

ESTUDIO CON TRAZABILIDAD CON EL USO DE BALIZAS SOBRE RECORRIDO DE EMBARCACIONES ARTESANALES DE PEQUEÑA ESCALA EN PLAYA CABUYA, PUNTARENAS, COSTA RICA

Elaboración técnica: Juan Carlos Martí y Javier Carvajal



AGRADECIMIENTO ESPECIAL A LA ASOCIACION DE PESCADORES Y PESCADORAS DE CABUYA EN PRO DE LA PESCA RESPONSABLE¹

¹ Junta Directiva 2018 y 2020. José Céspedes Presidente Josué Morales Vice Presidente Moisés Villalobos, Secretario Sara García Tesorera Miguel Briceño Vocal Uno Deyanira Rodríguez Vocal dos Joshua Oliver Valverde García Vocal tres José Olivares Fiscal

Antecedentes

El uso de balizas para embarcaciones de pesca es una práctica que está aumentando a nivel nacional e internacional, como mecanismos de un ordenamiento pesquero, en donde se busca la protección del recurso pero también demostrar las prácticas responsables de los pescadores, en donde, potencialmente se podría lograr valor diferenciado en el producto.

Generalmente se han utilizado balizas para el monitoreo de embarcaciones de avanzada, semi-industriales o industriales. En Costa Rica toda la flota de palangre utiliza balizas para poder hacer la descarga en puertos. Dichas balizas son de comunicación satelital, lo cual las hace sumamente costosas ya que están dando la posición de la embarcación en tiempo real.

Por el otro lado cuando se piensa en pesca artesanal se presentan ciertos retos técnicos y logísticos en la aplicación de balizas. En primer lugar, la tecnología a implementar en embarcaciones de pesca artesanal debe de ser sumamente asequible, tanto en el dispositivo de geolocalización como en el costo de transmisión de datos y post-procesamiento. Además, está el reto de que en este tipo de embarcaciones no se puede conectar el sistema a suministro eléctrico, es decir, el dispositivo debe tener la capacidad de “cosechar” su propia energía para su adecuado funcionamiento.

A nivel mundial la tendencia es que gobiernos hacen uso de balizas para fiscalizar el adecuado aprovechamiento de sus recursos pesqueros apuntando a pasar de una pesca ilegal, sin regulación y no reportada (IUU por sus siglas en inglés), a una pesca legal, regulada y reportada (LRR, por sus siglas en inglés). Es importante mencionar que estos procesos pueden ser complejos ya que pueden encaminarse mediante dos vertientes, una de obligación estatal y otra por anuencia e iniciativa de los pescadores, además una no quita la otra.

Retomando lo mencionado anteriormente, el presente análisis es que los pescadores estuvieron anuentes a que se les pusiera una baliza, la cual iba a mostrar sus rutas de pesca, con su respectiva geolocalización con hora y velocidad.

Metodología

El manejo de información es sumamente sensible por lo cual se maneja un análisis sin hacer correlación entre puntos de pesca y el pescador o la embarcación. El estudio se hizo con la instalación de 10 balizas en pescadores de la Cooperativa de Pescadores de Cabuya, sin embargo, solo 7 llegaron a transmitir datos por problemas en el sistema de energía de algunos dispositivos. Sin embargo 7 balizas es un número bueno y representativo, si se toma en cuenta que en la comunidad hay aproximadamente 20 embarcaciones lo cual hace que tuviéramos una muestra de del 35%.

Se manejó un protocolo de confidencialidad de la información en donde los pescadores firmaron un descargo de responsabilidad para que ImagineXYZ y CoopeSoliDar R.L. pudieran hacer uso de los datos para el procesamiento de información, siempre y cuando la información fuera sin identificación de pescador o embarcación.

Las balizas tienen un funcionamiento programado en donde guardarán un punto geolocalizado cuando se rompa cualquiera de dos umbrales pre-programados, ya sea que recorrieron 1 km o que pasaron más de 10 minutos. Esto se puede ajustar a que sean umbrales más pequeños sin embargo eso afecta en el uso de energía en donde el dispositivo se puede quedar sin funcionamiento por tener un balance energético negativo.

Objetivos de la prueba piloto

El presente análisis muestra algunos resultados de la prueba piloto de uso de balizas para la geolocalización de embarcaciones artesanales en la comunidad pesquera de Cabuya. Es importante mencionar que este fue un proceso que buscaba ciertos objetivos entre los cuales estaba:

1. Corroborar si Cabuya es una comunidad que vive, en gran medida, de la actividad pesquera.

2. Comprobar el adecuado uso del espacio marino por parte de los pescadores de Cabuya en relación con el aprovechamiento del AMM y el resguardo de la Reserva Cabo Blanco.
3. Analizar que la actividad pesquera es dirigida.



Imagen 1: Instalación de balizas en Cabuya

Este análisis se hizo con las balizas de la empresa ImagineXYZ, una firma de innovación especializada en desarrollo tecnológico. Esta empresa recibió un fondo de AUGE-UCR, la agencia universitaria de gestión del emprendimiento de la Universidad de Costa Rica. Ellos recibieron este fondo de capital semilla para construir balizas específicamente para embarcaciones de pesca artesanales, con lo cual la puesta en funcionamiento de las balizas era una prueba piloto en sí misma, en donde se tenía sus propios objetivos:

1. Realizar una puesta en marcha para probar el funcionamiento energético de las balizas por medio de la cosecha de energía solar.
2. Realizar una puesta en marcha para probar el funcionamiento de la transmisión de información por medio de la red celular.
3. Establecer un plan de mejoras sobre el diseño electrónico e industrial de las balizas.



Imagen 2: Manufactura de las placas electrónicas de las balizas

Es importante mencionar que al haber utilizado balizas las cuales estaban en una etapa de ajuste y prueba, esto afectó los objetivos iniciales, sin embargo, se puede hacer un análisis valioso de la pesquería. Teniendo información de sumo valor, aún más, cuando se cruza con el análisis de aprovechamiento del recurso hecho en el centro de acopio.

También es importante mencionar la relación entre la recopilación de información, ajuste en software y eficiencia energética. En resumen, si se configura, menores umbrales (tiempo y/o distancia) generará mayor transmisión de data, lo cual hace que el consumo energético del sistema sea mayor. El problema que tuvimos en algunos dispositivos fue que la capacidad del panel en cargar su batería fue menor que el requerimiento energético de mandar la información, dando como resultado que la recopilación de data sea muy buena pero que el dispositivo como tal empiece a perder energía hasta eventualmente apagarse. Lo siguiente se puede ver en el gráfico, en donde cada una de las líneas representa la carga de la batería:

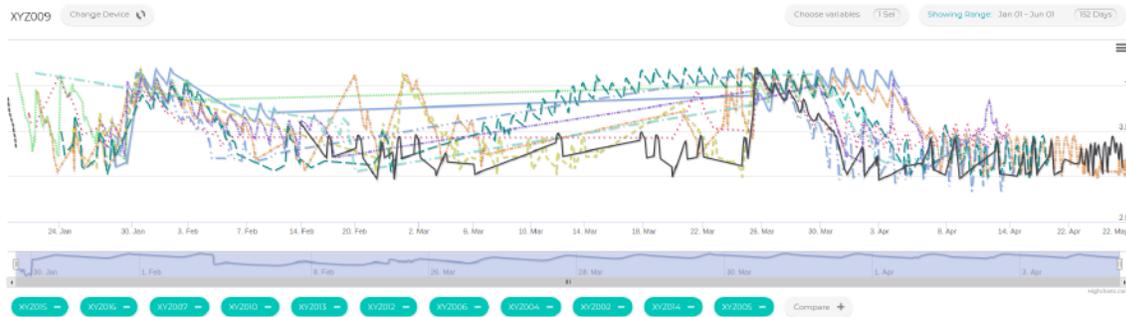


Imagen 3: Comportamiento de la energía de las baterías en las balizas

Lo anterior es parte del ajuste normal en todo sistema electrónico, en donde tienen que haber ajustes en hardware y software. Durante el proceso de prueba piloto hay dos periodos importante que es cuando se llega a hacer mantenimiento de las balizas en donde se cargan de nuevo las baterías y se hace un ajuste en el software de algunos dispositivos, lo siguiente se referirá como a las “semanas representativas”, ya que justo posterior a estas intervenciones es cuando se tiene data de alta precisión y confiabilidad. Estas semanas representativas se pueden ver resaltadas en anaranjado en la imagen siguiente:

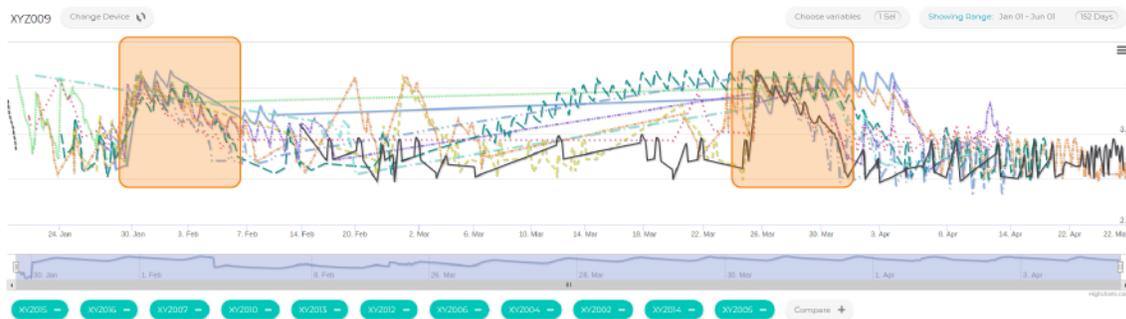


Imagen 4: Semanas representativas

También es importante recalcar que gracias a CoopeSoliDar fue que se hizo el contacto con los pescadores de Cabuya, en donde la cooperativa tuvo un papel clave en la comunicación y la generación de confianza para que los pescadores estuvieran anuentes a dar sus puntos geolocalizados de la actividad pesquera.

Resultados

La prueba piloto se realizó en los meses de febrero, marzo y abril, en las 7 embarcaciones mencionadas anteriormente. Las balizas registraron en términos generales, una recopilación de aproximadamente 7665 datos de puntos geolocalizados (no contando los puntos generados en el atracadero). La siguiente es una imagen con todos los puntos de las rutas recopiladas:

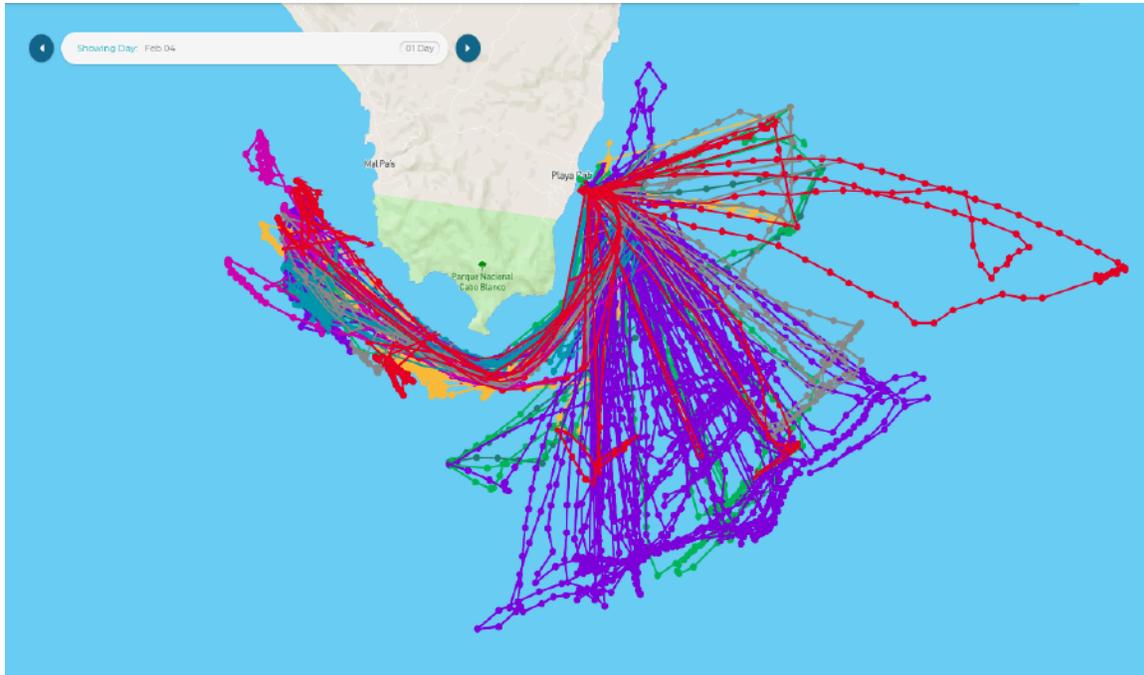


Imagen 5: Totalidad de viajes durante la prueba piloto

Lo primero a analizar de la cantidad de datos es la comprobación de que Cabuya, efectivamente es una comunidad que en gran medida se sustenta de la actividad pesquera. Tomando que durante el periodo de estudio del 30 de enero al 30 de abril se tienen 91 días, en donde tomando días “laborales”, 5 días por semana y quitando los feriados, se tiene que en ese periodo es de 76 días.

Durante el periodo de los 91 días no se tuvieron registros de viajes de pesca en 31 días, es decir 60 días si se tuvieron registros de viajes, lo cual se traduce en un 79% de los días laborales o en 66% de los días efectivos. Es importante mencionar que este número es la base y potencialmente sería mucho mayor ya que las balizas tuvieron algunos problemas de funcionamiento que hicieron que perdieran su capacidad de registro y transmisión de datos. Esto por lo mencionado en los antecedentes, en donde parte de la prueba era el ajuste en software de las balizas, ya que si se configuraba mayor transmisión de data esto hacia que el consumo energético del sistema fuera mayor a la carga por lo cual su batería se iba a empezar a perder energía hasta eventualmente apagarse. Además, hubo problemas como mareas rojas que también afectaron la salida. Un caso donde se tiene información muy fidedigna es la “primer semana representativa” de la puesta de las balizas ya que había un buen registro y envío de información, a pesar de que se fueran descargando lentamente, tuvimos 7 días de buenos datos en los que se puede ver que de los 7 días contemplados del

30 de enero al 6 de febrero tuvimos registros en 6 días de pesca o un 86% de los días efectivos.

Además, se tiene la información de la segunda semana representativa compuesta del 25 de marzo al 31 de marzo. En donde se registraron viajes en los 7 días dando una estadística de aprovechamiento en el 100% de los días efectivos.

Tanto en el total del periodo de prueba como en el de las “semanas representativas” hay una clara lectura de que la actividad de pesca es de frecuencia alta en un razonamiento de práctica laboral, por lo cual se puede determinar que la actividad es crítica para el sustento económico de las familias de pescadores en Cabuya.

Del análisis anterior se puede observar que la actividad pesquera es alta y corroborándolo con el estudio de Ivan-CoopeSoliDar se podría decir que el recurso biológico es abundante. Tomando la data anterior los pescadores están pescando en ciertos momentos buenos hasta 7 de los 7 días de la semana. También tenemos casos en donde una misma embarcación hace dos recorridos en menos de 24 horas, pudiendo significar que el pescador quiere sacar el mayor aprovechamiento del recurso en periodos de abundancia.

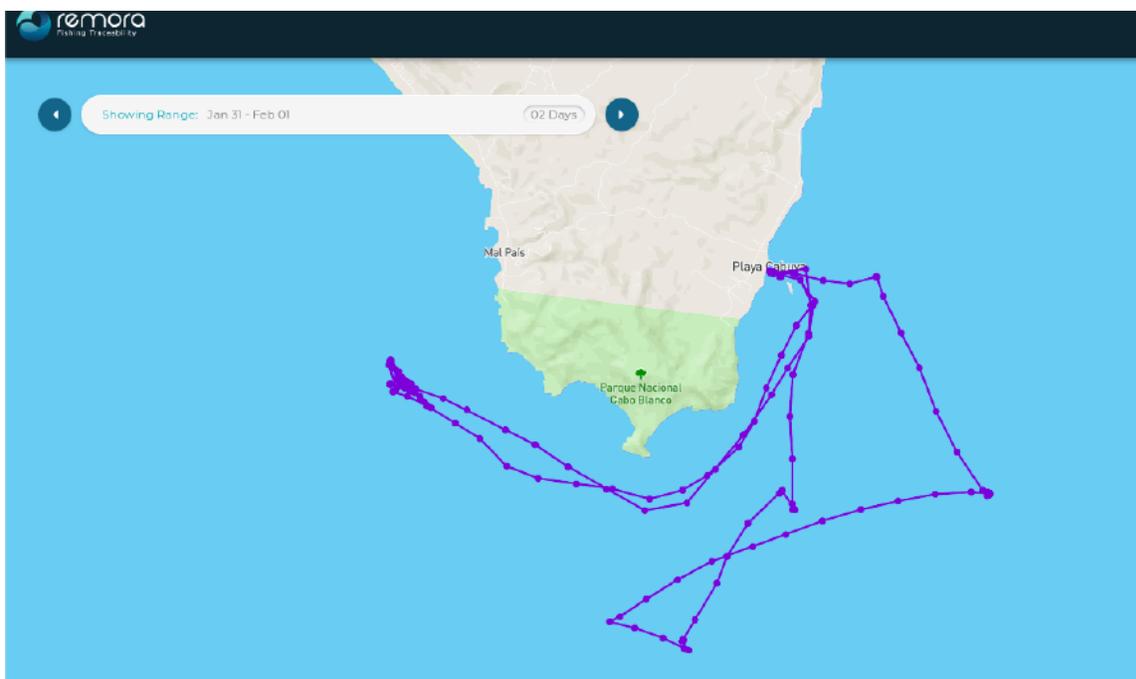


Imagen 6: Ejemplo de doble viaje en un periodo de 24 horas

En la imagen anterior se puede notas como la embarcación realizó dos recorridos en un periodo de 24 horas, en donde se infiere que si la pesca es abundante. Conversando con los pescadores de Cabuya ellos comentaban que cuando, “esta picando”, ellos aprovechan esas oportunidades haciendo un esfuerzo extra de pesca.

Lo segundo a analizar es el respeto de los pescadores ante el AMM y la zona protegida de la Reserva Cabo Blanco. Lo primero a mostrar es la diferencia de un dato cuando la embarcación va en “modalidad recorrido” y cuando se está en “modalidad actividad de pesca”, esto se puede observar con la velocidad que la embarcación lleva. Con lo anterior podemos estimar si embarcación estaba pasando por la reserva o efectivamente estaba teniendo un comportamiento que podría asociarse con pesca. Igualmente, el análisis es complejo y se necesita hacer una comparativa de “comportamiento” en función del tiempo para tener resultados más objetivos.

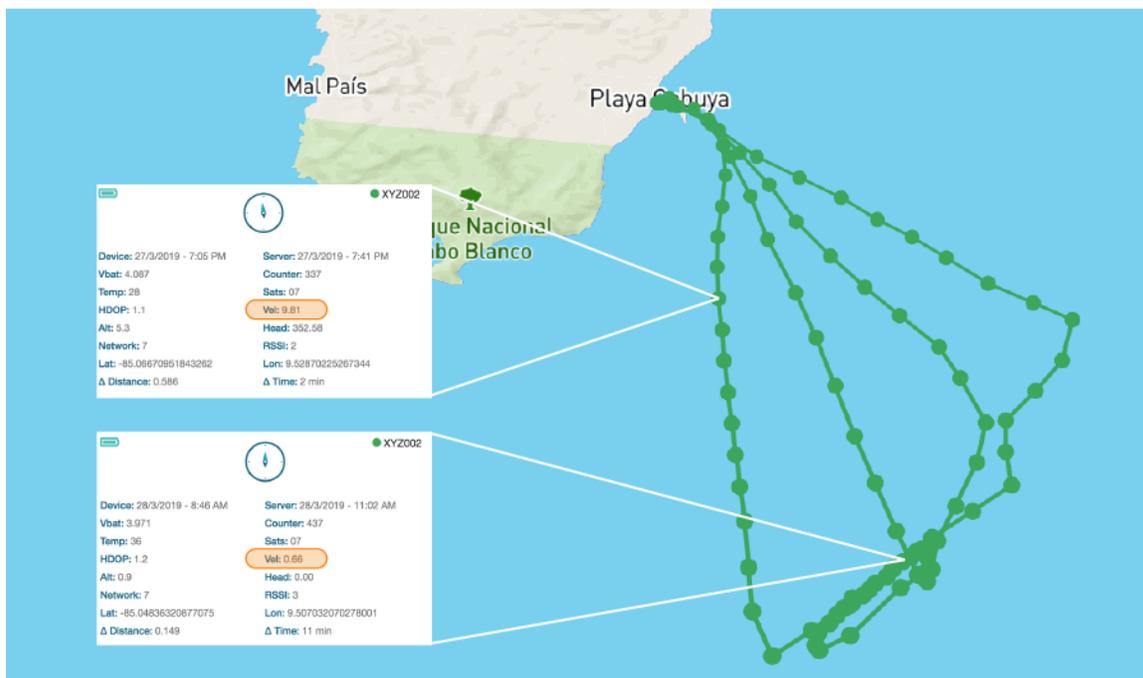


Imagen 7: Dato de velocidad

Como se puede notar en la imagen anterior, de todos los datos que colectamos de cada punto, hay uno que es la velocidad representado por “Vel:” y resaltado en anaranjado. En el primer punto se puede notar como la embarcación XYZ002 va a una velocidad de 9.81 nudos, lo cual se puede asociar a “modalidad recorrido”, esto también bajo la lógica de que el pescador se está dirigiendo al punto de pesca y va lo más rápido que pueda. Por el otro

lado, tenemos el punto inferior el cual tiene una velocidad de 0.66 nudos, lo cual se puede asociar a “modalidad actividad de pesca”, y se puede inferir que debido al arte de pesca utilizado tiene que llevar cierta velocidad y desplazamiento. Los puntos en la primera se ven distanciados entre si y en la segunda se ven apilados, lo cual se puede asociar a arte de pesca con cuerda ya que tiene poco desplazamiento en un largo periodo de tiempo. Lo importante de esto es entender la velocidad y acumulación de puntos para luego hacer un análisis si el comportamiento de cada punto es pesca o traslado, algo de vital importancia al referirnos al respeto de los pescadores ante el área protegida de la Reserva Cabo Blanco.

Ahora haciendo un análisis sobre los 7665 puntos registrados podemos ver el comportamiento de los pescadores entorno al AMM y la reserva Cabo Blanco. En la siguiente imagen se hizo una segmentación de áreas en donde se tomó de línea de costa y la isla, en donde se hizo un polígono a las 3 millas, 5 millas y finalmente el área del AMM.

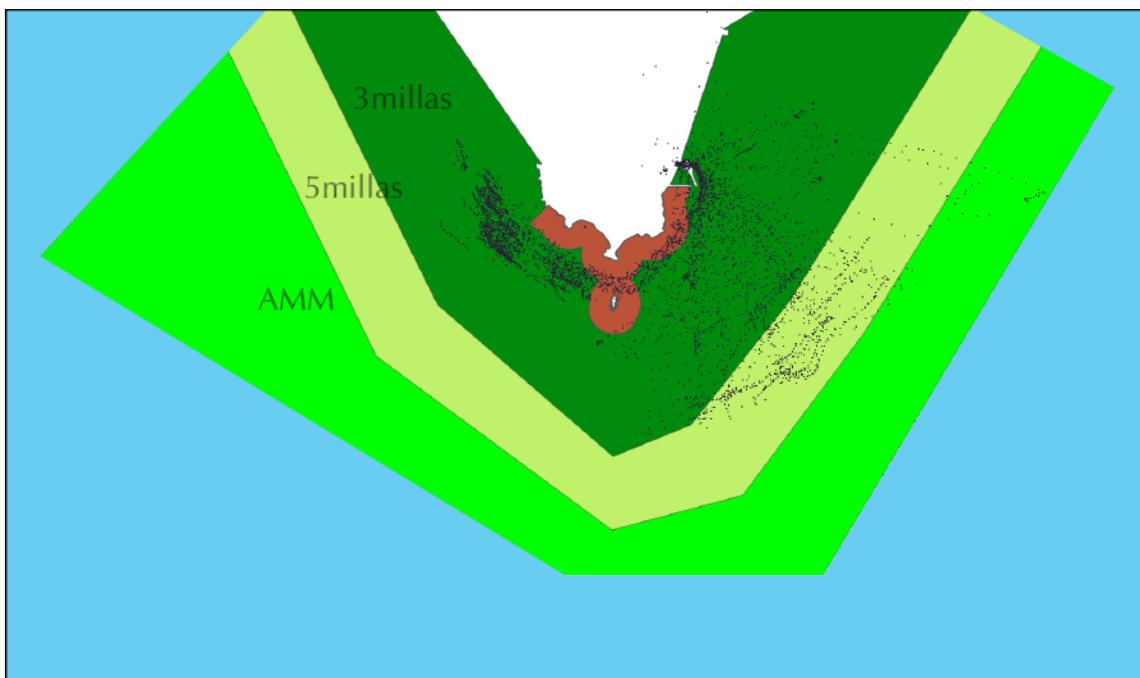


Imagen 8: Total de desplazamientos en contraposición con las áreas de la reserva y el AMM.

Cada uno de los puntos negros es un punto geolocalizado de las embarcaciones. Claramente se puede notar como de todos los viajes registrados pocos puntos están dentro de la reserva y estadísticamente todos, el 100% de los puntos registrados, están dentro del AMM.

Tomando los 7665 puntos el 92.7% esta fuera de la reserva y un 7.3% esta adentro. Si se toman los puntos que están adentro y se estudia su velocidad, haciendo un filtro de que los

puntos con velocidades mayores a 3 nudos (5.5 km/h). Lo anterior nos da que el resultado de 93 puntos menores entre los 7665, es decir un 1.2%, van a una velocidad menor o igual a 3 nudos. Este número de 1.2% es sumamente importante porque es lo que se podría decir que podría estar haciendo prácticas ilegales, sin embargo no se puede asegurar. Esto se infiere con la velocidad que llevaba la embarcación registrada en esos puntos. De este 1.2% si se identificó un caso aislado donde el comportamiento se podría asociar a pesca dentro de la reserva, dado a su baja velocidad y lapso de tiempo que permaneció en el lugar. Si se ve estadísticamente esto fue un registro de 25 puntos entre los 7665 recopilados en la prueba piloto o un 0.33%; o en otra forma de verlo, esto fue un viaje entre los 134 registrados.

Finalmente, los datos nos permiten visualizar como el recurso de Cabuya es diverso y que sus pescadores hacen pesca selectiva. Retomando el tema de velocidad y cantidad de puntos en un lapso de tiempo se puede llegar a inferir si el pescador estaba utilizando un tipo de arte de pesca u otro.

En la siguiente imagen se ve en amarillo el traslado del pescador a la zona de pesca y en verde su comportamiento de pesca. Durante el traslado se ven puntos distanciados debido a la velocidad que llevada. Una vez que el pescador llega al área de pesca su comportamiento es una disminución de la velocidad y movimientos a baja velocidad bajo patrones repetitivos. Conversando con los pescadores de Cabuya dicha práctica se puede vincular a pesca con línea. Basado en la experiencia dicha imagen se puede vincular a pesca de dorado con línea, dado por el lugar seleccionado por el pescador y el patrón.



Imagen 9: Interpretación de análisis de datos a arte de pesca “línea”

En otro análisis puntual se puede ver un viaje de pesca en donde el traslado se recalca con amarillo y los puntos verdes con comportamientos de pesca. En este caso vemos un comportamiento diferente al caso anterior, en donde el pescador permaneció en un mismo punto por una gran cantidad de tiempo y a velocidad casi nula. Conversando con los pescadores de Cabuya dicho patrón se puede asociar a pesca con cuerda. Además, basado en la experiencia de los pescadores, dicha imagen se puede asociar a pesca de pargo con cuerda, dado por el lugar seleccionado y el patrón.



Imagen 10: Interpretación de análisis de datos a arte de pesca “línea”

Las anteriores imágenes son muy importantes ya que ambos patrones de pesca, cuerda y línea, son los artes de pesca que la comunidad de pescadores de Cabuya se comprometió a utilizar dentro del AMM. Estos patrones se pueden ver en casi la totalidad de los viajes durante la prueba piloto.

Conclusiones

- El trabajo previo de concientización, sobre las razones y la importancia de las balizas y la comunicación, abierta y transparente, con las comunidades de pescadores fue clave para que los pescadores accedieran a ser monitoreados y cuidaran las balizas.
- La comunidad de Cabuya depende significativamente de la actividad de pesca, viendo la frecuencia de viajes y los días de trabajo en la pesca.
- Los pescadores de Cabuya están aprovechando el AMM en donde el 100% de la pesca de las embarcaciones monitoreadas durante el periodo de prueba se realizó dentro de este espacio.

- Los pescadores están respetando la reserva Cabo Blanco ya que solo se tuvo 1 viaje en los 134 que se contabilizaron que se asociar a una pesca adentro de la reserva.
- Los datos de las balizas, junto a la retroalimentación de los pescadores, hacen posible determinar que algunos patrones se puedan asociar a artes de pesca. En el presente estudio se determinaron patrones de uso de “línea” y “cuerda”, los cuales son los artes que la comunidad se comprometió a utilizar en la creación del AMM.
- Las balizas son un instrumento sumamente valioso sin embargo se necesita más información para poder hacer conclusiones con un mayor nivel de confianza.
- Las balizas, a su vez, estaban en un proceso de prueba y mejora, por lo cual tuvieron problemas de funcionamiento que afectaron en la recopilación de información.
- La información recopilada durante la prueba piloto es valiosa y representativa, sin embargo, falta data para hacerla conclusiva.

Recomendaciones

- Se requiere mayor estudio, tanto en tiempo como cantidad de balizas, para poder generar conclusiones más confiables.
- Es importante que todo proceso de instalación de balizas vaya acompañado de un trabajo de campo para concientizar a los pescadores sobre los objetivos de dichos sistemas y el cumplimiento de leyes, tal como las 5 millas, la utilización del AMM y el resguardo ante reservas marinas.
- El sector gubernamental deberá generar la apertura y comunicación de que las balizas tienen como objetivo favorecer a los pescadores responsables, más allá de solamente castigar a los que estén haciendo prácticas irresponsables.
- Es importante que estos procesos de utilización de balizas vayan acompañados con el respaldo de autoridades gubernamentales, ya sea encargadas del sector pesca o ambiente, a fin de brindar respaldo a los pescadores de que este estudio será clave para poder acceder a licencias en el futuro.
- Es necesario desarrollar un sistema donde los pescadores puedan ver sus datos, a fin de que vayan generando aprendizaje y tomen decisiones sobre su actividad pesquera.
- Todo proceso de balizas debería llevar un periodo de concientización a fin de que los pescadores puedan entender la información que están generando y como tomar decisiones a partir de ésta.

- Los datos de la baliza se deben de cruzar contra los datos de descarga a fin de poder análisis estadísticos interesantes, tal como esfuerzo pesquero.