interés comercial en el Caribe colombiano, con el fin de determinar volúmenes y áreas susceptibles de pesca.

Otra investigación que utilizó palangre de fondo como método de captura fue la realizada por el Programa de Cooperación Técnica para la pesca INPA-VECEP-UE, para la ubicación de caladeros entre boca de Camarones (La Guajira) y

Tasajera (Magdalena), Caribe colombiano 1996, (Zúñiga et al., 1996). Este trabajo dejó un documento llamado libreta del pescador, la cual contiene coordenadas y características de los caladeros encontrados durante el desarrollo de la investigación, entre los cuales figuran 16 caladeros encontrados en la zona comprendida entre Punta Gloria hasta 5 millas náuticas antes de la desembocadura del río Magdalena.

2.5.2 Nasas

Las nasas son un arte de pesca tipo trampa, cuyo principio general de captura es atraer a la especie objetivo de pesca a ingresar y de la cual se le dificulta escapar. La pesca con nasas normalmente se basa en atraer organismos objeto de pesca con carnada (estimulo químico). Cuyo acceso se puede dar a través de una o varias entradas en forma de embudos. Generalmente las nasas se construyen de materiales como acero, madera, fibras naturales, plásticas y su forma varía entre cajas, conos, cilindros, esferas o botellas (Nedelec, 1984). El tamaño depende de la pesca objetivo y se fabrican desde nasas pequeñas para crustáceos y caracoles (0,3 m de diámetro y 0,2 m de altura) hasta nasas grandes rectangulares para centollas de 2x2x1 m. Las nasas normalmente se calan en el fondo de manera individual o en tren y se demarcan con una boya o con posicionamiento satelital (FAO, 2005). Las nasas suelen ser utilizadas tanto para pesquerías como para la evaluación de factibilidad de capturas de peces, crustáceos y moluscos con determinados tipos de nasas.

2.6 CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL

Los pescadores a lo largo de su vida adquieren experiencias y conocimientos empíricos que constituyen fuentes de información valiosas para la comunidad científica e investigadora (Cuello y Duarte, 2010), se sabe que los pescadores pueden poseer información crítica relacionada con variaciones interanuales y estacionales, fases lunares, condiciones oceanográficas, hábitats y diferencias en

el comportamiento y la abundancia de especies objetivos de captura y cómo estos factores determinan la estrategia pesquera (Johannes et al., 2000).

Teniendo en cuenta la importancia del conocimiento ecológico tradicional, se tuvo en cuenta la información suministrada por los pescadores de la Paz, Puerto La Loma, Aeropuerto, Ciénaga, Pueblo Viejo y Tasajera, quienes manifestaron la existencia de sitios de interés para la pesca, a los cuales solo pueden acceder de noche, guiándose por las luces mas altas ubicadas en los cerros y el puerto de Santa Marta debido a que no disponen de un posicionador satelital GPS (Entrevista con pescadores del área de interés); Por su testimonio se infiere que en la zona podría haber rocas submarinas o parches de corales dado que en varias ocasiones pierden sus artes e incluso sus anclas al quedarse enredados en el fondo.

Además de contar con la información proveniente de los pescadores de la zona, se tuvo en cuenta la observación de las especies capturadas por las comunidades de pescadores de las zonas descritas, constituyéndose en evidencia para poder inferir que en la zona de estudio existen caladeros cuyo fondo podría estar constituido por rocas submarinas o parches de corales, dado que en las capturas se observan grupos como los Serranidae los cuales suelen habitar fondos rocosos como refugio natural y algunas especies de Lutjanidos cuyo hábitat esta constituido por fondos rocosos o similares como en el caso del *Lutjanus jocu* (Figura 4) , *Lutjanus griseus*, *Lutjanus apodus* y *Lutjanus cyanopterus* entre otros.



Figura 4. *Lutjanus jocu* en un refugio coralino dentro la zona de estudio

2.7 BANCO DE LAS ÁNIMAS

El Instituto de investigaciones marinas INVEMAR, en su publicación Áreas Coralinas de Colombia, referencia al banco de las animas y lo caracteriza como un área que desde la perspectiva geomorfológica no corresponde realmente a una formación arrecifal de banco, dado que en el estudio desarrollado no se encontraron altos relieves arrecifales sobre la plataforma continental ni estructuras hermatípicas que alteraran en más de unos pocos centímetros la topografía del fondo de la plataforma (Figura 5). Es una asociación calcárea con desarrollo coralino naciente localizado cerca del borde de la plataforma continental, entre los 25 y 30 metros de profundidad, aproximadamente a 12 Km de distancia al norte de la costa de la Isla Salamanca (Díaz et al., 2000).

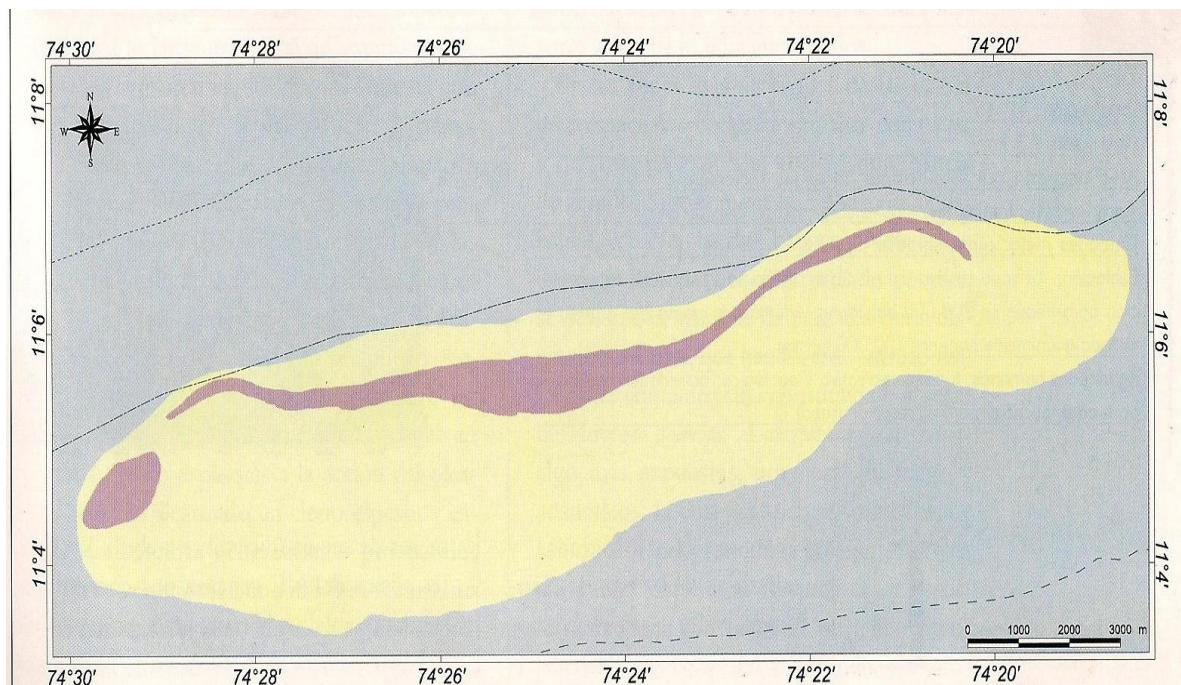


Figura 5. Banco de las Ánimas (Tomado y modificado de Díaz et al., 2000)

3. METODOLOGÍA

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el banco de las animas localizado geográficamente entre las latitudes $11^{\circ} 16' - 11^{\circ} 19' N$ y las longitudes $74^{\circ} 19' - 74^{\circ} 29' W$, cubriendo un área de 70.5 Km^2 aproximadamente y zonas adyacentes (Figura 6).



Figura 6. Área de investigación

3.2 EQUIPOS EMPLEADOS

Para el desarrollo de la investigación se utilizó una embarcación abierta de fibra de vidrio de nombre ASOBUZTPAR, con matrícula CP4 0857 de la Capitanía de Puerto de Santa Marta, con una eslora de 27 pies, motor fuera de borda de 70 HP (Figura 7).



Figura 7. Embarcación utilizada en la investigación

Como ayuda para la detección de peces y fondos de interés se utilizaron tres videosondas, Furuno FCV 667, Hummenbird 787 c y la más moderna la Furuno FCV 620, todas con frecuencia dual de 50 y 200 KHz (Figura 8).



Figura 8. Videosondas utilizadas durante la investigación

Para la toma de fotografías y videos se hizo uso de filmadoras subacuáticas marca Bonica y Sony, así como de cámaras fotográficas submarinas marca Sea Life DC

600 de 10 y 12 megapíxeles, (Figura 9). Para la localización de los sitios de interés encontrados se utilizó un GPS marca Magellan y dos Garmin; el modelo 76 y el Map 76 CSx.

Para la realización de las inspecciones, filmaciones, búsqueda y rescate de nasas extraviadas se utilizaron equipos de buceo, lo cual incluye tanque, regulador, chaleco compensador de flotabilidad, cinturón de lastre, aletas, traje de buceo y careta.



Figura 9. Parte del equipo fílmico y fotográfico utilizado en el proyecto

Para la realización de las cartas marinas se hizo uso del software Map Source y Base Camp, desarrollados por Garmin electronics.

En cuanto al material humano, por parte de la empresa se contó para las faenas con un número de entre cuatro a cinco personas constituidas por buzos, patrón de embarcación y ayudantes.

3.3 METODOLOGIA DESARROLLADA

Para el logro de los objetivos se estructuraron cuatro estrategias de muestreo: por ecodetección, muestreo mediante un buzo remolcado, muestreo por pesca experimental y muestreo por buceo en caladeros de pesca tradicionales

3.3.1 Estrategia de muestreo por Ecodetección

La exploración mediante ecodetección se realizó paralela a las faenas de pesca, durante el trayecto hacia la zona y una vez dentro de ella, se observó constantemente la pantalla del monitor de la videosonda para detectar protuberancias en el lecho marino o manchas de cardúmenes de peces en la pantalla (Figura 10); una vez que se observaba algo de interés se procedía a marcar el sitio con GPS y a realizar una inspección de buceo para determinar con seguridad si era un sitio de interés y verificar la información acústica. La videosonda fue programada para que al detectar un cardumen de peces o cambios bruscos de profundidad activara una alarma, cuyo evento fue inspeccionado directamente con buzos.

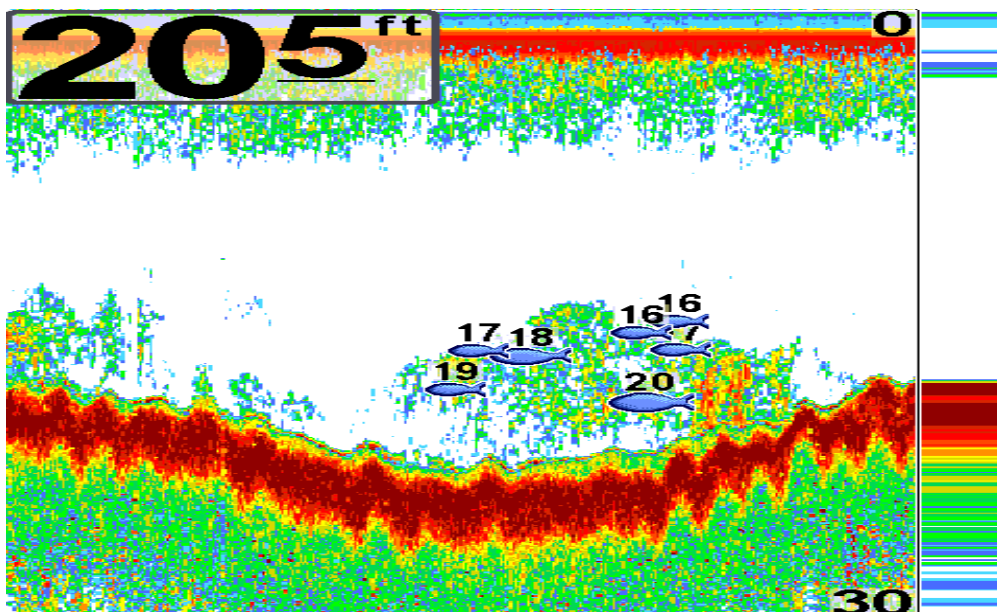


Figura 10. Peces ecodetectados

3.3.2 Estrategia de muestreo por buzo remolcado

El método consistió en remolcar en marcha lenta el ancla de la lancha mientras un buzo viajaba agarrado a la misma llevando consigo una boya, una vez que encontraba un sitio de interés se soltaba del ancla y liberaba la boya para indicar la presencia de un parche coralino o rocoso. Estos barridos se hicieron perpendiculares y paralelos a la línea de costa o en círculos que se ampliaban cada vez más sobre un punto escogido al azar o un punto del cual se tenía algún indicio por información previa de pescadores de la posible existencia de rocas o corales (Figura 11).

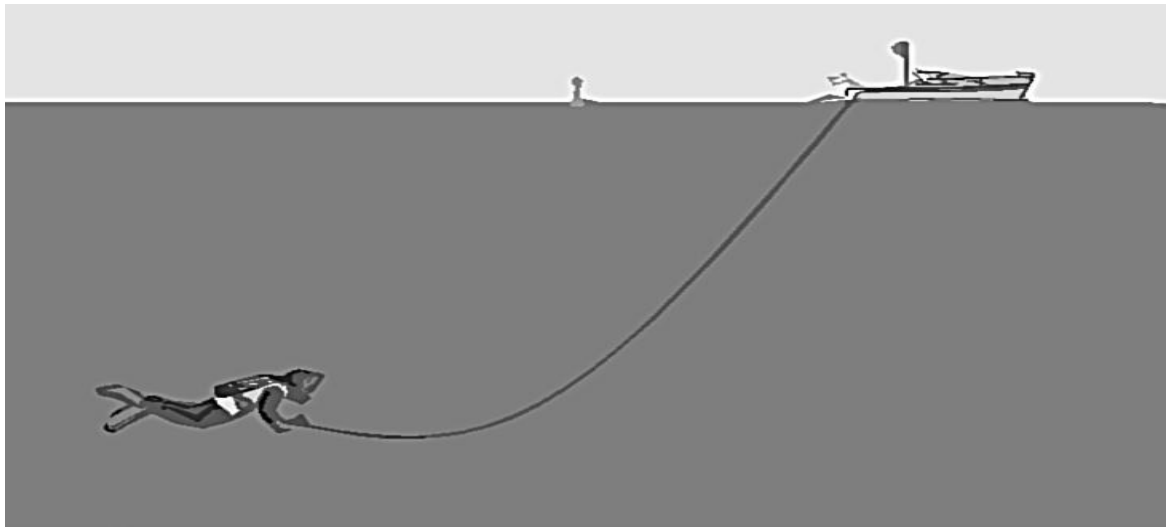


Figura 11. Esquema de estrategia de muestreo Buzo remolcado.

3.3.3 Estrategia de muestreo por pesca experimental

Consistió en calar nasas y líneas de palangres en sitios escogidos al azar dentro de la zona de estudio. Para el caso de las nasas, una vez que las mismas eran izadas a bordo, se infería según las especies capturadas la posibilidad de existencia de fondos rocosos o coralinos en ese sitio o zonas adyacentes, por lo que se procedió a realizar inspección con buzos el cual realizó barridos circulares

sobre el fondo en un radio de hasta 100 metros tomando como centro del barrido la coordenada donde se habían calado las nasas (Figura 12).



Figura 12. Captura de *Lutjanus jocu*, especie que habita fondos rocosos

Respecto al palangre de fondo, se caló en sitios escogidos al azar, una vez izado se procedió de igual forma que con las nasas, observando las especies capturadas identificando algunas que habitaran fondos coralinos o rocosos, para realizar buceo sobre el área con el objeto de determinar la composición del lecho marino en ese punto. Cuando se izó el palangre, siempre estuvo un buzo atento para desenganchar los anzuelos de las rocas, corales o algas y de paso tomar nota de las características del fondo.

3.3.4 Estrategia de muestreo por buceo en caladeros de pesca tradicionales

En el área de estudio, ejercen faenas pescadores de las zonas de la Paz, La Loma, Aeropuerto, Don Jaca, Ciénaga, Pueblo Viejo y Tasajera y con menor

frecuencia pescadores de la Bahía de Santa Marta. El testimonio de su conocimiento ecológico tradicional fue importante y determinante para llevar a cabo los objetivos del proyecto (Figura 13).



Figura 13. Pescadores artesanales de boliche que operan en la zona de estudio.

Se realizaron varias faenas con el acompañamiento de pescadores que testificaban la existencia de fondos rocosos, los cuales tenían “marcados” con referencias de accidentes geográficos y luces por lo que la mayoría expresó que solo podían acceder a esos sitios de noche. Cuando se inspeccionaron no se encontró algo significativo, no obstante, esos puntos fueron tomados como referencia y muy cerca se localizaron caladeros importantes.

4. RESULTADOS

4.1 PUNTOS DE INTERES LOCALIZADOS

Se ubicaron y registraron 40 puntos de interés, con profundidades que van desde 10 hasta 37 metros, cuyos fondos están constituidos por rocas, corales y sustrato calcáreo. Para efectos de identificación a cada caladero se le asignó nombre de acuerdo a la relación que guardaba con las especies encontradas o con la persona que lo inspeccionó, estos puntos se mapearon y se conformó una carta marina (figuras 14 a y 14 b).

4.2 CARACTERISTICAS GENERALES

4.2.1 Visibilidad

Durante el tiempo del desarrollo del proyecto, hubo buena visibilidad, lo cual fue un factor fundamental para la realización de fotografías y toma de videos. Es común observar el agua oscura en ocasiones debido a la influencia de las aguas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, pero se pudo comprobar que ésta generalmente es superficial debido fundamentalmente a la diferencia en las densidades de las aguas de la Ciénaga y el agua del mar. Esta capa de agua presenta un espesor que puede ir desde los 0.5 m hasta los 15 m dependiendo de las épocas lluviosas o secas.

4.2.2 Corriente

La corriente es casi constante todo el año, y generalmente en sentido occidente – oriente. Se observaron casos en donde a nivel superficial la corriente de la Ciénaga presenta un sentido occidente – oriente, pero a nivel de fondo una corriente fría y muy transparente con sentido norte – sur.

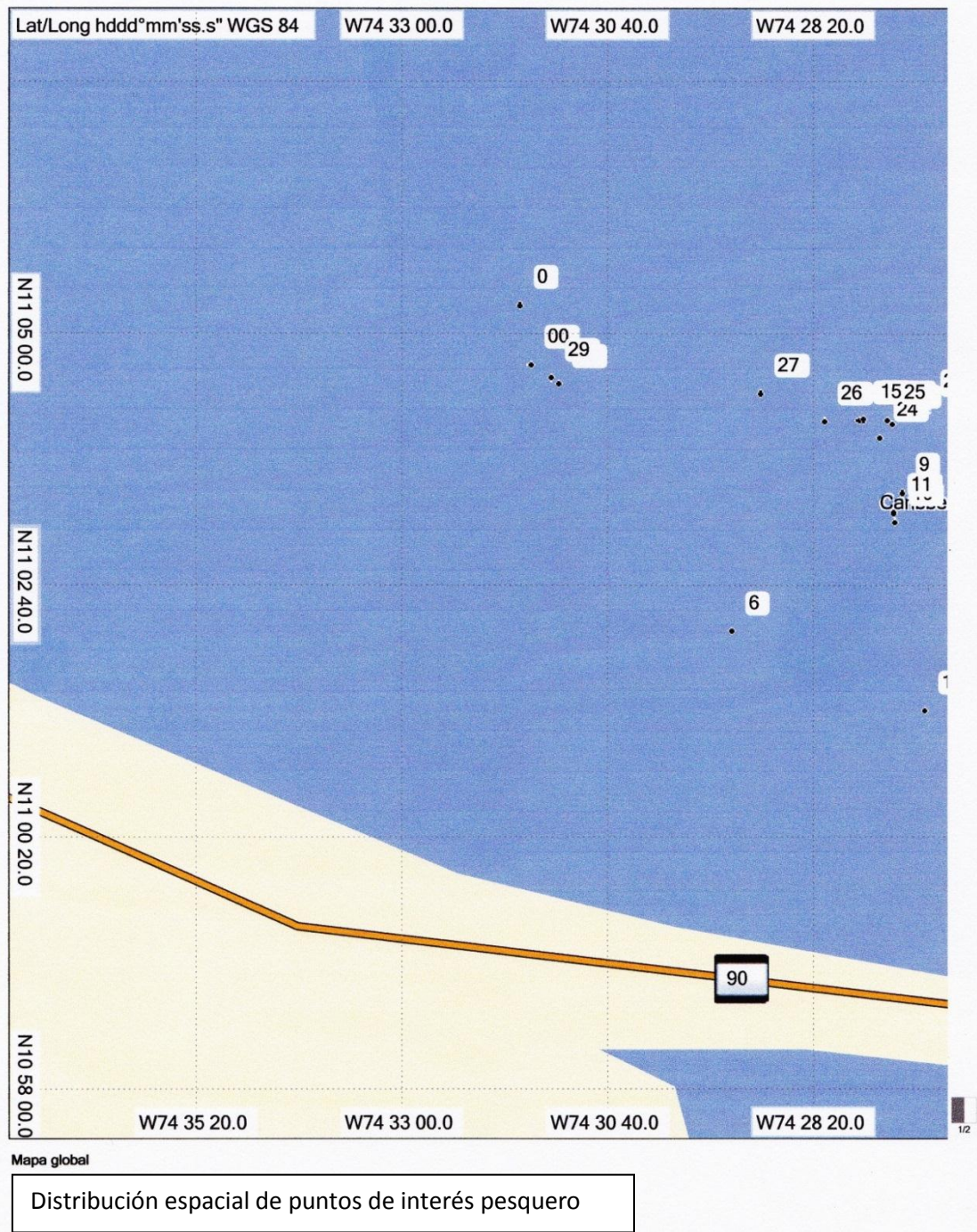


Figura 14 a. Carta marina realizada con los putos de interés localizados

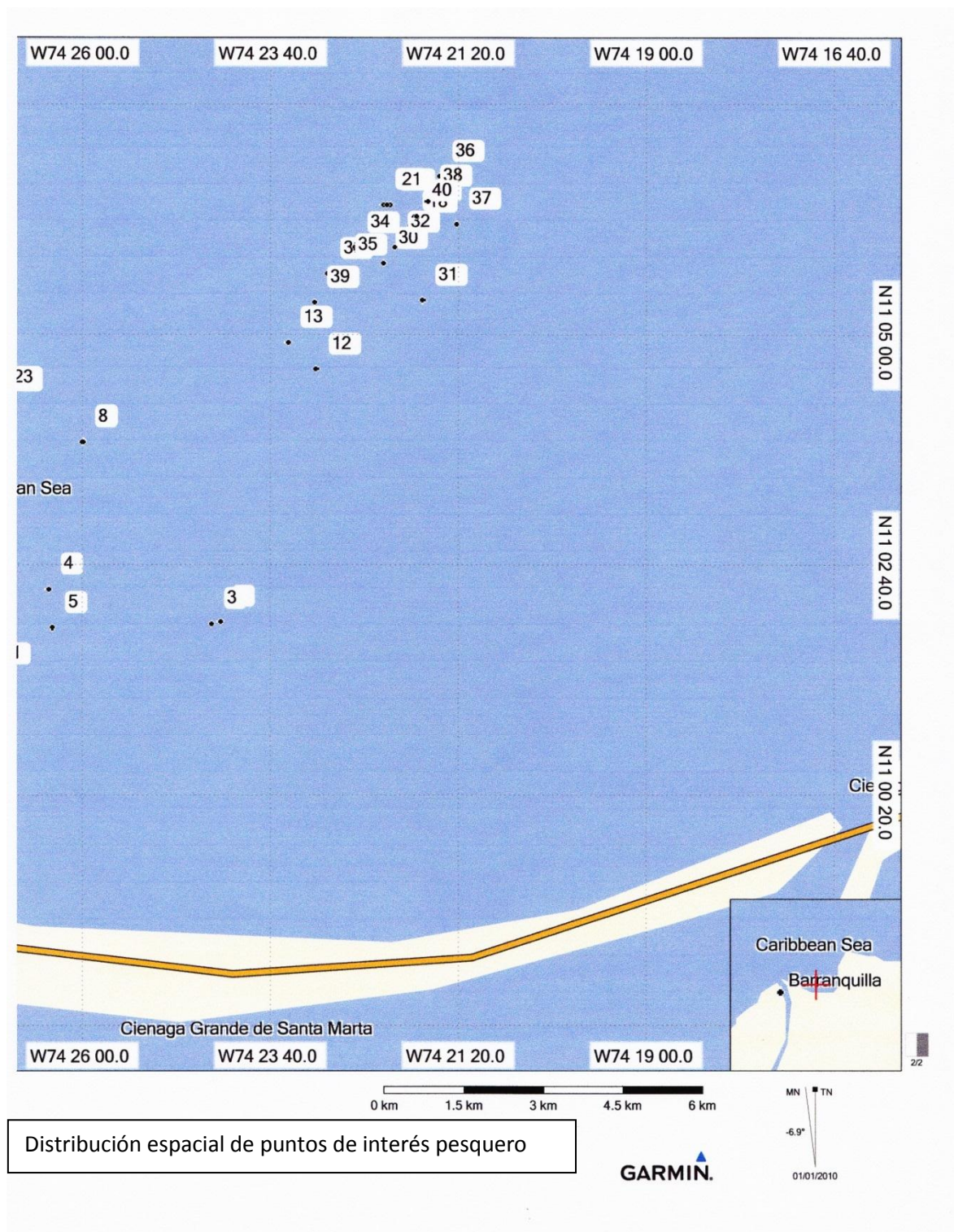


Figura 14b. Continuación.

4.2.3 Vientos

El viento ejerce un papel fundamental en la zona estudiada, dado que en gran parte de la zona los vientos alisios pegan de frente generando olas de tamaño considerable que pueden constituir un peligro para la navegación. Esta situación obligó a que todas las faenas programadas en ese sector, en época de vientos, se llevaran a cabo entre las 7 a.m., y 11 a.m., que es cuando el viento arrecia en la zona. En época de calma se pudo extender las faenas hasta la 4 p.m., salvo alguna interferencia de algún fuerte vendaval.

4.3 Aspectos relevantes hallados en el área de estudio

Los caladeros Montañita 1, montañita 2 y Ovadas, presentaron un alto porcentaje de langostas de la especie *Panulirus argos* ovadas durante todo el tiempo de la investigación, se infirió que estos caladeros podrían tratarse de sitios de desove.

En el caladero Mulatos se evidenció un alto nivel de hacinamiento, el volumen de ejemplares observados era abundante al punto que no cabían todos en el refugio rocoso que constituía su hábitat.

Cabe resaltar la presencia de la especie *Lutjanus jocu* en la mayoría de los 40 caladeros, independientemente si los fondos eran de tipo rocoso o coralino.

De las cuatro estrategias de muestreo utilizadas, la de mayores resultados fue Ecodetección, la cual permitió la ubicación de la mayoría (65%) de los caladeros descubiertos, en su orden le siguieron el método de remolque de buzo (17.5%), pesca experimental al azar (2.5%) e inspecciones de buceo en caladeros tradicionales (2.5%).

4.3 Ecosistemas coralinos localizados

Se localizaron estructuras hermatípticas de corales, las cuales alteran de manera significativa la topografía del fondo marino, levantándose desde el fondo hasta alturas que van desde los 0.5 hasta los 4 m aproximadamente (Figuras 15 y 16).



Figura 15: Estructuras hermatípicas del caladero Montañita 1

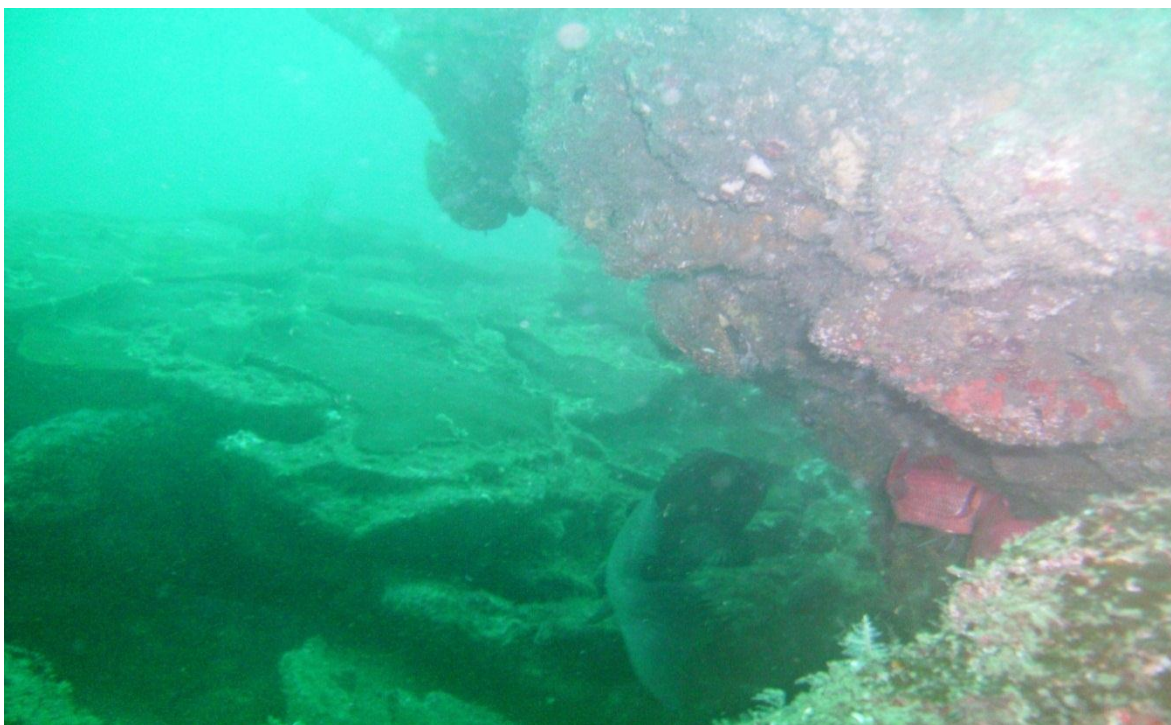


Figura 16. Estructuras hermatípicas del caladero Los chinos

Estas estructuras se presentan en forma de parches coralinos con áreas disímiles habitados por especies diversas de demersales y pelágicos, algunos rodeados de colonias extensas de macroalgas.

4.4 Tabla de datos con los caladeros y sistemas coralinos localizados

Fueron localizados caladeros importantes, cuya composición del fondo está formado por estructuras coralinas hermatípicas definidas, las cuales son habitadas por familias de peces de interés comercial, entre los cuales sobresalen los *Lutjanidae*, *Serranidae* y *Carangidae*.

Se encontraron caladeros con diversidad de especies siendo común encontrar una especie predominante entre las demás, debido a mayor abundancia en el sitio (Figura 17). Se registraron caladeros típicos de peces, de langostas y otros donde cohabitan tanto peces como langostas (Tabla 1).



Figura 17. Cardumen de Isabelitas del caladero Avionetas

Tabla1: Caladeros localizados durante el desarrollo del proyecto

	Nombre	Coordenadas	Profundidad promedio m	Tipo de fondo	Especie Predominante por observación	Estrategia de muestreo
1	Mulatos	11° 01' 30.4"N 74° 27' 03.2" W	10	Rocoso	<i>Lutjanus griseus</i>	Ecodetección
2	Montañita 1	11° 02' 05.4"N 74° 24' 16.3" W	15	coralino	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
3	Montañita 2	11° 02' 04.0"N 74° 24' 22.7" W	15	coralino	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
4	Chinos tico	11° 02' 25.0"N 74° 26' 24.2" W	15	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Remolque de buzo
5	Daño motor	11° 02' 01.5"N 74° 26' 21.0" W	15	Calcárea	<i>Lutjanus jocu</i>	Remolque de buzo
6	Chernas morunas	11° 02' 14.3"N 74° 29' 14.3" W	15	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
7	Bajo muñón	11° 03' 54.8"N 74° 25' 58.4" W	18	Rocoso	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
8	Al lado	11° 03' 54.2"N 74° 25' 58.7" W	18	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Ecodetección
9	Piedra wily	11° 03' 31.5"N 74° 27' 18.6" W	18	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Remolque de buzo
10	Piedra Just	11° 03' 15.4"N 74° 27' 23.5" W	17	Rocoso	<i>Panulirus argus</i>	Remolque de buzo
11	Piedra mely	11° 03' 20.4"N 74° 27' 24.3" W	18	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Remolque de buzo
12	Boca coño	11° 04' 38.7"N 74° 23' 04.8" W	20	Coralino	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
13	Bajo nuevo	11° 04' 55"N 74° 23' 26.0" W	24	Rocoso	<i>Panulirus argus</i>	Remolque de buzo
14	Piedra chernas	11° 04' 11.8"N 74° 27' 47.8" W	18	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
15	Coral rojo	11° 04' 12.1"N 74° 27' 45" W	18	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Ecodetección
16	Tico	11° 04' 09.6"N 74° 27' 25.1" W	18	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Ecodetección
17	Boca colorá	11° 06' 06.2"N 74° 21' 55" W	23	Coralino	<i>Caranx bartholomaei</i>	Ecodetección
18	Mero grieta	11° 06' 05.2"N 74° 21' 53" W	23	Coralino	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
19	Los angelitos	11° 06' 19.1"N 74° 22' 15.2" W	24	Coralino	<i>Pomacanthus paru</i>	Ecodetección
20	Cerca angelitos	11° 06' 18.9"N 74° 22' 09.8" W	24	Coralino	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Ecodetección
21	Cascajo alto	11° 06' 18.6"N 74° 22' 12.5" W	22	Coralino	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Ecodetección
22	Pitadora sur	11° 04' 16.1"N 74° 27' 01.9" W	20	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
23	Pitadora norte	11° 04' 18.1"N 74° 27' 01.9" W	20	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
24	Chinos y pulpo	11° 04' 02.1"N 74° 27' 33.7" W	18	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Ecodetección
25	Cuatro piedras	11° 04' 11.8"N 74° 27' 28.7" W	18	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
26	La guaya	11° 04' 11.3"N 74° 28' 11.6" W	20	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Ecodetección
27	Bloqueo VS	11° 04' 26.7"N 74° 28' 54.7" W	18	Rocoso	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
28	Tres piedras	11° 04' 31.8"N 74° 31' 12.4" W	34	Rocoso	<i>Seriola dumerili</i>	Pesca experimental
29	Piedra picúas	11° 04' 35.2"N 74° 31' 17.3" W	37	Rocoso	<i>Spyraena barracuda</i>	Pesca experimental
30	Piedra palangre	11° 05' 43"N 74° 22' 15" W	21	Rocoso	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Pesca experimental
31	Avionetas	11° 05' 20.6"N 74° 21' 45.5" W	18	Arenoso	<i>Chaetodipterus faber</i>	Pesca experimental
32	Plumas	11° 05' 53"N 74° 22' 06.1" W	22	coralino	<i>Lutjanus apodus</i>	Ecodetección
33	La pesa	11° 05' 36.8"N 74° 22' 36.1" W	22	Rocoso	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
34	Chernas	11° 05' 52.7"N 74° 22' 56.2" W	22	Rocoso	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
35	Matero langosta	11° 05' 39" N 74° 22' 45.4" W	22	Macroalgas	<i>Panulirus argus</i>	Ecodetección
36	Chernas ariscas	11° 06' 36.1"N 74° 21' 32.8" W	26	Coralino	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Ecodetección
37	Mero yesid	11° 06' 07.1"N 74° 21' 20.5" W	24	Rocoso	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Pesca experimental
38	Chinos y lora	11° 06' 21.1"N 74° 21' 42" W	23	Rocoso	<i>Lutjanus jocu</i>	Pesca experimental
39	Ovadas	11° 05' 19.3"N 74° 23' 06.0" W	21	Rocoso	<i>Panulirus argus</i>	Remolque de buzo
40	Chinos	11° 06' 12"N 74° 21' 50" W	24	Coralino	<i>Lutjanus jocu</i>	Ecodetección

5. DISCUSIÓN

A pesar de las investigaciones previas realizadas en proyectos que guardan relación con la temática tratada, es poco lo que se conoce acerca de la estructuras coralinas del Banco de las Animas y áreas circundantes (Díaz et al., 2000). Partiendo de los resultados obtenidos se puede afirmar que se realizaron importantes avances al registrar 40 nuevos puntos de interés, desde los cuales se obtuvieron volúmenes de captura de gran significado durante el desarrollo de la investigación.

Al realizar comparaciones entre los caladeros encontrados en este proyecto y los publicados en la Libreta del Pescador, no se encontraron coincidencias en coordenadas ubicadas dentro del área de estudio. No obstante, el caladero “Picúas”, se encuentra ubicado a 0.3 millas náuticas del caladero No 70 y a 0.8 millas del caladero No 69 de la libreta del pescador. La falta de coincidencia en los caladeros restantes se debe posiblemente a que los 16 caladeros que registra la libreta del pescador para esa zona, superan la profundidad de los 50 metros, profundidad colocada como límite en la búsqueda de caladeros para esta investigación.

Rueda et al., (2010) sostiene que la distribución espacial de los caladeros de pesca en el Caribe colombiano ocurre a lo largo de los nueve departamentos, ubicando las áreas de pesca a profundidades comprendidas entre 5 y 400 m de profundidad y menos de 1 mn hasta 80 mn en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y entre 1 y 400 m y menos de 1mn hasta 55 mn, en los departamentos del área costera continental. Las mayores intensidades de pesca se identificaron en el Cabo de la Vela (La Guajira), entre Rincón y Berrugas (Sucre), Moñitos (Córdoba) y frente a Bocas del Atrato (Golfo de Urabá). Estos resultados no mencionan los caladeros del banco de las ánimas y sus alrededores, pero concuerdan en cuanto a distribución sobre la plataforma continental y profundidad de los caladeros localizados en esta investigación.

6. CONCLUSIONES

- Los resultados indican que se han logrado los objetivos trazados y se espera avanzar a mayor escala teniendo en cuenta que la dimensión del área de estudio es extensa y existe la posibilidad de encontrar otros sitios de interés.
- Se localizaron estructuras coralinas de área y volumen considerable que alteran significativamente la topografía del lecho marino (Anexo B), las cuales no están reportadas, con el fin de que sean incluidas en la base de datos de sistemas coralinos nacional e internacional ya que estos juegan un papel fundamental en los procesos biológicos del océano, por tanto deben ser monitoreados a fin de establecer medidas de protección.
- Se creó un registro de datos con las coordenadas de los caladeros encontrados el cual se entregará a las autoridades pertinentes con el objetivo de gestionar medidas preventivas de protección (Tabla 1).
- Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto en cuanto a la ictiofauna encontrada (Anexo C), sobrepasó las expectativas, se pudieron alcanzar las metas trazadas y sentar bases para la continuidad del proyecto a mayor escala con el objeto de ampliar la base de datos que se dispone actualmente.

7. RECOMENDACIONES

Ampliar esta investigación de tal forma que se puedan localizar más caladeros y realizar una caracterización de los ya registrados de una forma más exhaustiva y completa que permita a futuro discutir la posibilidad de designar la zona de estudio como un área marina protegida, dado los importantes recursos hidrobiológicos hallados en la zona.

Entregar las coordenadas de los sistemas coralinos a las autoridades pertinentes para que tomen medidas informativas a los buques carboneros que se fondean cerca de donde están localizados los corales.

Pese a los resultados favorables obtenidos en el desarrollo de esta investigación, es posible obtener datos más amplios de variables físicas y biológicas de los ecosistemas, con instrumentación pertinente y apoyo de personal científico, por tanto se recomienda ampliar esta investigación teniendo en cuenta lo descrito.

8. ANÁLISIS CRÍTICO DEL TRABAJO REALIZADO

Analizando los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, se infiere que la actividad pesquera aun cuando es importante para el desarrollo de la economía de las comunidades que ejercen dicha actividad (FAO, 1995), tener conocimientos acerca de sitios con alto potencial pesquero resulta fundamental a la hora de traducir el esfuerzo en ganancias económicas. No se debe olvidar que estos sitios con alto potencial dependen en gran parte del buen funcionamiento de zonas de crianza y reproducción, por tanto, para un manejo responsable de los recursos reportados en esta investigación y una correcta aplicación de un enfoque precautorio, se necesita que las actividades de extracción sean acompañados de estudios dirigidos a caracterizar y evaluar el ecosistema de una forma sistemática, así como de su continuo seguimiento dado que la evidencia y experiencia indican que las pesquerías alteran el estado y funcionamiento de los ecosistemas (Cury et al., 2003).

Los caladeros encontrados deben ser aprovechados de forma responsable y para ello es esencial un plan de manejo por parte de las autoridades pertinentes, dado que una explotación desmedida de los recursos sin una gestión de manejo podría llevar a un agotamiento de los caladeros encontrados (FAO, 1995), los cuales a largo o mediano plazo se sumarian a la lista de los sobreexplotados.

La abundancia de vida marina observada en los puntos de interés registrados, se debe analizar desde varios ángulos y no solo desde el punto de vista de la productividad pesquera, dado que es posible que esta sea relativa a época, estado climático y fecha en la cual fue localizado el punto.

Por otro lado dicha abundancia, mas que ser un indicador de potencial pesquero podría ser un indicador del estado de los ecosistemas cuando no han sido alterados por acciones antropogénicas, además, se desconoce el rol que juegan estos ecosistemas desde el enfoque de sostenibilidad y conectividad entre poblaciones del Caribe Colombiano, e incluso es posible que su influencia trascienda fronteras puesto que en los océanos, estas realmente no existen. Las corrientes, olas y vientos transportan materiales y organismos extendiendo de esa forma la escala espacial de muchos procesos físicos y biológicos, razón por la cual los sistemas marinos tienden a ser más abiertos y las propiedades del agua a presentar efectos sobre las características físicas y biológicas de los sistemas marinos de tal forma que en el futuro, el éxito en el manejo de las pesquerías dependerá de las investigaciones dirigidas a entender los fundamentos de los mecanismos de la dinámica de los ecosistemas, su interacción con las pesquerías y el entendimiento de las interacciones entre especies y entre estas y su entorno (Carr et al., 2003).

Es de importancia el hecho que Los caladeros Montañita 1, montañita 2 y Ovadas, presentaron un alto porcentaje de langostas espinosas ovadas durante todo el tiempo de la investigación, se infirió que estos puntos podrían tratarse de sitios de desove por lo que esta observación debe ser analizada a luz de la biología reproductiva del recurso langosta, las cuales una vez cumplen el desarrollo embrionario, las naupliosomas salen del huevo y se incorporan al plancton; ayudadas por su fenotipo ya descrito, permanece suspendida en la columna del agua viajando pasivamente con las corrientes oceánicas. Con un fototropismo positivo inicial y de corta duración, se dirigen activamente a aguas superficiales para ser arrastradas por las corrientes marinas mar adentro; logrado ello, pasan a tener un fototropismo negativo el cual conservan por el resto de su vida planctónica lo cual les permite desplazarse activamente entre los 25 y 100 m de profundidad. Esta fase planctónica se lleva a cabo a través de 11 estadios larvarios, con una duración estimada entre 6 y 12 meses (Jaimes, 2010).

Partiendo del análisis de la biología de este recurso y teniendo en cuenta el concepto de metapoblaciones, sumado al hecho de la ubicación geográfica de estos posibles sitios de desove (Mar Adentro), es posible que las pesquerías de langosta en el mar caribe puedan estar siendo sostenidas en parte por los desoves que ocurren en nuestra área de estudio (Carr et al., 2003), por lo que se evidencia la necesidad de plantear interrogantes mas profundos que abarquen la dinámica poblacional de estas especies y gestionar el desarrollo de investigaciones mas complejas que arrojen luz sobre la incertidumbre en todos estos procesos fundamentales en el desarrollo de la vida oceánica.

BIBLIOGRAFÍA

Carr, M. H., J.E. Neigel, J. A. Estes, S. Andelman, R.R. Warner, and J.L. Largier. 2003. Comparing marine and terrestrial ecosystems: implications for the design of coastal marine reserves. *Ecological applications*, 13(1) : 90–107p.

Cochrane Kevern L. 2005. Guía del administrador pesquero Medidas de ordenación y su aplicación. FAO, documento técnico de pesca 424. Roma, Italia. pp 34 – 36

Cuello, F., L.O. Duarte. 2010. El pescador artesanal, fuente de información ecológica para la ordenación pesquera en el mar caribe de Colombia. En: Venezuela Proceedings Of The Gulf And Caribbean Fisheries Institute ISSN: 0072-9019 ed: v.62, p.463 – 470.

Cury, P., Shannon, L. J., and Shin, Y-J. 2003. The functioning of marine ecosystems: a fisheries perspective. In *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*, pp. 103-123.

Díaz, J. M., L. M. Barrios, M. H. Cendales, J. Garzon-Ferreira, J. Geister, M. López-Victoria, G. H. Ospina, F. Parra-Velandia, J. Pinzón, B. Vargas-Angel, F. A. Zapata y S. Zea. 2000. Áreas coralinas de Colombia. Serie de Publicaciones Especiales de INVEMAR No. 5, Santa Marta, pp 128 -129.

FAO. 1995. Código de conducta para la pesca responsable. Roma, Italia, pp 7- 11.

FAO. 2002. Informe de pesca No 715, Informe del segundo taller sobre manejo de las pesquerías de la langosta espinosa del caribe del área de la copaco La Habana, Cuba. Roma, FAO.

FAO. 2005. Medidas de ahorro de combustible y de costos para armadores de pequeñas embarcaciones pesqueras. Roma, Italia. 30 - 38 p.

FAO. 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. Rome, FAO. 176 pp.

FAO. 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. Roma, pp 60 - 61

Gómez-Canchong P; L Manjarrés; LO Duarte y J Altamar. 2004. Atlas pesquero del área norte del Mar Caribe de Colombia. Universidad del Magdalena, Santa Marta, 23p.

Holmes, E.E, M.A. Lewis, J.E. Banks y R.R. Veit. 1994. Partial differential equations in ecology: spatial interactions and population dynamics.

Hughes, T.P.; Bellwood, D. R.; Folke ,C.; Steneck, R.S. and Wilson, James. 2005. New paradigms for supporting the resilience of marine ecosystems. En: Trends in Ecology and Evolution Vol.20 No.7. Elsevier.

Jaimes Martínez, Juan. 2010. El recurso langosta en Colombia y su cultivo en jaulas flotantes como método alternativo de manejo. Tesis de Maestría en gestión y auditoría ambiental en ciencia y tecnología marina. Bogotá: Universidad de León. 25 p.

Johannes R.E., Freeman M.R. and Hamilton R. 2000. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. Fish and Fisheries 1:257–271.

Manjarréz, L; J.E. Viaña, J. Viaña, J. F. Torres, A.R. Vergara, G. Rodríguez y J. L. Correa. 2004. Prospección acústica- pesquera y caracterización ambiental de algunos recursos de tipo demersal en el caribe Colombiano, 2 p. En: Revista Virtual Intrópica [online], 2004, volumen 1. Disponible en:http://intropica.unimagdalena.edu.co/Ediciones/Volumen_1/Intropica_Vol_01-04.

Manjarréz, L; A. Vergara, J. Torres, E. Arteaga, J. Viaña, J. Arévalo y R. Galvis. 2005. Evaluación de peces demersales e ictioplancton en el mar caribe de Colombia, incluyendo condiciones oceanográficas. 3 p. En: Revista Virtual Intrópica

[online], 2008, volumen 2. Disponible en:
<http://intropica.unimagdalena.edu.co/index.php/ediciones/ed2005vol2>.

Nedelec, C., 1984. Definición y Clasificación de las Diversas Categorías de Artes de Pesca. FAO Doc. Tec. Pesca, (222): 63p.

Odum, E.P. (1969), La estrategia de desarrollo de los ecosistemas. En: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n26/aeodu.html>. 7/09/2012. 2:00 am.

O'Neill, R.V. 2001. Is it time to bury ecosystem concept? (With full military honors, of course). Ecology 82(12): 3275-3284.

Rueda, M., D. Marmol, E. Vilorio, O. Doncel, F. Rico- Mejia, L.Garcia Y A. Giron. 2010. Identificación, ubicación y extensión de caladeros de pesca artesanal e industrial en el territorio marinocostero de Colombia. INVEMAR, INCODER, AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS-ANH. Santa Marta.

Zúñiga, H; J. Daza, G. Higuera, J. Asis y J. Muñoz. 1996. Resultado de las campañas de pesca experimental para la ubicación de caladeros entre boca de camarones (Guajira) y tasajera (Magdalena). Caribe colombiano, pp 8-30.

ANEXOS

Anexo A: Permiso de pesca comercial artesanal de la Asociación de buzos

REPUBLICA DE COLOMBIA



**AUTORIDAD NACIONAL EN ACUICULTURA Y PESCA
- AUNAP -**

RESOLUCION No. **0157**) DE 2012
22 MAR 2012

"Por la cual se otorga un permiso de pesca comercial artesanal a la ASOCIACIÓN DE BUZOS TÉCNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA) identificada con N.I.T. No. 819005979-9"

EL DIRECTOR GENERAL (E) DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA - AUNAP -

En uso de las facultades que le confiere el Decreto 4181 del 03 de noviembre de 2011, Ley 13 de 1990 y su Decreto Reglamentario 2256 de 1991 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Decreto 4181 del 03 de noviembre de 2011, se crea la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP.

Que el artículo 3 del Decreto 4181 del 2011, estableció como uno de los objetivos institucionales de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, ejercer la autoridad pesquera y acuícola de Colombia, para lo cual adelantará los procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura, aplicando las sanciones a que haya lugar, dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de estos recursos, lo cual se encuentra acorde con lo consagrado en el artículo 1 de la Ley 13 de 1990.

Que de conformidad con el artículo 13 numeral 6º y el artículo 47 de la Ley 13 de 1990, corresponde a la AUNAP, autorizar los modos para ejercer la actividad pesquera, como es otorgar, prorrogar, modificar permisos.

Que la extracción es la fase de la actividad pesquera que tiene por objeto la aprehensión de los recursos pesqueros y solo podrá efectuarse utilizando artes, técnicas y embarcaciones permitidas. Su administración control y fomento le corresponde a la Autoridad pesquera, según lo establecido en el artículo 29 de la Ley 13 1990.

Que la ASOCIACIÓN DE BUZOS TÉCNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA), sin ánimo de lucro identificada con N.I.T. No. 819005979-9, por intermedio de su representante legal JUSTO GERMÁN TEJADA WITT, identificado con cédula de ciudadanía No. 85.470.458, solicitó a INCODER, mediante oficio del 01 de agosto de 2011, enviado por el Director Territorial Pesca y Acuicultura para la Región Caribe mediante memorando radicado No. 20113146461 del 16 de diciembre de 2011, permiso de pesca comercial artesanal para ejercer actividades de extracción de pesca con la embarcación ASOBUZTPAR, de bandera Colombiana en el Mar Caribe Colombiano, desde la desembocadura del río Palomino hasta la desembocadura del río Grande de la Magdalena, para lo cual aporta los documentos establecidos en el Acuerdo 009 de 2003.

Que el Servidor Público de la Dirección Territorial de Santa Marta, del INCODER Hernando Restrepo linero, realizó visita de inspección ocular mediante ficha sin número del 12 de

[Firma]

Continuación de la resolución "Por la cual se otorga un permiso de pesca comercial artesanal a la ASOCIACIÓN DE BUZOS TECNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA) identificada con N.I.T. No. 819005979-9"

octubre de 2011 y analizó todos los documentos aportados conceptuando la viabilidad del otorgamiento del permiso, según ficha sin número del 12 de octubre de 2011, concepto y documentación revisada por la Servidora Pública Miryam Larrahondo Molina, en el marco del Convenio Interadministrativo de Asociación 794 de 2011, reviso los documentos y requirió aclaración de los recursos pesqueros a extraer y artes de pesca, requerimiento atendido mediante oficio del 2 de marzo de 2012, radicado en este despacho bajo No. 4412110070 del 4 de marzo de 2012 y conceptúo que reúne los requisitos exigidos por la Ley 13 de 1990, su Decreto Reglamentario 2256 de 1991 y en especial lo consagrado en el Acuerdo 009 de 2003 y demás normas concordantes con la materia.

Que el INCODER mediante la Resolución No. 3787 del 28 de Diciembre de 2011, "Por la cual se asignan las cuotas de pesca en los espacios marítimos jurisdiccionales colombianos entre los diferentes titulares de permiso para la vigencia del 2012", estableció para la pesca artesanal una cuota de reserva de 1.309,2 toneladas para peces en el Caribe Colombiano, la cual se controlara de acuerdo a los desembarcos y se llevarán registros, una vez se llegue a la totalidad de la cuota asignada por la autoridad pesquera informará a los pescadores en pro del cese de la actividad pesquera, de acuerdo a la solicitud y al análisis es procedente asignar una cuota de quince (14) toneladas de peces y una (1) tonelada de otras especies relacionadas en la parte considerativa de esta resolución a la ASOCIACIÓN DE BUZOS TECNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA), para el año 2012, con la embarcación ASOBUZTPAR.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: OTORGAR permiso de pesca comercial artesanal ASOCIACIÓN DE BUZOS TÉCNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA), sin ánimo de lucro identificada con N.I.T. No. 819005979-9 y Matrícula Mercantil No. So501956 de la Cámara de Comercio de Santa Marta, con domicilio en la Calle 15 No. 39-29 en la ciudad de Santa Marta (Magdalena), para ejercer actividades de extracción de peces y Langosta con la embarcación ASOBUZTPAR, de bandera Colombiana, en el Caribe Colombiano.

ARTÍCULO SEGUNDO: Pesquería autorizada.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Pargo rojo	<i>Lutjanus purpureus</i>	Raya común	<i>Dasyatis guttata</i>
Pargo perro	<i>Lutjanus jocu</i>	Jurel	<i>Caranx caninus</i>
Pargo palmero	<i>Lutjanus analis</i>	Pulpo común	<i>Octopus vulgaris</i>
Pargo rayado	<i>Lutjanus synagris</i>	Langosta espinosa	<i>Panulirus argus</i>
Cojinúa	<i>Caranx crysos</i>	Cherna	<i>Hyporthodus acanthistius</i>
Madregal	<i>Seriola dumerili</i>	Robalo	<i>Centropomus nigrescens</i>
Navajero	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Mero	<i>Epinephelus itajara</i>
Barracuda	<i>Sphyraena barracuda</i>	Tiburón toyo	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>
Tiburón cazón	<i>Carcharhinus porosus</i>		

PARÁGRAFO: Está prohibido ejercer pesca directa sobre especies de tiburones y/o desarrollar actividades de aleteo en puerto o durante las faenas de pesca en altamar (Rel. 1633 del 2007).

ARTÍCULO TERCERO: Se autoriza la vinculación de la embarcación ASOBUZTPAR, de Bandera Colombiana, con las siguientes características:

Continuación de la resolución "Por la cual se otorga un permiso de pesca comercial artesanal a la ASOCIACIÓN DE BUZOS TECNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA) identificada con N.I.T. No. 819005979-9"

MATRICULA	CP-04-0857
MANGA(m)	2,28
ESLORA(m)	7,90
PUNTAL(m)	0,84
MOTOR (HP)	70
TRN(Ton)	2,35
TRB (Ton)	2,29
MATERIAL CASCO	Fibra de Vidrio

PARÁGRAFO PRIMERO: Área de operaciones.- El Caribe Colombiano desde la desembocadura del río Palomino hasta la desembocadura del río Grande de la Magdalena. Se exceptúan las áreas integrantes del sistema de parques nacionales y zonas de manejo especial.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Artes de Pesca autorizada.- La embarcación cuenta con un (1) Palangre de trescientos (300) anzuelos, tipo noruego No. 4 y 5, 15 nasas para peces 3x1x30 con ojo de malla 40x40mm con entradas cónicas construidas en marco de hierro, malla plástica y cuerdas en dacrón y nylon y 15 nasas langosteras.

PARÁGRAFO TERCERO: Puerto de desembarque.- Muelle el Rodadero, Santa Marta (Magdalena).

ARTÍCULO CUARTO: Término del permiso.- por un (1) año.

PARÁGRAFO: Para la prórroga del permiso deberá hacerse una solicitud por escrita, y tendrá que encontrarse al día en la presentación de informes de actividades, multas, etc., y podrá solicitarse hasta por el mismo término que fue otorgado el permiso, y la solicitud deberá hacerse con una antelación mínima de un mes antes del vencimiento de permiso objeto de la prórroga.

ARTÍCULO QUINTO: Destino de los productos.- 100% al mercado nacional.

ARTÍCULO SEXTO: La cuota anual autorizada.- es de nueve (14) toneladas de peces y una (1) tonelada de otras especies, para la vigencia del año 2012, en el Caribe Colombiano. Una vez se cope el total de la cuota asignada la autoridad pesquera se abstendrá de dar las autorizaciones correspondientes para el ejercicio de la actividad pesquera.

PARÁGRAFO: Para futuras vigencias le corresponde la cuota asignada en la resolución o acto administrativo correspondiente.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Valor de las tasas.- No se genera valor por concepto de la expedición del permiso de pesca comercial artesanal, teniendo en cuenta que el tipo de arte que se autoriza es Palangre y nasas; según lo establece el artículo tercero del Acuerdo 005 de 2003.

PARAGRAFO: La embarcación ASOBUZTPA, autorizada en el permiso de pesca comercial artesanal, no genera expedición de patente, teniendo en cuenta que la capacidad de registro neto (T.R.N.) es de 2,35, según artículo décimo segundo del Acuerdo 005 del 2003.

ARTÍCULO OCTAVO: El titular del permiso está obligado a presentar a la autoridad pesquera, informes anuales sobre la utilización del permiso, en los términos y condiciones establecidas en los Acuerdos No. 032 de 1993 y No. 015 de 1994.

PARAGRAFO: Es obligación del titular del permiso, notificar a la autoridad pesquera, de cualquier cambio de índole jurídica u operativa propia del permiso

[Handwritten signature and initials]

Continuación de la resolución "Por la cual se otorga un permiso de pesca comercial artesanal a la ASOCIACIÓN DE BUZOS TÉCNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA) identificada con N.I.T. No. 819005979-9"

ARTICULO NOVENO: El otorgamiento del presente permiso no exime al titular del permiso de dar cumplimiento a las disposiciones que exijan otros organismos oficiales.

ARTÍCULO DECIMO: Serán causales de revocatoria del presente permiso las siguientes:

1. La transferencia del permiso a terceros.
2. El amparo de actividades de terceros con el permiso.
3. La realización de actividades diferentes a las permitidas en el respectivo permiso.
4. La comercialización con productos o especies no contempladas en este permiso.
5. El incumplimiento de las obligaciones contenidas en el permiso.
6. La no utilización del permiso durante el término de un (1) año, salvo caso de fuerza mayor debidamente comprobada.
7. La no presentación de los informes anuales.
8. Transportar productos o recursos pesqueros sin el correspondiente salvoconducto.
9. Presentar información falsa o incompleta.
10. La no observancia de las disposiciones contenidas en la Ley 13 de 1990 y el Decreto Reglamentario No. 2256 de 1991, así como de los reglamentos expedidos por la AUNAP y los establecidos en esta resolución.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: El no cumplimiento de las obligaciones previstas en la presente resolución acarreará las sanciones consagradas en el artículo 55 de la Ley 13 de 1990 y además serán causales de revocatoria del presente permiso las previstas en el artículo 175 del Decreto 2256 de 1991.

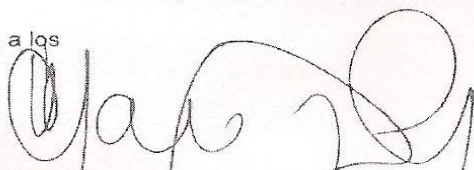
ARTICULO DÉCIMO SEGUNDO: Notifíquese personalmente al Representante Legal de la artesanal ASOCIACIÓN DE BUZOS TÉCNICOS DE SANTA MARTA (THECHNICIAN DEVERS ASSOCIATION OF SANTA MARTA), su apoderado o a quien autorice de conformidad con el artículo 44 del Código Contencioso Administrativo, para lo cual se entregará copia del mismo en forma íntegra y gratuita, de no surtir la notificación se procederá de conformidad con el artículo Art. 45 del Código Contencioso Administrativo, cualquiera que sea la forma de notificación de las antes enunciadas se debe advertir a los interesados que contra la presente decisión procede el recurso de reposición, el cual deberá interponerse por escrito ante el servidor público que emitió la resolución, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación. Surtanse los demás trámites de las anotaciones que correspondan.

PARÁGRAFO: Envíese copia de la presente decisión a la Dirección General Marítima – DIMAR, por lo de su competencia.

ARTÍCULO DECIMO TERCERO: La presente Resolución rige a partir de la fecha de su notificación.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

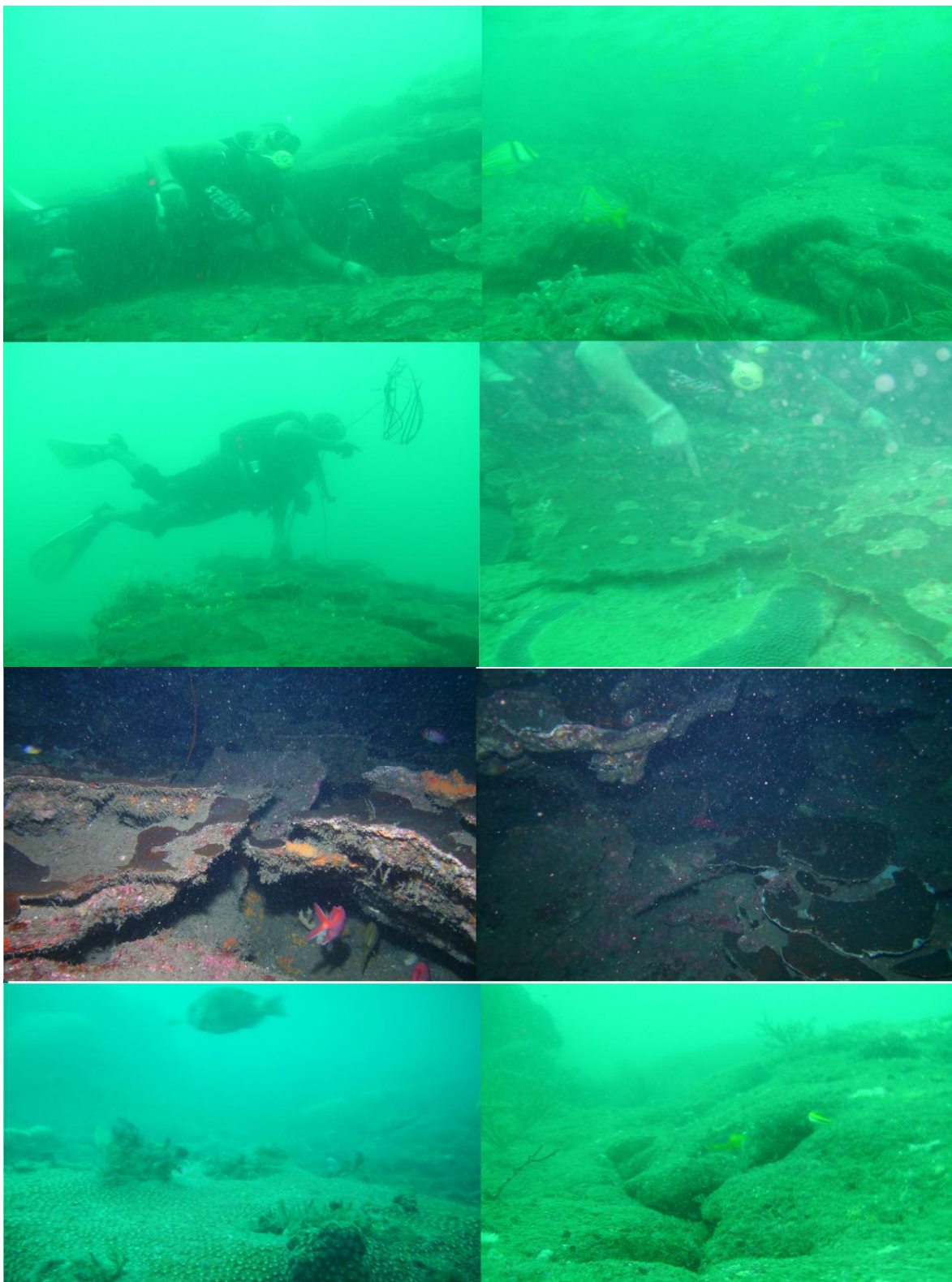
Dada en Bogotá, D.C., a los


CARLOS ALBERTO ROBLES CUCUYAME
Director General (E)

22 MAR 2012

Exp. ASOCIACIÓN DE BUZOS TÉCNICOS DE SANTA MARTA
ELABORÓ MIRIAM LARRAHONDO MOLINA PROFESIONAL ESPECIALIZADO -INCODER
REVISÓ MIRALBA CAMPOS CARDENAS, DIRECTORA TÉCNICA DE REGISTRO Y CONTROL (E) -INCODER

Anexo B: Estructuras hermatílicas observadas en el área de estudio



Anexo C: Ictiofauna observada en los sitios de interés

