

INVESTIGACIÓN DE CABLES SUBMARINOS

HABITAT & COMUNIDADES BENTÓNICAS

Joshua Morel Matos
Biólogo Marino
Clean Ocean Initiative, Inc.
Carretera 64 #3075 Bo. Maní
Mayagüez PR 00682 U.S.A.



1. Resumen

El objetivo de la Investigación de los Cables Submarinos para Hábitat y Comunidades Bentónicas es proporcionar una evaluación de los organismos acuáticos y hábitats que recorren la trayectoria de los cables submarinos. Durante la investigación, cinco cables submarinos en la costa norte de Puerto Rico son evaluados y analizados a lo largo del transecto por encima de la trayectoria de los cables. Los cables están bajo aplicación de permiso SAJ-2016-02016 (SP-CGR) conocido como Florico 1959, SAJ-2016-02699 (SP-CGR) conocido como Florico 1960 N, SAJ-2016-02700 (SP-CGR) conocido como Florico 1960 S, SAJ-2016-02701 (SP-CGR) conocido como SJ Bay 1888, y SAJ-2016-02703 (SP-CGR) conocido como SJ Bay 1928. La grabación de vídeo capturada por nuestro equipo de investigación, hace posible el análisis del fondo del océano y la recopilación de los datos ecológicos marinos. A pesar de que muchos entornos biogeográficos se incluirán en este estudio, nuestro objetivo principal es proveer componentes bióticos (organismos acuáticos y hábitats) encontrados a lo largo del trayecto del cable submarino.

2. Metodología

2.1 Diseño y análisis de la Investigación

Este informe describe los métodos utilizados para la investigación y análisis de los cables submarinos, las comunidades y los hábitats bentónicos, y presenta los conjuntos de datos derivados de ellos. Los objetivos específicos de esta investigación son, pero no limitados a:

1. Comparar la precisión de los mapas de cables submarinos de Global Marine y la ubicación real de los cables submarinos encontrada por los técnicos de Clean Ocean Initiative, Inc.
2. Obtener la confirmación visual de los cables submarinos (si es posible)
3. Recopilar todos los datos posibles de los hábitats circundantes, incluyendo composición y componentes ecológicos, en el trayecto de los cables submarinos de cada localización
4. Enumerar e identificar a nivel de especie (si es posible) toda la fauna y la flora observada desde una profundidad de 100 pies a 250 pies
5. Describir las posibles áreas en la cuales la remoción del cable submarino pudiera causar daños a los arrecifes de coral, a las especies amenazadas o cualquier "Essential Fish Habitat" (EFH)

2.2 Instrumentos

Durante el proceso de la Investigación de los Cables Submarinos para Hábitat y Comunidades Bentónicas, varias herramientas e instrumentos fueron utilizados.

- JW Fisher Pulse 12 - detector de metales remolcado por bote con inducción de pulso, con unidad de control superior
- JW Fisher DDW-1 Deep Dive Wing - diseñado con ala depresora para remolcar instrumentos a grandes profundidades
- Lowrance HDS-12 Gen3 con pantalla táctil, detector de peces / trazador gráfico
- Garmin GPSmap 541s
- Mapas Náuticos de Cables Submarinos de Global Marine
- Dos GoPro Hero 4 Silver con cubierta para inmersión profunda
- Intovatec Galaxy linterna impermeable para video
- Herramienta de subida de información Insight Genesis

2.3 Métodos

Utilizando las más actualizadas gráficas náuticas de cables submarinos de las aguas circundantes de Puerto Rico, adquiridas por Global Marine, fue posible elegir puntos de búsqueda con profundidades específicas para verificar

individualmente la localización actual de cada cable coaxial o telegráfico, y observarlos visualmente, cuando fue posible. Global Marine proveyó la escala GIS integrada a Google Earth, identificando cables submarinos telegráficos decomisionados en rojo y cables submarinos coaxiales decomisionados en verde. Solamente los cables submarinos presentados que salen de San Juan serán evaluados como parte del estudio.

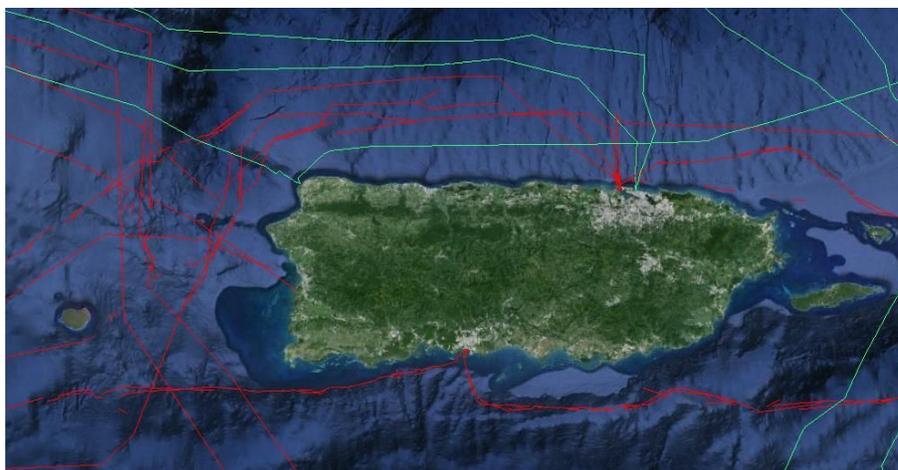


Fig. 1 Cables submarinos de telecomunicaciones decomisionados (telégrafo en rojo y coaxial en verde) fuera de las costas de Puerto Rico.

Nuestras cartas náuticas de cables submarinos de Global Marine demostraron la existencia de cuatro cables de telégrafo y dos cables coaxiales fuera de servicio en el área de San Juan. Investigando archivos y mapas históricos pudimos identificar tres cables submarinos adicionales (2 telégrafos y 1 coaxial) en el área entre la Bahía de San Juan y Condado. Nuestro equipo de investigación y buceo visitó cada área respectivamente, utilizando un detector de metales remolcado por bote con inducción de pulso, con unidad de control superior (JW Fisher Pulse 12) para confirmar las localizaciones de los cables submarinos en comparación con los mapas náuticos adquiridos de Global Marine. Luego, se utilizaron patrones y redes de búsqueda lineales y en “zig-zag” para trazar nuestros hallazgos en el Lowrance HDS-12 Gen3.

Luego de trazar varios mapas náuticos, continuamos utilizando el JW Fisher DDW-1 Deep Dive Wing con agujeros hechos a medida para asegurar las dos GoPro Hero4 Silver con cubierta para inmersión profunda y la linterna impermeable para video. En conjunto con nuestros puntos de paso provenientes del Lowrance, seleccionamos un trayecto comenzando desde una profundidad de 100 pies que permitirá trazar los puntos de paso hasta una profundidad de 250 pies. Con este método se logró salvar la ruta tomada en el Lowrance demostrando latitud, longitud y profundidad/contorno, y seguir el trayecto del cable submarino desde la superficie y nos permitió tomar video del hábitat, comunidades bentónicas e incluso el cable (cuando fue posible) con la ala de inmersión profunda. Cada trayectoria del cable fue capturada por video un total de tres veces.



Fig.2 Mapeo GIS de Global Marine con posibles cables de telégrafos submarinos en la Bahía de San Juan, Puerto Rico.

La información colectada de la ala de inmersión profunda fue luego transferida a una computadora para ser editada y analizada. El “Coastal and Marine Ecological Classification Standard” (CMECS) fue utilizado para organizar la información y clasificar el ambiente en el marco biogeográfico acuático, y libros de identificación de arrecifes fueron utilizados para identificar la meiofauna.



Fig.3 Mapeo GIS de Global Marine con posibles cables coaxiales submarinos en el Condado, San Juan, Puerto Rico.

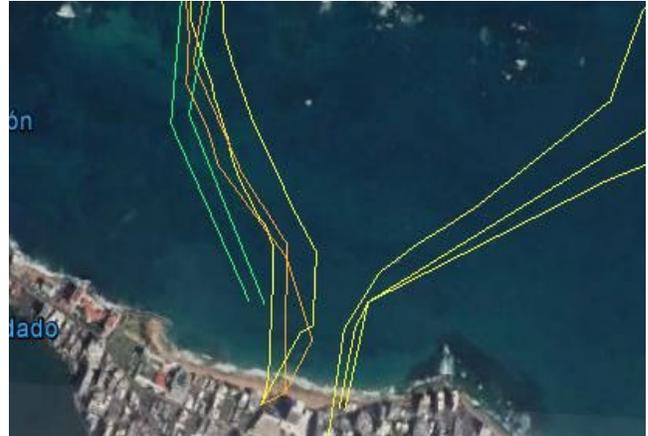


Fig.4 Mapeo GIS de Global Marine con todos los cables submarinos de telecomunicaciones en la área del Condado, San Juan, Puerto Rico.

Con varios cables submarinos de telecomunicaciones en cada área respectivamente nuestro equipo de buceo tuvo que inspeccionar cada cable y confirmar su diseño. Inspeccionando la superficie de cada cable submarino se puede determinar la diferencia entre coaxial y fibra óptica. En el área de Condado existen cables submarinos de fibra óptica (amarillo en servicio, anaranjado fuera de servicio) que siguen similares trayectos fuera del arrecife y se cruzan en varias ocasiones.

3. Resultados y Discusión

3.1 Marco Estructural y Componentes Ecológicos

Varios hábitats o eco-regiones se definen por el clima, geología e historia evolutiva. Conociendo el marco estructural y los componentes de un hábitat, tales como la estructura y características de la columna de agua o el carácter estructural geomórfico del fondo del mar, se pueden predeterminar diversos componentes bióticos que pueden coexistir en dichos hábitats. Utilizando el “Coastal and Marine Ecological Classification Standard” (CMECS) como nuestra base estructural, podemos proveer un marco comprensivo para la organización de la información y clasificar el medio ambiente en escenarios acuáticos biogeográficos. La siguiente información representa el marco estructural y componentes ecológicos para cada cable submarino.

3.1.1 Bahía de San Juan - Cables de Telégrafo

Subcomponentes de la Columna de Agua:

Capa

- 100 - 150' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).
- 151 - 200' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).
- 200 - 250' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).

Salinidad

- Aguas Euhalinas Promedio entre 35.5-36.4 ppt (partes por miles) tomado por varios meses (abril, mayo, junio) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente para nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

- Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 27°C (80°F) to 29°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo

Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestra investigación ya que aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limitrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para las investigación.

Características Bioquímicas

100 - 150' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).

Capa Nefeloide (capa de agua que contiene una alta concentración de limo y sedimentos, por lo general en la interfaz de la columna de agua bentónica. Esta capa puede ser muy parecida a lodo líquido. En los océanos profundos, la capa puede contener cientos de metros en espesor; en aguas menos profundas, con una menor cantidad de sedimentos finos, puede ser mucho más delgada (sólo unos pocos centímetros) o ausentes. El espesor es determinado por la composición de sustrato y el corte de corriente).

Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

151 - 200' Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

201 - 250' Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

Subcomponentes Geoformos

Composición Tectónica

Plataforma Epipelágica Continental Nerítica - Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas llanas por encima del límite de 200 metros, también conocido como plataforma marina.

Composición Fisiográfica

Plataformas Continentales/Insulares - La parte del margen continental que está entre medio de la orilla y la pendiente continental (o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una pendiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1°. Las plataformas insulares son análogos a las plataformas continentales pero rodean islas.

Geoformo

Antropogénico Cable (Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).

Biogénico	Ninguno observado.
Geológico	Depósito Fluvio-Marino (Materiales estratificados (arcilla, limo, arena, o grava) formado por ambos procesos, marinos y fluviales, como resultados de fluctuaciones sin mareas a nivel del mar, hundimiento, y/o la migración corriente (ej., materiales originalmente depositados en un entorno cercano a la costa y subsecuente, re-elaborados por procesos fluviales cuando el nivel del mar desciende)). Llanuras de arena – suelos de arena encontrados en la superficie y el fondo del mar, de aguas superficiales y profundas.

Subcomponentes del Sustrato:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

- Arena Media - La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 0.5 milímetros
- Arena Gruesa - La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena; tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 1 milímetro.
- Arena Limosa - La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por 50% a < 90% Arena; la remanente mezcla de Limo y Arcilla es 67% o más limo.

3.1.2 Condado, San Juan - Cables Coaxiales

Subcomponentes de la Columna de Agua:

Capa

- 100 - 150' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la picnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).
- 151 - 200' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la picnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).
- 200 - 250' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la picnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).

Salinidad

- Aguas Euhalinas Promedio entre 35.5-36.4 ppt (partes por miles) tomado por varios meses (abril, mayo, junio) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente para nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

- Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 27°C (80°F) to 29°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestra investigación ya que aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para las investigación.

Características Bioquímicas

100 - 150' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).

Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

151 - 200' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).

Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

201 - 250' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).

Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

Subcomponentes Geoformos

Composición Tectónica

Plataforma Epipelágica Continental Nerítica - Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas llanas por encima del límite de 200 metros, también conocido como plataforma marina.

Composición Fisiográfica

Plataformas Continentales/Insulares - La parte del margen continental que está entre medio de la orilla y la pendiente continental(o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una pendiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1°. Las plataformas insulares son análogos a las plataformas continentales pero rodean islas.

Geoformo	
Antropogénico	Cable (Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad o líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).
Biogénico	Arrecifes de Coral Superficiales/Mesofótico (Compuesto en su mayoría por arrecife de coral agregado)(continua formación de coral de alto relieve que se presenta en diversas formas y carece de canales de arena. Este tipo incluye formaciones de coral lineales orientadas de forma paralela al borde de la plataforma) Arrecifes de Coral Espuelas y Ranuras (Hábitat que contiene formaciones alternativas de arena y coral las cuales están orientadas perpendicularmente a la costa o banco/plataforma de escarpa. Las formaciones de coral (espuelas) de esta característica, típicamente poseen un relieve vertical (en comparación con el pavimento con canales de arena, y se encuentran separados de cada uno por 1-5 metros de arena o suelo duro claro (ranuras) aun cuando la altura y amplitud de estos elementos puede variar considerablemente. Este tipo de geoformo típicamente ocurre en el arrecife delantero o banco/plataforma de escarpa.
Geológico	Llanuras de arena – suelos de arena encontrados en la superficie y el fondo del mar, de aguas superficiales y profundas.

Subcomponentes del Sustrato:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

Arena Gruesa - La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena; tamaño medio de grano de 0.5 milímetros a < 1 milímetro.

Arena Muy Gruesa - La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena; tamaño medio de grano de 1 milímetros a < 2 milímetro.

3.2 Biota Bentónica

Todo componente biótico observado, a excepción de la biota planctónica, fue identificada y tomada en cuenta a nivel de especies (cuando fue posible). El método de identificación utilizado, facilita el entendimiento del hábitat, y potencialmente, si algún área pudiera ser un “Essential Fish Habitat” (EFH). En el acontecimiento en donde exista vasta cantidad de la misma especie, el acrónimo TMTC será aplicado significando demasiados para contar = “Too Many To Count”. Los nombres comunes permanecieron en inglés ya que la mayoría de sus nombres en español varían grandemente por región.

3.2.1 Bahía de San Juan - Cables de Telégrafo

Luego de observar el trayecto del cable de telégrafo submarino de la Bahía de San Juan se pudo considerar como un lugar solitario. Poco vida se encontró en estas áreas comparadas con arrecifes de coral o afloramientos rocosos en el fondo marino. En los niveles más altos de la columna de agua se observó concentraciones altas de nieve marina y cnidarios de libre flotación. El sustrato bentónico consiste mayormente de limo, haciendo posible observar evidencia de gastrópodos y gusanos

segmentados en los bancos de arena limosos a través del estudio. Otros vertebrados y invertebrados fueron observados adjuntos o nadando en los escombros encontrados en el fondo del mar.

Filo	Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado de 100' - 150'	Encontrado de 151' - 200'	Encontrado de 201' - 250'	Total Observado
Annelida	Southern Lugworm	<i>Arenicola cristata</i>	TMTC	TMTC	TMTC	TMTC
Mollusca	Queen Conch	<i>Strombus gigas</i>	1	0	0	1
Mollusca	Milk Conch	<i>Strombus costatus</i>	0	0	17	17
Chordata - Osteichthyes	Cero	<i>Scomberomorus regalis</i>	1	0	0	1
Chordata - Osteichthyes	Coney	<i>Cephalopholis fulvus</i>	3	0	0	3
Chordata - Chondrichthyes	Southern Stingray	<i>Dasyatis americana</i>	1	0	0	1
Porifera	Scattered Pore Rope Sponge	<i>Aplysina fulva</i>	0	0	TMTC	TMTC
Porifera	Giant Barrel Sponge	<i>Xestospongia muta</i>	1	0	1	2
Porifera	Variable Boring Sponge	<i>Aka coralliphaga</i>	1	0	0	1
Porifera	Row Pore Rope Sponge	<i>Aplysina cauliformis</i>	1	0	0	1
Porifera	Branching Tube Sponge	<i>Pseudoceratina crassa</i>	1	0	0	1
Cnidaria - Anthozoa	Wide-Mesh Sea Fan	<i>Gorgonia mariae</i>	2	0	0	2
Cnidaria - Hydrozoa	Hydroids	<i>Hydrozoa sp.</i>	TMTC	0	0	TMTC

3.2.2 Condado, San Juan - Cables Coaxiales

En el Condado, los corredores del cable submarino posee diferentes tipos de hábitats entre los 100 a 250 pies. Los arrecifes de coral de espuela y ranura y las llanuras de arena fueron los hábitat más comunes observados en esta área del estudio. Corrientes fuertes mantienen la visibilidad clara de ríos con desembocaduras cercanas y mueven toda sedimentación hacia el oeste a dirección de la Bahía de San Juan.

Filo	Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado de 100' - 150'	Encontrado de 151' - 200'	Encontrado de 201' - 250'	Total Observado
Annelida	Southern Lugworm	<i>Arenicola cristata</i>	0	TMTC	TMTC	TMTC
Chordata - Osteichthyes	Spotfin Butterflyfish	<i>Chaetodon ocellatus</i>	2	0	0	2
Chordata - Osteichthyes	Rock Beauty	<i>Holocanthus tricolor</i>	1	0	0	1
Chordata - Osteichthyes	French Angelfish	<i>Pomacanthus paru</i>	2	0	0	2
Chordata - Osteichthyes	Spanish Hogfish	<i>Bodianus rufus</i>	3	0	0	3
Chordata - Osteichthyes	Blue Tang	<i>Acanthurus coeruleus</i>	2	0	0	2
Chordata - Osteichthyes	Ocean Surgeonfish	<i>Acanthurus bahianus</i>	3	0	0	3
Chordata - Osteichthyes	Coney	<i>Cephalopholis fulvus</i>	4	0	0	4
Chordata - Osteichthyes	Slippery Dick	<i>Halichoeres bivittatus</i>	1	0	0	1
Chordata - Osteichthyes	Yellowtail Snapper	<i>Ocyurus chrysurus</i>	1	0	0	1
Chordata - Osteichthyes	Bicolor Damselfish	<i>Stegastes partitus</i>	2	0	0	2
Chordata -	Yellow	<i>Mulloidichthys</i>	5	0	0	5

Osteichthyes	Goatfish	<i>martinicus</i>				
Chordata - Osteichthyes	Queen Angelfish	<i>Holocanthus ciliaris</i>	1	0	0	1
Chordata - Osteichthyes	Yellowhead Jawfish	<i>Opistognathus aurifrons</i>	1	0	0	1
Chordata - Osteichthyes	Snapper	<i>Lutjanus sp.</i>	0	1	0	1
Porifera	Dark Volcano Sponge	<i>Svenzea zeai</i>	1	0	0	1
Porifera	Giant Barrel Sponge	<i>Xestospongia muta</i>	17	9	0	26
Porifera	Netted Barrel Sponge	<i>Verongula gigantea</i>	4	0	0	4
Porifera	Branching Vase Sponge	<i>Callyspongia vaginalis</i>	4	0	0	4
Porifera	Convolutated Barrel Sponge	<i>Aplysina lacunosa</i>	6	7	0	13
Porifera	Azure Vase Sponge	<i>Callyspongia plicifera</i>	2	1	0	3
Porifera	Touch-Me-Not Sponge	<i>Neofibularia nolitangere</i>	1	0	0	1
Porifera	Variable Boring Sponge	<i>Aka coralliphaga</i>	1	0	0	1
Porifera	Brown Tube Sponge	<i>Agelas conifera</i>	3	21	0	24
Cnidaria - Anthozoa	Symmetrical Brain Coral	<i>Diploria strigosa</i>	1	0	0	1
Cnidaria - Anthozoa	Finger Coral	<i>Porites porites</i>	4 Clubtip colonies	0	0	4
Cnidaria -	Corky Sea	<i>Briareum</i>	16	0	0	16

Anthozoa	Finger	<i>asbestinum</i>				
Cnidaria - Anthozoa	Elliptical Star Coral	<i>Dichocoenia stokesi</i>	1	0	0	1
Cnidaria - Anthozoa	Sea Plume	<i>Pseudopterogorgia sp.</i>	0	0	7	7
Cnidaria - Anthozoa	Pinnate Spiny Sea Fan	<i>Muricea pendula</i>	0	0	2	2
Cnidaria - Hydrozoa	Branching Hydroid	<i>Sertularella speciosa</i>	0	0	10	10
Chlorophyta - Green Algae	Stalked Lettuce Leaf Alga	<i>Halimeda tuna</i>	TMTC	0	0	TMTC
Chlorophyta - Green Algae	Three Finger Leaf Alga	<i>Halimeda incrassata</i>	TMTC	0	0	TMTC
Cyanophyta	Fuzz Ball Algae	<i>Symploca sp.</i>	TMTC	0	0	TMTC

3.3 Discusión

La abundancia y distribución de especies en el Caribe varía con profundidad, hábitat marinos, y otros factores limitantes. Estos hábitats marinos pueden contener varias especies en peligro y Hábitats Esenciales para Peces (EFH) el cual son áreas importantes para conservar y proteger. Mientras se realizaba la investigación se encontraron dos tipos de hábitats marinos por el trayecto de los cables submarinos, los cuales son llanuras de arena y arrecifes de coral.

Los dos cables submarinos de telecomunicaciones de la Bahía de San Juan comienzan sus 100 pies de profundidad en una área con depósitos fluvio-marinos. Este subcomponente geológico es ambos natural (sedimentación de ríos y la bahía) y de naturaleza humana (dragados, construcciones, movimientos de



Fig.5 Mapeo GIS de Global Marine demostrando el área investigado de los cables submarinos de telégrafo afuera de la Bahía de San Juan.

embarcaciones, etc.) creando un hábitat casi completamente desértico de macrofauna. Huellas fueron observadas a través del sedimento limoso perteneciendo a gastrópodos de varios tamaños. Escombros naturales y desperdicios humanos sirven como anclaje para algunas especies de esponjas y hidroides que son capaces de sobrevivir en hábitats con baja luz y alta sedimentación, como lo es la Bahía de San Juan.

Removiendo los cables de telecomunicaciones submarinos a una profundidad de 100 pies es considerado como no impacto a los organismos marinos y hábitat en el área. El cable submarino fue observado en la superficie del fondo marino a una profundidad de 110 pies, aunque luego no fue observado en lugares donde hubo confirmación positiva con nuestro detector de metales JW Fisher Pulse 12. Por ende, los cables de telecomunicaciones submarinos deben estar cubiertos de sedimentos.

Los tres cables de telecomunicaciones submarinos del Condado están localizados en un área donde otros cables submarinos activos cruzan y comparten una misma entrada a tierra. Además de los tres cables coaxiales, se pudo identificar

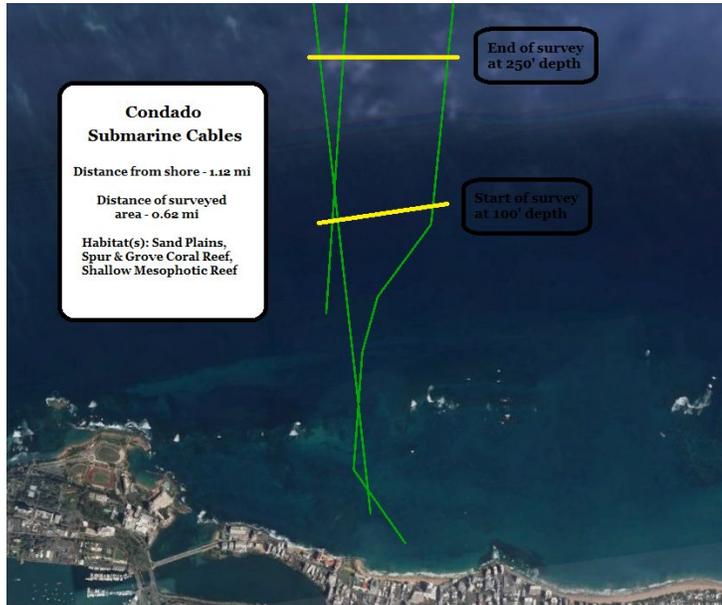


Fig.5 Mapeo GIS de Global Marine demostrando el área investigado de los cables submarinos coaxiales afuera del Condado en San Juan.

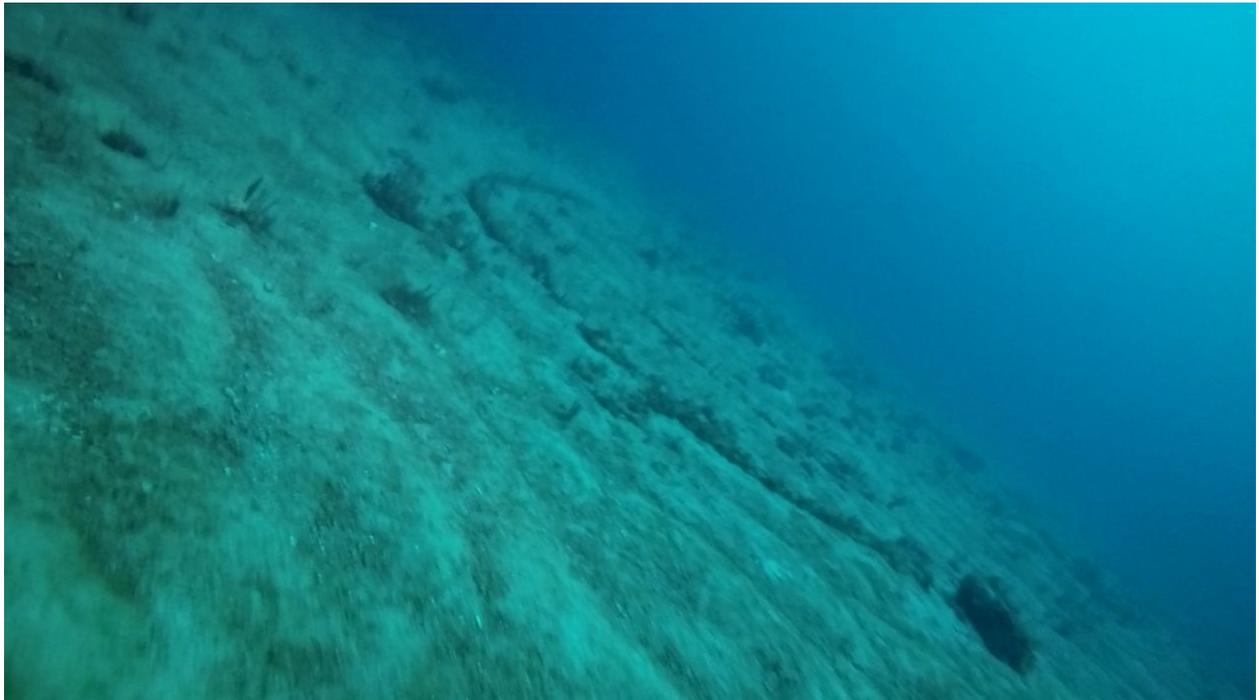


Fig.7 Foto del contorno marino a 100 ft de profundidad en el trayecto del cable submarino en la Bahía de San Juan. Uno de los cables submarinos de telégrafo es observado y el hábitat bentónico.

cuatro cables submarinos adicionales cercanos a los corredores de los cables coaxiales. Para asegurarnos que siguieramos los cables correctos durante nuestros estudios, buzos de Clean Ocean inspeccionaron los cables e identificaron las diferencias entre cables coaxiales y de fibra óptica.

La primera milla del corredor del cable está en una zona protegida en el área posterior de un arrecife de coral de aguas llanas, que luego los cables submarinos pasan por unas ranuras entre los corales hacia el mar abierto. Muchas especies de peces, corales y esponjas marinas se observaron, denominando sus aguas llanas como una zona de mucha biodiversidad y área con hábitat esencial para peces. Se pudo observar que al cable submarino pasar los 160 pies de profundidad el arrecife de coral termina y comienza una llanura de arena. Esta transición se pudo observar en las grabaciones de nuestro estudio.

Removiendo los cables de telecomunicaciones submarinos del Condado a la profundidad de 100 pies se consideraría como un impacto a los organismos y hábitat marino en el área. El cable submarino se comenzó a observar en los videos tomados a la profundidad de 130 pies, y continuó siendo observado hasta los 180 pies. No se pudo continuar observando al alcanzar las llanuras de arena, por lo que se llegó a la conclusión de que estaba cubierto de sedimentos. Es recomendable que la remoción de cables submarinos en el área del Condado comience luego de los 175 pies de profundidad para que ningún arrecife de coral sea afectado por actividad de remoción de cables.



Fig.8 Foto del contorno marino a una profundidad de 139 ft por el trayecto del Condado. El cable submarino de telecomunicaciones es observado a través del estudio hasta los 180 ft de profundidad.



Fig.9 Foto del contorno marino a una profundidad de 100 ft por el trayecto del Condado. Claridad de la columna de agua permite el crecimiento de algas y corales marinos a estas profundidades, creando un ambiente de coral saludable y diverso.

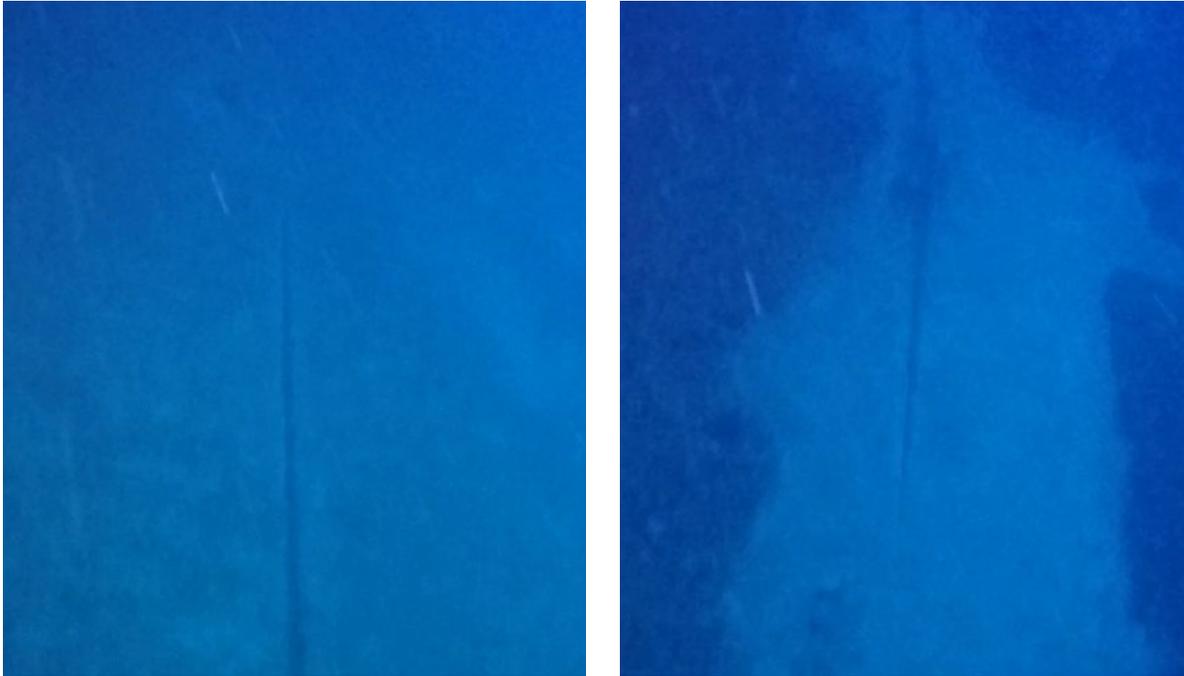


Fig.10-11 Foto del contorno marino a una profundidad de 153 ft y 158 ft en el trayecto de la Bahía de San Juan. El cable de telecomunicaciones submarino se sumerge en la arena y re-aparece alrededor de 20 metros de lejos cuando se acerca a un afloramiento rocoso.



Fig12 Foto del contorno marino a una profundidad de 175 ft en el trayecto del área del Condado. Luego de la profundidad de 160 ft el hábitat cambio de arrecife de coral a una llanura de arena. La llanura de arena continua a través del estudio hasta finalizar los 250 ft.