

Manual de usuario



Sistema de información geográfica

Alguacil
Bagre pinnimaculatus



Organiza

Grupo de Investigación en
Recursos Hidrobiológicos
Facultad de Ingeniería y
Administración
UNAL Sede Palmira.

Apoya

Instituto de Estudios del Pacífico,
UNAL Sede Tumaco.

Financia

Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación (Minciencias).
CTO No 80740-607 de 2019.
Convocatoria: 818-2018
I+D+i NARIÑO



El conocimiento
es de todos

Minciencias



Cítese el documento cómo:

Selvaraj, J. J., Guzmán-Alvis, A. I. Cifuentes-Ossa M.A., Rosero-Henao, L.V. Herrera-Rozo, F.A., Reina-Castillo, A., Guerrero-Bedoya, D. Martínez-Arias, A., López-Perdomo, D.A., Portilla-Cabrera, C. V. 2022. Manual de usuario del Geovisor Geopesca-Tumaco, versión extendida. Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. p. 93.

Universidad Nacional de Colombia

2019 - 2022

Autores:

Investigador principal:

John Josephraj Selvaraj

Investigadores:

Ángela Inés Guzmán Alvis, María Alejandra Cifuentes Ossa, Leidy Viviana Rosero Henao, Fabio Andrés Herrera Rozo, Adolfinia Reina Castillo, Daniel Guerrero Bedoya, Adriana Martínez Arias

Estudiantes de maestría:

Daniel Alejandro López Perdomo, Cristiam Victoriano Portilla Cabrera

Publicación financiada por Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias)

Diseño: Panda Creativos, Bogotá, Colombia.

Proyecto “Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la pesquería marina de Tumaco – Departamento de Nariño”

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira

John Josephraj Selvaraj, Ángela Inés Guzmán Alvis, María Alejandra Cifuentes Ossa, Leidy Viviana Rosero Henao, Fabio Andrés Herrera Rozo, Adolfinia Reina Castillo, Daniel Guerrero Bedoya, Adriana Martínez Arias, Daniel Alejandro López Perdomo, Cristiam Victoriano Portilla Cabrera.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias)

CTO No 80740-607 de 2019.
Convocatoria: 818-2018 I+D+i NARIÑO

Universidad Nacional de Colombia – Sede Tumaco

John Josephraj Selvaraj (Director del Instituto de Estudios del Pacífico)

MANUAL DE USUARIO DEL GEOVISOR GEOPESCA-TUMACO

Página

4. INTRODUCCIÓN

- 5 Página de Inicio
- 6. Especies
- 7. Formulario para crear un nuevo usuario
- 8. Ayudas
- 9. Servicios WMS
- 10. Formulario de ayuda y comentarios
- 10. Preguntas Frecuentes
- 11. Ayudas en video
- 11. Formulario de contacto

Contenido

Página

12. GEOVISOR

- 13. Herramientas y funcionalidades de GEOPESCA - Tumaco
- 14. ¿Qué significan las herramientas del Geovisor?
- 15. Menú capas y leyenda
- 16. Coordenadas
- 16. ¿Cómo realizar una medición?
Herramientas:
 - 17. Mapa de lluvias desde radar meteorológico
 - 17. Mapa de vientos
 - 18. Tabla de mareas
 - 19. Información de un punto
- Menú de consultas**
 - 20. Consultas
 - 21. Mapa de distribución
 - 33. Probabilidad de distribución en un punto dado
 - 41. Veda pesquera
 - 42. Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA)
 - 52. Resultados análisis de vulnerabilidad
- Menú de herramientas**
 - 68. Yo Registro
 - 77. Mercado de especies
 - 85. Costo de desplazamiento

Página

91. AGRADECIMIENTOS



4. INTRODUCCIÓN

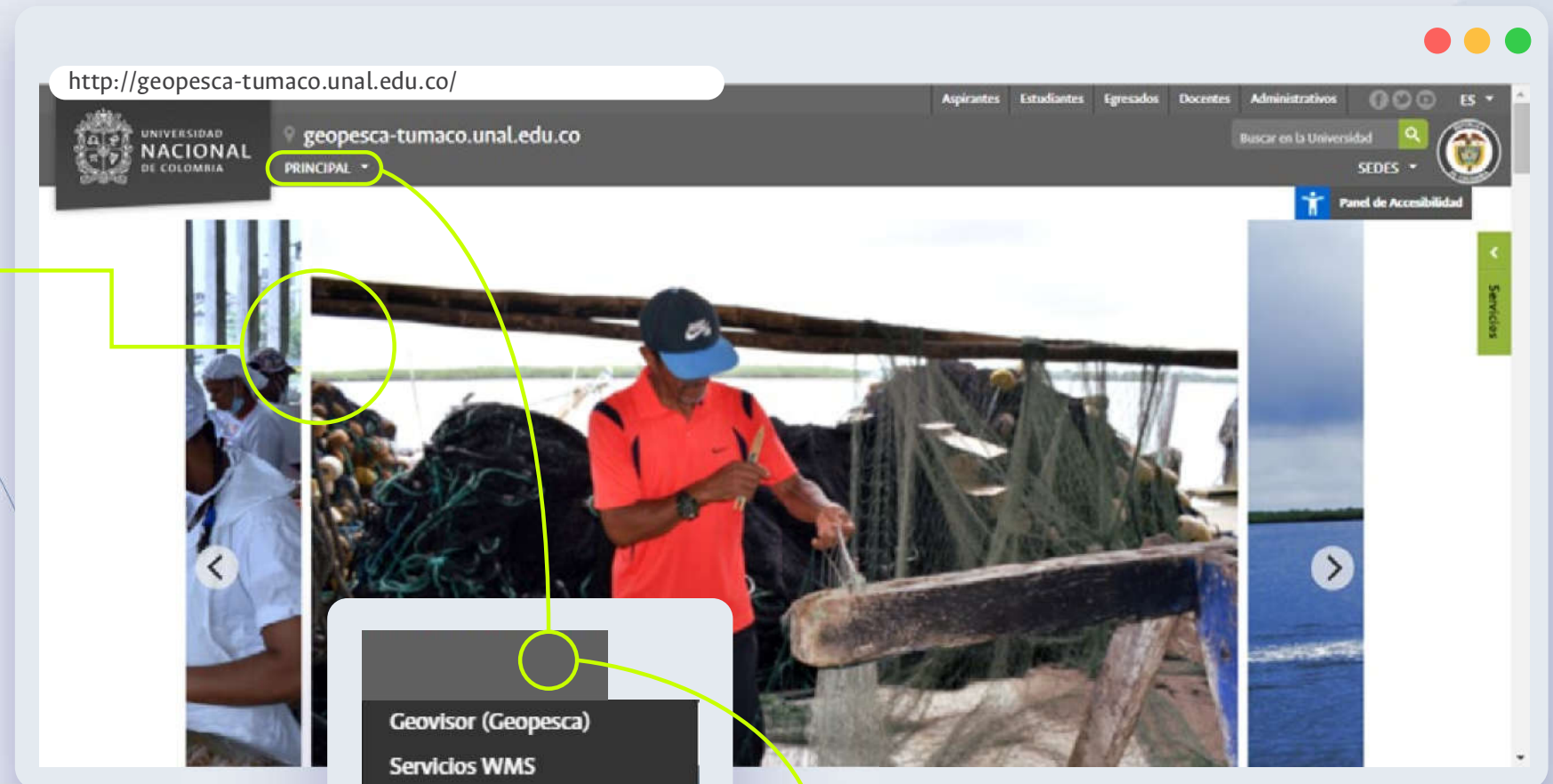
El Geovisor "**Geopesca Tumaco**" es un Sistema de Información Geográfica (SIG) en web, producto del proyecto de investigación "**Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la pesquería marina de Tumaco - departamento de Nariño**", que permite la consulta de información asociada a las condiciones oceanográficas y de probabilidades de distribución de especies de interés comercial, al que se puede acceder desde computador y dispositivos móviles en cualquier parte del mundo. La principal finalidad del Geovisor es contribuir a la toma de decisiones más informadas sobre la actividad pesquera en la región Pacífica nariñense.

Este manual ha sido preparado como un documento de referencia para ilustrar al pescador o usuario sobre el uso del Geovisor, por medio de ejemplos y secuencias de pasos que lo ayudarán a sacar el mayor provecho de las herramientas disponibles.

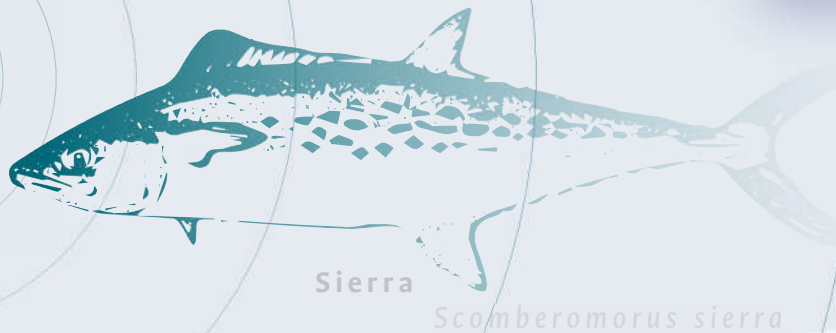


5. PÁGINA DE INICIO

En el inicio o página principal (<http://geopesca-tumaco.unal.edu.co/>) se encuentra toda la información referente al Geovisor "Geopesca - Tumaco", junto con imágenes alusivas al proyecto.



Para acceder al Geovisor o a los servicios WMS (Servicio de Mapas en la Web, WMS por sus siglas en inglés), entre otros, debe dar clic en el menú "**Principal**" (se encuentra en la barra superior al lado izquierdo) dónde se despliegan las opciones.



6. ESPECIES

En la **pagina principal** también se encuentra información relacionada con las principales especies de interés pesquero para los pescadores artesanales y semi-industriales en la zona costera del Pacífico nariñense, especialmente para Tumaco y otros municipios costeros aledaños (en el departamento de Nariño).

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://geopesca-tumaco.unal.edu.co/>. The page title is "Especies". Below the title, there is a subtitle: "Principales especies de interés pesquero para los pescadores artesanales y semi-industriales en la zona costera del Pacífico nariñense, especialmente para Tumaco y otros municipios costeros aledaños (en el departamento de Nariño)." There are three columns, each representing a fish species:

- Atún Patiseca**: *Euthynnus Lineatus*, Categoría Biológica: Pelágica, Profundidad evaluada: 0 m y 27 m.
- Sierra**: *Scorpaenopsis sierra*, Categoría Biológica: Pelágica, Profundidad evaluada: 17 m y 54 m.
- Corvina**: *Cynoscion albus*, Categoría Biológica: Pelágica, Profundidad evaluada: 0 m y 48 m.

 Each column has a "Descripción General" section and a "Talla de la especie" section.

This card provides detailed information for the Atún Patiseca species. At the top is a green silhouette of the fish. Below it, the common name "Atún Patiseca" is in a rounded box, followed by the scientific name "Euthynnus Lineatus" in another rounded box. Below these are two more rounded boxes: "Categoría Biológica: Pelágica" and "Profundidad evaluada: 0 m y 27 m". At the bottom, there are four stacked rectangular boxes: "Descripción General", "Talla de la especie", "Interés comercial para la zona de estudio", and "Bibliografía".

Nombre Común

Nombre científico y categoría biológica

Profundidad a la que fue evaluada la especie en este proyecto

Dando clic sobre los diferentes textos puede consultar más información sobre las especies



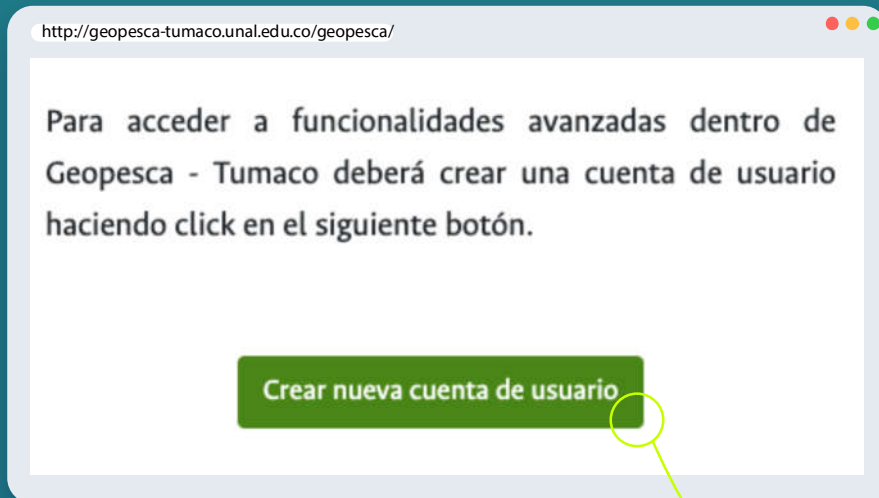
Alguacil
Bagre pinnimaculatus

7. FORMULARIO PARA CREAR UN NUEVO USUARIO

Para acceder al **Geovisor Geopesca-Tumaco** el usuario debe tener una cuenta.

¿Cómo crear una cuenta de usuario?

- 1 Puede acceder al formulario de registro haciendo clic en el botón **“Crear nueva cuenta de usuario”** disponible en la página principal:
- 2 Será dirigido al siguiente formulario que debe diligenciar:



- 3 Al finalizar debe dar clic en el botón **“Registrar Usuario”**

- 4 Aparecerá un mensaje de confirmación de que el usuario fue registrado con éxito

Se requieren los siguientes campo obligatorios para la creación de una cuenta de usuario:

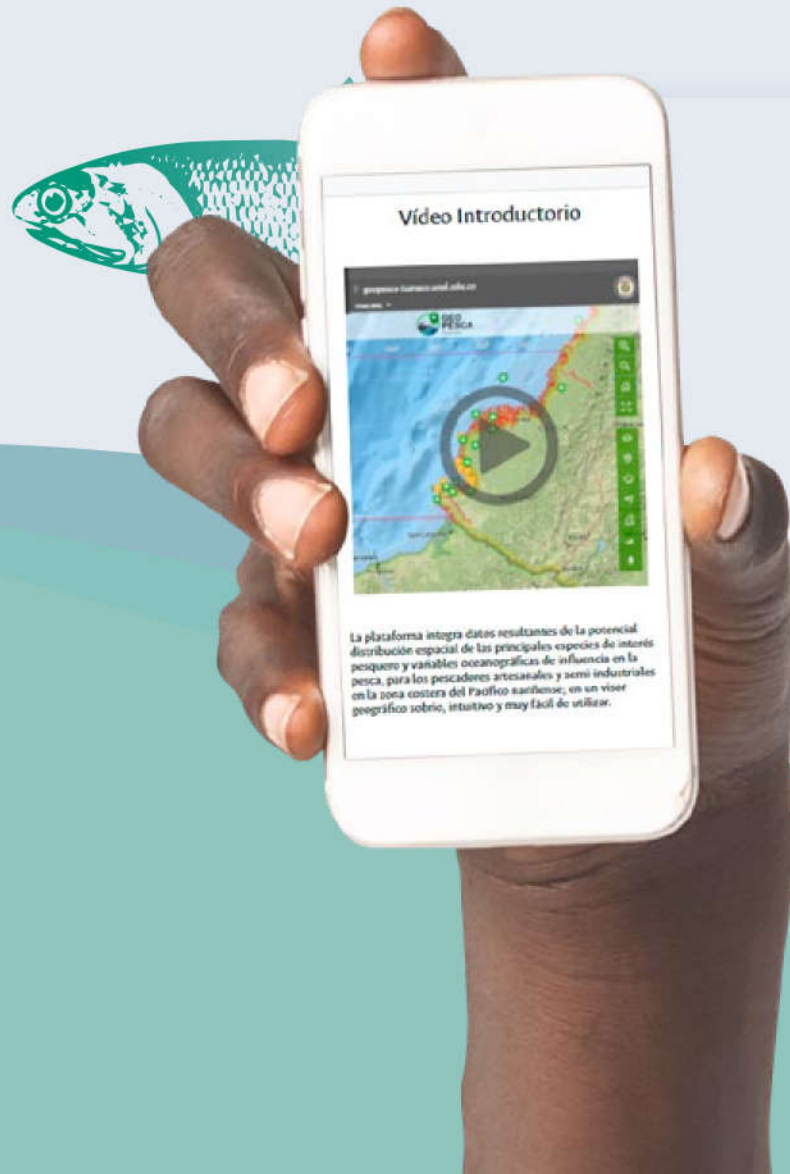
- Nombre y Apellido
- Nombre de Usuario (sin dejar espacios)
- Cédula
- Contraseña (de mínimo 5 caracteres, puede ser combinación de número y letras)



8. AYUDAS

Los siguientes medios se encuentran a disposición:

Videos de apoyo



Funcionalidades



Mediante algunas herramientas avanzadas se brinda a los usuarios la posibilidad de consultar información clave relacionada con la actividad de la pesca en la zona costera del Pacífico nariñense, como consulta del comportamiento de variables oceanográficas, información de lluvias, vientos, mareas y probabilidad de presencia de las especies modeladas, entre otras.

Medidas de adaptación



Medidas de adaptación al cambio climático co-creadas con las comunidades que dependen de la actividad pesquera en Tumaco.

Aquí se encuentran diferentes ayudas en video para que el usuario pueda conocer más sobre el **Geovisor**, sus herramientas y también del proyecto "Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la pesquería marina de Tumaco - departamento de Nariño".

Alguacil
Bagre pinnimaculatus

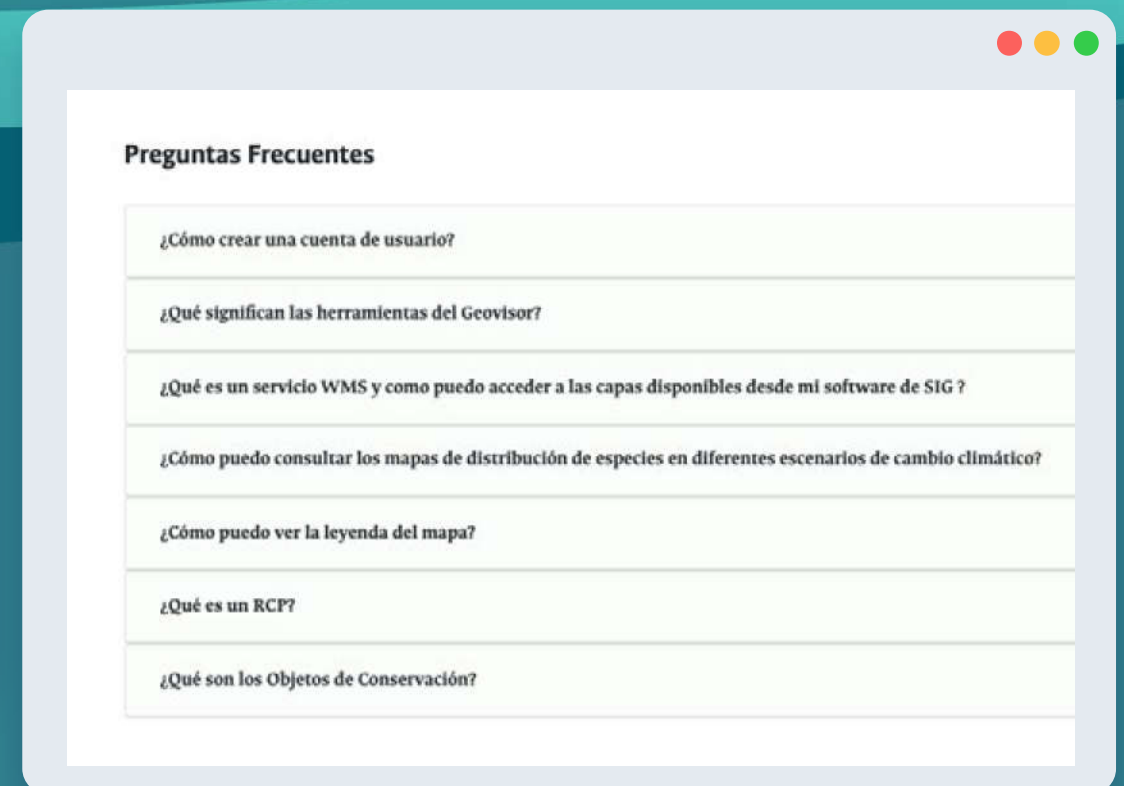
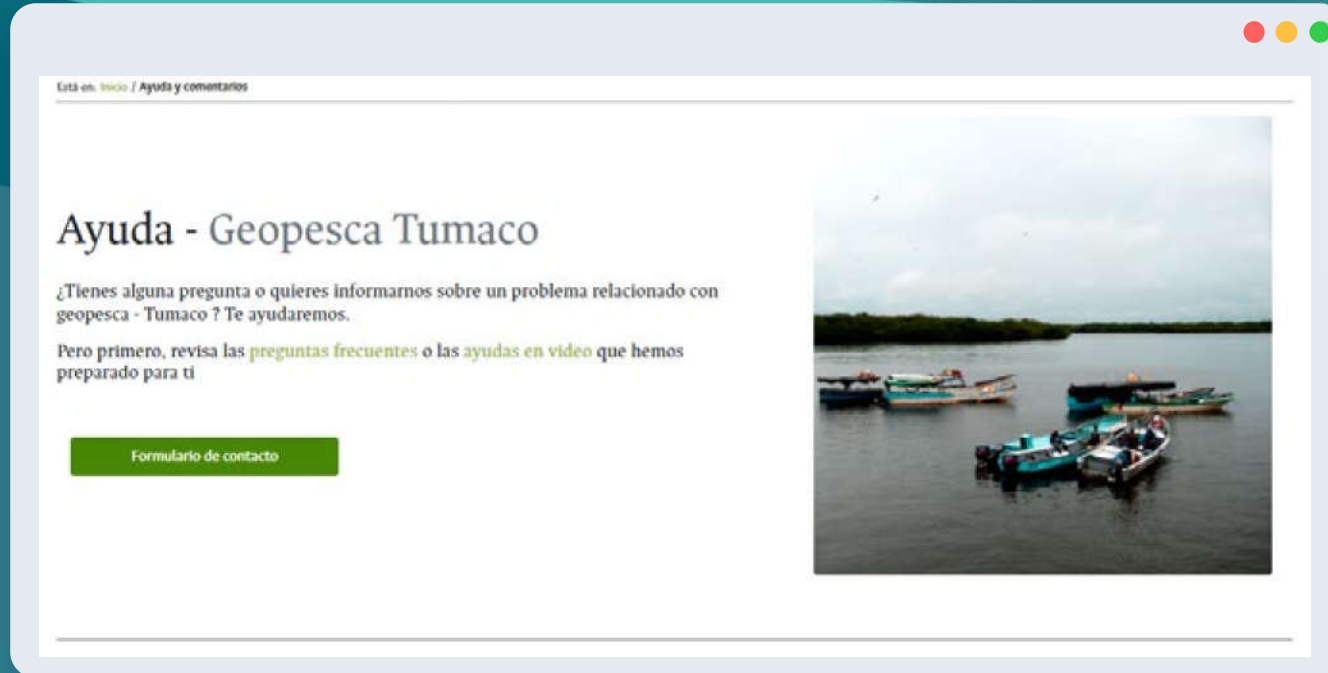


10. FORMULARIO DE AYUDA Y COMENTARIOS

Si presenta alguna duda referente al Geovisor, puede dirigirse a ésta página donde encontrará una sección de preguntas frecuentes y algunas ayudas en video, adicionalmente puede diligenciar un formulario para que el servicio técnico se ponga en contacto con usted.

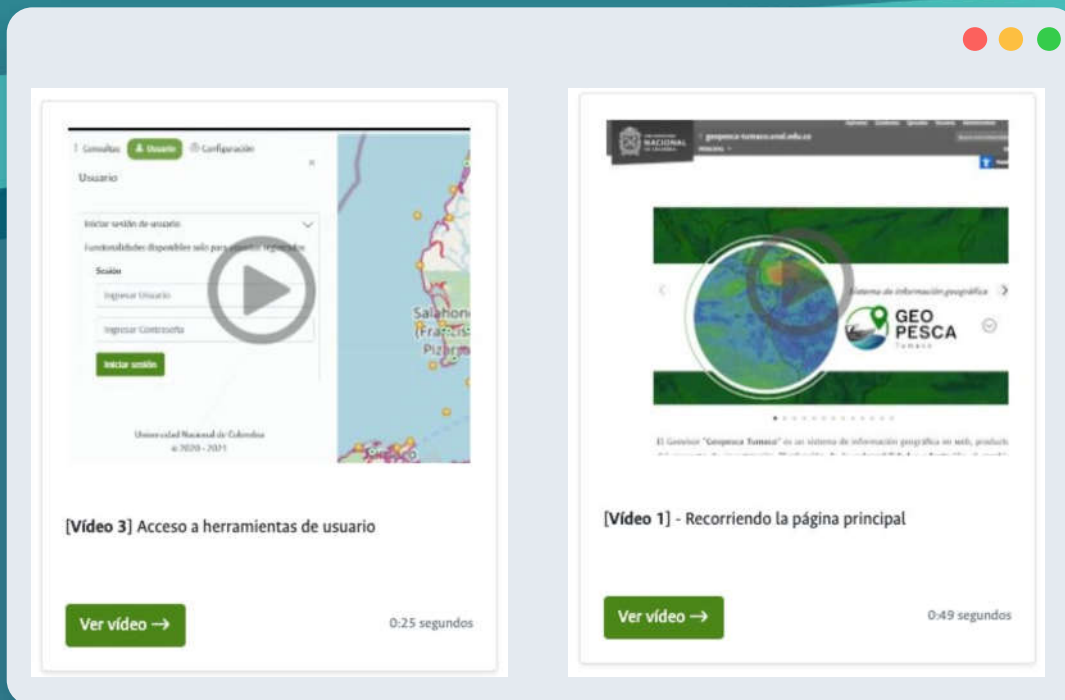
PREGUNTAS FRECUENTES

Se tiene a disposición algunas preguntas frecuentes que pueden ayudar al usuario con algún problema en específico que presente sobre Geopesca Tumaco (Haciendo clic sobre ellas puede acceder a la respuesta).



11. AYUDAS EN VIDEO

Diferentes ayudas en video se han generado para facilitar al usuario la interacción con el Geovisor y sus herramientas.



[Video 3] Acceso a herramientas de usuario
0:25 segundos
[Ver video →](#)

[Video 1] - Recorriendo la página principal
0:49 segundos
[Ver video →](#)

Formulario de contacto

Háganos llegar su consulta, en breve nos pondremos en contacto.

Nombre Apellido

Correo Electrónico

Teléfono(Opcional)

Comentarios o consulta

Acepto los términos y condiciones de acuerdo con las políticas de tratamiento de datos

[Enviar formulario](#)

FORMULARIO DE CONTACTO

Si presenta alguna otra duda o pregunta con respecto a Geopesca – Tumaco puede realizar su consulta a través del siguiente formulario de contacto:

Puede acceder a éste desde el botón “**formulario de contacto**” o deslizando hacia abajo en la página de Ayuda y Comentarios.

Llene el formulario con sus datos, al finalizar de clic en enviar formulario.



**GEO
PESCA**
Tumaco



Merluza
Brotula clarkae



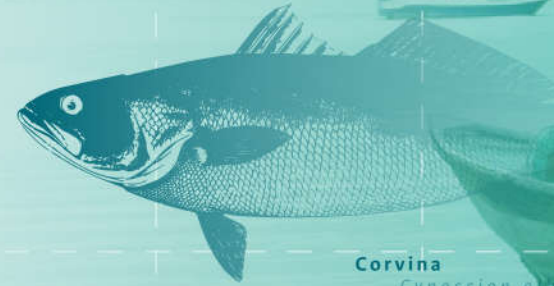
Plumuda
Opisthonema spp



Pargo lunarejo
Lutjanus guttatus



Pelada
Cynoscion phoxocephalus



Corvina
Cynoscion albus



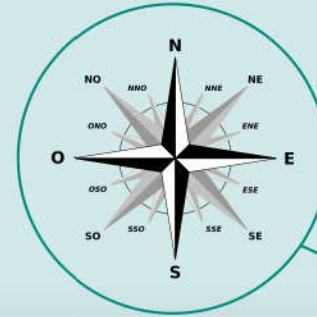
Atún Patiseca
Scomber lineatus



Carduma
Catenostomus commersoni

13. HERRAMIENTAS Y FUNCIONALIDADES DE GEOPESCA - TUMACO

Al ingresar a la página del **Geovisor**, ésta es la primera vista que se tiene. A continuación se describe de manera general los componentes principales del mismo.



Activación rosa de los vientos (indica la flecha del norte en el mapa)

Menú de consultas

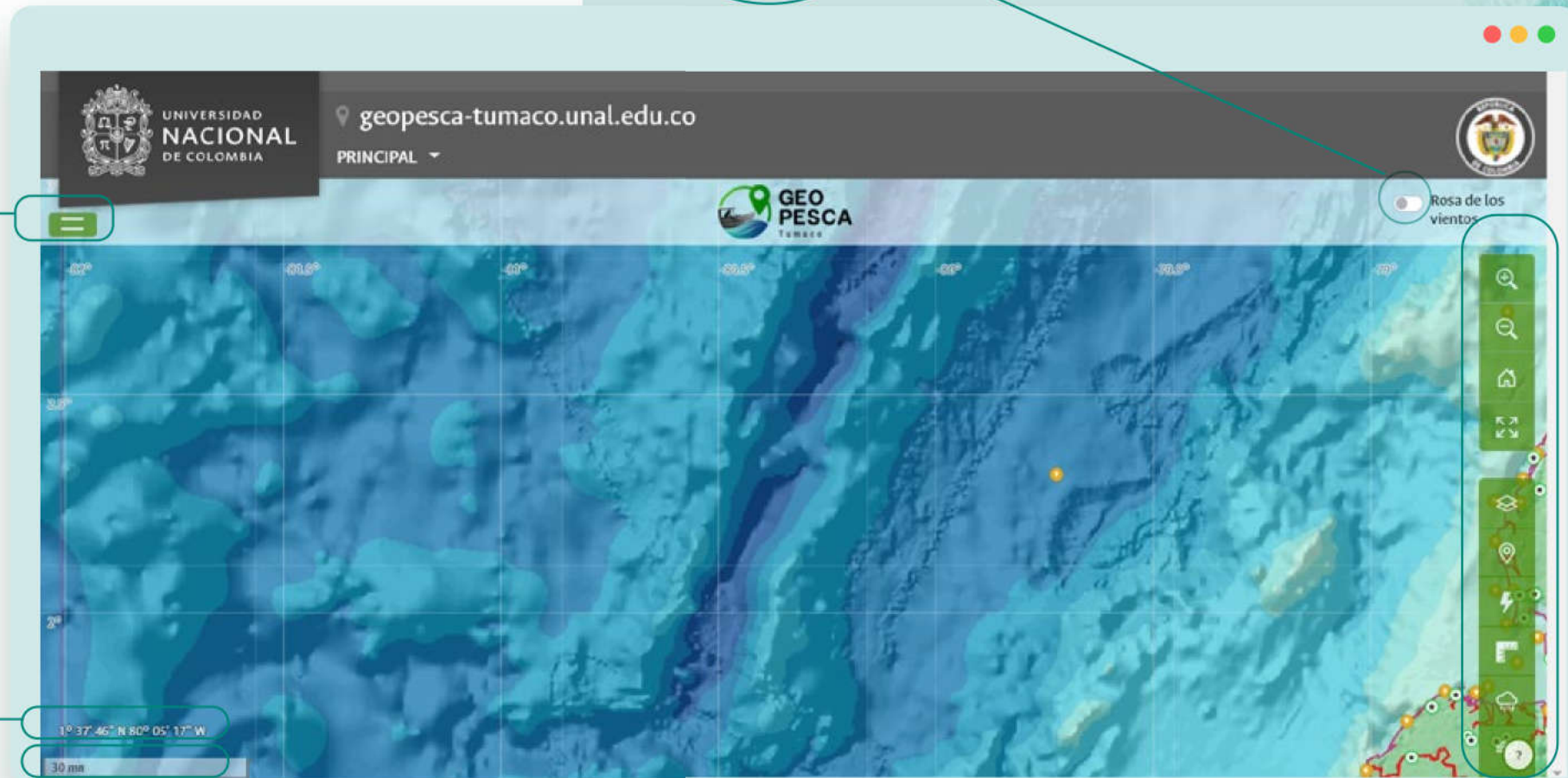


Coordenadas del cursor

1° 37' 46" N 80° 05' 17" W

30 m

Escala del mapa

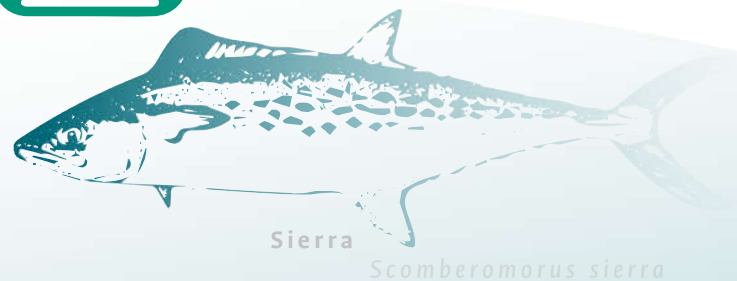


Herramientas

14. ¿QUÉ SIGNIFICAN LAS HERRAMIENTAS DEL GEOVISOR?

Geopesca Tumaco cuenta con diferentes herramientas, entre ellas las de navegación. Estas permiten hacer un uso eficiente del sistema:

Todas las herramientas se activan y desactivan haciendo clic sobre el icono que las representa. A excepción de la herramienta de medición, para la cual es necesario oprimir la tecla **Esc** para finalizar.



Acercar
(Ver más de cerca el mapa)

Encuadre
(Ubica el mapa en la zona de estudio)

Menú capas y leyenda

Herramienta información punto

Mapa de lluvia desde radar meteorológico

Tabla de mareas

Alejar (Ver más lejos el mapa)

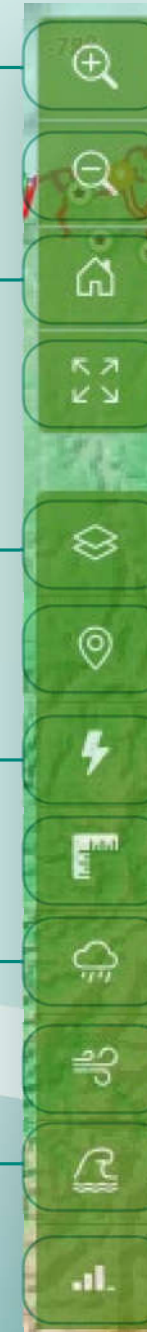
Pantalla completa
(Amplia el Geovisor a toda tu pantalla)

Herramienta coordenadas

Herramienta de medición

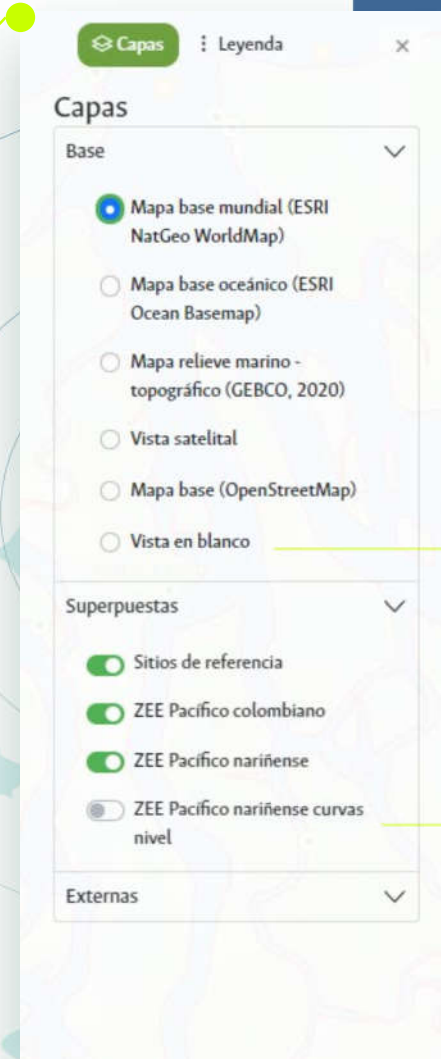
Mapa de vientos

Probabilidad de distribución y ubicación de especies



15. MENÚ CAPAS Y LEYENDA

Haciendo clic sobre el icono de **Menú capas* y leyenda** se accede a las capas disponibles.

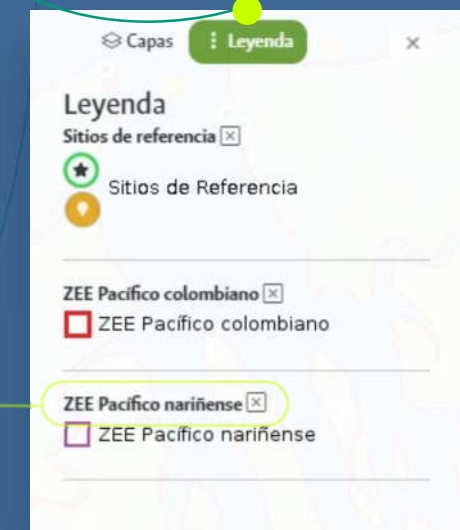


*Una capa es un conjunto de información espacial y temática, sobre alguna variable de interés.

En la parte derecha de la pantalla se desliza la siguiente ventana, donde se muestran las capas base, las superpuestas, y la opción de capas externas

*La leyenda explica el significado de los símbolos o colores de un mapa.

Para Consultar la **leyenda*** seleccione en la parte superior de la ventana la opción "Leyenda"



Las capas se pueden activar y desactivar haciendo clic sobre el botón al lado del texto.

Para eliminar capas de la leyenda se hace clic en



16. COORDENADAS

Esta herramienta permite conocer las coordenadas geográficas de un punto en particular. Las coordenadas se presentan en decimal y en grados, minutos y segundos. Adicionalmente se puede conocer la profundidad del punto en metros y en brazas.

Para activarla se hace clic sobre el ícono "**Herramienta de coordenadas**" ubicado en la barra de herramientas del Geovisor. Si se encuentra de color rojo significa que se encuentra activa.



Haciendo clic sobre el mapa se genera una ventana como esta donde se visualiza toda la información referente al punto

Coordenadas del punto

Latitud
 (DEG): 2.131
 (DMS): 2° 07' 52" N

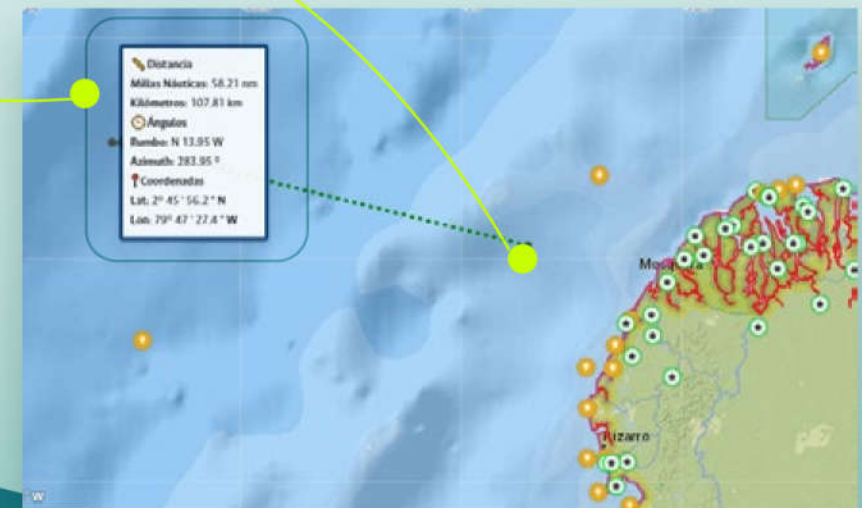
Longitud
 (DEG): -79.4607
 (DMS): 79° 27' 39" W

Profundidad

1741 m
 951.9 brazas

¿CÓMO REALIZAR UNA MEDICIÓN ?

- 1 Active la herramienta desde el menú lateral del Geovisor. Sabrá que está activa cuando el icono tome el color rojo
- 2 De clic sobre el punto en el cual desea iniciar la medición
- 3 De clic sobre el punto en el cual desea finalizar la medición
- 4 Se genera una pequeña ventana sobre el mapa, allí se visualizan diferentes datos sobre la medición ejecutada



Para terminar la medición y desactivar la herramienta oprima la tecla **Esc** en el teclado de su computador.

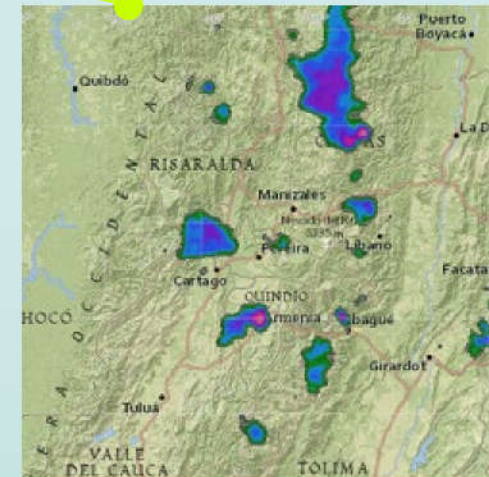


17. MAPA DE LLUVIAS DESDE RADAR METEOROLÓGICO

Al activar la herramienta desde el menú lateral derecho del Geovisor se muestra el siguiente cuadro en la parte inferior izquierda:



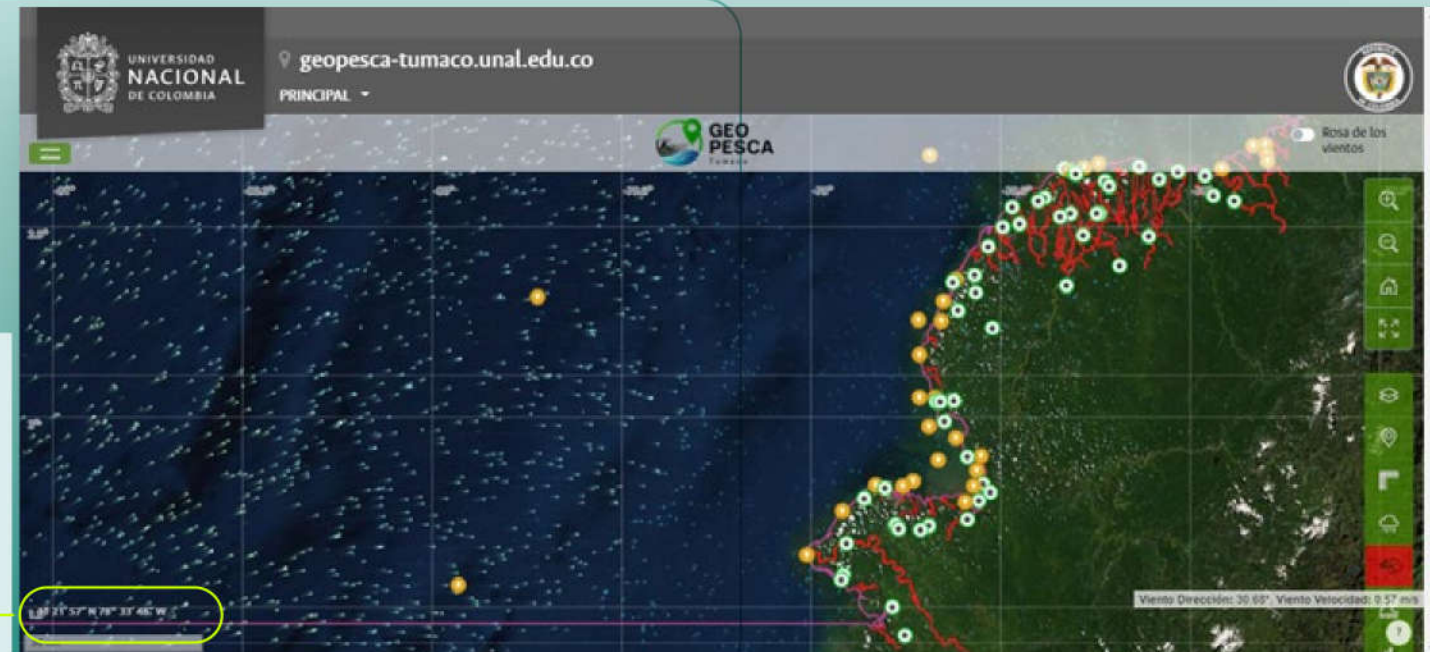
Haciendo clic en el botón **Iniciar / Detener** se empieza y se pausa la visualización del mapa de lluvia sobre el mapa base del Geovisor.



Para desactivar la herramienta nuevamente se da clic sobre el icono de la misma. Está desactivada cuando toma el color verde.

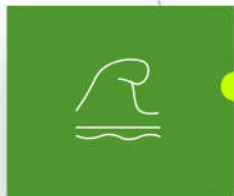
MAPA DE VIENTOS

Esta herramienta permite conocer la dirección y la velocidad del viento en la zona. Al activarla se genera de manera automática el mapa, los datos asociados se encuentran en un recuadro en la parte inferior derecha.



18. TABLA DE MAREAS

Esta herramienta permite conocer las coordenadas geográficas de un punto en particular. Las coordenadas se presentan en decimal y en grados, minutos y segundos. Adicionalmente se puede conocer la profundidad del punto en metros y en brazas.



Aviso de ingreso a sitio externo - Tabla de mareas

Tabla de mareas, horario pleamar, bajamar, nivel del agua, los coeficientes que se incluyen en este sitio contienen un riesgo de errores e inexactitudes. La información proporcionada es de carácter indicativo y no sustituye a los documentos oficiales. El equipo "Geopesca - Tumaco" no será responsable de manera explícita o implícita ni de la calidad ni de la exactitud de la información, ni se responsabiliza por los daños generados por cualquiera de sus usos. Al ingresar a este sitio web usted acepta los términos y condiciones que acá se indican.

Si, acepto

No

Tabla de mareas



Cerrar

Posteriormente se abre la siguiente ventana en donde se puede consultar toda la información referente a las mareas por día. Para salir, de clic en el botón de **Cerrar**.

19. INFORMACIÓN DE UN PUNTO

Al activar la herramienta “**información punto**” y hacer clic sobre cualquier punto en el mapa se muestra una ventana, en dónde se encuentran diferentes datos relacionados a dicha ubicación.



💧 **Parámetros Físicos**
✕

Temperatura Superficial del Mar: 27.75 [°C]
 Salinidad Superficial del Mar: 32.28 [psu]
 Velocidad de las corrientes superficiales: 0.19 [m/s]

🌐 **Parámetros Biogeoquímicos**

Concentración de clorofila-a en agua de mar : 0.39 [mg/m³]
 Productividad Primaria Neta : 28.01 [mg/m³/día]

📏 **Profundidad**

📏 947 m
 📏 517.8 brazas

En la ventana emergente se visualizan algunos parámetros físicos como:

Temperatura Superficial del Mar en Grados Celsius

Salinidad Superficial del Mar en Unidades Prácticas de Salinidad

Velocidad de Corrientes Superficiales en Metros por segundo

También están consignados ciertos parámetros biogeoquímicos como:

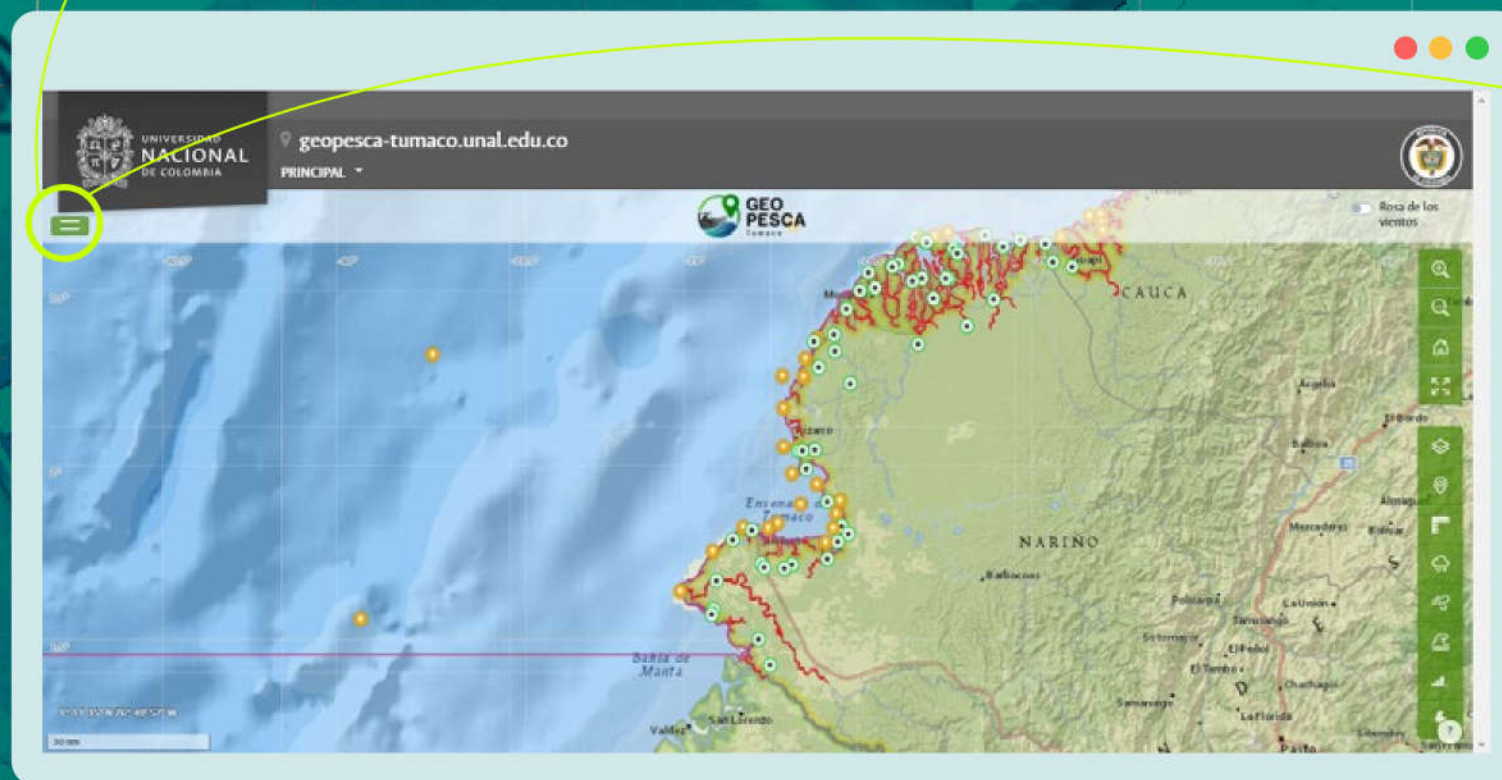
Concentración de Clorofila en agua de mar en Miligramos por metro cúbico.

Productividad Primaria Neta en Miligramos por metro cúbico por día.

Adicionalmente datos de **profundidad** en metros y en brazas.

20. CONSULTAS

Para acceder al menú de **consultas** se da clic sobre el botón ubicado en la parte superior izquierda del Geovisor, allí se despliega una ventana en donde se pueden realizar diferentes consultas, como por ejemplo los mapas de distribución, la veda pesquera, entre otras.



21. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

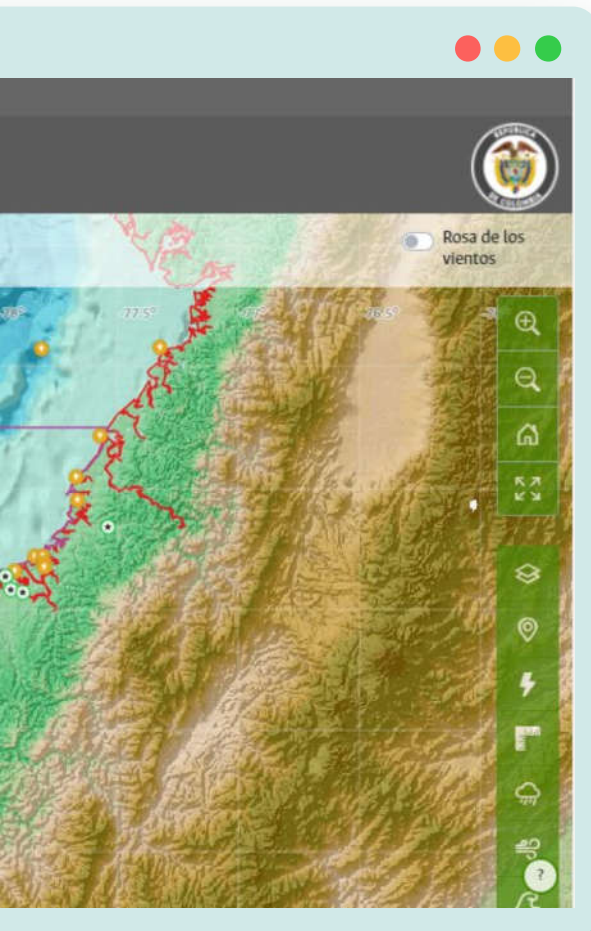
Introducción:

El cambio climático representa un reto emergente para el manejo sostenible de la pesca en todo el mundo y especialmente para la pesca artesanal, dada su vulnerabilidad a factores externos y locales que afectan los recursos biológicos en sí y la estructura social del sistema (Defeo y McLachlan, 2013¹).

1. Defeo, O. y McLachlan, A. (2013). Global patterns in sandy beach macrofauna: Species richness, abundance, biomass and body size. *Geomorphology*. DOI:10.1016/j.geomorph.2013.04.013

22. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

Estudios indican que para el siguiente siglo se espera un incremento de temperatura de hasta 3°C, provocando una respuesta de las especies marinas a este calentamiento con cambios en sus rangos de distribución horizontales (por ejemplo a mayores distancias desde la costa) y verticales (a mayores profundidades) (Hobday et al., 2016²), que consecuentemente, podrían afectar las capturas de la pesca artesanal que se realiza mayoritariamente en zona costera y en la plataforma continental, así como de la pesca semi-industrial que suele acceder a las especies en mar abierto.



Todos estos cambios, también afectarán los sistemas humanos, principalmente a las comunidades que sustentan su fuente de ingresos y alimento en la pesca de especies marinas (FAO, 2012³).

2. Hobday, A. Alexander, L. Perkins-Kirkpatrick, Straub., S. C, Oliver, E. C., Benthuyesen, J., Burrows, M., Donat, M., Feng, M., Holbrook, N. J., Moore, P. J. Scannell, H., Gupta, A. S., Wernberg, T. (2016). A hierarchical approach to defining marine heatwaves. *Progress in Oceanography*. DOI:10.1016/j.pocean.2015.12.014

3. FAO (2012). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*.



23. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

La necesidad de conocer específicamente como los efectos del cambio climático impactarán la distribución geográfica de las especies marinas objetivo de la pesca es cada vez más relevante y el desarrollo tecnológico ha permitido avances en este campo. El monitoreo remoto de las variables del océano ha facilitado la obtención de datos importantes para los procesos de modelación de la distribución de las especies en el presente y en el futuro bajo escenarios de cambio climático.

Esta herramienta brinda la información resultante de dicho proceso de modelación de forma visual y fácil de comprender por el usuario, mostrando los mapas de distribución de las especies modeladas directamente en el territorio de estudio.



24. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

2

Desarrollo Metodológico:

La creación de los mapas de distribución actual y futura de las 12 especies de interés pesquero seleccionadas fue realizada con base en un proceso de modelación de la distribución geográfica de especies marinas, haciendo uso de información del océano obtenida por sensores remotos o imágenes satelitales. Para este proceso fue necesario contar con la información detallada en la **tabla 1**.

Tabla 1

INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA MODELACIÓN

TIPO DE DATOS ADQUIRIDOS

Variables del océano

- Temperatura del mar
- Salinidad
- Corrientes marinas "U" (zonal) y "V" (meridional)
- Productividad primaria neta (alimento disponible para las especies en el océano)

Registros de presencia de las especies

- Sistema de información Ambiental Marina (SIAM)
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
- Ocean Biodiversity Information System (OBIS)
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB)

Tabla 1: Listado de datos e información adquirida para el proceso de modelación de la distribución geográfica de las especies.

25. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

Para la distribución presente de las especies, se trabajó con un promedio de datos de las variables del océano con una temporalidad de 35 años (1979-2013). Mientras que, para las distribuciones a futuro, se proyectaron a los años 2050 y 2080 para dos escenarios de cambio climático; los siguientes:

RCP 2.6:

Que corresponde a un escenario futuro de cambio climático donde la sociedad ha asumido procesos de mitigación de los gases de efecto invernadero. Este escenario se denomina “escenario de mitigación”. Se espera un incremento máximo en la temperatura de 2°C

RCP 8.5:

Que corresponde a un escenario crítico de cambio climático, donde la sociedad continua en el camino actual sin ninguna reducción de los gases de efecto invernadero, y en el cual se espera un incremento máximo en la temperatura de 4°C. Se denomina “escenario de incremento”

26. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

Capsula de conocimiento: ¿Qué es un RCP?

Las siglas en ingles corresponden a “**Representative Concentration Pathway**” y en español se traducen como “**Vías o Trayectorias de Concentración Representativas**”. Son los caminos o vías de concentración de los gases de efecto invernadero en el planeta. Los científicos han adoptado 4 caminos de concentración de estos gases de acuerdo con el comportamiento de la sociedad y la industria a nivel global, que son:

RCP 2.6:

Camino de reducción de los gases de efecto invernadero para el año 2100

RCP 4.5:

Camino de estabilización de los gases -a la mitad de la actualidad- para el año 2100

RCP 6.0:

Camino de incremento de los gases hasta el año 2080 y después reducción

RCP8.5:

Camino de incremento de los gases hasta el año 2100 a la tasa actual

Así mismo, se manejaron diferentes temporalidades para realizar los mapas de distribución de las especies, obteniendo mapas con temporalidad anual o mensual. Los mapas de distribución anuales muestran la distribución promedio de la especie a lo largo del año, mientras que los mapas mensuales muestran la distribución de la especie en cada mes del año (de enero a diciembre).

27. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

Por otro lado, el proceso de modelación de la distribución de las especies fue abordado a diferentes profundidades del mar, de acuerdo con la información que se tuvo disponible del océano. Así pues, para cada especie, se obtuvieron los mapas de distribución a 2 o 3 profundidades teniendo en cuenta su hábitat o profundidad de preferencia. En la **tabla 2** se muestran las profundidades que se tuvieron en cuenta para cada especie.

Tabla 2

CATEGORÍA BIOLÓGICA	ESPECIE	PROFUNDIDAD DEFINIDA PARA LA MODELACIÓN 
Pelágica	Sierra (<i>Scomberomorus sierra</i>)	0m y 27m 
	Corvina (<i>Cynoscion albus</i>)	17m y 54m
	Plumuda (<i>Opisthonema spp</i>)	0m y 41m
	Carduma (<i>Cetengraulis mysticetus</i>)	0m, 31m y 61m
	Atún Patiseca (<i>Euthynnus lineatus</i>)	0m y 27m
Bentopelágica	Pargo lunarejo (<i>Lutjanus guttatus</i>)	17m y 54m
	Pargo rojo (<i>Lutjanus peru</i>)	17m, 41m y 61m
	Lisa (<i>Mugil cephalus</i>) 	0m y 27m 
Demersal	Merluza (<i>Brotula clarkae</i>)	61m y 200m 
	Pelada (<i>Cynoscion phoxocephalus</i>)	17m y 27m
	Alguacil (<i>Bagre pinnimaculatus</i>)	17m
	Barbinche (<i>Bagre panamensis</i>)	17m, 54m y 87m

Como resultado de las modelaciones se obtuvo un total de 3.042 mapas de distribución actual y futura y de detección del cambio en la distribución de 12 especies de interés, tanto en la temporalidad anual como mensual para consulta....¡Una gran fuente de información para los pescadores!

Tabla 2: Listado de las especies marinas modeladas y las profundidades.

28. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

3 Uso de la Herramienta:

Para acceder a consultar la distribución presente y futura de las 12 especies modeladas, se deben seguir los siguientes pasos:

1

En la página principal del geovisor, debe ubicar al lado izquierdo el panel o menú de consultas (figura 1). En dicho menú, se verá la opción “Mapa de distribución”.

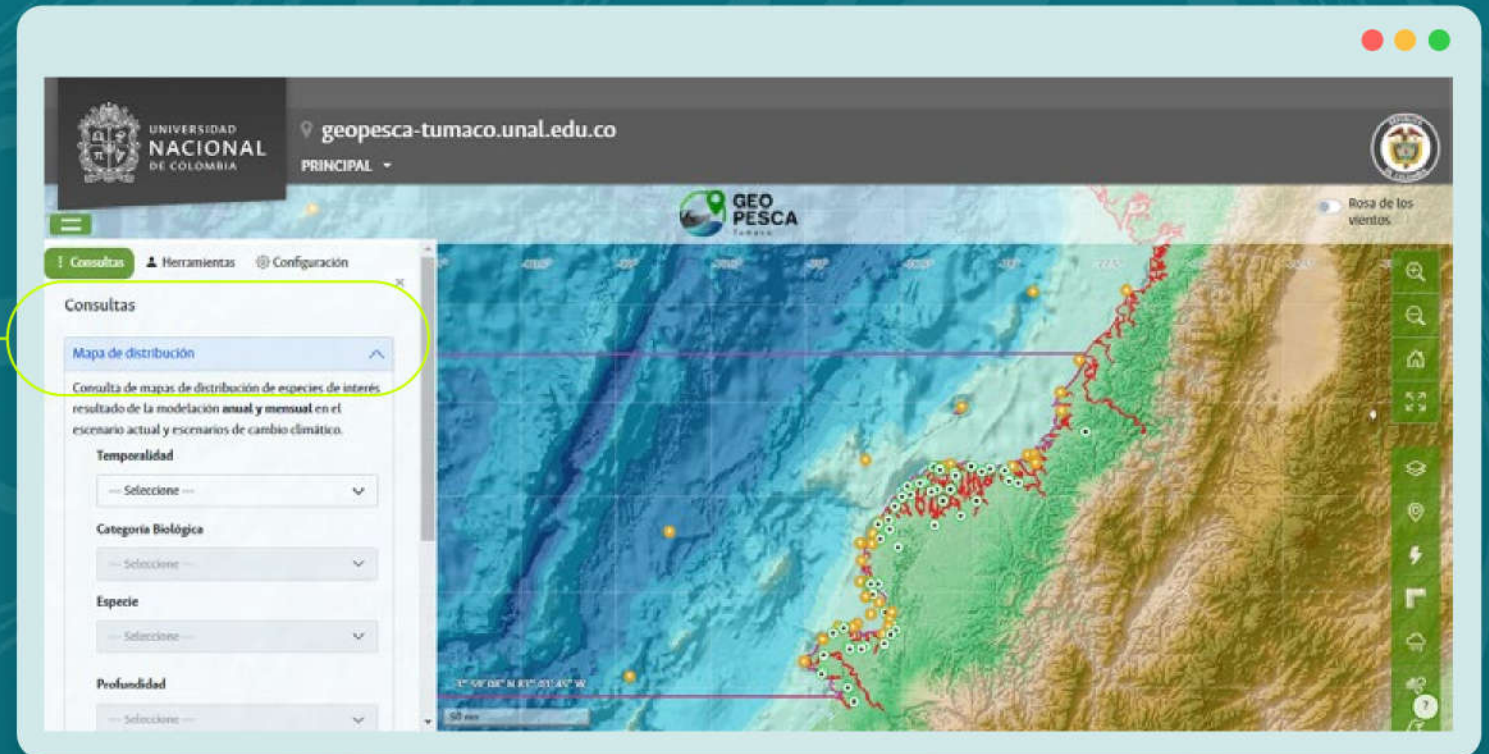


Fig. 1: Menú de consultas ubicado en el panel izquierdo del Geovisor “Geopesca Tumaco”, se resalta la opción “Mapa de distribución”.

29. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

Fig. 2: Selección de los parámetros de temporalidad, mes y categoría biológica para la consulta de la distribución geográfica de especies.

2 En la herramienta “Mapa de distribución”, seleccione la temporalidad en la cual desea consultar la distribución de la especie (sea anual o mensual). Si desea consultar en temporalidad mensual, a continuación, seleccione el mes del año (**figura 2**).

3 Posteriormente, debe seleccionar la categoría biológica de la especie (pelágica, bentopelágica o demersal) acorde a las definiciones brindadas anteriormente en esta ficha (**figura 2**).

The figure displays two side-by-side screenshots of the 'Mapa de distribución' tool interface. Both screenshots show the same menu structure: 'Consultas', 'Herramientas', and 'Configuración' at the top. The main title is 'Consultas' and the sub-title is 'Mapa de distribución'. Below this, there is a description: 'Consulta de mapas de distribución de especies de interés resultado de la modelación anual y mensual en el escenario actual y escenarios de cambio climático.' The interface includes three dropdown menus: 'Temporalidad' (set to 'Anual'), 'Categoría Biológica' (set to '--- Seleccione ---'), and 'Especie' (set to '--- Seleccione ---'). In the left screenshot, a hand cursor points to the 'Temporalidad' dropdown. In the right screenshot, a hand cursor points to the 'Categoría Biológica' dropdown. A yellow circle highlights the top navigation bar in the right screenshot.



30. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

4 A continuación, se selecciona la especie que desea consultar su distribución geográfica y la profundidad (**figura 3**).

5 Finalmente, se selecciona el escenario en el cual desea consultar la distribución. Las opciones habilitadas en el geovisor corresponden a la distribución presente y la distribución bajo los escenarios de cambio climático: RCP 2.6 en los años 2050 y 2080 y RCP 8.5 en los años 2050 y 2080 (**figura 3**). Para más información sobre el significado de cada escenario de cambio climático ver las definiciones y explicaciones que están en esta ficha en la sección de desarrollo metodológico.

The screenshot shows a web interface for selecting parameters for a distribution map. The interface includes several dropdown menus and a button. A green fish icon is positioned between the 'Especie' and 'Profundidad' sections. A hand cursor is pointing at the 'Atún Patiseca (Euthynus lineatus)' option in the 'Especie' dropdown, and another hand cursor is pointing at the 'Presente' option in the 'Escenario' dropdown. The 'Generar Mapa' button is highlighted with a green border.

Parameters shown in the interface:

- Temporalidad: Anual
- Categoría Biológica: Pelágica
- Especie: Atún Patiseca (Euthynus lineatus)
- Profundidad: 0 mts
- Escenario: Presente

Buttons: Generar Mapa, Leyenda

6 Una vez establecidos todos los parámetros de consulta, se debe dar clic en el botón verde **“Generar mapa”** que se encuentra en el mismo panel de la herramienta de consulta (**figura 3**).

Fig. 3: Selección de la especie, la profundidad y el escenario para consultar el mapa de distribución.



31. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

7 Inmediatamente se despliega el mapa de distribución de la especie a consultar en la zona del mapa y se abre el panel derecho del geovisor donde se debe dar clic en el botón **“leyenda”**, para consultar la escala de colores que le ayudará a interpretar los resultados de este mapa (**figura 4**).

4

Resultados: Los resultados obtenidos con esta herramienta son los mapas de distribución de las especies, en temporalidad anual o mensual, para el escenario presente y a futuro en los escenarios de cambio climático anteriormente detallados (**figura 4**).

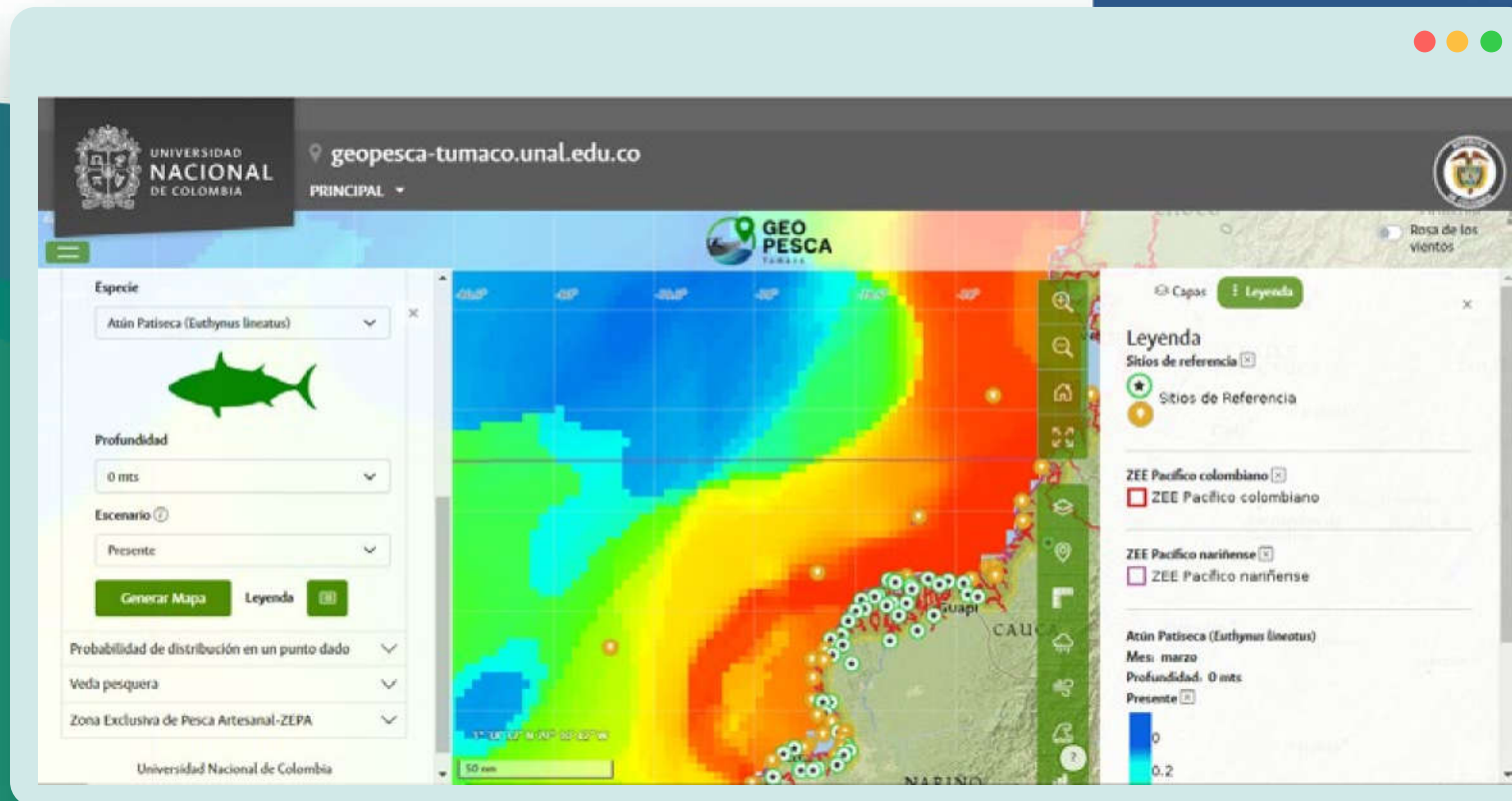


Fig. 4: Despliegue del mapa de distribución resultante de la consulta en la zona central del mapa y al lado derecho el botón “leyenda” y la escala de colores que hace parte de dicha leyenda para la interpretación de los resultados del mapa.

32. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

Los resultados se muestran de forma geográfica con una escala de colores que va de azul a rojo (ver figura 5), donde la menor probabilidad de presencia de la especie se representa con color azul, mientras que la mayor probabilidad de presencia con color rojo.

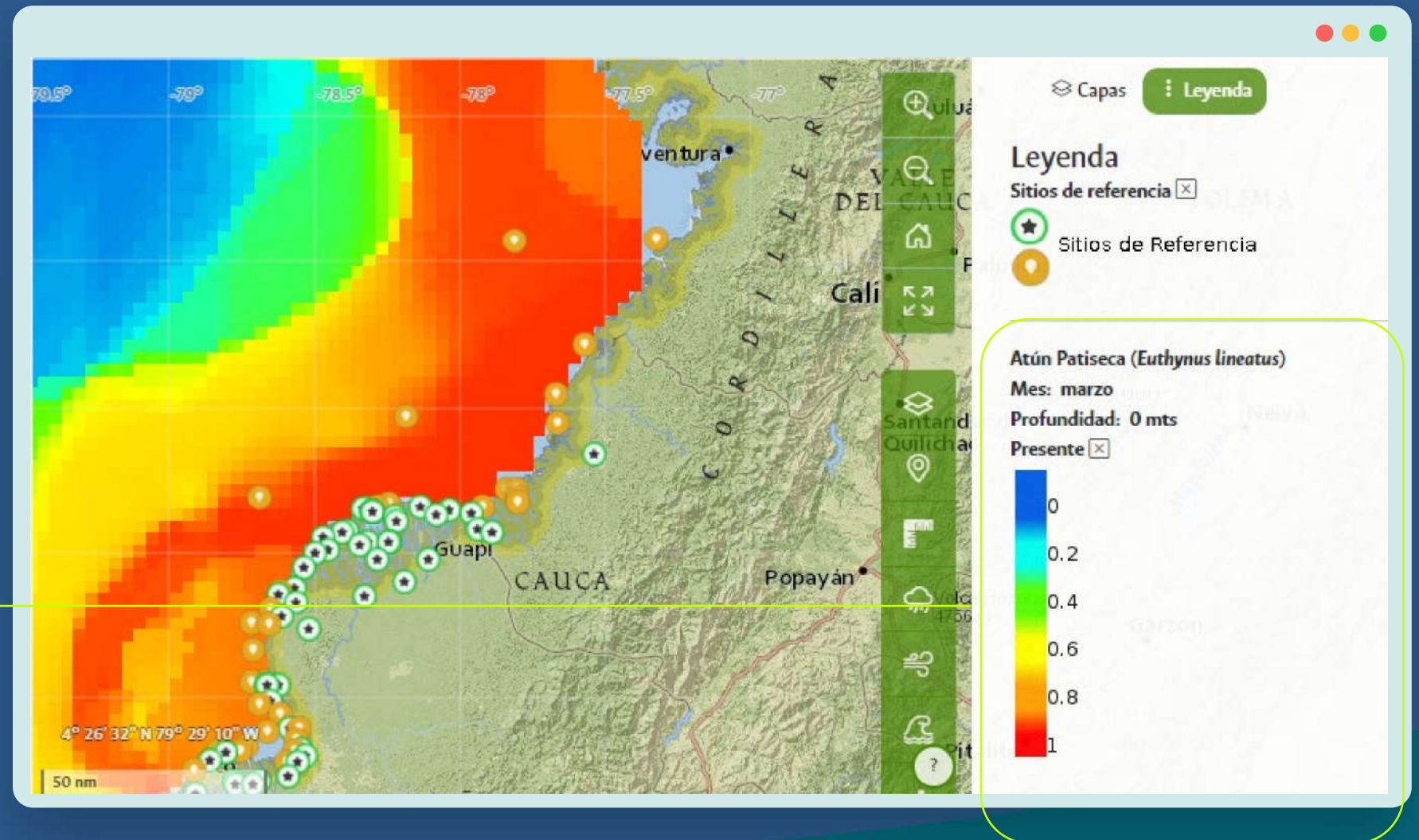


Fig. 5: Ejemplo de un mapa de distribución con la leyenda para ayudar a interpretar los resultados

33.

PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

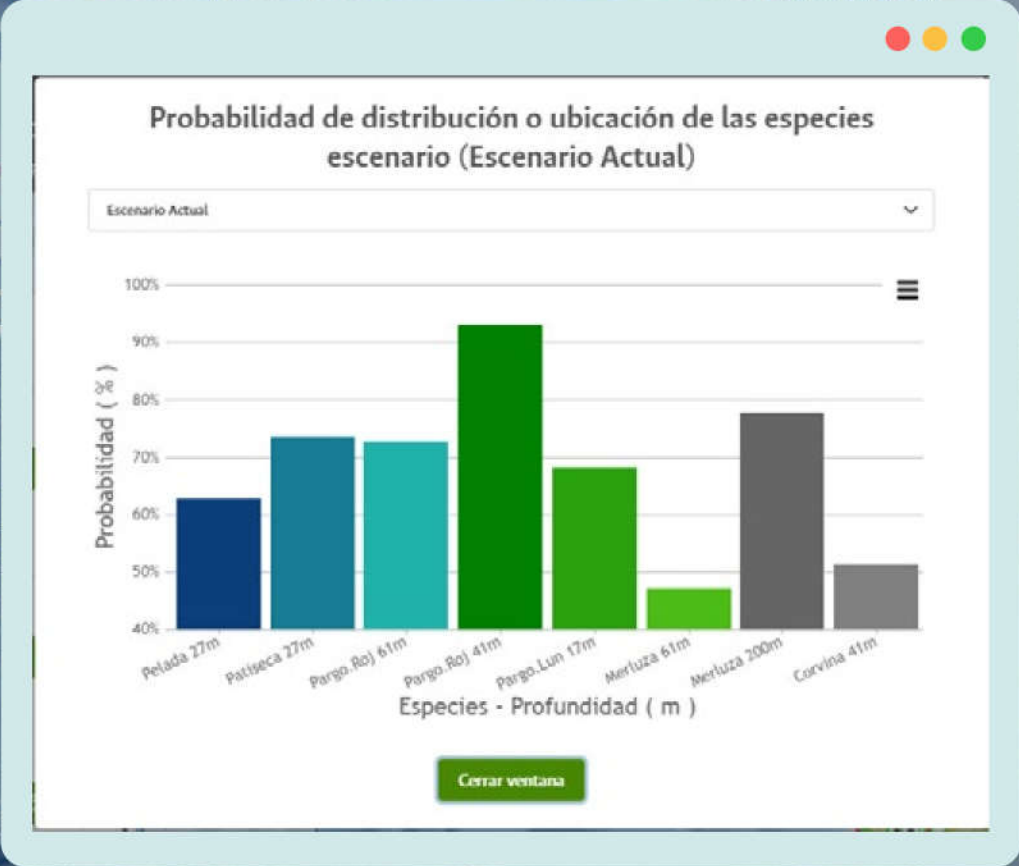
Introducción:

1

Planear la faena de pesca por parte de los pescadores artesanales y semi-industriales requiere de información no solo de las condiciones del océano y del clima, sino también del conocimiento sobre los sitios o lugares con alto potencial de pesca para la especie de interés o especie objetivo.

Contar con información de la probabilidad de presencia de ciertas especies de interés comercial es clave para orientar los esfuerzos pesqueros, más aún a futuro con los efectos del cambio climático, que pueden alterar la distribución actual o conocida de los pescadores.

Esta herramienta permite consultar y mostrar de forma resumida el porcentaje de probabilidad de encontrar las especies evaluadas en un punto o sitio específico, permitiendo realizar comparaciones entre las especies.



34.

PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

2

Desarrollo Metodológico:

Para crear esta herramienta que le permite consultar de forma sintetizada toda la información proveniente de los mapas de distribución de las 12 especies analizadas, fue necesario contar en primer lugar con un proceso de modelación de la distribución geográfica de especies marinas*, haciendo uso de información del océano obtenida por sensores remotos o imágenes satelitales.

***NOTA:** Para más información sobre el proceso de modelación de la distribución geográfica de especies marinas, puede consultar la sección correspondiente a la herramienta llamada “Mapas de distribución”.

Posteriormente, todos los mapas de distribución actual y futura de cambio climático fueron consolidados y cargados en el geovisor, para que al momento de realizar la consulta con esta herramienta, se pudiera consolidar simultáneamente toda la información.

The screenshot displays the GEOVISOR GEOPESCA-TUMACO interface. On the left, a search form titled "Probabilidad de distribución en un punto dado" is visible. It includes a dropdown menu for "Escenario Actual", input fields for "Latitud:" (2.021745) and "Longitud:" (-79.030151), and a "Ver Probabilidad" button. The right side shows a map of the Ensenada de Tumaco region, with various colored markers (green, orange, red) indicating distribution probability. The map includes geographical labels such as "Ensenada de Tumaco", "NARIÑO", and "Barbacons". A scale bar at the bottom indicates 30 nm.

35. PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

La herramienta realiza la consulta individual de la probabilidad de presencia de cada una de las 12 especies estudiadas en todas las profundidades analizadas, luego las organiza de forma gráfica y las consolida en un gráfico de barras. Los gráficos de barras permiten observar y comparar las probabilidades de presencia de las especies en un mismo punto seleccionado del océano, brindando la posibilidad al pescador de analizar cuales son o serán las especies con mayor presencia en un sitio seleccionado de pesca. El punto o sitio de consulta se puede definir con sólo tocar la ubicación deseada en el mapa del geovisor, o como alternativa, ingresando los datos de las coordenadas (latitud y longitud).

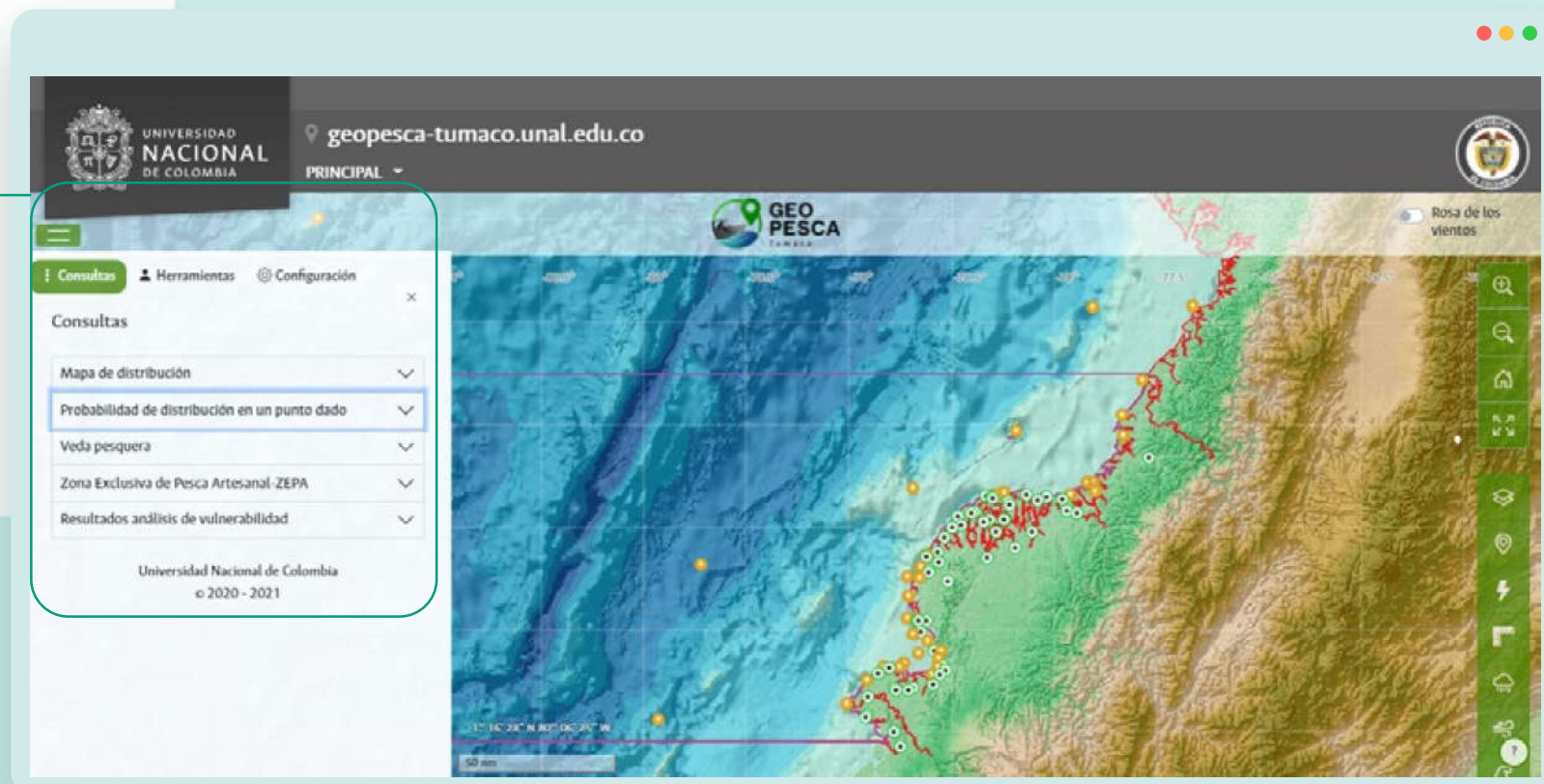
Fig.6: Menú de consultas ubicado en el panel izquierdo del Geovisor “Geopesca Tumaco”, se resalta la herramienta **“Probabilidad de distribución en un punto dado”**.

Uso de la Herramienta:

3

Para acceder a consultar la probabilidad de distribución en un punto dado del océano, tanto en la temporalidad presente como futura de las 12 especies modeladas, se deben seguir los siguientes pasos:

1. En la página principal del geovisor, debe ubicar al lado izquierdo el panel o menú de consultas (**figura 6**). En dicho menú, se verá la herramienta “Probabilidad de distribución en un punto dado”, dar clic sobre el nombre.



36. PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

2. Se desplegará la herramienta con los diferentes criterios de uso (**ver figura 7, izquierda**). En la primera casilla seleccione el escenario en el cual desea realizar la consulta de probabilidad de un punto, bien sea en el escenario actual o en los escenarios futuros de cambio climático, de acuerdo con la explicación dada en la presente ficha (**figura 7, derecha**).



izquierda

Probabilidad de distribución en un punto dado

Probabilidad de distribución anual ?

Escenario Actual

Latitud:

Ingresar latitud

Grados Minutos Segundos H

G M S N

Longitud:

Ingresar longitud

Grados Minutos Segundos H

G M S W

Ver Probabilidad

derecha

Probabilidad de distribución en un punto dado

Probabilidad de distribución anual ?

Escenario Actual

Escenario Actual

Futuro RCP2.6 2050

Futuro RCP2.6 2080

Futuro RCP8.5 2050

Futuro RCP8.5 2080

Grados Minutos Segundos H

G M S N

Longitud:

Ingresar longitud

Grados Minutos Segundos H

G M S W

Ver Probabilidad

Fig. 7: Despliegue de la herramienta (**izquierda**) y Selección del escenario de consulta para la probabilidad de presencia en un punto dado (**derecha**).

37. PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

3. Para seleccionar el punto en el océano donde desea consultar la probabilidad de presencia de las especies se tienen 2 opciones. La primera opción permite seleccionar directamente en el mapa el lugar de la consulta, haciendo clic en alguno de los botones verdes que aparecen en las casillas de “Latitud” o “Longitud” (ver figura 8).

4. La segunda opción para seleccionar el lugar de consulta es ingresar las coordenadas de la “Latitud” o “Longitud” en las casillas correspondientes. Se ofrece la opción de ingresar la información también en Grados, Minutos y Segundos (ver figura 9).

Fig. 8: Botones para seleccionar el sitio o punto de consulta de la probabilidad de presencia de las especies en el mapa.

Fig. 9: Casillas para ingresar las coordenadas de Latitud o Longitud como opción para la consulta de la probabilidad de presencia de las especies en un punto dado.

38. PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

5. Una vez seleccionado el lugar de consulta se debe dar clic en el botón verde llamado **“Ver probabilidad”**. Si desea eliminar el punto del océano seleccionado, puede dar clic en el botón verde que aparece al lado de **“Ver probabilidad”**.

6. Se crea una ventana con la información de la probabilidad de presencia en ese punto de las diferentes especies modeladas, en el escenario seleccionado. Si desea cambiar la consulta a otro escenario (actual o futuro de cambio climático) para el mismo punto en el océano, lo puede hacer por medio de la casilla ubicada debajo del título **(ver figura 10)**

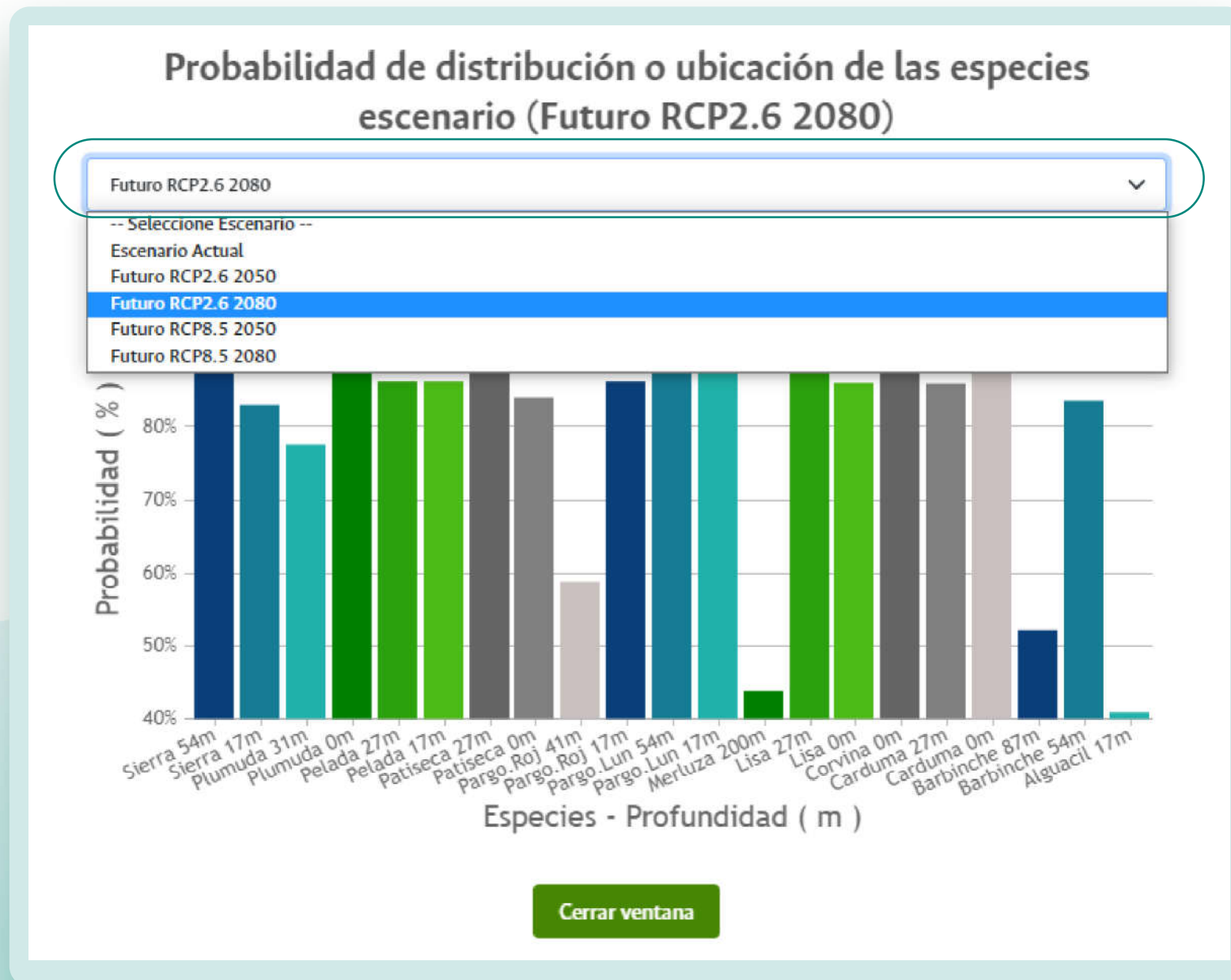


39. PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

4 Resultados:

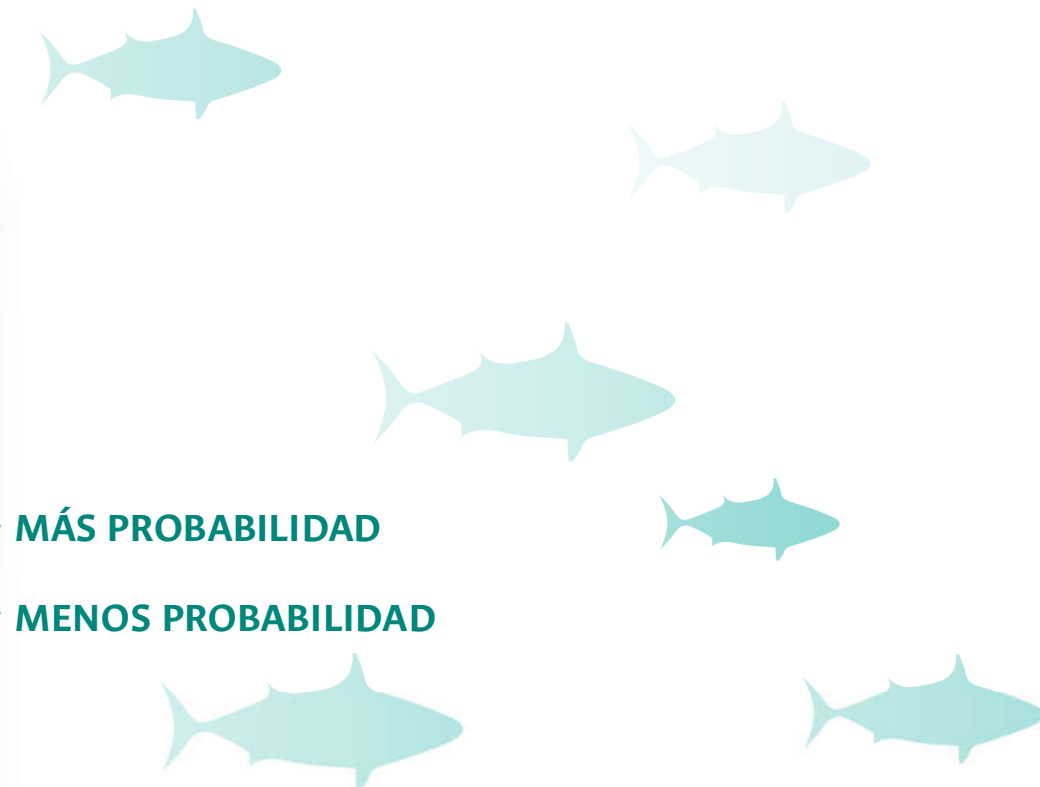
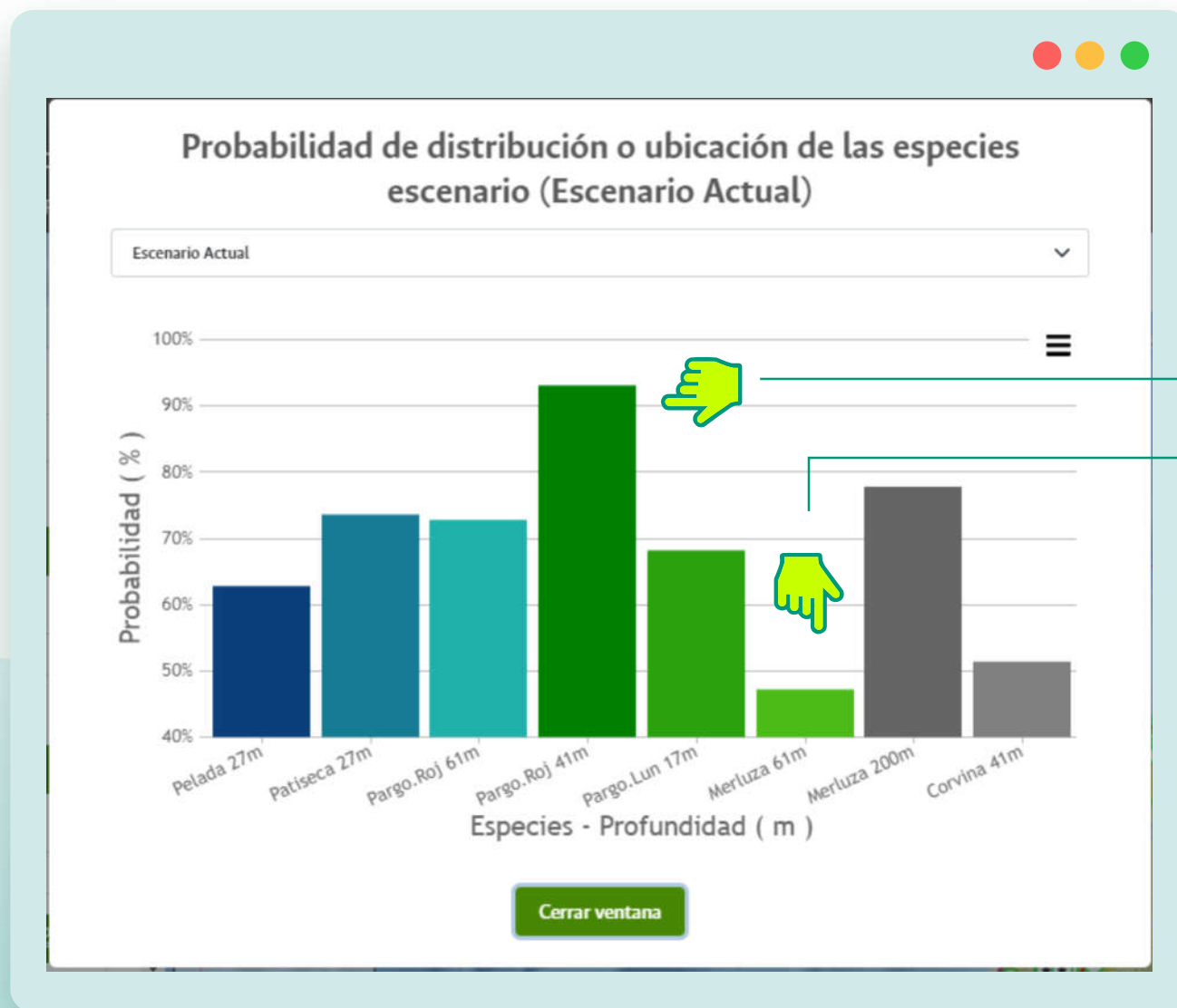
Los resultados obtenidos con esta herramienta son gráficos de barras que resumen los porcentajes de probabilidad de presencia de todas las especies evaluadas en un punto específico seleccionado (**figura 11**). Las barras altas hacen relación a un alto porcentaje de probabilidad de encontrar esa especie en ese punto de consulta, mientras que las barras cortas son bajos porcentajes de probabilidad de encontrar la especie en ese sitio dado.

Fig. 10: Despliegue de los resultados obtenidos de la consulta. Las barras muestran la probabilidad de presencia de las especies analizadas en un sitio dado. Entre más altas las barras, mayor es la probabilidad de presencia de esa especie en esa profundidad detallada.



40. PROBABILIDAD DE DISTRIBUCIÓN O PRESENCIA DE ESPECIES EN UN PUNTO DADO

Fig. 11: Ejemplo de un mapa de distribución con la leyenda para ayudar a interpretar los resultados.



MÁS PROBABILIDAD

MENOS PROBABILIDAD

Se debe recordar que la información incluida en el geovisor corresponde a la probabilidad de distribución de 12 especies que han sido analizadas a 2 o 3 profundidades, por lo cual, es posible que no se observen los resultados de todas estas especies a todas las profundidades en un sitio dado, ya que la especie posiblemente no se presente a la profundidad que haya marcado su punto de consulta.

41. VEDA PESQUERA

En **Veda pesquera** se encuentra toda la información referente con las restricciones y prohibiciones de ciertas especies. Adicionalmente puede consultar los documentos donde están consignadas las regulaciones.

Veda pesquera

La veda es un breve espacio de tiempo en el que la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) prohíbe la extracción, el desembarco, la posesión o la tenencia, así como las diferentes formas de procesamiento de ciertas especies marinas en cualquiera de sus fases.

Especie	Res.	Emb.	Ini.	Fin	
Merluza	-	-	-	-	
Barbinche	-	-	-	-	
Alguacil	-	-	-	-	
Pelada	-	-	-	-	
Lisa	-	-	-	-	
Pargo rojo	-	-	-	-	

Ampliar ventana ↗

Para ampliar la visualización de la información, haga clic en **Ampliar ventana**



Veda pesquera

La veda es un breve espacio de tiempo en el que la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) prohíbe la extracción, el desembarco, la posesión o la tenencia, así como las diferentes formas de procesamiento de ciertas especies marinas en cualquiera de sus fases.

Especie	Res.	Emb.	Ini.	Fin	
Merluza	-	-	-	-	
Barbinche	-	-	-	-	
Alguacil	-	-	-	-	
Pelada	-	-	-	-	
Lisa	-	-	-	-	
Pargo rojo	-	-	-	-	

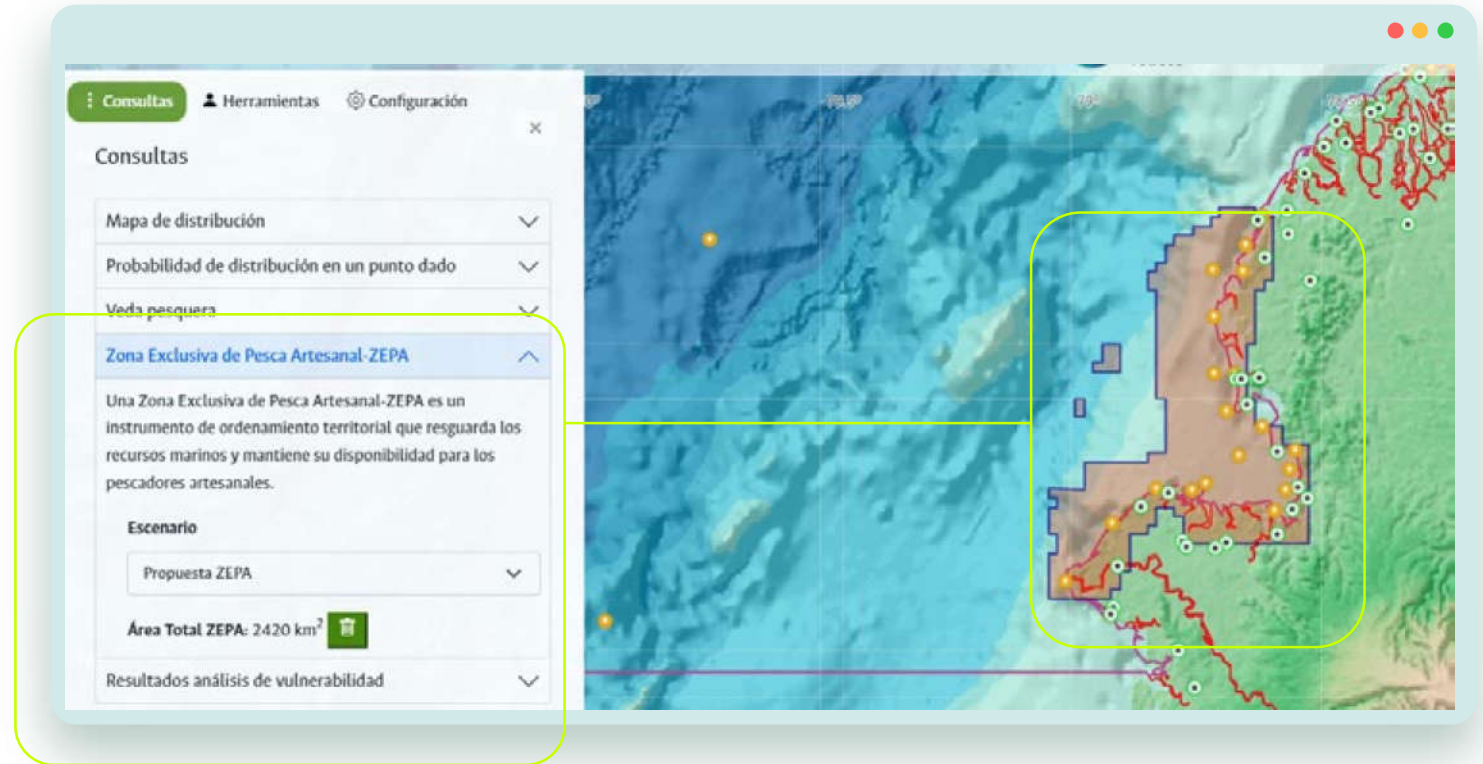
Cerrar ventana

42. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPa (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

Introducción:

1 Los impactos del cambio climático están causando afectaciones importantes en el bienestar de las poblaciones costeras, como es el caso de los pescadores artesanales. Los impactos afectan su principal fuente de ingreso: el recurso pesquero marino, afectando a su vez la seguridad alimentaria y la calidad de vida de los pescadores. La creación de condiciones que fomenten la capacidad de adaptación al cambio climático disminuirá la vulnerabilidad de la pesca a la variedad de impactos que probablemente enfrentará el sector.

Teniendo en cuenta que existen factores adicionales que incrementan su vulnerabilidad (como la sobrepesca, la falta de recursos, entre otros), es necesario que los pescadores establezcan estrategias integrales que les permitan adaptarse a los impactos actuales y futuros.












Una Zona Exclusiva de Pesca Artesanal-ZEPa es un instrumento de ordenamiento territorial que resguarda los recursos marinos y mantiene su disponibilidad para los pescadores artesanales.



43. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANA ZEPA (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

Cápsula de conocimiento:

¿Cuál sería la importancia de una Zona de Pesca Artesanal para el Pacífico nariñense?

- | | | |
|----|---|---|
| 1 | Conservación de elementos de la naturaleza |  |
| 2 | Mantenimiento de los ecosistemas |  |
| 3 | Garantizar el recurso exclusivo para la pesca artesanal |  |
| 4 | Reduce la presión ejercida por la pesca industrial |  |
| 5 | Posibilidad de ejercer turismo y pesca deportiva |  |
| 6 | Mejorar el manejo de las pesquerías |  |
| 7 | Aumenta el ingreso de la actividad |  |
| 8 | Reduce el esfuerzo pesquero |  |
| 9 | Garantiza la seguridad alimentaria |  |
| 10 | entre otros... | |

La presente herramienta está orientada a aportar en el establecimiento de una propuesta para la aceptación/apropiación social y la potencial implementación de una **Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA)**, con respecto a la determinación de los objetos de conservación para establecer el área óptima en el ambiente marino-costero del departamento de Nariño.

Esta herramienta tiene como objetivo mostrar las propuestas para establecer una **Zona Exclusiva de Pesca Artesanal-ZEPA**

(marina/estuarina), como estrategia de adaptación al cambio climático para los pescadores artesanales de Nariño; identificando zonas ideales considerando factores ecológicos, sociales, culturales y económicos y definida participativamente con la opinión de los pescadores artesanales.



44. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPA (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

Cápsula de conocimiento:

¿Qué son los Objetos de Conservación?

Los objetos de conservación son los componentes de un territorio que deben ser preservados para garantizar el aprovechamiento y uso sostenible, garantizar el adecuado funcionamiento del ecosistema y el aprovisionamiento de los Servicios que dichos ecosistemas brindan (Kelleher & Kenchington, 1992⁴); incluyen las especies, las comunidades, los tipos de hábitats, etc.

4. Kelleher, G. & Kenchington RA (1992) Guidelines for Establishing Marine Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland

2 Desarrollo Metodológico:

El desarrollo de la metodología, comprendió 3 fases principales:

1. El establecimiento de la línea base; que comprende la recolección de información y el análisis de contexto de los riesgos y oportunidades de los pescadores artesanales.

Para efectos de este estudio se han definido como Objetos de Conservación los siguientes:

Hábitats costeros (playas, manglares, acantilados y estuarios)

Hábitats marinos (fondos)

Montañas marinas (aquellas que tienen más de 500 metros de altura desde el fondo del mar)

Caladeros de pesca artesanal

Caladeros de pesca industrial

Rutas de pesca y comercio

Especies de moluscos, crustáceos, tortugas, ballenas, tiburones y rayas

Lagunas para la conservación de aves

Centros poblados y puertos

45. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPa (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

2. Determinación de la zona ZEPa; que comprende la evaluación de los objetos de conservación presentes en el área de estudio y el establecimiento del área más viable para su potencial implementación.

Se definió el área de estudio a partir de la línea de la costa hasta los 50 km de distancia a mar abierto, y hasta 5.4 km de área terrestre, en la que fueron creadas “Unidades de Planificación (UP)”.

Se desarrolló un análisis de costos que se compone por los elementos geográficos que alteran el costo-beneficio del área de estudio y puedan causar alteración sobre el ecosistema o los ingresos de los pescadores (Ardrón et al., 2015⁵; Baker et al., 2019⁶).

5. Ardrón, A.J., Possingham, P.H., Klein, J.C., 2010. *Marxan Good Practices Handbook, Pacific Marine Analysis and Research Association*. Victoria, British Columbia, Canadá.

6. Baker, M., Allnutt, T.F., Baskett, M.L., Watson, R.A., Lagabrielle, E., Kremen, C., 2019. Rethinking spatial costs and benefits of fisheries in marine conservation. *Ocean and Coastal Management* 178, 104824. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104824>

Se realizó la modelación de 3 escenarios propuestos de zona tipo ZEPa para el Pacífico nariñense, considerando el nivel de agrupación de las UP, el perímetro total y el costo asociado a su implementación y mantenimiento (Ardrón et al., 2015⁵; Gimenez et al., 2021⁷).

Los escenarios modelados básicamente se identifican así (ver figuras 12, 13 y 14):

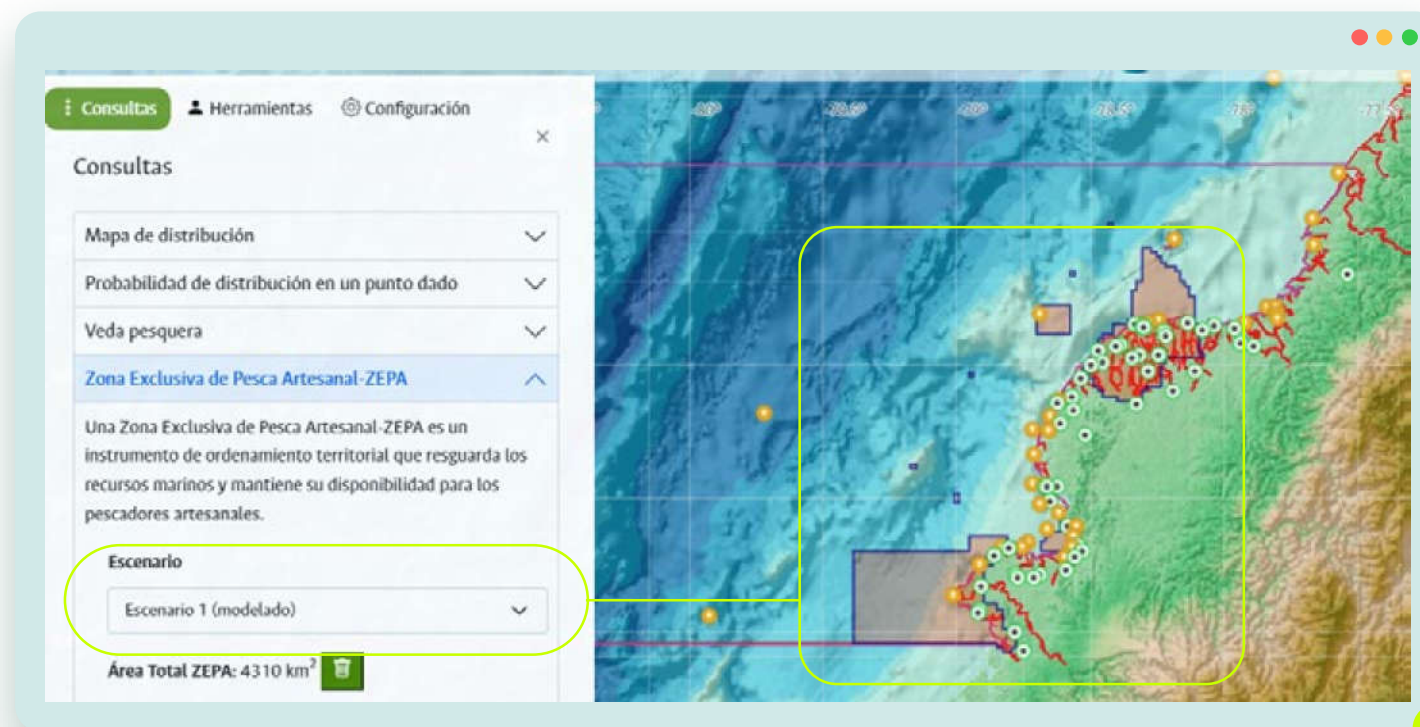


Fig. 12: Escenario 1- Áreas protegidas incluidas en la modelación.

7. Gimenez, J., Cañadas, A., de Stephanis, R., Ramirez, F., 2021. Expanding protected areas to encompass the conservation of the endangered common dolphin (*Delphinus delphis*) in the Alboran Sea. *Marine Environmental Research* 168. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2021.105305>.

46. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPa (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

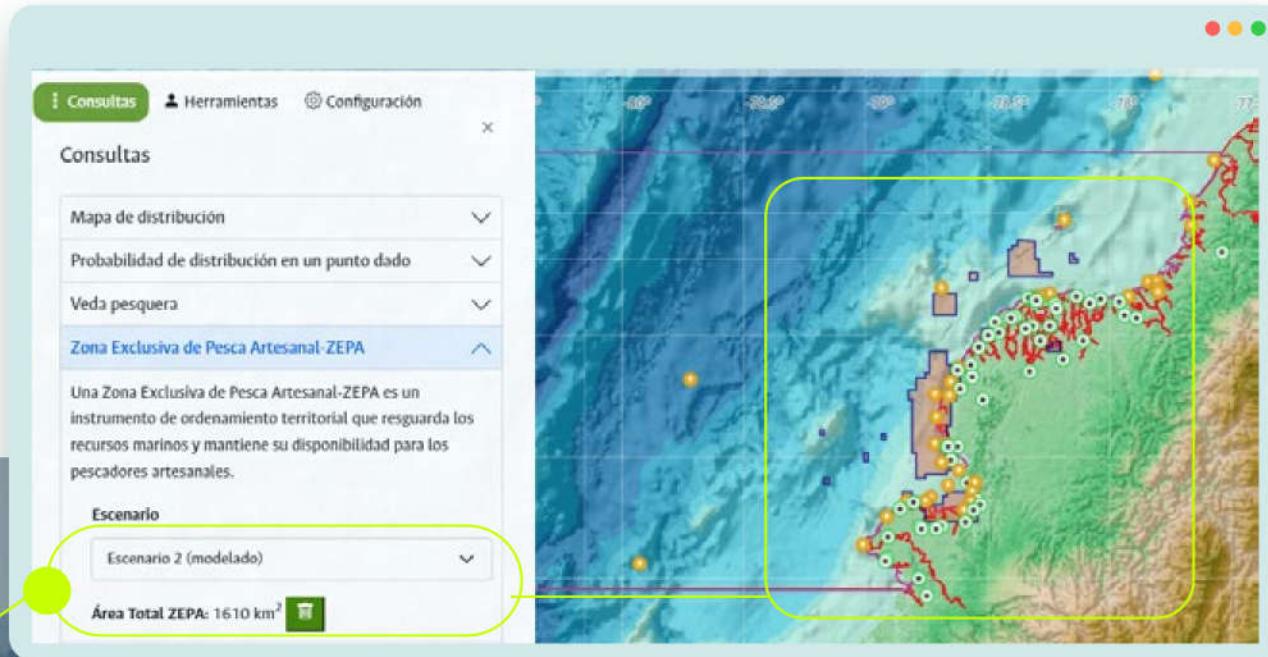


Fig. 13: Escenario 2 - Áreas protegidas excluidas en la modelación.

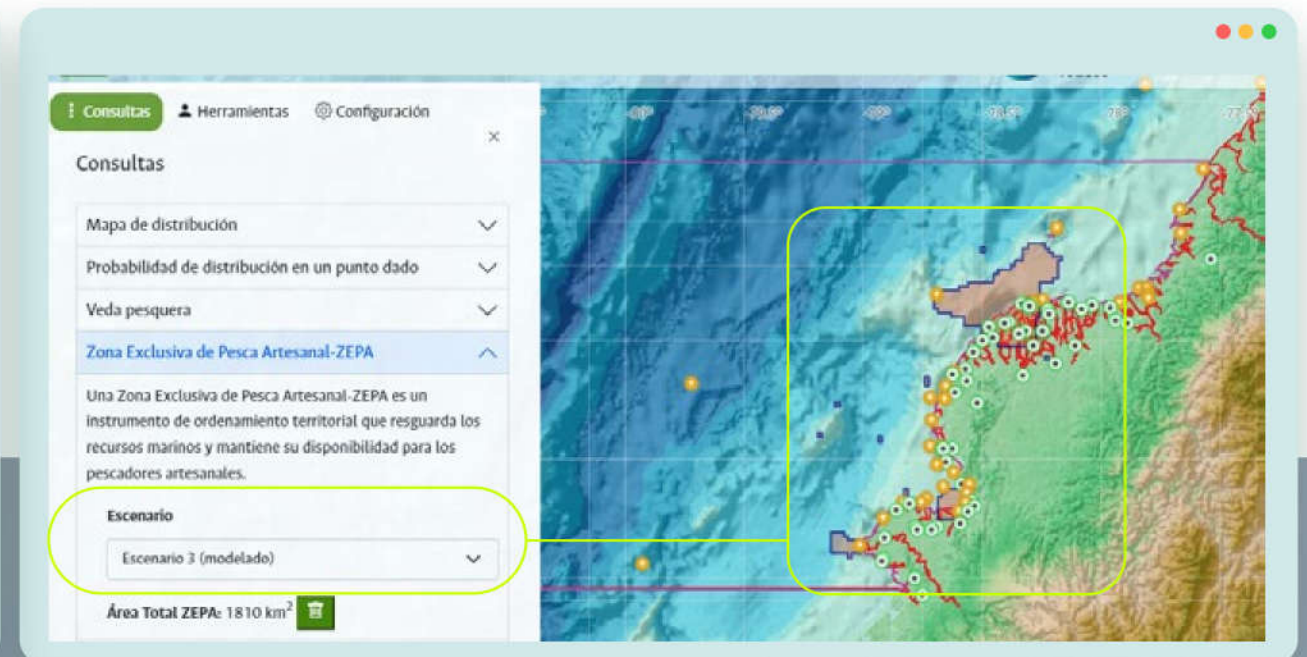


Fig. 14: Escenario 3 - Sin restricciones.

Lo que diferencia a cada escenario, es si se consideran o no a las áreas protegidas del territorio como parte de la solución.

47. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPA (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

3. Evaluación de la percepción y posible aceptación de la comunidad objetivo: mediante cartografía didáctica social (ver figura 15) se evaluó y avaló con los pescadores artesanales de Tumaco la aceptación de la propuesta de zona ZEPA para el Pacífico nariñense.

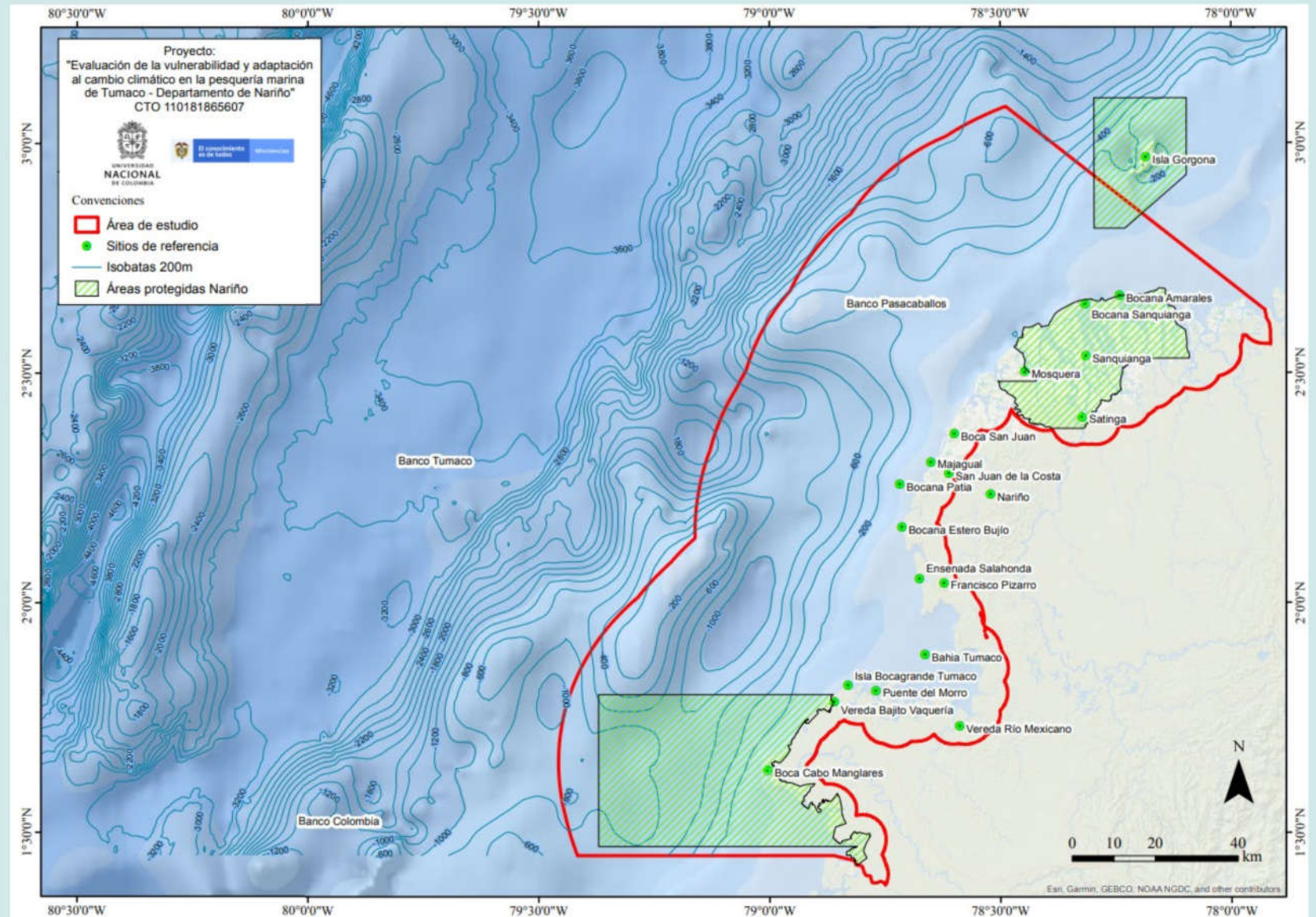


Fig 15: Mapa empleado en el desarrollo de cartografía didáctica social con los pescadores artesanales de Tumaco.

48. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPA (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

El taller de Cartografía didáctica social (**figura 15**) se desarrolló el 03 de octubre de 2021 con la participación de 30 pescadores artesanales, (**ver figura 16**) Cada uno dibujó el área que considera adecuada para el establecimiento de la zona de pesca artesanal. Lo anterior basado en su experiencia en la pesca.



Fig. 16: Registros fotográficos del taller realizado el 03 de octubre de 2021 con pescadores artesanales de Tumaco.



49. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPa (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

Como resultado del Taller con los pescadores artesanales de Tumaco, pudo consolidarse un resultado que se denomina Escenario 4 o de creación colectiva y se presenta en la **figura 17**.

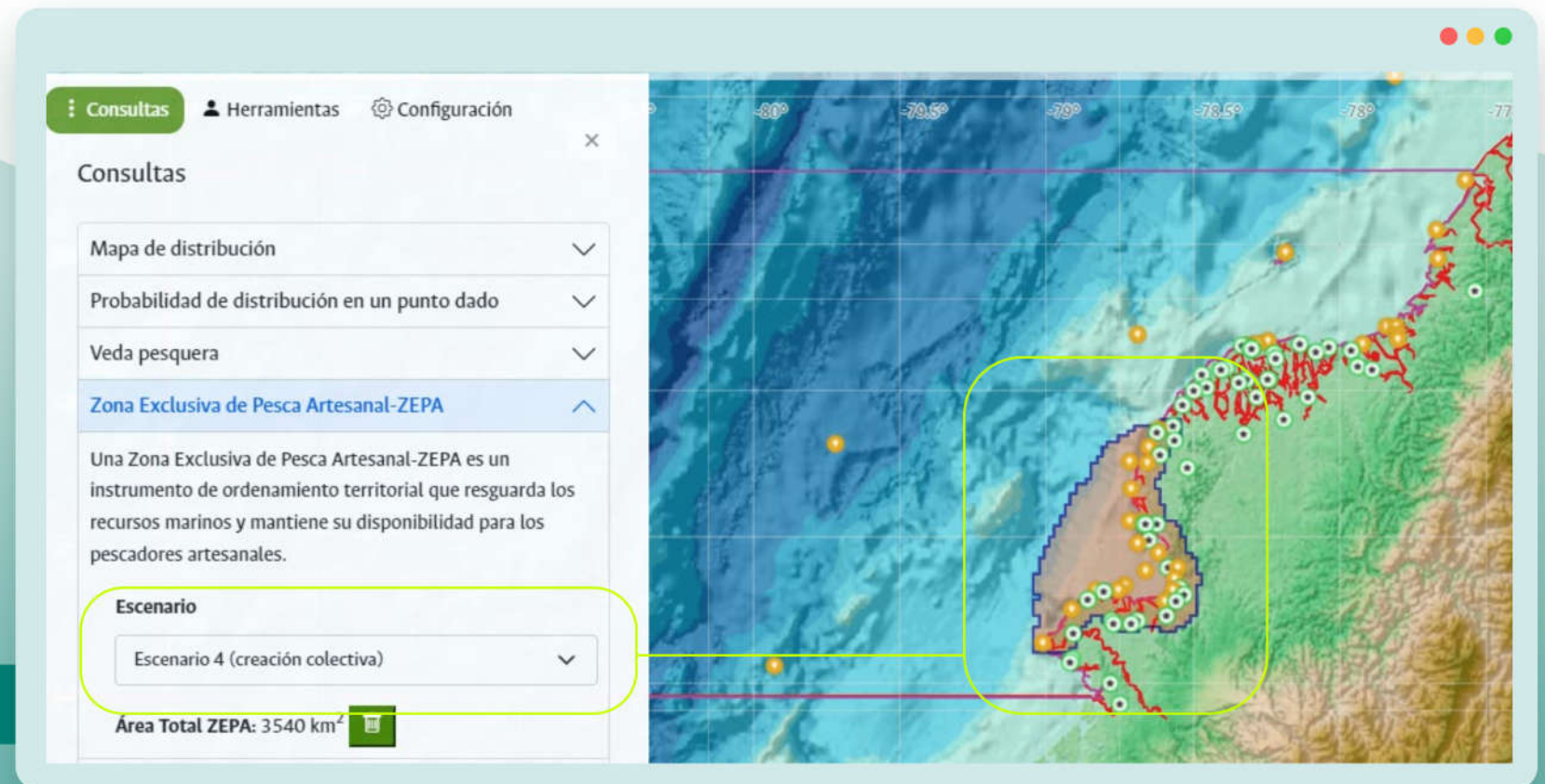
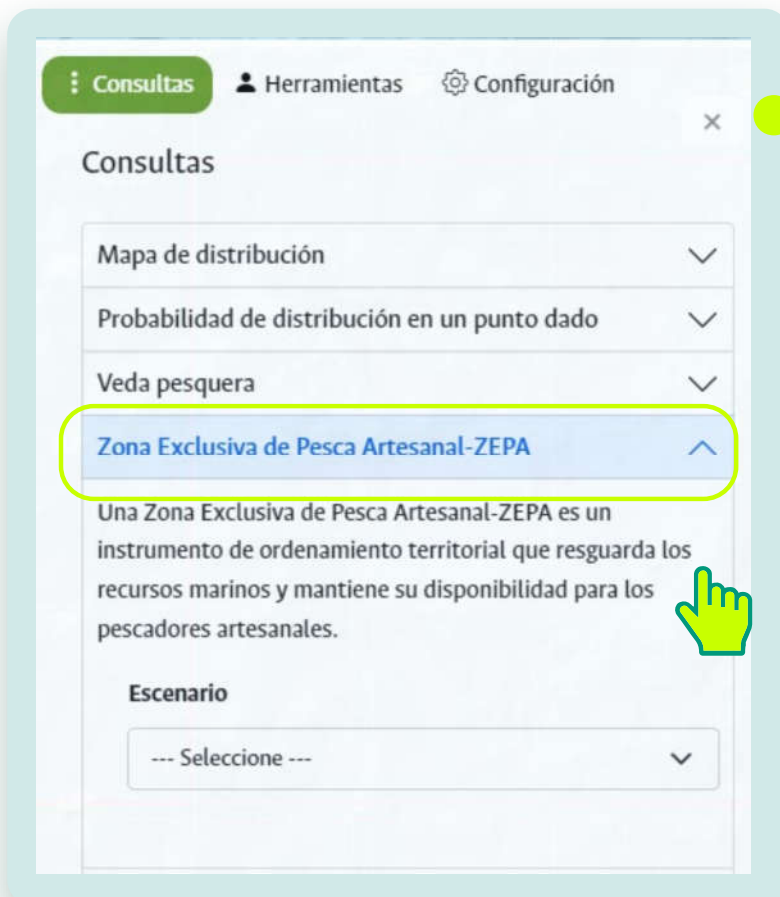


Fig. 17: Escenario 4 – Creación colectiva.

50. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPa (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

3 Uso de la Herramienta:

1. Para acceder, en el panel izquierdo “Consultas”, debe dar clic en la pestaña de “Zona Exclusiva de Pesca Artesanal - ZEPa” para abrir el módulo (ver figura 18).



2. En la herramienta “Zona Exclusiva de Pesca Artesanal - ZEPa”, seleccione el escenario que desea consultar, considerando lo detallado en la sección “Desarrollo metodológico” de la presente ficha (ver figura 19).

Fig. 19: Selección del escenario de interés en la herramienta “Zona Exclusiva de Pesca Artesanal - ZEPa”.

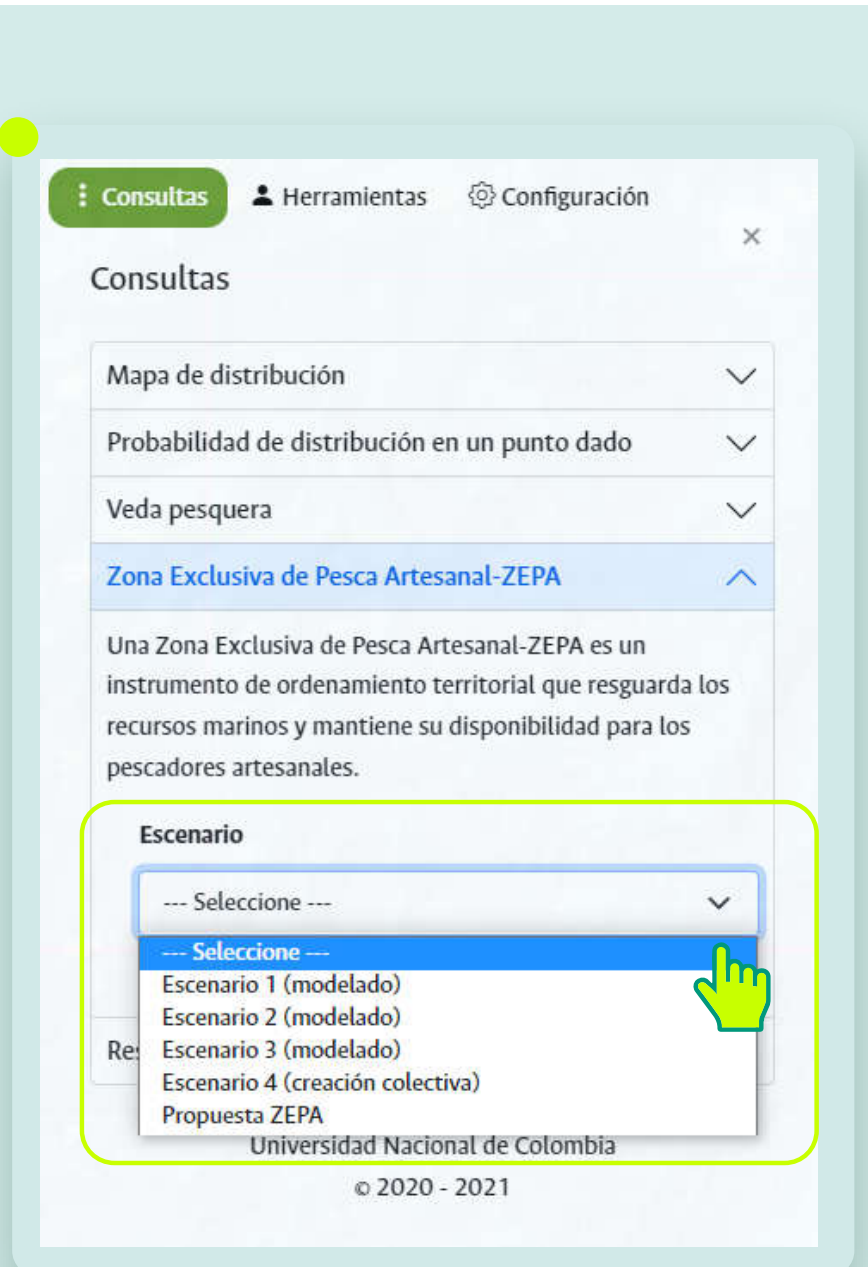


Fig. 18: Selección de la herramienta “Zona Exclusiva de Pesca Artesanal - ZEPa” en el panel de “Consultas”.

51. ZONA EXCLUSIVA DE PESCA ARTESANAL ZEPa (PROPUESTA PARTICIPATIVA)

3. Como resultado de análisis de todas las etapas metodológicas, se consolidó el resultado “Propuesta ZEPa”, que puede encontrar en la misma lista desplegable del paso anterior (**figura 19**) y que podrá identificar así (**ver figura 20**):

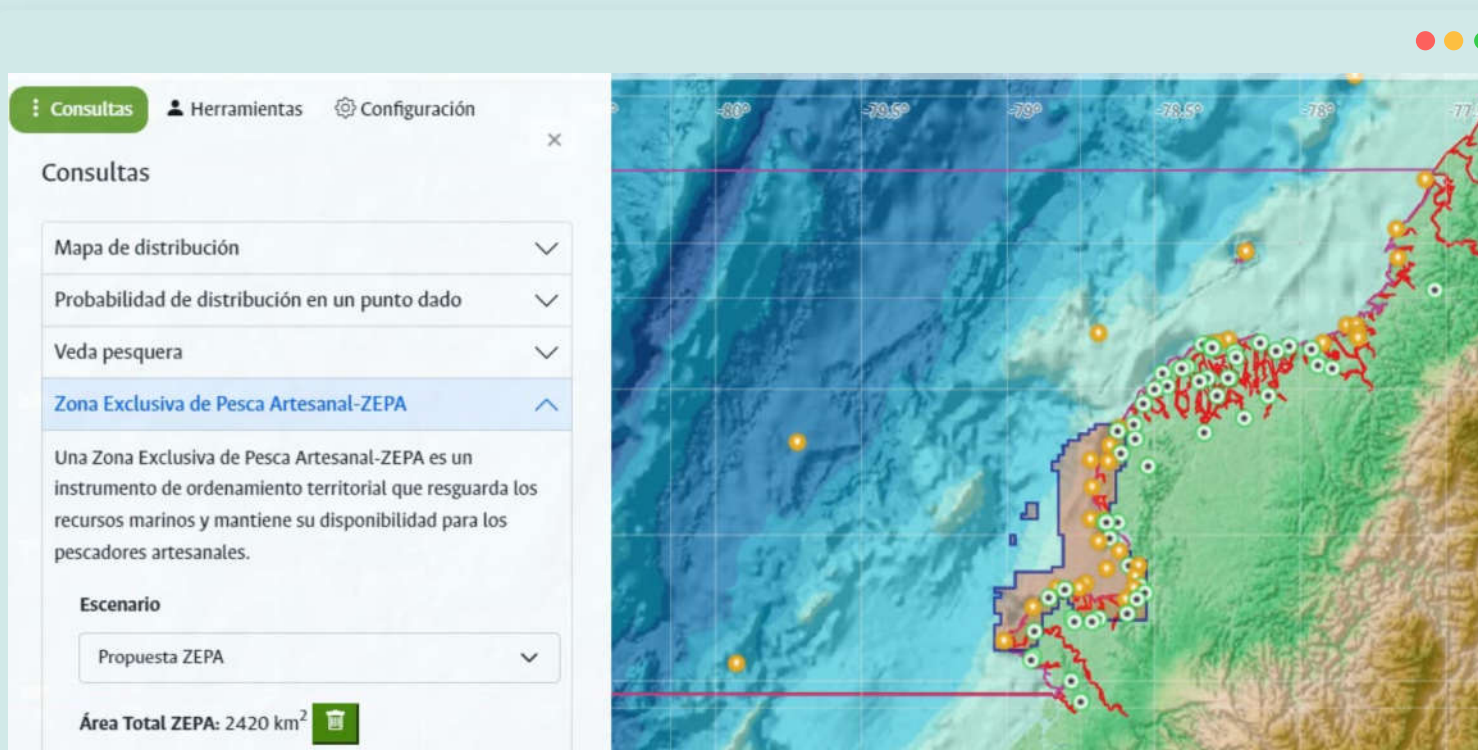


Fig. 20: Selección del Escenario / Resultado “Propuesta ZEPa” en la herramienta “Zona Exclusiva de Pesca Artesanal - ZEPa”.

4 Resultados:

La información recopilada, analizada y consolidada durante las etapas del desarrollo metodológico y por medio del desarrollo del taller se empleó para:

- Evaluar el nivel de similitud entre los escenarios propuesto y los dibujados por los pescadores artesanales de Tumaco.
- Evaluar la percepción de los pescadores frente a la investigación y las Zonas Exclusivas de Pesca Artesanal.

Los resultados obtenidos con esta herramienta se muestran de forma geográfica sobre el mapa y están representados mediante polígonos (áreas) (**ver figuras 12, 13, 14, 17 y 20**).

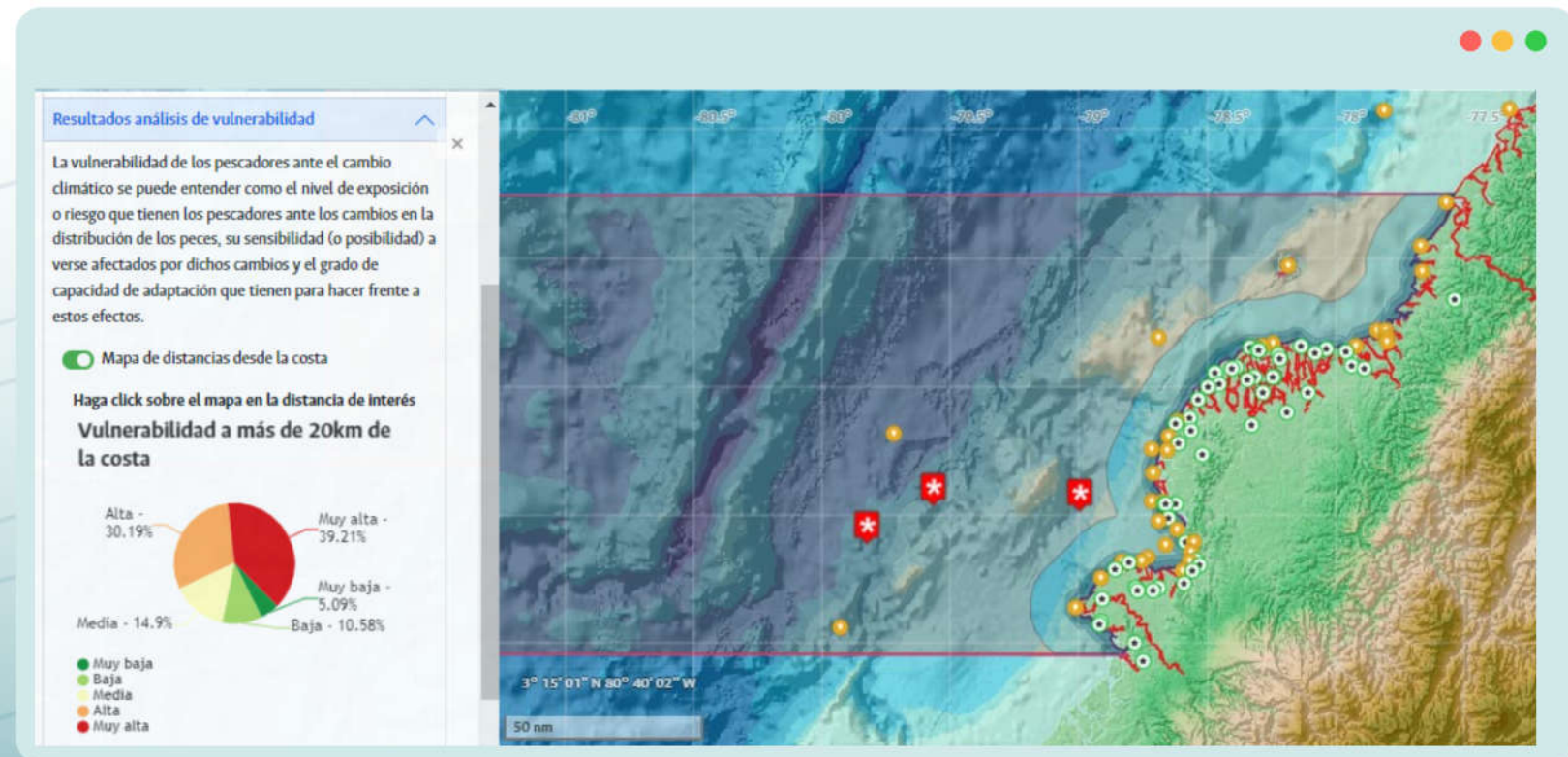
52. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

1 Introducción:

Cuando se habla de vulnerabilidad al cambio climático, se hace referencia a los “riesgos” que el cambio climático pone sobre las comunidades, ecosistemas, infraestructura y sistemas sociales y económicos en general. En el caso del sector pesquero, la vulnerabilidad al cambio climático no solo está relacionada con los cambios en la disponibilidad de las especies que se capturan, sino también en la afectación que sus equipos, embarcaciones y hogares puedan tener a raíz de los eventos extremos como las tormentas.

La vulnerabilidad de los pescadores ante el cambio climático se puede entender como el nivel de exposición o riesgo que tienen los pescadores ante los cambios en la distribución de los peces, su sensibilidad (o posibilidad) a verse afectados por dichos cambios y el grado de capacidad de adaptación que tienen para hacer frente a estos efectos.

Conocer y comprender la vulnerabilidad al cambio climático es clave para guiar el desarrollo de estrategias de adaptación a futuro, es por esto que en esta herramienta, podrá observar el nivel de vulnerabilidad. En esta herramienta podrá observar el nivel de vulnerabilidad de los pescadores de Tumaco, de acuerdo con los sitios de pesca que utilizan y la distancia desde la costa o la bahía de Tumaco y como dicha vulnerabilidad estaría asociada a las especies que ellos capturan.

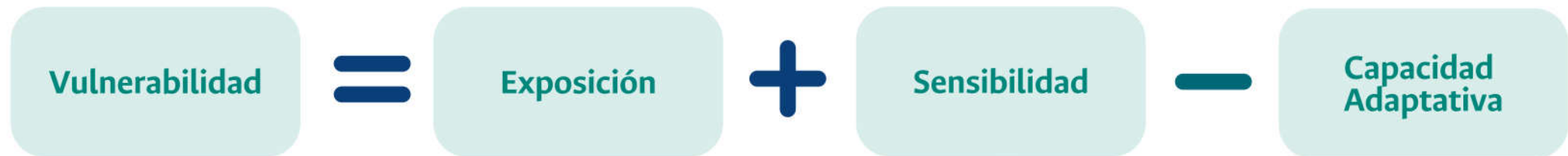


53. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

2

Desarrollo Metodológico:

El análisis del nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los pescadores del Pacífico nariñense fue desarrollado con base en una ecuación o modelo matemático que permite incluir y evaluar los aspectos relacionados con el nivel de exposición ante los efectos del cambio climático, el nivel de susceptibilidad de los pescadores (llamado sensibilidad) y la capacidad de adaptación que ellos pueden tener para enfrentar los impactos.



Cada componente de esta ecuación se evalúa con el uso de unas variables o información que fue obtenida de diferentes fuentes como se explica en la **figura 21**.

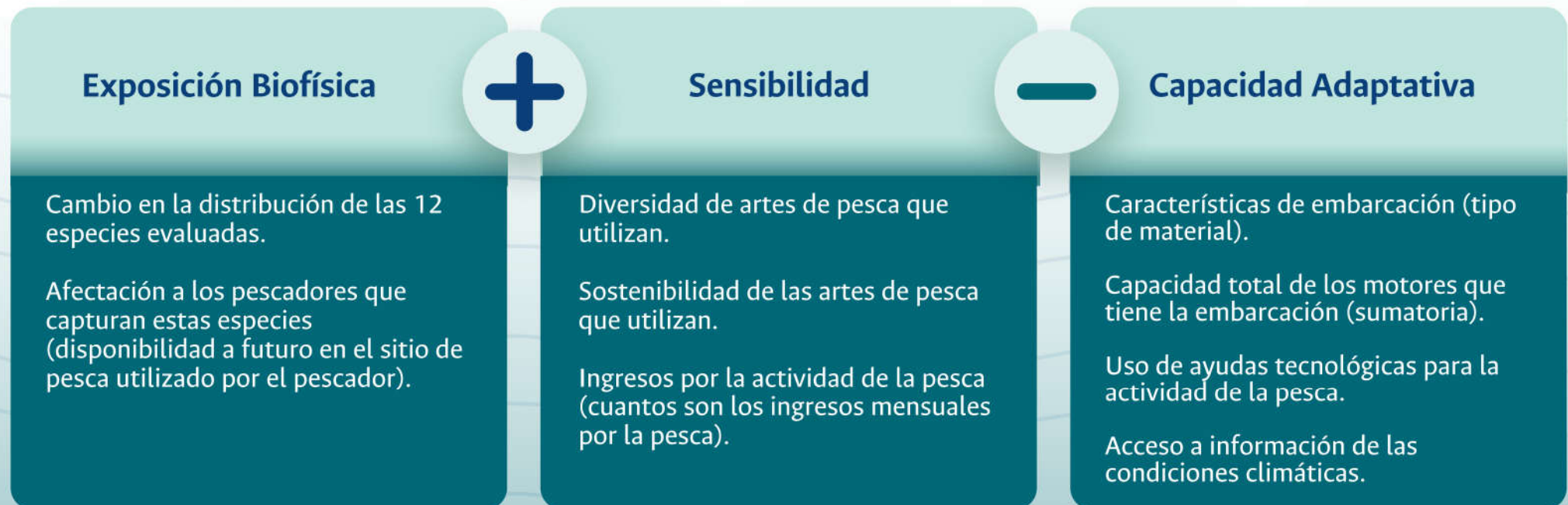


Fig.21: Ecuación o modelo matemático utilizado para calcular la vulnerabilidad de los pescadores al cambio climático y la información que la compone.

54. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Cápsula de conocimiento: ¿Cómo entender los componentes de la vulnerabilidad?

Cada componente de la ecuación presentada tiene una forma de interpretación, a continuación, te mostramos su significado:

Exposición biofísica:

Mide la posible afectación a los pescadores con base en la disminución de la productividad en los sitios de pesca utilizados. Para saber cómo se afectan los sitios de pesca, se tienen en cuenta los resultados de la distribución de las especies a futuro con el cambio climático. Es decir, que, si una especie se desplaza lejos de la costa, los sitios de pesca en esta zona se verán afectados y, por lo tanto, los pescadores también se afectarán por el cambio climático. Si, por el contrario, la especie se desplaza más hacia la costa a futuro, el pescador que utiliza sitios de pesca cercanos a la costa no se verá afectado, sino beneficiado.

Sensibilidad:

Mide el nivel de susceptibilidad de los pescadores ante los efectos del cambio climático con base en la capacidad que tiene de capturar diferentes especies. Para ello, se tienen en cuenta la cantidad de diferentes artes de pesca y el tipo de artes de pesca que utiliza.

Capacidad adaptativa:

Está relacionada con las características que tiene el pescador actualmente que podría ayudarle a sobrellevar los efectos del cambio climático a futuro. Se tienen en cuenta por ejemplo las características de la embarcación (materiales de fabricación de la embarcación), su autonomía o uso de un motor para el desplazamiento y el uso de ayudas tecnológicas como sondas o dispositivos de ubicación (GPS).



55. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Ésta información fue obtenida por medio de encuestas aplicadas a diferentes tipos de pescadores (artesanales y semi-industriales) donde se preguntaba por las especies que capturan, los sitios donde se capturan y en general aspectos de su actividad pesquera.

Por otro lado, se realizó un proceso de modelación de la distribución geográfica para 12 especies que fueron seleccionadas con base en su importancia comercial entre los pescadores encuestados, con el fin de identificar como dichas especies se desplazarán a futuro por los efectos del cambio climático y cuáles serán los sitios de pesca afectados por la reducción de su presencia o productividad. Esta información fue utilizada para calcular el primer componente de exposición del modelo (o ecuación). Para más información sobre este proceso de modelación, por favor consulte la sección correspondiente a la herramienta de “Mapas de Distribución”.

Luego de contar con los resultados de las distribuciones a futuro de las especies, se seleccionó el escenario crítico de cambio climático (RCP 8.5 al año 2050) para evaluar los diferentes sitios de pesca registrados por los pescadores, en términos de su productividad para la captura de las 12 especies estudiadas. Es decir, que, para cada especie, se evaluaron todos los sitios de pesca utilizados por los pescadores encuestados para saber si la especie a futuro con el cambio climático estará o no presente en ese punto o en esa zona de pesca.

56. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Cápsula de conocimiento: Recordemos el significado de RCP

RCP o “Representative Concentration Parthway” (por sus siglas en inglés) se traducen como “Vías o Trayectorias de Concentración Representativas”. Son los caminos o vías de concentración de los gases de efecto invernadero en el planeta.

El camino específico de cambio climático seleccionado para este análisis de vulnerabilidad es el RCP 8.5 que corresponde a un camino de incremento de los gases hasta el año 2100 a la velocidad e intensidad actual.

La escala de tiempo seleccionada para el análisis está proyectada al año 2050. Posteriormente, se integró la evaluación de los componentes de sensibilidad y capacidad adaptativa al modelo completo de vulnerabilidad, para obtener la calificación global para cada pescador, que luego fue resumida en 4 zonas establecidas en el área de estudio, de acuerdo con la distancia desde la costa hasta donde pescan. Estas zonas de distancia permiten agrupar los sitios de pesca utilizados y visualizar el nivel de vulnerabilidad de los pescadores a los efectos del cambio climático sobre la distribución de las especies comerciales.

57. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Las 4 zonas de distancia son:

Zona de distancia 1: Comprende los sitios de pesca ubicados a menos de 3km de la costa y la bahía de Tumaco. Aquí se incluyen todos los sitios de pesca ubicados en los esteros de los ríos que desembocan en la costa y en la bahía de Tumaco, así como los sitios de pesca ubicados en la misma bahía.

Zona de distancia 2: Comprende los sitios de pesca ubicados entre los 3km y 5km de la costa. Aquí se incluyen sitios como Papayal, San Juan, Mosquera, Bocagrande y Majagual.

Zona de distancia 3: Comprende los sitios de pesca desde los 5km y hasta los 20km de la costa. Aquí se incluyen sitios como avión hundido y ancla hundida.

Zona de distancia 4: Comprende los sitios de pesca ubicados a más de 20km de la costa, es decir, todos aquellos en mar abierto.



Zona de distancia 1
(hasta 3km desde la costa)



Zona de distancia 2
(desde 3km hasta 5km)



Zona de distancia 3
(desde 5km hasta 20km)



Zona de distancia 4
(A más de 20km de la costa)

58. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Los resultados obtenidos de este proceso comprenden una serie de gráficos que muestran el porcentaje de pescadores en cada clase de vulnerabilidad, de acuerdo con los siguientes rangos de calificación (**ver figura 22**):

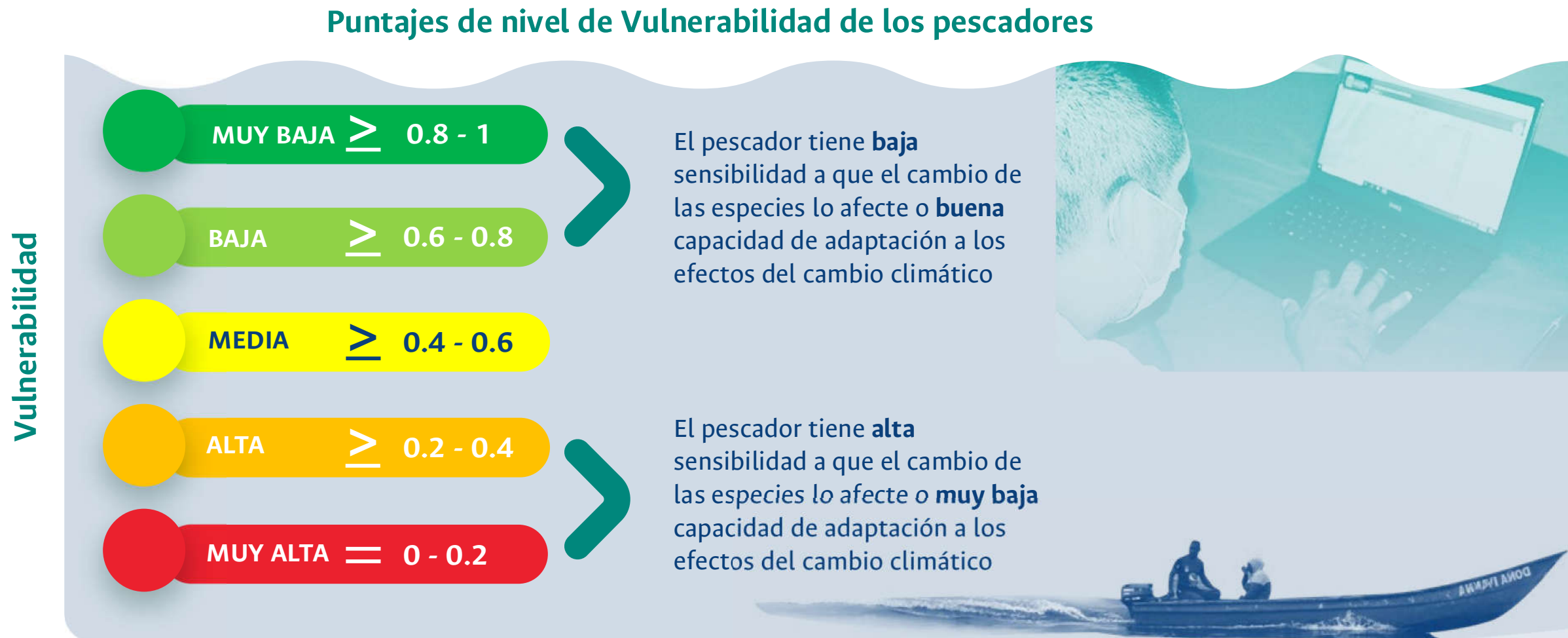


Fig.22: Escala de calificación de la vulnerabilidad de los pescadores.

59. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD



La calificación de vulnerabilidad **“Muy baja”** hace relación a un pescador que cuenta con una baja sensibilidad o susceptibilidad a los efectos del cambio climático sobre la pesca o que cuenta con una buena capacidad de adaptación para enfrentar dichos impactos. Por ejemplo; contar con una embarcación resistente, con motor y ayudas tecnológicas puede ayudar a disminuir el nivel de vulnerabilidad ante el cambio climático a futuro. Mientras que, un pescador con una calificación de vulnerabilidad **“Muy Alta”** significa que es altamente posible que pueda sufrir de los efectos por los cambios en la distribución de las especies o que tiene una muy baja capacidad para adaptarse a estos.

3

Uso de la Herramienta

Para consultar los resultados del análisis de vulnerabilidad de los pescadores, se deben seguir los siguientes pasos:

1

Dar clic en la herramienta “Resultados análisis de vulnerabilidad”, donde se desplegará una corta explicación y podrá observar un botón para activar la herramienta (**ver figura 23**). Al dar clic en dicho botón, se activará la información de distancias desde la costa en las cuales se clasificaron los sitios de pesca utilizados por los pescadores de Tumaco.

2

En la página principal del geovisor, debe ubicar al lado izquierdo el panel o menú de consultas (**figura 24**). En dicho menú, se verá la herramienta “Resultados análisis de vulnerabilidad”.



Plumuda
Opisthonema spp



Sierra
Scomberomorus sierra

60. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

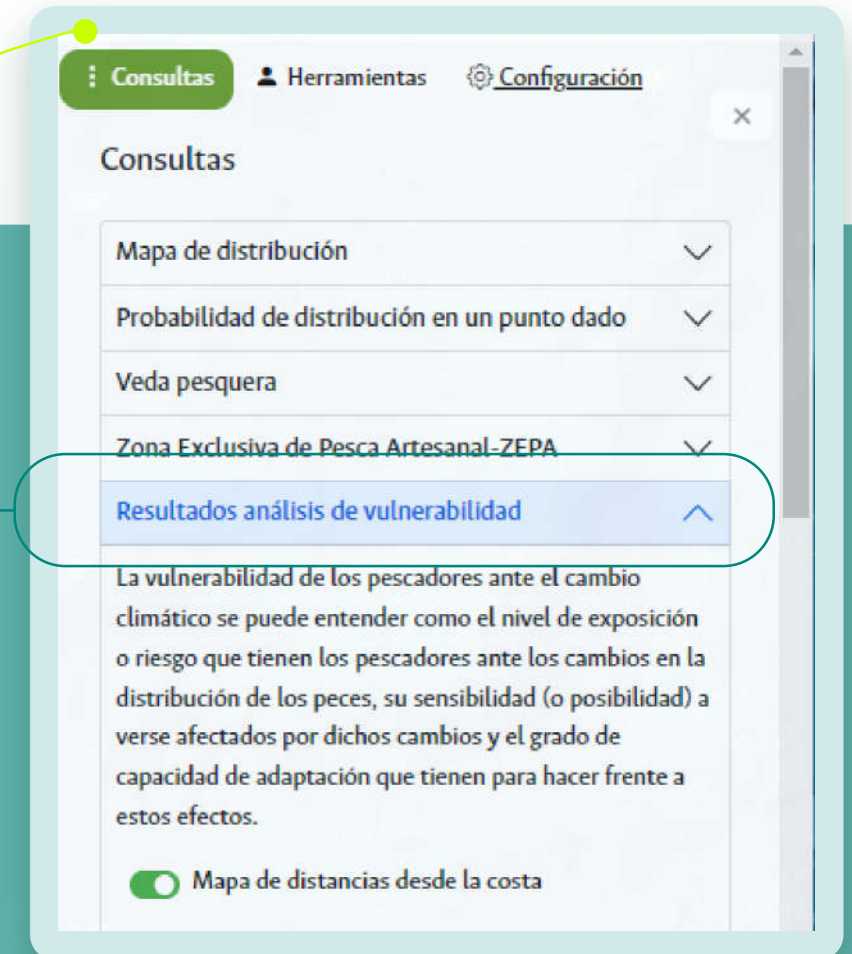
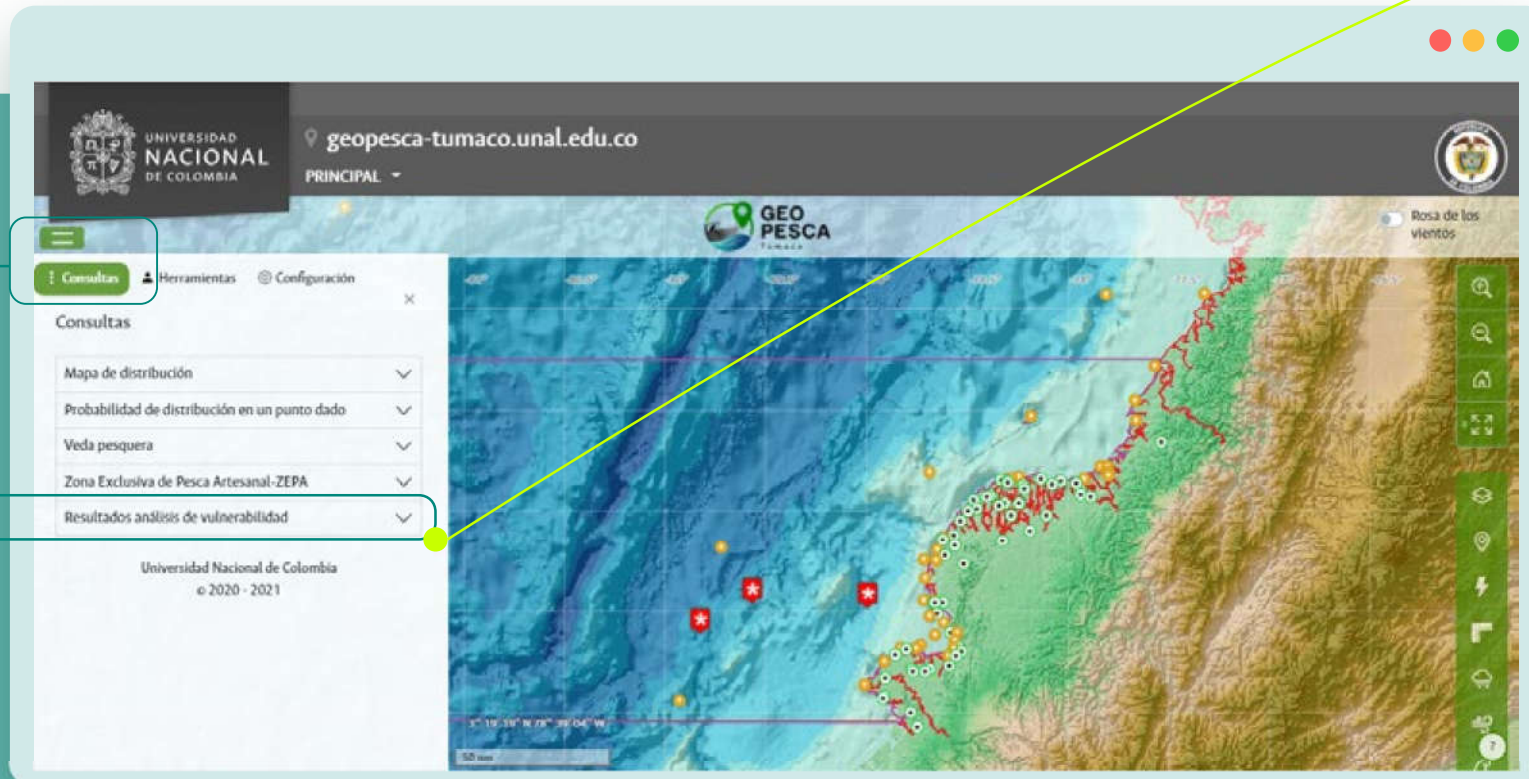


Fig. 23: Menú de consultas ubicado en el panel izquierdo del Geovisor “Geopesca Tumaco” donde se resalta la herramienta “Resultados análisis de vulnerabilidad”.

Fig. 24 Vista de la herramienta y del botón de activación de la información en el geovisor.

61. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

3

Las franjas de las distancias definidas desde la costa se observarán en la sección del mapa sobre el mar (figura 25) y en el panel izquierdo debajo del botón de activación de la herramienta, aparecerá una lista desplegable para seleccionar la especie con la cual desea consultar el nivel de vulnerabilidad de los pescadores (figura 25).

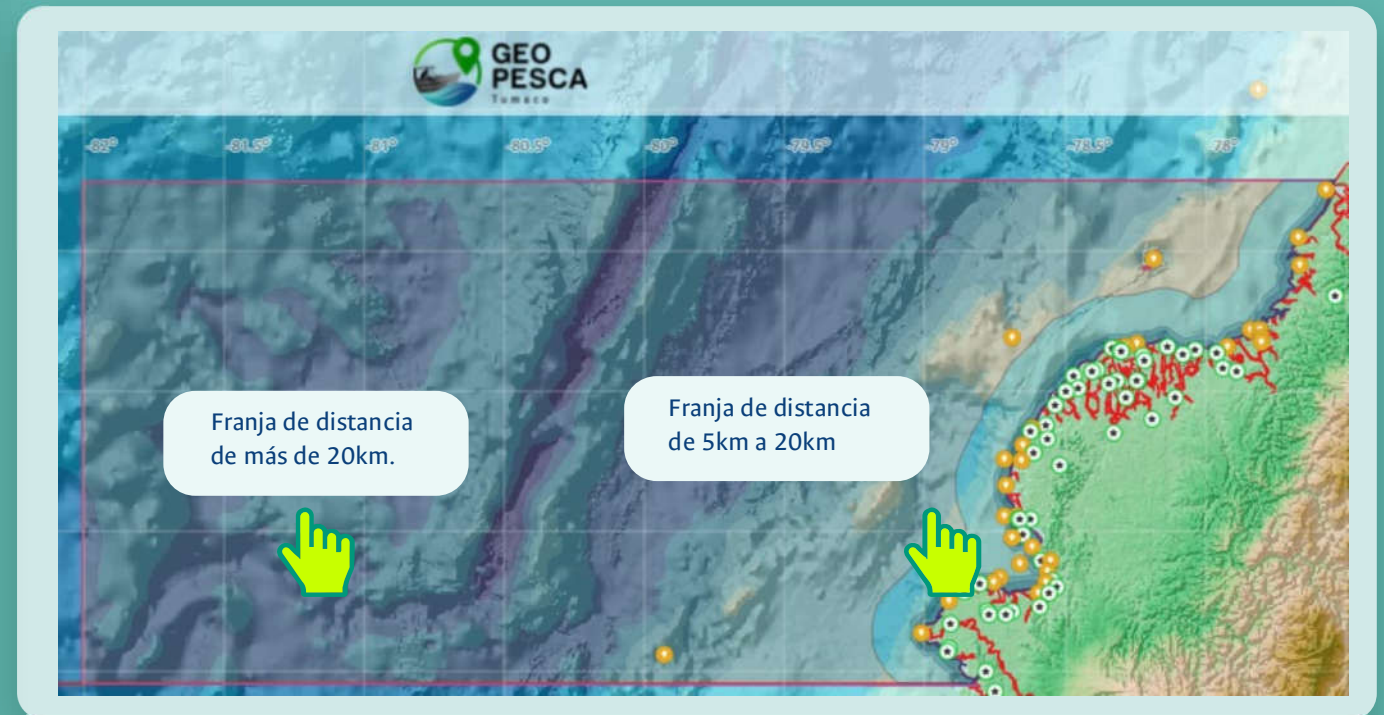
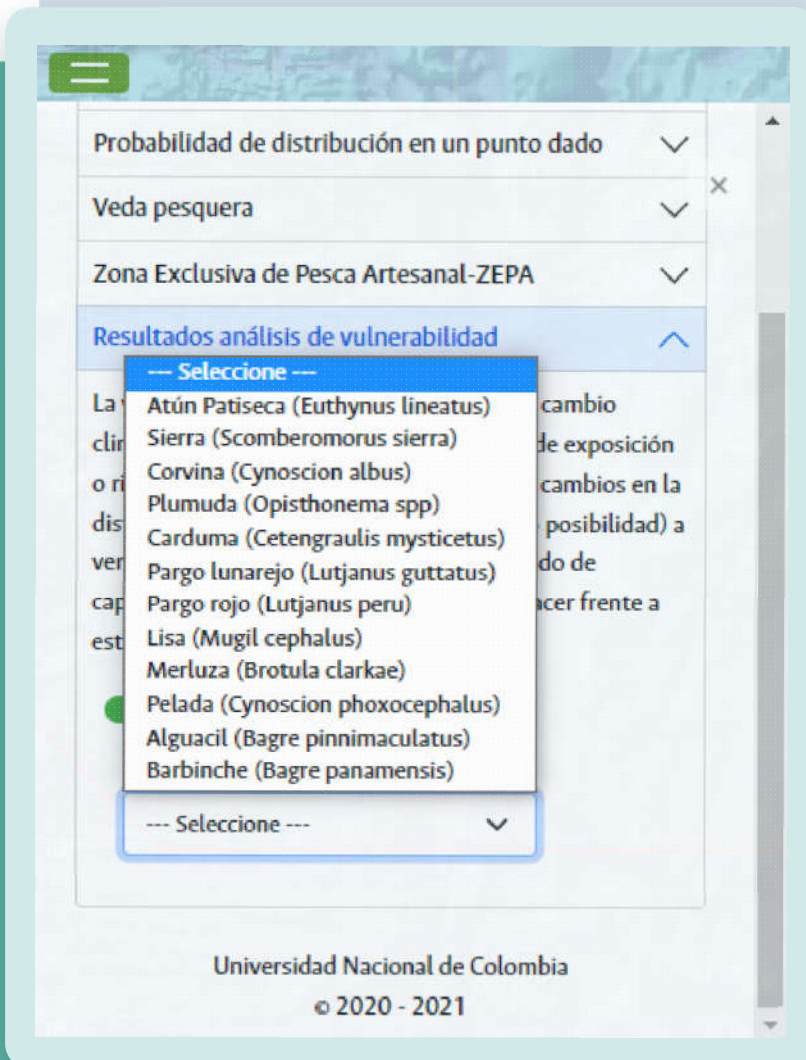


Fig. 25: Vista de las franjas de distancia desde la costa en el geovisor. En este ejemplo se muestran la franja de distancia desde 5km hasta 20 km de la costa y la franja de más de 20km de la costa.

62. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4

Seleccione la especie que desea consultar de la lista desplegable que aparece en el panel izquierdo y seguido seleccione en el mapa la sección de distancia de interés. Aparecerán los resultados en el panel izquierdo (figura 26).

5

Para cambiar a otro rango de distancia puede dar clic sobre dichas franjas en el mapa (figura 25) y aparecerá en el panel izquierdo de la pantalla el nombre de cada distancia con los respectivos resultados de vulnerabilidad para la especie que haya seleccionado previamente. También puede cambiar la consulta a otra especie, seleccionándola en la lista desplegable de la herramienta.

6

Los resultados del nivel de vulnerabilidad se muestran resumidos en gráficos tipo torta (figura 26) para cada rango de distancia analizado y para cada especie.

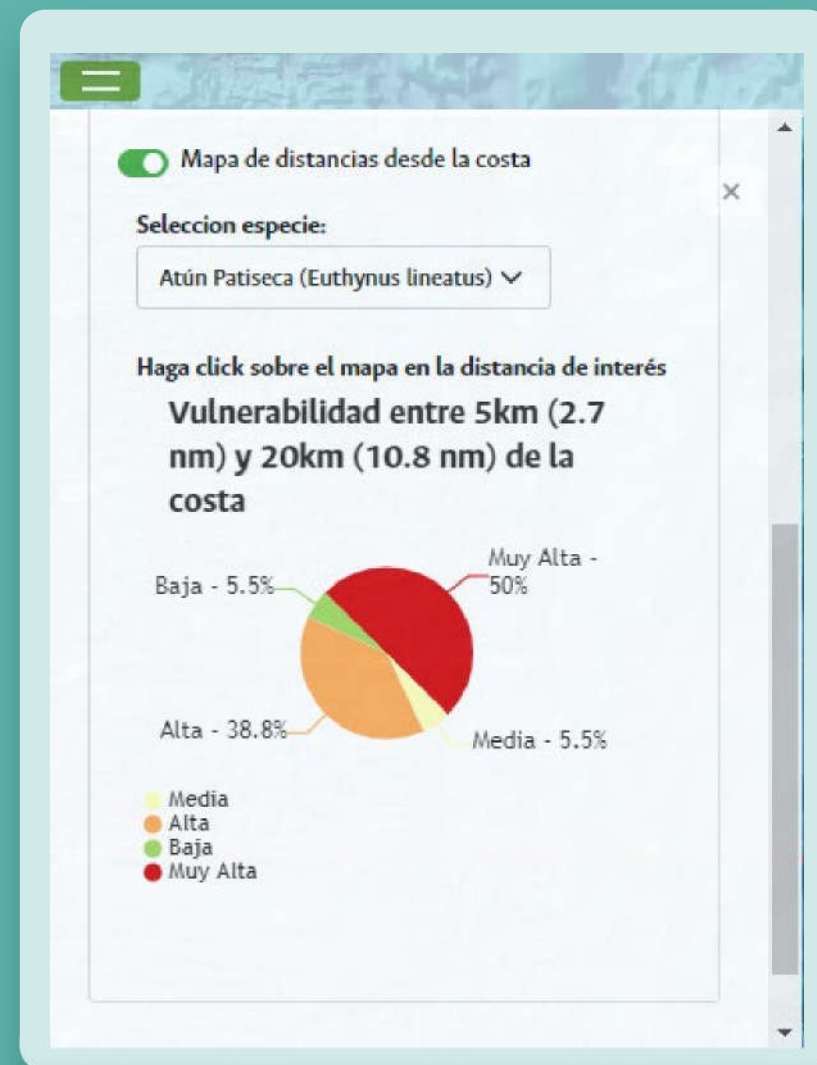


Fig. 26: Muestra de los resultados del análisis de vulnerabilidad por especie y distancias desde la costa.

63. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

7

Para desactivar la herramienta, debe dar clic sobre el botón ubicado en el panel izquierdo del geovisor (**figura 27**).

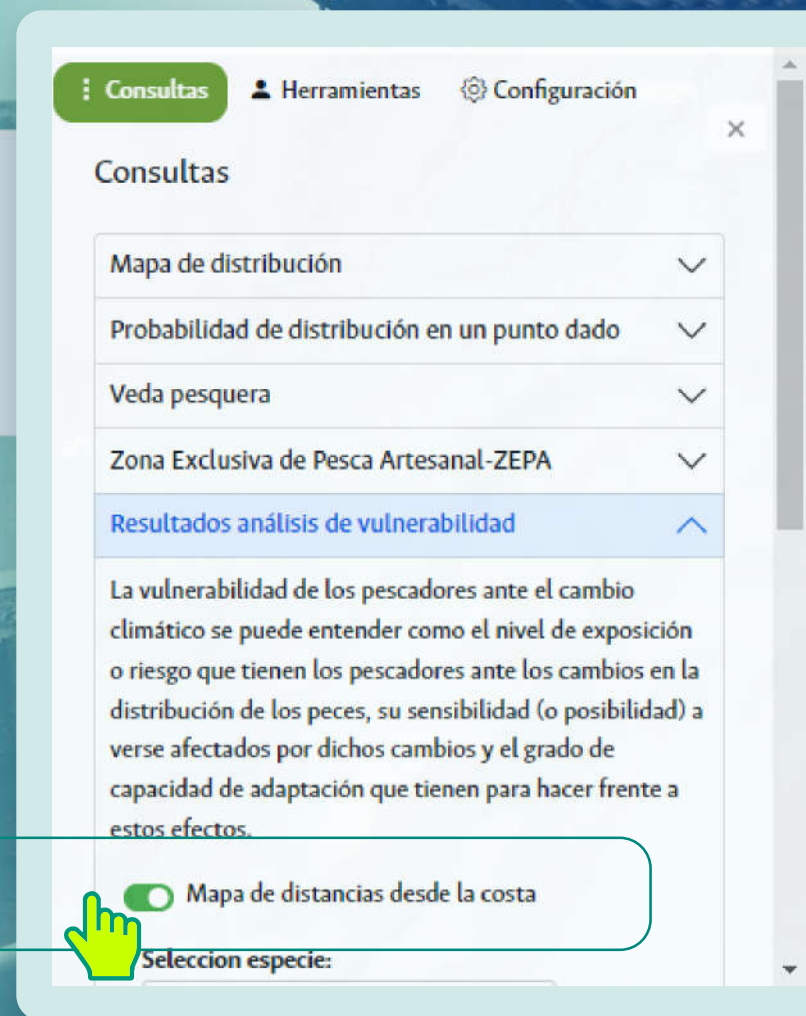


Fig. 27: Botón para desactivar la herramienta de análisis de vulnerabilidad.

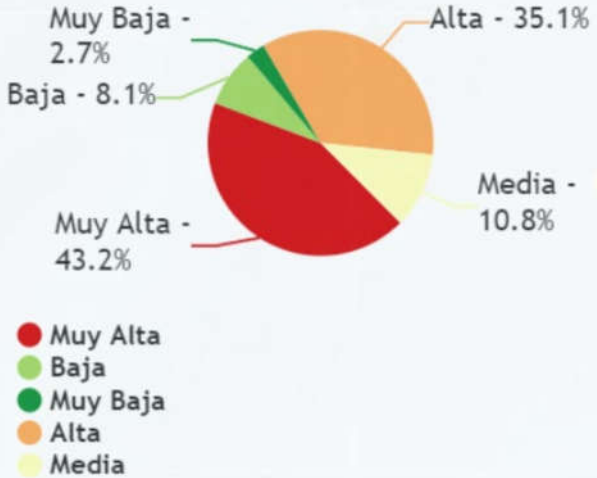
64. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4

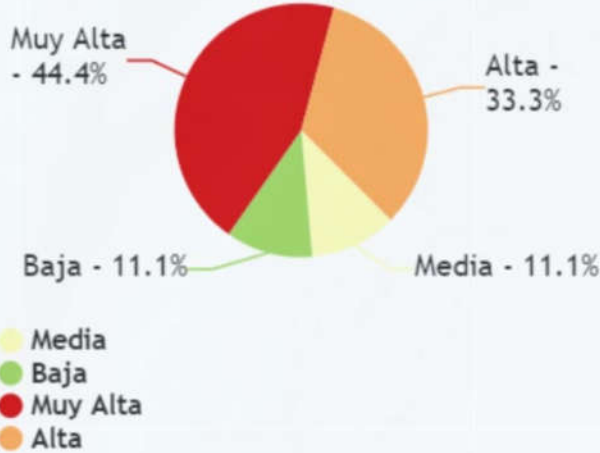
Resultados:

Los resultados obtenidos con esta herramienta son los gráficos tipo torta donde se resume el nivel de vulnerabilidad de los pescadores de acuerdo con la especie que pescan y el sitio de pesca que usan según su ubicación desde la costa.

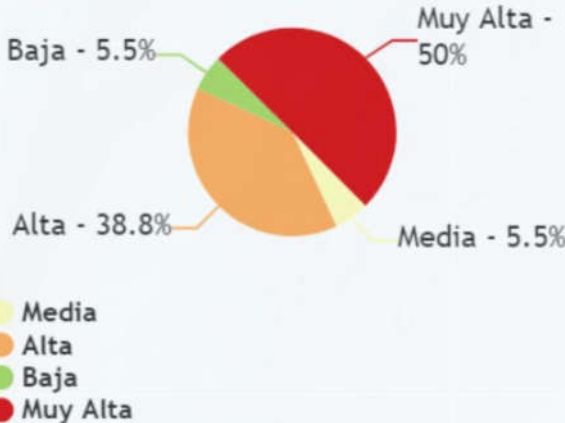
Vulnerabilidad hasta 3km (1.6 mn) desde la costa



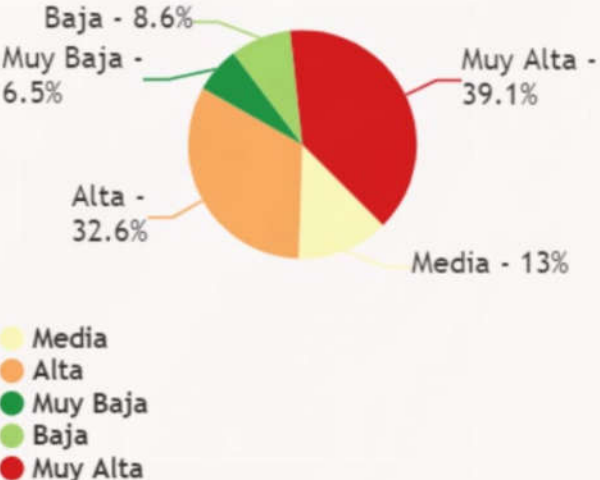
Vulnerabilidad entre 3km (1.6 mn) y 5km de la costa



Vulnerabilidad entre 5km (2.7 mn) y 20km (10.8 mn) de la costa



Vulnerabilidad a más de 20km (10.8 mn) de la costa



Para interpretar estos resultados, se presenta la siguiente guía:





65. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Categoría de vulnerabilidad	 Muy baja	 Baja	 Media
Puntuación obtenida de la ecuación general	0.8 a 1	0.6 a 0.8	0.4 a 0.6
Características del pescador asociadas al nivel de vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesca las especies estudiadas en sitios que no serán impactados por el cambio climático a futuro ➤ Cuenta con varios tipos de artes de pesca ➤ Sus ingresos económicos no dependen completamente de la pesca ➤ Su embarcación es de material resistente (ej. fibra de vidrio) y cuenta con motor de alta capacidad ➤ Cuenta con ayudas tecnológicas para la pesca (ej. GPS y sonda) ➤ Hace uso de la información sobre las condiciones climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesca las especies estudiadas en algunos sitios que no serán impactados por el cambio climático a futuro ➤ Cuenta con varios tipos de artes de pesca ➤ Sus ingresos económicos no dependen completamente de la pesca ➤ Su embarcación es de material resistente (ej. fibra de vidrio) y cuenta con motor de media capacidad ➤ Cuenta con alguna ayuda tecnología para la pesca (ej. GPS o sonda) ➤ Hace uso de la información sobre las condiciones climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesca las especies estudiadas en algunos sitios que no serán impactados por el cambio climático a futuro ➤ Cuenta con varios tipos de artes de pesca ➤ Sus ingresos económicos dependen en su mayoría de la pesca ➤ Su embarcación es combinada con material resistente (ej. fibra de vidrio y madera) y cuenta con motor de baja capacidad ➤ Cuenta con alguna ayuda tecnológica para la pesca (ej. brújula o radio) ➤ No hace uso de la información sobre las condiciones climáticas

66. RESULTADOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD



Categoría de vulnerabilidad	Alta 	Muy alta 
Puntuación obtenida de la ecuación general	0.2 a 0.4	0 a 0.2
Características del pescador asociadas al nivel de vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuenta con pocos tipos de artes de pesca. Sus ingresos económicos dependen completamente de la pesca ➤ Su embarcación no está completamente construida con materiales resistentes y no cuenta con motor de alta capacidad ➤ Utiliza algunas ayudas tecnológicas para la pesca (ej. brújula, radio) ➤ No hace uso de la información sobre las condiciones climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesca las especies estudiadas en sitios que SI serán impactados por el cambio climático a futuro ➤ Cuenta con 1 solo tipo de artes de pesca ➤ Sus ingresos económicos dependen completamente de la pesca ➤ Su embarcación no es de material resistente (ej. madera) y no cuenta con motor ➤ No cuenta con ayuda tecnológica para la pesca ➤ No hace uso de la información sobre las condiciones climáticas

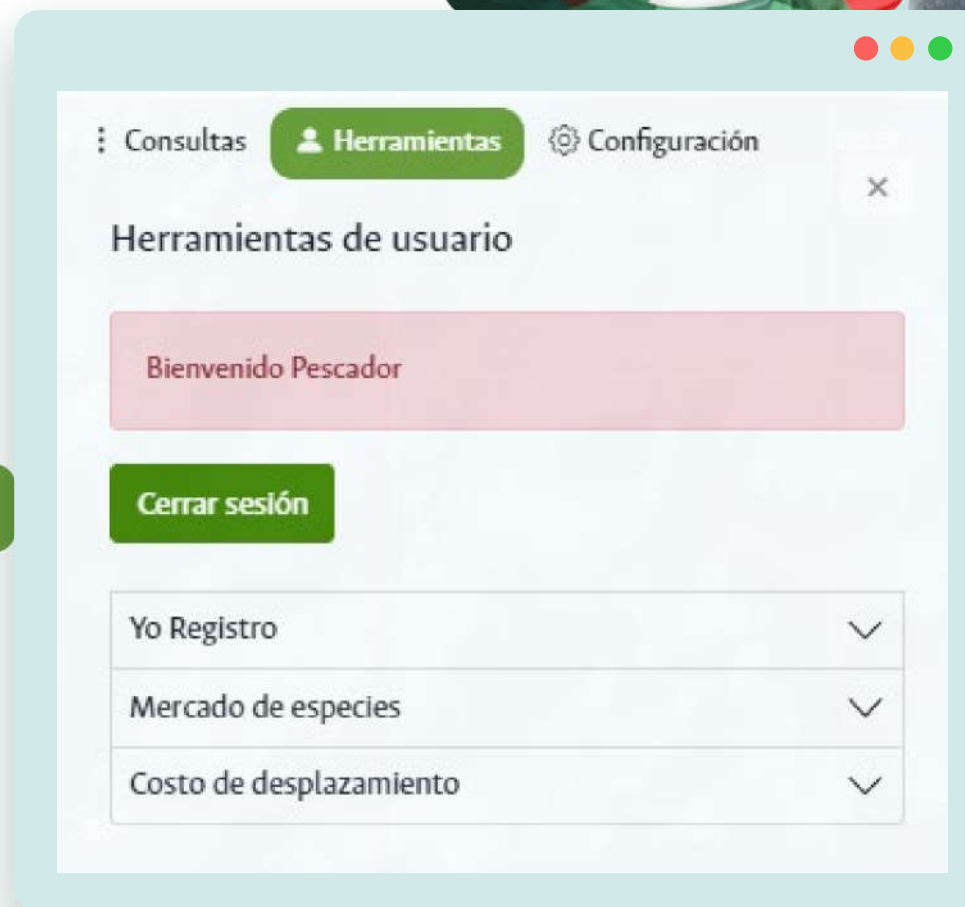
67. MENÚ DE HERRAMIENTAS

Al acceder con la cuenta de usuario se puede hacer uso de funcionalidades avanzadas como:

Yo Registro

Mercado de especies

Costo de desplazamiento



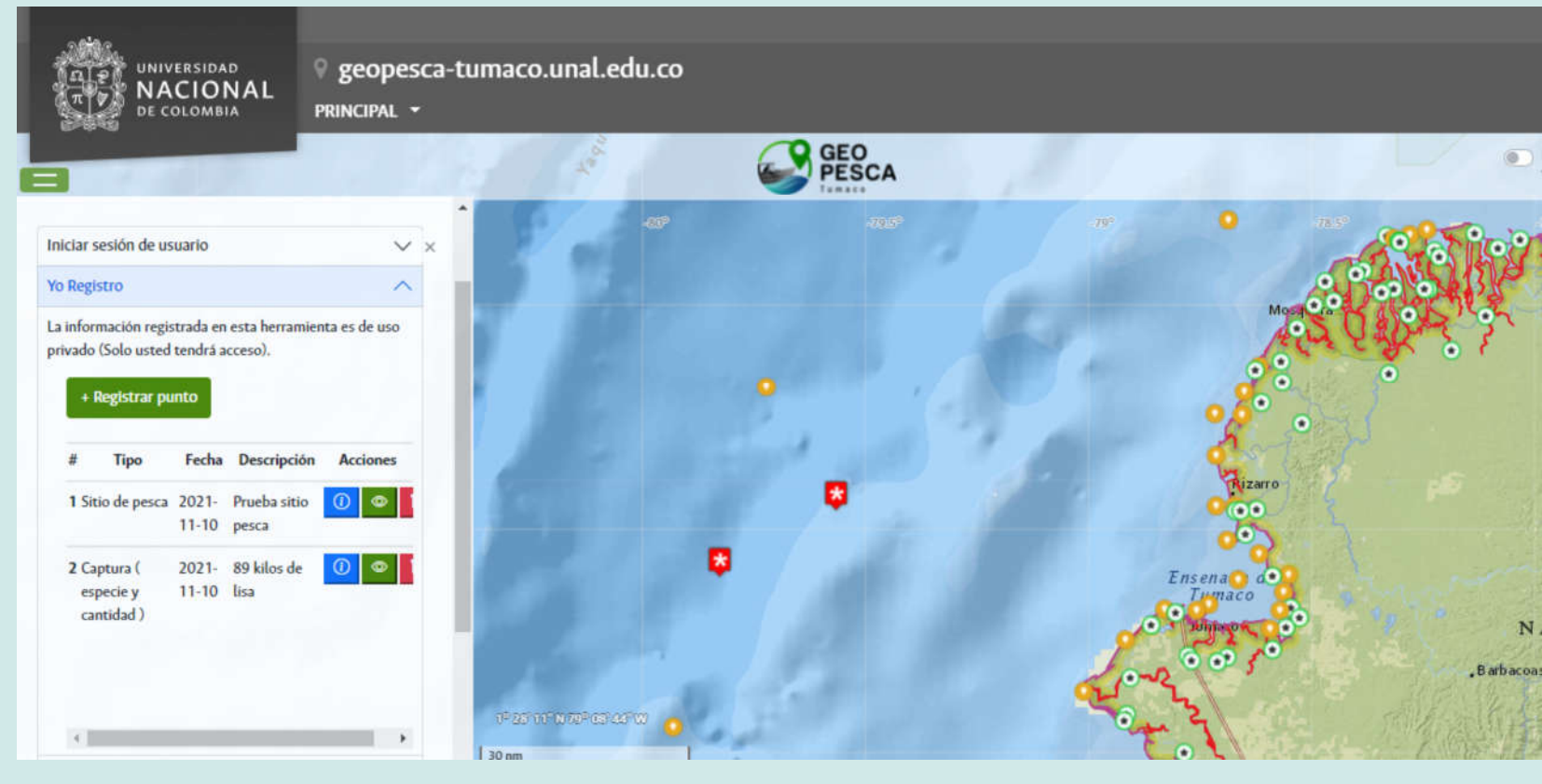
68. YO REGISTRO

1 Introducción:

La presente herramienta está orientada a aportar en la organización de los datos e información de la pesca realizada por cada pescador, facilitando el registro de los sitios de pesca utilizados, así como su producción de las capturas realizadas en cada punto dentro de la región de estudio.

La consolidación de la cantidad de pesca realizada por sitio y su facilidad para realizar la consulta de los registros históricos que haya reportado cada pescador, permiten evaluar su productividad con el tiempo y generar sus propios indicadores de eficiencia.

Emplear ésta herramienta permitirá almacenar todos los registros que haga el pescador y acceder a consultarlos cuando lo requiera. La información aquí manejada -en los registros- es individual y privada de cada usuario.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

geopesca-tumaco.unal.edu.co

PRINCIPAL







GEO PESCA Tumaco

Iniciar sesión de usuario

Yo Registro

La información registrada en esta herramienta es de uso privado (Solo usted tendrá acceso).

+ Registrar punto

#	Tipo	Fecha	Descripción	Acciones
1	Sitio de pesca	2021-11-10	Prueba sitio pesca	  
2	Captura (especie y cantidad)	2021-11-10	89 kilos de lisa	  

1° 25' 11" N 79° 08' 44" W

30 nm

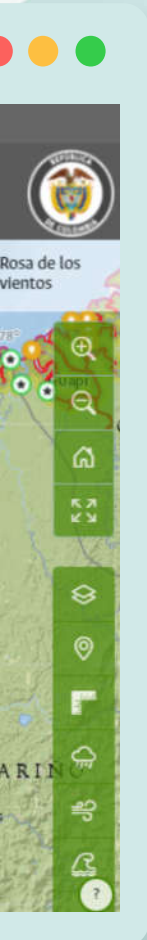
69. YO REGISTRO

2 Desarrollo Metodológico:

El módulo de registro y consulta fue desarrollado con base en los siguientes criterios de funcionalidad (tabla 3).

Tabla 3

Necesidad identificada	Que los pescadores tengan una opción para llevar un registro organizado de los sitios que usan para pescar, así como de las cantidades de su captura		
Datos requeridos en la herramienta para ingresar la información de Sitio de Pesca	Fecha del registro (se genera automáticamente por el geovisor)	Coordenadas (obtenidas con la ubicación en el mapa usando el cursor o mouse)	Descripción (aquí se puede ingresar el nombre o referencia del sitio de pesca)
Datos requeridos en la herramienta para ingresar la información de Captura (Especie y cantidad)	Coordenadas (obtenidas con la ubicación en el mapa usando el cursor o mouse) Fecha del registro (se genera automáticamente por el geovisor) Especie capturada (se selecciona de la lista desplegable)	Cantidad de la captura (peso en libras) Descripción (información adicional que el pescador considere necesaria)	



70. YO REGISTRO

3 Uso de la Herramienta

1. Para acceder al módulo de registro, en el panel izquierdo donde se da la bienvenida a la sesión, debe dar clic en la pestaña de “Yo Registro” para abrir el módulo (**ver figura 28**). Desde este panel también se puede acceder a las otras herramientas habilitadas para el usuario como Mercado de especies y Costo de desplazamiento.

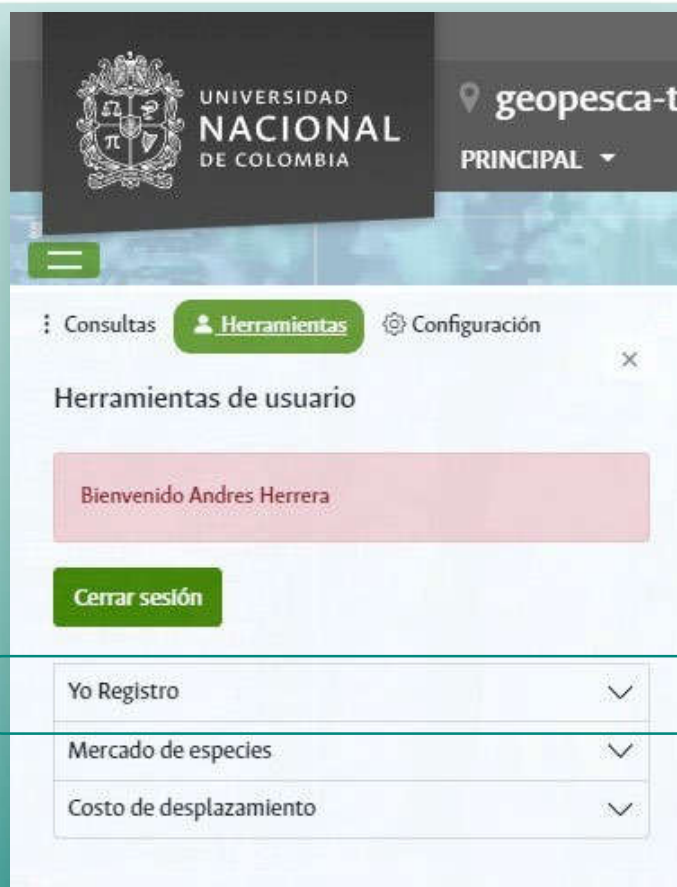


Fig. 28: Selección de la herramienta “Yo Registro” en el panel de Herramientas.

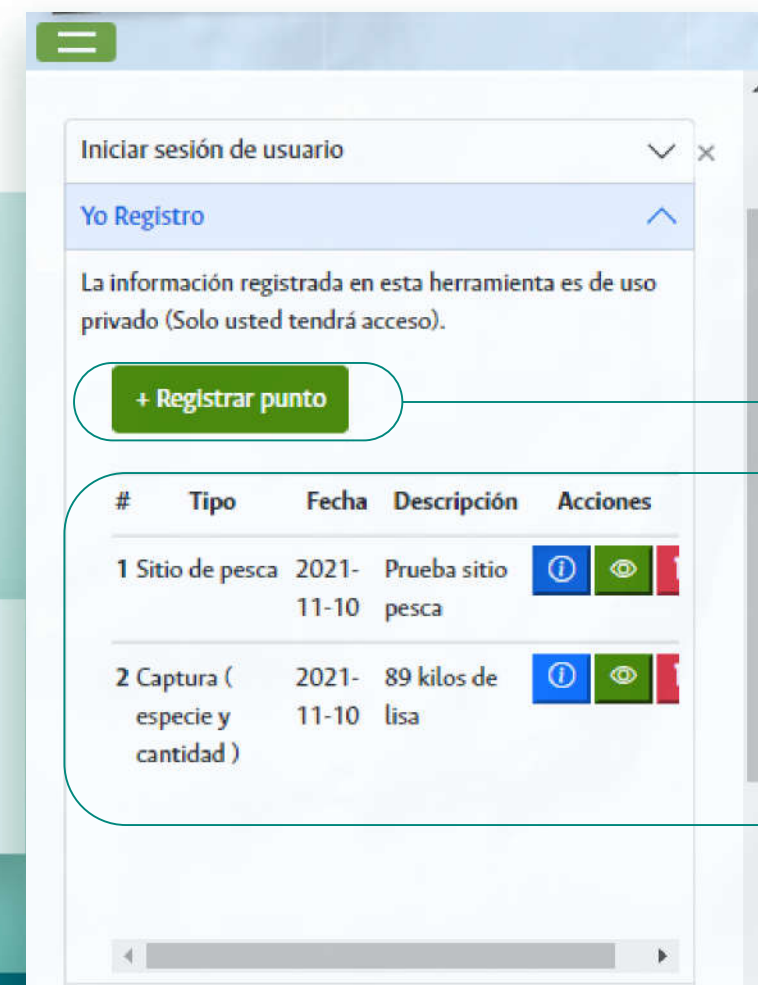


Fig. 29: Vista de la herramienta Yo Registro donde se muestran los puntos previamente registrados por el usuario y el botón para adicionar nuevos registros.

Si desea consultar los sitios registrados previamente, los podrá observar en el listado suministrado en este mismo panel (**ver paso 8 de este instructivo**).

71. YO REGISTRO

2. Aparecerá el módulo o herramienta para el registro. Si es la primera vez que ingresa, no se verá ningún registro de punto en este módulo. Para los siguientes ingresos, podrá ver el listado de los puntos que usted haya registrado con la fecha y la descripción general (figura 29).

3. Para crear un nuevo registro o punto, debe dar clic en el botón verde **“Registrar punto”**, el cual activará la herramienta para crear el punto en el mapa, esto lo podrá confirmar al ver el mensaje emergente en la parte inferior de la pantalla (ver figura 30). En este momento se puede ubicar el punto en el mapa dando clic en la ubicación deseada.

The screenshot displays the 'Yo Registro' interface. On the left, there is a sidebar with a red button labeled '+ Registrar punto'. Below it is a table listing registered points:

#	Tipo	Fecha	Descripción	Acciones
1	Sitio de pesca	2021-11-10	Prueba sitio pesca	[Info] [Eye] [Delete]
2	Captura (especie y cantidad)	2021-11-10	89 kilos de lisa	[Info] [Eye] [Delete]

On the right, a map shows the coastal area of Tumaco with several points marked. A green confirmation message at the bottom right of the map reads: 'Geoproceso: registrar un nuevo punto - habilitado'.

Fig. 30: Activación de la herramienta “Yo Registro” para adicionar o registrar un nuevo punto en el mapa.

72. YO REGISTRO

4. Cuando se ha ubicado el punto en el mapa, se abrirá una nueva ventana para ingresar la información relacionada a dicho punto (**ver figura 31, izquierda**). Aquí debe seleccionar el tipo de registro que desea incluir de la lista desplegable (**ver figura 31, derecha**).

izquierda

derecha

The image displays two side-by-side screenshots of a web form titled "Registrar Punto". Both screenshots feature an information icon (i) at the top center. The form contains a "Tipo:" label above a dropdown menu and a "Descripción:" label above a text input field. At the bottom, there are two buttons: "Guardar punto" (green) and "Cerrar" (grey). The left screenshot shows the dropdown menu with the text "--- Seleccione ---" and a downward arrow. The right screenshot shows the dropdown menu expanded, listing the following options: "--- Seleccione ---", "Sitio de pesca", "Captura (especie y cantidad)", and "Otro". A yellow line with circular endpoints connects the dropdown menu in the left screenshot to the dropdown menu in the right screenshot, indicating the transition from the initial state to the state where the menu is open.

5. Para registrar un sitio de pesca, se debe seleccionar la opción de la lista desplegable en el paso anterior y posteriormente adicionar una descripción general (**ver figura 32**).

Fig. 31: Ventana emergente para ingresar los datos del registro (**izquierda**), donde se muestra la lista desplegable para seleccionar el tipo de registro (**derecha**).

73. YO REGISTRO

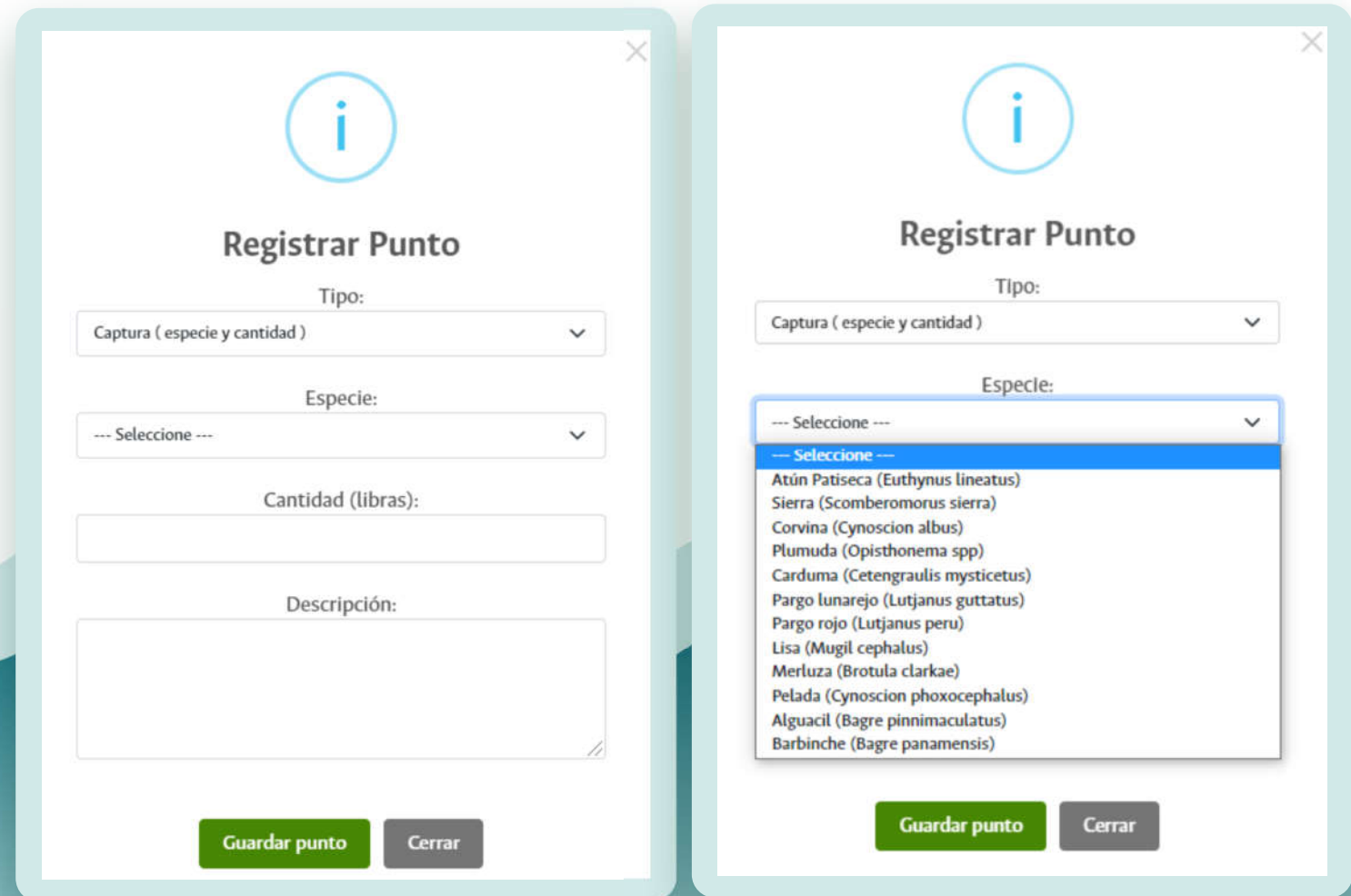
6. Para registrar una captura o pesca en un punto específico del mapa, debe seleccionar de la lista desplegable la opción **“Captura (especie y cantidad)”** (ver figura 33, izquierda). Luego debe seleccionar la especie que fue capturada de la lista desplegable en el campo **“Especie”** (ver figura 33, derecha).

izquierda



The screenshot shows a modal window titled "Registrar Punto" with an information icon at the top. Below the title is a dropdown menu labeled "Tipo:" with "Sitio de pesca" selected. Underneath is a text area labeled "Descripción:" containing the text "Cerca a barco hundido buena cantidad de alguacil". At the bottom are two buttons: "Guardar punto" (green) and "Cerrar" (grey).

derecha



The screenshot shows the same "Registrar Punto" modal window. The "Tipo:" dropdown is now closed and shows "Captura (especie y cantidad)". The "Especie:" dropdown is open, displaying a list of species: "Atún Patísca (Euthynus lineatus)", "Sierra (Scomberomorus sierra)", "Corvina (Cynoscion albus)", "Plumuda (Opisthonema spp)", "Carduma (Cetengraulis mysticetus)", "Pargo lunarejo (Lutjanus guttatus)", "Pargo rojo (Lutjanus peru)", "Lisa (Mugil cephalus)", "Merluza (Brotula clarkae)", "Pelada (Cynoscion phoxocephalus)", "Alguacil (Bagre pinnimaculatus)", and "Barbinche (Bagre panamensis)". At the bottom are the "Guardar punto" and "Cerrar" buttons.

Fig. 32: Pasos para registrar un punto relacionado a un sitio de pesca, donde se incluye la descripción general.

Fig. 33: Pasos para registrar una captura. Primero seleccionar **“Captura (especie y cantidad)”** (figura izquierda) y luego seleccionar la especie que fue capturada (derecha).

74. YO REGISTRO

The screenshot shows a modal window titled "Registrar Punto" with an information icon at the top. The form contains the following elements:

- Tipo:** A dropdown menu with the selected option "Captura (especie y cantidad)".
- Especie:** A dropdown menu with the selected option "--- Seleccione ---".
- Cantidad (libras):** A text input field.
- Descripción:** A larger text area for general description.
- Buttons:** A green "Guardar punto" button and a grey "Cerrar" button at the bottom.

7. Luego de seleccionar la especie que fue capturada en el paso anterior, se debe ingresar el dato de la cantidad que fue capturada, en libras y si lo desea también puede ingresar información adicional en el campo **"Descripción"** (ver figura 34). Finalmente debe dar clic en el botón verde **"Guardar punto"**. Le aparecerá un mensaje de confirmación de que el punto (**registro**) fue guardado con éxito.

8. Para consultar los registros que previamente han sido cargados por el usuario, se debe ubicar en el panel izquierdo del geovisor, donde se observa el listado de los sitios registrados (ver figura 35). Para cada registro, se cuenta con 3 botones de acción que se describen a continuación:

Fig. 34: Ingreso de la información de cantidad (libras) de la especie capturada y descripción general (izquierda). Se muestra el botón "Guardar punto" para finalizar el proceso de registro.



Fig. 35: Consulta de registros o puntos guardados previamente, donde se muestran los botones de acción habilitados.

Botón azul de información: Con el cual puede acceder a los datos guardados para ese punto específico. Esta información aparecerá en una ventana emergente.



Botón verde para visualizar ubicación: Con el cual el geovisor lo llevara a mostrar la ubicación del sitio en el mapa.



Botón rojo para eliminar: Al hacer clic en este botón podrá eliminar el registro creado.



4

Los resultados obtenidos con esta herramienta son los registros que el pescador puede ir almacenando en el geovisor para consultarlos posteriormente. Los registros se muestran de forma geográfica sobre el mapa y están representados con un icono de color rojo (ver figura 36). También se cuenta con los registros de datos, que se

Resultados: pueden acceder desde el panel izquierdo.

The screenshot displays the Geovisor Geopesca-Tumaco interface. On the left, there is a sidebar with a user login section and a 'Yo Registro' section. Below this, a message states: 'La información registrada en esta herramienta es de uso privado (Solo usted tendrá acceso)'. A green button labeled '+ Registrar punto' is visible. Below the button is a table with the following data:

Tipo	Fecha	Descripción	Acciones
sitio de pesca	2021-11-10	Prueba sitio pesca	[Info] [Eye] [Trash]
captura (especie y cantidad)	2021-11-10	89 kilos de lisa	[Info] [Eye] [Trash]
captura (especie y cantidad)	2021-11-13	Sin descripción	[Info] [Eye] [Trash]

On the right, a map shows the coastal region of Tumaco, Ecuador, with several red star icons indicating recorded points. The map includes a coordinate grid and a scale bar for 30 nm. The coordinates shown at the bottom of the map are 1° 50' 45" N 79° 48' 37" W.

Fig. 36: Ejemplo de registros de sitios de pesca y captura ubicados en el mapa.

77. MERCADO DE ESPECIES

1 Introducción:

La pesca a pequeña escala ha tomado mayor importancia por su contribución a la reducción de la pobreza, seguridad alimentaria, estabilidad de los hogares pescadores, economía local y derechos humanos. Se estima que más de 200 millones de personas (a nivel mundial) dependen de esta pesca en alguna medida (Tilley *et al.*, 2018⁸). Por su parte, los desembarcos de la región Pacífica han sido valorados en 10.8 millones de dólares (Castellanos-Galindo *et al.*, 2018⁹).

La presente herramienta “**Mercado de Especies**”, le permitirá llevar un registro (bitácora) de los precios y cantidad de ventas que realiza diariamente o con la frecuencia en la que desee consignar los ingresos que obtiene como resultado de la venta de las capturas de su faena.

Mercado de especies

8. Tilley, A., Herrón, P., Espinosa, S. López-Angarita, J., Box, S. (2018) Predicting vulnerability to management changes in data-limited, small-scale fisheries, *Marine Policy*, 94. DOI: 10.1016/j.marpol.2018.04.013.

9. Castellanos-Galindo, G. A., Chong-Montenegro, C., Baos-E, R. A., Zapata, L. A., Tompkins, P., Graham, R. T., Craig, M. (2018) Using landing statistics and fishers' traditional ecological knowledge to assess conservation threats to Pacific goliath grouper in Colombia. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. DOI: 10.1002/aqc.2871

78. MERCADO DE ESPECIES

2

Desarrollo Metodológico:

El módulo de “Mercado de especies” fue desarrollado con base en los siguientes criterios de funcionalidad (tabla 4).

Tabla 4

Necesidad identificada	Que los pescadores tengan una opción para llevar un registro organizado del precio por el cual vendieron su captura.		
Datos requeridos en la herramienta para ingresar la información de Mercado de especies	Especie (lista desplegable de las 12 especies objeto de estudio del geovisor “Geopesca-Tumaco”)	Fecha del registro (se debe elegir del calendario desplegable disponible en el geovisor)	Precio por el cual vendió (1 libra en pesos colombianos) aquí se puede ingresar el valor de venta de 1 libra de la especie de captura elegida previamente y ya comercializada

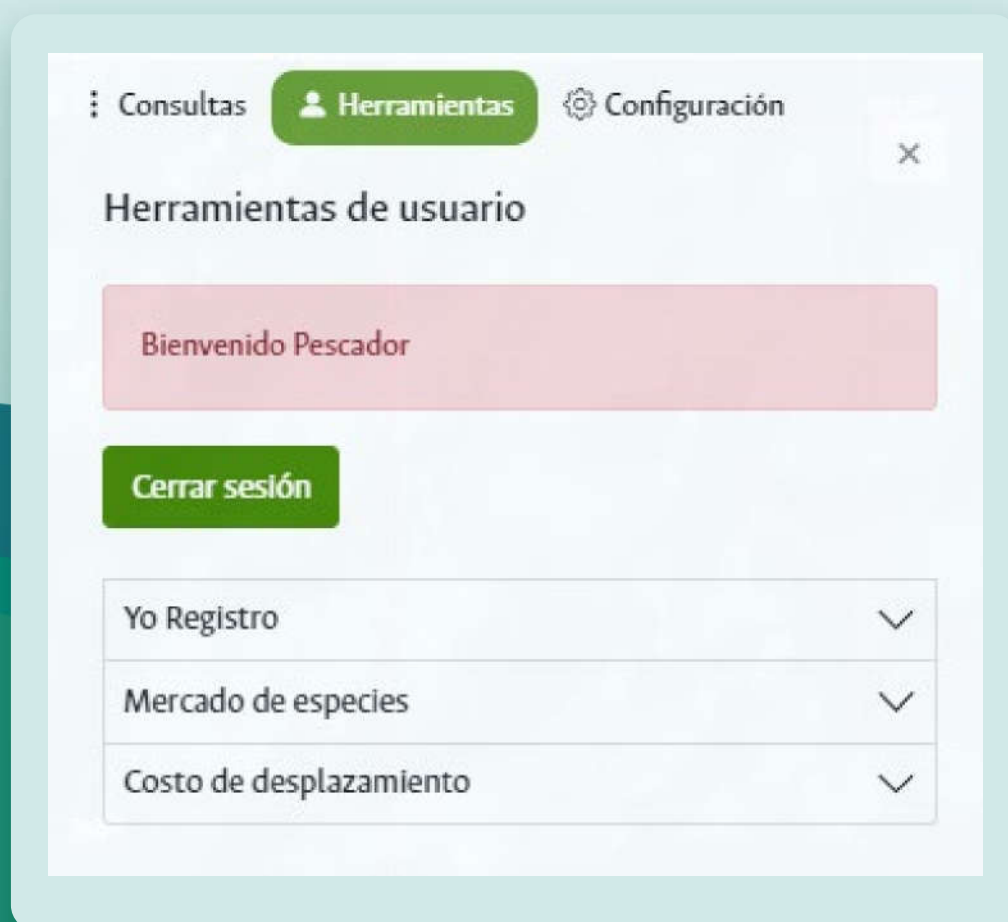
Tabla 4: Detalle de la información requerida para el desarrollo del módulo de registro.

79. MERCADO DE ESPECIES

3

Uso de la Herramienta

1. Para acceder al módulo, en el panel izquierdo donde se da la bienvenida a la sesión, debe dar clic en la pestaña de **“Mercado de Especies”** (ver figura 37). Desde este panel también se puede acceder a las otras herramientas habilitadas para el usuario como **Yo Registro y Costo de desplazamiento**.



2. Aparecerá el modulo o herramienta para el registro. Si es la primera vez que ingresa, no se verá ningún registro de información en este módulo. Para los siguientes ingresos, podrá ver el listado de los valores que usted haya registrado con la especie, fecha el precio de venta (figura 38).

Fig. 37: Selección de la herramienta **“Mercado de Especies”** en el panel de Herramientas.

80. MERCADO DE ESPECIES

3. Para crear un nuevo registro, debe dar clic en el botón verde **“Registrar precio”**, el cual activará una ventana emergente (ver figura 39), que le permitirá consignar la información necesaria.



Mercado de especies ^

Registre el precio por cual vendió su captura (por especie).
La información registrada en esta herramienta es de uso privado (Solo usted tendrá acceso).

+ Registrar precio

Seleccione una especie, para conocer su comportamiento en el mercado a lo largo del tiempo

Especie

--- Seleccione --- v

Si desea consultar los valores registrados previamente, los podrá observar en el listado suministrado en este mismo panel (ver paso 7 de este instructivo).

Fig. 38: Vista de la herramienta **Mercado de Especies** donde se muestran los puntos previamente registrados por el usuario y el botón para adicionar nuevos registros.

81. MERCADO DE ESPECIES

The screenshot shows a form titled "Registrar Precio" with an information icon at the top. The form contains three main input fields: "Especie:" with a dropdown menu showing "-- Seleccione --", "Fecha de registro" with a date input field showing "dd/mm/aaaa" and a calendar icon, and "Precio por el cual vendió (1 libra) (pesos colombianos)" with a text input field showing "Digite precio". A green hand icon points to the dropdown arrow of the "Especie:" field, and a red circle with the number "1" is placed next to the price input field. At the bottom, there are two buttons: "Guardar precio" (green) and "Cerrar" (grey).

Fig. 39: Activación de la herramienta **Mercado de Especies** para adicionar o registrar un nuevo precio.

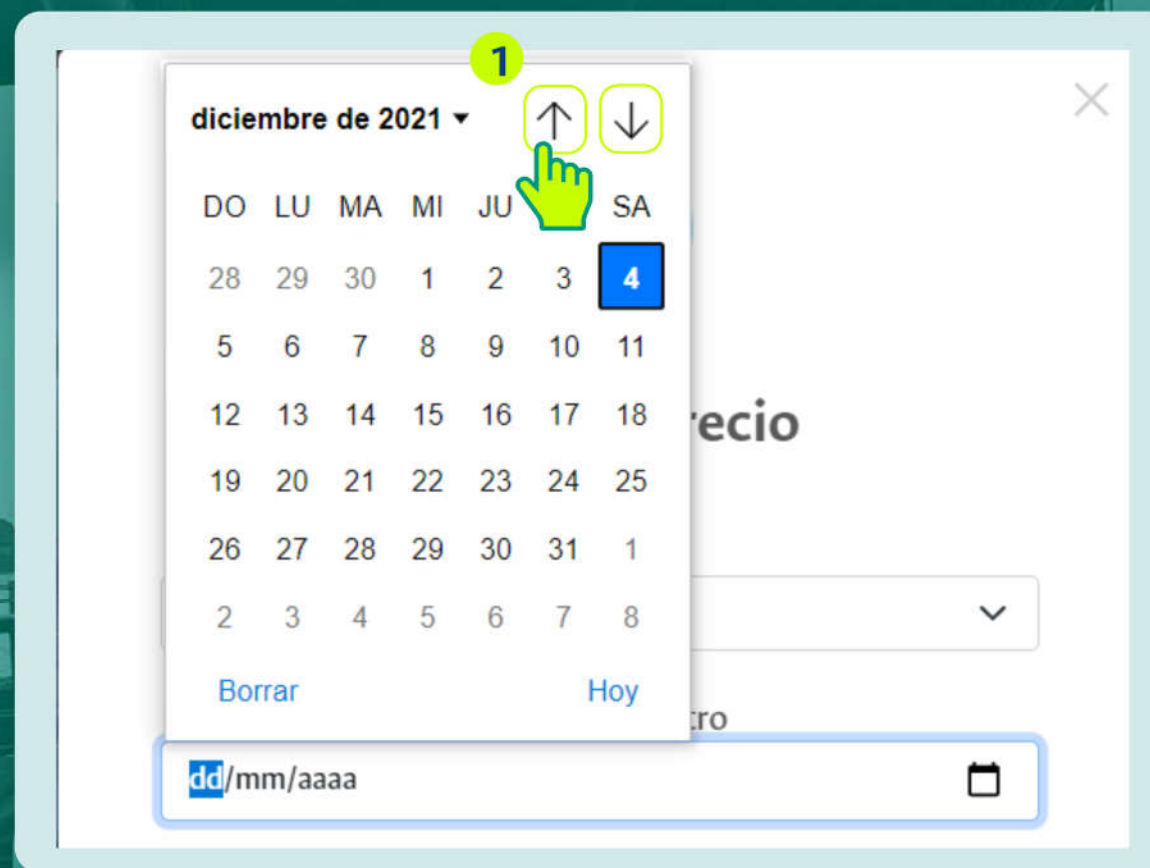
This screenshot shows the same "Registrar Precio" form, but with the "Especie:" dropdown menu open. The menu lists several fish species with their scientific names: Atún Patiseca (*Euthynus lineatus*), Sierra (*Scomberomorus sierra*), Corvina (*Cynoscion albus*), Plumuda (*Opisthonema spp*), Carduma (*Cetengraulis mysticetus*), Pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), Pargo rojo (*Lutjanus peru*), Lisa (*Mugil cephalus*), Merluza (*Brotula clarkae*), Pelada (*Cynoscion phoxocephalus*), Alguacil (*Bagre pinnimaculatus*), and Barbinche (*Bagre panamensis*). A green hand icon points to the dropdown arrow, and a red circle with the number "1" is placed next to the price input field.

Fig. 40: Ventana emergente para ingresar los datos del registro, donde se muestra la lista desplegable para seleccionar el tipo de especie a registrar el precio.

4. Aquí debe seleccionar la especie de la que desea registrar su precio de venta, de la lista desplegable (ver figura 40).



5. Posteriormente, se debe seleccionar la fecha del registro, haciendo uso del calendario desplegable, que se activa una vez da clic sobre el ícono resaltado en la **figura 41**.



1 Fig. 41: Paso para ingresar la fecha del registro para un nuevo precio de venta de la especie capturada.

Puede realizar registros tanto de la fecha actual como cualquiera anterior, por lo que puede hacer uso de las flechas y opciones de desplazar meses y días del calendario que se señalan en la **figura 41** mediante círculos.

83. MERCADO DE ESPECIES

6. Luego de seleccionar la especie que fue capturada y vendida, así como la fecha del registro en los pasos anteriores, se debe ingresar el dato del “Precio por el cual vendió (1 libra en pesos colombianos)” (ver figura 43). Finalmente debe dar clic en el botón verde “Guardar precio”. Le aparecerá un mensaje de confirmación de que el valor (registro) fue guardado con éxito (ver figura 42).

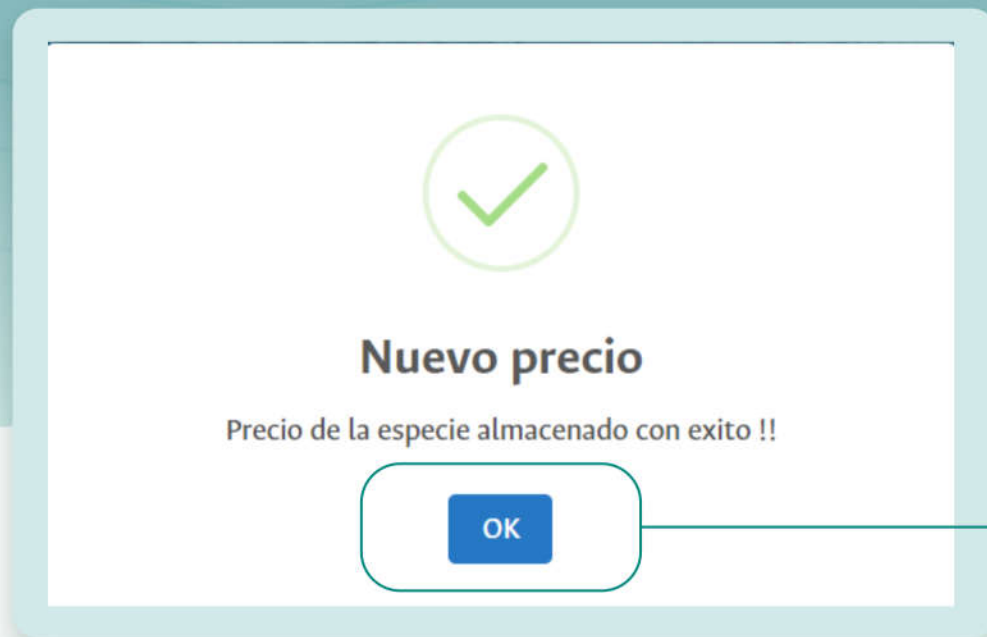


Fig. 42: Mensaje de confirmación del nuevo precio registrado para la especie seleccionada.

Fig. 43: Ingreso de la información de precio de venta de 1 libra (en pesos colombianos) de la especie seleccionada para el registro. Se muestra el botón “**Guardar precio**” para finalizar el proceso de registro.

84. MERCADO DE ESPECIES

7. Para consultar los registros que previamente han sido cargados por el usuario, se debe dirigir a la opción “Especie” ubicada en el panel izquierdo del geovisor y elegir la especie que desee consultar de la lista desplegable –a la que le haya realizado un proceso de registro previo (siguiendo los pasos explicados previamente) - (ver figura 44). Los registros se muestran como resultado en un gráfico de tendencia o de puntos unidos, acorde a los valores del precio de la libra de la especie vendida y por fechas del registro.



Fig. 44: Consulta de registros o valores guardados previamente.

4 Resultados:

Los resultados obtenidos con esta herramienta son los registros que el pescador puede ir almacenando en el geovisor para consultarlos posteriormente. Los registros se muestran de forma acumulativa los datos por fecha, en un gráfico de puntos unidos (ver figura 44).

Recuerde que podrá llevar un registro de las ventas realizadas de sus capturas para todas las 12 especies objeto de estudio de “Geopesca-Tumaco” y realizar la consulta de la tendencia de su comercialización siempre que lo desee.

85. COSTO DE DESPLAZAMIENTO

1 Introducción:

Los efectos del cambio climático que se proyectan en los ecosistemas marinos y las zonas costeras afectan principalmente a los pescadores a pequeña escala, especialmente en los países en desarrollo, quienes a su vez son altamente dependientes del recurso pesquero como fuente alimentaria y de sustento para el hogar.

Aunque han sido estudiados los efectos del cambio climático sobre la productividad pesquera marina a nivel mundial y local, las investigaciones en su mayoría se centran en estudiar la posible disminución de la diversidad y el cambio de la cantidad de especies disponibles o en el cambio de su distribución conocida, en respuesta a la variación de las condiciones del océano. Como resultado, las investigaciones destacan que es muy probable que ocurra un cambio en la posibilidad de capturas marinas y una posible disminución de las mismas de hasta el 40% en el caso

Costo de desplazamiento

Calcule el costo aproximado de desplazamiento para realizar la faena de pesca.

Sitio de embarque (inicial):

Sitio de pesca (destino):

Precio galón de combustible (pesos colombianos)

Seleccione tipo de motor:

Velocidad promedio desplazamiento (nudo):

particular de la zona tropical mundial (Cheung *et al.*, 2010¹⁰). Como consecuencia, se estima una disminución del 35% de los ingresos globales de los sectores que dependen de los recursos marinos para el año 2050 ; sin considerar el riesgo para la seguridad alimentaria de las comunidades costeras (Cheung, 2018¹¹).

10. Cheung, W., Lam, V., Kearney, K., Watson, R., Zeller, D., Pauly, D. (2010) Large-scale Redistribution of Maximum Fisheries Catch Potential in the Global Ocean under Climate Change. *Global Change Biology*, 16(1): 24-35. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2009.01995.x

11. Chaung, W. W. L. (2019) The future of fishes and fisheries in the changing oceans. *Journal of Fish Biology*, 92(3): 790-803. DOI: 10.1111/jfb.13558

86. COSTO DE DESPLAZAMIENTO

Las comunidades que dependen de los ecosistemas marinos se verán afectadas en sus ingresos, los costos operativos y la efectividad (Pitcher y Cheung, 2013¹²); además que estos cambios se influyen por otros aspectos, como: el crecimiento de la población, los cambios en la disponibilidad y distribución de alimentos, los modelos de consumo y las tensiones en los esfuerzos y la efectividad de pesca (Gattuso et al., 2015¹³).

La presente herramienta “Costo de desplazamiento”, le permitirá estimar el costo aproximada de su faena, con base en el desplazamiento que realice hacia un sitio de pesca.

12. Pitcher, T. J., y Cheung, W. W. L. (2013). Fisheries: Hope or Despair? *Marine Pollution Bulletin*, 74, 506-516. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2013.05.045

13. Gattuso, J. P., Magnan, A., Billé, R., Cheung, W. et al., (2015) *Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO2 emissions scenarios*. *Science*, 349(6243). DOI: 10.1126/science.aac4722

2

Desarrollo Metodológico:

El módulo de costo de desplazamiento fue desarrollado con base en los siguientes criterios de funcionalidad (tabla 5)

Tabla 5

Sitio de embarque (inicial)	Coordenadas (obtenidas con la ubicación en el mapa usando el cursor o mouse)																		
Sitio de pesca (destino)	Coordenadas (obtenidas con la ubicación en el mapa usando el cursor o mouse)																		
Precio galón de combustible (pesos colombianos)	Precio de referencia del combustible empleado o a emplear (gasolina o diésel) del día de referencia o en el que planea realizar la faena																		
Seleccione tipo de motor	<p>Puede elegir entre las siguientes opciones el que corresponda o sea más similar al de su embarcación:</p> <table border="0"> <tr> <td>15 HP - Diesel</td> <td>90 HP - Diesel</td> <td>150 HP - Diesel</td> </tr> <tr> <td>15 HP - Gasolina</td> <td>90 HP - Gasolina</td> <td>150 HP - Gasolina</td> </tr> <tr> <td>40 HP - Diesel</td> <td>100 HP - Diesel</td> <td>200 HP - Diesel</td> </tr> <tr> <td>40 HP - Gasolina</td> <td>100 HP - Gasolina</td> <td>200 HP - Gasolina</td> </tr> <tr> <td>75 HP - Diesel</td> <td>120 HP - Diesel</td> <td>350 HP - Diesel</td> </tr> <tr> <td>75 HP - Gasolina</td> <td>120 HP - Gasolina</td> <td>350 HP - Gasolina</td> </tr> </table>	15 HP - Diesel	90 HP - Diesel	150 HP - Diesel	15 HP - Gasolina	90 HP - Gasolina	150 HP - Gasolina	40 HP - Diesel	100 HP - Diesel	200 HP - Diesel	40 HP - Gasolina	100 HP - Gasolina	200 HP - Gasolina	75 HP - Diesel	120 HP - Diesel	350 HP - Diesel	75 HP - Gasolina	120 HP - Gasolina	350 HP - Gasolina
15 HP - Diesel	90 HP - Diesel	150 HP - Diesel																	
15 HP - Gasolina	90 HP - Gasolina	150 HP - Gasolina																	
40 HP - Diesel	100 HP - Diesel	200 HP - Diesel																	
40 HP - Gasolina	100 HP - Gasolina	200 HP - Gasolina																	
75 HP - Diesel	120 HP - Diesel	350 HP - Diesel																	
75 HP - Gasolina	120 HP - Gasolina	350 HP - Gasolina																	
Velocidad promedio de desplazamiento (nudo)	Puede indicar la velocidad promedio desplazando la barra. El dato se mostrará en pantalla en 3 unidades: nudos, kilómetros por hora y millas por hora																		

Tabla 5: Detalle de la información requerida para el desarrollo del módulo de Costo de desplazamiento.

87. COSTO DE DESPLAZAMIENTO

3

Uso de la Herramienta

1. Para acceder al módulo de la herramienta, en el panel izquierdo donde se da la bienvenida a la sesión, debe dar clic en la pestaña de **“Costo de desplazamiento”** para abrir el módulo (**ver figura 45**). Desde este panel también se puede acceder a las otras herramientas habilitadas para el usuario como Yo Registro y Mercado de especies.

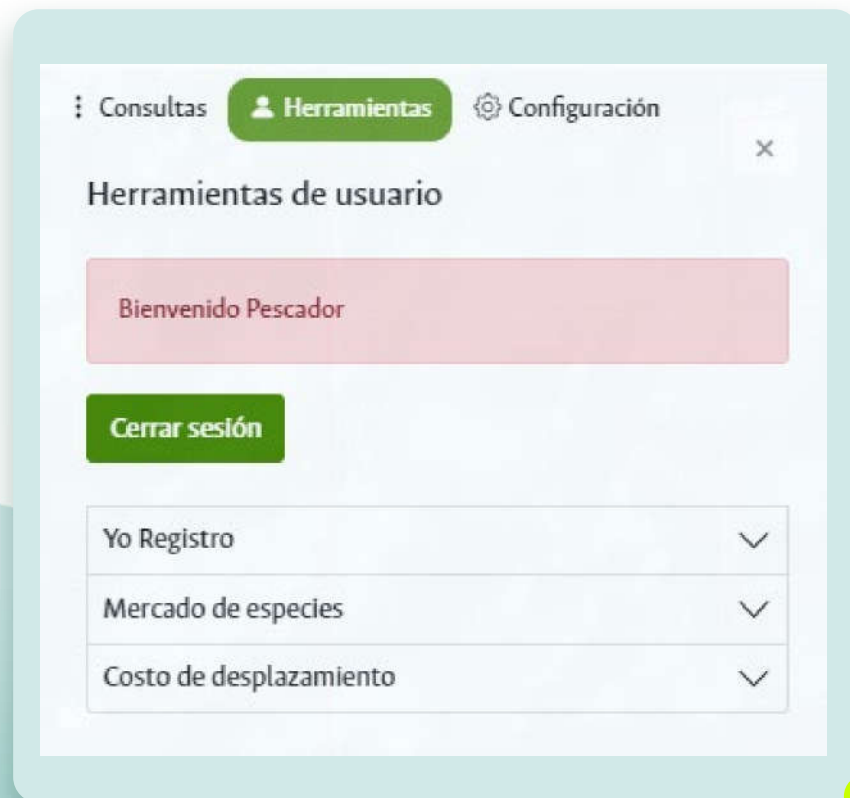


Fig. 45: Selección de la herramienta “Costo de desplazamiento” en el panel de usuario.

2. Para calcular el costo de desplazamiento, debe dar clic en el botón verde “Sitio de embarque (inicial)”, el cual activará el cursor para que pueda marcar sobre el mapa el sitio de inicio de su faena de pesca (**ver figura 46**). En este momento se puede ubicar el punto en el mapa dando clic en la ubicación deseada.

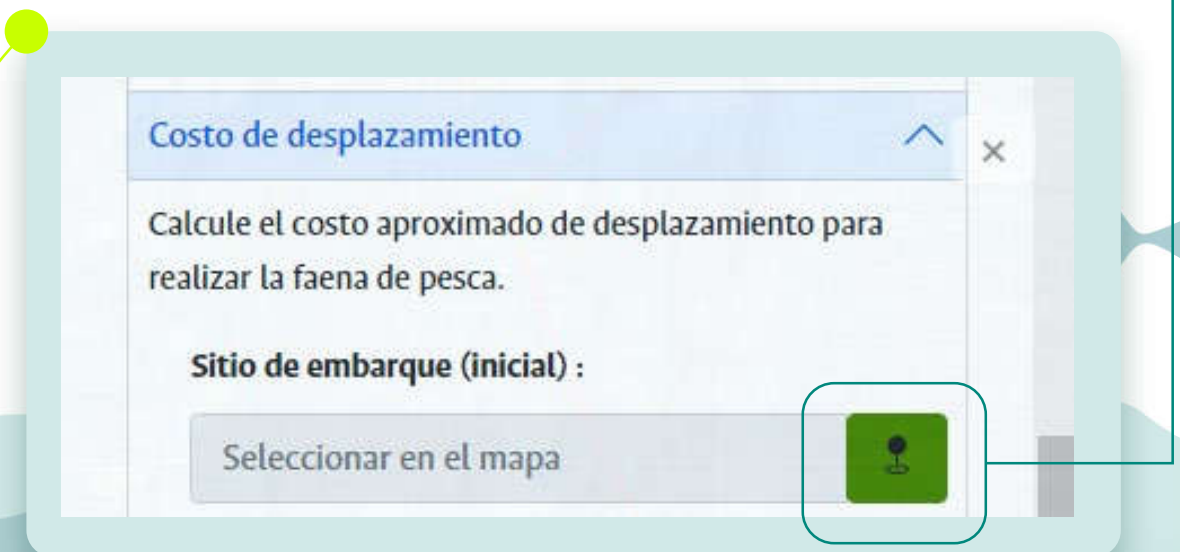


Fig. 46: Activación de la herramienta Costo de desplazamiento para seleccionar el sitio de embarque (inicial) en el mapa.

88. COSTO DE DESPLAZAMIENTO

3. Posteriormente, deberá colocar otro punto en el mapa que defina el sitio de pesca o destino –en dónde realizará su faena–, empleando el botón rojo **“Sitio de pesca (destino)”** (ver figura 47).

4. Una vez definido su trayecto, debe registrar el precio del galón de combustible (gasolina o diésel en pesos colombianos). Puede registrarlo haciendo uso del teclado de su computador, tablet o celular (ver figura 48).

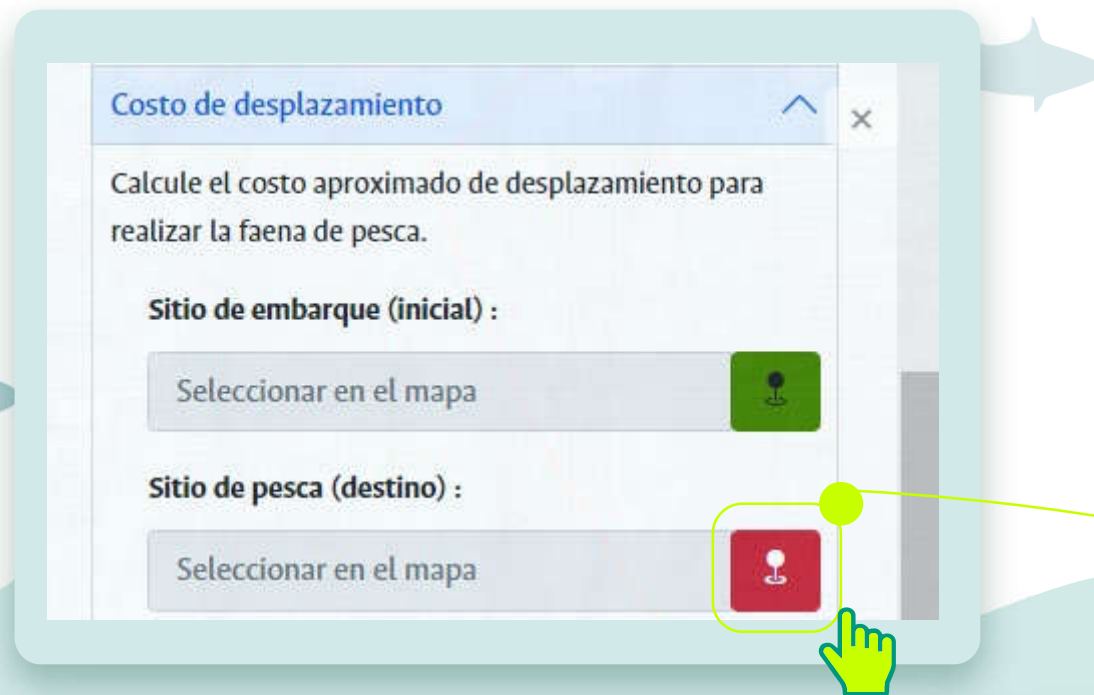


Fig. 47: Activación de la herramienta Costo de desplazamiento para seleccionar el sitio de pesca (destino) en el mapa.

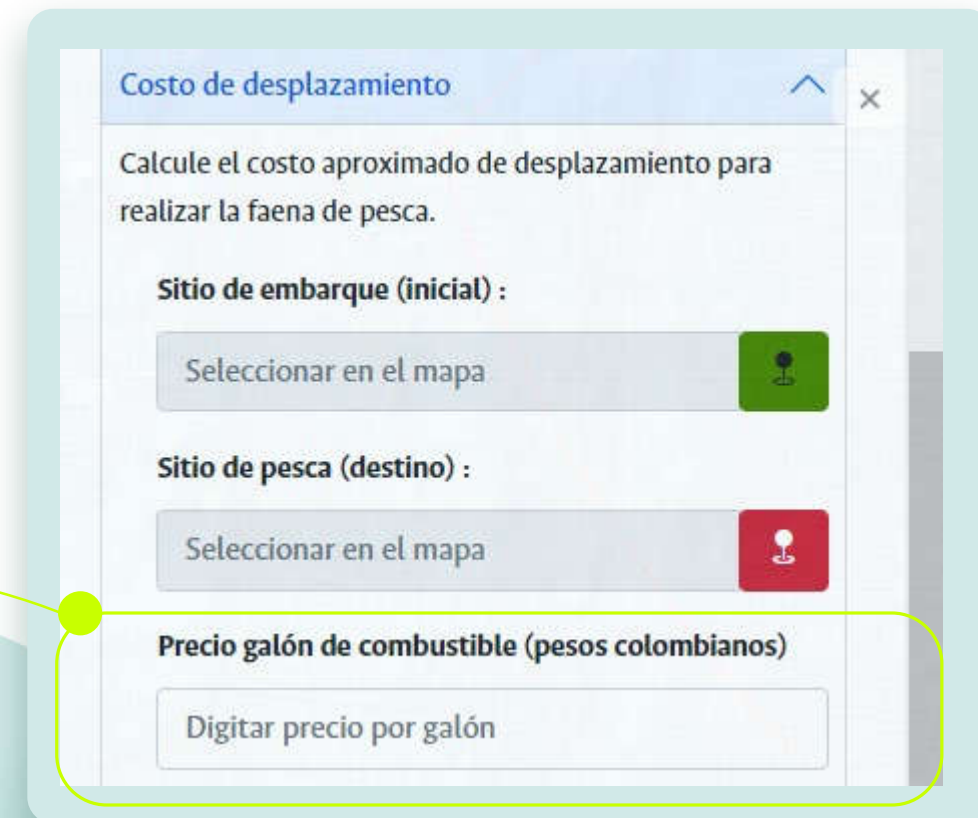


Fig. 48: Pasos para registrar el precio de un galón de combustible (diésel o gasolina en pesos colombianos).

89. COSTO DE DESPLAZAMIENTO

5. Seguidamente deberá elegir tipo de motor de la embarcación en la que realizó o realizará el desplazamiento. Para esto, elija una opción que corresponda o sea la más similar de la lista desplegable disponible **(ver figura 49 y 50)**.

6. Luego de seleccionar el tipo de motor de la embarcación (con su referencia en caballos de fuerza), se debe seleccionar la velocidad promedio del desplazamiento empleando la barra de opciones (moviendo el punto azul dando un clic y desplazando el cursor hasta el dato de la velocidad deseada) **(ver figura 51)**. El dato de la velocidad se mostrará en pantalla en 3 unidades: nudos, kilómetros por hora y millas por hora.

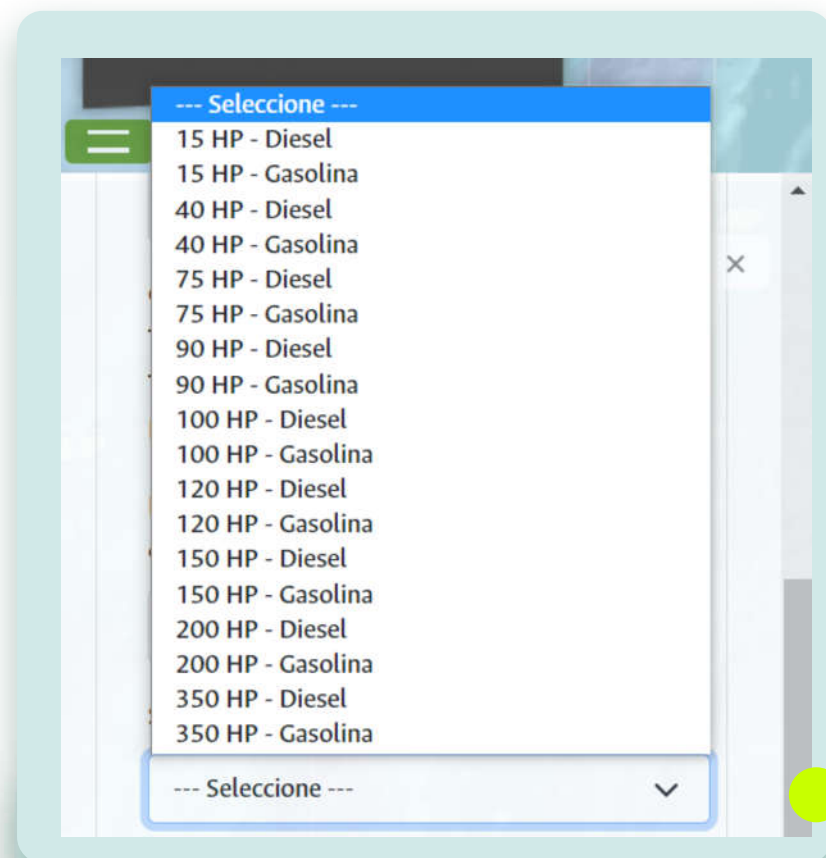


Fig. 51: Pasos para seleccionar el tipo de motor de la embarcación.



Fig. 50: Pasos para seleccionar el tipo de motor de la embarcación.

Costo de desplazamiento

Calcule el costo aproximado de desplazamiento para realizar la faena de pesca.

Sitio de embarque (inicial) :

1.80911,-80.74454

Sitio de pesca (destino) :

Seleccionar en el mapa

Precio galón de combustible (pesos colombianos)

Digitar precio por galón

Seleccione tipo de motor:

75 HP - Gasolina

90. COSTO DE DESPLAZAMIENTO

7. Finalmente debe dar clic en el botón verde “Calcular costo” (ver figura 52). Le aparecerá un mensaje de confirmación con el resultado del cálculo realizado (ver figura 53).



Costo de desplazamiento

Calcule el costo aproximado de desplazamiento para realizar la faena de pesca.

Sitio de embarque (inicial):

1.80911,-80.74454

Sitio de pesca (destino):

Seleccionar en el mapa

Precio galón de combustible (pesos colombianos)

Digitar precio por galón

Seleccione tipo de motor:

75 HP - Gasolina

Velocidad promedio desplazamiento (nudo):

21.5 nudos - 39.7 km/h - 24.7 mph

Calcular costo

Fig. 52: Ingreso de la información de velocidad promedio del desplazamiento. Se muestra el botón “Calcular costo” para finalizar el proceso de consulta.

4

Resultados:

Los resultados obtenidos con esta herramienta le aparecerán por medio de una ventana emergente que muestra además de la confirmación “Resultado del cálculo”, el costo aproximado de desplazamiento para realizar la faena de pesca (en pesos colombianos) y su equivalente en galones de combustible (ver figura 53).

Resultado del cálculo

El costo aproximado de desplazamiento para realizar la faena de pesca es de \$ 4.715.365,7 (pesos colombianos)

Lo que equivale a alrededor de 20.6 galones de combustible

OK

Fig. 53: Ventana emergente de confirmación de resultado del cálculo.

Este cálculo fue estimado tomando como referencia un supuesto de velocidad constante y una dirección de desplazamiento en línea recta.

Sierra
Scomberomorus sierra

91. AGRADECIMIENTOS

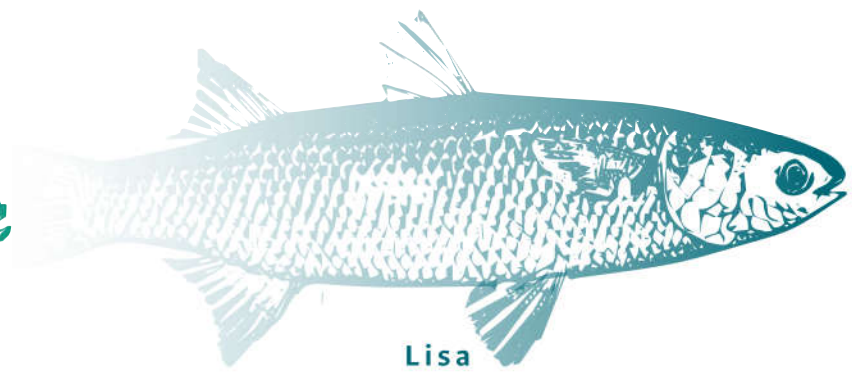
Este producto forma parte del proyecto de investigación "**Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la pesquería marina de Tumaco - Departamento de Nariño**" ejecutado por el Grupo de Investigación en Recursos Hidrológicos de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, con el apoyo del Instituto de Estudios del Pacífico de la Universidad Nacional de Colombia Sede Tumaco y financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), con recursos de la Gobernación de Nariño, en el marco de la Convocatoria 818 de 2018 I+D+i NARIÑO mediante Contrato No. 80740-607-2019.



Agradecemos a las instituciones, investigadores y colaboradores responsables de producir y brindar datos sobre las especies y las proyecciones para las variables oceanográficas presentes y futuras, sobre cambio climático. Expresamos nuestro especial agradecimiento a la comunidad pesquera de Tumaco y la región Pacífica nariñense por su valioso aporte con información, conocimiento y experiencias para esta investigación.



Pargo rojo
Lutjanus peru



Lisa
Mugil cephalus

Alguacil
Bufo pinnimaculatus



GEO PESCA

T u m a c o

Sistema de información geográfica

Organiza

Grupo de Investigación en
Recursos Hidrobiológicos
Facultad de Ingeniería y
Administración
UNAL Sede Palmira.

Apoya

Instituto de Estudios del Pacífico,
UNAL Sede Tumaco.

Financia

Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación (Minciencias).
CTO No 80740-607 de 2019.
Convocatoria: 818-2018
I+D+i NARIÑO



El conocimiento
es de todos

Minciencias