



**Programa de
Medio
Ambiente de
las Naciones
Unidas**

Distr. LIMTED

UNEP (DEPI)/CAR W
G.38/INF.17

12 de octubre de 2016

Original: INGLÉS

Séptima Reunión del Comité Asesor Científico y Técnico (STAC) del Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas (SPA W) en la Región del Gran Caribe

Miami, Florida, del 2 al 4 de noviembre de 2016

**DIRECTRICES DE LA GCRMN-CARIBE
PARA LA VIGILANCIA BIOFÍSICA DE LOS
ARRECIFES DECORAL**

Por razones de economía y medio ambiente, se ruega a los delegados que lleven a la reunión sus copias de los documentos de trabajo y de información, y que no soliciten copias adicionales.

*Este documento se ha reproducido sin revisión editorial.
Este documento ha sido traducido gratuitamente por CAR-SPAW.

DIRECTRICES DE LA GCRMN- CARIBE PARA LA VIGILANCIA BIOFÍSICA DE LOS ARRECIFES DE CORAL

INTRODUCCIÓN:

La Red Mundial de Vigilancia de los Arrecifes de Coral (GCRMN) se creó para apoyar el Llamamiento a la Acción y el Marco de Acción de la Iniciativa Internacional sobre Arrecifes de Coral (ICRI) en 1994. La GCRMN trabajaba a través de redes regionales, integradas por diversas instituciones, con el objetivo de reforzar el suministro de la mejor comunicación e información científica disponible sobre el estado y las tendencias de los ecosistemas de arrecifes de coral, para su conservación y gestión. Desde su creación, el Gran Caribe ha participado en la GCRMN a través de la red regional y los nodos subregionales, coordinados por el Programa Ambiental del Caribe (CEP) del PNUMA, que también actúa como punto focal regional para la ICRI.

La actual y reactivada GCRMN-Caribe es una red abierta compuesta por científicos especializados en arrecifes coralinos, gestores y representantes de expertos gubernamentales implicados en la vigilancia de los arrecifes coralinos de la región, dirigida por un Comité Directivo con el apoyo del PNUMA-CEP y el SPAW-RAC¹ como coordinador regional (Tabla 2). Los antiguos participantes de los nodos subregionales también participan en la red actual. Tras la publicación del informe "Status and Trends of Caribbean Coral Reefs: 1970-2012"² (Estado y tendencias de los arrecifes de coral del Caribe: 1970-2012), el PNUMA-CEP ha tomado la iniciativa en 2014³ de revitalizar y reforzar la vigilancia de los arrecifes de coral, para garantizar la recopilación de datos útiles y accesibles que puedan revelar eficazmente el estado y las tendencias de los arrecifes de coral de la región.

Para alcanzar este objetivo, es de vital importancia aumentar y armonizar los esfuerzos de seguimiento realizados en toda la región, empezando por el trabajo de terreno y la recopilación de datos. Con este fin, la GCRMN-Caribe ha acordado unas directrices técnicas regionales de seguimiento biofísico de los arrecifes de coral para orientar y apoyar a los profesionales de los arrecifes de coral y los programas pertinentes.

De particular importancia, la GCRMN-Caribe pretende ayudar a reforzar los programas nacionales existentes de vigilancia de los arrecifes de coral y apoyar el desarrollo de otros nuevos cuando sea necesario. Se invita a los Gobiernos del Caribe a participar en este esfuerzo regional, animando a sus Departamentos y socios pertinentes a utilizar las directrices de vigilancia biofísica de la GCRMN-Caribe, así como a solicitar asistencia y apoyo de esta red de expertos cuando lo consideren oportuno.

¹ Centro de Actividades Regionales destinado a aplicar el protocolo relativo a las zonas especialmente protegidas y la fauna y flora silvestres en la región del Caribe (SPAW)

² Jackson, J. B. C., M. K. Donovan, et al. (2014). Estado y tendencias de los arrecifes de coral del Caribe: 1970-2012. Gland, Suiza, RedMundial de Vigilancia de Arrecifes de Coral, UICN.

³ <https://www.car-spaw-rac.org/?Caribbean-Coral-reef-monitoring,566>

La GCRMN-Caribe también reconoce la importancia de utilizar un enfoque integrado para el monitoreo de los arrecifes de coral y busca promover la implementación sistemática de un monitoreo de los indicadores de las ciencias sociales junto con el monitoreo biofísico, con el fin de mejorar la capacidad de hacer conexiones e inferencias entre los cambios observados en la calidad del ecosistema del arrecife de coral y los parámetros humanos y sociales. Aunque las presentes directrices se refieren al componente de seguimiento biofísico, el programa de seguimiento de la GCRMN-Caribe también incluye directrices de seguimiento socioeconómicas⁴ para complementar la información biofísica y contribuir al análisis integrado de las condiciones y tendencias de los arrecifes de coral.

Las directrices de seguimiento científico de referencia de la GCRMN-Caribe proporcionan un marco multinivel para que los programas de seguimiento existentes y en desarrollo aporten datos que contribuyan a una comprensión regional del estado y las tendencias de los arrecifes de coral del Caribe, lo que también ayudará a orientar la gestión y la toma de decisiones. El objetivo de este esfuerzo de colaboración es recopilar, cotejar y comunicar datos de seguimiento de los arrecifes que estarán ampliamente disponibles para diversos fines, entre ellos contribuir a nuestra comprensión de los procesos que dan forma a los arrecifes de coral y proporcionar asesoramiento práctico a los responsables políticos, las partes interesadas y las comunidades en una variedad de escalas espaciales, desde la local a la de todo el Caribe. Para alcanzar estos objetivos, los socios de la GCRMN-Caribe pretenden recopilar datos exhaustivos y comparables a escala regional que se basen en una perspectiva científica moderna del seguimiento de los arrecifes. Las directrices están diseñadas con el objetivo a gran escala de realizar comparaciones regionales detalladas para la gestión (en particular, el protocolo de nivel 3, altamente recomendado), pero teniendo en cuenta el hecho de que hay muchos esfuerzos de seguimiento a largo plazo en curso que también desean aportar datos que podrán incluirse (aunque se aplicarán normas mínimas). En el presente documento se describe el marco de seguimiento científico, que incluye varias opciones de protocolo basadas en las capacidades operativas de cada grupo de seguimiento y hace referencia a varios programas de seguimiento bien desarrollados en el Caribe con protocolos de seguimiento establecidos disponibles en línea.

La GCRMN-Caribe contribuye y se coordina con los esfuerzos de la GCRMN global y la ICRI, así como con la asociación y el programa mundial de arrecifes de coral del PNUMA (UNEP(DEPI)/CAR WG.36/INF.10). La próxima Reunión General de la ICRI se celebrará en París, del 2 al 4 de noviembre de 2016, donde el PNUMA-CEP estará representado a través del SPAW-RAC y presentará los esfuerzos de la GCRMN-Caribe. La reunión de la ICRI incluye dentro de la agenda: La Resolución sobre la gestión sostenible de los arrecifes de coral que fue adoptada en la segunda sesión de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA-2) y la Reunión de Consulta sobre la Aplicación de la resolución (Manado, Indonesia, junio de 2016), así como Actualización sobre la gestión de la Red Mundial de Vigilancia de Arrecifes de Coral, y un Taller - Seguimiento del evento Global de Blanqueamiento de Arrecifes de Coral y armonización de métodos, que son temas relevantes para el Caribe.

⁴ <https://www.car-spaw-rac.org/?The-GCRMN-Caribbean-guidelines,639>

MÉTODOS

Las directrices de la GCRMN-Caribe se han elaborado para proporcionar una imagen sistemática de la salud del ecosistema de los arrecifes de coral y, cuando se repiten a lo largo del tiempo, permiten comprender las tendencias temporales del estado de los arrecifes. Basándose en las conclusiones de un análisis retrospectivo de las tendencias de la salud de los arrecifes en las últimas décadas, los socios de la GCRMN-Caribe han acordado que es muy valioso coordinar y estandarizar los futuros esfuerzos de seguimiento. A día de hoy, los esfuerzos regionales de monitoreo en el Caribe a menudo han recopilado tipos de datos no coincidentes sobre los arrecifes de coral, o han utilizado métodos no comparables o insuficientemente documentados para describir los ecosistemas arrecifales. El objetivo de este documento es definir un conjunto de datos y técnicas de recopilación de datos que utilizarán los socios de la GCRMN-Caribe. Estos métodos reflejan protocolos científicos comprobados desde hace tiempo y ofrecen un compromiso entre la aplicabilidad práctica y la facilidad de comparación entre los métodos existentes y los conjuntos de datos a largo plazo. Nuestro objetivo es proporcionar orientaciones que aclaren las consideraciones metodológicas y sugerencias para los gestores que necesiten información de seguimiento a nivel local (de sitio), así como para su uso a niveles geográficos más amplios.

Las directrices de la GCRMN-Caribe describen seis elementos del ecosistema de los arrecifes de coral: (1) abundancia y biomasa de los principales taxones de peces de arrecife, (2) cobertura relativa de los organismos constructores de arrecifes (corales, algas coralinas) y sus competidores dominantes, (3) evaluación de la salud de los corales y (4) reclutamiento de corales constructores de arrecifes y hábitat de reclutamiento, (5) abundancia de las principales especies de macroinvertebrados, y (6) calidad del agua. Estos elementos proporcionan una visión general del estado actual del ecosistema de arrecifes de coral, así como una indicación de las posibles trayectorias futuras. La GCRMN-Caribe reconoce que la recopilación de información sobre estos elementos en múltiples lugares, con un nuevo muestreo regular a lo largo del tiempo, permitirá describir con mayor conocimiento el estado de salud de los arrecifes de coral del Caribe y evaluar la eficacia de los esfuerzos de gestión locales y regionales.

Estos métodos están diseñados para proporcionar un resumen básico y regional de la salud de los arrecifes. Es importante destacar que los elementos que se incluyen para el seguimiento de la GCRMN-Caribe no lo incluyen todo, y muchos miembros asociados pueden estar interesados en recopilar datos más detallados o espacialmente más amplios de los que sean válidos a nivel del sitio. Es importante tener en cuenta las adiciones o modificaciones necesarias al protocolo de muestreo (tamaño de las muestras, etc.) para garantizar que los datos también sean válidos a nivel de sitio. En general, estas **directrices de la GCRMN-Caribe deben considerarse como un conjunto mínimo de medidas para proporcionar una evaluación regional fiable del estado de los arrecifes:** los elementos de los datos no deben seleccionarse individualmente, sino que deben recopilarse en conjunto. Dada la complejidad inherente a los procesos arrecifales, es esencial una descripción multidimensional de la salud de los arrecifes de coral para proporcionar una "línea de base" coherente del estado de los arrecifes de coral en un mundo dinámico y cambiante.

Formación, normalización y calibración

Se dispone de una serie de referencias y herramientas de apoyo para garantizar que los socios comprendan bien los métodos de la GCRMN-Caribe y que los datos generados sean sólidos. Este documento ofrece una visión general de las metodologías aceptadas junto con referencias a documentos de apoyo. Además, se prevé la producción de una serie de productos para complementar este documento, incluyendo - (i) una guía de identificación de especies, que proporciona imágenes y descripciones de los grupos taxonómicos que se utilizarán para el registro de datos de peces y bentónicos, (ii) una serie de videos instructivos, destinados a "recorrer" visualmente la aplicación de cada conjunto de métodos, y (iii) un portal en línea para la discusión y consulta, proporcionando una vía para que los socios puedan resolver problemas metodológicos o de presentación de informes.

En función de los recursos disponibles, la red GCRMN-Caribe organizará (iv) talleres locales de formación, con el fin de reunir a los socios para intercambiar conocimientos sobre el terreno y realizar comprobaciones cruzadas y la calibración de los protocolos de recopilación de datos. Para quienes utilicen los métodos de transectos in situ (no fotográficos) de nivel 2, recomendamos consultar las guías de formación y la metodología de Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment, disponibles en www.agrra.org. Para quienes incorporen programas de "ciencia ciudadana", recomendamos utilizar los métodos establecidos de ReefCheck (www.reefcheck.org) y/o REEF (www.reef.org), en función de los objetivos y capacidades de la organización.

Diseño de la supervisión local

Las directrices de seguimiento de referencia de la GCRMN-Caribe se han desarrollado para permitir a los socios describir el estado y las tendencias de lugares específicos, que a menudo incluyen múltiples sitios, de una manera que sea directamente comparable en todas las geografías. Como tal, el diseño de los protocolos de seguimiento debe basarse en la coherencia dentro de los lugares y la estandarización entre ellos. A continuación se ofrecen las definiciones operativas del diseño espacial recomendado para el seguimiento de la GCRMN-Caribe.

Un esfuerzo determinado de seguimiento puede asociarse a la GCRMN-Caribe si los participantes proporcionan una descripción fiable de una ubicación de arrecife coralino en la región del Caribe. Una ubicación se define como la unidad de notificación característica, y la ubicación tiene un rango geográfico limitado, que representa entre 5 y 100 km de costa. Por ejemplo, una isla con un litoral total de 78 km puede optar por definir su ubicación como los arrecifes de coral que abarcan todo el litoral de la isla o puede separarlos en componentes de barlovento y sotavento. Por el contrario, si una isla o costa continental tiene más de 100 km de costa con arrecifes de coral, el socio definirá una sección o secciones específicas de la costa como *la ubicación o ubicaciones*. Se espera que la definición de una ubicación se derive de las necesidades de cada socio, por ejemplo, que represente regiones de importante significado histórico o ecológico. No obstante, el socio no deberá iniciar el seguimiento hasta que no se hayan definido los límites específicos de una ubicación. Existe un comité técnico GCRMN-Caribe para ayudar en la selección de emplazamientos, así como un foro abierto GCRMN-Caribe con debates específicos sobre métodos. Esta plataforma de intercambio entre científicos especializados en arrecifes

coralinos y miembros de organismos de vigilancia permitirá a los socios de la GCRMN-Caribe compartir experiencias, solicitar asesoramiento y compartir y almacenar documentos pertinentes. Póngase en contacto con el coordinador de la GCRMN-Caribe para acceder al foro de Basecamp julie.belmont.carspaw@guadeloupe-parcnational.fr o con Melanie McField, miembro del Comité Directivo mcfield@healthyreefs.org.

Un socio de la GCRMN-Caribe debe completar el muestreo mínimo indicado en estas directrices para proporcionar una descripción estadísticamente sólida de *una ubicación*. La unidad de replicación dentro *de la ubicación* se denomina sitio y se define como un punto concreto en un mapa donde los encuestadores entrarán en el agua para recopilar datos de seguimiento. Desde el punto de vista operativo, *un sitio* puede considerarse un "punto de inmersión" o una "estación de seguimiento", y se notificará en función de sus coordenadas geográficas (latitud y longitud). Los sitios individuales deben seleccionarse aleatoriamente en toda la ubicación, de modo que representen fielmente (y sin sesgos) la variación de los arrecifes de coral en toda la ubicación. Obsérvese que pueden utilizarse sitios permanentes marcados, pero pueden requerir técnicas modificadas para el análisis de los datos, especialmente en las comparaciones con los lugares que utilizan la selección aleatoria de sitios.

El nivel mínimo de esfuerzo (replicación) recomendado por la GCRMN-Caribe es de 20 sitios por ubicación⁵. No obstante, la GCRMN-Caribe es consciente de las dificultades que plantea el seguimiento, por lo que se recibirán favorablemente las ubicaciones que se describan con menos de 20 sitios (debido a limitaciones operativas), según sea apropiado. Los sitios de monitoreo que se utilizarán en el esfuerzo colectivo de la GCRMN-Caribe se limitarán a los hábitats de los arrecifes a profundidades que oscilan entre 8 y 18 m, en la zona de mayor desarrollo de los arrecifes (típicamente arrecifes "hacia el mar" o "no lagunares" por debajo de la cresta arrecifal de alta energía o la zona de *A. palmata*), en un esfuerzo por maximizar la comparabilidad en toda la región. Es importante destacar que esta restricción no permite la contribución de datos de arrecifes de fondo, lagunas y hábitats de arrecifes profundos. No obstante, se anima a los socios de la GCRMN-Caribe que tengan interés local en supervisar estos (u otros) hábitats de arrecifes de coral en su región a que apliquen estas mismas directrices. Al utilizar métodos comparables, habrá más oportunidades en el futuro de considerar comparaciones cruzadas dentro de las regiones y entre ellas, a medida que se disponga de más datos comparables. Un objetivo fundamental de la GCRMN-Caribe es aumentar la normalización de la recogida de datos para el seguimiento, incrementando así la capacidad de la comunidad de gestión e investigación para comprender mejor los patrones regionales de cambio en los arrecifes de coral en el futuro.

La frecuencia de muestreo recomendada por la GCRMN-Caribe es de una vez cada dos años en condiciones normales, con una frecuencia mayor si es necesario para evaluar, por

⁵ Este nivel de esfuerzo se basa en un análisis estadístico de potencia que considera la capacidad de los datos para detectar un cambio del 5% en la cobertura de coral entre intervalos de muestreo (por ejemplo, un cambio del 20% al 15% de cobertura de coral). Se puede proporcionar asistencia técnica a los grupos interesados en realizar análisis de potencia específicos para sus ubicaciones (que es el diseño preferido). Tenga en cuenta que la potencia estadística aumenta en gran medida a medida que aumenta el número de intervalos de muestreo (es decir, con un mayor muestreo a lo largo del tiempo). Por ello, estas consideraciones sobre la potencia estadística deben considerarse como una guía para la selección del esfuerzo de muestreo y no como una declaración estricta de los resultados estadísticos que cabe esperar de una campaña real de seguimiento a largo plazo.

ejemplo, episodios de perturbación o probar los efectos de la gestión. Para reducir la variación estacional en la composición de los arrecifes (por ejemplo, floraciones de algas, desove de peces), el muestreo debe realizarse en la misma estación, y se recomienda encarecidamente que se realice en el mismo mes de cada año de muestreo.

RESUMEN DE MÉTODOS

Los métodos que siguen están organizados por componentes individuales del ecosistema (peces, bentos, salud de los corales, reclutamiento de corales, macroinvertebrados clave y calidad del agua). Cada componente tiene hasta tres métodos opcionales diferentes, seleccionados por el socio en función del nivel de detalle necesario y de la capacidad de su organización. Estos incluyen: Nivel 1 (*estándar mínimo*), Nivel 2 (*recomendado*) y Nivel 3 (*muy recomendado*). El método de Nivel 3 proporciona los datos más rigurosos y comparables para aplicaciones actuales y futuras. En muchos casos, este método proporciona una mayor resolución para archivar el estado de los arrecifes y, por tanto, permite exploraciones más detalladas de la salud de los arrecifes en la actualidad y un archivo permanente en el futuro. El método de Nivel 2 es el enfoque básico que proporciona la información esencial definida por la GCRMN-Caribe, y utiliza un enfoque de campo común y coherente. El método de nivel 1 es un conjunto de enfoques viables para recopilar la información esencial, pero carece del nivel de detalle y resolución que ofrecen los métodos de nivel 2 y 3. Los métodos de nivel 1 proporcionan información que, a grandes rasgos, no es necesaria para la recopilación de datos. Los métodos de nivel 1 proporcionan información comparable en líneas generales a los métodos recomendados, aunque difieren en aspectos clave que impiden realizar comparaciones detalladas de los datos. Los métodos de Nivel 1 y Nivel 2 deben utilizarse sólo en los casos en que el socio local de la GCRMN-Caribe cuente con un programa de seguimiento establecido, por lo que el cambio de métodos puede comprometer el legado y la coherencia del esfuerzo local.

Para los socios que utilicen las normas mínimas de Nivel 1, recomendamos considerar e implementar un cambio gradual hacia los métodos recomendados de Nivel 2 y altamente recomendados de Nivel 3, sin comprometer la continuidad de los esfuerzos de seguimiento y la comparabilidad de los datos a lo largo del tiempo. Los socios de la GCRMN-Caribe y su comité directivo están disponibles para ayudar en este sentido.

1. Abundancia y biomasa de los principales taxones de peces de arrecife

Información básica que debe recopilarse - El objetivo de la recopilación de datos para los taxones de peces es caracterizar las especies clave de importancia económica y ecológica. ***En total, los datos básicos que hay que recopilar son la densidad y la estructura de tallas de todas las especies de pargos (Lutjanidae), meros (Serranidae), peces loro (Labridae - Scarinae) y peces cirujano (Acanthuridae).*** Estas especies se encuentran entre los principales peces de alimentación de las pesquerías a pequeña escala del Caribe que siguen relativamente intactas, además de ser especies críticas para mantener la salud de los ecosistemas arrecifales. Obsérvese que es necesario recopilar información tanto sobre la densidad como sobre la estructura de tallas para estimar la biomasa de cada especie utilizando las relaciones conocidas entre longitud y peso publicadas para todas las especies

de peces. Además, se recomienda registrar la presencia de especies sensibles (p. ej., tiburones, rayas) o de especies invasoras importantes (p. ej., pez león).

Además de la información básica, *es muy recomendable proporcionar estimaciones de la densidad y la estructura de tallas de todas las especies de peces de la zona de estudio*. Estas estimaciones de alta resolución del conjunto de peces mantienen la información básica (pargos, meros, peces loro y peces cirujano), al tiempo que proporcionan información fundamental sobre otros miembros del conjunto de peces que pueden desempeñar funciones importantes en la pesca (por ejemplo, barracudas, roncadores y peces loro) o en el mantenimiento del ecosistema (por ejemplo, peces damisela, peces ballesta) que se seguirán estudiando o descubriendo en los próximos años.

Nivel 3- El método altamente recomendado por la GCRMN-Caribe para estimar la densidad de peces de arrecifes coralinos se basa en la Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo (AGRRA) - <http://www.agrra.org/method/methodhome.html>. Todos los peces presentes (de todas las especies, no sólo los peces AGRRA) se cuentan y se miden dentro de un cinturón transectorial (30 m de largo x 2 m de ancho). En cada sitio se estudian 5 transectos y los datos se agrupan para obtener una estimación media de la densidad y la estructura de tamaños de todos los peces del sitio. En los casos en que los esfuerzos locales requieran una mayor capacidad de seguimiento de los cambios a nivel de sitio, es posible estudiar más transectos por sitio, tal vez incluyendo más tiempo de inmersión o más buceadores. Con el fin de estandarizar el esfuerzo de muestreo por transecto, los buceadores deben mantener la coherencia en el tiempo de estudio con un objetivo de 8-12 minutos por transecto.

Nivel 2: Si los conocimientos taxonómicos del equipo de estudio son limitados, se recomienda seguir el mismo protocolo AGGRA modificado, pero contando y midiendo sólo las especies principales (pargos, meros, peces loros y cirujanos).

Nivel 1- Para contribuir a la base de datos de la GCRMN, es necesario que la información básica sobre el conjunto de peces (incluidas las estimaciones de densidad y biomasa) se recopile mediante un método de campo contrastado y comparable. Los protocolos aceptables son el recuento estacionario por puntos y los transectos en cinta (de dimensiones diferentes a las del protocolo AGGRA). Tenga en cuenta que las especificaciones de estos protocolos son a menudo variables, y los miembros de la GCRMN-Caribe deben esforzarse por lograr la estandarización de los métodos siempre que sea posible y asegurarse de documentar los detalles específicos de los métodos empleados.

2. Cobertura relativa de organismos constructores de arrecifes y sus competidores dominantes

Información básica que debe recopilarse - El objetivo de la recopilación de datos para la evaluación del medio bentónico (es decir, los organismos adheridos al fondo) es documentar la cobertura relativa de los corales pétreos constructores de arrecifes y sus competidores dominantes. Así pues, ***los datos básicos que hay que recopilar son el porcentaje del fondo del arrecife cubierto por corales pétreos, gorgonias, esponjas y diversos tipos de algas (algas de césped, macroalgas y algas coralinas crustáceas)***. Los corales pétreos y algunas de las algas calcificadoras son los taxones dominantes que construyen la estructura del arrecife de coral, mientras que la turba, algunas macroalgas y los invertebrados bentónicos pueden

competir con los constructores del arrecife y limitar así el crecimiento de la estructura del arrecife.

Nivel 3- El método altamente recomendado por la GCRMN-Caribe para estimar la cobertura de taxones clave en los bentos del arrecife es el método del photoquadrat. Este método utiliza fotografías digitales de la superficie del arrecife en áreas cuadráticas estandarizadas (0,9 m x 0,6 m). Se toman fotografías a lo largo de cada una de las 5 líneas de transecto establecidas para el recuento de peces, con 15 imágenes capturadas por línea de transecto (es decir, una imagen tomada cada dos metros en la cinta de transecto). En total, se tomarán 75 fotografías bentónicas en cada lugar (5 líneas de transecto x 15 fotografías por transecto).

Antes de recoger los datos de las imágenes, los usuarios deberán calibrar el protocolo de recogida de imágenes para la cámara subacuática específica que se utilice. Como las cámaras varían en la configuración de sus objetivos, las imágenes tomadas con dos cámaras diferentes a la misma altura sobre el bentos pueden incluir zonas diferentes del arrecife. Para estandarizar el área de la imagen se suelen utilizar dos métodos:

- (i) Los usuarios pueden construir un cuadrilátero con PVC u otro material. El diseño es sencillo e incluye cuatro tramos de PVC (2 de 0,9 m de largo y 2 de 0,6 m de largo) que se acoplan con acopladores en ángulo de 90°. A continuación, la esquina del cuadrante se coloca en marcadores de metros alternos a lo largo de la línea del transecto, y se recogen imágenes que contienen el marco estándar y el hábitat bentónico en su interior.
- (ii) Los usuarios también pueden construir un "monopod", es decir, un poste que se conecta a la cámara identificando una altura por encima del bentos que capturará un área de aproximadamente 0,9 m x 0,6 m. Es importante señalar que la longitud de este monopod dependerá de la cámara y la carcasa que se utilicen. Por ello, antes de recoger los datos, el usuario deberá calibrar la longitud bajo el agua (tenga en cuenta que, debido a la distorsión óptica provocada por la transición aire-agua asociada a las carcasas submarinas, la calibración *debe realizarse* bajo el agua). Para calibrarla, el usuario puede colocar una cinta de transecto bajo el agua y, a continuación, pasar por encima de la cinta hasta que la imagen contenga el área correcta. Un segundo submarinista puede registrar la altura midiendo la distancia entre la cámara y la cinta de transecto. El monopod se construye cortando un trozo de PVC (u otro material) de la longitud definida y sujetándolo entre la cámara y el bentos para la recogida de imágenes, o construyendo un acoplador para montar el mástil en la base de la cámara. Si se utiliza un monopod, es importante incluir la propia línea de transecto a lo largo del borde de la imagen para proporcionar una escala interna dentro de la imagen, especialmente para su valor de archivo.

Tenga en cuenta que existen muchos enfoques para normalizar las superficies recogidas mediante métodos fotográficos. Por ejemplo, el método de cuadrante enmarcado descrito en (i) puede hacerse más elaborado construyendo un "cuadrípode" de PVC que monte la cámara en el marco. La decisión sobre la estrategia de terreno exacta se tomará en función de los recursos disponibles, la flexibilidad operativa sobre el terreno (por ejemplo, el espacio de la embarcación) y las preferencias personales. Lo más importante es garantizar que el área capturada en cada imagen sea de un tamaño estándar y coherente, y que los detalles de los métodos utilizados se registren y archiven (por ejemplo, escribiendo el área del cuadrante en el archivo de metadatos o incluyendo la cinta del transecto en las imágenes como referencia).

Los datos se obtienen de las imágenes a través de un posprocesamiento realizado por un observador entrenado mediante un software de procesamiento de imágenes. En cada imagen, el software coloca aleatoriamente 25 puntos sobre la imagen y el tipo bentónico bajo cada punto se clasifica en una categoría bentónica estandarizada que incluye especies clave (y algunos grupos más amplios) de corales y algas (véase la Tabla 1). El software de procesamiento de imágenes está disponible gratuitamente para apoyar el post-procesamiento de imágenes (por ejemplo, Coral Point Count, CoralNet).

Si los conocimientos taxonómicos del equipo de estudio son limitados o se dispone de poco tiempo para un posprocesamiento detallado, se recomienda recoger las imágenes como se ha indicado anteriormente, pero seguir una de las dos opciones para el posprocesamiento: (i) identificar puntos en las imágenes para agrupaciones funcionales gruesas (principalmente coral pétreo, gorgonias, esponjas, algas de césped, macroalgas, algas coralinas crustáceas; la lista completa está disponible en la Tabla 1), o (ii) solicitar ayuda a un socio de la GCRMN-Caribe para el postprocesamiento de imágenes de alta resolución.

La recogida de datos bentónicos mediante imágenes se recomienda por varias razones. En primer lugar, las imágenes pueden recogerse rápidamente sobre el terreno, lo que aumenta la eficacia operativa. En segundo lugar, la recogida de imágenes es menos propensa a sesgos por parte del usuario que algunos enfoques *in situ* (por ejemplo, la selección del punto exacto para el registro utilizando la línea-punto-intercepto cuando la cinta del transecto se mueve ligeramente con el oleaje). En tercer lugar, las imágenes ofrecen la posibilidad de que varios observadores discutan y repitan el postprocesamiento durante el análisis de las imágenes. Aunque esta discusión puede llevar tiempo a corto plazo, la comprobación de errores entre observadores, facilitada por el postprocesamiento de imágenes, es de gran valor. Por último, las imágenes constituyen una fuente de datos de archivo en bruto. Mientras que un grupo puede estar interesado sólo en determinados niveles de resolución taxonómica de las imágenes (por ejemplo, la composición del coral), los cambios futuros en el arrecife pueden identificar otro taxón de especial importancia. El archivo de imágenes proporciona la materia prima para futuros reanálisis que aborden nuevas tendencias en el cambio bentónico del arrecife.

Nivel 2 - Para ser incluidos en las comparaciones regionales GCRMN-Caribe, los datos básicos de composición bentónica deben recopilarse utilizando un método estandarizado, aceptado y fiable, con una replicación adecuada. Dado que algunos programas cuentan con un seguimiento de larga duración que utiliza un método alternativo (pero generalmente comparable), o que un miembro potencial puede no tener acceso a cámaras digitales, también se aceptarán estas alternativas. En particular, la medición *in situ* de la cobertura bentónica puede realizarse mediante la evaluación de campo de cuadrículas (recogidas en cantidad suficiente) o mediante métodos de puntos lineales de intercepción (estimados en transectos suficientemente largos y replicados). Tenga en cuenta que las especificaciones de estos protocolos suelen ser variables, y los socios de la GCRMN-Caribe deben esforzarse por lograr la estandarización de los métodos siempre que sea posible, como la metodología AGRRA, ampliamente utilizada.

Nivel 1 - Para los socios que utilizan grupos de voluntarios y partes interesadas de la comunidad para el seguimiento básico, se recomienda utilizar el método de puntos lineales de intercepción, utilizando potencialmente métodos de ReefCheck (www.ReefCheck.org).

3. Evaluación de la salud de los corales

Información básica que debe recopilarse - El objetivo de la recopilación de datos para evaluar la salud de los corales es documentar **la prevalencia de enfermedades (sin incluir la decoloración) en los corales pétreos (véase la definición y las fotos en el sitio web de AGRRA [www.agrra.org])**. La prevalencia de enfermedades es una métrica que describe la proporción de colonias de coral que presentan signos o patologías de cualquier enfermedad. Debido a las dificultades asociadas a la definición de los límites de las colonias de coral individuales en las fotografías, la información básica de la GCRMN-Caribe informa de la enfermedad de los corales como la proporción de áreas bentónicas replicadas (por ejemplo, fotoquadrats) que tienen corales enfermos - aquí denominada tasa de "prevalencia relativa". Obsérvese que, aunque este método simplificado no capta muchos elementos de la ecología de las enfermedades coralinas, como la especificidad de especie o tamaño de la incidencia de la enfermedad, se trata de un enfoque útil para recopilar datos normalizados e intercomparables que describan la salud de los corales. Si, por ejemplo, se observa un rápido aumento de la "prevalencia relativa" estimada de la enfermedad, un equipo de estudio podría alertar a los socios de la GCRMN-Caribe para que le asesoren o le pongan en contacto con especialistas.

Nivel 3 - El método photoquadrat para estimar la prevalencia relativa de la enfermedad en los corales utiliza los photoquadrats recogidos siguiendo los métodos altamente recomendados de Nivel 3 para la evaluación de la cobertura bentónica. Los datos se registrarán como la proporción de imágenes recogidas que contienen un coral con alguna patología. Por ejemplo, si hay cuatro colonias en un photoquadrat concreto y alguna de estas colonias muestra signos de enfermedad, esta imagen se etiquetaría como "con enfermedad". El número de imágenes "con enfermedad" se divide por el número total de imágenes (15 por transecto) para generar una estimación proporcional de la prevalencia de la enfermedad. Una ventaja de este método es que las imágenes archivadas pueden ser utilizadas posteriormente por expertos en enfermedades del coral para realizar análisis más detallados.

Opción A del Nivel 2 - Siguiendo los métodos recomendados en el Nivel 2 para la evaluación bentónica, el encuestador registrará si el cuadrante está o no "con enfermedad" y el número de estos cuadrantes con enfermedad positiva se dividirá por el número total de cuadrantes para generar una estimación proporcional de la prevalencia relativa de la enfermedad.

Opción B del nivel 2 - Siguiendo la metodología AGRRA, los encuestadores registrarán la tasa de prevalencia de colonias de coral enfermas por especie a lo largo de transectos de 10 m de longitud. Este método se ajusta a los detalles identificados en la sección "Salud de los corales" de la metodología AGRRA (www.agrra.org). Este método registra la proporción de colonias de coral, en lugar de la proporción de cuadrículas bentónicas, que contienen la enfermedad. Como tales, las unidades son lo suficientemente diferentes como para limitar la capacidad de comparar los valores cuantitativos de "prevalencia" con los métodos de nivel 3. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las tendencias temporales dentro de un lugar deberían ser comparables utilizando cualquiera de los dos métodos. Estos datos no serán directamente comparables con la prevalencia de la enfermedad de nivel 3.

Nivel 1 - En algunos casos, los socios de la GCRMN-Caribe pueden carecer de capacidad para recopilar datos sobre enfermedades de los corales. Aunque se fomenta la recopilación de datos sobre enfermedades, para los socios de la GCRMN-Caribe que utilicen protocolos de

nivel 1, la recopilación de datos sobre enfermedades de los corales no es obligatoria para contribuir a la base de datos central de la GCRMN-Caribe. Además, si se utiliza un método diferente para evaluar la prevalencia relativa de la enfermedad, los socios de la GCRMN-Caribe deben documentar con precisión los métodos específicos utilizados y esforzarse por lograr la estandarización de los métodos siempre que sea posible.

4. Reclutamiento de corales

Información básica que debe recopilarse - El objetivo de la recopilación de datos para el reclutamiento de corales es estimar **la densidad de corales jóvenes que probablemente contribuirán a la próxima generación de corales adultos** en el arrecife, así como proporcionar una imagen del entorno competitivo en el que viven los corales jóvenes. Documentar las primeras etapas de la vida de los corales es un reto notorio, dado que muchos de los corales más pequeños (por ejemplo, los que se han asentado recientemente en el sustrato del arrecife) son muy pequeños y se encuentran en hábitats crípticos, como en grietas o en las superficies ocultas de las rocas. Por ello, este protocolo emplea una definición operativa de los corales reclutas como aquellos individuos más pequeños (0,5-4,0 cm) que son visibles para un buceador *in situ*.

Es importante destacar que gran parte de la literatura científica emplea sustratos estandarizados (por ejemplo, losetas de asentamiento) para proporcionar estimaciones precisas de las tasas relativas de asentamiento y reclutamiento. Aunque estos métodos son valiosos para los estudios experimentales, requieren mucho trabajo y son propensos a sesgos metodológicos (por ejemplo, el tipo de baldosa y la duración del remojo pueden influir mucho en las tasas de asentamiento). Aquí esbozamos un enfoque observacional que integra la variabilidad natural del entorno y ofrece una estimación relativa de la densidad de corales que probablemente contribuirán a la próxima generación de adultos de coral en la región.

Niveles 2 y 3 - El método altamente recomendado por la GCRMN-Caribe para estimar la densidad de corales reclutas sigue la metodología AGRRA - <http://www.agrra.org/method/methodhome.html> - aunque con algunas diferencias específicas. Los corales reclutas se definen operativamente para esta evaluación como cualquier coral pétreo de más de 0,5 cm y hasta 4,0 cm de diámetro máximo. El límite inferior de este intervalo se establece a partir del tamaño mínimo que puede ser observado de forma fiable por un buceador *in situ*, mientras que el límite superior se establece como el tamaño aproximado al que muchas especies adquieren capacidades típicas de los corales adultos (por ejemplo, mayor capacidad competitiva, reproducción). Además, el límite superior también representa la transición de juvenil a adulto, siguiendo las definiciones de los protocolos AGRRA, y por lo tanto proporciona datos que cuando se combinan con los estudios AGRRA de adultos representan toda la gama de opciones de clases de tamaño. Debe anotarse la clase de tamaño (en incrementos de 0,5 cm) junto con el género (si es posible) de cada recluta.

Las estimaciones de la densidad de reclutamiento de coral se registran en cuadrículas repetidas de 25 cm x 25 cm (625 cm²). Se estudiarán un total de 5 cuadrículas a lo largo de cada uno de los 3 primeros transectos utilizados para los estudios bentónicos. Las cuadrículas de reclutamiento de coral se colocarán a intervalos de 2 metros a lo largo de

cada uno de los tres primeros transectos, es decir, con la esquina inferior de la cuadrícula colocada en las siguientes marcas de 2, 4, 6, 8 y 10 m.

En el interior de cada cuadrícula, cada coral dentro del rango de tamaño objetivo (0,5-4,0 cm) se registrará al nivel taxonómico más fino posible (familia, género o especie). Es importante destacar que muchos de los corales más pequeños son muy difíciles de identificar hasta la especie, incluso para los expertos taxonómicos, por lo que se debe utilizar el buen juicio para identificar hasta el nivel taxonómico más fino que el observador pueda evaluar con confianza.

También se registraron las características del hábitat de los reclutas en cada cuadrante de 25 cm x 25 cm. La altura de las algas proporciona una estimación sólida del entorno competitivo para los corales, especialmente para los corales reclutas. En cada esquina del cuadrado se registra la altura de dos grupos funcionales de algas. En el caso de las algas de césped, la altura de los filamentos de césped se registrará con una precisión de mm; en el caso de las macroalgas, la altura del individuo de macroalga se registrará con una precisión de cm. De este modo, con el cuadrante en el fondo, el encuestador identificará el parche de algas de césped más cercano a cada esquina del cuadrante y utilizará una pequeña regla para medir la altura; del mismo modo, el encuestador encontrará el individuo de macroalga más cercano para medir la altura. Obsérvese que si no se encuentran manchas de algas de césped o individuos de macroalgas en un cuarto concreto del cuadrante, es fundamental registrar "n/a", identificando que no había algas de ese tipo disponibles para medir. En total, se realizarán de 0 a 4 mediciones de la altura de las algas de césped y de 0 a 4 mediciones de la altura de las macroalgas por cuadrante.

Obsérvese que el área de la cuadrícula utilizada para los corales reclutas es menor que la utilizada para la evaluación de la cobertura bentónica. Esto se debe a que la búsqueda de corales es relativamente laboriosa para el observador, ya que es necesario explorar exhaustivamente la zona focal del cuadrante. Especialmente en cuadrículas que cubren áreas de gran complejidad topológica, el observador necesita explorar todas las superficies dentro de la cuadrícula, independientemente de la orientación (por ejemplo, los lados de las rocas y debajo de las algas carnosas sueltas).

Nivel 1 - Para contribuir a la base de datos de la GCRMN-Caribe es necesario determinar la información básica de la densidad de corales reclutas. Si el equipo de estudio no tiene la formación taxonómica necesaria para identificar los corales reclutas con detalle taxonómico (es decir, sólo reconoce los corales escleractinios, constructores de arrecifes), entonces un topógrafo se limitará a registrar el número de colonias de coral dentro del rango de tamaño definido (0,5 - 4,0 cm) dentro de las cuadrículas definidas. Se utilizará un protocolo de muestreo comparable (5 cuadrículas [625 cm²] a lo largo de cada una de las 3 líneas de transecto; total de 15 cuadrículas). Si la capacidad del equipo de estudio es limitada, la omisión de la recogida de datos sobre la altura de las algas será aceptable con arreglo a las normas del nivel 1.

5. Abundancia de especies clave de macroinvertebrados

Información básica que debe recopilarse - El objetivo de la recopilación de datos sobre especies clave de macroinvertebrados es proporcionar una estimación de la densidad de especies ecológica y económicamente importantes en el arrecife. **Los datos básicos que deben recopilarse son las densidades del erizo de mar de púas largas (*Diadema antillarum*), otros erizos de mar, todos los cohombros de mar, langostas y caracolas.**

Muchas especies de erizos de mar, especialmente el erizo de púas largas (*Diadema antillarum*), históricamente común, son importantes herbívoros en los arrecifes del Caribe, con capacidad para controlar la densidad de muchos grupos de algas. Como tales, los erizos de mar pueden desempeñar un papel importante comparable al de los peces herbívoros consumidores de algas. Los otros grupos clave de invertebrados, los cohombros de mar, la langosta y la caracola, incluyen importantes objetivos pesqueros en algunos lugares. Muchas especies de cohombros de mar se capturan y venden en los mercados de exportación. Así pues, los cohombros de mar pueden contribuir a las economías locales basadas en los arrecifes. Las langostas y las caracolas, aunque no son comunes en los arrecifes, se encuentran entre los invertebrados comerciales más importantes de los hábitats costeros del Caribe. Las estimaciones de la densidad de estas especies clave de macroinvertebrados son valiosas para considerar el funcionamiento de los ecosistemas y el valor potencial de las pesquerías. Los niveles 3, 2 y 1 de la GCRMN-Caribe se basan en el recuento de todos los erizos, cohombros de mar, langostas y caracolas dentro de 3 de las líneas de transectos bentónicos. Cada cinturón cubrirá los primeros 10m en un cinturón de 2m de ancho, dando un área total de 60m². Si se utiliza la metodología AGRRA, esta muestra de 60 m² se obtiene utilizando 6 transectos de banda de 10 m x 1 m de ancho.

Si se utilizan photoquadrats para la cobertura bentónica (de **2. Cobertura relativa de organismos constructores de arrecifes y sus competidores dominantes**), se realizará un análisis adicional de las 15 fotografías de cada una de las 5 líneas de transecto (75 fotografías en total). Para cada imagen se registrará el número y la identidad de especie de cada erizo de mar, pepino de mar, langosta y caracola. La densidad de estas especies clave de macroinvertebrados se calculará dividiendo el número total de erizos y pepinos de mar registrados por el producto del número de imágenes (sensu Nivel 3 altamente recomendado como 75) y el tamaño de cada photoquadrat de 0,54 m² (es decir, 0,6 m x 0,9 m).

6. Calidad del agua

Información básica que debe recogerse - El objetivo de la recogida de datos sobre la calidad del agua es proporcionar una estimación de la concentración de partículas en la columna de agua. La calidad del agua está influenciada por muchos factores, que van desde la aportación oceanográfica de nutrientes, el crecimiento de algas en la columna de agua, las contribuciones terrestres (por ejemplo, lodo y limo) y los aportes antropogénicos. Una métrica normalizada y común que capta los elementos básicos de la calidad del agua y tiene una larga historia de aplicación es el uso de los discos de Secchi. Como estimación de la calidad integrada del agua, **los datos básicos que hay que recoger son las profundidades a las que son visibles los discos de Secchi normalizados en las aguas superficiales del arrecife.**

Niveles 3, 2 y 1 - El método para estimar la calidad del agua consiste en desplegar

regularmente un disco de Secchi en lugares de la región de estudio. El disco de Secchi es un disco blanco y negro (de 20 cm de diámetro, a propósitos de la GCRMN-Caribe) que se sujeta a un poste, cuerda o cadena medidos y marcados. El disco se baja al agua desde una embarcación o un submarinista en la superficie hasta que desaparece de la vista; en ese momento se registra la medición en el poste, la cuerda o la cadena. El disco se baja un poco más y luego se vuelve a subir lentamente hacia la superficie. Cuando el disco vuelve a ser visible, se registra de nuevo la medición en el poste, la cuerda o la cadena. La media de estas dos mediciones se registra como la mejor estimación de la distancia a la que el disco de Secchi es visible a través del agua.

Tenga en cuenta que en muchos lugares tropicales, la profundidad del arrecife será menor que la profundidad Secchi vertical (por ejemplo, en los casos en los que se puede ver el arrecife desde la superficie del agua). En estos casos, se pueden sustituir las distancias Secchi horizontales y, en su lugar, se colocará o sujetará el disco Secchi en un lugar, junto con el extremo de una cinta de transecto. Por ejemplo, un observador en el agua nadará lejos del disco, tirando de la cinta de transecto y registrará la distancia a la que el disco de Secchi ya no es visible. Existen muchos enfoques operativos para integrar las mediciones horizontales del disco de Secchi en los esfuerzos y responsabilidades de los miembros durante una inmersión de estudio, y se anima a los equipos a identificar el enfoque más eficiente para registrar esta medición dentro de las limitaciones de eficiencia y seguridad de la inmersión.

En el nivel 3 se recomienda encarecidamente recopilar información sobre la calidad del agua a intervalos semanales en lugares normalizados (1-8 en total) que, idealmente, coincidan con los lugares de seguimiento. El Nivel 2 recomienda recoger información sobre la calidad del agua a intervalos mensuales con una distribución espacial comparable. En particular, la frecuencia de muestreo de la calidad del agua es mucho mayor que la del muestreo bentónico. Por ello, es importante considerar esfuerzos complementarios en el agua (por ejemplo, aplicación de la ley y vigilancia, socios en la industria del buceo recreativo) para apoyar el muestreo de la calidad del agua. Dado el relativamente bajo nivel de formación necesario para recopilar estos datos de forma fiable, existe un amplio conjunto de socios que pueden participar para ayudar a recopilar esta información de forma coherente.

La comunidad de la GCRMN-Caribe comprende las limitaciones logísticas de la frecuencia de muestreo y acogerá con agrado los datos recogidos con la mayor frecuencia posible. Para contribuir a la base de datos de la GCRMN-Caribe, es necesario que la información significativa sobre la calidad del agua se comunique al menos una vez al año. En muchos lugares, existen programas regulares de monitoreo de la calidad del agua que complementan (o a menudo proporcionan mayor resolución que) los despliegues del disco de Secchi. Se requiere reportar alguna forma confiable y consistente de información sobre la calidad del agua de cada localidad socia de la GCRMN-Caribe. Otros tipos de información sobre la calidad del agua son: oxígeno disuelto (DO), total de sólidos disueltos (TDS), análisis de concentración de nutrientes y muestreo de bacterias.

Es importante que el mismo tipo de información se recoja a intervalos regulares para que los datos sean útiles a la GCRMN-Caribe. Si se recogen diferentes tipos de datos en años distintos, no será posible documentar de forma fiable los patrones de cambio en la calidad del agua a lo largo del tiempo. Es fundamental que se aplique una metodología coherente a lo largo del tiempo.

DATOS DEL SITIO

En anteriores esfuerzos por sintetizar los datos de seguimiento de toda la comunidad caribeña, una de las principales limitaciones radicaba en que los datos se registraban con insuficientes datos sobre el lugar y metadatos asociados. Por ejemplo, los datos pueden presentarse sin información clara sobre dónde se recogieron, cuándo se recogieron y qué métodos se utilizaron. Por lo tanto, es esencial para la inclusión en la GCRMN-Caribe que todos los datos se registren con metadatos claros y fiables.

Antes de cada inmersión, anote lo siguiente en la hoja de datos. (extraído de la metodología AGRRA v5.5).

Encuestador.a: Nombre de la persona que realiza el estudio utilizando un código de 4 letras (porejemplo, John Smith = JOSM).

Fecha: Introduzca la fecha como: día, nombre del mes, año (por ejemplo, 19 oct 09).

Nombre del lugar: Nombre del sitio de inmersión o descripción de la zona (por ejemplo, entre BostonBeach y Splash Hotel).

Código de sitio: Código secuencial del sitio (por ejemplo, MEX007 = séptimo sitio mexicano).

Cómo se seleccionó: Método utilizado para seleccionar el sitio (por ejemplo, aleatorio estratificado, estratégico estratificado, lugar estratégico de AMP, etc.).

Latitud y longitud: Latitud y longitud registradas para el sitio, corregidas si es necesario a partir de una embarcación u otra posición fija. En su lugar se puede registrar una parada GPS, pero al menos una hoja de datos por sitio debe tener la latitud y longitud reales. Indique el datum que utiliza el GPS (WGS84, etc.).

Tipo de arrecife: Tipo de sistema de arrecifes (por ejemplo, banco, barrera, franja, laguna, plataforma media, parche, plataforma). Si es diferente de lo previsto, describa el tipo de arrecife estudiado.

Zona: Zona de arrecife estudiada (por ejemplo, fondo, cresta, proa). Si es distinta de la prevista, describa la zona de arrecife estudiada.

Profundidad

Exposición Rel.: Exposición relativa al oleaje y al viento como: barlovento, barlovento protegido, sotavento.

Subzona/Hábitat (si Topografía y pendiente/tipo(s) de coral dominante(s): (p. ej., trasero/cerebro; rompedor/ palmata muerto; espolón conocido antes de la inmersión): y surco/Orbicella (es decir, ex-Montastraea); lóbulos de terraza de bajo relieve/pequeño macizo;

Comentarios sobre el sitio (por ejemplo, describa cómo se calcularon la latitud y la longitud)

ENTRADA DE DATOS E INFORMES

Los socios de la GCRMN-Caribe utilizarán una base de datos común para introducir y archivar los datos. Los detalles del portal de entrada de datos y la plataforma de la base de datos están actualmente en desarrollo. El Anexo F del [informe del taller de Curaçao](#) contiene una propuesta de concepto para la plataforma de gestión de datos.

ANEXO 1 - Composición del Comité Directivo de la GCRMN-Caribe

Coordinador Regional/Presidente: [Julie Belmont](#) - [SPAW-RAC](#)

Alessandra Vanzella-Khouri - [UNEP-CEP & SPAW](#)

Copresidenta: Maria Pena - [CERMES](#), Universidad de las Indias Occidentales, Barbados y [Coordinadora Regional de SocMon para el Caribe anglófono](#)

Melanie McField - [Arrecifes sanos para gente sana](#) - Arrecife mesoamericano

Peter Edwards - [Programa de conservación de los arrecifes de coral de la NOAA](#) y Coordinador mundial [de SocMon](#)

Paul Hoetjes - Coordinador de Políticas de Conservación de la Naturaleza para el [Caribe Países Bajos](#)

Ruben Torres - [Reef Check - República Dominicana](#)

Andy Estep - Director/Gerente Científico - [Instituto Waitt](#)

Mark Vermeij - Director de [CARMABI](#) -Curaçao

Marcia Creary Ford- [Universidad de las Indias Occidentales](#) - Jamaica

Jorge Cortés - [Universidad Costa Rica](#)& [CARICOMP](#)

Diana Gómez - [INVEMAR](#)- Colombia

Angelique Brathwaite - Experta independiente

Richard Suckoo - [Unidad de Gestión de Zonas Costeras](#), Gobierno de Barbados

Jean-Philippe Maréchal - IFRECOR - Antillas francesas

ANEXO 2- Categorías utilizadas para los estudios bentónicos

Tabla 1 - Categorías utilizadas para los estudios bentónicos. El método altamente recomendado por la GCRMN-Caribe pretende registrar datos taxonómicos de alta resolución, tal y como se presentan en las categorías detalladas. Si no se dispone de conocimientos taxonómicos (internos o mediante colaboración), los métodos recomendados y obligatorios pretenden registrar datos taxonómicos tal como se presentan en las categorías gruesas.

<u>Coarse categories</u>	<u>Detailed categories</u>	<u>Coarse categories (cont.)</u>	<u>Detailed categories (cont.)</u>	
Stony corals	<i>Acropora cervicornis</i>	Macroalgae/ plants	<i>Dictyota</i>	
	<i>Acropora palmata</i>		<i>Lobophora</i>	
	<i>Acropora prolifera</i>		<i>Sargassum</i>	
	<i>Agaricia agaricites</i>		<i>Styopodium</i>	
	<i>Agaricia humilis</i>		<i>Caulerpa</i>	
	<i>Agaricia fragilis</i>		<i>Halimeda</i>	
	<i>Agaricia grahamae</i>		Branching and calcareous algae (other than CCA)	
	<i>Agaricia lamarcki</i>		<i>Liagora</i>	
	<i>Agaricia tenuifolia</i>		<i>Padina</i>	
	<i>Agaricia undata</i>		<i>Seagrass</i>	
	<i>Colpophyllia breviserialis</i>		<i>Styopodium</i>	
	<i>Colpophyllia natans</i>		<i>Turbinaria</i>	
	<i>Dendrogyra cylindrus</i>		<i>Wrangelia</i>	
	<i>Dichocoenia stellaris</i>		<u>OTHER</u> macroalgae	
	<i>Dichocoenia stokesi</i>		Turf algae	
	<i>Diploria clivosa</i>			Grazed or thin turf algae (substrate visible)
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>			Thick turf algae (substrate not visible)
	<i>Diploria strigosa</i>		Turf algae overgrowing recently dead coral	
	<i>Eusmilia fastigiata</i>		Cyanobacteria	
	<i>Favia fragum</i>			<i>Schizothrix</i>
	<i>Isophyllia sinuosa</i>			Cyanobacterial mats
	<i>Leptoseris cailetti</i>		<u>OTHER</u> cyanobacteria	
	<i>Leptoseris cucullata</i>		Crustose coralline algae (CCA)	
	<i>Madracis carmabi</i>			Crustose coralline algae (CCA)
	<i>Madracis decactis</i>			Gorgonians
	<i>Madracis formosa</i>		<i>Gorgonia</i> spp. (FAN)	
	<i>Madracis mirabilis</i>		<i>Erythropodium</i> (ENCRUSTING)	
	<i>Madracis pharensis/senaria</i>		<i>Muricea</i> (ROD)	
	<i>Manicina areolata</i>		<i>Briareum</i> (ROD)	
	<i>Meandrina meandrites</i>		<i>Plexaura</i> (ROD)	
	<i>Orbicella annularis</i>		<i>Plexaurella</i> (ROD)	
	<i>Orbicella cavernosa</i>		<i>Eunicea</i> (ROD)	
	<i>Orbicella faveolata</i>		<i>Pseudoplexaura</i> (ROD)	
	<i>Orbicella franksi</i>		<i>Pterogorgia</i> (ROD)	
	<i>Mussa angulosa</i>		<i>Iciligorgia</i> (FEATHER)	
	<i>Mycetophyllia aliciae</i>		<i>Pseudopterogorgia</i> (FEATHER)	
	<i>Mycetophyllia danaana</i>		<i>Muriceopsis</i> (FEATHER)	
	<i>Mycetophyllia ferox</i>		<u>OTHER</u> gorgonians	
	<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>		other (invertebrates)	
	<i>Oculina diffusa</i>			
<i>Porites astreoides</i>	<i>Clionid</i> spp.			
<i>Porites branneri</i>	Other encrusting sponges			
<i>Porites divaricata</i>	Vase or barrel sponge			
<i>Porites furcata</i>	Tube or rod sponge			
<i>Porites porites</i>	<u>OTHER</u> sponges			
<i>Scolymia cubensis</i>	Ascidians			
<i>Scolymia lacera</i>	<i>Millepora alcicornis</i>			
<i>Siderastrea radians</i>	<i>Millepora complanata</i>			
<i>Siderastrea siderea</i>	<i>Millepora squarrosa</i>			
<i>Solenastrea bournoni</i>	<i>Stylaster</i> spp.			
<i>Solenastrea hyades</i>	<u>OTHER</u> hydrozoans			
<i>Stephanocoenia michelinii</i>	<i>Palythoa</i> sp.			
<i>Tubastraea aurea</i>	<i>Trididemnum</i> sp.			
<u>OTHER</u> corals	<u>OTHER</u> zoanthids			
	<u>OTHER</u> (invertebrates)			
	Sand	sand		
	Limestone free of overgrowth	Limestone free of overgrowth		
	Rubble (bare)	Rubble (bare)		