



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

RESOLUCIÓN NÚMERO

(. 2 3 9)

20 DIC 2019

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

La Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, en ejercicio de sus facultades legales y en especial las establecidas en el numeral 14 del artículo 13 del Decreto 3572 de 2011, la Resolución N° 092 de 2011 y

CONSIDERANDO:

Que la Ley 99 de 1993 creó el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

Que Parques Nacionales Naturales, con sujeción a lo expuesto en el Decreto 3572 de 2011, es la entidad encargada de manejar y administrar las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, para lo cual podrá desarrollar las funciones contenidas en el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y Decreto 1076 de 2015.

Que por intermedio de la Resolución N° 092 de 2011, la Directora General de Parques Nacionales Naturales de Colombia delega una función y dicta otras disposiciones, entre tanto el artículo segundo ibídem dispone *“ARTICULO SEGUNDO: Delegar en el Subdirector de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas la función de otorgar permisos, concesiones y demás autorizaciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables asociados al Sistema de Parques Nacionales Naturales, y el registro de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (...)”* Subrayado fuera de texto.

Que dentro de las funciones asignadas a Parques Nacionales Naturales de Colombia y compiladas en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, *“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”*, en el Libro 1, Parte 1, Título 2, Artículo 1.1.2.1.1, se encuentra en el Numeral 7: *“Otorgar permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en las áreas del Sistema Parques Nacionales Naturales y emitir concepto en el marco del proceso de licenciamiento ambiental de proyectos, obras o actividades que afecten o puedan afectar las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, conforme a las actividades permitidas por la Constitución y la Ley”*.

Que en el mencionado decreto, se encuentra la reglamentación sobre el permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, y estableció el procedimiento que se debe adelantar, así como las autoridades ambientales competentes para determinar la viabilidad de otorgar el mencionado permiso.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

Que el literal c) del artículo 2.2.2.8.1.4. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, facultó a Parques Nacionales Naturales de Colombia, para determinar la viabilidad de otorgar el permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, cuando las actividades de recolección se desarrollen dentro de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Que el artículo 2.2.2.8.3.1 del decreto mencionado, estableció que las personas naturales o jurídicas que pretendan recolectar especímenes para adelantar un proyecto de investigación científica no comercial, deberán adelantar ante la autoridad ambiental competente un Permiso Individual de Recolección, la cual se encargara de determinar la viabilidad de otorgar el mismo.

Que mediante el Decreto No. 1272 del 3 de agosto de 2016, se Adicionó el Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en lo relacionado con la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y a través de la Resolución No. 1372 del 22 de agosto de 2016, se estableció la tarifa mínima de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre.

I. SOLICITUD DEL PERMISO

La señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.115.071.117, mediante escrito radicado bajo el consecutivo No. 20197570021462 del 3 de octubre de 2019, elevó ante Parques Nacionales Naturales de Colombia, solicitud de permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, para la ejecución del proyecto denominado “*Evaluación de los patrones de resiliencia ante el cambio climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona*”, durante tres (3) años al interior del Parque Nacional Natural Gorgona (Fls. 3 a 17)

La Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales, mediante Auto No. 373 del 5 de noviembre de 2019 (Fls. 67 a 69), inició el trámite de evaluación de la solicitud de permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial para el desarrollo del proyecto arriba descrito.

La anterior decisión fue notificada el día 6 de noviembre de 2019 vía electrónica (Fl. 70), de conformidad a lo establecido en el artículo 4° de la providencia antes descrita, y los parámetros establecidos en los artículos 53 y subsiguiente de la Ley 1437 de 2011 –Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, tomando en consideración la autorización expresa realizada en el numeral 5° “*Notificación de Actos Administrativos*” del Formato de Solicitud de Recolección de Especímenes Dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Igualmente en cumplimiento de lo establecido en el numeral 1° del artículo 2.2.2.8.5.2. del Decreto 1076 de 2015, se publicó en la página web de Parques Nacionales Naturales de Colombia en el link: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/normatividad/gaceta-ambiental/extractos-de-publicacion/>, un extracto de la solicitud del permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, elevado por la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.115.071.117 (Fls. 65 y 66).

II. EVALUACIÓN TÉCNICA

El Área Protegida Parque Nacional Natural Gorgona, una vez revisados los métodos y demás especificaciones del proyecto denominado “*Evaluación de los patrones de resiliencia ante el cambio*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona”, emitió concepto técnico No. 20197670011946 del 28 de octubre de 2019 (Fls. 72 y 73), en donde señaló lo siguiente:

“CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los arrecifes de coral son ecosistemas frágiles que actualmente se ven presionados fuertemente por el incremento de los fenómenos ambientales como El Niño, tormentas tropicales, aumento de temperatura, entre otros. Adicionalmente, las presiones antrópicas como la sobrepesca, pesca con artes nocivos, turismo, deforestación, urbanización costera etc. Aumentan las presiones causando impactos graves en los arrecifes, los cuales han sido registrados y reportados por numerosos investigadores a nivel mundial.

En el PNN Gorgona las formaciones coralinas (valores Objeto de conservación) La Azufrada, Playa Blanca, La Ventana y La Camaronera se encuentran zonificadas como áreas intangibles (Plan de Manejo PNN Gorgona, 2018) con el objetivo de mantenerlas protegidas de las presiones antrópicas directas.

La colecta de fragmentos de 4cm de coral no afectara la vida de las colonias de coral.

Los objetivos del proyecto son:

*1. Identificar los patrones de diversificación del alga simbiote *Ostreobium* en los arrecifes coralinos del genero *Porites* del Pacífico y Atlántico*

*2. Identificar la influencia del cierre del istmo de Panamá en la diferenciación de las poblaciones de *Ostreobium* en corales del genero *Porites**

Los resultados del proyecto aportaran conocimiento sobre la respuesta del ecosistema a los cambios ambientales, tales como la variabilidad climática o acidificación del mar, que puede llegar a ser utilizado en estrategias de adaptación al cambio climático.

El personal que vaya a realizar buceo autónomo, debe obligatoriamente presentar el certificado que los acredite como buzos, y teniendo en cuenta que se realizaran colectas hasta 30m de profundidad, debe presentar el certificado de buzo avanzado.

CONCEPTO

*El permiso de investigación es consecuente con los objetivos del PNN Gorgona en generar información para la protección y conservación de los VOC y la biodiversidad. Se considera **VIABLE** su ejecución.*

Se recomienda:

- 1- El investigador deberá coordinar con el personal del área protegida, considerando especialmente las necesidades logísticas de acceso, desplazamiento y las limitaciones que se puedan presentar por la presencia de otros investigadores y el ecoturismo.*
- 2- Durante la visita, los investigadores deben estar conscientes que se encuentran en un área de importancia para la conservación, atendiendo las recomendaciones y la charla de inducción ofrecida por el personal del PNN Gorgona.*
- 3- Un buen manejo de los residuos sólidos durante su permanencia, para esto se recomienda llevárselos devuelta para no acumular en la Isla.*
- 4- El PNN Gorgona y el equipo de la Estación Científica están en capacidad técnica y en algunos casos logística de prestar apoyo para las diferentes actividades.*
- 5- El investigador deberá realizar la socialización del proyecto en el PNN Gorgona al inicio de las actividades y la socialización de los resultados al final.*
- 6- El investigador deberá dar los créditos correspondientes a Parques Nacionales Naturales y al PNN Gorgona, en las publicaciones nacionales e internacionales derivadas de los resultados obtenidos en el marco del presente permiso.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

Los investigadores deben tener en cuenta todas las directrices de permiso y comunicarse y enviar programación a la administración del Parque antes de su ingreso.”

El Grupo de Sistemas de Información y Radiocomunicaciones mediante Concepto Técnico No. 20192400001176 del 16 de octubre de 2019 (Fl. 71), una vez georreferenciadas las coordenadas del sitio de trabajo suministradas por la peticionaria, señaló:

“CONCEPTO

Luego de realizar la georreferenciación de las coordenadas suministradas y compararlas con la información que posee Parques Nacionales Naturales de Colombia se determina lo siguiente:

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	2°56'29.5"N	78°11'26.7"W	<i>Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapí, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4.36 metros lineales del límite más cercano del PNN.</i>
2	2°55'42.6"N	78°12'19.7"W	<i>Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapí, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4.68 metros lineales del límite más cercano del PNN.</i>

Igualmente, el Grupo de Trámites y Evaluación Ambiental de la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, emitió el Concepto Técnico No. 20192300002366 del 28 de noviembre de 2019 (Fls. 78 a 90), a través del cual se evaluaron técnicamente los objetivos, metodologías y demás especificaciones del proyecto denominado “Evaluación de los patrones de resiliencia ante el cambio climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona”, señalando lo siguiente:

“CONSIDERACIONES TÉCNICAS

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Una vez revisada la información relacionada en el Formato de recolección de especímenes dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales, la presente investigación presenta los siguientes objetivos, métodos y resultados esperados:

“(…)

Objetivo general

Caracterizar los patrones de resiliencia arrecifal en Isla Gorgona ante estresores ambientales locales y globales.

Objetivos específicos

- Caracterizar las condiciones abióticas de los arrecifes de Playa Blanca y La Ventana (Isla Gorgona), mediante el registro de la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, región fotosintética activa y consumo de oxígeno del sedimento.*
- Evaluar los efectos de la variación abiótica en la abundancia de especies bentónicas y de peces en los arrecifes de Playa Blanca y La Ventana.*
- Describir el rendimiento fisiológico (en función de la variación ambiental de los corales escleractinios de Playa Blanca y La Ventana a través de mediciones de fotosíntesis, respiración, crecimiento, reproducción y actividad enzimática.*
- Medir la respuesta fisiológica de los corales escleractinios de Playa Blanca y La Ventana ante factores locales de estrés (anomalías en las condiciones abióticas).*
- Identificar condiciones de temperatura y acidificación que inhiben la actividad enzimática de los corales, relacionadas con la inmunidad, defensa antioxidante, metabolismo aerobio y calcificación.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- Medir el efecto de la acidificación y calentamiento del océano en la fisiología de los corales de los arrecifes de Playa Blanca y La Ventana.
- Evaluar la habilidad de aclimatación a la acidificación y calentamiento del océano de los corales de los arrecifes de Playa Blanca y La Ventana.

Área de estudio: PNN Gorgona

Tiempo de muestreo: El tiempo solicitado para la ejecución del proyecto de investigación corresponde a tres (03) años a partir de febrero de 2020.

Métodos

Área de estudio

El arrecife de Playa Blanca (sitio de estudio 1, 78° 11' 26.7" O 2° 56' 29.5' N) ubicado en el lado Este de Isla Gorgona, es un arrecife de borde con un área de 9.9 ha, tiene aproximadamente 930 m de largo, 60-230 m de ancho y el andamio arrecifal tiene 8.3 m de altura, la zona sur de este arrecife está influenciado por sedimentos provenientes de escorrentía de arroyos. El arrecife de La Ventana (sitio de estudio 2, 78° 12' 19.7" O 2° 55' 42.6' N) se encuentra al lado Sur-Este de la isla, tiene un área de 1ha, distribuida en parches, el andamio arrecifal es cercano a 2 m.

De los cinco arrecifes coralinos de la isla (Fig. 1), La Ventana y Playa Blanca son los que tienen la mayor cobertura de coral vivo (73.2% y 66.4% respectivamente). El porcentaje alto de coral vivo en el arrecife de La Ventana se debe posiblemente a la plataforma amplia y somera sin fuentes directas de agua dulce que descarguen sedimentos directamente sobre el arrecife, por lo tanto el agua tiende a ser menos turbia (Parques Nacionales Naturales de Colombia 2018).

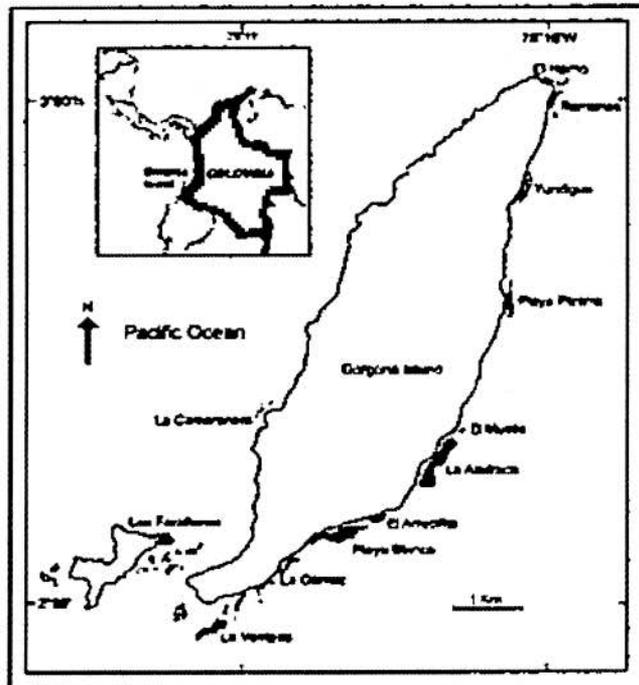


Figura 1. Mapa Isla Gorgona. Las áreas negras indican arrecifes de coral; mientras que las áreas punteadas, presencia de corales dispersa.

Caracterización ecológica de los arrecifes

- **Monitoreo de factores abióticos:** Sensores ambientales (Hobos®) proporcionaran (durante un año y en intervalos de una hora) información de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH e intensidad luminica. Los sensores se ubicaran en cuatro sitios por arrecife (estaciones de monitoreo, MS). En Playa Blanca se ubicaran en la planicie y talud arrecifal, tanto en la zona norte y sur. En la Ventana, en el borde interno (cerca de la costa) y externo del arrecife, y tanto en la parte sur como norte del arrecife. Los sensores se ubicaran cerca al sustrato para medir las condiciones del agua en contacto directo con los corales.



“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- *Monitoreo de la comunidad arrecifal: Inventarios de biodiversidad (Bi) de la comunidad arrecifal (corales, algas calcáreas, algas carnosas, cianobacterias, peces, erizos y otros invertebrados) se realizarán en cinco transectos (siguiendo los métodos de Zapata 2017) cercanos a las MS. los inventarios se realizarán en tres épocas del año: 1- época de mareas bajas extremas y surgencia (Febrero), 2- época calida y húmeda (Junio), 3- época intermedia (Noviembre)*

Caracterización biogeoquímica de los arrecifes

- *Consumo de oxígeno en el sedimento: Para investigar los efectos del aporte de materia orgánica en la comunidad bentónica de los arrecifes, se medirá (en triplicados) el consumo de oxígeno del sedimento cerca de las MS, usando incubaciones in situ de acuerdo a los métodos de Wild et al. 2005 y 2004. Las mediciones se repetirán en febrero, Junio y Noviembre.*
- *Patrones de absorción de nutrientes en la red trófica: Para comprender los patrones de absorción de nutrientes, la estructura de la red trófica de cada arrecife será evaluada mediante el método de Análisis de Isótopos estables de Compuestos Específicos (McMahon et al. 2015). Se colectarán muestras (cinco por especie) de algas, corales, fragmentos (< 2 cm) de aletas de peces, erizos y otros invertebrados comunes de acuerdo al Bi (posible lista de especies a colectar en Anexo 1), así como muestras de detritos. Las muestras se preservarán en nitrógeno líquido, para posterior análisis biogeoquímico en la Universidad de Bremen (Alemania). Las colectas se repetirán en Febrero, Junio y Noviembre. Para obtener los fragmentos de aletas de peces, se emplearán técnicas no letales de colecta, empleando nasas de pesca, trampas con cebos o anestésicos en bajas concentraciones, dependiendo del tamaño y hábitos del pez.*

Pruebas fisiológicas para evaluar la tolerancia de los corales al estrés abiótico

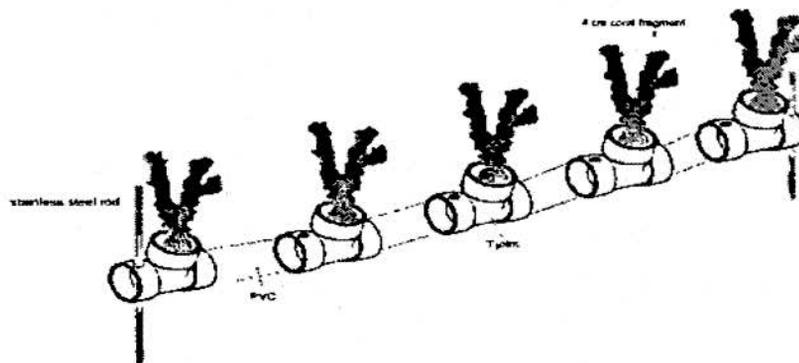
Especies de interés

Pocillopora damicornis (Linnaeus, 1758) es el coral más abundante en los arrecifes de isla Gorgona, y debido a su estructura arborescente es el principal proveedor de refugio para la fauna (Zapata 2017). Se sospecha que tras el estrés que genera; las mareas bajas extremas, las colonias pueden hacer un trueque energético entre la reproducción sexual y el crecimiento (Castrillón-Cifuentes et al. 2017). Adicionalmente, la reproducción asexual por fragmentación es común (Palacios et al. 2014). De acuerdo a la IUCN, esta especie está categorizada con preocupación menor (Hoeksema et al. 2014).

Psammocora stellata (Verrill, 1866) es moderadamente abundante en los arrecifes de isla Gorgona. A menudo distribuida en parches rodeados por algas carnosas. Las colonias son submasivas y no forman estructuras complejas, pero tiene la capacidad de recolonizar áreas perturbadas (particularmente sustratos de escombros), ayudando a restablecer las interacciones bióticas en zonas degradadas; En otras localidades del ETP, es resistente a las anomalías térmicas y también tiene reproducción asexual ayudada por la coralivoría. (Glynn et al. 2012). Se considera vulnerable según la IUCN (Cortés et al. 2014).

Pruebas en campo para evaluar las respuestas de los corales a factores de estrés local:

- *Rendimiento fisiológico de los corales en condiciones naturales: Para las pruebas fisiológicas de línea base (condiciones naturales), se empleará un fragmento (5 cm) de cada una de las 15 colonias adultas de Pocillopora damicornis y Psammocora stellata que estén cerca a cada MS. Los fragmentos se sembrarán (con aproximadamente ocho meses de antelación) en una estructura de PVC (en los MS) para sujetarlos al sustrato y facilitar su manejo durante las mediciones fisiológicas (Fig. 2)*



“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

Figura 2. Diagrama para la siembra de fragmentos de coral

Para registrar la respiración y los flujos de nutrientes y compuestos orgánicos de los fragmentos de coral, se realizarán incubaciones In situ utilizando una "Cámara flexible" (Camp et al. 2015). La fotosíntesis se registrará empleando un fluorómetro sumergible (Diving PAM-11, Walz). Luego, a los fragmentos se les medirá el peso boyante (Jokiel et al. 1978). Tras las mediciones, cada uno de los fragmentos se subfragmentará en dos. Un subfragmento se almacenará en formalina para registrar presencia de gametos o plánulas y el otro se preservará en nitrógeno líquido para análisis de enzimas. Las anteriores medidas fisiológicas y colecta de muestras de tejido se realizarán tres veces (Febrero, Junio y Noviembre). Para el análisis estadístico, en cada mes se utilizarán cinco fragmentos por especie, por MS y por arrecife. En total se analizarán 60 colonias de cada especie por arrecife.

- *Respuestas rápidas de los corales a las anomalías ambientales: Para evaluar las respuestas de los corales a cambios abruptos en las condiciones ambientales, incubaciones in situ se realizará simulando estas anomalías dentro de la "Cámara flexible" (por ejemplo, bajos niveles -respecto del promedio- de salinidad, temperatura, oxígeno, pH y luz) y la fisiología de los fragmentos (fotosíntesis, respiración, y flujo de nutrientes) será evaluada antes y después de la incubación. Cinco fragmentos (por cada especie y arrecife) se requerirán para cada simulación particular. Se realizarán máximo cinco simulaciones (25 colonias por especie en total). Estos datos permitirán describir las respuestas rápidas de corales a los cambios repentinos en las condiciones ambientales y sus umbrales de tolerancia para hacerles frente.*

Pruebas en laboratorio para evaluar las respuestas de los corales al cambio climático

- *Tolerancia innata de los corales al calentamiento y acidificación del océano (OWA): Para evaluar la Tolerancia Innata (TI) de las enzimas de los corales al OWA (escenario RCP4.5), la eficiencia catalítica de las enzimas será medida (in vitro) en condiciones de: (1) alta temperatura, (2) acidificación, y (3) combinación de ambas. Para las condiciones de alta temperatura, los niveles inhibitorios estarán entre 1.1°C y 2.6 °C por encima de la temperatura media registrada en los Hobos®. Para las condiciones de acidificación, los valores estarán entre 0.14 y 0.15 por debajo del pH promedio registrado en los sensores. Se seleccionaran 10 colonias (de cada especie) cerca de las MS, de las cuales se tomara un fragmento (4cm) y se almacenará en nitrógeno líquido para posterior análisis de enzimas en laboratorio. Las colonias serán etiquetadas y georreferenciadas para localizar aquellas que resulten tolerantes al OWA.*
- *Capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y acidificación de los océanos (OWA): Para evaluar la capacidad de aclimatación de los corales al OWA (2.0 °C por encima de la TI, y 0.14 pH por debajo de la TI), se colectarán fragmentos de coral y se mantendrán vivos en acuarios para los siguientes tratamientos durante seis meses: 1- aumento leve de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación de ambos); 2- aumento repentino de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación de ambos), y 3- control (temperatura y pH similar al ambiente). En todos los tratamientos se controlará la salinidad, Oxígeno disuelto y luminosidad. Para permitir la ambientación de los fragmentos de coral a las condiciones de acuario, se dejarán durante dos meses en condiciones similares al entorno natural. Luego, la temperatura y pH objetivo para el tratamiento 1 se alcanzarán aumentando gradualmente durante un mes a razón de 0.06°C y 0.005 pH por día. Para el tratamiento 2, la temperatura y pH objetivo se ajustará en un día. Cada mes (de los seis meses experimentales) se evaluarán la respiración, fotosíntesis, tasa de calcificación, densidad esquelética, signos de blanqueamiento y la actividad de las enzimas en los fragmentos. Un fragmento de cada una de 5 colonias (por especie y arrecife) se utilizará para cada nivel de los tratamientos 1 y 2, 15 fragmentos se emplearán para el tratamiento 3. En total se colectarán 45 fragmentos por especie y por arrecife. Los fragmentos serán transportados vivos desde Isla Gorgona (Colombia) a la Universidad de Bremen (Alemania). Las colonias, de las cuales se colectaron los fragmentos, se etiquetarán y georreferenciarán para localizar las que resulten tolerantes al OWA.*

Análisis de enzimas:

Se seguirán los siguientes protocolos para aislar y medir la actividad enzimática de los corales: Palmer et al. (2012) y Anilhajothi et al. (2014) para la Profenoloxidasa; Downs et al. (2000), Madeira et al. (2015) y Gardner et al. (2016) para la Superóxido dismutasa; Baun et al. (2016) para la actividad del Sistema de transporte de electrones; Zoccola et al. (2016) y Da Silva Fonseca et al. (2016) para la Anhidrasa Carbónica.

Resultados esperados

Tres publicaciones académicas.



“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- 1- *Un artículo para las condiciones ambientales atípicas y contrastantes de los arrecifes de Playa Blanca y La Ventana, junto con la abundancia y diversidad de fauna bentónica y de peces. También la estructura de la red trófica y la influencia de los sedimentos en esta según el análisis de isótopos estables.*
- 2- *un artículo original para mostrar el rendimiento fisiológico de los corales en condiciones naturales y la respuesta rápida de los corales a las anomalías ambientales. En este, también se podrá analizar si existen compensaciones energéticas que permiten a los corales sobrevivir bajo las condiciones ambientales atípicas observadas en la isla de Gorgona.*
- 3- *un artículo original para mostrar la tolerancia enzimática innata y la capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y la acidificación de los océanos, e inferir la persistencia de las comunidades arrecifales a las condiciones oceánicas futuras.*
- 4- *Base de datos abiertos: registro con datos abiertos (posiblemente en PANGAEA) de la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, y PAR para dos arrecifes en la isla de Gorgona.*
- 5- *Mapas de dos arrecifes donde se georeferencien áreas con presencia de colonias de Pocillopora damicornis y Psammocora stellata tolerantes y sensibles al cambio ambiental.*

(...)”

ANÁLISIS TÉCNICO

Respecto al área protegida implicada

Dirección Territorial Pacífico

PNN Gorgona

El Parque Nacional Natural incluye un territorio insular y de área marina en el Océano Pacífico al suroccidente colombiano (Región pacífico Sur), localizado en el corregimiento de Isla Gorgona y Gorgonilla, Municipio de Guapi, Departamento del Cauca. Se encuentra en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y se ve influenciado por el Fenómeno El niño-Oscilación del Sur (ENSO), que tuvo su mayor expresión entre 1982 y 1983, afectando el ecosistema coralino con un blanqueamiento del 80% aproximadamente, por el aumento en la temperatura del agua y la exposición solar.

Pertenece a la Provincia Biogeográfica del Chocó-Magdalena o Provincia Pacífica, que abarca los sectores del Chocó. A su vez, pertenece al Distrito Biogeográfico de Gorgona, de acuerdo con los rangos de distribución de diferentes especies y subespecies, caracterizado por un alto grado de endemismo en vertebrados. Por otro lado, la fauna de Gorgona es ecológicamente desequilibrada, es decir que la relación entre área y número de especies no se ha estabilizado, así como la tasa de inmigración y de extinción como consecuencia del escaso tiempo evolutivo transcurrido desde la última glaciación.

Dentro de las comunidades marinas presentes en el PNN Gorgona se encuentran comunidades coralinas y de octocorales, comunidades de fondos blandos, fitoplancton, zooplancton, ictioplancton, algas marinas, crustáceos, moluscos y otros invertebrados, peces, mamíferos marinos y terrestres, reptiles marinos y terrestres y especies dulceacuícolas.

Los objetivos de conservación del Área Protegida son:

- *Conservar el Bosque muy Húmedo Tropical y el sistema dulceacuícola de lagunas y quebradas, así como especies y subespecies endémicas y amenazadas asociadas, de las islas Gorgona y Gorgonilla.*
- *Proteger las formaciones coralinas, litorales rocosos, arenosos, fondos blandos y fondos rocosos del área, como ecosistemas estratégicos de alta productividad y riqueza biológica en la zona sur del Pacífico Oriental Tropical.*
- *Proteger las poblaciones marinas migratorias y residentes con importancia en el Pacífico Oriental como ballenas jorobadas, tortugas y aves que utilizan el área como sitio de reproducción crianza y alimentación.*
- *Proteger las poblaciones de especies ícticas amenazadas, de uso recreativo y de importancia comercial presentes en el Parque, como aporte importante al mantenimiento del stock pesquero en la región.*
- *Proteger los vestigios arqueológicos de una cultura precolombina, valores históricos sobresalientes y escenarios naturales de relevancia paisajística con fines recreativos, educativos y de investigación.*
- *Conservar muestras de procesos geológicos de formaciones magmáticas, en particular las afloraciones de Komatiitas más jóvenes conocidas en el mundo.*

Para esta verificación, se emitió el concepto técnico No. 20192400001176 donde se señala que:

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	2°56'29.5"N	78°11'26.7"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapi, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4.36 metros lineales del límite más cercano del PNN.
2	2°55'42.6"N	78°12'19.7"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapi, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4.68 metros lineales del límite más cercano del PNN.

...

Las actividades de campo para el desarrollo de la investigación se realizarán en un periodo de tres (03) años.

Sobre el proyecto en general

Una vez verificada la documentación relacionada por la solicitante, la realización de esta investigación arrojará resultados que aportarán en la implementación del Lineamiento Institucional de Investigación establecido mediante Resolución No. 0351 de 2012, en las líneas de investigación: 1. Caracterización de la base natural del Sistema de Parques Nacionales Naturales 2. Restauración del patrimonio ambiental del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Respecto al proyecto de investigación, la solicitante relaciona que:

“Efectos del cambio climático en el océano: Desde 1970 el Dióxido de Carbono (CO₂) de los combustibles fósiles y los procesos industriales fue de 2040 ± 310 GtCO₂; cerca del 30% de estas emisiones ha sido absorbida por el océano, y el 40% permanece en la atmósfera elevando la temperatura media global a una tasa de 1.7°C por siglo; en los anteriores 7,000 años la tasa de calentamiento fue de 0.01°C por siglo (IPCC 2014; Allen et al. 2018). Los efectos del aumento del CO₂ en el océano incluyen: disminución del pH en 0.1 (un incremento de acidificación del 26%), los primeros 75 m del mar se han calentado a una tasa de 0.11°C por década, los mares en regiones de alta precipitación han reducido la salinidad, el nivel promedio del mar ha aumentado en 0.19 m, y de las zonas de mínimo oxígeno se han expandido hacia el Pacífico tropical (así como en el Atlántico y océano Índico) debido a la reducción de ventilación y a la menor solubilidad del oxígeno en aguas más calientes y océanos estratificados (IPCC 2014). Tales cambios están causando graves consecuencias en los ecosistemas marinos, modificando la forma en que las especies pueden enfrentarlos (Gibbin et al. 2017).

Factores que influyen en la degradación de los arrecifes coralinos: los arrecifes se asocian frecuentemente a aguas cálidas, limpias y con bajos nutrientes (Kleypas et al. 1999), donde los corales escleractinios son los principales constructores del arrecife y proveedores de refugio para una gran diversidad de fauna, de la cual las comunidades humanas derivan muchos bienes y servicios ecosistémicos (Woodhead et al. 2019). A pesar de la importancia de los corales escleractinios para el equilibrio socioecológico, las perturbaciones naturales, las presiones antropogénicas y el cambio climático imponen un riesgo de deterioro para los corales.

En el pasado, los arrecifes coralinos se contralan cerca del Ecuador durante los periodos de glaciación y se reexpandían hacia los trópicos durante los periodos cálidos, estos cambios ocurrían cada 10,000 años aproximadamente, una tasa muy lenta en comparación con la tasa del Antropoceno; específicamente, en los últimos 30 años los arrecifes coralinos han desaparecido en un 50% en todo el planeta (Hoegh-Guldberg et al. 2017). En la actualidad, hay gran evidencia indicando que el aumento de la temperatura del océano y la acidificación son las principales fuerzas de la degradación de los arrecifes de coral; en consecuencia su futuro dependerá de la capacidad de los corales escleractinios para responder de manera adaptativa al rápido cambio ambiental (Torda et al. 2017).

Respuestas de los corales al cambio ambiental: En un contexto amplio, los corales enfrentan el estrés con cambios en el crecimiento, la respiración, la fotosíntesis, la secreción de mucus, cambios en la densidad de zooxantelas, fecundidad diferencial, y sobrevivencia de plánulas; respuestas que envuelven cambios en el uso de la energía o trueques fisiológicos (Edmunds and Davies 1989). Pero dependiendo de su historia de vida, los corales se adecuan mediante respuestas particulares al microambiente local (Gibbin et al. 2017). Por lo tanto, se espera que las poblaciones que se aclimatizan diferente produzcan variabilidad en parámetros como crecimiento y reproducción (Tortolero-Langarica et al. 2017). Hoy en día hay esperanza que la aclimatación, a través de la plasticidad fenotípica, puede amortiguar las poblaciones contra el rápido cambio climático antropogénico, permitiendo que la adaptación genética ocurra a largo plazo (Torda et al. 2017). Según Bay & Palumbi (2015) y Harvey et al. (2018), es probable que la aclimatación al cambio climático ocurra en aquellos

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

corales que frecuentemente están expuestos a mareas bajas extremas o a ligeros aumentos de temperatura (como los fenómenos ENSO). Sin embargo, solo cuando múltiples variables respuesta se miden, podemos evaluar mejor los posibles trueques fisiológicos que pueden llevar a un cambio general en la condición de salud para hacer frente al cambio climático (Sokolova 2013).

El PNN Gorgona en concepto técnico No. 20197670011946 expresa que: “Los arrecifes de coral son ecosistemas frágiles que actualmente se ven presionados fuertemente por el incremento de los fenómenos ambientales como El Niño, tormentas tropicales, aumento de temperatura, entre otros. Adicionalmente, las presiones antrópicas como la sobrepesca, pesca con artes nocivos, turismo, deforestación, urbanización costera etc. Aumentan las presiones causando impactos graves en los arrecifes, los cuales han sido registrados y reportados por numerosos investigadores a nivel mundial.

Entre las perturbaciones naturales que más afectan a los arrecifes coralinos del POT se cuentan el fenómeno de El Niño y la exposición aérea por mareas bajas extremas. El Niño ha tenido consecuencias devastadoras con impactos considerables en las coberturas coralinas de la región, mientras que las mareas bajas extremas dejan expuestas al aire las zonas más someras de los arrecifes, siendo afectados por la temperatura, desecación, rayos solares y en algunos casos, exposición a agua dulce por lluvias, lo que finalmente conlleva a la muerte de las colonias en un alto porcentaje.

En el PNN Gorgona las formaciones coralinas (valores Objeto de conservación) La Azufrada, Playa Blanca, La Ventana y La Camaronera se encuentran zonificadas como áreas intangibles (Plan de Manejo PNN Gorgona, 2018) con el objetivo de mantenerlas protegidas de las presiones antrópicas directas.

El conocimiento profundo sobre la capacidad de resiliencia y tolerancia de los corales a los cambios de las condiciones ambientales es fundamental para adoptar estrategias de manejo en el área protegida y a la definición de estrategias de adaptación al cambio climático.

El proyecto es totalmente consecuente con las líneas de acción planteadas en el plan estratégico del Plan de Manejo de los Arrecifes Coralinos del PNN Gorgona”

Sobre el grupo objeto de estudio

Respecto al grupo objeto de estudio, la solicitante destaca que: “Roias-Higuera & Pabón-Caicedo (2015) registraron una tasa promedio de calentamiento y acidificación del océano Pacífico colombiano de 0.18°C-0,009 pH por década entre 1993 y 2011; además predicen que en el año 2040 y 2100 (y bajo un escenario A2 de cambio climático) la temperatura superficial del mar puede alcanzar 29.2°C y 30°C (respectivamente), y el pH será de 7.71 en el año 2050 y 7.41 en el 2100. Adicionalmente, Fiedler & Lavin (2016) proyectan que el cambio climático causara (mas allá de calentamiento y acidificación) en la región del Pacífico Oriental Tropical (ETP, a la cual Colombia pertenece) incremento en la estratificación del océano, reducción de la productividad y surgencia de aguas hipoxicas, llevando a efectos negativos en las poblaciones bentónicas que viven allí.

Bajo un escenario de cambio climático de RCP8.5, los arrecifes coralinos de Isla Malpelo (Colombia) sufrirán estrés por calentamiento severo y blanqueo masivo dos veces por década a partir del año 2039; pero bajo un escenario RCP4.5, el blanqueamiento severo solo aparecerá después del año 2056 (Heron et al. 2017). En el escenario RCP4.5, las emisiones de CO₂ tendrán su pico alrededor del año 2040 y luego declinarán, lo que conducirá a un aumento de la temperatura media global de la superficie entre 1.1°C y 2.6 °C para el año 2100, y la disminución en el pH de la superficie del océano estará en el rango de 0.14 a 0.15 (38 a 41% de acidificación) (IPCC 2014). Si el calentamiento del océano está por encima de 1.5°C, inevitablemente producirá la degradación de la gran mayoría de los arrecifes de coral de todo el mundo (Heron et al. 2017).

*Para el Pacífico Panameño (cerca de Colombia), y debido a la acidificación del océano, se espera que las tasas de crecimiento de los corales pocilloporidos (los principales constructores de arrecifes en la región del ETP) sea cero alrededor del año 2085; sin embargo no hay evidencia de impactos negativos de la acidificación en las tasas de crecimiento de corales masivos (Manzello 2010). Manzello argumenta que pese a que el dado de zooxantelas *S* confiere tolerancia al blanqueamiento en los pocilloporidos también reduce la tasa de crecimiento, contribuyendo a su declive; mientras que en los corales del género *Pavona* (y no los del género *Pocillopora*) se sospecha que estos usan bicarbonato (HCO₃⁻) en vez de carbonato (CO₃²⁻) como su fuente de carbono para la calcificación.*

Estado del conocimiento de la respuesta de los corales de Isla Gorgona al cambio ambiental: Aunque los corales escleractinios en Isla Gorgona (Pacífico Colombiano) habitan en condiciones ambientales marginales, allí han construido arrecifes coralinos bien consolidados y ostentan un buen estado de salud (>50.7- 74 % de cobertura de coral vivo; Zapata 2017). Según Kleypas et al. (1999) los corales escleractinios de Isla Gorgona están en una de las zonas con menor salinidad del mundo para el desarrollo de arrecifes (27- 29.9), esto se debe a los arroyos

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

de agua dulce y la alta pluviosidad (8000 mm año⁻¹) que también causan ingreso de sedimentos al arrecife (Giraldo et al. 2008). Zambrano-Franco (2016) encontró que *P. damicomis* sobrevive al enterramiento por sedimentos finos hasta 8 h sin evidenciar efectos negativos en el crecimiento, la fecundidad, la densidad de zooxantelas y mucositos.

El fenómeno de El Niño (ENSO) y las mareas bajas extremas afectan los corales de isla Gorgona, produciendo blanqueamiento y mortalidad según su intensidad (Vargas-Ángel et al. 2001). Estos dos factores de estrés se consideran como las principales causas de degradación de los arrecifes en isla Gorgona, por lo que sus efectos están mejor estudiados que otros factores ambientales que también pueden causar estrés en los corales. La temperatura superficial del mar en isla Gorgona fluctúa entre 26°C y 29°C, pero durante el ENSO se calienta hasta 30 -32°C (Zapata 2017).

Afortunadamente, los arrecifes coralinos de esta isla están entre los que se han recuperado de estos eventos de estrés. Después del fenómeno de El Niño de 1982-83 y 1997-98, cerca del 80 % de los arrecifes coralinos del sur y centro de Islas Galápagos (Ecuador) no se han recuperado, en isla Uva (Panamá) la cobertura coralina ha incrementado de 0 a 35 % a lo largo de 27 años (Glynn et al. 2015), y para isla Gorgona la cobertura de coral vivo se recuperó casi completamente después de una década (Vargas-Ángela et al. 2001, Zapata et al. 2010, Zapata 2017). Debido a la amplitud vertical de las mareas (-5.7 m), las mareas bajas extremas ocurren repetidamente entre Enero y Abril, coincidiendo con la época de surgencia que enfría las aguas superficiales (< 19°C, termoclina a 7.5 m): durante las mareas bajas, la mayor parte de la planicie arrecifal queda expuesta al viento, radiación solar, lluvia y temperaturas extremas, causando en los corales desecación, pérdida de mucus, blanqueamiento, pérdida de tejido, disminución en la fecundidad e incluso muerte (Castrillón-Cifuentes et al. 2017)..”

El PNN Gorgona en concepto técnico No. 20197670011946 explica que: “Los arrecifes coralinos del PNN Gorgona son considerados los más grandes y mejor desarrollados del Pacífico colombiano, así como también, son los que se encuentran en mejor estado de conservación en el Pacífico Oriental Tropical.

Las actividades de investigación sobre estos arrecifes son numerosas y se cuenta con información de más de 30 años, permitiendo tener un conocimiento importante sobre su estado, presiones, vulnerabilidad y ecología en general.

Actualmente los arrecifes de coral en el PNN Gorgona tienen una extensión de 32 hectáreas aprox. Distribuidos en los arrecifes de La Azufrada, Playa Blanca, La Ventana y La Camaronera. Los arrecifes de Gorgona se encuentran dominados por corales ramificados del género *Pocillopora*, siendo este, uno de los más importantes y abundantes géneros de corales formadores de arrecife en el Pacífico Oriental Tropical (POT).

Actualmente y desde hace aproximadamente 18 años, el área protegida implementa el Sistema de Monitoreo de Arrecifes Coralinos, constituyéndose en la principal fuente de información para el manejo de estos ecosistemas en el área protegida. Este monitoreo se efectúa en las comunidades coralinas de La Azufrada, Playa Blanca, La Ventana y La Camaronera. Los resultados de este monitoreo se han convertido en el pilar para los análisis de integridad ecológica de los arrecifes del PNN Gorgona desarrollados en 2008 y 2012”.

Sobre los métodos

Se consideran adecuados los métodos relacionados en el Formato de solicitud para el desarrollo del proyecto de investigación en el PNN Gorgona debido a que no van en detrimento de los ecosistemas y especies objeto de estudio.

Se realizarán las siguientes actividades del proyecto dentro del PNN Gorgona:

Efectuar la investigación en el arrecife Playa Blanca, ubicada en el lado este de Isla Gorgona y en el arrecife de La Ventana que se encuentra al lado Sur-Este de la isla.

Caracterización ecológica de los arrecifes:

- Establecer 4 sitios por arrecife (estaciones de muestreo), en Playa Blanca se ubicaran en la planicie y talud arrecifal, tanto en las zonas norte y sur. En la Ventana, en el borde interno (cerca de la costa) y externo del arrecife, en la parte sur como norte.
- Monitorear los factores abióticos: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH e intensidad lumínica mediante sensores ambientales (Hobos) que serán ubicados en 4 sitios por arrecife (estaciones de muestreo), cerca

↙

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

al sustrato para medir las condiciones del agua en contacto directo con los corales; los datos serán tomados durante un año y en intervalo de una hora.

- *Monitorear la comunidad arrecifal, mediante inventarios de corales, algas calcáreas, algas carnosas, cianobacterias, peces, erizos y otros invertebrados para lo cual se emplearan 5 transectos en tres épocas del año (1. Época de mareas bajas extremas y surgencia (Febrero), 2. Época cálida y húmeda (junio) y época intermedia (Noviembre).*

Caracterización biogeoquímica de los arrecifes:

- *Medir el consumo de oxígeno del sedimento cerca de las estaciones de muestreo, usando incubaciones in situ: Las mediciones se repetirán en Febrero, Junio y Noviembre.*
- *Evaluar la estructura de la red trófica de cada arrecife, mediante el análisis de isotopos estables de compuestos específicos.*
- *Colecta de 5 muestras por especie de algas, corales, fragmentos de 2 cm de aletas de peces, erizos y otros invertebrados, en los meses de febrero, junio y noviembre.*
- *Colecta de aletas de peces empleando nasas de pesca, trampas con cebos o anestésicos en bajas concentraciones, dependiendo del tamaño y hábitos del pez.*

Evaluación de la tolerancia de los corales al estrés abiótico:

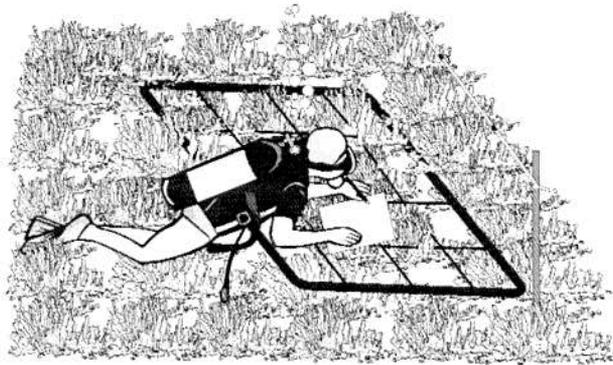
- *Evaluar el rendimiento fisiológico de 55 colonias de Pocillopora damicornis y Psammocora stellata en condiciones naturales usando fragmentos de 5 cm de 15 colonias adultas de Pocillopora damicornis y Psammocora stellata que se encuentren cerca a las estaciones de monitoreo, en los meses de Febrero, junio y noviembre.*
- *Siembra de los fragmentos en una estructura de PVC en las estaciones de monitoreo, para sujetarlos al sustrato y facilitar su manejo durante las mediciones fisiológicas*
- *Realizar incubaciones in situ utilizando una cámara flexible para registrar la respiración y los flujos de nutrientes.*
- *Registrar la fotosíntesis empleando un fluorómetro sumergibles (Diving PAM-II, Walz)*
- *Medir el peso boyante de cada fragmento de Pocillopora damicornis y Psammocora stellata.*
- *Subfragmentar en dos cada uno de los fragmentos, uno de los subfragmentos se almacenara en formalina para registrar presencia de gametos o plánulas y el otro se preservara en nitrógeno líquido para análisis de enzimas.*
- *Emplear cinco fragmentos por especie por mes para análisis estadísticos.*
- *Evaluar las respuestas de los corales a cambios abruptos en las condiciones ambientales: bajos niveles respecto al promedio de salinidad, temperatura, oxígeno, pH y luz, fisiología de los fragmentos (fotosíntesis, respiración y flujo de nutrientes), antes y después con incubaciones in situ simulando las anomalías dentro de la cámara flexible.*
- *Realizar máximo cinco simulaciones con 25 colonias en total.*
- *Ejecutar pruebas de laboratorio para evaluar la tolerancia innata de los corales al calentamiento y acidificación del océano (OWA) con pruebas de laboratorio que emplearan 10 colonias de cada especie colectadas cerca a las estaciones de monitoreo, de 4 cm, que se almacenaran en nitrógeno líquido y serán etiquetadas y georreferenciadas para localizar aquellas que resulten tolerantes al OWA.*
- *Evaluar la capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y acidificación de los océanos (OWA) colectando fragmentos de coral que se mantendrán vivos en acuarios para aplicar tratamientos (1-aumento leve de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación), 2-aumento repentino de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación de ambos). 3- control (temperatura y pH similar al ambiente) en todos los tratamientos se controlara la salinidad, oxígeno disuelto y luminosidad) En todos los tratamientos se controlará la salinidad, Oxígeno disuelto y luminosidad. Para permitir la ambientación de los fragmentos de coral a las condiciones de acuario, se dejarán durante dos meses en condiciones similares al entorno natural. Luego, la temperatura y pH objetivo para el tratamiento 1 se alcanzarán aumentando gradualmente durante un mes a razón de 0.06°C y 0.005 pH por día. Para el tratamiento 2, la temperatura y pH objetivo se ajustará en un día. Cada mes (de los seis meses experimentales) se evaluarán la respiración, fotosíntesis, tasa de calcificación, densidad esquelética, signos de blanqueamiento y la actividad de las enzimas en los fragmentos. Un fragmento de cada una de 5 colonias (por especie y arrecife) se utilizará para cada nivel de los tratamientos 1 y 2, 15 fragmentos se emplearan para el tratamiento 3. En total se colectarán 45 fragmentos por especie y por arrecife.*
- *Medir la actividad enzimática de los corales.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

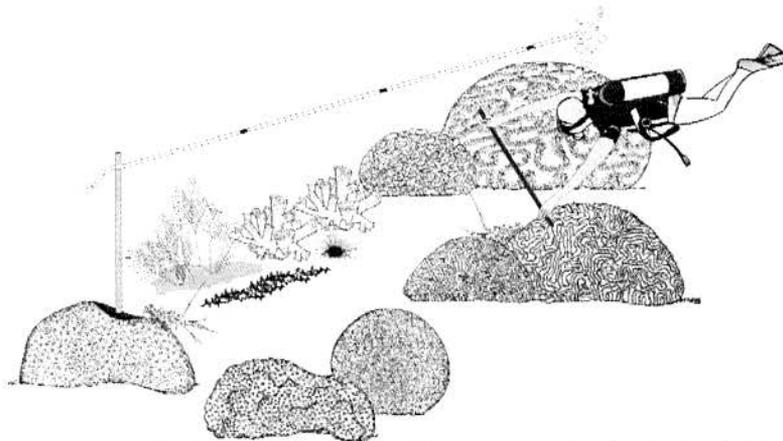
Mediante correo electrónico del día 08 de noviembre de 2019 se solicitó a la investigadora ampliar la metodología del inventario de la comunidad arrecifal y sobre la evaluación de consumo de oxígeno del sedimento, recibiendo respuesta el 25 de noviembre:

“Monitoreo de la comunidad arrecifal: Inventarios de biodiversidad (Bi) de la comunidad arrecifal (corales, algas calcáreas, algas carnosas, cianobacterias, peces, erizos y otros invertebrados) se realizarán en cinco transectos (siguiendo los métodos de Zapata 2017) cercanos a las MS. Los inventarios se realizarán en tres épocas del año: 1- época de mareas bajas extremas y surgencia (Febrero), 2- época calida y húmeda (Junio), y 3- época intermedia (Noviembre).

Para registrar la comunidad bentónica (corales, algas y cianobacterias) se emplearán transectos de 10 m de largo, delimitados por 2 varillas de acero sujetados a una cuerda de 10m; a lo largo de estos y empleando cuadrantes de 1m² (subdividido cada 10 cm) se registrará la cobertura de corales, algas y cianobacterias a ambos lados de la cuerda.



Para registrar las especies de invertebrados, se emplearan los mismos transectos de 10 m de largo, y las especies de invertebrados y su abundancia se registrarán en una banda de 1m a ambos lados de la cuerda.



Para registrar la abundancia de peces, se realizarán 5 transectos en banda (30 x 2 m) cerca de las MS, utilizando una cinta métrica y registrando todas las especies de peces que se observen”.

Consumo de oxígeno en el sedimento: Para investigar los efectos del aporte de materia orgánica en la comunidad bentónica de los arrecifes, se medirá (en triplicados) el consumo de oxígeno del sedimento cerca de las MS de cada arrecife, usando incubaciones in situ de acuerdo a los métodos de Wild et al. 2005 y 2004. Las mediciones se repetirán en Febrero, Junio y Noviembre. Para estas mediciones se emplearán jeringas de 50 ml (a las cuales se les quita la punta) para coleccionar núcleos de sedimento (10mL de sedimento) a una profundidad de 1 cm. Este sedimento será trasvasado a frascos de vidrio color ámbar (con capacidad de 160 ml) y llenados con agua de la columna de agua circundante al sitio de muestreo. La concentración de oxígeno se medirá antes de cerrar el frasco de vidrio; luego se incubara in situ por cerca de dos horas. Pasado este tiempo se medirá nuevamente la concentración de oxígeno. La medición de oxígeno se realizará con una sonda multiparamétrica. “

La investigadora aclara además que: “Solo se coleccionarán las especies de invertebrados que sean registradas durante la Caracterización ecológica de los arrecifes (sección Monitoreo de la comunidad arrecifal). Si bien se entregó una lista de las posibles especies a encontrar en los arrecifes de interés (detallada en el Numeral 4.9 del formato de solicitud), es poco probable que se registren todas; También es posible que se registren especies



“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

que no estén incluidas en dicho listado, por ello solo se procederá a realizar colecta de aquellas especies registradas en los Inventarios de biodiversidad (Bi) de la comunidad arrecifal.”

Sobre los especímenes, su conservación y movilización

Se coleccionarán 5 individuos por especie y arrecife.

Para el análisis de Patrones de absorción de nutrientes en la red trófica, se coleccionarán muestras (cinco por especie, arrecife y durante cada uno de los muestreos a realizar en febrero, Junio y Noviembre) de algas, corales, fragmentos (< 2 cm) de aletas de peces, erizos y otros invertebrados, así como muestras de detritos. En total se coleccionarán muestras de 30 individuos por especie. Es decir 15 de cada arrecife; coleccionando 5 en cada uno de los tres muestreos (febrero, Junio y Noviembre).

Se coleccionará un total de colonias (290 por especie) a emplear en cada experimento:

Isotopos estables:

Especie	Arrecifes	Muestreos por arrecife	Colonias por muestreo	Fragmentos por colonia	Total colonias
<i>Pocillopora damicornis</i>	2	3	5	1	30
<i>Psammocora stellata</i>	2	3	5	1	30

Rendimiento fisiológico de los corales en condiciones naturales:

Especie	Arrecifes	Estaciones de monitoreo por arrecife	Muestreos por arrecife	Colonias por muestreo	Fragmentos por colonia	Total colonias
<i>Pocillopora damicornis</i>	2	4	3	5	3	120
<i>Psammocora stellata</i>	2	4	3	5	3	120

Respuestas rápidas de los corales a las anomalías ambientales:

Especie	Arrecifes	Simulaciones de anomalías ambientales por arrecife	Colonias por simulación	Fragmentos por colonias	Total colonias
<i>Pocillopora damicornis</i>	2	5	5	1	50
<i>Psammocora stellata</i>	2	5	5	1	50

Tolerancia innata de los corales al calentamiento y acidificación del océano (OWA):

Especie	Arrecifes	Estaciones de monitoreo por arrecife	Colonias por estación de monitoreo	Fragmentos por colonia	Total colonias
<i>Pocillopora damicornis</i>	2	4	10	1	80
<i>Psammocora stellata</i>	2	4	10	1	80

Capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y acidificación de los océanos (OWA):

Especie	Arrecifes	Colonias por arrecife	Fragmentos por colonia	Total colonias
<i>Pocillopora damicornis</i>	2	5	9	10
<i>Psammocora stellata</i>	2	5	9	10

A continuación se relaciona para cada experimento el método de conservación de los fragmentos de coral, y el medio de transporte y destino de cada uno:

Experimento	Medio de conservación de fragmentos de coral	Medio de transporte, ruta y destino
Red trófica: Isotopos estables.	Nitrógeno líquido, dentro de termos de criopreservación.	Isla Gorgona – Buenaventura: Barco Buenaventura – Cali: Transporte terrestre Cali – Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

Rendimiento fisiológico de los corales en condiciones naturales.	1 subfragmento en nitrógeno líquido, dentro de termos de criopreservación, el otro subfragmento en formalina.	Isla Gorgona – Buenaventura: Barco Buenaventura – Cali: Transporte terrestre Cali – Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo.
Respuestas rápidas de los corales a las anomalías ambientales.	Nitrógeno líquido, dentro de termos de criopreservación.	Isla Gorgona – Buenaventura: Barco Buenaventura – Cali: Transporte terrestre Cali – Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo
Tolerancia innata de los corales al calentamiento y acidificación del océano (OWA).	Nitrógeno líquido, dentro de termos de criopreservación.	Isla Gorgona – Buenaventura: Barco Buenaventura – Cali: Transporte terrestre Cali – Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo
Capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y acidificación de los océanos (OWA).	Cada fragmento en bolsa plástica de transporte de peces (1L), con la mitad de agua marina y mitad aire. Las bolsas dentro de neveras de icopor selladas.	Isla Gorgona – Guapi: Lancha Guapi – Cali: Transporte aéreo Cali – Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo

Sobre las especies amenazadas, endémicas o vedadas

Se autoriza la colecta de especies de las familias: *Cladophoropsis* sp., *Caulerpa* sp., *Dictyota* sp., *Padina* sp., *Amphiroa* sp., *Sporolithon* sp., *Zoanthus* sp., y las especies: *Pavona gigantea*, *Pavona varians*, *Gardineroseris planulata*, *Pocillopora capitata*, *Pocillopora eydouxi*, *Porites lobata*, *Centrostephanus coronatus*, *Diadema mexicanum*, *Hesperocidaris asteriscus*, *Ophiocoma aethiops*, *Pocillopora damicornis*, *Psammocora stellata*, *Stenorhynchus debilis*, *Jenneria postulata*, *Spirobranchus giganteus*, *Sabellastarte magnifica*, *Elysia diomedae*, *Abudedefduf troschelii*, *Acanthurus triostegus*, *Acanthurus xanthopterus*, *Apogon dovii*, *Arothron meleagris*, *Bodianus diplotaenia*, *Canthigaster punctatissima*, *Cephalopholis colonus*, *Cephalopholis panamensis*, *Chaetodon humeralis*, *Chromis atrilobata*, *Cirrhitichthys oxycephalus*, *Coryphopterus urospilus*, *Dermatolepis dermatolepis*, *Fistularia commersonii*, *Gymnothorax castaneus*, *Gymnothorax flavimarginatus*, *Haemulon maculicauda*, *Halichoeres chierchiae*, *Halichoeres dispilus*, *Halichoeres nicholsi*, *Holacanthus passer*, *Johnrandallia nigrirostris*, *Lutjanus viridis*, *Mulloidichthys dentatus*, *Myripristis berndti*, *Ophioblennius steindachneri*, *Plagiotremus azaleus*, *Pseudobalistes naufragium*, *Scarus ghobban*, *Scarus rubroviolaceus*, *Serranus psittacinus*, *Stegastes acapulcoensis*, *Scorpaena mystes*, *Sufflamen verres*, *Synodus lacertinus*, *Thalassoma lucasanum*, además de cianobacterias y esponjas. Todas las especies están listadas por la IUCN bajo preocupación menor (LC), a excepción de *Pocillopora eydouxi* y *Porites lobata* que se encuentran en la categoría Casi amenazado (NT).

Sobre los equipos y materiales de campo

Para la realización de las actividades en campo dentro del PNN Gorgona se utilizarán los siguientes materiales y equipos: HOBO Penda!® Temperature/Light 8K Data logger (temperatura y luminosidad) HOBO® MX2501 (pH), U24.002-C (salinidad), U26-001 (oxígeno disuelto) OIVING-PAM-11 (fluorómetro) Bomba de aireación, Termo de nitrógeno líquido Balanza analítica, GPS, Chaleco de buceo, regulador de buceo, Cámara fotográfica subacuática, Jeringas, Bolsas médicas de suero (cámaras flexibles) Tubos de pvc, masilla epoxica, Varillas acero inoxidable, Contenedores para muestras biológicas, nasas, formalina y nitrógeno líquido.

Respecto a la consulta previa

En la documentación se incluye el certificado No. 511 del 17 de marzo de 2014 “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse”, donde se certifica que “...Que no se registra la presencia de Comunidades Indígenas, Rom y Minorías,... Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, en las áreas del proyecto: “INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL DE GORGONA”, localizado en jurisdicción del municipio de Guapi, departamento de Cauca.

CONCEPTO

Una vez evaluada la documentación remitida y teniendo en cuenta las consideraciones técnicas, Parques Nacionales Naturales considera **VIABLE** otorgar el permiso individual de recolección para la realización del proyecto titulado: “Evaluación de los Patrones de resiliencia ante el cambio climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona”, durante un periodo de tres (03) años.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

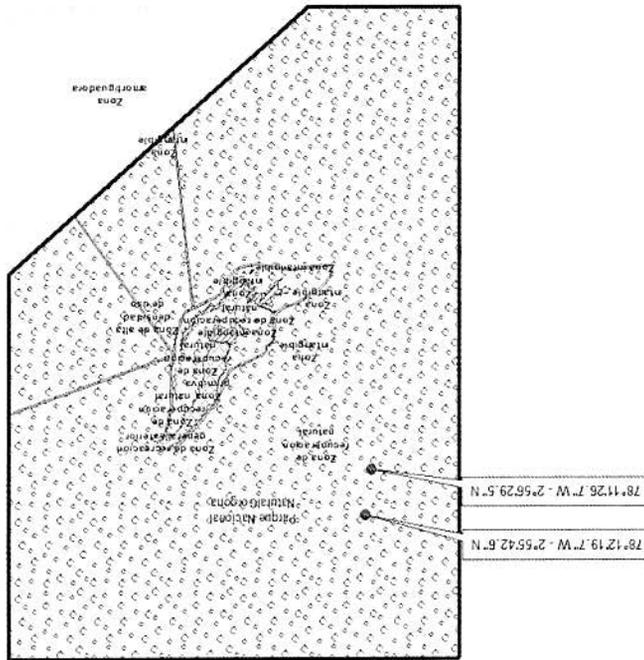
La viabilidad del permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica para el presente proyecto de investigación, está sujeta a las siguientes consideraciones:

1. MÉTODOS, MOVILIZACIONES Y PERSONAL AUTORIZADO EN EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN

a. Respetto a los sitios y tiempo de muestreo

De acuerdo con la verificación de coordenadas por parte del SGM-GSIR mediante concepto técnico No. 20192400001176 se establece lo siguiente:

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	2°56'29.5"N	78°11'26.7"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapi, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4,36 metros lineales del límite más cercano del PNN.
2	2°55'42.6"N	78°12'19.7"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapi, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4,68 metros lineales del límite más cercano del PNN.



Mapa de localización puntos de interés del proyecto en el PNN Gorgona según concepto técnico de verificación de coordenadas SGM-GSIR.

Previo a cada salida de campo, la solicitante deberá evaluar con la jefe del PNN Gorgona o sus delegados la pertinencia, condiciones de acceso y seguridad a los sitios de muestreo.

b. Respetto a los métodos y número de muestras

Se autorizan las siguientes actividades:

Efectuar la investigación en el arrecife Playa Blanca, ubicada en el lado este de Isla Gorgona y en el arrecife de La Ventana que se encuentra al lado Sur-Este de la isla.

Caracterización ecológica de los arrecifes.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- Establecer 4 sitios por arrecife (estaciones de muestreo), en Playa Blanca se ubicarán en la planicie y talud arrecifal, tanto en las zonas norte y sur. En la Ventana, en el borde interno (cerca de la costa) y externo del arrecife, en la parte sur como norte.
- Monitorear los factores abióticos: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH e intensidad lumínica mediante sensores ambientales (Hobos) que serán ubicados en 4 sitios por arrecife (estaciones de muestreo), cerca al sustrato para medir las condiciones del agua en contacto directo con los corales; los datos serán tomados durante un año y en intervalo de una hora.
- Monitorear la comunidad arrecifal, mediante inventarios de corales, algas calcáreas, algas carnosas, cianobacterias, peces, erizos y otros invertebrados para lo cual se emplearán 5 transectos en tres épocas del año (1. Época de mareas bajas extremas y surgencia (febrero), 2. Época cálida y húmeda (junio) y época intermedia (noviembre).

Caracterización biogeoquímica de los arrecifes:

- Medir el consumo de oxígeno del sedimento cerca de las estaciones de muestreo, usando incubaciones in situ: Las mediciones se repetirán en febrero, junio y noviembre.
- Evaluar la estructura de la red trófica de cada arrecife, mediante el análisis de isotopos estables de compuestos específicos.
- Colecta de 5 muestras por especie de algas, corales, fragmentos de 2 cm de aletas de peces, erizos y otros invertebrados, en los meses de febrero, junio y noviembre.
- Colecta de aletas de peces empleando nasas de pesca, trampas con cebos o anestésicos en bajas concentraciones, dependiendo del tamaño y hábitos del pez.

Evaluación de la tolerancia de los corales al estrés abiótico:

- Evaluar el rendimiento fisiológico de 55 colonias de *Pocillopora damicornis* y *Psammocora stellata* en condiciones naturales usando fragmentos de 5 cm de 15 colonias adultas de *Pocillopora damicornis* y *Psammocora stellata* que se encuentren cerca de las estaciones de monitoreo, en los meses de febrero, junio y noviembre.
- Siembra de los fragmentos en una estructura de PVC en las estaciones de monitoreo, para sujetarlos al sustrato y facilitar su manejo durante las mediciones fisiológicas
- Realizar incubaciones in situ utilizando una cámara flexible para registrar la respiración y los flujos de nutrientes.
- Registrar la fotosíntesis empleando un fluorómetro sumergibles (Diving PAM-II, Walz)
- Medir el peso boyante de cada fragmento de *Pocillopora damicornis* y *Psammocora stellata*.
- Subfragmentar en dos cada uno de los fragmentos, uno de los subfragmentos se almacenará en formalina para registrar presencia de gametos o plánulas y el otro se preservará en nitrógeno líquido para análisis de enzimas.
- Emplear cinco fragmentos por especie por mes para análisis estadísticos.
- Evaluar las respuestas de los corales a cambios abruptos en las condiciones ambientales: bajos niveles respecto al promedio de salinidad, temperatura, oxígeno, pH y luz, fisiología de los fragmentos (fotosíntesis, respiración y flujo de nutrientes), antes y después con incubaciones in situ simulando las anomalías dentro de la cámara flexible.
- Realizar máximo cinco simulaciones con 25 colonias en total.
- Ejecutar pruebas de laboratorio para evaluar la tolerancia innata de los corales al calentamiento y acidificación del océano (OWA) con pruebas de laboratorio que emplearan 10 colonias de cada especie colectadas cerca de las estaciones de monitoreo, de 4 cm, que se almacenaran en nitrógeno líquido y serán etiquetadas y georreferenciadas para localizar aquellas que resulten tolerantes al OWA.
- Evaluar la capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y acidificación de los océanos (OWA) colectando fragmentos de coral que se mantendrán vivos en acuarios para aplicar tratamientos (1-aumento leve de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación), 2-aumento repentino de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación de ambos). 3- control (temperatura y pH similar al ambiente) en todos los tratamientos se controlará la salinidad, oxígeno disuelto y luminosidad) En todos los tratamientos se controlará la salinidad, Oxígeno disuelto y luminosidad. Para permitir la ambientación de los fragmentos de coral a las condiciones de acuario, se dejarán durante dos meses en condiciones similares al entorno natural. Luego, la temperatura y pH objetivo para el tratamiento 1 se alcanzarán aumentando gradualmente durante un mes a razón de 0.06°C y 0.005 pH por día. Para el tratamiento 2, la temperatura y pH objetivo se ajustará en un día. Cada mes (de los seis meses experimentales) se evaluarán la respiración, fotosíntesis, tasa de calcificación, densidad esquelética, signos de blanqueamiento y la actividad de las enzimas en los fragmentos. Un fragmento de cada una de 5 colonias (por especie y arrecife) se utilizará para

5

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

cada nivel de los tratamientos 1 y 2, 15 fragmentos se emplearán para el tratamiento 3. En total se colectarán 45 fragmentos por especie y por arrecife.

- Medir la actividad enzimática de los corales.

El equipo de trabajo deberá tomar las medidas para evitar afectar el ecosistema y sus especies de flora y fauna durante la realización de los métodos expuestos.

Todas las actividades autorizadas deberán ser realizadas con el acompañamiento del personal que designe la jefa del PNN Gorgona.

Una vez terminadas las actividades de campo, el equipo de trabajo deberá garantizar el buen estado del ecosistema, cerciorándose que todo objeto extraño bien sea de medición, herramienta de recolección o transporte de muestras sean manejados y dispuestos de manera adecuada y según indicaciones del Parque.

c. Respecto a las especies amenazadas, endémicas o vedadas.

Se autoriza la colecta de especies de las familias: *Cladophoropsis* sp., *Caulerpa* sp., *Dictyota* sp., *Padina* sp., *Amphiroa* sp., *Sporolithon* sp., *Zoanthus* sp., y las especies: *Pavona gigantea*, *Pavona varians*, *Gardineroseris planulata*, *Pocillopora capitata*, *Pocillopora eydouxi*, *Porites lobata*, *Centrostephanus coronatus*, *Diadema mexicanum*, *Hesperocidaris asteriscus*, *Ophiocoma aethiops*, *Pocillopora damicornis*, *Psammocora stellata*, *Stenorhynchus debilis*, *Jenneria postulata*, *Spirobranchus giganteus*, *Sabellastarte magnifica*, *Elysia diomedae*, *Abudefduf troschelii*, *Acanthurus triostegus*, *Acanthurus xanthopterus*, *Apogon dovii*, *Arothron meleagris*, *Bodianus diplotaenia*, *Canthigaster punctatissima*, *Cephalopholis colonus*, *Cephalopholis panamensis*, *Chaetodon humeralis*, *Chromis atrilobata*, *Cirrhilichthys oxycephalus*, *Coryphopterus urosphilus*, *Dermatolepsis dermatolepsis*, *Fistularia commersonii*, *Gymnothorax castaneus*, *Gymnothorax flavimarginatus*, *Haemulon maculicauda*, *Halichoeres chierchiae*, *Halichoeres dispilus*, *Halichoeres nicholsi*, *Holacanthus passer*, *Johnrandallia nigrirostris*, *Lutjanus viridis*, *Mulloidichthys dentatus*, *Myripristis berndti*, *Ophioblennius steindachneri*, *Plagiotremus azaleus*, *Pseudobalistes naufragium*, *Scarus ghobban*, *Scarus rubroviolaceus*, *Serranus psittacinus*, *Stegastes acapulcoensis*, *Scorpaena mystes*, *Sufflamen verres*, *Synodus lacertinus*, *Thalassoma lucasanum*, además de cianobacterias y esponjas. Todas las especies están listadas por la IUCN bajo preocupación menor (LC), a excepción de *Pocillopora eydouxi* y *Porites lobata* que se encuentran en la categoría Casi amenazado (NT).

d. Respecto a los equipos y elementos de campo

Se autoriza el uso de los siguientes equipos y materiales:

- HOBO PendantM TemperatureLight 81(Data Logger (temperatura y luminosidad)
- HOBO® MX2501 (pH)
- U24-002-C (salinidad)
- U26-001 (oxígeno disuelto)
- DIVING-PAM-II (fluorómetro)
- Bamba de aireación
- Terms de nitrógeno líquido
- Balanza analítica
- GPS
- Chaleco de buceo
- Regulador de buceo
- Cámara fotográfica subacuática
- Jeringas
- Balsas medicas de suero (cámaras flexibles)
- Tubos de pvc
- masilla epoxica,
- Varillas acero inoxidable
- Contenedores para muestras biológicas,
- Nasas
- Formalina
- Nitrógeno líquido.

e. Sobre los especímenes, su conservación y movilización

Se colectarán 5 individuos por especie y arrecife.

Para el análisis de Patrones de absorción de nutrientes en la red trófica, se colectarán muestras (cinco por especie, arrecife y durante cada uno de los muestreos a realizar en febrero, junio y noviembre) de algas, corales,

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

fragmentos (< 2 cm) de aletas de peces, erizos y otros invertebrados, así como muestras de detritos. En total se colectarán muestras de 30 individuos por especie. Es decir 15 de cada arrecife; colectando 5 en cada uno de los tres muestreos (febrero, junio y noviembre).

Se colectará un total de colonias (290 por especie) a emplear en cada experimento

Las muestras serán preservadas en Nitrógeno líquido, dentro de termos de criopreservación

Las muestras colectadas serán trasladadas desde la Isla Gorgona a Guapi por Lancha, de Guapi a Cali: Transporte aéreo y de Cali a Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo.

La investigadora deberá realizar el trámite ante la autoridad de licencias ambientales (ANLA), para la movilización fuera del país de organismos vivos.

Cada vez que el equipo de trabajo colecte muestras para ser retirados del PNN Gorgona deberán permitir que el personal encargado del Parque revise, registre y cuente dichas muestras, anotando el número y tipo de muestras recolectados, la fecha y los sitios exactos de recolección.

Bajo ninguna circunstancia se aprueba la recolecta, captura, caza, pesca, manipulación o movilización de especímenes de flora o fauna diferentes a los previamente aprobados.

Dado que los especímenes de referencia serán utilizados para los análisis de campo y laboratorio, la solicitante deberá suministrar al Sistema Información en Biodiversidad Colombia (SiB) la información asociada al permiso, entregando la constancia emitida por dicho sistema así como también la certificación de depósito de los especímenes recolectados a una colección avalada por el Instituto Alexander von Humboldt. Para su constancia deberá enviar la copia a la jefe del PNN Gorgona y a la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales a través del correo electrónico permisos.investigacion@parquesnacionales.gov.co.

Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.2.8.3.3 del Decreto 1076 de 2015.

El PNN Gorgona solicita a los investigadores tener en cuenta todas las directrices de permiso y comunicarse y enviar programación a la administración del Parque antes de su ingreso.

f. Respetto al personal

Para la implementación de los métodos en la investigación, se aprueba el ingreso del equipo de trabajo al PNN Gorgona quienes deberán tener en cuenta la reglamentación establecida en el Área Protegida, así como las recomendaciones y restricciones señaladas por el Jefe del Parque, sus funcionarios y/o contratistas. Las personas autorizadas son las siguientes:

	Nombre	Profesión	Documento identidad
Investigador principal (Solicitante)	Ana Lucia Castrillón Cifuentes	Magister en ciencias del mar	C.C. 1.115.071.117
Coinvestigador	Fernando Zapata	Biólogo, docente investigador	C.C. 16.260.340
Asistente de investigación	Christian Wild	Biólogo docente investigador	CH2GOJ206

La solicitante deberá acordar con el Jefe del PNN Gorgona el acompañamiento y apoyo necesario para la implementación de la metodología presentada y remitir al SGM-GTEA a través de correo electrónico permisos.investigacion@parquesnacionales.gov.co el nombre y número de identificación del personal.

g. Respetto a la consulta previa

En la documentación se incluye el certificado No. 511 del 17 de marzo de 2014 “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse”, donde se certifica que “...Que no se registra la presencia de Comunidades Indígenas, Rom y Minorías,... Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, en las áreas del proyecto: “INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL DE GORGONA”, localizado en jurisdicción del municipio de Guapí, departamento de Cauca.

5

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

2. OBLIGACIONES DEL TITULAR DEL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN

- a. *La solicitante y su equipo de trabajo deberán cumplir con lo señalado y autorizado previamente con respecto a los métodos, movilizaciones y personal.*
- b. *La solicitante deberá realizar dos socializaciones en el PNN Gorgona, la primera será una presentación ante el equipo de trabajo del Área Protegida, en donde se expliquen los objetivos, metodología y los resultados esperados en el proyecto. La segunda socialización, será acordada con el Jefe del Parque y tendrá como objetivo presentar los resultados finales del proyecto y la contribución de éstos al Área Protegida.*
- c. *La solicitante deberá comunicar al jefe del PNN Gorgona con anticipación la fecha de ingreso, el cronograma de actividades y el personal que ingresará al Área Protegida, de manera que se disponga de personal para el acompañamiento a los sitios de muestreo autorizados.*
- d. *La solicitante y su equipo de trabajo serán los responsables del cumplimiento de los compromisos adquiridos con Parques Nacionales Naturales.*
- e. *La solicitante y su equipo de trabajo deberán acogerse a las obligaciones y prohibiciones establecidas en los Artículos 2.2.2.1.14.1 y 2.2.2.1.15.1 del Decreto 1076 de 2015 y otras normas específicas del Área Protegida autorizada para realizar la investigación.*
- f. *La solicitante y su equipo de trabajo deberán asumir los costos de desplazamiento, alojamiento y demás que implique el desarrollo de las actividades autorizadas, para lo cual deberá coordinar lo pertinente con el Jefe del Área Protegida, conforme lo establece la Resolución No. 0152 del 24 de abril de 2017 por la cual se modifica la Resolución 245 del 06 de julio de 2012. Para el caso del pago por derecho de ingreso a las Áreas Protegidas, el equipo de trabajo queda exento de acuerdo con el Artículo séptimo de esta misma resolución.*
- g. *La solicitante y su equipo de trabajo deberán atender las recomendaciones y la charla de inducción ofrecida por el personal de Parques Nacionales Naturales.*
- h. *La solicitante y su equipo de trabajo deberán hacer un buen manejo de los residuos sólidos durante su permanencia, para esto se recomienda llevarse los fuera del Área Protegida una vez termine cada salida de campo.*
- i. **Entrega de informes parciales y final**
Con el propósito de socializar los resultados obtenidos, la solicitante deberá entregar constancia de dos (02) informes parciales anuales y un (01) informe final obtenido de la investigación, de la siguiente manera: una copia (impresa y una digital) al PNN Gorgona, una copia (digital) a la Dirección Territorial Pacífico y una copia (digital) a la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales. Se deberá entregar el informe final seis (06) meses después contados a partir de la finalización del tiempo otorgado para la ejecución del proyecto

*Anexo al informe final se deberá presentar el “Formato para la Relación del Material Recolectado del Medio Silvestre”. Lo anterior conforme al artículo 2.2.2.8.3.3 del Decreto 1076 de 2015.
Parques Nacionales Naturales de Colombia podrá solicitar en cualquier momento de la investigación un informe en el caso que lo considere necesario.*
- j. **Suministrar información al Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia –SIB-**
La solicitante deberá suministrar al SIB la información asociada con los especímenes recolectados, como evidencia de ello se deberá adjuntar al informe final la constancia de entrega emitida por dicho sistema. Lo anterior conforme al artículo 2.2.2.8.3.3 del Decreto 1076 de 2015.
- k. **Divulgación**
*La solicitante podrá utilizar el material filmico y/o fotográfico obtenido en el desarrollo de su permiso de individual de recolección solo con fines de investigación y en ningún caso con fines comerciales.
Si el material filmico y/o fotográfico obtenido en el marco del permiso individual de recolección va a ser utilizado con fines comerciales, la solicitante deberá tramitar ante Parques Nacionales Naturales el permiso de uso posterior de filmación y fotografía de acuerdo con lo establecido mediante Resolución 396 de 2015.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

De igual forma, la solicitante deberá dar los créditos correspondientes a Parques Nacionales Naturales en las publicaciones nacionales e internacionales derivadas de los resultados obtenidos en el marco del presente permiso individual de recolección.

- i.** *Parques Nacionales Naturales no se hace responsable por accidentes o cualquier incidente. La solicitante y su coinvestigador puedan tener dentro del Área Protegida autorizada para la investigación, durante el tiempo que contemple el permiso, de conformidad con teniendo en cuenta la normatividad vigente al respecto.*

Finalmente, se recomienda al solicitante informarse previamente con las autoridades civiles y militares, sobre las situaciones de orden público que puedan influir en el área objeto de estudio.

- m. Cobro por tasa compensatoria.** *Mediante Decreto 1272 del 3 de agosto de 2016 y la Resolución No. 1372 del 22 de agosto de 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expidió la reglamentación relacionada con la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre, con el fin de generar recursos para su protección. Por lo tanto, las actividades de caza científica que se realicen a partir de la entrada en vigencia de dicha normativa, darán lugar al cobro de una tasa compensatoria, la cual será liquidada y cobrada conforme a lo previsto en los artículos 2.2.9.10.1.1 y siguientes del mencionado Decreto, o la norma que la derogue modifique o sustituya.*

3. SEGUIMIENTO POR PARTE DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

La responsable del seguimiento en campo del permiso individual de recolección en el PNN Gorgona será la Jefe del Área Protegida o a quien ella designe. Una vez remitido el informe final por parte la solicitante, la Jefe del Área Protegida deberá remitir al Grupo de Trámites y Evaluación Ambiental de la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas un informe de cumplimiento de las obligaciones contenidas en el acto administrativo e informar de eventuales irregularidades presentadas durante el desarrollo de la fase de campo. ”

En vista de lo anterior, y tomando en consideración las especificaciones técnicas establecidas en el concepto técnico arriba descrito, la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales considera **VIABLE** otorgar el permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial para la ejecución del proyecto denominado “*Evaluación de los patrones de resiliencia ante el cambio climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona*”, a desarrollarse durante tres (03) años al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, elevado por la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.115.071.117.

En consideración a lo anteriormente expuesto, la Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO.- OTORGAR Permiso Individual de Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Investigación Científica No Comercial a la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.115.071.117, para la realización del proyecto denominado “*Evaluación de los patrones de resiliencia ante el cambio climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona*”, a desarrollarse durante tres (03) años al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

ARTÍCULO SEGUNDO.- La señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, en relación con los métodos, movilizaciones y personal autorizado, deberá cumplir a cabalidad con las especificaciones técnicas que se relacionan a continuación:

- a. Respecto a los sitios y tiempo de muestreo**

h

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

Se aprueba el ingreso al Parque Nacional Natural Gorgona, durante tres (03) años, para realizar actividades de muestreo y recolección en las coordenadas allegadas por la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES** y verificadas por parte del SGM-GSIR mediante Concepto Técnico No. 20192400001176 del 16 de octubre de 2019, en donde se señaló lo siguiente:

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	2°56'29.5"N	78°11'26.7"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapi, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4.36 metros lineales del límite más cercano del PNN.
2	2°55'42.6"N	78°12'19.7"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, en jurisdicción del Municipio de Guapi, en el Departamento del Cauca, pertenece a la Zona de Recuperación Natural y se encuentra a 4.68 metros lineales del límite más cercano del PNN.

La investigadora principal previo a cada salida de campo deberá evaluar con la Jefe del Área Protegida o sus delegados, la pertinencia, condiciones de acceso y seguridad a los sitios de muestreo autorizados.

b. Respecto a los métodos y número de muestras

Se autorizan las siguientes actividades:

Efectuar la investigación en el arrecife Playa Blanca, ubicada en el lado este de Isla Gorgona y en el arrecife de La Ventana que se encuentra al lado Sur-Este de la isla.

Caracterización ecológica de los arrecifes:

- Establecer 4 sitios por arrecife (estaciones de muestreo), en Playa Blanca se ubicarán en la planicie y talud arrecifal, tanto en las zonas norte y sur. En la Ventana, en el borde interno (cerca de la costa) y externo del arrecife, en la parte sur como norte.
- Monitorear los factores abióticos: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH e intensidad lumínica mediante sensores ambientales (Hobos) que serán ubicados en 4 sitios por arrecife (estaciones de muestreo), cerca al sustrato para medir las condiciones del agua en contacto directo con los corales; los datos serán tomados durante un año y en intervalo de una hora.
- Monitorear la comunidad arrecifal, mediante inventarios de corales, algas calcáreas, algas carnosas, cianobacterias, peces, erizos y otros invertebrados para lo cual se emplearán 5 transectos en tres épocas del año (1. Época de mareas bajas extremas y surgencia (febrero), 2. Época cálida y húmeda (junio) y época intermedia (noviembre).

Caracterización biogeoquímica de los arrecifes:

- Medir el consumo de oxígeno del sedimento cerca de las estaciones de muestreo, usando incubaciones in situ: Las mediciones se repetirán en febrero, junio y noviembre.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- Evaluar la estructura de la red trófica de cada arrecife, mediante el análisis de isotopos estables de compuestos específicos.
- Colecta de 5 muestras por especie de algas, corales, fragmentos de 2 cm de aletas de peces, erizos y otros invertebrados, en los meses de febrero, junio y noviembre.
- Colecta de aletas de peces empleando nasas de pesca, trampas con cebos o anestésicos en bajas concentraciones, dependiendo del tamaño y hábitos del pez.

Evaluación de la tolerancia de los corales al estrés abiótico:

- Evaluar el rendimiento fisiológico de 55 colonias de *Pocillopora damicornis* y *Psammocora stellata* en condiciones naturales usando fragmentos de 5 cm de 15 colonias adultas de *Pocillopora damicornis* y *Psammocora stellata* que se encuentren cerca de las estaciones de monitoreo, en los meses de febrero, junio y noviembre.
- Siembra de los fragmentos en una estructura de PVC en las estaciones de monitoreo, para sujetarlos al sustrato y facilitar su manejo durante las mediciones fisiológicas
- Realizar incubaciones in situ utilizando una cámara flexible para registrar la respiración y los flujos de nutrientes.
- Registrar la fotosíntesis empleando un fluorómetro sumergibles (Diving PAM-II, Walz)
- Medir el peso boyante de cada fragmento de *Pocillopora damicornis* y *Psammocora stellata*.
- Subfragmentar en dos cada uno de los fragmentos, uno de los subfragmentos se almacenará en formalina para registrar presencia de gametos o plánulas y el otro se preservará en nitrógeno líquido para análisis de enzimas.
- Emplear cinco fragmentos por especie por mes para análisis estadísticos.
- Evaluar las respuestas de los corales a cambios abruptos en las condiciones ambientales: bajos niveles respecto al promedio de salinidad, temperatura, oxígeno, pH y luz, fisiología de los fragmentos (fotosíntesis, respiración y flujo de nutrientes), antes y después con incubaciones in situ simulando las anomalías dentro de la cámara flexible.
- Realizar máximo cinco simulaciones con 25 colonias en total.
- Ejecutar pruebas de laboratorio para evaluar la tolerancia innata de los corales al calentamiento y acidificación del océano (OWA) con pruebas de laboratorio que emplearan 10 colonias de cada especie colectadas cerca de las estaciones de monitoreo, de 4 cm, que se almacenaran en nitrógeno líquido y serán etiquetadas y georreferenciadas para localizar aquellas que resulten tolerantes al OWA.
- Evaluar la capacidad de aclimatación de los corales al calentamiento y acidificación de los océanos (OWA) colectando fragmentos de coral que se mantendrán vivos en acuarios para aplicar tratamientos (1-aumento leve de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación), 2-aumento repentino de OWA (niveles: solo calentamiento, sola acidificación y combinación de ambos). 3- control (temperatura y pH similar al ambiente) en todos los tratamientos se controlará la salinidad, oxígeno disuelto y luminosidad) En todos los tratamientos se controlará la salinidad, Oxígeno disuelto y luminosidad. Para permitir la ambientación de los fragmentos de coral a las condiciones de acuario, se dejarán durante dos meses en condiciones similares al entorno natural. Luego, la temperatura y pH objetivo para el tratamiento 1 se alcanzarán aumentando gradualmente durante un mes a razón de 0.06°C y 0.005 pH por día. Para el tratamiento 2, la temperatura y pH objetivo se ajustará en un día. Cada mes (de los seis meses experimentales) se evaluarán la respiración, fotosíntesis, tasa de calcificación, densidad esquelética, signos de blanqueamiento y la actividad de las enzimas en los fragmentos. Un fragmento de cada una de 5 colonias (por especie y arrecife) se utilizará para cada nivel de los tratamientos 1

↳

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

y 2, 15 fragmentos se emplearán para el tratamiento 3. En total se colectarán 45 fragmentos por especie y por arrecife.

- Medir la actividad enzimática de los corales.

El equipo de trabajo deberá tomar las medidas para evitar afectar el ecosistema y sus especies de flora y fauna durante la realización de los métodos expuestos.

Todas las actividades autorizadas deberán ser realizadas con el acompañamiento del personal que designe la jefa del PNN Gorgona.

Una vez terminadas las actividades de campo, el equipo de trabajo deberá garantizar el buen estado del ecosistema, cerciorándose que todo objeto extraño bien sea de medición, herramienta de recolección o transporte de muestras sean manejados y dispuestos de manera adecuada y según indicaciones del Parque.

c. Respecto a las especies amenazadas, endémicas o vedadas.

Se autoriza la colecta de especies de las familias: *Cladophoropsis* sp., *Caulerpa* sp., *Dictyota* sp., *Padina* sp., *Amphiroa* sp., *Sporolithon* sp., *Zoanthus* sp., y las especies: *Pavona gigantea*, *Pavona varians*, *Gardineroseris planulata*, *Pocillopora capitata*, *Pocillopora eydouxi*, *Porites lobata*, *Centrostephanus coronatus*, *Diadema mexicanum*, *Hesperocidaris asteriscus*, *Ophiocoma aethiops*, *Pocillopora damicornis*, *Psammocora stellata*, *Stenorhynchus debilis*, *Jenneria postulata*, *Spirobranchus giganteus*, *Sabellastarte magnifica*, *Elysia diomedae*, *Abudedefduf troschelii*, *Acanthurus triostegus*, *Acanthurus xanthopterus*, *Apogon dovii*, *Arothron meleagris*, *Bodianus diplotaenia*, *Canthigaster punctatissima*, *Cephalopholis colonus*, *Cephalopholis panamensis*, *Chaetodon humeralis*, *Chromis atrilobata*, *Cirrhitichthys oxycephalus*, *Coryphopterus urosphilus*, *Dermatolepsis dermatolepsis*, *Fistularia commersonii*, *Gymnothorax castaneus*, *Gymnothorax flavimarginatus*, *Haemulon maculicauda*, *Halichoeres chierchiae*, *Halichoeres dispilus*, *Halichoeres nicholsi*, *Holacanthus passer*, *Johnrandallia nigrirostris*, *Lutjanus viridis*, *Mulloidichthys dentatus*, *Myripristis berndti*, *Ophioblennius steindachneri*, *Plagiotremus azaleus*, *Pseudobalistes naufragium*, *Scarus ghobban*, *Scarus rubroviolaceus*, *Serranus psittacinus*, *Stegastes acapulcoensis*, *Scorpaena mystes*, *Sufflamen verres*, *Synodus lacertinus*, *Thalassoma lucasanum*, además de cianobacterias y esponjas. Todas las especies están listadas por la IUCN bajo preocupación menor (LC), a excepción de *Pocillopora eydouxi* y *Porites lobata* que se encuentran en la categoría Casi amenazado (NT).

d. Respecto a los equipos y elementos de campo

Se autoriza el uso de los siguientes equipos y materiales:

- HOBO PendanM TemperatureLight 81(Data Logger (temperatura y luminosidad)
- HOBO® MX2501 (pH)
- U24-002-C (salinidad)
- U26-001 (oxígeno disuelto)
- DIVING-PAM-II (fluorometro)
- Bamba de aireación
- Terms de nitrógeno líquido
- Balanza analítica
- GPS
- Chaleco de buceo
- Regulador de buceo

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- Cámara fotográfica subacuática
- Jeringas
- Balsas medicas de suero (cámaras flexibles)
- Tubos de pvc
- masilla epoxica,
- Varillas acero inoxidable
- Contenedores para muestras biológicas,
- Nasas
- Formalina
- Nitrógeno líquido.

e. Sobre los especímenes, su conservación y movilización

Se colectarán 5 individuos por especie y arrecife.

Para el análisis de Patrones de absorción de nutrientes en la red trófica, se colectarán muestras (cinco por especie, arrecife y durante cada uno de los muestreos a realizar en febrero, junio y noviembre) de algas, corales, fragmentos (< 2 cm) de aletas de peces, erizos y otros invertebrados, así como muestras de detritos. En total se colectarán muestras de 30 individuos por especie. Es decir 15 de cada arrecife; colectando 5 en cada uno de los tres muestreos (febrero, junio y noviembre).

Se colectará un total de colonias (290 por especie) a emplear en cada experimento

Las muestras serán preservadas en Nitrógeno líquido, dentro de termos de criopreservación

Las muestras colectadas serán trasladadas desde la Isla Gorgona a Guapi por Lancha, de Guapi a Cali: Transporte aéreo y de Cali a Bremen (Universidad de Bremen): Transporte aéreo.

La investigadora deberá realizar el trámite ante la autoridad de licencias ambientales (ANLA), para la movilización fuera del país de organismos vivos.

Cada vez que el equipo de trabajo colecte muestras para ser retirados del PNN Gorgona deberán permitir que el personal encargado del Parque revise, registre y cuente dichas muestras, anotando el número y tipo de muestras recolectados, la fecha y los sitios exactos de recolección.

Bajo ninguna circunstancia se aprueba la recolecta, captura, caza, pesca, manipulación o movilización de especímenes de flora o fauna diferentes a los previamente aprobados.

Dado que los especímenes de referencia serán utilizados para los análisis de campo y laboratorio, la solicitante deberá suministrar al Sistema Información en Biodiversidad Colombia (SiB) la información asociada al permiso, entregando la constancia emitida por dicho sistema así como también la certificación de depósito de los especímenes recolectados a una colección avalada por el Instituto Alexander von Humboldt. Para su constancia deberá enviar la copia a la jefe del PNN Gorgona y a la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales a través del correo electrónico permisos.investigacion@parquesnacionales.gov.co.

Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.2.8.3.3 del Decreto 1076 de 2015.



“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

El PNN Gorgona solicita a los investigadores tener en cuenta todas las directrices de permiso y comunicarse y enviar programación a la administración del Parque antes de su ingreso.

f. Respecto al personal

Para la implementación de los métodos en la investigación, se aprueba el ingreso del equipo de trabajo al PNN Gorgona quienes deberán tener en cuenta la reglamentación establecida en el Área Protegida, así como las recomendaciones y restricciones señaladas por el Jefe del Parque, sus funcionarios y/o contratistas. Las personas autorizadas son las siguientes:

	Nombre	Profesión	Documento identidad
Investigador principal (Solicitante)	Ana Lucia Castrillón Cifuentes	Magister en ciencias del mar	C.C. 1.115.071.117
Coinvestigador	Fernando Zapata	Biólogo, docente investigador	C.C. 16.260.340
Asistente de investigación	Christian Wild	Biólogo docente investigador	CH2GOJ206

La solicitante deberá acordar con el Jefe del PNN Gorgona el acompañamiento y apoyo necesario para la implementación de la metodología presentada y remitir al SGM-GTEA a través de correo electrónico permisos.investigacion@parquesnacionales.gov.co el nombre y número de identificación del personal.

g. Respecto a la consulta previa

En la documentación se incluye el certificado No. 511 del 17 de marzo de 2014 “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse”, donde se certifica que “...Que no se registra la presencia de Comunidades Indígenas, Rom y Minorías,... Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, en las áreas del proyecto: “INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL DE GORGONA”, localizado en jurisdicción del municipio de Guapí, departamento de Cauca.

ARTÍCULO TERCERO.- La señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES** y su equipo de trabajo, quedarán sometidos a las siguientes obligaciones:

- a. Cumplir con lo señalado y autorizado previamente con respecto a los métodos, movilizaciones y personal.
- b. Realizar dos socializaciones en el PNN Gorgona, la primera será una presentación ante el equipo de trabajo del Área Protegida, en donde se expliquen los objetivos, metodología y los resultados esperados en el proyecto. La segunda socialización, será acordada con el Jefe del Parque y tendrá como objetivo presentar los resultados finales del proyecto y la contribución de éstos al Área Protegida.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

- c. Comunicar al jefe del PNN Gorgona con anticipación la fecha de ingreso, el cronograma de actividades y el personal que ingresará al Área Protegida, de manera que se disponga de personal para el acompañamiento a los sitios de muestreo autorizados.
- d. La solicitante y su equipo de trabajo serán los responsables del cumplimiento de los compromisos adquiridos con Parques Nacionales Naturales.
- e. Acogerse a las obligaciones y prohibiciones establecidas en los Artículos 2.2.2.1.14.1 y 2.2.2.1.15.1 del Decreto 1076 de 2015 y otras normas específicas del Área Protegida autorizada para realizar la investigación.
- f. Asumir los costos de desplazamiento, alojamiento y demás que implique el desarrollo de las actividades autorizadas, para lo cual deberá coordinar lo pertinente con el Jefe del Área Protegida, conforme lo establece la Resolución No. 0152 del 24 de abril de 2017 por la cual se modifica la Resolución 245 del 06 de julio de 2012. Para el caso del pago por derecho de ingreso a las Áreas Protegidas, el equipo de trabajo queda exento de acuerdo con el Artículo séptimo de esta misma resolución.
- g. Atender las recomendaciones y la charla de inducción ofrecida por el personal de Parques Nacionales Naturales.
- h. Hacer un buen manejo de los residuos sólidos durante su permanencia, para esto se recomienda llevárselos fuera del Área Protegida una vez termine cada salida de campo.
- i. **Entrega de informes parciales y final:** Con el propósito de socializar los resultados obtenidos, la solicitante deberá entregar constancia de dos (02) informes parciales anuales y un (01) informe final obtenido de la investigación, de la siguiente manera: una copia (impresa y una digital) al PNN Gorgona, una copia (digital) a la Dirección Territorial Pacífico y una copia (digital) a la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales. Se deberá entregar el informe final seis (06) meses después contados a partir de la finalización del tiempo otorgado para la ejecución del proyecto

Anexo al informe final se deberá presentar el “Formato para la Relación del Material Recolectado del Medio Silvestre”. Lo anterior conforme al artículo 2.2.2.8.3.3 del Decreto 1076 de 2015.

Parques Nacionales Naturales de Colombia podrá solicitar en cualquier momento de la investigación un informe en el caso que lo considere necesario.

- j. **Suministrar información al Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia –SIB-** La solicitante deberá suministrar al SIB la información asociada con los especímenes recolectados, como evidencia de ello se deberá adjuntar al informe final la constancia de entrega emitida por dicho sistema. Lo anterior conforme al artículo 2.2.2.8.3.3 del Decreto 1076 de 2015.
- k. **Divulgación:** La solicitante podrá utilizar el material filmico y/o fotográfico obtenido en el desarrollo de su permiso de individual de recolección solo con fines de investigación y en ningún caso con fines comerciales.

↪

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

Si el material filmico y/o fotográfico obtenido en el marco del permiso individual de recolección va a ser utilizado con fines comerciales, la solicitante deberá tramitar ante Parques Nacionales Naturales el permiso de uso posterior de filmación y fotografía de acuerdo con lo establecido mediante Resolución 396 de 2015, modificada por la Resolución No. 543 de 2018.

De igual forma, la solicitante deberá dar los créditos correspondientes a Parques Nacionales Naturales en las publicaciones nacionales e internacionales derivadas de los resultados obtenidos en el marco del presente permiso individual de recolección.

PARÁGRAFO PRIMERO: Parques Nacionales Naturales no se hace responsable por accidentes o cualquier incidente que la titular del presente permiso y su equipo de trabajo pudieran tener dentro del Área Protegida autorizada para la investigación, durante el tiempo que contemple el permiso, de conformidad con el artículo 2.2.2.1.13.3 del Decreto 1076 de 2015. **Finalmente, se recomienda a la investigadora principal y su equipo de trabajo informarse previamente con las autoridades civiles y militares, sobre las situaciones de orden público que puedan influir en el área objeto de estudio.**

PARÁGRAFO SEGUNDO: El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente artículo, así como de diferente normatividad ambiental que regula la materia, dará lugar a la aplicación de lo previsto en la Ley 1333 de 2009.

ARTÍCULO CUARTO.- El responsable del seguimiento en campo del permiso individual de recolección en el Parque Nacional Natural Gorgona, es el jefe del Área Protegida o a quien se designe. Una vez culminado el tiempo autorizado para las actividades de campo y la entrega del informe final por parte de la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.115.071.117, el Jefe del Área Protegida deberá remitir al Grupo de Trámites y Evaluación Ambiental un informe de cumplimiento de las obligaciones y autorizaciones dadas en este acto administrativo e informar de eventuales irregularidades presentadas durante el desarrollo de la fase de campo para iniciar el proceso a que haya lugar. Lo anterior no exime al Jefe del Área Protegida de remitir información relacionada durante la ejecución del proyecto cuando se considere necesario o la SGM-GTEA lo requiera.

Lo anterior, conforme a la función esencial del empleo de los Jefes de Área Protegida en lo que tiene que ver con *“Orientar y coordinar la formulación, ejecución y seguimiento de los convenios, acuerdos y proyectos, que conlleve al logro de los objetivos de conservación del Áreas Protegida en articulación con la Dirección Territorial y el Nivel Central, así como realizar las actividades de seguimiento de los permisos, autorizaciones y concesiones otorgadas por la Subdirección de Gestión y Manejo” (3 Nivel Local- 3.1 Perfiles Nivel Profesional- Descripción de las funciones esenciales)* contenida en el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal de Parques Nacionales Naturales de Colombia adoptado mediante la Resolución 017 del 26 de enero de 2014.

ARTÍCULO QUINTO.- Una vez notificada y en firme la presente Resolución empieza a contabilizarse el término concedido en el artículo primero para el desarrollo del proyecto *“Evaluación de los patrones de resiliencia ante el cambio climático de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona”*, al interior del Parque Nacional Natural Gorgona, lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.8.5.3. del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO SEXTO.- Advertir a la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, que el presente permiso dará lugar al cobro de una tasa compensatoria, la cual será liquidada y cobrada conforme a lo

“POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – EXPEDIENTE PIR NO. 014-19”

previsto en los artículos 2.2.9.10.1.1. y siguientes del Decreto 1076 de 2015, o la norma que la derogue modifique o sustituya.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Advertir a la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, que el presente permiso se otorga sin perjuicio de las competencias asignadas por la reglamentación única que se establezca para el Sector de Defensa en lo que concierne a la investigación científica o tecnológica marina conforme a lo previsto en los artículos 2.2.2.8.1.2. del Decreto 1076 de 2015, o la norma que la derogue modifique o sustituya.

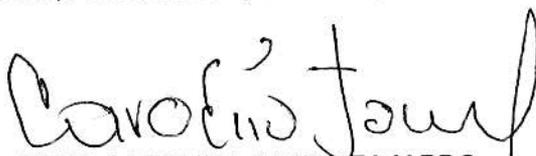
ARTÍCULO OCTAVO.- Notifíquese electrónicamente el contenido del presente acto administrativo a la señora **ANA LUCÍA CASTRILLÓN CIFUENTES**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.115.071.117, al buzón electrónico autorizado en el numeral 5° “Notificación de Actos Administrativos” del Formato de Solicitud de Recolección de Especímenes Dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales, bajo los parámetros establecidos en el artículo 66 y subsiguientes del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo - Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO NOVENO.- Envíese copias de esta providencia al Parque Nacional Natural Gorgona y a la Dirección Territorial Pacífico, a efectos de que se adelanten las actividades de seguimiento, vigilancia y control propias de su competencia.

ARTÍCULO DÉCIMO.- El encabezamiento y la parte resolutive de la presente providencia deberán ser publicados en la Gaceta Ambiental de Parques Nacionales Naturales de Colombia para los fines establecidos en los artículos 70 y 71 de la Ley 99 de 1993.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- Contra la presente decisión procede el recurso de reposición, el cual podrá interponerse por escrito dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de su notificación, ante la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, conforme al artículo 76 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo ley 1437 de 2011, en los términos establecidos en el artículo 77 ibídem.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE



EDNA CAROLINA JARRO FAJARDO

Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Proyectó: *María Fernanda Losada Villarreal - Abogada contratista SGM*

Revisó: *Luis Alberto Cruz Colorado - Coordinador GTEA SGM*

