
 <b>PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</b>	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESARROLLO .....</b>	<b>2</b>
2.1. Condición de las coberturas de la tierra .....	2
2.2. Unidades ecológicas de referencia (Biomás) .....	4
2.3. Indicadores de Integridad ecológica de filtro grueso .....	4
2.4. Definición y Categorización de los indicadores de integridad ecológica analizados.....	6
2.4.1. Porcentaje de extensión de las unidades ecológicas del área protegida (PCOL).....	6
2.4.2. PCOND- Porcentaje de Condición de Naturalidad de las unidades ecológicas del Área Protegida .....	7
2.4.3. MPS- Tamaño promedio del fragmento asociado a presión o coberturas transformadas .....	7
2.4.4. DF- Densidad de fragmentos asociados a presión o coberturas transformadas.....	8
2.4.5. LPI- Índice del fragmento más grande (natural) .....	9
2.4.6. Cohesión .....	10
2.5. Calculo consolidado de la integridad de filtro grueso .....	10
<b>3. ANEXOS.....</b>	<b>11</b>
<b>4. CONTROL DE CAMBIOS .....</b>	<b>12</b>

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presentan de forma preliminar una propuesta metodológica de caracterización multitemporal de la integridad ecológica de filtro grueso en las áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales. Como base conceptual de los análisis que se proponen se toma como referencia los análisis de métricas de paisaje propuestos por: Zambrano (et al., 2007) y PNNC (2019). Además, se utiliza como insumo de referencia el indicador de naturalidad o condición de las coberturas de la tierra propuesto por PNNC (2014).

La integridad ecológica en PNNC es una herramienta para el manejo de las áreas protegidas que permite evaluar el estado de conservación y generar distintas acciones de manejo. Para analizar la integridad ecológica de filtro grueso se utiliza información de referencia a escala de paisaje, sobre la cual se analizan diferentes métricas del paisaje.

Como base para realizar los análisis de naturalidad se utiliza información multitemporal de coberturas de la tierra levantada por parques a escala 1:100.000. Los mapas de coberturas permiten describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de lo que se encuentra sobre la superficie de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de sensores remotos y la verificación en campo. PNNC, durante las últimas dos décadas ha realizado un levantamiento sistemático de las capas de coberturas de la tierra generadas mediante la metodología Corine Land Cover. En este periodo de tiempo, Parques ha generado cinco capas multitemporales que corresponden a los años: 2002, 2007 a 2012, 2017 y 2019, adicionalmente se encuentra detallando la cartografía a escala 1:25.000 en zonas transformadas. Con base en la información multitemporal a escala 1:100.000, se generaron análisis de condición o naturalidad de las coberturas de la tierra de las áreas protegidas de PNNC y se analizaron las métricas de paisaje de las áreas protegidas.

Si bien, las métricas de paisaje ya se han trabajado en diferentes años en PNNC, en este ejercicio preliminar se plantea hacer una calificación y categorización estandarizada para todas las áreas protegidas, lo cual permite tener un patrón de comparación uniforme para todo el sistema.

Adicionalmente los análisis que se plantean se realizan a nivel de las unidades ecológicas de Biomas propuestas por PNNC (2014), lo cual permite identificar dentro de cada área protegida el estado de conservación de las principales unidades ecológicas.


## 2. DESARROLLO

Para realizar el análisis de integridad ecológica de filtro grueso de las áreas protegidas de PNNC se analiza la dinámica de transformación de las coberturas de la tierra a partir del indicador de naturalidad trabajado por PNNC. Así mismo, con base en las métricas de paisaje propuestas por Zambrano *et al.*, 2003, se realizó una categorización de cada una de los indicadores tomando como referencia el análisis de los biomas del sistema para el primer periodo de coberturas (2002), sobre el cual se tomaron como referencia los percentiles de los datos de cada indicador. Las categorías definidas para cada indicador se realizaron con base en los percentiles de 2002, y se establecieron como línea base de patrón de comparación para los siguientes periodos.

A continuación, se describen los aspectos metodológicos de los temas analizados:

### 2.1. Condición de las coberturas de la tierra

La información de coberturas de la tierra permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de sensores remotos y la verificación en campo. La resolución cartográfica con la cual se han generado los mapas de cobertura en Parques Nacionales Naturales es de

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

1:100.00 y 1:25.000, con datos desde el 2002 para la escala de menos detalle, y siendo el último periodo reportado oficialmente el 2019.

El sistema de clasificación de las coberturas con el cual se realizan los análisis en Parques Nacionales Naturales de Colombia corresponde al del proyecto Corine Land Cover Colombia el cual ha sido adoptado en los institutos de investigación del SINA (Sistema Integral Nacional de Áreas) para estandarizar una clasificación de cobertura de la tierra, con subdivisiones definidas de acuerdo a la información suministrada por imágenes de satélite y verificación en campo.


El mapa de coberturas, permite en el Sistema de Parques Nacionales entender la variabilidad de los ambientes naturales y transformados, establecer el grado de alteración y transformación de las coberturas, y analizar modelos de conectividad. Dentro de los análisis más importantes que se pueden desarrollar con la zonificación de coberturas se encuentra el de identificar las condiciones de estado (coberturas naturales) y de presión (ocupación de la tierra en áreas protegidas), insumo fundamental para apoyar los procesos de zonificación y determinar las acciones de manejo en las áreas protegidas.

En PNNC se ha interpretado los mapas de coberturas de la tierra para los años: 2002, 2007, 2012 y 2017. La determinación multitemporal de las coberturas permite realizar análisis de cambio espacial y fragmentación de las unidades ecológicas de cada área protegida. Esta información es un insumo que alimentará los análisis de la efectividad de las acciones de manejo, por lo cual, es fundamental para la administración y planificación de cada Área Protegida.

A partir de la naturalidad o artificialidad de las coberturas de la tierra se genera un marco de referencia que le permite dentro de las áreas protegidas inferir condiciones generales de —Estado-Presión, que, analizadas de forma multitemporal, facilita la detección de cambios, identificar dinámicas territoriales y establecer bajo métricas de paisaje el impacto de la transformación de coberturas de la tierra en la composición y estructura de las unidades ecológicas. Como base para el análisis de la condición de las coberturas de la tierra se utilizó las definiciones consignadas en la leyenda nacional de coberturas<sup>1</sup>, donde a partir del tercer nivel jerárquico de la nomenclatura, las distintas unidades son agrupadas en las siguientes categorías (Latorre y Corredor, 2011):

- Estado o naturalidad de las coberturas de la tierra: coberturas que se asocian a una matriz natural-semi natural, donde se incluyen los Afloramientos rocosos, los Arbustales, las Áreas mayormente alteradas, los Bosques, naturales, los Glaciares y nieves, las Herbáceas y arbustivas costeras, los Herbazales, la Vegetación secundaria y las Zonas desnudas, que en términos de la leyenda de coberturas de la tierra corresponden a los —BOSQUES Y ÁREAS SEMI NATURALES (3) del primer nivel jerárquico de la leyenda de clasificación principalmente y a las que se suman las —ÁREAS HÚMEDAS (4) y las —SUPERFICIES DE AGUA (5).
- Presión o transformación: matriz urbano-rural, a partir de las coberturas de la tierra asociadas a Áreas agrícolas heterogéneas, los Cultivos Anuales o Transitorios, los Cultivos semipermanentes y permanentes, los Pastos, los Bosques plantados y las áreas urbanas, que en términos de la leyenda de coberturas de la tierra, se equiparan de acuerdo al primer al primer nivel que correspondería a los —TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS (1) y los —TERRITORIOS AGRÍCOLAS (2), del primer nivel de la Leyenda de la nomenclatura.

<sup>1</sup>IDEAM, IAvH, SINCH, IIAP, INVEMAR, PNN, IGAC. 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C.

 <b>PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</b>	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

## 2.2. Unidades ecológicas de referencia (Biomás)

Los análisis de integridad de filtro grueso se generan en las áreas protegidas tomando como base ecosistémica las unidades ecológicas de biomás propuestos a nivel conceptual por PNN (2014) y actualizados por esta institución a 2021. El referente conceptual original de los biomás tiene su origen en la propuesta de Hernández et. al. (1992), quien integra los trabajos de Walter, Dugand, y Del Llano, entre otros. Bajo esta concepción los biomás son definidos como: “Las formaciones clímax, que se caracterizan por la uniformidad fisionómica del clímax vegetal y por la composición de la biota representada, de tal manera que, a una formación clímax vegetal, corresponde una faunación característica, empero, la vegetación imprime al paisaje en general, rasgos más característicos y conspicuos” y reconoce 20 biomás del Medio Terrestre emergido, Pezofitia-(Montañas y Tierras Bajas), distribuidos principalmente en los Zonobiomas Tropicales I, II, III (Trópicos Cálidos) y el Orobioma Andino I (Trópicos Fríos) de Walter.


En la propuesta trabajada por PNNC se definen los biomás de zonas de montaña y zonas bajas. Los primeros se encuentran asociados a las tres cordilleras y serranías periféricas del sistema de montañas andinas tropicales ecuatoriales, así como al macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, en las que la diferenciación altitudinal permite distinguir pisos bioclimáticos; Templado, Frio, Muy Frio, Extremadamente Frio y Nival, que definen unidades ecológicas representativas, las cuales presentan una gran diversidad biológica que se ve reflejada en la heterogeneidad de especies y ecosistemas.

Dentro de los biomás de montaña se diferenciaron con criterio altitudinal de arriba abajo: Criofítico (Glaciares Andinos), Psicrofítico (Vegetación Arbustiva y Herbácea Alto Andina - “Páramos”), Helofítico Andino (Humedales y/o zonas lacustres Andinas), Oxihigrofítico (Turberas Andinas), Higrofítico Alto andino (Bosques Húmedos Alto Andinos), Quersofítico Altoandino (Vegetación Semiárida alto Andina), Higrofítico Subandino (Bosques Húmedos Subandinos) y Subxerofítico Subandino (Vegetación Semiárida Subandina).

En las zonas bajas se encuentran asociadas las unidades ecológicas en altitudes inferiores a 1200 metros sobre el nivel del mar definidas por el piso térmico cálido (isomegatérmico), en general asociadas a depresiones tectónicas e intramontanas como: la Baja Guajira, Atrato-San Juan, Cauca-Patía, Magdalena-Cauca-Cesar y las planicies la Orinoquia, Amazonia y Caribe. La variación de la humedad y la distribución de las lluvias en el año, son factores determinantes en la diferenciación de los diferentes biomás que allí se encuentran. El clima está condicionado por la exposición a las corrientes de vientos y también a los niveles freáticos. Dentro de los biomás caracterizados en las zonas bajas se encuentran: Higrofíticotropical (Selvas Húmedas tropicales), Higtropofíticotropical (Bosques Secos tropicales), subxerofíticotropical (Matorral Seco tropical), Xerofíticotropical (Vegetación Desértica tropical), subxerotropofítico tropical (Sabana estacional tropical), Quersofíticotropical (Sabanas Arbustivas tropicales), Peinofíticotropical (Sabana- Amazónica Catinga), Casmoquersofíticotropical (Vegetación Rupícola tropical), Helofíticotropical (Humedales tropicales), Freatofíticotropical (Bosque Galería), Halohelofíticotropical (Manglar Natal) y Psamofíticotropical (Playas, médanos y/o dunas).

## 2.3. Indicadores de Integridad ecológica de filtro grueso

El término de integridad ecológica es utilizado con frecuencia como una forma de evaluar el estado o salud de los ecosistemas o unidades ecológicas de referencia de un área protegida. En general, una buena parte de las definiciones coinciden en establecer que un ecosistema saludable es estable, sostenible y activo, manteniendo su organización y autonomía a través del tiempo, su capacidad de retomar a las condiciones anteriores a una perturbación (Constanza et al. 1992) y los flujos de intercambio de materia, energía y componentes bióticos con otros ecosistemas.

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

Para evaluar la integridad ecológica en este estudio se realiza a partir de la metodología de Zambrano *et al.*, 2003. Esta propuesta es utilizada por PNNC para analizar la integridad de filtro grueso, en la cual se toma como referencia las unidades de síntesis de las coberturas de la tierra. Los análisis de la metodología provienen de los principios fundamentales de la ecología del paisaje utilizando como herramienta el programa FRAGSTATS para realizar una descripción de la estructura del área de referencia. Por tal motivo, es indispensable que los resultados que arrojan cada uno de los indicadores propuestos se lean conjuntamente y de acuerdo con el contexto del paisaje, pues un solo indicador no será suficiente para generar conclusiones y para realizar una descripción de la configuración espacial de cada una de las coberturas encontradas en el área analizada.

A través de los indicadores propuestos en la metodología, es posible realizar un análisis de estado de conservación del área estudiada por medio de distintos atributos ecológicos clave, que son aquellos que se consideran más críticos para la funcionalidad y permanencia temporal y espacial de cada una de las unidades síntesis del paisaje. De acuerdo con Zambrano *et al.*, (2007,) y PNNC (2019), para las unidades ecológicas de referencia los atributos genéricos definidos son:

- **Heterogeneidad:** complejidad de los arreglos espaciales en términos de su riqueza y dominancia.
- **Configuración espacial:** Forma como se disponen en un área las unidades espaciales de análisis.
- **Continuidad:** las conexiones físicas existentes entre unidades espaciales similares o complementarias.


A continuación, se presentan las definiciones de los atributos ecológicos que utiliza la metodología:

- Composición: Atributo de la biodiversidad que hace referencia a los componentes físicos y bióticos de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización.
- Estructura: Atributo de la biodiversidad que hace referencia a la disposición u ordenamiento físico de los componentes de cada nivel de organización.
- Función: Atributo de la biodiversidad que hace referencia a la variedad de procesos e interacciones que ocurren entre sus componentes biológicos.

Para cada uno de los atributos se definieron unos indicadores preliminares para su evaluación. Estos pueden ser complementados posteriormente para mejorar la caracterización de cada uno de los atributos. En la siguiente tabla se muestran los indicadores definidos para una primera corrida del análisis integrado de integridad de filtro grueso:

**Tabla 1. Atributos ecológicos para evaluar el estado de conservación de un área protegida (Adaptado de Zambrano *et al.*, (2007,) y PNNC (2019).**

Atributo	Categoría	Definición	Indicador
Composición	Heterogeneidad	Complejidad de los arreglos espaciales en términos de su riqueza y dominancia.	Porcentaje de extensión de las unidades ecológicas del área protegida (PCOL)

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

Atributo	Categoría	Definición	Indicador
Estructura	Configuración espacial	Forma como se disponen en un área las unidades espaciales de análisis y por ende de forma básica a conocer sobre el efecto que tienen los procesos naturales o antropogénicos que las afectan.	Porcentaje de condición de naturalidad de las unidades ecológicas del Área Protegida (PCOND).
			Tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión o coberturas transformadas (MPS)
			Densidad de Fragmentos asociados a presión o coberturas transformadas. Número de Fragmentos por Unidad de área (DF)
			Índice del fragmento más grande (LPI)
Función	Continuidad	Conexiones físicas existentes entre unidades similares o complementarias	Conectividad entre Fragmentos (distancia) de las Unidades Espaciales Naturales Espaciales Naturales. Cohesión

## 2.4. Definición y Categorización de los indicadores de integridad ecológica analizados

Para categorizar los indicadores de las métricas de paisaje de filtro grueso se realizó una corrida de los indicadores tomando como línea base el año 2002, donde a cada indicador se le calculó la distribución de frecuencias a nivel de todas las áreas con los correspondientes percentiles, los cuales se definieron para cada indicador, y a cada rango se le asignó una categoría de integridad de uno (1) a cinco (5) para obtener la escala cuantitativa de la integridad, tal como aparece a continuación:


**Tabla 2. Categorías de integridad ecológica**

Calificación Integridad	
Categoría	Valor
No deseable	1
Pobre	2
Regular	3
Buena	4
Deseable	5

A continuación, se hace una descripción de los indicadores analizados y se muestra la categorización definida para cada uno de ellos:

### 2.4.1. Porcentaje de extensión de las unidades ecológicas del área protegida (PCOL)

Porcentaje de la unidad ecológica de referencia en el área protegida. PCOL se aproxima a 0 cuando la unidad ecológica disminuye su área y se acerca a 100 cuando domina el total del paisaje.

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

Este indicador permite identificar el grado de heterogeneidad del área protegida, así como la unidad ecológica más característica.

PCOL también se puede calcular a nivel de coberturas, en este caso permitiría identificar los cambios del porcentaje en el tiempo, aportando en la identificación de patrones sobre el comportamiento de las áreas de cierto tipo de cobertura.

Tomando en cuenta que en el estudio propuesto inicialmente se analizaran las unidades ecológicas de biomas, las cuales presentan grandes extensiones y gran homogeneidad, en esta propuesta no se realizará una categorización, solo serán tomadas como referencia de análisis para establecer el grado de integridad dentro de cada bioma.

#### 2.4.2. PCOND- Porcentaje de Condición de Naturalidad de las unidades ecológicas del Área Protegida

Corresponde al porcentaje de naturalidad de las unidades ecológicas de referencia. La naturalidad se determina a partir de la información de coberturas de la tierra, estandarizadas para Colombia bajo la metodología Corine Land Cover. Para ello se toma como referencia todas aquellas coberturas que no presentan una intervención aparente a escala 1:100.000. en general corresponden en el nivel 1 para las categorías 3, 4 y 5. A continuación se muestra la categorización del indicador:


**Tabla 3. Categorización del indicador de Porcentaje de Condición de las unidades Naturales - PCOND**

PCOND - PORCENTAJE DE CONDICIÓN DE NATURALIDAD DE LAS UNIDADES ECOLÓGICAS DEL ÁREA PROTEGIDA (BIOMAS)			
Categoría de Integridad		Nota 1	Nota 2
No deseable	Menor a 84.29 %		Como línea base para determinar las categorías se toma el primer período de coberturas – 2002. Forma de Cálculo (se toma el conjunto de datos del año 2002)
Pobre	84.29 A 89.4	Percentil 0.85	
Regular	89.41% a 94.5	Percentil 0.8	
Buena	94.51 % a 97.8	Percentil 0.7	
Deseable	Mayor a 97.81%	Percentil 0.6	

De las métricas de paisaje que se analizan, PCOND ha sido considerada con mayor frecuencia por su practicidad y facilidad de cálculo. Además, sintetiza el estado de conservación e integridad ecológica de las unidades ecológicas que se analizan y permite realizar análisis rápidos en diferentes tipos de unidades espaciales o territoriales (cuencas, veredas, sectores de manejo). En este sentido, puede ser tomado como indicador de referencia preliminar cuando aún no se han determinado otras métricas de paisaje o cuando se necesita mostrar resultados de forma práctica y certera.

#### 2.4.3. MPS- Tamaño promedio del fragmento asociado a presión o coberturas transformadas

Es el promedio aritmético del tamaño de cada fragmento de la condición de presión, este índice mide qué tan dividido se encuentra una unidad de análisis ecológico. Si el fragmento ocupa el total del paisaje, el área del paisaje será el valor máximo del MPS.

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

El tamaño de los fragmentos, depende de la escala especial de referencia del estudio, puesto que esta refleja las diferencias de tamaño entre los elementos del mosaico paisajístico, no obstante, desempeña un papel fundamental en la identificación de la variabilidad ambiental

El incremento en el tamaño promedio de los fragmentos puede ser tomado como un indicador de la degradación ambiental del área protegida. Sin embargo, se recomienda que este índice se analice con datos de monitoreo de las especies, con el fin de preciar las dinámicas ambientales ante los cambios en el tamaño de los fragmentos. A continuación, se muestra la categorización del indicador:

**Tabla 4. Categorización del indicador de Tamaño promedio del fragmento asociado a presión - MPS**

<b>MPS - TAMAÑO PROMEDIO DE LOS FRAGMENTOS ASOCIADO A PRESIÓN O COBERTURAS TRANSFORMADAS</b>			
<b>Categoría de Integridad</b>		<b>Nota 1</b>	<b>Nota 2</b>
No deseable	Mayor a 94.1		Como línea base para determinar las categorías se toma el primer período de coberturas Forma de Cálculo (se toma el conjunto de datos del año 2002)
Pobre	85.3 a 94.1	Percentil 0.85	
Regular	67.11 a 85.3	Percentil 0.8	
Buena	47.81 a 67.1	Percentil 0.7	
Deseable	0 a 47.8	Percentil 0.6	

#### 2.4.4. DF- Densidad de fragmentos asociados a presión o coberturas transformadas.


Corresponde a la relación entre el número de fragmentos asociados a presión de una unidad ecológica de referencia (bioma) y el área total de la unidad ecológica de referencia.

La densidad de parches asociados a presión expresa el número de fragmentos por unidad de área, lo que facilita las comparaciones entre unidades ecológicas de diferentes tamaños. El incremento de la densidad de fragmentos asociados a presión es un indicador de degradación ambiental por transformación de las coberturas. A continuación, se muestra la categorización del indicador:

**Tabla 5. Categorización del indicador de Densidad de fragmentos asociados a presión – DF**

<b>DF – DENSIDAD DE FRAGMENTOS ASOCIADOS A PRESIÓN O COBERTURAS TRANSFORMADAS (número Fragmentos Vs área del Bioma)</b>			
<b>Categoría de Integridad</b>		<b>Nota 1</b>	<b>Nota 2</b>
No deseable	Mayor a 37.6		Como línea base para determinar las categorías se toma el primer período de coberturas – 2002 Forma de Cálculo (se toma el conjunto de datos.
Pobre	30.1 a 37.6	Percentil 0.85	
Regular	17.51 a 30.0	Percentil 0.8	



	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

DF – DENSIDAD DE FRAGMENTOS ASOCIADOS A PRESIÓN O COBERTURAS TRANSFORMADAS (número Fragmentos Vs área del Bioma)		
Categoria de Integridad	Nota 1	Nota 2
Buena	9.71 a 17.5	Percentil 0.7
Deseable	0 a 9.7	


La densidad de fragmentos a menudo tiene un valor interpretativo limitado porque no transmite información sobre los tamaños y la distribución espacial de los fragmentos. Es por esta razón, que en el análisis de integridad plantea una relación entre tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión y densidad de los fragmentos asociados a presión. A continuación, se muestra bajo una matriz de decisión como se definieron las categorías:

**Tabla 6. Matriz de decisión para analizar la relación entre Densidad de fragmentos asociados a presión – DF y Tamaño promedio del fragmento asociado a presión - MPS**

	Alta Densidad	Baja densidad	Baja densidad nulos fragmentos			
CATEGORIAS MPS - Tamaño Medio de Fragmentos	CATEGORIAS DF -Densidad Fragmentos					
	No deseable	Pobre	Regular	Buena	Deseable	
	RELACIÓN TAMAÑO DEL FRAGMENTO - DENSIDAD DE FRAGMENTO (matriz de decisión)					
No deseable	No deseable	No deseable	No deseable	Pobre	Regular	
Pobre	No deseable	No deseable	Pobre	Pobre	Regular	
Regular	No deseable	Pobre	Regular	Regular	Regular	
Buena	Pobre	Pobre	Regular	Buena	Buena	
Deseable	Pobre	Regular	Buena	Buena	Deseable	

#### 2.4.5. LPI- Índice del fragmento más grande (natural)

Corresponde a la extensión o tamaño del parche más grande asociado a naturalidad (coberturas naturales y seminaturales) de cada unidad ecológica del área protegida. Entre más grande sea el tamaño del parche natural con relación al tamaño de la unidad ecológica, mejor estado de conservación tiene la unidad ecológica. A continuación, se muestra la categorización del indicador:

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

**Tabla 7. Categorización del indicador de Índice del fragmento más grande (natural)- LPI**

LPI - %. ÍNDICE DEL FRAGMENTO MÁS GRANDE (Natural)			
Categoría de Integridad		Nota 1	Nota 2
No deseable	0 a 29		Como línea base para determinar las categorías se toma el primer período de coberturas – 2002. Forma de Cálculo (se toma el conjunto de datos y se calculan los percentiles)
Pobre	29.01 a 59	Percentil 0.3	
Regular	59.01 a 76	Percentil 0.5	
Buena	76.01 a 91.01	Percentil 0.6	
Deseable	Mayor a 91.01	Percentil 0.75	

#### 2.4.6. Cohesión

Mide el grado de agregación y la dominancia de las coberturas que conforman un paisaje determinado. En este sentido, es un indicador de la conectividad física de un paisaje o de un tipo de cobertura. Rango de 0 a 100; el valor de COHESION se incrementa a medida que la agregación y la agrupación de las coberturas aumentan.

En cuanto a los datos de cohesión por temas de tiempo no se realizaron en la primera corrida. Sin embargo, se espera que se generen resultados durante el año 2022.


**Tabla 8. Categorización por definir del indicador de Cohesión.**

Cohesión		
Categoría de Integridad	Nota 1	Nota 2
No deseable		Datos por calcular.
Pobre	Percentil 0.3	
Regular	Percentil 0.5	
Buena	Percentil 0.6	
Deseable	Percentil 0.75	

#### 2.5. Calculo consolidado de la integridad de filtro grueso

La consolidación de la integridad ecológica de filtro grueso se basó en una combinación de variables que cada una por separada estima una valoración de la integridad. Las diferentes variables se cartografiaron en mapas temáticos separados que luego se combinan para obtener la integridad consolidada. En ésta última instancia cada variable fue ponderada diferencialmente de acuerdo al conocimiento que se tenía de cada una de ellas. Para obtener un resultado consolidado de integridad ecológica para cada bioma de cada área protegida se plantea la siguiente ecuación:

$$\text{Integridad Total} = \text{Pcond} + (\text{Resultado Matriz MMS Vs DF}) + \text{LPI} + \text{COHESIÓN}$$

	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

Es decir, se obtendrá un único valor de integridad, aunque se pueden analizar cada uno de los indicadores de forma independiente. En cuanto a los indicadores de composición se corren, pero no se analizan en la ecuación final, debido a que en la escala de trabajo 1:100.000 no se puede analizar la complejidad de los arreglos ecosistémicos que se pueden presentar dentro de un bioma.

Con base en los resultados de ecuación se establecieron unos valores que se categorizaron como se muestran a continuación:

**Tabla 9. Categorización de la integridad ecológica de filtro grueso.**


<b>Valor agregado de Integridad Filtro grueso (suma variables: Pcond + (Resultado Matriz MMS Vs DF) + LPI+ COHESIÓN</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valor</b>
No deseable	Menor a 4
Pobre	5 a 6
Regular	7 a 9
Buena	10 a 12
Deseable	13 a 15

Como un nivel de referencia se presenta la siguiente descripción general de cada una de las categorías de integridad de filtro grueso definidas:

- Deseable: zonas en donde todas las métricas de paisaje asociadas a los indicadores de composición, estructura y función son favorables.
- Buena: zonas en donde la mayoría de las métricas de paisaje asociadas a los indicadores de composición, estructura y función son favorables. Se identifican estadios preliminares de transformación de coberturas.
- Regular: zonas en donde se evidencian tendencias de consolidación de los procesos de transformación de las coberturas de la tierra y la mayoría de los indicadores de estructura y función, muestran valores categorizados como regulares a no deseables.
- Pobre: los procesos de transformación de las coberturas de la tierra se consolidan y los indicadores de estructura y función, muestran valores categorizados como regulares a no deseables.
- No deseable: se presentan grandes extensiones de zonas transformadas que afecta la estructura y función de las unidades ecológicas, por lo tanto, todos los indicadores de estructura y función son pobres o no deseables.

### 3. ANEXOS


- Anexo 1. Shape de integridad ecológica de filtro grueso de los biomas continentales de las áreas protegidas administradas por Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Anexo 2. Bibliografía

 <p>PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</p>	<b>GUÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO EN ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA - PNNC</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

#### 4. CONTROL DE CAMBIOS


FECHA DE VIGENCIA VERSIÓN ANTERIOR	VERSIÓN ANTERIOR	MOTIVO DE LA ACTUALIZACIÓN

CRÉDITOS		
Elaboró	Nombre	Omar Jaramillo
	Cargo	Contratista Grupo Gestión e integración del SINAP
	Fecha	24/05/2022
Revisó	Nombre	Luis Alberto Cruz Colorado
	Cargo	Coordinador Grupo Gestión e integración del SINAP
	Fecha:	25/05/2022
Revisó	Nombre	Marta Cecilia Diaz Leguizamón
	Cargo	Asesora SGM
	Fecha:	25/05/2022
Aprobó	Nombre	Edna Carolina Jarro Fajardo
	Cargo	Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas
	Fecha:	26/05/2022


 <p>PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</p>	<b>ANEXO 1</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>SHAPE DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO DE LOS BIOMAS CONTINENTALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS ADMINISTRADAS POR PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

### Explicación de los atributos

ATRIBUTO	NOTA
nombre	Nombre del Área Protegida
id_pnn	Código de Parques
categoría	Categoría del Área Protegida
territoria	Territorial de PNN
Sigla_AP	Sigla del Área Protegida
tipo	Tipo de Bioma
clase	Clase del Bioma
nombre_1	Nombre Común del Bioma
Label	Label interno del Nombre Común del Bioma
ECO_MARINA	Unidad Ecológica Marina
VULNERABI	Vulnerabilidad del Bioma al Cambio Climático. Indica la categoría de vulnerabilidad.
Hectareas	Hect reas
Km2	Km2
LABEL_INTE	LABEL DE TRABAJO PARQUES
AREA_BIO	Área del Bioma en el Área Protegida
%BIO_AP	% del Bioma en el Área Protegida
%PRE_P1	% Presión del Bioma de acuerdo al mapa de coberturas de la tierra 2002
%PRE_P2	% Presión del Bioma de acuerdo al mapa de coberturas de la tierra 2007
%PRE_P3	% Presión del Bioma de acuerdo al mapa de coberturas de la tierra 2012
%PRE_P4	% Presión del Bioma de acuerdo al mapa de coberturas de la tierra 2017
%PRE_P5	% Presión del Bioma de acuerdo al mapa de coberturas de la tierra 2019
PCOND_P1	Categoría % de presión del bioma en el Área Protegida. Año 2002
PCOND_P2	Categoría % de presión del bioma en el Área Protegida. Año 2007
PCOND_P3	Categoría % de presión del bioma en el Área Protegida. Año 2012
PCOND_P4	Categoría % de presión del bioma en el Área Protegida. Año 2017
PCOND_P5	Categoría % de presión del bioma en el Área Protegida. Año 2019
DF_P1	Categoría Densidad de fragmentos asociados a presión. DF. Año 2002

 <p>PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</p>	<b>ANEXO 1</b>	Código: AMSPNN_GU_02
	<b>SHAPE DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE FILTRO GRUESO DE LOS BIOMAS CONTINENTALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS ADMINISTRADAS POR PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA</b>	Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

ATRIBUTO	NOTA
DF_P2	Categoría Densidad de fragmentos asociados a presión. DF. Año 2007
DF_P3	Categoría Densidad de fragmentos asociados a presión. DF. Año 2009
DF_P4	Categoría Densidad de fragmentos asociados a presión. DF. Año 2012
DF_P5	¿Categoría Densidad de fragmentos asociados a presión? DF. Año 2019
MPS_P1	Categoría tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión. Año 2002
MPS_P2	Categoría tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión. Año 2007
MPS_P3	Categoría tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión. Año 2012
MPS_P4	Categoría tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión. Año 2017
MPS_P5	Categoría tamaño promedio de los fragmentos asociados a presión. Año 2019
DF_MPS_P1	Categoría relación tamaño del fragmento - Densidad de fragmento. Año 2002
DF_MPS_P2	Categoría relación tamaño del fragmento - Densidad de fragmento. Año 2007
DF_MPS_P3	Categoría relación tamaño del fragmento - Densidad de fragmento. Año 2012
DF_MPS_P4	Categoría relación tamaño del fragmento - Densidad de fragmento. Año 2017
DF_MPS_P5	Categoría relación tamaño del fragmento - Densidad de fragmento. Año 2019
LP1_P1	Categoría Índice del Fragmento m s grande en condición Natural. Año 2002
LP1_P2	Categoría Índice del Fragmento m s grande en condición Natural. Año 2007
LP1_P3	Categoría Índice del Fragmento m s grande en condición Natural. Año 2012
LP1_P4	Categoría Índice del Fragmento m s grande en condición Natural. Año 2017
LP1_P5	Categoría Índice del Fragmento m s grande en condición Natural. Año 2019
INTEG_P1	Categoría de Integridad de filtro grueso (métricas básicas del Paisaje). Año 2002
INTEG_P2	Categoría de Integridad de filtro grueso (métricas básicas del Paisaje). Año 2007
INTEG_P3	Categoría de Integridad de filtro grueso (métricas básicas del Paisaje). Año 2012
INTEG_P4	Categoría de Integridad de filtro grueso (métricas básicas del Paisaje). Año 2017
INTEG_P5	Categoría de Integridad de filtro grueso (métricas básicas del Paisaje). Año 2019

	<b>ANEXO 2</b>  <b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Código: AMSPNN_GU_02
		Versión: 1
		Vigente desde: 26/05/2022

Costanza, R. B.G. Norton and B.O. Haskell. 1992. Ecosystem Health: New goals for environmental management Island Press, Covelo, California. 269 p.

Hernández, C, J. I., Sánchez, P, H. 1992. Biomas terrestres de Colombia, en: G. Halffter (editor). 1992. La Diversidad biológica Iberoamericana I. Acta Zoológica Mexicana, CYTED-D, México.

[http://www.rds.org.co/aa/img\\_upload/cd3189bd6b9a1ea1575134c54f92a42c/Diversidad\\_1.PDF](http://www.rds.org.co/aa/img_upload/cd3189bd6b9a1ea1575134c54f92a42c/Diversidad_1.PDF).

IDEAM, 2010a. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72.

IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. Bogotá: Scripto Ltda.

Latorre J. y Corredor L., 2011. Análisis multitemporal de las coberturas de la tierra y caracterización de indicadores de estado presión y cambio en los parques nacionales naturales de Colombia. (periodos: 2000-2002 / 2005-2007). PNN. Bogotá.

Parques Nacionales naturales de Colombia (PNN), 2014. Condición de las unidades ecobiogeográficas continentales y sistema nacional de áreas protegidas en Colombia (base de datos geográfica a escala 1:100.000). PNN. Bogotá. 230 pp.

PNN, 2014b, Instructivo metodológico para evaluación de atributos ecológicos e integridad ecológica en áreas protegidas PNN. Bogotá. 53 pp.

PNN. 2019. Instructivo metodológico para el cálculo y análisis de indicadores de filtro grueso (métricas del paisaje) para el análisis de integridad. PNN. Bogotá. 48 pp

Autor: Natalia Rodríguez Santos

Zambrano H, Marco P, Naranjo L. 2003. Evaluación de Integridad Ecológica Propuesta metodológica. WWF. Parques Nacionales Naturales. Instituto Humboldt. Bogotá. 30 p

Zambrano H, Marco P, Naranjo L. 2007. Evaluación de Integridad Ecológica Propuesta metodológica. WWF. Parques Nacionales Naturales. Instituto Humboldt. Bogotá. 30 p