
**MANUAL DE MONITOREO
DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES
NATURALES DE COLOMBIA**

Documento preparado por:

Marco E. Pardo Pardo, Biólogo MSc.
Margarita Lopera Mesa, Ingeniera Agrónoma MSc.
Natalia Flórez, Bióloga M.Sc.

**PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
GRUPO PLANEACIÓN DEL MANEJO
PATRIMONIO NATURAL
PROYECTO FAP CONSOLIDACIÓN
Bogotá, D. C., Mayo 2007**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO 1. ASPECTOS CONCEPTUALES E IMPORTANCIA DEL MONITOREO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS.	5
CAPITULO 2. FORMULACIÓN DEL SUBPROGRAMA DE MONITOREO.	9
CAPITULO 3. PUESTA EN MARCHA DEL SUBPROGRAMA DE MONITOREO.	48
CAPITULO 4. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.	51
CAPITULO 5. RETROALIMENTACIÓN.	61
REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	64
DEFINICIONES	68

INTRODUCCIÓN

Esta publicación esta elaborada en concordancia con la Estrategia Nacional de Monitoreo¹ la cual tiene como objetivo general, “Contar con información oportuna y sistematizada del estado y las presiones de los valores objeto de conservación y el logro de los objetivos de conservación de las áreas protegidas” e incluye dentro de sus líneas estratégicas: (1) Participación de actores estratégicos, (2) Manejo de la información, (3) Capacitación, comunicación y divulgación y (4) Financiamiento del Subprograma de Monitoreo de La Unidad de Parques Nacionales de Colombia.

Así mismo, el manual de monitoreo es un instrumento diseñado para orientar la formulación, ejecución y seguimiento de los subprogramas de monitoreo y es el resultado de experiencias compartidas con actores estratégicos y los equipos de las áreas, las Direcciones Territoriales y el Nivel Central. Muestra los elementos conceptuales para abordar el monitoreo de los valores objeto de conservación y las presiones que los afectan y suministra información para verificar el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas protegidas.

Se divide en cinco capítulos, a saber:

Capítulo 1. Aspectos conceptuales e importancia del monitoreo en las áreas protegidas. Explica las bases conceptuales de las acciones de monitoreo, su relación con la planeación del manejo y la importancia de la puesta en marcha del subprograma en relación con el cumplimiento de la misión institucional.

Capítulo 2. Formulación del subprograma de monitoreo. Este capítulo muestra las actividades a desarrollar para la planificación y diseño del subprograma de monitoreo, teniendo en cuenta el plan de manejo del área protegida y los recursos disponibles. Esta orientado a la búsqueda de respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cuál es el objetivo del subprograma de monitoreo?, ¿Qué vamos a monitorear?, ¿Con quién vamos a efectuar las actividades de monitoreo? ¿Qué métodos e indicadores vamos a utilizar? ¿Qué plan de capacitación vamos a desarrollar? y ¿Qué recursos vamos a necesitar?.

¹ Pardo M., Florez N. Sarmiento C. y Lopera M. 2007. Documento Estrategia Nacional de Monitoreo.

Capítulo 3. Puesta en marcha del subprograma de monitoreo. Explica los pasos a seguir para la toma de datos, la sistematización y análisis de la información. Contempla un primer avance en la toma de datos (premuestreo) con el objeto de realizar ajustes al diseño experimental y el desarrollo de una segunda etapa de muestreo que incluye el llenado de las bases de datos y la evaluación de la información.

Capítulo 4. Evaluación y seguimiento. Este capítulo orienta el seguimiento al plan de trabajo del subprograma y la evaluación de los logros y dificultades en el cumplimiento de los objetivos de monitoreo.

Capítulo 5. Retroalimentación. Muestra los aspectos a tener en cuenta para la formulación de ajustes al plan de manejo y la retroalimentación a las estrategias de manejo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos con las acciones de monitoreo.

Se espera que, este documento sea utilizado, discutido y complementado durante los ejercicios de capacitación a funcionarios, actores estratégicos y comunidades locales y que su aplicación sea consecuente con el modelo de planificación propuesto para las áreas protegidas del sistema y sus zonas de influencia.

CAPITULO 1. ASPECTOS CONCEPTUALES E IMPORTANCIA DEL MONITOREO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS.

1.1. Definición.

Cuando el médico desea conocer el estado de salud del paciente, evalúa variables como la temperatura, la presión, el color de los párpados, el color de la cara, el estado de ánimo, entre otros aspectos. Estas observaciones y los análisis de laboratorio brindan al médico información sobre los problemas de salud del paciente, las posibles causas de la enfermedad (la inadecuada alimentación, la falta de ejercicio, los malos hábitos, entre otros) y son la base para la formulación del tratamiento de la enfermedad.

Así mismo, el monitoreo en Parques Nacionales, busca por medio del uso y análisis de indicadores, indagar sobre el estado de conservación de las áreas protegidas y las presiones que las afectan, brindando así, información para el diseño de estrategias que contribuyan a la solución de la problemática ambiental asociada a las áreas protegidas.

Entonces, el monitoreo se puede definir como: *“Es el estudio regular o continua del estado de los valores objeto de conservación del área protegida o de los factores que los afectan, a través de una serie de mediciones tomadas en el tiempo, de uno o más elementos particulares, llamados variables, con el propósito de orientar acciones específicas de manejo (Adaptada de la definición de Sharpe, 1998)”*.

Teniendo que, las actividades de monitoreo se orientan hacia un propósito o fin predeterminado (objetivos de monitoreo) y ofrecen información específica sobre los cambios ambientales: es una herramienta y no un fin en si mismo, que facilita la toma de decisiones antes que sea tarde para actuar.

El monitoreo en la Unidad de Parques se orienta hacia el estudio de cinco componentes principales, a saber:

- Monitoreo de coberturas vegetales y de uso: soportado en los análisis multitemporales.
- Monitoreo de poblaciones de fauna y flora: enfocado al monitoreo de las poblaciones de especies priorizadas en la etapa de formulación del subprograma de monitoreo
- Monitoreo medio físico: factores climáticos, edáficos e hidrológicos, etc.

-
- Monitoreo de las presiones: involucra el monitoreo a las actividades antrópicas que afectan el manejo del área protegida.
 - Monitoreo socioeconómico: busca evaluar el estado de las condiciones socioeconómicas y su relación con la conservación de la biodiversidad.

Cada componente temático lleva consigo sus propios protocolos, indicadores, hojas metodológicas, diseños experimentales, plataformas de información que sirven como herramienta para el manejo estandarizado de la información, facilitando así, la toma de decisiones en el ámbito local, regional y nacional de la conservación *in situ*.

1.2. Importancia de las acciones de monitoreo.

La Unidad de Parques tiene como Misión Institucional: "Garantizar la conservación *in situ* de muestras representativas de la diversidad biológica, ecosistémica y paisajística de Colombia, a través de la administración, manejo y ordenamiento de los Parques Nacionales y promover un sistema nacional de áreas protegidas que congregue el trabajo coordinado de otras iniciativas complementarias de conservación existentes en el país". Por tanto, para evaluar los logros de la gestión institucional cabe efectuar las siguientes preguntas:

¿Estamos logrando la conservación *in situ* de muestras representativas de la diversidad biológica, ecosistémica y paisajística de Colombia?

¿En que medida la administración, manejo y ordenamiento de los Parques Nacionales esta garantizando la conservación de las áreas protegidas?

En la búsqueda de respuestas a dichas preguntas, es donde las acciones de monitoreo revisten gran importancia para la gestión, pues ofrecen información detallada y oportuna sobre el estado de conservación de las áreas y sus valores objeto de conservación y por tanto, evidencian el grado de cumplimiento de la misión institucional. Así mismo, el monitoreo procura la búsqueda de indicadores para medir y divulgar los resultados del impacto de las actividades de administración, manejo y ordenamiento de los Parques Nacionales sobre el logro de los objetivos de conservación.

Existen tres razones por las cuales se hace necesario efectuar un proceso de monitoreo (Chaski, 2005):

- Legislación o control: Para asegurar el mantenimiento de una condición deseable (normas preestablecidas) o facilitar el progreso hacia esta condición.

-
- Regulación: Para observar el desempeño de un ambiente o comunidad. Utilizado para propósitos de manejo en sitios afectados por algún factor de estrés (ruido, contaminación, radioactividad, cuidado médico o ambientes con actividades humanas), o para determinar los rangos o variación de un parámetro dado en un ambiente o comunidad.
 - Detección de cambios incipientes: Orientado a definir y evaluar los tres tipos de cambios que pueden presentarse en la naturaleza (estocásticos: Ej. una epidemia, sucesionales: Ej. efecto de calentamiento o recuperación de un ambiente luego de perturbación y cíclicos: Ej. Interacciones depredador-presa), ya sea que se encuentren de forma independiente, simultánea o superpuesta. En la mayoría de los casos estos estudios están enfocados a evaluar los cambios causados por presiones ocasionadas por las actividades humanas al medio o comunidad natural.

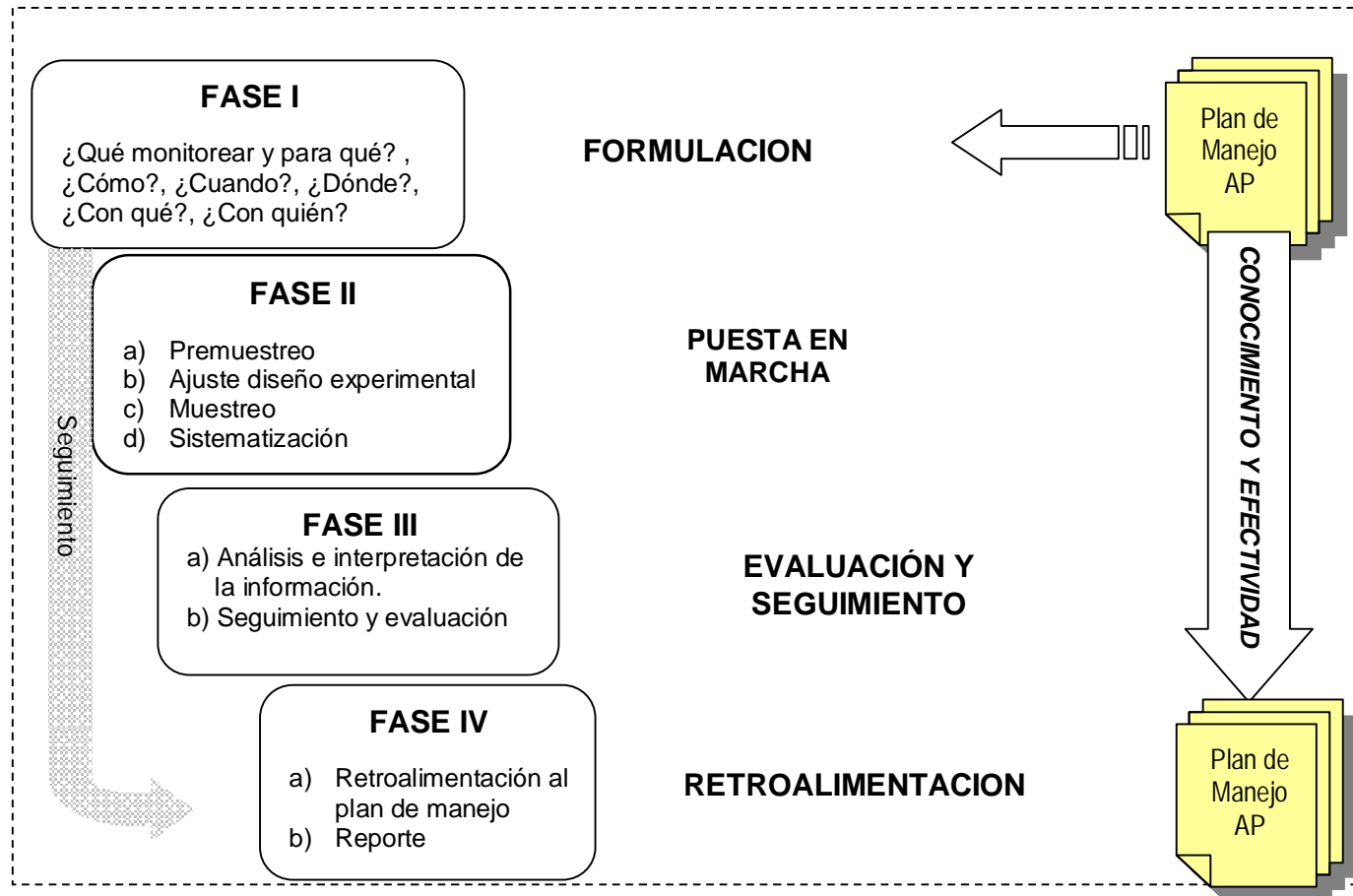
1.3. Fases del subprograma de monitoreo.

El subprograma de monitoreo se lleva a cabo en cuatro fases (**Ver figura 1**):

- Formulación
- Puesta en marcha
- Evaluación y seguimiento.
- Retroalimentación.

Los siguientes capítulos tienen como objeto la explicación detallada de cada una de estas fases, siguiendo las directrices de la estrategia nacional del subprograma de monitoreo.

Figura 1. Fases del subprograma de monitoreo de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (Adaptado de Medina, 2004)



CAPITULO 2. FORMULACIÓN DEL SUBPROGRAMA DE MONITOREO.

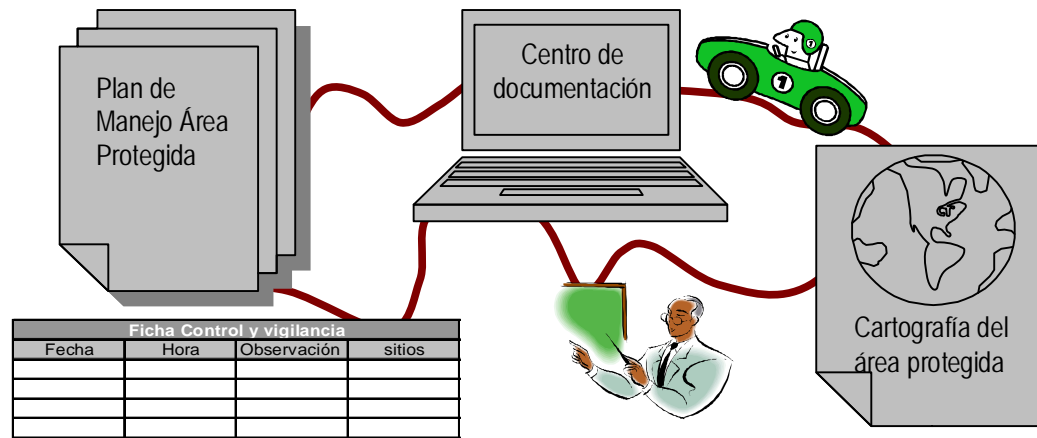
El monitoreo implica la planificación y toma de datos con la intención de resolver preguntas asociadas a los valores objeto de conservación, las presiones que los afectan y la gestión desarrollada en las áreas protegidas. Dentro del monitoreo, el diseño es la etapa más importante ya que, la inadecuada planeación de la forma de recolección y análisis de información puede generar datos inútiles luego de invertir años de trabajo y gran cantidad de recursos.

Para iniciar la planificación del subprograma de monitoreo es necesario responder a las siguientes preguntas ¿Cuál es el objetivo del subprograma de monitoreo?, ¿Qué vamos a monitorear?, ¿Con quién vamos a efectuar las actividades de monitoreo? ¿Qué métodos e indicadores vamos a utilizar? ¿Qué plan de capacitación vamos a desarrollar? y ¿Qué recursos vamos a necesitar?

2.1. ¿Qué vamos a monitorear?

Para resolver esta pregunta es necesario en primera instancia, hacer una revisión del plan de manejo, tener a mano la lista de los Valores Objeto de Conservación, el análisis de presiones que afectan los VOC, el plan estratégico, información asociada a experiencias de monitoreo del AP y el plan de investigaciones. Además, es importante consultar a expertos las prioridades de monitoreo, hacer una revisión de la información secundaria sobre los valores objeto de conservación, de formatos de control y vigilancia, mapa de recorridos, bases de datos sobre amenazas, cartografía, fotografías aéreas, entre otros. En resumen, es importante hacer una revisión de información primaria y secundaria relacionada con el monitoreo en el área protegida **Ver Figura 2.**

Figura 2. Revisión de información secundaria.



Partiendo de la revisión de información secundaria, se inicia el proceso de priorización de los valores objeto a monitorear teniendo en cuenta la metodología de análisis de integridad ecológica, el análisis de las presiones, la vulnerabilidad y el riesgo y la factibilidad de monitoreo según los recursos disponibles en el área protegida . A continuación se explican los pasos para la priorización de los VOCs a monitorear.

Para la priorización de los VOCs a monitorear es necesario tener en cuenta dos aspectos: el primero, el monitoreo de los VOCs que dan cuenta de la Integridad ecológica del área protegida y el segundo, el monitoreo de aquellos valores objeto de conservación en riesgo de deterioro o extinción.

2.1.1. Análisis de integridad.

Este paso permite la priorización de un primer grupo de valores objeto a monitorear según su importancia desde el punto de vista de la integridad ecológica. Para puntualizar los valores objetos más relevantes en la evaluación de integridad, (Parrish et al. 2003), sugieren primero seleccionar sistemas o comunidades ecológicas como objetos de conservación y además de ello identificar especies individuales con características ecológicas únicas que no estén representadas en las comunidades o sistemas ecológicos antes escogidos.

A continuación, se resumen los criterios para seleccionar los valores objeto de conservación más relevantes para el análisis de integridad ecológica²:

2.1.1.1. Criterios principales (Parrish et. al. 2003³)

Criterio 1: Del grupo de valores objeto de conservación establecido en el plan de manejo, definir ecosistemas o comunidades que mayor representen la biodiversidad del área. Las coberturas naturales y los ecosistemas ofrecen el contexto más amplio dentro del cual se pueden conservar las comunidades ecológicas y especies. Ejemplo: Selva húmeda tropical para el Parque Cahuinari o el Bosque andino para el Parque Nacional Natural Orquídeas.

² Zambrano, H. 2007. Evaluación de Integridad Ecológica: Propuesta Metodológica Herramienta para el Análisis de Efectividad en el Largo Plazo en Áreas del Sistema de Parques Nacionales de Colombia.

³ Parrish, J.J. Draun, D.P., Unassch, R.S. 2003 Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. Bioscience 53, 9:841-860.

Criterio 2: Definir igualmente comunidades ecológicas, especies o grupos de especies con características ecológicas únicas, no representadas en los sistemas definidos en el punto 1. En este paso se consideran las especies individuales o grupos de especies que dispersan, viajan o utilizan los recursos de diferentes sistemas ecológicos y por otra parte los atributos importantes de especies (o grupos de especies) de escala regional que deben conservarse en este sitio. Además incluye especies y comunidades ecológicas que tienen requerimientos especiales de conservación o manejo. Ejemplos: La especie *Podocnemis expansa* (Tortuga Charapa del Amazonas) en el Parque Cahuinari, los flamencos *Phoenicopterus ruber* del Parque Nacional Natural Flamencos, la aves *Sula granti* (Sulas o Alcatraz) del Santuario de Fauna y Flora Malpelo, especies focales como el *Tapirus pinchaque* (Danta de montaña) para los Parques Andinos o el *Crocodylus intermedius* (Caimán llanero) en el Parque Nacional Natural La Macarena.

2.1.1.2. Criterios secundarios

Criterio 3: Seleccionar los valores objeto de los grupos 1 y 2 considerados en alguna categoría de riesgo de extinción (Especies: UICN, Libros rojos Colombia, CITES. Ecosistemas: Plan Nacional de Biodiversidad)

Criterio 4: Seleccionar valores objeto de conservación, directamente relacionados con su utilización productiva, mitológica, recreativa o de cualquier otra índole, de importancia estratégica para la conservación de los espacios naturales protegidos y estrechamente vinculadas con actores interrelacionados con el área protegida

Mediante el diligenciamiento de la **Tabla 1** los equipos de las áreas pueden priorizar los VOC claves para el análisis de la integridad ecológica del área protegida, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

1. En la primera columna se anotan los Valores Objeto de Conservación listados en el plan de manejo ordenándolos en tres niveles paisajes-cuencas, ecosistemas-comunidades y poblaciones-especies.

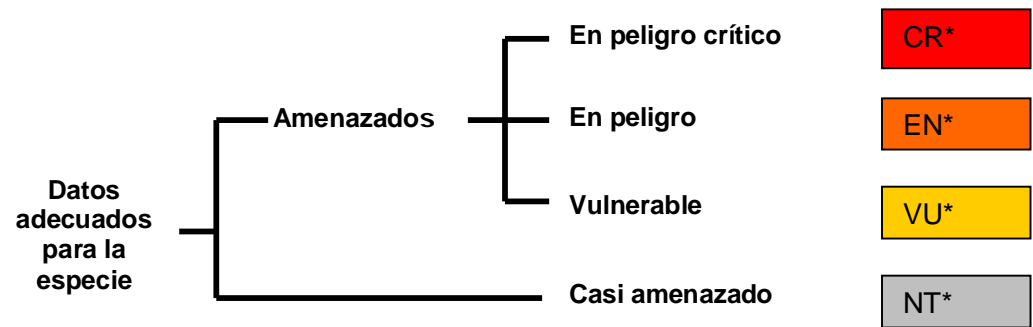
Nota: En caso que el área no tenga lista de VOCs en su plan de manejo se deben seguir los criterios establecidos en el documento de “Análisis de estado y amenaza”⁴ para la selección de los VOC.

2. Las columnas siguientes se llenan colocando el valor de 1 si el VOC cumple con los criterios de integridad ecológica antes mencionados o 0 si no cumplen (**Ver Tabla 2**).

⁴ Montenegro, M. 2005 Análisis de Estado y Amenaza. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Nota: Generalmente, cuando se habla del VOC de mayor representatividad (mayor tamaño - superficie – área), normalmente se trata de la cobertura de vegetación natural o de fondos blandos, arrecifes, etc. para el caso de áreas con ecosistemas marinos.

3. Las columnas correspondientes a los criterios 3 y 4 se diligencian en caso que no se tenga un número limitado de VOCs calificando los criterios 1 y 2. Para la calificación del criterio 3 es necesario revisar el plan de manejo y los libros rojos de especies amenazadas de Colombia con el objeto de identificar si las especies están reportadas en algunos de los siguientes niveles de amenaza:



***En peligro crítico (CR)** El taxón enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.

***En peligro (EN)** El taxón enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano sin alcanzar el estado “en peligro crítico”

***Vulnerable (VU)** Evidencias disponibles del taxón indican que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

***Casi amenazado (NT)** cuando al evaluar el taxón éste no cumple con los criterios para las tres categorías anteriores, pero está cercano a calificar como vulnerable, en un futuro cercano.

4. Para calificar el criterio 4 es necesario conocer el uso del VOC por parte de las comunidades locales. Ejemplo: especies de valor sagrado, uso medicinal, alimenticio, artesanal, etc. Una vez diligenciados los campos se efectúa la sumatoria de filas y se seleccionan los VOCs que arrojan un puntaje mayor de 2 y se llevan al paso 7 para evaluar los criterios de factibilidad de monitoreo.

Tabla No 1 Criterios de integridad ecológica para la selección de VOCs.

VOC Integridad ecológica Estado	CRITERIOS PRINCIPALES		CRITERIOS SECUNDARIOS	
	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIOS 3	CRITERIO 4
	Representativos	Singulares	Estado de Amenaza	Uso
PAISAJE				
CUENCAS				
ECOSISTEMA-COMUNIDADES				
POBLACIONES - ESPECIES				
mamíferos				

Tabla N° 2 Criterios y escalas de calificación.

CRITERIOS	SI CUMPLE EL CRITERIO	NO CUMPLE EL CRITERIO
Criterio 1	1	0
Criterio 2	1	0
Criterio 3	1	0
Criterio 4	1	0

2.1.2. Análisis de presión.

Para enfocar las intervenciones de manejo y reducir el deterioro de los VOC o elementos de la biodiversidad, es importante reconocer cuáles son las causas directas de su deterioro o pérdida. A continuación mencionamos las principales causas directas que afectan la biodiversidad⁵:

- La expansión de la frontera agropecuaria y la colonización, la producción de madera, el consumo de leña, los incendios forestales, la construcción de obras de infraestructura vial y los cultivos ilícitos, generan deforestación y transformación de las coberturas naturales de las áreas protegidas.
- La introducción de especies foráneas e invasoras causan directamente pérdida de diversidad biológica mediante la competencia y desplazamiento de especies nativas.
- La sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies silvestres de fauna o flora para el consumo doméstico o la comercialización, ocasionan reducción en el tamaño de las poblaciones y la erosión genética de la especie.
- La contaminación resultante de las actividades industriales y domésticas que alteran el medio natural. Las alteraciones pueden ser temporales si el medio tiene la capacidad de volver a su estado natural, sin embargo en muchas ocasiones los niveles sobrepasan la capacidad de carga de los ecosistemas.

Por medio del llenado de la **Tabla 3** (Paso 2) se logra identificar los VOC más amenazados por presiones directas originadas por causas humanas, a saber:

1. En la primera columna se anotan los Valores Objeto de Conservación listados en el plan de manejo.

⁵ Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Planeación Nacional, PNUMA, UICN, 1996. COLOMBIA biodiversidad Siglo XX: Propuesta técnica para la formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad. Editado por: Maria Claudia Fandiño y Paola Ferreira. 254p. Colombia.

2. En las primeras celdas de las columnas subsecuentes se registran las amenazas que afectan el área protegida y en consecuencia a los VOC durante los últimos años.

3. Una vez el equipo tiene la lista de presiones directas y los VOC, procede a evaluar el nivel del impacto de las presiones directas según la escala reportada en la **Tabla 4**, teniendo en cuenta la experiencia del equipo del área, el conocimiento tradicional de las comunidades locales e información de expertos.

4. Terminada la evaluación de cada VOC se suman los valores de cada fila y se promedian según el número de presiones reportadas. Luego cada promedio se clasifica según los criterios reportados en la **Tabla 5** y se obtienen los VOCs con mayor nivel de amenaza.

Nota: El análisis de presiones es la base para la formulación de los indicadores y variables que permiten medir la presión sobre los valores objeto de conservación.

Tabla 3. Priorización de los VOC amenazados por las presiones directas⁶:

LISTA VOC del área protegida	PRESIONES DIRECTAS CAUSADAS POR HOMBRE												ESPECIES AMENAZADAS	
	Uso, extracción de recursos						Descarga sedimentos	Turismo desordenado	Ocupación humana	Especies introducidas	Actividades agropecuarias	Otras		Otras
	Pesca	Caza	Tala	No maderables	Minería	Contaminación								
PAISAJE														
CUENCAS														
ECOSISTEMA-COMUNIDADES														
POBLACIONES - ESPECIES														
mamíferos														
Aves														
otros grupos taxonómicos														

⁶ Sharpe, Ch. Manual de Monitoreo del Sistema de Parques de Venezuela. Comisión Europea, Inparques, Econatura, WCS. Venezuela 1998.

Tabla 4. Escala de calificación del impacto de la presión directa.

CRITERIOS Y ESCALAS DE CALIFICACION	
Ningún efecto o impacto	0
El efecto o impacto es bajo	0,5
El efecto o impacto es medio	1
El efecto o impacto es alto	2
El efecto o impacto es muy alto	4

Tabla 5. Rango de amenaza.

CRITERIOS Y ESCALAS DE CALIFICACION	
Amenaza baja	1 a 2
Amenaza media	2,5 a 3
Amenaza alta	3,5 a 4

PASO 3**Vulnerabilidad de los ecosistemas****2.1.3. Análisis de vulnerabilidad.****2.1.3.1. Vulnerabilidad de ecosistemas.**

Luego del análisis de presiones es necesario encontrar la vulnerabilidad de especies y de ecosistemas aplicando los pasos 3 y 4 del aplicativo. El modelo de planificación señala que, la vulnerabilidad es uno de los componentes en el análisis del riesgo de deterioro o extinción de los VOC y su definición puede ser entendida como aquellas características intrínsecas de una especie, comunidad o ecosistema que la hace más susceptible o incapaz de enfrentar los efectos adversos de las amenazas externas (presiones humanas o naturales).

Vulnerabilidad = (sensibilidad) menos (adaptabilidad autónoma + adaptabilidad planeada)⁷

La sensibilidad: Puede ser entendida como la capacidad innata de los elementos de la biodiversidad para reaccionar frente a las diversas presiones que alteran su funcionamiento, estructura y composición. Por ejemplo, para los relictos de bosques secos el cambio climático puede influir indirectamente sobre el ecosistema ocasionando un incremento en las temperaturas y reducción en los niveles de precipitación e incrementa la probabilidad de incendios.

La adaptabilidad autónoma: Hace referencia a la resiliencia del ecosistema, que le permite recuperarse después de una perturbación. Resulta generalmente de la interacción entre elementos del sistema, encontrando que, los ecosistemas más diversos son más resilientes (Noss, 2001)⁸. Esta capacidad de adaptación depende del estado y de las presiones directas sobre los ecosistemas.

⁷ Locatelli, B. 2006 Vulnerabilidad de los bosques y sus servicios ambientales al cambio climático. Documento de respaldo para la primera reunión del Proyecto TropFCCA (Bosques Trópicos y Adaptación al cambio climático) CIRAD-CATIE , CIFOR Abril 2006.

⁸ Noss, R., 2001 Beyond Kyoto: Forest management in a time of rapid climate change. Conservation biology 15 (3): 578-590.

La adaptabilidad planeada: Aunque los bosques se pueden adaptar de manera autónoma a ciertos cambios, es muy importante ayudar en este proceso (Spittlehouse & Stewart, 2003)⁹. Muchas medidas de conservación de los bosques buscan reducir las presiones directas. A nivel de paisaje, la adaptación tiene como objetivo evitar la fragmentación y fomentar la conectividad de ecosistemas, en busca de conservar la diversidad de ecosistemas representativos. Ejemplo los procesos de restauración ecológica participativa.

Llenando la **Tabla 6**, se desarrolla una propuesta de análisis de vulnerabilidad de ecosistemas la cual adopta los criterios utilizados por Van Wyngaarden y Fandiño-Lozano (2002)¹⁰ en el estudio de caso del análisis de la vulnerabilidad del Parque Nacional Natural Los Nevados (Arango, N. y Chávez, ME 2003¹¹).

A continuación se enumeran los pasos para el llenado de la tabla:

1. La primera columna muestra los criterios para analizar el nivel de vulnerabilidad de los ecosistemas teniendo en cuenta las amenazas de accesibilidad al área protegida y la explotación de la demanda de recursos por parte de las poblaciones humanas ubicadas en el entorno del área protegida.
2. La segunda columna presenta los descriptores principales de las amenazas de accesibilidad al área protegida y la explotación de la demanda de recursos (para este análisis es indispensable contar con el conocimiento de los funcionarios del área, las comunidades locales y con estudios de análisis multitemporales).
3. La columna siguiente, muestra el valor que debe asignarse a cada ecosistema en caso que se relacione con algún descriptor.
4. En la fila superior derecha se coloca la lista de ecosistemas reportados para el área protegida.
5. En las columnas siguientes debajo de cada tipo de ecosistema se asignan los valores correspondientes a cada descriptor seleccionado y se promedian los datos.
6. Por último se toma el valor promedio por cada ecosistema y se evalúa su grado de vulnerabilidad teniendo en cuenta los criterios reportados en la **Tabla 7**.

⁹ Spittlehouse & Stewart, 2003 Adaptation to climate change in forest management. BC Journal of Ecosystems and Management 4 (1): 1-11.

¹⁰ Van Wyngaarden y Fandiño-Lozano, 2002. Parque Nacional Natural Los Nevados. Un caso de selección y zonificación de áreas de conservación biológica. Pontificia Universidad Javeriana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo. Departamento de Biología y Territorio – IDEADE- Bogotá Colombia.

¹¹ Arango, N., & Chávez, M.E. 2003 Aportes conceptuales a la discusión de vulnerabilidad de áreas protegidas, (pp. 8p) IAvH. Memorias V Congreso Interno IAvH. Bogotá

Tabla 6. Análisis de vulnerabilidad de ecosistemas

CRITERIO	DESCRIPTOR	valor	LISTA DE ECOSISTEMAS									
Accesibilidad al área protegida												
A. Conexión del valor objeto de mayor representatividad en el AP con otros parches del área circundante	Conexión adecuada	0										
	Conexión muy fragmentada	1										
	Aislado completamente	2										
B. Existencia de infraestructura (senderos, vías, obras puentes, puertos, embalses, etc)	Muy pocas y de bajo impacto	0										
	Pocas y de mediano impacto	1										
	Numerosas y de diversos impactos	2										
C. Uso del territorio	Poco significativos	0										
	Actividades de uso en el área de influencia que amenazan la integridad de la del área	2										
D. Forma del terreno	Estable (topografía plana)	0										
	Inestable (con pendientes muy marcadas, dinámica fluvial, tectónica o vulcanismo activo ocasionando dinámicas que transforman el paisaje)	2										
Explotación y demanda de recursos												
E. Explotación o demanda de recursos (soportar con mapas de distribución de la población contigua al PNN y registros del DANE del tamaño de la población)	Poblaciones humanos pequeños en el área de influencia del PNN	0										
	Poblaciones medianas	1										
	Poblaciones grandes	2										
		TOTAL										

Tabla 7. Grado de vulnerabilidad de los ecosistemas.

CRITERIOS Y ESCALAS DE CALIFICACION	
Vulnerabilidad baja	1 a 2
Vulnerabilidad media	2,5 a 3
Vulnerabilidad alta	3,5 a 4

PASO 4**Vulnerabilidad de las especies****2.1.3.2. Vulnerabilidad de especies.**

Para el análisis de la vulnerabilidad de especies, poblaciones o comunidades biológicas es necesario tener en cuenta que hay especies más propensas al deterioro o la extinción que otras, como son las especies o comunidades raras, que cumplen características como rangos geográficos estrechos, poblaciones escasas, tamaño de la población pequeño, bajas densidades poblacionales y que necesitan rangos de acción amplio, etc. (Primack, 1993¹²).

El procedimiento para el análisis de la vulnerabilidad de las especies o taxones, valores objeto de conservación se llevará a cabo diligenciando la **Tabla 8** por medio de los siguientes pasos:

1. La primera columna presenta los criterios para analizar el nivel de vulnerabilidad de las especies, a saber (Adaptado de Kattam, 1992¹³):

- A. Distribución geográfica: especie endémica a la región del área protegida.
- B. Especificidad de hábitat: requerimientos específicos de la población
- C. Abundancia: población pequeña y en disminución.
- D. Estado amenaza: esta reportada en libros rojos de especies amenazadas de Colombia.

Nota: En muchos casos, se carece de información sobre los VOC en el ámbito local, por consiguiente se sugiere el desarrollo de proyectos de investigación para la evaluación de los criterios antes mencionados.

¹² Primack, R.B. 1993. Essential of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. USA En Arango N. y Chaves, M.E. 2003. Aportes conceptuales a la discusión de vulnerabilidad de áreas protegidas, (pp. 8p) IAvH. Memorias V Congreso Interno IAvH. Bogotá.

¹³ KATTAM G.H. 1992. Rarity and vulnerabilidad: the birds of the Cordillera Central of Colombia. Conserv. Biol. 6: 64-70.

-
2. La segunda columna muestra los descriptores principales para cada uno de los criterios.
 3. La tercera columna muestra el valor que debe asignarse a cada VOC en caso que este relacionado con algún descriptor.
 4. En la fila superior derecha se coloca la lista de VOC con mayor grado de amenaza identificados en el PASO 2.
 5. Luego en las columnas siguientes debajo de cada VOC se asignan los valores correspondientes al descriptor seleccionado y se promedian los datos.
 6. Por último se toma el valor promedio por cada VOCs y se evalúa su grado de vulnerabilidad teniendo en cuenta los criterios reportados en la **Tabla 9**.

Tabla 8. Análisis de vulnerabilidad de los VOC de fauna o flora.

CRITERIO	DESCRIPTOR	valor	LISTA DE ESPECIES MÁS AMENAZADAS PASO 2							
A. distribución geográfica de la especie	Especies de distribución global	0								
	Especies distribuidas en América (incluye las especies migratorias)	0,5								
	Especies de gran tamaño y amplio rango de hábitat	1								
	Distribución geográfica restringida (endemismos locales, regionales o nacionales) o especies de distribución agregada (se concentran en lugares específicos)	2								
B. Especificidad de hábitat (soportado por información secundaria o consulta a expertos)	Amplio	0								
	Restringido	2								
C. Abundancia local (soportado por revisión bibliográfica o consulta a expertos, o investigaciones efectuadas en el AP)	Abundante	0								
	Escaso	2								
D. Estado de amenaza (libros rojos o consulta a expertos)	No reportado	0								
	Datos insuficientes	0,5								
	Bajo riesgo/ casi amenazado	1								
	Vulnerable/Critico/ En peligro	2								
		TOTAL								

Tabla 9. Nivel de vulnerabilidad de cada especie.

CRITERIOS Y ESCALAS DE CALIFICACION	
Vulnerabilidad baja	1 a 2
Vulnerabilidad media	2,5 a 3
Vulnerabilidad alta	3,5 a 4

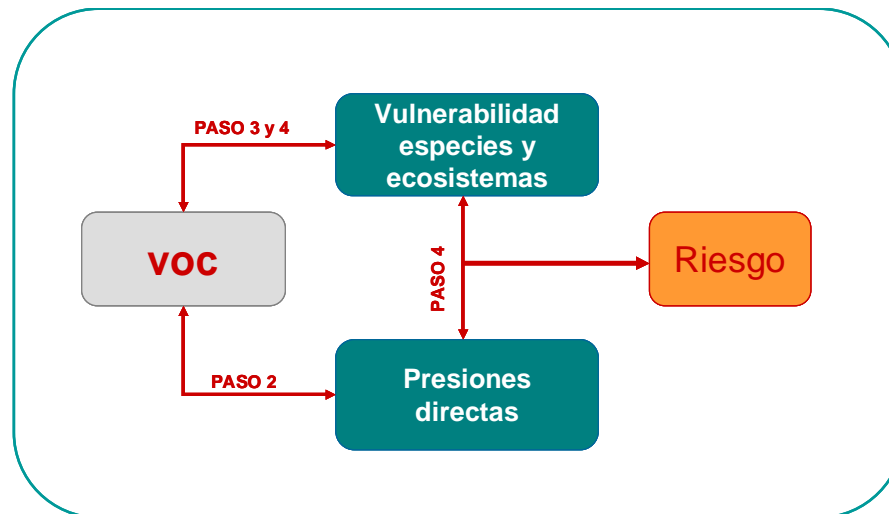
PASO 5 Riesgo de los VOC

2.1.4. Análisis del riesgo.

El riesgo de deterioro o extinción de los Valores Objeto de Conservación esta determinado por dos situaciones (**Figura 3**).

RIESGO = PRESIÓN DIRECTA + VULNERABILIDAD

Figura 3. Análisis de riesgo.



El Riesgo: Puede definirse como el peligro que presentan los VOC de deteriorarse y alcanzar grados irreversibles de cambio que los conduzcan a la extinción en un futuro cercano. Un ecosistema, especie o comunidad esta extinto, cuando no hay duda que el último parche o individuo ha desaparecido o muerto. Es decir que, estudios exhaustivos de su distribución, hábitat conocidos o esperados, en los momentos apropiados (estacionales, anuales, etc.) y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo o parche. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados y para el caso de especies de fauna y flora se debe tener en cuenta los ciclos y formas de vida del taxón (Adoptado de UICN, 1994¹⁴).

Un ecosistema esta “**deteriorado**” cuando ha perdido cualquiera de sus funciones o estructura como consecuencia de una perturbación, cuando la alteración va más allá de la capacidad de carga de los ecosistemas estos pueden llegar a niveles en los cuales no pueden regenerarse por si solos, necesitando la intervención humana. Un ecosistema deteriorado es incapaz de recuperar su condición normal hasta las condiciones originales debido a que uno o más de sus atributos claves han sido modificados, no obstante pueden ser productores de bienes y servicios para la sociedad (Brown & Lugo, 1994)¹⁵.

Un ecosistema esta “**degradado**” cuando la alteración llega muy lejos y se pierde la capacidad para generar bienes o servicios ambientales; en el extremo de la alteración, la degradación conduce a la creación de tierras marginales y su salida del ciclo productivo (abandono parcial o total) e impulsa la alteración de otros ecosistemas, conservados para satisfacer la demanda de las poblaciones.

Bajo el contexto anterior, el procedimiento para seleccionar los VOC que están en mayor riesgo probablemente demandaría estudios más rigurosos de impacto ambiental que determinen si un VOC esta degradado o al borde de la extinción. Sin embargo lo que propone el presente manual es una ruta sencilla para identificar los VOC que pueden estar en riesgo.

Es así como, para el análisis del riesgo se retoman los resultados de los PASOS 2, 3 y 4 (análisis de amenazas, análisis de vulnerabilidad de ecosistemas y análisis de vulnerabilidad de especies) y se diligencia la **Tabla 10** por medio de los siguientes pasos:

1. En la primera columna se listan los Valores Objeto de Conservación del Plan de manejo priorizados en los PASOS 2, 3 y 4, es decir los que presentan mayor grado de amenaza y vulnerabilidad.

¹⁴ UICN, 1994. Categoría de las listas rojas de la UICN

¹⁵ Brown & Lugo, 1994. Protocolo Distrital de Restauración ecológica. DAMA. 200?

-
2. En la segunda columna se registran los valores del grado de amenaza de los VOCs priorizados en el PASO 2.
 3. En la tercera columna se registra el valor obtenido de vulnerabilidad de los ecosistemas priorizados en el PASO 3.
 4. En la cuarta columna se registra el valor obtenido de vulnerabilidad para las especies de fauna y flora priorizadas en el PASO 4.
 5. Seguidamente se obtiene el valor promedio por cada fila y se evalúa el grado de riesgo de cada VOC teniendo en cuenta los criterios reportados en la **Tabla 11**.

Tabla 10. Identificación del nivel de riesgo de los VOC del área protegida.

VOC	Presionados PASO 2	VULNERABILIDAD		VOC RIESGO
		Ecosistemas PASO 3	Especies PASO 4	
PAISAJE				
CUENCAS				
ECOSISTEMA-COMUNIDADES				
POBLACIONES - ESPECIES				
mamíferos				

Tabla 11. Nivel de riesgo de los VOCs.

CRITERIOS Y ESCALAS DE CALIFICACION	
Riesgo bajo	1 a 2
Riesgo medio	2,5 a 3
Riesgo alto	3,5 a 4

PASO 6**Factibilidad de monitoreo****2.1.5. Factibilidad de monitoreo.**

Este paso permite evaluar la factibilidad de monitoreo de los VOCs teniendo en cuenta:

- Posibilidad de acceso a los sitios donde se encuentran ubicados los VOCs.
- Recursos disponibles.
- Información línea base sobre los VOCs.
- Método requerido.
- Costo en la toma de datos.
- Relación con las estrategias de manejo.

Para avanzar en la evaluación de la factibilidad se propone el llenado de la **Tabla 12**:

1. Se coloca la lista de los VOCs priorizados por el análisis de integridad (PASO 1), el ejercicio de presión (PASO 2) y el análisis de riesgo (PASO 5).
2. Se evalúa la factibilidad del monitoreo de dichos VOCs (si es factible o no es factible) con esta información se toman los VOCs factibles y se incluyen en las acciones de monitoreo de corto plazo. El resto de VOCs pueden ser monitoreados en el marco de proyectos de investigación, a través de convenios con otras instituciones o ser incluidos en los planes de monitoreo de largo plazo.

Tabla 12. Factibilidad de monitoreo de los VOCs.

CRITERIO	VOC priorizados	Factibilidad de monitoreo	
		Corto plazo	Largo plazo
INTEGRIDAD ECOLÓGICA			
PRESIÓN			
RIESGO			

2.2. ¿Para que vamos a desarrollar acciones de monitoreo?

Cuando se enuncia el ¿para que?, la respuesta se enfoca a la definición de los objetivos de monitoreo, los cuales deben estar orientados a conocer el cambio del estado de los VOC y de las principales amenazas y medir el efecto de las acciones para reducir los problemas asociados a los objetos de conservación del área protegida.

Para ello, es aconsejable antes de la formulación de los objetivos de monitoreo plantear preguntas que se puedan contestar en un tiempo determinado, que se puedan comparar, sean interesantes, directas y sencillas y estén relacionadas con los VOCs priorizados y sus presiones, por ejemplo:

“¿Cuáles son las especies de árboles maderables que han disminuido?”

“¿Cuáles son las especies de árboles maderables de mayor provecho comercial?”

“¿Cuántos y dónde se han efectuado los registros de infracciones por tala?”

“¿Cómo es la densidad de especies de árboles maderables en los sectores de mayor extracción?”

Se sugiere formular preguntas que incluyan las siguientes palabras: ¿Cómo? ¿Cuáles?, ¿Cuántos?, ¿Dónde?, ¿Qué cantidad?, ¿Cómo varia? ¿Cómo es?, ¿Cuál es la magnitud?, ¿Cuál es la diferencia? y construir preguntas comparativas donde lleve implícito el concepto de fondo de lo que queremos comparar y la razón del por qué comparar.

Volviendo al primer ejemplo de las especies de árboles maderables, la pregunta ¿cómo es la densidad de especies maderables en los sectores aledaños a los sitios de extracción? lo mejor es agregar a la pregunta la comparación: ¿cómo es la densidad de especies de árboles maderables en los sectores aledaños a los sitios de extracción y la densidad en sitios no intervenidos? ya que, la respuesta a esta pregunta permitiría en un futuro, determinar cuál es la condición normal de las especies, proponer un manejo adecuado en los sitios afectados e identificar los bancos de germoplasma de las especies para proponer acciones de restauración.

Así mismo, las preguntas deben motivar la colecta de la información, evitando que sean demasiado obvias y complejas, por ejemplo:

OBVIA: ¿Dónde hay más especies maderables en el sitio de extracción o en las zonas no intervenidas por la tala?

COMPLEJA: ¿Cuál es la diferencia en la tasa de regeneración de las especies de árboles maderables entre los ecosistemas del área protegida y las zonas aledañas?.

Igualmente, las preguntas deben ser fáciles de entender y fáciles de responder, es decir, el logro de la respuesta no debe implicar el uso de equipos muy costosos y necesite poner a prueba muchos factores a la vez, por ejemplo: ¿Cuál es el cambio en la diferencia en la tasa de evapotranspiración de las especies maderables en los sitios más degradados respecto a los más conservados?. Responder esta pregunta demanda que, la toma, análisis e interpretación de los datos sea efectuada por un especialista, el cual a su vez debe tener equipos y software específico patrocinado por alguna Universidad.

El ejercicio de formular preguntas de monitoreo ayuda a precisar hacia donde dirigir las acciones y ofrece mayor claridad para decidir cuáles son los objetivos del subprograma. Retomando la pregunta ¿cómo es la densidad de especies de árboles maderables en los sectores aledaños a los sitios de extracción y la densidad en sitios no intervenidos? El objetivo de monitoreo sería: evaluar la densidad de especies de árboles maderables en los sectores aledaños a los sitios de extracción y la densidad en sitios no intervenidos. Así mismo, deben formularse preguntas y objetivos para evaluar las presiones asociadas al deterioro de las especies maderables en el área. Es necesario recordar que, los objetivos de monitoreo deben estar relacionados con los VOCs priorizados por el subprograma y permitir la evaluación de el impacto de la gestión de las estrategias de manejo.

Luego de tener la lista de preguntas y los objetivos de monitoreo se seleccionan los indicadores de estado de los VOCs priorizados y los indicadores de presión. La **Tabla 13** orienta la formulación de los objetivos de monitoreo y la selección de los indicadores de estado de los VOCs.

Tabla 13. Tabla de apoyo para la formulación de los objetivos de monitoreo e indicadores.

VOC priorizados	Preguntas claves	OBJETIVO MONITOREO	Atributo a monitorear	Indicador seleccionado

2. 3. ¿Que métodos vamos a utilizar?

2.3.1. Medidas indirectas.

Luego de seleccionar los valores objeto a monitorear y definir los objetivos de monitoreo, es necesario continuar con la selección de indicadores de monitoreo.

Los indicadores pueden definirse como: *“Variable o relación entre variables (índice) de cuya medición se pueden obtener el referencias ciertas sobre la evolución del sistema en el que está inmersa. Las variables indicadoras son aquellas sensibles a cambios y tendencias de origen natural o humano, incluyendo el manejo”* (Castell, 1999)

El Sistema de indicadores del Sistema de Parques Nacionales, al igual que otras entidades del Sistemas de Información Ambiental Colombiano, adoptó las propuestas de construcción de indicadores implementadas por el Instituto Alexander von Humboldt y el Departamento Nacional de Planeación, bajo el propósito de propender por el trabajo coordinado y evitar duplicar esfuerzos en la recolección de información.

Los indicadores pueden clasificarse en indicadores de presión – estado – respuesta, a saber:

2.3.1.1. Indicadores de estado.

Expresan la calidad del medio ambiente y los aspectos de cantidad y cualidad de los recursos naturales (OCDE, 1993). Coherentes con la secuencia del modelo de planificación, el **estado** es representado por la calidad de los valores objeto de conservación. En este orden de ideas el Sistema de Parques Nacionales adopta el enfoque planteado por Rosnay (1975)¹⁶ de la teoría general de sistemas o también conocido como el enfoque ecosistémico, *“el cual permite ensamblar y organizar los conocimientos para una mayor eficacia en la acción; engloba la totalidad de los elementos del sistema, sus interacciones y sus interdependencias. El mismo autor, define el sistema como un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados jerárquicamente en función de un fin”*.

¹⁶ Rosnay, Joel de 1975 Citado en: Teoría General de Sistemas. Autores: Antonio Flórez y Javier Thomas. Revista Cartográfica 61. Enero a Junio 2002

En este contexto, las áreas protegidas adoptando el enfoque ecosistémico construye la metodología para el análisis de la Integridad ecológica, la cual pretende identificar las características comunes entre muchas clases distintas de sistemas o VOC, y busca destacar y analizar los atributos más fundamentales: composición, estructura y función¹⁷ (Primark et al. 2001)¹⁸, con el propósito de obtener información sobre la calidad o el estado de los VOC.

2.3.1.2. Indicadores de presión

Como su nombre lo indica, describen las presiones sobre el medio ambiente y los VOCs, ejercidas por las actividades humanas las cuales cambian la calidad y la cantidad de los recursos naturales. Pueden clasificarse en dos tipos: (1) Directos: uso de los recursos y amenazas por eventos naturales. (2) Indirectos: relacionados con elementos económicos, población humana, entre otros (IAVH, 1997).

2.3.1.3. Indicadores de respuesta Social

Usados para representar las acciones asumidas por la sociedad para responder a los cambios ambientales (y excluyendo deliberadamente las respuestas intrínsecas de los propios ecosistemas) mediante políticas ambientales específicas y políticas económicas generales y sectoriales (OCDE, 1993).

2.3.1.4. Niveles de avance para la selección de indicadores

Debido a la complejidad de las interacciones ambientales, se debe actuar con mucho realismo al momento de formular indicadores de monitoreo en el Sistema de Parques Nacionales. Por tanto, se adopta y ajusta la propuesta de Aauri (2004), en la cual se presentan tres niveles de avance en la formulación de indicadores, basados en las premisas de flexibilidad y adaptación a los medios y recursos disponibles, a saber:

Nivel I: Conformado por un conjunto de indicadores básicos de estado y presión, los cuales fueron seleccionados por su facilidad de medición, teniendo en cuenta los recursos disponibles (técnicos, de información, de logística, etc.) y el conocimiento que tiene el grupo del área de los mismos.

¹⁷ **Composición:** Componentes físicos y bióticos de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización. **Estructura:** La disposición u ordenamiento físico de los componentes de cada nivel de organización. **Función:** la variedad de procesos e interacciones que ocurren entre los componentes biológicos

¹⁸ Primark, R., Roíz, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., & Massardo, F. Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas. (Primera ed.) México: Fondo de Cultura Económica, 796p, 2001

Nivel II: Conformado por los indicadores de estado y presión del nivel I e indicadores de mayor cobertura y complejidad. Puede incluir indicadores de estudio de la función de los VOCs que no hayan sido considerados en el nivel I.

Nivel III. Consta de los indicadores de estado y presión del nivel II articulados con todos los procesos priorizados por el área, buscando adecuar un número ideal de estaciones y frecuencia de muestreo. Pueden incluir indicadores de función que no hayan sido considerados en el nivel II para la comprobación de hipótesis ecológicas que requieran montajes muy especializados.

Cabe anotar que, para seleccionar un buen indicador de monitoreo es necesario tener en cuenta (Adaptado de SINIA):

- Que sea claro y de fácil colección, medición e interpretación de sus resultados.
- Que sea de bajo costo y sea factible de medir a lo largo del tiempo
- Que sirva para pronosticar tendencias de cambio en el tiempo
- Deben indicar los cambios en el objeto o la presión antes de que se lleguen a situaciones críticas.
- Tener conocimiento y referencia sobre el indicador propuesto
- Debe permitir observar, monitorear y evaluar un fenómeno en diferentes tiempos y espacios, de tal manera que facilite su comparación con otros indicadores o variables que busquen describir fenómenos con características semejantes.
- Se puede registrar y analizar en términos cuantitativos y cualitativos.

2.3.1.4. Formulación de hojas metodológicas.

Luego de la definición de los indicadores y el diseño experimental, es importante avanzar en la formulación de las hojas metodológicas, las cuales buscan la descripción sintética de los elementos necesarios para comprender y medir un indicador.

Es un “documento de identidad”, en la medida que define la naturaleza y pertinencia del indicador, incluye la fórmula y el proceso de cálculo, las limitaciones y alcances de la medición, así como también las fuentes y la disponibilidad de los datos para su cálculo.

Adicionalmente, la hoja metodológica reseña las investigaciones en las cuales se ha medido este indicador, e ilustra su aplicación con ejemplos numéricos y gráficos, con base en los estudios ya realizados. La hoja metodológica buscan garantizar la validez y la replicabilidad en la medición y el análisis de cada indicador y en esa medida permite hablar un lenguaje común entre los usuarios (Ortiz et al, 2004)¹⁹. La **Tabla 14** muestra el formato general de las hojas metodológicas²⁰:

Tabla 14. Formato propuesto para la elaboración de hojas metodológicas.

NOMBRE INDICADOR	
Descripción	
Unidad de medida	
Periodicidad	
Información requerida	
Metodología	
Formula	
Rango	
Responsabilidad del usuario	
Presentación de los resultados	
Comentarios	
Fuente Bibliográfica	

¹⁹ Ortiz N., Betancourth J.C., Bernal N.R. y López M.O. 2004. Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en Colombia: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Serie: Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Política de Biodiversidad. 57 p. Banco Mundial **GEF**

²⁰ WWF y UAESPNN Memorias Reunión Indicadores Calí. 2006 Documento Interno.

2.3.2. Medidas directas

En algunos casos no se requiere usar indicadores para la toma de la información sobre el estado de los valores objeto de conservación y sus presiones, es posible hacer mediciones directas de las variables a monitorear. Ejemplo de ello, es cuando se quiere conocer el número de hectáreas de bosque seco tropical o el número de hectáreas destinadas a la agricultura, estas variables se pueden medir mediante un análisis de coberturas o se quiere conocer el número de habitantes del área protegida, este dato se puede obtener de encuestas a las comunidades, los reportes del DANE o los planes municipales de desarrollo. Es importante que, el grupo de monitoreo defina los casos en los que requiere formular indicadores o utilizar variables de medición directa.

2.3.3. Diseño experimental.

Considerando la heterogeneidad de los VOC que puedan ser priorizados para el monitoreo al igual que la diversidad de áreas protegidas, el presente manual no pretende brindar la explicación de todas las metodologías requeridas para la colecta de datos, sino brindar las consideraciones generales a tener en cuenta en todo diseño experimental. Es recomendable para la formulación del diseño experimental y el análisis de los datos, buscar el apoyo de expertos y generar acuerdos con universidades y centros de investigación interesados en participar en este proceso.

El diseño de experimentos incluye el análisis estadístico y se define como el proceso de planear todos los pasos que deben darse, y el orden que debe seguirse, en la recolección y posterior análisis de la información requerida para estudiar un problema de investigación. Para obtener la mayor cantidad de información y precisión con el mínimo costo y el menor número de datos, los diseños deben ser simples y fáciles de aplicar. A continuación se indican los pasos a seguir en la formulación del diseño experimental (Díaz, 1999):

Formulación de preguntas a resolver: En el punto 2.1. de este manual definimos las preguntas y los objetivos de monitoreo los cuales corresponden al primer paso en la formulación del diseño experimental.

Selección de factores y niveles: Los factores hacen referencia a las variables independientes que se quieren evaluar las cuales pueden ser experimentales u observacionales. Ejemplos: (i) se quiere evaluar el efecto de la temperatura en la oferta alimentaria para los monos, el factor experimental es la temperatura (ii) se quiere evaluar el efecto de la adición de materia orgánica sobre el crecimiento del cedro, en este caso, el factor experimental es la adición de materia orgánica. En tanto que los niveles hacen referencia a los atributos o estados en que se descompone un factor. Retomando el ejemplo de la adición de materia orgánica los niveles del factor pueden ser: diferentes tipos de materia orgánica (gallinaza, compost, etc.) o diferentes cantidades de materia orgánica y para el ejemplo de la temperatura los diferentes niveles pueden ser diferentes grados de temperatura (18 ° C, 15 ° C, 10 ° C, etc.).

Selección de variables respuesta: Las variables de respuesta son las evaluadas en el proceso de investigación. En los ejemplos anteriores las variables de respuesta son altura del cedro en centímetros y la biomasa producida en kilos según la temperatura.

Selección del diseño experimental: El objetivo principal de un experimento es hacerle preguntas a la naturaleza, por tanto es necesario diseñarlo de tal forma que sea posible analizar la información y obtener las respuestas a dichas preguntas. En muchos casos se piensa que, en monitoreo, primero se lleva a cabo las actividades de recolección de la información y luego se definen las herramientas estadísticas para el análisis de dicha información. Lo cual es un error ya que, la estadística es un instrumento sin conciencia propia y cuya utilidad depende de quién la use, es decir, así como el bisturí es un instrumento clave para salvar vidas, puede ser utilizado por cirujanos con falta de experiencia que pueden afectar la salud de las personas²¹. Así mismo, la estadística utilizada de forma inadecuada, genera información poco útil para los objetivos propuestos.

Para seleccionar el diseño experimental es necesario definir el tamaño de la muestra, es decir cuantas unidades experimentales se requieren en el experimento. La unidad experimental es el objeto sobre el cual se realiza la medición u observación, el cual puede ser un animal, una planta, una persona, una región geográfica, un sitio en un río, o en un lago, una rama de un árbol, una parcela, entre otras. Retomando los ejemplos anteriores el tamaño de la muestra hace referencia a cuantos cedros se les va a medir la altura o en cuantas hectáreas se va a tomar el dato de biomasa producida.

²¹ Scheffler, W. 1981. BIOESTADÍSTICA Fondo Educativo Interamericano S.A. Versión en español: Carlos Prado Campos y Jorge Martínez.

Tres aspectos deben considerarse en la selección del diseño: la forma de agrupación de las unidades experimentales para eliminar las causas de la variación, el número de factores y el número de repeticiones a utilizar (número de veces que se aplica el mismo tratamiento). Así mismo en el diseño del experimento debe proponerse el modelo matemático para el análisis estadístico de los datos, el cual muestra la variable respuesta (kilos de biomasa o altura en centímetros) en función de los factores de estudio (temperatura y adición de materia orgánica) y de las restricciones impuestas por el método de aleatorización (asignación al azar del tratamiento sobre la unidad experimental).

Realización del experimento: La realización del experimento tiene dos fases: premuestreo y muestreo. En el premuestreo se busca poner a prueba los equipos, el personal y el método de muestreo y hacer ajustes al diseño experimental. Teniendo en cuenta las debilidades encontradas en la fase de premuestreo, es aconsejable desarrollar actividades de capacitación a la comunidad y al grupo del área para la toma de datos, el manejo de los equipos (GPS, termómetros, binoculares, etc.), el llenado de las planillas, entre otros aspectos. Antes del muestreo, es importante elaborar un cronograma de trabajo y definir medidas de contingencia en caso de encontrar dificultades al momento de la recolección de la información.

Análisis de los datos, conclusiones y recomendaciones: El diseño experimental lleva consigo un análisis estadístico que permite identificar y eliminar los datos desviados de los valores promedio y que corresponden a un error en la toma de datos. Los análisis estadísticos pueden elaborarse con ayuda de una calculadora o con programas estadísticos como Stat Graphics o Star View los cuales efectúan de forma rápida gran cantidad de operaciones y tienen funciones para la construcción de gráficos que permiten el estudio de tendencias (Sharpe, 1998).

Ya sean analizados los datos por una computadora o por una calculadora, debe tenerse siempre presente que ninguna máquina, por sofisticada que sea, puede sustituir a la computadora más potente que hay: el cerebro humano. El análisis de los datos obtenidos experimentalmente, según métodos estadísticos complicados, aunque sea realizado por máquinas costosas, no producirá por arte de magia resultados válidos a partir de experimentos mal diseñados y efectuados de forma descuidada (Scheffler, 1981).

Para responder a las preguntas de monitoreo, la información obtenida del análisis estadístico debe interpretarse y confrontarse con información secundaria teniendo en cuenta las condiciones ambientales y sociales presentes en las áreas protegidas. Además, es importante formular conclusiones y recomendaciones al proceso de monitoreo, ya que esto facilita la generación de conocimiento sobre el estado de los VOCs y sus presiones.

2.4. ¿Qué recursos vamos a necesitar?

El monitoreo en el área protegida y su zona de influencia es un proceso de largo plazo orientado hacia la producción de información, el manejo, el control y vigilancia permanente del área protegida. Esta sujeto a la articulación con actores estratégicos y demanda recursos económicos importantes. En consecuencia, la decisión de continuar con las acciones de monitoreos depende de la formulación de estrategias de sostenibilidad financiera.

Para la formulación de estrategias de sostenibilidad financiera, el grupo del área debe elaborar un inventario de los recursos disponibles para las acciones de monitoreo y una lista de los recursos requeridos para el logro de los objetivos y metas del subprograma de monitoreo (teniendo en cuenta el cumplimiento de todas las fases del proceso). Con dicho inventario el grupo debe avanzar en la gestión de recursos y la generación de acuerdos con actores estratégicos, que permitan el desarrollo de un proceso continuo de capacitación a los grupos involucrados con el monitoreo de las áreas y la puesta en marcha del subprograma de monitoreo.

A continuación se muestran ejemplos de requerimientos para el monitoreo de plantas y coberturas:

Lista de materiales y equipos para el monitoreo de coberturas:

De oficina: lápices de cera, fotografías aéreas, imágenes satelitales, papel calco o acetatos para interpretación, estereoscopios de espejos, cartografía temática (geografía, suelos, vegetación), cartografía básica, guías de percepción remota y fotointerpretación, computadores, software especializado, formatos para verificación en campo.

De campo: Formatos de campo para la caracterización integral de las unidades de paisaje, GPS, brújula, Altímetro, fotografías aéreas, libretas de campo, cartografía base, lápiz de cera, regla, calculadora, brújula, cámara, insumos para desplazamientos (gasolina, peajes, vehículos).

Lista de materiales y equipos para el monitoreo de plantas:

El monitoreo de la vegetación esta enfocado al suministro de información sobre el cambio en su composición, estructura y función, lo cual requiere del uso de metodologías estandarizadas que involucran diferentes tipos de recursos. A continuación se reporta un inventario de recursos requeridos por método de muestreo y los protocolos de referencia (**Tabla 15**):

Tabla 15. Ejemplos de materiales y métodos requeridos para el monitoreo de plantas.

Métodos	Personal	Materiales y equipos	Protocolo referencia
Parcelas (estructura composición función de la vegetación)	Profesional coordinador del montaje. Personal entrenado o capacitado. Supervisor del equipo de trabajo.	<p>Requerimientos de oficina: Guías de identificación de flora, cartografía base, fotografías aéreas, computadora, impresora, programas de computo.</p> <p>Establecimiento: Tubos de PVC, pintura de aceite color amarilla, marcadores indelebles, brújula de mano, cinta métrica, clinómetro, GPS.</p> <p>Censo: Placas de aluminio, alambres de cobre, cinta plástica de colores llamativos, libretas de campo, martillo, clavos de aluminio, cinta métrica, cinta diamétrica, calibrador, brújula, tablas acrílicas, cuerda o sogas, pintura de aceite amarilla.</p> <p>Colección de muestras botánicas: Prensas, papel periódico, bolsas plásticas, hornos de secado, tijeras podadoras, desjarretadota, cinta de enmascarar, marcadores indelebles, binoculares, frascos plásticos para coleccionar flores y frutos, alcohol etílico 90%, tabla acrílica, formatos de registros datos</p>	Métodos para estudios de largo plazo Establecimiento de Parcelas Permanentes en Bosques de Colombia, (Vallejo-Joyas MI, et. al.2005)
Transectos (inventario de árboles maderables)	Botánicos expertos.	<p>Requerimientos de oficina: Guías de identificación de flora, diseño experimental, cartografía base, fotografías aéreas, computadora, impresora, programas de computo, horno de secado.</p> <p>Establecimiento: Marcadores indelebles, brújula de mano, cinta métrica, clinómetro, GPS, cinta plástica de colores llamativos, libretas de campo, cinta diamétrica, calibrador, brújula, tablas acrílicas, cuerda o sogas, machetes, prensas, papel periódico, bolsas plásticas, hornos de secado, tijeras podadoras, desjarretadota, cinta de enmascarar, marcadores indelebles, binoculares, frascos plásticos para coleccionar flores y frutos, alcohol etílico 90%, tabla acrílica, formatos de registros datos.</p>	Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal L.H.,et. al. 2004).

2.5. ¿Con quien vamos a desarrollar las acciones de monitoreo?

El equipo del área protegida, debe reflexionar sobre cuáles son los actores estratégicos al interior o fuera del Sistemas de Parques Nacionales que se requieren articular a las diferentes etapas del monitoreo (formulación, puesta en marcha, seguimiento y evaluación y retroalimentación). Así mismo, antes de iniciar las acciones de monitoreo es necesario efectuar una lista de los actores que pueden apoyar o liderar el proceso (**Ver Tabla 16**):

Tabla 16. Formato para Identificación de actores.

Actores claves	Formulación	Puesta en marcha	Seguimiento - Evaluación	Retroalimentación
Actores internos al Sistema de Parques				
Actores externos al Sistema de Parques				

En la lista de actores internos se encuentran las personas de la Dirección Territorial y del Nivel Central y en la lista de actores externos se encuentran las comunidades locales, representantes o grupos de las Universidades, los Institutos de investigación, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Empresas de Acueducto, ONG's, Agencias Internacionales, Empresas privadas, entre otros.

Posteriormente, es importante identificar el papel que desempeñará cada actor en el proceso, puede ser consejero u orientador o participar activamente en todas o algunas fases del subprograma. En cualquier situación, el responsable del monitoreo deberá agotar varios pasos para lograr la participación efectiva de cada actor, como informar y capacitar sobre el proceso de monitoreo, consultar los intereses y expectativas de los actores, establecer un esquema de trabajo donde se programen actividades, cronogramas y espacios de capacitación, entre otros.

Es así como algunos componentes del plan de trabajo de monitoreo, son llevados a cabo por las comunidades, las universidades, los centros de investigación, entre otros, lo cual muestra la necesidad de coordinar esfuerzos y agendas para alcanzar los objetivos propuestos. Cabe anotar que, para la asignación de responsabilidades en el plan de trabajo, es importante la identificación de destrezas en la toma de datos, sistematización de la información, trabajo con las comunidades, búsqueda de recursos, entre otras, ya que esto facilita el desarrollo de las actividades de monitoreo.

Lo ideal de todo programa de monitoreo es conformar equipos multidisciplinarios, donde mediante un diálogo respetuoso se promueva la opinión y el actuar de todos los actores y se respete el derecho a la autonomía para la toma de decisiones y acciones por parte de los actores en las áreas de influencia del área protegida o en las áreas traslapadas. Situación que en conjunto, propenderá por una visión conjunta sobre el cambio del estado y de las presiones de los VOCs y el efecto de las intervenciones llevadas a cabo por las estrategias de manejo (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2001).

En este sentido, este manual invita a la generación de mecanismos del nivel local, territorial y nacional para la participación efectiva de los actores estratégicos en la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del subprograma de monitoreo. Teniendo en cuenta que, las diferentes formas de participación se concretan en la puesta en marcha de un plan de trabajo, el cual debe incluir las actividades de capacitación y búsqueda de recursos por parte de los actores involucrados en el proceso.

2.5.1. El papel del equipo del Parque en el subprograma de monitoreo

Los equipos del área protegida deberán organizarse para construir y ejecutar el subprograma de monitoreo, teniendo en cuenta las siguientes funciones:

Jefe del programa: delegar las funciones, establecer los tiempos de dedicación a las actividades de monitoreo, facilitar los procesos de articulación con otros actores, gestionar recursos para la sostenibilidad del subprograma, apoyar al Coordinador de monitoreo en las labores, verificar que el componente de monitoreo este dentro del POA (Plan Operativo Anual), efectuar los planes de adquisiciones y hacer seguimiento al equipo de monitoreo.

Coordinador: Supervisar y hacer seguimiento a los colectores de datos, digitalizar y sistematizar la información, generar reportes para el nivel central y la dirección territorial, mantener actualizada la información, participar y promocionar actividades de capacitación, suministrar los formatos, orientar los recorridos y la toma de datos en campo. El perfil propuesto, es el de profesional funcionario.

Grupo del área y representantes de las estrategias de manejo: Es importante incluir en el plan de trabajo de monitoreo a todo el grupo del área, de tal forma que, las actividades de monitoreo estén en concordancia con las metas trazadas en las diferentes estrategias del manejo. El monitoreo pretende evaluar el impacto de las estrategias sobre el cumplimiento de la misión institucional, por tal razón, es importante articular esfuerzos para el monitoreo de los valores objeto de conservación relacionados con la gestión de las estrategias del manejo. Así mismo, los grupos que desarrollan actividades con las comunidades (Zonas Amortiguadoras, Restauración Ecológica Participativa, Ordenamiento de Cuencas, Régimen Especial de Manejo, Sistemas Sostenibles para la Conservación, entre otros.), pueden orientar y facilitar la participación de los actores en el proceso y apoyar a los auxiliares de campo en la toma de datos y el análisis de la información.

Colector de datos: Adelantar la toma de datos en los formatos y puntos o estaciones establecidos por el Coordinador y entregar los formatos diligenciados al Coordinador del subprograma.

Auxiliar administrativo: Diligenciar los avances del proceso de monitoreo dentro del POA y los planes de adquisiciones, en coordinación con el Jefe de programa y el Coordinador del monitoreo. Mantener a disposición del equipo los recursos necesarios para la construcción y ejecución del subprograma de monitoreo (gasolina, cámaras, binoculares, GPS, etc.).

2.6. ¿Qué plan de capacitación vamos a desarrollar?

Los grupos de las áreas y las comunidades tienen un amplio conocimiento sobre el estado de los valores objeto de conservación y las presiones que los afectan. Dicho conocimiento representa una oportunidad para la toma de decisiones en las áreas protegidas, sin embargo, en muchos casos, se carece de un programa continuo de capacitación para la generación de habilidades y destrezas en la sistematización de la información, el análisis de los datos y la retroalimentación permanente de los planes de manejo y de las estrategias asociadas a ellos, entre otros.

El desarrollo de habilidades del equipo del área y los actores estratégicos para la producción de datos e información con la calidad adecuada para la toma de decisiones, es un compromiso que demanda el diseño de ciclos de prácticas de capacitación. En este contexto se espera que el programa de capacitación fortalezca a los actores estratégicos y grupo del área en las siguientes habilidades (adaptado de lanfrancesco, G. 1997):

Organizar el contexto: habilidades para participar en la construcción del subprograma de monitoreo y establecer una conexión clara entre lo planeado y las actividades de levantamiento y organización de la información

Formular preguntas: habilidades para indagar sobre el estado de los VOCs, cuestionar las actividades de monitoreo y evaluar el proceso.

Orientar la participación: habilidades para aclarar dudas y mantener la atención respecto a los contenidos o variables a monitorear.

Variar la situación estímulo: habilidades para generar motivaciones para la toma de datos mediante el uso de diversos medios, evitando el desinterés en la toma de los datos y reduciendo la probabilidad de abandono.

Ilustrar con ejemplos: habilidades para formular ideas generales y conceptos, relacionándolos con situaciones similares o cotidianas de manera tal, que realicen inferencias o conclusiones por comparación o relación. Manejar los conceptos con propiedad.

La retroalimentación: habilidades para reorganizar los métodos de toma de datos, en función de determinar el efecto de la gestión del área respecto a los resultados esperados.

Favorecer experiencias que integren los equipos: habilidades para articular e integrar los actores y los grupos de las áreas, de tal forma que, se reconozcan como organizadores, orientadores y ejecutores del proceso.

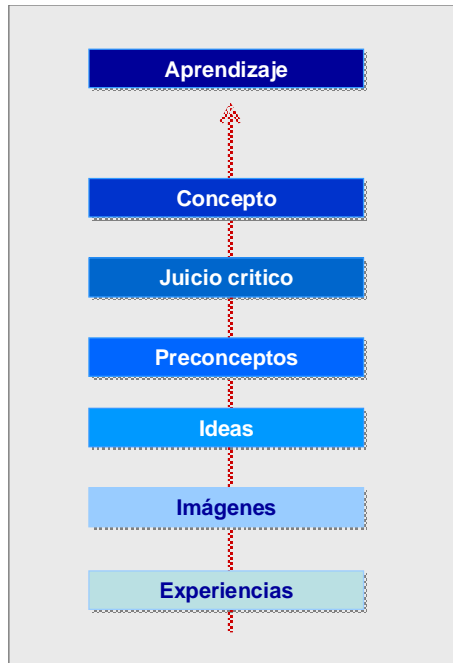
Facilitar la comunicación: habilidades para identificar intereses comunes, adecuar la estructura de los mensajes de acuerdo a las características culturales, uso de lenguaje adecuado y selección de métodos de comunicación y expresión apropiados y pertinentes.

Reducir el sesgo en la toma de los datos: tener juicio crítico para identificar las lecturas defectuosas de los datos o que presentan errores.

Manejo de equipos y métodos de muestreo: uso adecuado de equipos y técnicas de muestreo teniendo en cuenta la fase de diseño del subprograma de monitoreo.

Solución de problemas: La búsqueda de soluciones a los problemas encontrados durante el desarrollo del proceso.

Figura 4. Ruta del aprender haciendo.



Las actividades de capacitación se desarrollan buscando que, los participantes aprendan a descubrir las cosas por sí mismos, por medio de la generación de experiencias de aprendizaje, el enriquecimiento del conocimiento con imágenes, el desarrollo de juicios críticos como punto de partida, la incorporación de nuevos conceptos, entre otros. Los programas de capacitación para el monitoreo, tienen en las áreas protegidas todos los recursos para aprender haciendo sobre el monitoreo (Piaget, 1973) (**Ver figura** tomada de lanfrancesco, G. 1997)²²

El programa de educación ambiental del área protegida contribuirá al diseño y puesta en marcha del programa de capacitación, basado en estrategias de aprendizaje a partir de la experiencia.

Para iniciar el proceso de capacitación se propone iniciar con la identificación de necesidades mediante la elaboración de un diagnóstico de las habilidades del equipo del área protegida y los actores estratégicos involucrados en la colecta de datos. A partir de los requerimientos y de necesidades de capacitación se identifican las personas, grupos o instituciones que pueden diseñar y orientar talleres o jornadas de capacitación, teniendo como referente los objetivos del subprograma de monitoreo en las áreas. Luego el Jefe del área con apoyo del nivel central de la Unidad y la Dirección Territorial debe generar los mecanismos necesarios para la ejecución de los talleres de capacitación y hacer seguimiento y evaluación al proceso.

²² lanfrancesco, G. 1997. Aportes a la Didáctica Constructivista de las Ciencias Naturales. Editorial CAD-L&L Colombia 231 p.

CAPITULO 3. PUESTA EN MARCHA DEL SUBPROGRAMA DE MONITOREO.

Antes de iniciar las acciones de monitoreo es necesario efectuar la búsqueda de información referencia que facilite la toma e interpretación de los datos y la ejecución con universidades y centros de investigación de proyectos investigación o evaluaciones ecológicas rápidas que brinden mayor información sobre el estado de los valores objeto de conservación y sus presiones.

Luego se adelanta la toma de datos con actores priorizados claves para el monitoreo, utilizando formatos y planillas y siguiendo los protocolos definidos en la fase de formulación. Es importante resaltar que, la toma de datos es un acto de responsabilidad del cual depende todo el monitoreo, pues de nada serviría un diseño perfecto, contar con todos los recursos, si los datos no corresponden con la realidad (Sharpe, 1998).

3.1. Premuestreo y muestreo.

La ruta de monitoreo plantea dos pasos el premuestreo y el muestreo. Con el premuestreo se busca poner a prueba los métodos de monitoreo, el diseño experimental, los indicadores de monitoreo, entre otros aspectos y crear los ajustes que sean necesarios para la obtención de información que corresponda a los objetivos trazados en el subprograma de monitoreo.

Posteriormente, utilizando formatos sencillos para la recolección de la información, se lleva a cabo el muestreo. Para el registro de los datos se sugiere utilizar letra clara, evitar los tachones y enmendaduras, anotar las observaciones directamente en campo y utilizar lápiz (ya que la tinta del lapicero se puede correr con la lluvia). En caso de encontrar dificultades al momento del muestreo es recomendable informar al coordinador del proceso y evitar inventar o alterar los datos, ya que esto genera errores al momento del análisis y evaluación de la información.

Los formatos deben ser diseñados según el tipo de datos a tomar y deben incluir el registro del sitio de muestreo, el nombre de quien recoge la información, la fecha de toma de datos, las condiciones del clima y algunas observaciones en caso que se tengan dificultades al momento de la recolección de la información.

Así mismo, es importante guardar los formatos en un lugar seguro, alejados de la intemperie y de las condiciones que favorezcan el deterioro de los mismos. Se recomienda incluir en el proceso de recolección de la información registros fotográficos o videos que aporten al análisis y evaluación de los resultados.

3.2. Sistematización de la información.

Los datos de campo reportados en las planillas se almacenan posteriormente, en bases de datos cuyo diseño dependerá del tipo de datos que se estén manejando y de los objetivos de monitoreo. El almacenamiento de la información en bases de datos y su expresión en gráficos, permite conocer el comportamiento de las variables e indicadores en el tiempo, a su vez facilita el análisis de la información y la comparación de los resultados con otros ejercicios de monitoreo.

Existen bases de datos sencillas que pueden ser elaboradas en computador (Excel, Acces, Dbase, etc.) y que permiten efectuar el análisis de las variables de forma ágil y ordenada. El llenado de las bases de datos es un punto crítico del sistema de monitoreo, ya que es necesario tener constancia y disciplina para mantener actualizada la información. Igualmente, se requiere que las bases de datos y la información este disponible para todo el grupo del área, ya que puede ser requerida en momentos críticos de toma de decisiones.

3.3. Análisis de la información

Como se mencionó en los párrafos anteriores, siguiendo las directrices del diseño experimental se almacena y procesa los datos asociados a los indicadores de presión y estado. Posteriormente, para el análisis de los resultados se utiliza el modelo estadístico previamente establecido en la fase de formulación y se determina si los datos muestran alguna tendencia al compararlos con los datos de referencia y con información local sobre el estado de los valores objeto de conservación.

El análisis de los datos puede efectuarse por medio de ejercicios grupales donde se analicen tendencias y se comparen los resultados con la información suministrada por proyectos de investigación o por las comunidades que conocen el entorno y el comportamiento de los valores objeto de conservación.

Una vez se analizan los datos se procede a su interpretación y evaluación. Para su interpretación se pueden utilizar dos métodos (Sharpe, 1998):

Sistema de referencia: Consiste en interpretar los resultados comparándolos con datos tomados de un ecosistema de referencia, el cual se encuentra en condiciones óptimas y funciona como un estándar de otros ecosistemas.

Análisis de tendencias: Busca identificar tendencias de los datos en el tiempo, por medio del uso de gráficos y partiendo de la experiencia de las comunidades y de las personas expertas que hacen parte del grupo de estudio. Con el análisis de tendencias es posible hacer predicciones sobre el deterioro de los valores objeto de conservación o sobre la ocurrencia de posibles desastres naturales.

3.4. Entrega de informes

Antes de iniciar las acciones de monitoreo, es necesario ponerse de acuerdo sobre los procedimientos que se seguirán para la elaboración y entrega de los informes. Es aconsejable la utilización de formatos estándares que faciliten el análisis de las tendencias y la evaluación del proceso.

Además, a medida que avanza la evaluación y seguimiento del subprograma de monitoreo, el equipo deberá generar reportes que faciliten la retroalimentación de la gestión y contribuyan a resolver las preguntas planteadas por el subprograma de monitoreo. En los informes debe emplearse un lenguaje sencillo y conciso de tal forma que, pueda ser analizado por el público en general, buscando resaltar la información más relevante del proceso de monitoreo. Es necesario elaborar informes sobre el estado de los valores objeto de conservación, las actividades llevadas a cabo en el plan de monitoreo y sobre los resultados de la ejecución presupuestal.

Adicionalmente, es necesario elaborar un informe anual del subprograma que contenga: la Introducción (Incluir los objetivos del documento, su estructura y de forma breve los antecedentes de monitoreo del área protegida), los Objetivos, los Métodos (metodología para la colecta de datos, los protocolos adoptados, las hojas metodológicas de los indicadores, entre otros.), los Resultados y Análisis de resultados, Conclusiones y Recomendaciones (Retomando el reporte del grupo de evaluación y seguimiento y los análisis de los resultados de las acciones de monitoreo) las Referencias bibliográficas (Registrar todas las referencias utilizadas, las investigaciones, informes de contratistas y funcionarios, etc.).

Debe anotarse que, por medio de la presentación de informes se busca informar a la sociedad sobre los progresos del subprograma de monitoreo y dar cuenta al sistema sobre el estado de los valores objeto de conservación.

“A través de la divulgación de los resultados de las acciones de monitoreo, la sociedad civil se informa sobre lo que está sucediendo con la biodiversidad”.

CAPITULO 4. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.

La evaluación y el seguimiento son procesos complementarios, pues el seguimiento describe y califica el cumplimiento del plan de acción de monitoreo y la evaluación permite verificar si el cumplimiento del plan de acción se orienta al logro de los objetivos del subprograma de monitoreo. Según la Real Academia de la Lengua “evaluación” consiste en “la acción y efecto de señalar el valor de una cosa” y “evaluar” significa “estimar, apreciar, calcular el valor de una cosa” (Mokate, 2000).

Un ejercicio juicioso de seguimiento y evaluación ofrece a los grupos de las áreas protegidas, los criterios para modificar y afinar su planificación y orientar las actividades de manejo. Ambos procesos contribuyen a la toma de decisiones, ya que permiten establecer si las intervenciones asociadas a las estrategias (acuerdos, pactos, restauración, etc.) lograron el efecto deseado o esperado en el tiempo estimado, o si es necesario modificarlas y revisarlas en caso de encontrar alguna dificultad en el manejo.

Antes de efectuar el seguimiento y la evaluación al subprograma de monitoreo es aconsejable definir:

Quién lo hace: Personal del área protegida, los investigadores, los actores estratégicos involucrados (instituciones, Universidades, ONG`s, comunidades locales, etc.), expertos locales, etc.

Cuándo: El equipo deberá establecer las fechas de seguimiento y evaluación del subprograma de monitoreo. Se sugiere que la evaluación coincida con los ajustes al POA y el seguimiento inicie con la formulación del subprograma.

Cómo: El procedimiento del seguimiento se basa en el análisis de efectividad del manejo de las áreas protegidas AEMAPPS. El procedimiento de la evaluación se basa en la interpretación de un Sistema de indicadores.

4.1. Seguimiento al subprograma de monitoreo.

Para el seguimiento del subprograma de monitoreo es necesario retomar el instrumento de Análisis de efectividad, el cual busca que los equipos de las áreas realicen un autoanálisis de su gestión y propicia espacios de concertación entre los integrantes de las estrategias de manejo. Este instrumento adopta los componentes de Eficacia y Eficiencia, donde.

La Eficacia hace referencia a los alcances, es decir, a los logros con respecto a los objetivos o metas de conservación planeadas y la **Eficiencia**, se refiere a la calidad de los procesos, en términos del soporte administrativo, operativo y técnico necesarios para la formulación, puesta en marcha, evaluación y retroalimentación de los subprogramas de monitoreo (Medina, 2005)²³.

La metodología analiza los alcances o adelantos del subprograma de monitoreo, en función de la eficacia y eficiencia en tres temporalidades, corto, mediano y largo plazo. Para cada período, la medida de efectividad del monitoreo se lleva a cabo mediante el uso de indicadores que permiten medir en el tiempo el cambio de la situación del manejo. En las tablas siguientes se presentan los indicadores propuestos para el seguimiento del subprograma de monitoreo del área.

En el **largo plazo**, el subprograma de monitoreo suministrará información sobre la integridad ecológica del área protegida y el nivel de transformación de los ecosistemas, o coberturas naturales. Cabe anotar que, los indicadores utilizados para el seguimiento de largo plazo utilizan una unidad de medida en % y se registra su avance cada cinco (5) años (**Ver Tabla 17**).

Tabla 17. Seguimiento a los indicadores de largo plazo retomando los indicadores propuestos por el AEMAPPS.

EFFECTIVIDAD DEL LARGO PLAZO	UNIDAD DE MEDIDA	LINEA BASE	AVANCE
Cambios en la integridad ecológica.			
Nivel de transformación de los ecosistemas, hábitat o cobertura dentro de las áreas protegidas.			

En el **mediano plazo**, se analiza cuan efectivo ha sido el subprograma de monitoreo en el suministro de información para evaluar el impacto de las estrategias de manejo y retroalimentar la planificación. La temporalidad del análisis es anual y los indicadores pueden ser cualitativos o cuantitativos (Número, %, etc.) y su avance se registra cada año (**Ver Tabla 18**).

²³ Medina, M. Análisis de Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas con Participación Social/WWF Colombia. Parques Nacionales Naturales, WWF-Colombia, Subdirección Técnica. Cali: Editorial WWF Colombia. 2005.

Tabla 18. Seguimiento a los indicadores de mediano plazo.

MEDIANO PLAZO	UNIDAD DE MEDIDA	LINEA BASE	AVANCE
EFICACIA			
Complementariedad de las actividades de monitoreo en territorios compartidos.			
Articulación entre autoridades competentes para el monitoreo tanto al interior como en la zona amortiguadora.			
EFICIENCIA			
Número de actores estratégicos priorizados que participaron en todas las fases del subprograma de monitoreo.			
Procesos del plan de manejo ajustados con base a los datos generados por los subprogramas de monitoreo.			
Avance en el cumplimiento de las metas del POA relacionadas con el subprograma de monitoreo			
Grado de afectación del subprograma de monitoreo por el conflicto armado.			

En el **corto plazo**, se espera que, trimestralmente los equipos de las áreas actualicen el seguimiento del avance del subprograma de monitoreo y puedan identificar las debilidades, fallas o errores que se presentaron y ajustarlas antes de elaborar el POA del año siguiente (**ver Tabla 19**).

Tabla 19. Seguimiento a los indicadores de corto plazo.

CORTO PLAZO	UNIDAD DE MEDIDA	LINEA BASE	AVANCE
EFICACIA			
Número de recorridos de control y vigilancia suministrando información para el monitoreo.			
Porcentaje del AP con actividades de monitoreo.			
Número de requerimiento de actores externos resueltos a partir de la información generada por el subprograma de monitoreo.			
EFICIENCIA			
Número de actores estratégicos para el monitoreo identificados y priorizados.			
% de avance en la selección de VOCs para el monitoreo.			
Número de actividades de capacitación articuladas al subprograma de monitoreo.			
% de ejecución del presupuesto del subprograma de monitoreo.			
Número de actores estratégicos participando en el monitoreo del área protegida.			
Número de proyectos de investigación articulados a los procesos de monitoreo.			
% de avance en la adopción y validación de indicadores y protocolos para la toma y análisis de datos.			
Número de publicaciones del subprograma de monitoreo.			
Número de actores participando en las actividades de capacitación.			
% de avance en la ejecución del plan de trabajo.			
% de financiación del subprograma de monitoreo.			



4.2. Evaluación del subprograma de monitoreo:

Partiendo de los resultados arrojados por la herramienta de seguimiento y los resultados del monitoreo de los VOCs y sus presiones, es necesario evaluar el logro de los objetivos y las metas del subprograma y tomar decisiones respecto a la necesidad de continuar o detener el monitoreo de alguno de los VOCs priorizados. Cabe anotar que, la evaluación no es la única fuente de información para decidir, también existen otros factores como el balance entre los recursos invertidos y los beneficios obtenidos para la toma de decisiones.

A continuación se describen tres situaciones probables para la toma de decisiones en función de los resultados de la evaluación:

Primera, se deja de monitorear el VOC cuando se encuentra en las condiciones normales o bajo los estándares establecidos. La decisión de finalizar el monitoreo del estado de los VOC amenazados ó en riesgo, esta sujeto al momento en que la lectura de los indicadores no evidencian señales de deterioro.

Segunda, se continúa con el monitoreo del VOC cuando no se tiene información suficiente para la toma de decisiones o cuando persiste la presión antrópica que genera el deterioro.

Tercera, se continúa el monitoreo del VOC cuando las señal del semáforo sigue en rojo, es decir, cuando se observe que el deterioro del VOC está en aumento al igual que las presiones.

El monitoreo de las presiones esta sujeto al cambio en los VOCs. Cuando se observa deterioro o cambio en el VOC se debe continuar con el monitoreo de las presiones.

4.3. Evaluación de los impactos de las estrategias de manejo.

Los resultados de la evaluación del subprograma de monitoreo son la base para abordar la evaluación del impacto de las estrategias de manejo sobre la conservación de los VOCs. Para lograr este objetivo, es importante priorizar para el monitoreo, los sitios de influencia de las estrategias y los sitios donde no ocurre ninguna intervención. Esto con el fin de utilizar los resultados del monitoreo de los indicadores de Estado y Presión y los resultados del seguimiento a los indicadores de Respuesta para identificar los cambios en los VOC y las presiones debidos a las acciones de manejo.

Impacto = (resultado con estrategia) – (resultado sin estrategia)

La evaluación de impacto es útil para:

- Validar el diseño de un programa o estrategia de manejo.
- Ajustar la estructura de un programa o estrategia.
- Comunicación y retroalimentación entre los planificadores, financiadores y el público interesado.
- Suministrar respuesta a preguntas como: ¿ qué habría pasado con los sectores o VOCs si la estrategia o programa no se hubiera desarrollado?.

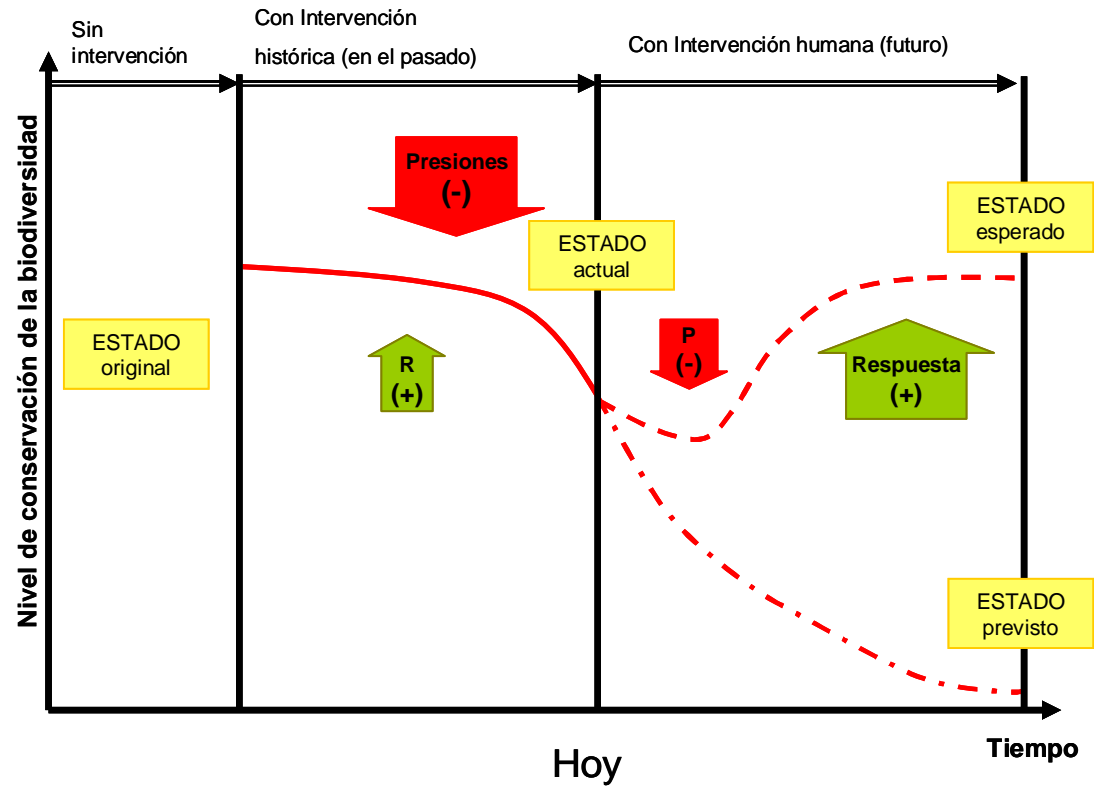
Los resultados de una evaluación de impacto de los programas o estrategias de manejo (intervención) pueden estar representados en varios escenarios (**Ver figura 5** Rudas, 2003):

Un escenario inicial donde el grado de intervención humana es nulo y los factores que determinan los niveles de conservación son de tipo natural. En este escenario se pueden presentar fluctuaciones en los niveles de conservación de la biodiversidad que no representan deterioros significativos de la misma.

Un segundo escenario, se caracteriza por la fuerte y creciente intervención humana que genera un deterioro de la biodiversidad, evidenciado por una disminución en los niveles de conservación y una leve intervención o respuesta para detener o reducir el deterioro.

Un tercer escenario, es cuando por medio de modelos de predicción, podemos describir las tendencias de conservación, donde las situaciones más desfavorables pueden ser previstas y se pueden implementar medidas o estrategias de manejo (respuestas), que permitan asegurar el éxito de conservación y evitar la degradación o el riesgo de extinción de los objetos de conservación.

Figura 5. Tendencias de la biodiversidad (Rudas, 2003).



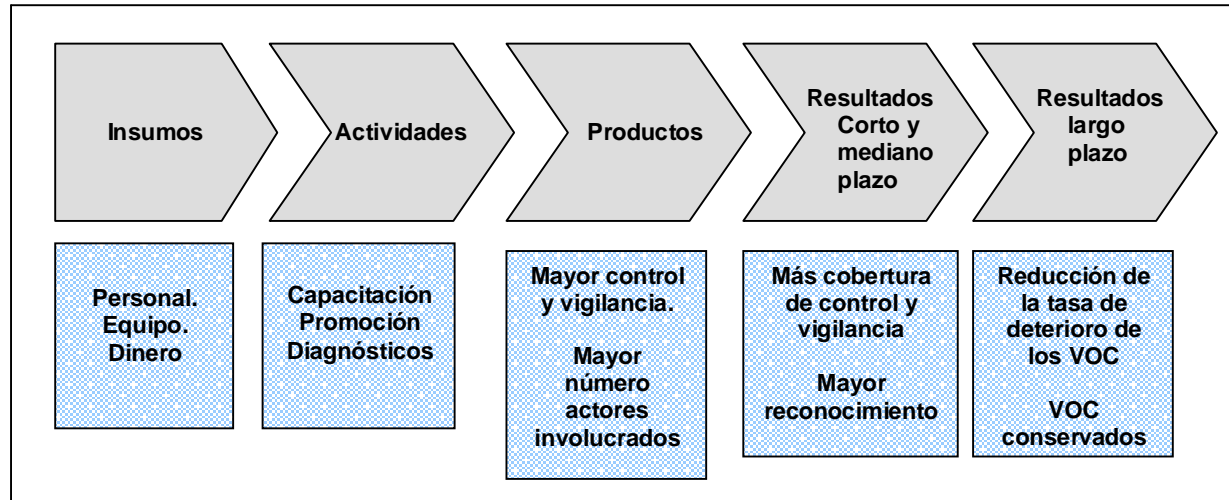
4.4. Evaluación de la gestión de las estrategias de manejo (intervención)

Luego de evaluar el impacto de las estrategias sobre la conservación de los VOCs, es necesario abordar el seguimiento y evaluación de Indicadores de respuesta y de gestión de las estrategias de manejo. Los indicadores de respuesta, son utilizados para representar las acciones asumidas por la sociedad o las instituciones para responder a los cambios ambientales, mediante políticas, normatividad, acuerdos, los programas, estrategias y proyectos con el propósito de promover la conservación de la biodiversidad. Por su parte, los indicadores de gestión, están relacionados con los presupuestos ejecutados, los compromisos, las actividades y metas alcanzadas por los planes, programas, proyectos, estrategias de manejo, entre otros (IAvH, 1997).

El proceso de formulación y evaluación de indicadores de gestión y respuesta, debe estar acompañado de la definición de la cadena de resultados de las estrategias. La cadena de resultados es la secuencia lógica a través de la cual, cualquier programa, estrategia o intervención, transforma un conjunto de actividades en productos específicos, contribuyendo a medir los cambios en los resultados o efectos/impactos.

Toda cadena de resultados debe contestar las siguientes preguntas: ¿qué es lo que va a lograrse con la estrategia?, ¿cómo se va a alcanzar el logro planteado? y ¿cómo se sabe si ese logro se ha cumplido?. En este contexto, los administradores de las áreas protegidas y los coordinadores nacionales de las líneas estratégicas, son los responsables de construir la cadena de resultados paralelo a la formulación de los planes estratégicos. La siguiente figura ilustra algunos ejemplos de los principales componentes de una cadena de resultados:

Figura 6. Componentes de la cadena de resultados.



CAPITULO 5. RETROALIMENTACIÓN.

El adecuado manejo de un área protegida está estrechamente relacionado con el grado de conocimiento que se tiene de la misma, bajo esta premisa, el monitoreo es un instrumento que brinda información sobre el cambio de la integridad ecológica del área y mide el efecto de las presiones sobre los valores objeto de conservación y lo confronta con las acciones de intervención a favor de su conservación. El monitoreo, a su vez, suministra información para: el plan de manejo del área, las estrategias de manejo adoptadas, los acuerdos o pactos establecidos, la zonificación, la adopción de medidas de contingencia ante eventualidades ambientales (derrames de hidrocarburos, erupción volcánica, etc.), entre otros.

Por lo anterior, los resultados de la evaluación de las acciones de monitoreo deben generar una dinámica trabajo para el perfeccionamiento de las estrategias de manejo orientado al logro de los objetivos de conservación del área protegida. Utilizando los resultados del análisis de EFICIENCIA y EFICACIA, se listan algunos aspectos que pueden hacer parte de la retroalimentación de los planes de manejo y del subprograma de monitoreo:

A partir del análisis de la EFICIENCIA:

- Mejorar la participación dentro de los procesos de monitoreo
- Ajustar, validar la estrategia, manual, protocolos, hojas metodológicas, indicadores del monitoreo
- Ajustar el subprograma de monitoreo del área protegida.
- Ajustar las estrategias de manejo a la luz de los datos suministrados por el monitoreo
- Formular y desarrollar proyectos de investigación articulados a los vacíos de información detectados por el subprograma de monitoreo.
- Ajustar o formular la lista de VOC del área protegida
- Revisión y ajuste de los componentes del plan de manejo: diagnóstico, plan de ordenamiento y plan estratégico.
- Ajustar la zonificación del área protegida
- Mejorar la capacitación de los actores involucrados
- Fortalecer y adecuar los mecanismos de educación, comunicación y divulgación del subprograma de monitoreo.
- Perfeccionar los mecanismos de sostenibilidad financiera del subprograma.

Análisis de la EFICACIA:

- Evaluar el efecto o impacto de cada una de las intervenciones de las estrategias de manejo (programas, acuerdos, pactos, proyectos de restauración, etc.) y tomar la decisión bien sea para que continúe ó se mejoré o se detenga la intervención, esto con el fin de proyectar las acciones de las estrategias hacia los resultados esperados.
- Establecer el alcance de los objetivos de conservación y estratégicos del plan de manejo del área protegida, en función de las señales de cambio de los VOC.
- Determinar las causas de reducción de la presiones para precisar los ajustes o formular nuevos objetivos estratégicos.

El ejercicio de retroalimentación debe ser construido con los actores que participaron en las actividades de monitoreo y debe ser discutido con los grupos de otras áreas protegidas con el objeto de generar mecanismos de trabajo conjunto para la solución de problemas de manejo y la unión de esfuerzos en las acciones de monitoreo. **La Tabla 20** sirve de guía para la formulación de sugerencias y ajustes al plan de manejo y por tanto, a la gestión del área protegida:

Tabla 20. Propuesta de ajustes al plan de manejo del área protegida.

Sección del Plan de Manejo	Observación	Temporalidad del ajuste		
		Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

ARANGO, N., & CHÁVES, M. E. 2003 Aportes conceptuales a la discusión de vulnerabilidad de áreas protegidas, (pp. 8p) IAvH. Memorias V Congreso Interno IAvH. Bogotá

ATAURI, J.A. Y JOSÉ VICENTE DE LUCIO FERNÁNDEZ, 2002. Modelo de Seguimiento Ecológico en Espacio naturales Protegidos. Editado por: Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Pags. 103.

ATAURI, J. 2004. Diseño de Planes de Seguimiento en Espacios Naturales Protegidos, con un ejemplo en los Galachos del Ebro. Presentación para el Master en Espacios Naturales Protegidos- 2004. Universidad Autónoma de Madrid.

BROWN & LUGO, 1994. Protocolo Distrital de Restauración ecológica. DAMA. 200?

CAMPOS, R, ULLOA, A y RUBIO H. 2006. Manejo de fauna con comunidades rurales. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Fundación Natura. Organización Regional indígena Embera Woanan, Orewa. OEI. Bogotá, D. C. 281 p.

CASTELL PUIG, C. Los programas de seguimiento ecológico en espacios naturales protegidos. En: ATAURI, J.A. Y JOSÉ VICENTE DE LUCIO FERNÁNDEZ, 2002. Modelo de Seguimiento Ecológico en Espacio naturales Protegidos. Editado por: Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Pags. 103.

CHASQUI, L. 2005. Monitoreos de valores objeto de conservación. Estación Científica Henry von Prah – ECHvP. Noviembre de En: www.parquesnacionales.gov.xo.pdf

CHASQUI, L. 2005. Protocolo para el monitoreo de tortugas marinas en el PNN Gorgona. Estación científica Henry von Pral. Y Fundación CIMAD. 7 p.

DIAZ, A. 1999. Diseño estadístico de experimentos. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín. 215 p.

FLÓREZ, A. y THOMAS, J. Teoría General de Sistemas. En: Revista Cartográfica 61. Enero a Junio 2002

GERTLER, P. 2007. Evaluando Impactos: de promesas a evidencias. Memorias del Taller sobre evaluación de impactos. Paipa, Colombia DNP, Banco Mundial.

IANFRANCESCO, G. 1997. Aportes a la Didáctica Constructivista de las Ciencias Naturales. Editorial CAD-L&L Colombia 231 p.

IDEAM, 2004. Guía para el monitoreo y seguimiento del agua. Bogotá, D. C. 39 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT, Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad 1997 – Colombia. Editado por María Elfi Chávez y Natalia Arango. Santa Fé de Bogotá: Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, 1998. 3 Vol. Pág. 286-298.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN NACIONAL, PNUMA, UICN, 1996. COLOMBIA biodiversidad Siglo XX: Propuesta técnica para la formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad. Editado por: Maria Claudia Fandiño y Paola Ferreira. 254p. Colombia.

KATTAM G.H. 1992. Rarity and vulnerabilidad: the birds of the Cordillera Central of Colombia. Conserv. Biol. 6: 64-70.

LOCATELLI, B. 2006 Vulnerabilidad de los bosques y sus servicios ambientales al cambio climático. Documento de respaldo para la primera reunión del Proyecto TropFCCA (Bosques Trópicos y Adaptación al cambio climático) CIRAD-CATIE, CIFOR Abril 2006.

MEDINA, M. 2004 Propuesta para la elaboración de un Sistema de Monitoreo Para Áreas Protegidas, Documento Interno UAESPNN.

MEDINA, M. 2005. Análisis de Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas con Participación Social/WWF Colombia. Parques Nacionales Naturales, WWF-Colombia, Subdirección Técnica. Calí: Editorial WWF Colombia.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2001. Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales. Política de Participación Social en la Conservación. Bogotá, D. C. 81 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2000 Guía para la Evaluación de Poblaciones de fauna silvestre. Editado Miguel Angel Rodríguez, 99 p.

MOKATE, Karen Marie. EL MONITOREO Y LA EVALUACIÓN: herramientas indispensables de la gerencia social. Agosto de 2000. 35 p.

MONTENEGRO, M. 2005 Análisis de Estado y Amenaza. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

NOSS, R., 2001 Beyond Kyoto: Forest management in a time of rapid climate change. Conservation biology 15 (3): 578-590.

OCDE -Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Modelo PER. www.oecd.org.

ORTIZ N., BETANCOURTH J.C., BERNAL N. R. Y LÓPEZ M. O. 2004. Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en Colombia: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Serie: Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Política de Biodiversidad. 57 p. Banco Mundial GEF

PARDO M. 2005. Parques Nacionales Naturales de Colombia: Aspectos conceptuales de la planeación del manejo en Parques Nacionales Naturales.

PARDO M. et al. 2007. Documento de la Estrategia Nacional de Monitoreo. Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales.

PARRISH, J. J., DRAUN, D.P. y UNASSCH, R.S. 2003 Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. Bioscience 53, 9:841-860.

PRIMACK, R.B. 1993. Essential of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. USA En Arango N. y Chávez, M. E. 2003. Aportes conceptuales a la discusión de vulnerabilidad de áreas protegidas, (pp. 8p) IAvH. Memorias V Congreso Interno IAvH. Bogotá.

PRIMARK, R., ROÍZ, R., FEINSINGER, P., DIRZO, R., & MASSARDO, F. 2001. Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas. (Primera ed.) México: Fondo de Cultura Económica, 796p.

SHARPE J.C. 1988. Manual de monitoreo del sistema nacional de parques de Venezuela. EcoNatura. Caracas, Venezuela, 119p.

SCHEFLER, W. 1981. BIOESTADÍSTICA Fondo Educativo Interamericano S.A. Versión en español: Carlos Prado Campos y Jorge Martínez.

SINIA. (Sistema Nacional de Información Ambiental de Nicaragua). www.sinia.net.ni

SPITTLEHOUSE & STEWART, 2003 Adaptation to climate change in forest management. BC Journal of Ecosystems and Management 4 (1): 1-11.

SUTHERLAND,W., 2004. The conservation handbook: Research, management and policy. Blackwell Science United Kingdom. 278p.

UICN, 1994. Categoría de las listas rojas de la UICN

VALLEJO-JOYAS MI, LONDOÑO-VEGA AC, LÓPEZ-CAMACHO R, GALEANO G., ÁLVAREZ-DÁVILA E. y DEVIA ALVAREZ E. 2005. Establecimiento de parcelas Permanentes en Bosques de Colombia. IAvH Bogotá D.C. Colombia 310 p. (Serie de métodos para estudios ecológicos a largo plazo, No 1) 309 p.

VAN WYNGAARDEN y FANDIÑO-LOZANO, 2002. Parque Nacional Natural Los Nevados. Un caso de selección y zonificación de áreas de conservación biológica. Pontificia Universidad Javeriana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo. Departamento de Biología y Territorio – IDEADE- Bogotá Colombia.

VILLAREAL L.H., ALVAREZ M., CÓRDOBA, S., ESCOBAR F., FAGUA, G., GAST, F., MENDOZA, H., OSPINA, M. y UMAÑA, AM. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. IAvH, Bogotá, Colombia. 236 p.

WWF y UAESPNN Memorias Reunión Indicadores Calí. 2006 Documento Interno.

ZAMBRANO, H. 2007. Evaluación de Integridad Ecológica: Propuesta Metodológica Herramienta para el Análisis de Efectividad en el Largo Plazo en Áreas del Sistema de Parques Nacionales de Colombia.

DEFINICIONES

VOC: Un objeto es un elemento de la biodiversidad desde una especie de fauna o flora hasta una comunidad, ecosistema o paisaje el cual será el foco de los esfuerzos de planificación del área protegida.

Los indicadores: hace referencia a la entidad cuantificable que se utiliza para evaluar el estado y la tendencia de los VOC (TNC, 2000)

Indicadores de Estado: El Monitoreo de una determinada condición de los Valores Objeto de conservación (VOC) es llevada a cabo por medio de la selección de Indicadores de Estado, los cuales facilitan la vigilancia del cambio de los atributos (composición, estructura y función) característicos de los Valores Objeto de Conservación, por efecto de las presiones ejercidas por las actividades antrópicas o fenómenos naturales y las acciones estratégicas de manejo desarrolladas ante el efecto de dichas presiones. Para el Sistema de Parques Nacionales Naturales el monitoreo del Estado equivale al monitoreo de la Integridad Ecológica.

Indicadores de presiones: describen las actividades humanas y la presión que ejercen sobre el medio ambiente y los recursos naturales. Están directamente relacionados con los métodos de producción y de consumo, indican la intensidad de las emisiones o de utilización de los recursos y permiten conocer las tendencias y el grado de evolución en un determinado periodo. Igualmente, sirven para verificar progresos, evaluar grados de cumplimiento o de ejecución y facilitan disociar las actividades económicas de las presiones ambientales correspondientes.

Indicadores de respuesta: permiten medir el grado de respuesta de las Áreas Protegidas en términos de acciones o estrategias de manejo encaminadas a mitigar o evitar los efectos negativos de las actividades humanas sobre los Valores Objeto de Conservación, a limitar la degradación o a remediarla y a conservar la naturaleza y los recursos naturales. Pueden entenderse como las estrategias de restauración, manejo de recursos hidrobiológicos, ordenamiento de cuencas, sistemas productivos sostenibles, educación ambiental e investigación, asociado a acuerdos de manejo con los actores estratégicos del área de influencia.

Cobertura: se define como aquella unidad delimitable a partir de un análisis de las respuestas espectrales determinadas por las características fisonómicas y ambientales, claramente diferenciables con respecto a la unidad próxima, además de delimitar espacios mediante criterios técnicos y conocimiento específico del área. (Clasificación de las coberturas vegetales uso y ocupación del espacio en Colombia Prosis-IDEAM).

Plan de manejo: Guía técnica para el desarrollo, interpretación, conservación, protección, uso y manejo en general, de cada una de las áreas protegidas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales, e incluye las zonificaciones respectivas²⁴.

²⁴ Pardo, M. 2005. Parques Nacionales Naturales de Colombia: Aspectos conceptuales de la planeación del manejo en Parques Nacionales Naturales.