

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de
los recursos naturales
renovables

2015



INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos
naturales renovables 2015



JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN

Presidente de la República de Colombia

LUIS GILBERTO MURILLO

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CARLOS ALBERTO BOTERO LÓPEZ

Viceministro de Ambiente

OMAR FRANCO TORRES

Director General

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM

ROCIO AZUCENA RODRIGUEZ GRANADOS

Subdirectora de Estudios Ambientales – IDEAM

Lucía del Pilar Cortés Guardiola, Héctor Raúl Pabón Méndez y Max Alberto Toro Bustillo

Subdirección de Estudios Ambientales – IDEAM

EDITORES

Lucía del Pilar Cortés Guardiola, Héctor Raúl Pabón Méndez, Max Alberto Toro Bustillo, Roció Azucena Rodríguez Granados, Nelson Omar Vargas Martínez, María Saralux Valbuena López, Luz Marina Mantilla Cárdenas, Hernando García Martínez, William Klingher Brahan

COMITÉ EDITORIAL

Grupo de Comunicaciones – IDEAM

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Héctor Raúl Pabón Méndez

FOTOGRAFÍA DE LA CARÁTULA

Institutos de Investigación del SINA: IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI e IIAP.

CARTOGRAFÍA

Cítese como

IDEAM, Informe del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales 2015. Bogotá, D.C., 2016. 73 páginas.

Distribución Gratuita.

ISBN: 978-958-8067-83-4

2016, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Todos los derechos reservados. Los textos pueden ser usados parcial o totalmente citando la fuente. Su reproducción total o parcial debe ser autorizada por el IDEAM.

Publicación aprobada por el IDEAM Diciembre de 2016, Bogotá D.C., Colombia

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos
naturales renovables 2015



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

OMAR FRANCO TORRES
Director General – IDEAM
ADRIANA PORTILLO TRUJILLO
Secretaria General – IDEAM

Consejo Directivo

LUIS GILBERTO MURILLO
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible
JORGE EDUARDO ROJAS GIRALDO
Ministro de Transporte
SIMÓN GAVIRIA MUÑOZ
Director, Departamento Nacional de Planeación-
DNP

MAURICIO PERFFETI DEL CORRAL
Director, Departamento Nacional de Estadísticas-
DANE
JUAN PABLO RUIZ SOTO
Delegado, Presidencia de la República
RAMÓN LEAL LEAL
Director Ejecutivo. Asociación de Corporaciones
Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible
–ASOCARS
YANETH GIHA TOVAR
Directora General, Departamento Administrativo
de Ciencia Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS
ADRIANA PORTILLO TRUJILLO
Secretaria Técnico del Consejo

DIRECTIVAS

ROCIO RODRIGUEZ GRANADOS
Subdirectora de Estudios Ambientales
IVONNE MARITZA VARGAS PADILLA
Jefe Grupo de Comunicaciones
MARÍA SARALUX VALBUENA LÓPEZ
Subdirectora de Ecosistemas e Información
Ambiental LEONARDO CÁRDENAS CHITIVA
Jefe Oficina de Informática
NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ
Subdirector de Hidrología GILBERTO ANTONIO
RAMOS SUAREZ

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS
Directora General
CARLOS ALBERTO MENDOZA VÉLEZ
Subdirectora Administrativa y Financiera
CATALINA CHICA VARGAS
Oficina Asesora de Planeación
MARCO EHRLICH
Subdirección Científica y Tecnológica
**Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
“Alexander von Humboldt” - IAvH**
HERNANDO GARCÍA MARTÍNEZ
Directora General (E)
GERMÁN ANDRADE

Jefe Oficina Asesora Jurídica
YADIRA CARDENAS POSSO
Subdirectora de Meteorología MARÍA
EUGENIA PATIÑO JURADO
Jefe Oficina Control Interno
CHRISTIAN FELIPE EUSCATEGUI COLLAZOS
Jefe Oficina Pronósticos y Alertas DIANA
QUIMBAY VALENCIA
Jefe Oficina Cooperación Internacional
JUAN CARLOS ARTURO LOBO TORRES
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Subdirector Científico

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon Von Neuman - IIAP

WILLIAM KLINGER BRAHAN
Director General
**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
“José Benito Vives de Andrés” - Invemar**
FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
Director General
JESÚS ANTONO GARAY TINOCO
Subdirector de Coordinación de Investigaciones
SANDRA RINCÓN CABAL
Subdirectora Recursos y Apoyo a la Investigación

Bogotá, D.C., Diciembre de 2016

Prologo

El esfuerzo que han realizado las Instituciones del SINA en torno a la construcción del sistema de información ambiental para Colombia ha sido significativo y prolífico. El avance alcanzado hasta hoy permite ilusionarse con un futuro de decisiones bien informadas y certeras, en especial en lo referente a la aplicación de las políticas que conducen el país al desarrollo sostenible.

Los datos positivos y negativos que en otra época eran tan solo algunas evidencias puntuales en el tiempo y en el espacio sobre las debilidades y vulnerabilidades de los sistemas naturales, así como sobre su estado de conservación y capacidad de generar servicios ecosistémicos ahora son percibidos y monitoreados de manera continua y en general pertenecen a modelos globales que de una forma u otra avanzan de manera interdependiente y se retroalimentan de manera continua.

Aunque estos sistemas de información en el país se encuentran en proceso de integración a nivel operacional, las tendencias y los resultados que ya generan de manera independiente si son relacionables y esto es precisamente el logro principal del presente informe del Estado del medio ambiente y los Recursos Naturales.

El informe presenta resultados bajo un esquema universal de análisis e interpretación bajo categorías tales como las causas del estado actual del medio ambiente, sus efectos sobre calidad de vida de la población colombiana y los riesgos que representa.

El informe genera alertas en torno a las dinámicas del poblamiento y de las actividades económicas sin regulación o que no cumplen mínimamente la regulación del Estado, cuyos efectos se perciben por medio de indicadores. Se destaca en el informe la creciente vulnerabilidad y los riesgos que se presentan debido a la destrucción de los ecosistemas y la evidente necesidad de invertir en proyectos de conservación, restauración, recuperación y mantenimiento de la biodiversidad y de los ecosistemas.

Los invito a leer y hacer del presente informe un documento de consulta que además fue diseñado como un libro de síntesis con el objetivo de promover su uso continuo. Esta última innovación, es una acción en línea con las directrices entregadas en el último el comité científico del SINA del presente año 2016.

OMAR FRANCO TORRES

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015

Nota del Editor

En el presente informe se mantiene la regla que ha determinado el desarrollo de los informes desde el primero de todos los publicados, que es promover el análisis basado en datos e información, resultado de un monitoreo objetivo de variables ambientales y estudios ambientales realizados por Instituciones del SINA o en programas que dependan de ellas.

Su objetivo fundamental es hacer un balance de los diferentes avances que se han dado en el conocimiento sobre la problemática ambiental que afecta al país.

El presente informe 2015, se desarrolla bajo un esquema adoptado del informe desarrollado por Francia denominado El ambiente en Francia. Principales tendencias (Ministry of ecology, Sustainable Development and energy , 2014).

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015



Introducción

“El informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales para la vigencia 2015”, está compuesto por dos documentos: el primero sintético donde se exponen los resultados de los procesos de investigación y el segundo que contiene la información de soporte que fue enviada por las Instituciones de investigación del SINA y que puede consultarse mediante links creados en el primer documento.

Como ha ocurrido desde hace ya más de 10 años, el presente informe sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables de Colombia, en cumplimiento del decreto 1277 de 1994, se realiza conjuntamente con los institutos de investigación adscritos y vinculados del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (IDEAM, Alexander Von Humboldt, IIAP, INVEMAR y SINCHI).

El informe está compuesto por cinco secciones a saber: la primera, huella humana donde se exponen los principales resultados nacionales sobre el impacto de la contaminación ambiental en el aire, agua y suelo, la segunda sección sobre la presión ejercida sobre los ambientes naturales y la biodiversidad, así como los avances de los institutos de investigación ambiental del SINA, la tercera sección se caracteriza el uso de recursos naturales, la cuarta sección incluye las pérdidas ambientales y económicas que ocurren en el territorio y en la quinta sección una breve presentación de las condiciones de calidad ambiental urbana y el comportamiento de las enfermedades crónicas relacionadas con el medio ambiente a escala nacional.

TABLA DE CONTENIDO ABREVIADA

PROLOGO

INTRODUCCIÓN

1	LA HUELLA HUMANA SOBRE EL AGUA, AIRE Y SUELOS.....	10
2	PRESIÓN SOBRE LOS AMBIENTES NATURALES Y LA BIODIVERSIDAD	22
3	USO DE RECURSOS NATURALES.....	45
4	PÉRDIDAS Y AMENAZAS NATURALES.....	50
5	CALIDAD AMBIENTAL Y ENFERMEDADES CRÓNICAS AMBIENTALES.	56
6	BIBLIOGRAFÍA.....	63

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos
naturales renovables 2015



TABLA DE CONTENIDO DETALLADA

PROLOGO

INTRODUCCIÓN

1	LA HUELLA HUMANA SOBRE EL AGUA, AIRE Y SUELOS.....	10
1.1	Contaminación del agua continental	11
1.2	Calidad del agua marino costera	17
1.3	Contaminación del Aire y la Atmosfera Global	18
1.1	Contaminación en Suelos	20
2	PRESIÓN SOBRE LOS AMBIENTES NATURALES Y LA BIODIVERSIDAD	22
1.2	La Biodiversidad Conocida en Colombia	24
1.3	Especies amenazadas en Colombia.....	25
1.4	Motores de pérdida de Biodiversidad	28
1.5	Deforestación en Colombia	30
1.6	Avances en el Conocimiento de la Amazonia Colombiana por SINCHI	32
1.7	Avances en el Conocimiento del Choco Biogeográfico por IIAP	37
1.8	Avances en el Conocimiento de los ecosistemas Marinos y Costeros por INVEMAR.....	40
2	USO DE RECURSOS NATURALES	45
2.1	Uso de materiales y energía y el PIB de la economía.	46
2.2	Uso y apropiación humana de agua en el 2012.....	47
2.3	Captura total por especie y talla de pesca artesanal e industrial en la costa Caribe y del Pacífico.	48
3	PÉRDIDAS Y AMENAZAS NATURALES.....	50
3.1	Perdida de Funciones y servicios originales de los suelos y focos activos de erosión	51

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015



3.2	Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en el Caribe y en el Pacífico al 2015	52
3.3	Perdidas económicas 2015 por efectos del clima: Inundaciones, sequías e incendios	53
4	CALIDAD AMBIENTAL Y ENFERMEDADES CRÓNICAS AMBIENTALES	56
4.1	Enfermedades respiratorias, diarreicas agudas y exposición a plaguicidas	58
4.2	Calidad Ambiental Urbana. Indicador que arroja primera jerarquía urbana.	61
4.3	Exposición al ruido y afectación de la calidad de vida 2015. Avances en el conocimiento.	62
5	BIBLIOGRAFÍA.....	63

1 LA HUELLA HUMANA SOBRE EL AGUA, AIRE Y SUELOS

El concepto de huella humana se orienta principalmente a crear un marco de análisis de la contaminación en cada uno de los medios a saber: agua, aire y suelo. Se considera la contaminación uno de los más graves impactos ambientales dada las enormes dificultades y costosas inversiones en términos de recursos económicos y de tiempo para su remoción, inclusive un poco mayores a los esfuerzos que llevaría la corrección de los impactos físicos sobre el territorio.

1.1 Contaminación del agua continental



Foto: Los tristes días de la Intendencia Fluvial -
Galería de www.eltiempo.com

La disposición de diversos residuos, vertimientos y aportes de los mismos sistemas naturales afectan la calidad ambiental del agua.

Aunque se ha mejorado, Colombia no alcanzó a cumplir la meta de lograr un adecuado manejo del 100% de sus residuos para el 2010 (CONPES, 2008; (OCDE CEPAL , 2015) y cerca del 5% de estos se disponen inadecuadamente o son arrojados a los cuerpos de agua.

Los Residuos domésticos aún son arrojados en ríos y efluentes.

Según el Ministerio de Ambiente en Colombia, (2015) se sigue arrojando los residuos a los ríos y cuerpos de agua como una práctica continua.

La generación anual de Residuos Sólidos es de aproximadamente 9.488.204 ton (MADS, 2015). Cerca de 492.049 Ton/año, (SSPD, 2015) no son dispuestas adecuadamente y una importante cantidad de tales residuos *constituyen una carga significativa de contaminación a los cuerpos de agua.*

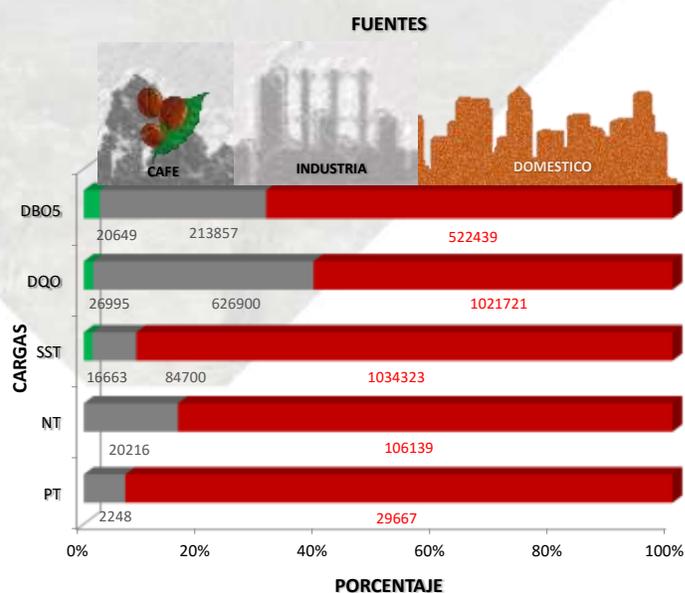
- Cargas Contaminantes al agua superficial continental

Las Bolsas plásticas, empaques, compuestos de cauchos, sintéticos de gran tamaño , residuos pequeños sólidos, no diluidos, diversas sustancias diluidas que se liberan de productos que se usan diariamente, como químicos industriales, productos farmacéuticos y de cuidado personal, además de pesticidas y hormonas aplicados en procesos de producción o incluso algunos gases constituyen una amenaza al medio ambiente.

Es posible que todos estos cuerpos, sustancias y compuestos de gran magnitud al ser liberados no sean dispuestos de manera adecuada y pueden llegar a los ambientes acuáticos continentales, las aguas subterráneas e incluso pueden llegar al mar.

En el año 2014 el IDEAM publica un listado de emisiones y sustancias contaminantes que podría ser muy extenso: sustancias presentes en casos de intoxicación de acuerdo con estadísticas del sistema de salud, sustancias presentes en eventos de accidentes a nivel industrial u ocupacional, sustancias objeto de control, contenidas en acuerdos internacionales y sustancias usadas en gran proporción en actividades industriales y actividades agrícolas entre otras (IDEAM, 2015).

Figura 1-1: Cargas contaminantes al sistema hídrico (t/año 2012)¹ (IDEAM, 2014).



El Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014) procura actualizar continuamente la estimación de diferentes tipos de cargas que reciben los cuerpos de agua continental, según el cual las principales presiones ejercidas en los cuerpos de agua superficial se originan en el sector doméstico, sacrificio de ganado, beneficio de café, industrial y minero² (Figura 1-1).

En la misma Figura 1-1 se puede observar que las cargas contaminantes del sector doméstico duplican las cargas del sector industrial, el siguiente aportante de importancia.

¹ Desde la perspectiva de cargas contaminantes en los cuerpos de agua superficial en Colombia son: Demanda bioquímica de oxígeno para 5 días (DBO5), la Demanda bioquímica de oxígeno (DBO), los sólidos suspendidos totales (SST), Demanda química de oxígeno (DQO), Nitrato Total (NT) y Fosforo total (PT).

² El ENA 2014 se concentra en evaluar el estado y tendencias de las condiciones de calidad de agua superficial y las presiones por contaminación que potencialmente se están ejerciendo sobre los sistemas hídricos y cuerpos de agua del país.

- Residuos peligrosos según el Registro RESPEL 2015

En la Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra se dio el primer escenario para la “Gestión Ecológicamente Racional de los Productos Químicos Tóxicos”, así como la “Gestión Ecológicamente Racional de los Desechos Peligrosos”, punto de partida para que Colombia adoptara una serie de políticas y normativas para realizar una gestión adecuada de las sustancias químicas y los residuos peligrosos, entre las cuales se destaca la suscripción del Convenio de Basilea aprobado mediante la Ley 253 de 1996, el Decreto 4741/2005 reglamenta la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

En la Resolución 1362 del 2007, se reglamenta el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos- RESPEL-. Finalmente, todo lo anterior queda unificado en el Decreto 1076 de 2015 donde se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible- RUA³. En el 2015, el total de los RESPEL del Registro generados fue de 406.078.2 Toneladas, en la Figura 1-2, se encuentran distribuido por actividad económica.

Figura 1-2: Principales Actividades Productivas CIU Generadoras de Residuos Peligrosos en el 2015.



³ Para profundizar en este tema revisar el [Informa Nacional RESPEL versión 2014- 2015](#)

- Compuestos Orgánicos Persistentes (COP)⁴

Los Bifenilos Policlorados (PCB) se producen a partir de síntesis química, están clasificados como COP por sus características de estabilidad, resistencia a la degradación y capacidad de bioacumulación, de gran importancia ambiental debido a su toxicidad y a sus efectos en la salud. En 2008 Colombia firmó el Convenio de Estocolmo, adquiriendo compromisos para llevar a cabo la eliminación ambientalmente segura de los PCB en el país.

Resolución 0222 de 2011 y El Inventario Nacional de PCB

Colombia ha avanzado en las metas de marcado, retiro de uso y eliminación de los equipos y desechos contaminados con PCB de manera ambientalmente segura, de acuerdo con lo establecido en los artículos 9 y 27 de la Resolución 0222 de 2011—“Por la cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB)”, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.



El Inventario Nacional de PCB es una herramienta de captura de información, a través de la cual los propietarios de equipos o desechos que consistan, contengan o hayan contenido fluidos aislantes en estado líquido, presentan el inventario total de las existencias de éstos, con el fin de cuantificar e identificar las existencias de equipos y desechos contaminados con PCB, y a su vez, controlar la eliminación y gestión ambiental integral de PCB en Colombia.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, realizó el procesamiento y análisis de la información consolidada a nivel nacional para los años 2014 y 2015 (Periodos de Balance PB), de acuerdo con los datos revisados y transmitidos por las Autoridades Ambientales con corte al 15 de octubre de 2016, a través de la información capturada en el aplicativo web del Inventario Nacional de PCB.

Resultados del Inventario nacional de PCB para el periodo de balance 2014:

- Total de registros para el PB 2014 fue de 1.229 y PB 2015 de 1.097, con un reporte de 454.378 equipos para el PB 2014 y 448.600 para el PB 2015.
- Para los PB 2014 y 2015, las cantidades de unidades son mayores para equipos en uso, con un porcentaje de 94% (417.852 unds) y 93% (398.659 unds) respectivamente, seguido de equipos en desuso con 3% (13.851 unds) y 4% (17.162 unds) y por último equipos desechados con 3% (13.105 unds) y 3% (14.908 unds).
- Para 2014, 352.127 equipos se encuentran en uso, de los cuales 329.401 unds (93,55%) están clasificados en Grupo 2 Sospechoso, 20.115 unds (5,71%) clasificados en Grupo 4 Confirmado, 1.050 unds 1.700 (0,48%) en Grupo 3 Sospechoso, 535 unds (0,15%) clasificados en Grupo 1 Confirmado.

⁴ Colaboración de la Ingeniera Luisa Escobar.

- Calidad del Agua superficial continental 2012⁵

Las cargas contaminantes como las descritas anteriormente no parecen alcanzar a reducir de manera significativa la calidad del recurso. No obstante tal fenómeno, las cargas contaminantes de carácter puntual, pueden adquirir connotación de seria afectación.

Los valores mínimos promedio en categoría “mala” del índice de calidad de agua (ICA) para 2013 presenta varias corrientes de las Zonas Hidrográficas del Alto, Medio y Bajo Magdalena, Cauca, Meta, con altos valores de DQO, SST y conductividad eléctrica debido a los vertimientos domésticos e industriales y otras actividades antrópicas de los cascos urbanos y municipios de las cuencas relacionadas⁶ (Figura 1-3).

Figura 1-3: Estaciones puntuales en Corrientes y Municipios en categoría “malo” para el ICA



⁵ Colaboración de Luz Consuelo Orjuela. Ingeniera Farmaceutica. Magister Medio Ambiente y Desarrollo. Exfuncionaria del IDEAM.

⁶ Para Profundizar en esta temática se puede consultar el [Informe Nacional del Agua 2014](#)

1.2 Calidad del agua marino costera⁷

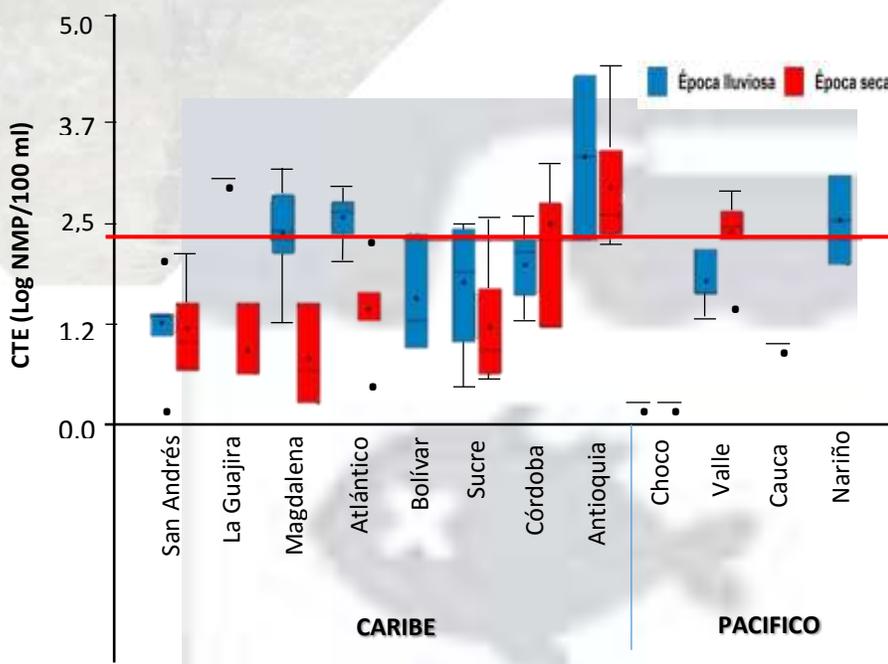
En Colombia, las aguas marinas y costeras se encuentran sometidas a tensores naturales y antrópicos (residuos de diverso tamaño y los diluidos que en muchos casos no se perciben sino, mediante análisis de laboratorio) que deterioran la calidad del recurso hídrico para diferentes usos y ponen en riesgo los ecosistemas marinos.

Las variables medidas por el sistema de información comprenden variables fisicoquímicas, nutrientes inorgánicos disueltos, contaminantes orgánicos, inorgánicos y microorganismos indicadores de contaminación fecal.

Los resultados de *Coliformes Termotolerantes* (CTE) obtenidos en las playas de algunos departamentos durante la época lluviosa de 2014 y la época seca de 2015 se pueden observar en la Figura 1-5.

Es imperativo considerar que la escorrentía, las descargas de tributarios sobre la zona costera y la temporada climática (lluviosa 2014 – seca 2015) influenciaron las fluctuaciones de las variables medidas por el INVEMAR. Sobre todo en el período marcado por un prolongado Fenómeno El Niño, generando condiciones atípicas en algunas estaciones (IDEAM, 2016).

Figura 1-5: *Coliformes Termotolerantes* (CTE) Limite permisible línea roja (200NMP/m) (MinSalud/1984) (INVEMAR).



⁷ Para Profundizar en esta temática se puede consultar en el documento anexo [Ecosistemas marinos y Costeros: Tipos y Estado](#)

1.3 Contaminación del Aire⁸ y la Atmósfera Global

Las **concentraciones de PM_{2.5}** se pueden dividir en dos grupos según su origen: en grandes centros poblados o en lugares con actividades económicas tales como explotación minera o generación de energía, poco pobladas.

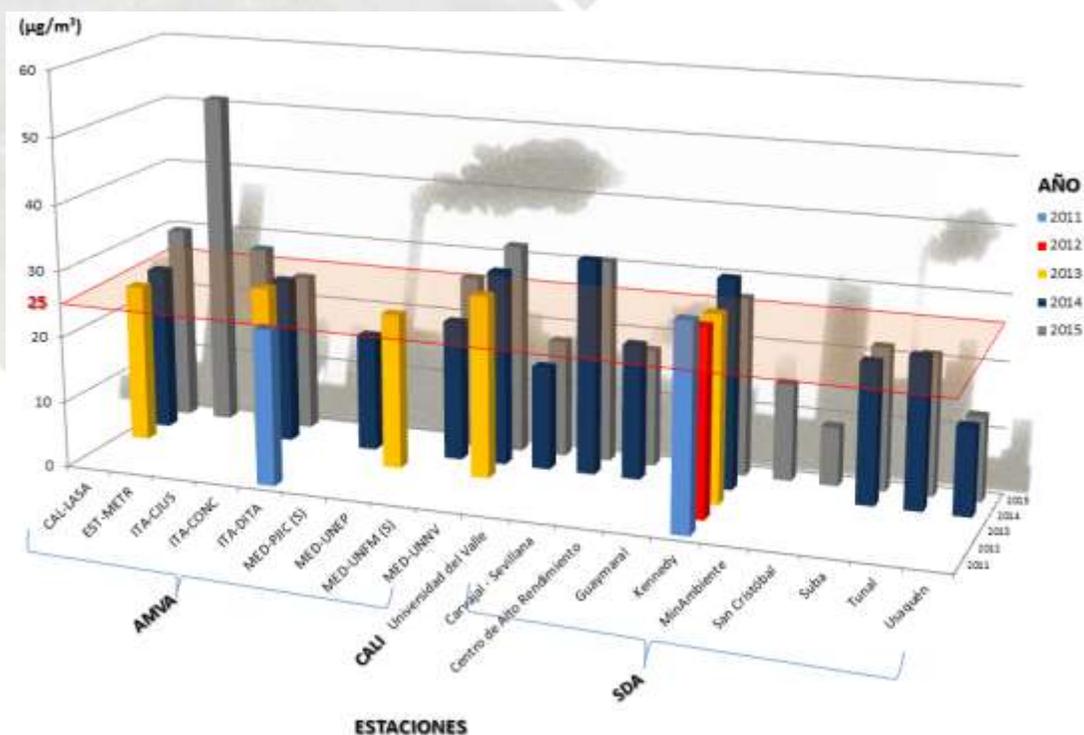
En la Figura 1-6 se presentan los promedios anuales representativos (mayores al 75%) por las estaciones de monitoreo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Cali y Bogotá, de acuerdo con los resultados del sistema de vigilancia de calidad del aire para el período 2011-2015. La franja roja indica el máximo permisible anual (25 µg/m³). La norma en Colombia está dada en la resolución 610 del 2010 ver Tabla 1-1

Tabla 1-1: Niveles Máximos permisibles para contaminantes criterio. Resolución 610/2010.

Contaminante	Nivel máximo permisible (µg/m ³)
PST	100
	300
PM10	50
	150
PM2.5	25
	50
SO ₂	80
	250
	750
NO ₂	100
	150
	200
O ₃	80
	120
CO	10000
	400000

Ánual
24 horas
8 horas
3 horas
1 hora

Figura 1-6: Concentraciones promedio anuales de PM_{2.5} para las autoridades ambientales AMVA, DAGMA y SDA entre los años 2011 y 2015.



Al realizar una comparación puntual se notan aumentos en la cobertura de medición de las concentraciones de **PM_{2.5}**, de las estaciones del **área metropolitana del Valle de Aburra** (AMVA) aumentan progresivamente en la Corporación Lasallista, Caldas (CAL-LASA) y la UNAL Medellín y

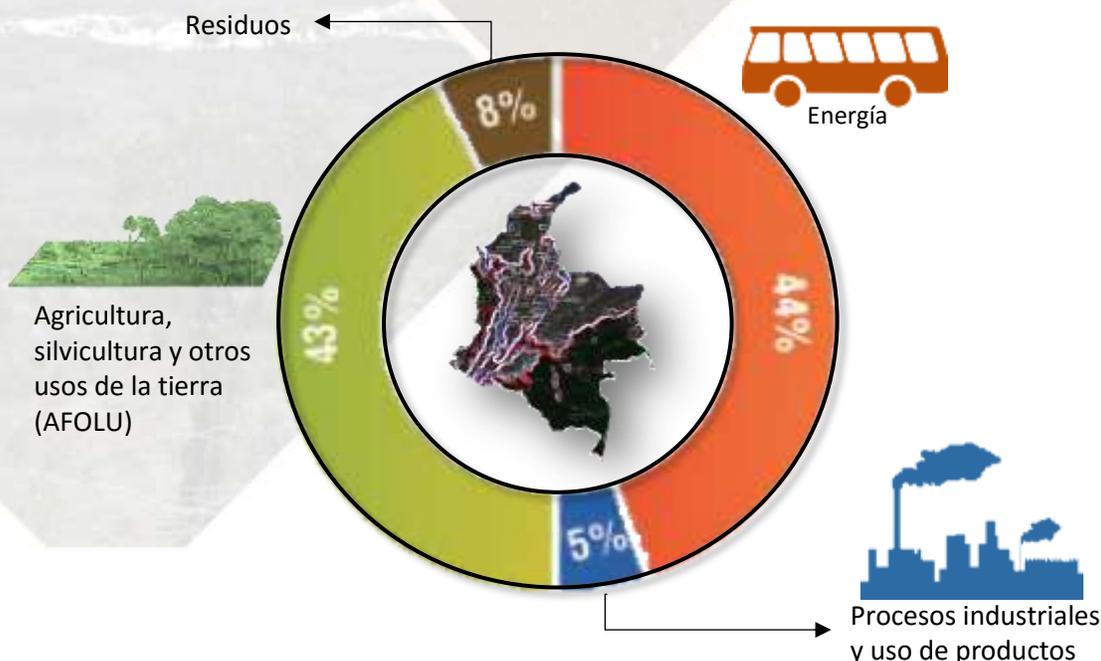
⁸ Colaboración de Ana María Hernández y Oscar Guerrero. IDEAM

su estación móvil (MED–UNFM y MED – UNNV), junto con la Estación Metro La Estrella (EST – METR) superando el límite permisible en 2015, superado también por las estaciones del suroccidente de **Bogotá** (Carvajal - Sevillana y Kennedy), donde las emisiones por industrias y fuentes móviles (vehículos de carga pesada) son considerables⁹.

- Emisiones de Gases Efecto Invernadero a la Atmosfera Global

Las emisiones totales de Colombia ascienden a 178 mil Gg CO² E (3,6 ton CO²E percapita¹⁰), correspondiendo 0.24% del Global, muy inferiores las emisiones de ciudadanos de países desarrollados como los Norteamericanos o Franceses (entre 8 - 6 ton CO²E (Ministry of ecology, Sustainable Development and energy , 2014)

Figura 1-7: Emisiones de GEI de Colombia en el año 2012.



Para el año 2012 la distribución sectorial de emisiones de Gases Efecto de Invernadero se reparte entre la Energía y la Agrupación de Agricultura, Silvicultura y otros usos de la Tierra (AFOLU) con el 44% y 43 % de las emisiones totales (178 mil Gg CO² E) (Figura 1-7). A pesar que históricamente el sector AFOLU ha disminuido sus aporte desde 2010 (130.341 Gg CO² E) sus aporte son significativos (76.311 Gg CO² E) provenientes principalmente de la fermentación entérica (27%) y por el cambio de bosques naturales a pastizales (35%) (IDEAM, 2015)

⁹ Para profundizar en la temática se puede consultar el documento [informe de calidad del aire en Colombia 2011- 2015](#)

¹⁰ Sin considerar las absorciones de Tierras forestales.

1.1 Contaminación en Suelos

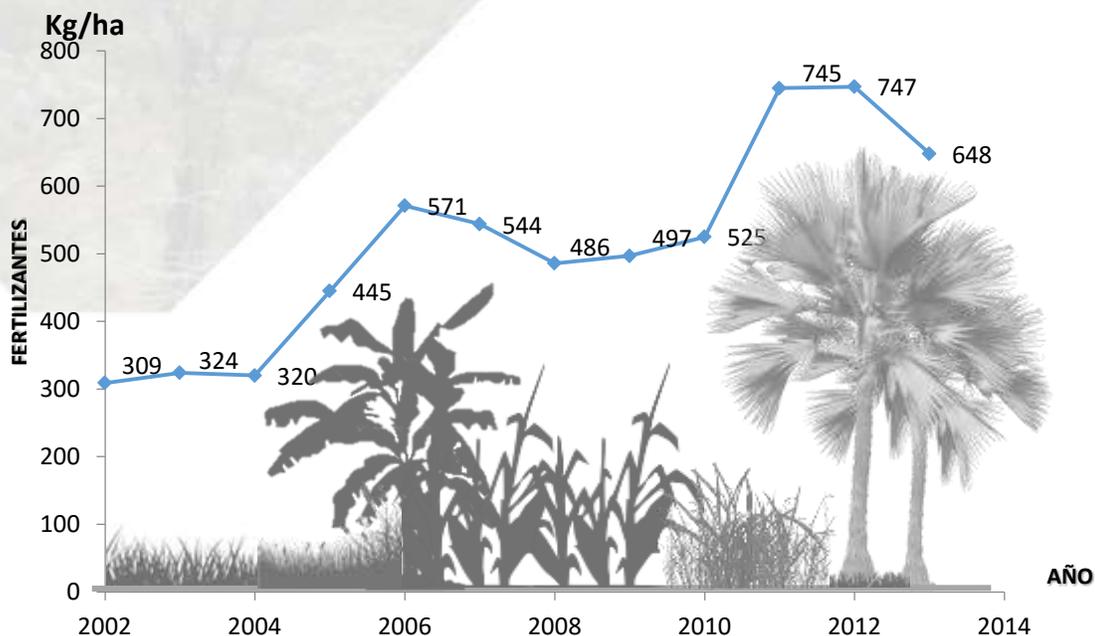
La contaminación del suelo se puede producir por la presencia de sustancias químicas, generalmente de origen antropogénico. Pueden ser sustancias o elementos sólidos, líquidos o gaseosos y afectan a los diferentes organismos vivos que habitan o usan el recurso.

En Colombia, el uso excesivo de fertilizantes por la actividad agrícola afecta de manera puntual el territorio y la calidad de las aguas de diferentes cuencas por efecto de la escorrentía y/o filtración. Por otra parte, se aplica de manera significativa plaguicidas cuyos niveles de toxicidad son peligrosos para la salud humana y su persistencia en el ambiente convierte los suelos donde son aplicados en pasivos ambientales.

- Consumo de Fertilizantes

Desde el punto de vista de la FAO, Colombia es uno de los principales consumidores de fertilizantes comerciales de América Latina (FAO, 2013). Se puede observar en la Figura 1-8 la variación en el consumo por hectárea entre el año 2002 a 2013.

Figura 1-8: Consumo de fertilizantes 2002 - 2013 (kilogramos por hectárea de tierras cultivables) (FAO, 2013)



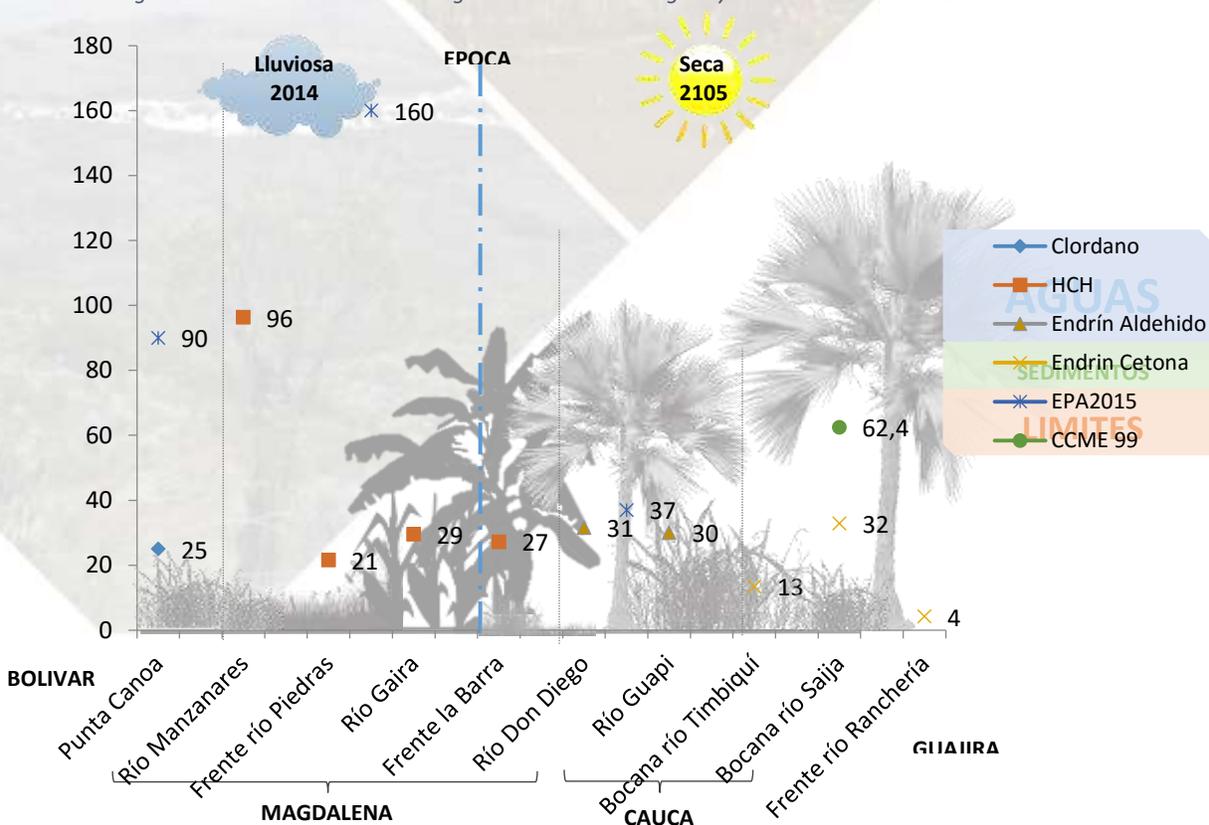
En términos generales el impacto sobre el suelo y el agua por efecto del escurrimiento a las fuentes hídricas se relaciona con la pérdida de estos nutrientes aplicados a los cultivos. Se encontró evidencia de excedentes de nutrientes en la gran mayoría de las estaciones de agua monitoreadas (IDEAM, 2010). “Se estima que un 70% del nitrógeno aplicado y un 75% del fósforo se pierden”. (IDEAM, 2014).

- Plaguicidas en la Agricultura

La contaminación del agua por plaguicidas se ha convertido en un problema global, la producción de alimentos lleva a su uso intensivo en los tratamientos fitosanitarios de la agricultura, su persistencia en el ambiente y su capacidad de dispersión por la escorrentía y los cuerpos de agua afecta ecosistemas y organismos benéficos para las actividades productivas del hombre.

Los muestreos de aguas y sedimentos realizados en la época lluviosa de 2014 y Seca de 2015, para diferentes compuestos y sus límites permisibles (Clordano, HCH, Edrin Aldehido y Cetona) y las principalmente en ríos de la cuenca Magdalena – Cauca. Donde las concentraciones de Edrin Aldehido en las corrientes del Río Don Diego (31mg/l) y Guapi (30mg/l) son las más cercanas al límite permisible por EPA (37mg/l) Ver Figura 1-9.

Figura 1-9: Concentraciones de Plaguicidas medidas en aguas y sedimentos sobre distintas corrientes.



Las formulaciones de plaguicidas registradas en Colombia por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) se duplicaron desde 1974 pasando de 770 productos (formulados con base a 186 ingredientes activos) a 1.370 en 2003, en base a 400 ingredientes activos 28 de los cuales son productos: **sumamente peligrosos (Ia) y muy Peligrosos (Ib)*** y se encuentran entre los agrotóxicos más usados en Colombia y América Latina (Nivia, 2004). En la Actualidad el consumo en Colombia es de 37.145.547 toneladas métricas de plaguicidas por año (ICA, 2009) ubicándose con 16,7 kg por hectárea en el segundo lugar de los consumidores de plaguicidas en América Latina, sólo después de Costa Rica (51,2 kg por hectárea) (Andréu, 2011).



2 PRESIÓN SOBRE LOS AMBIENTES NATURALES Y LA BIODIVERSIDAD



Foto: Héctor Pabón IDEAM (2016)

El avance en los últimos años en el conocimiento y la gestión de la biodiversidad ha permitido la consolidación de diferentes estrategias y medidas para su conservación y articulación en el desarrollo del país. La ley 99/1993 estableció las competencias de los diferentes institutos de investigación del SINA según las necesidades, fortalezas e intereses regionales.

En este sentido cada Institución aporta resultados de acuerdo a sus funciones misionales, mientras el IAvH dirige el desarrollo del Sistema de Información sobre la Biodiversidad (SiB) a nivel nacional, los demás institutos avanzan en el conocimiento de la biodiversidad y el ambiente en su jurisdicción, el INVEMAR en la zona Marino-Costero, el SINCHI en la Región Amazónica y el IIAP sobre el Choco Biogeográfico, mientras la información del IDEAM sirve como marco de análisis para la profundización de diversos temas.

A pesar de este marco de gestión y la participación en iniciativas internacionales de conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, Colombia se ve enfrentado a serios problemas para contener el comercio ilícito de especies y la destrucción de hábitats naturales incluyendo parques y reservas, ya que al encontrarse en zonas de conflicto y tráfico de droga se dificulta su vigilancia y control.

El conocimiento de la biodiversidad continua siendo fundamental en Colombia para soportar su gestión integral, pero en última instancia será la sociedad y su posición política la que determine el futuro de la biodiversidad y avance hacia el desarrollo sostenible.

1.2 La Biodiversidad Conocida en Colombia

Colombia como país Mega-Diverso se estima que alberga 56.343 especies, de las cuales 9.153 son endémicas.

Colombia se ubica en el primer lugar en biodiversidad de orquídeas y aves, en el segundo lugar de anfibios, mariposas, plantas y peces dulceacuícolas y en el tercer lugar de reptiles y palmas. El número de especies endémicas también es significativo con 6430 plantas, 1467 Orquídeas, 367 anfibios, 311 peces y 115 reptiles (ver Figura 2-1: Diagrama síntesis de los resultados del sistema de información sobre Biodiversidad) (SiB, 2016)

Las colecciones biológicas y registros biológicos juegan un papel fundamental en para el conocimiento de la biodiversidad.

203 Colecciones biológicas

Custodiando **6.000.000** ejemplares de fauna, flora y microorganismos en 24 departamentos del país.

3'775.671 de registros biológicos

Reportados en el Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia (SiB, 2016).

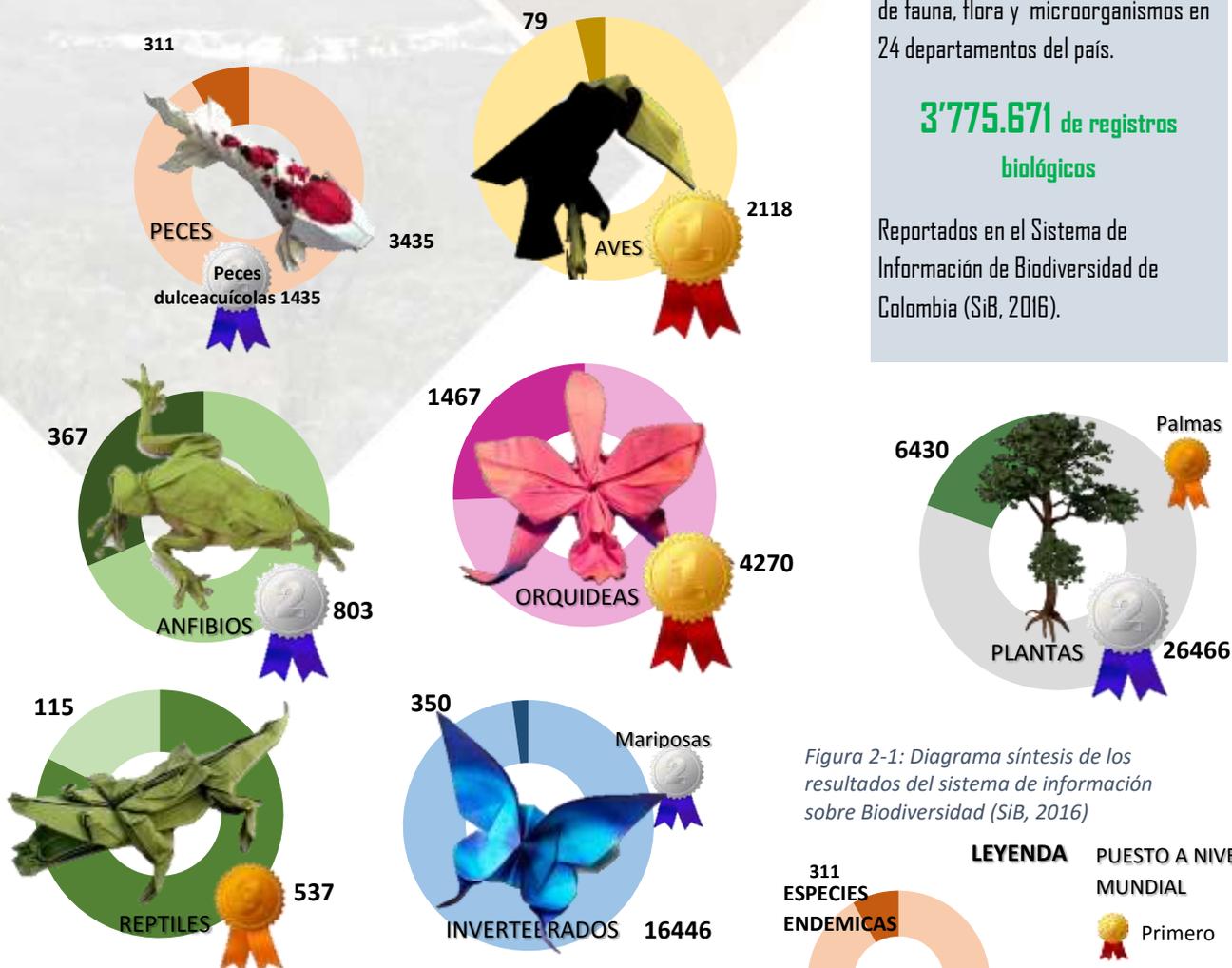


Figura 2-1: Diagrama síntesis de los resultados del sistema de información sobre Biodiversidad (SiB, 2016)



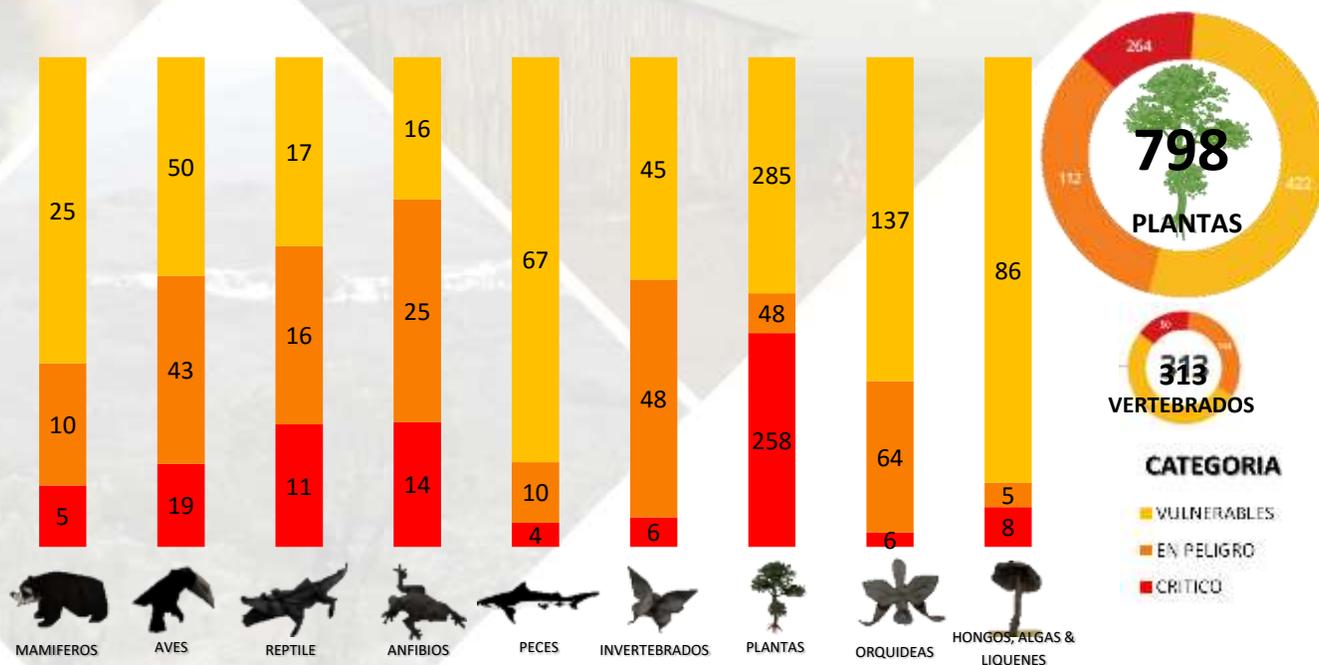
Fuente:

<http://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>

1.3 Especies amenazadas en Colombia

Para Colombia una **especie amenazada** es aquella que ha sido declarada como tal por tratados o convenios internacionales aprobados y ratificados por Colombia o haya sido declarada en alguna categoría de amenaza por el Ministerio de Ambiente, por los libros rojos o aparezca en la lista compilatoria de la Resolución 383 de 2010 (MAVDT, 2010)

Figura 2-2: Especies amenazadas en Colombia del Sistema de Información Ambiental (SiB, 2016)



Fuente: <http://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Para categorizar las especies silvestres amenazadas expone su situación global de riesgo a la extinción, a partir de criterios científicos y técnicos, con información directa y sistemática, que permite definir el grado de amenaza, criterios fundamentados en niveles poblacionales de las especies, que definen o cambian un taxón de una categoría de amenaza a otra.

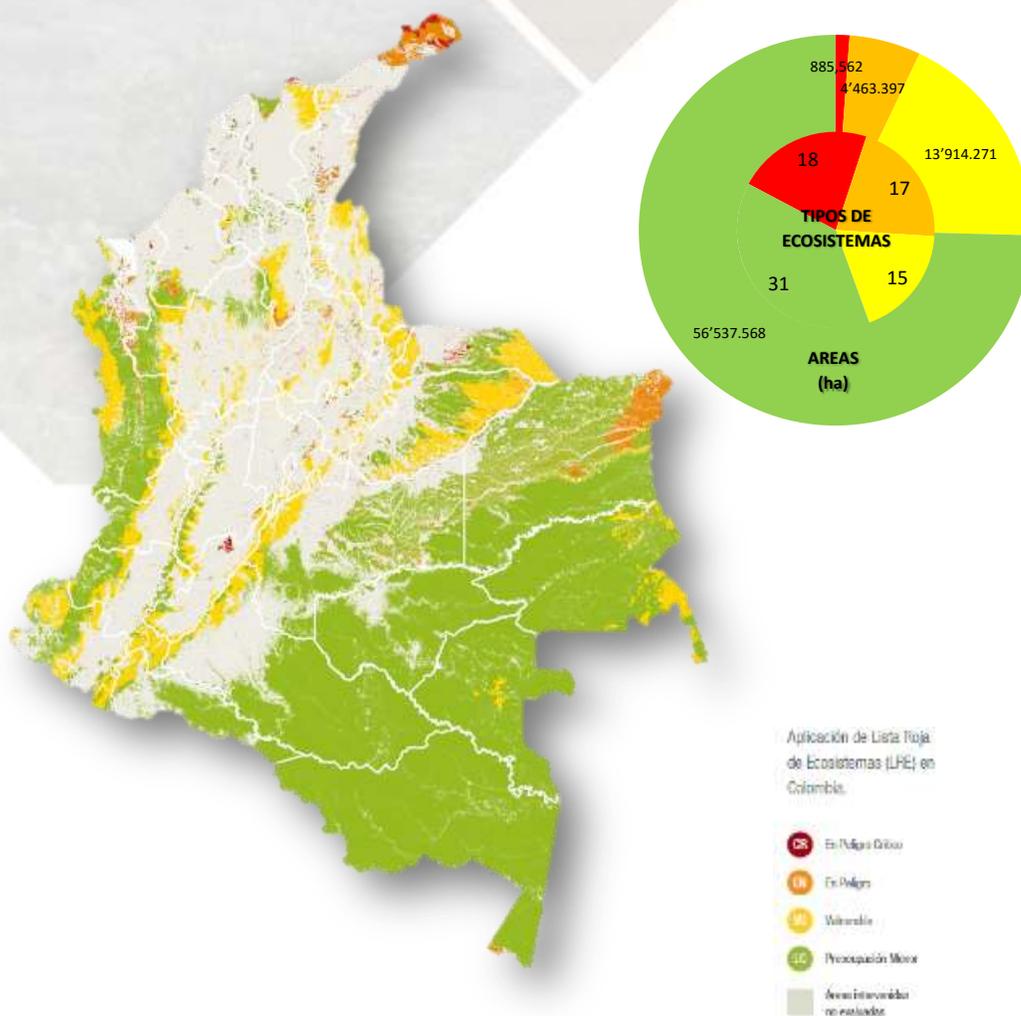
Las condiciones de extinción a nivel regional y local son particulares, algunas especies pueden desaparecer en sus distribuciones originales y restringirse a zonas aisladas. En Colombia la mayor concentración de especies amenazadas se encuentra en la Región Andina, seguida del Pacífico y del valle del Magdalena. Las 30 especies amenazadas de Anfibios y 19 de Aves reportadas, presentan alto riesgo de extinción debido a su endemismo, al igual a peces como el Bagre rayado y mamíferos como el Mono Araña del Magdalena, las Dantas Colombianas y el Venado sabanero (IAvH, 2014).

- Lista roja ecosistemas continentales

Al igual que las especies amenazadas la Comisión de Manejo Ecosistémico de la UICN presento una metodología para ecosistemas la cual evalúa su riesgo al colapso. Así se definió para Colombia la Lista Roja de Ecosistemas (LRE), a través del uso del mapa de ecosistemas potenciales y criterios como la reducción de su distribución geográfica, degradación de procesos esenciales y componentes bióticos.

Los resultados revelaron que el 50% de los ecosistemas se encuentran en alguna categoría de riesgo, en 18 ecosistemas (885 mil ha) se encuentran en Peligro Crítico entre los cuales están los bosques secos del Magdalena medio, el Cesar y la Guajira. Lo cual permite detectar alertas tempranas, priorizar áreas de conservación y restauración, así como monitorear los efectos del cambio climático (IAvH, 2016) (Figura 2-3).

Figura 2-3: Lista Roja de ecosistemas colombianos. Tomado de Etter et al 2016 en (IAvH, 2016)



Fuente:

<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2015/cap2/206.html#seccion3>

- CITES y comercio internacional

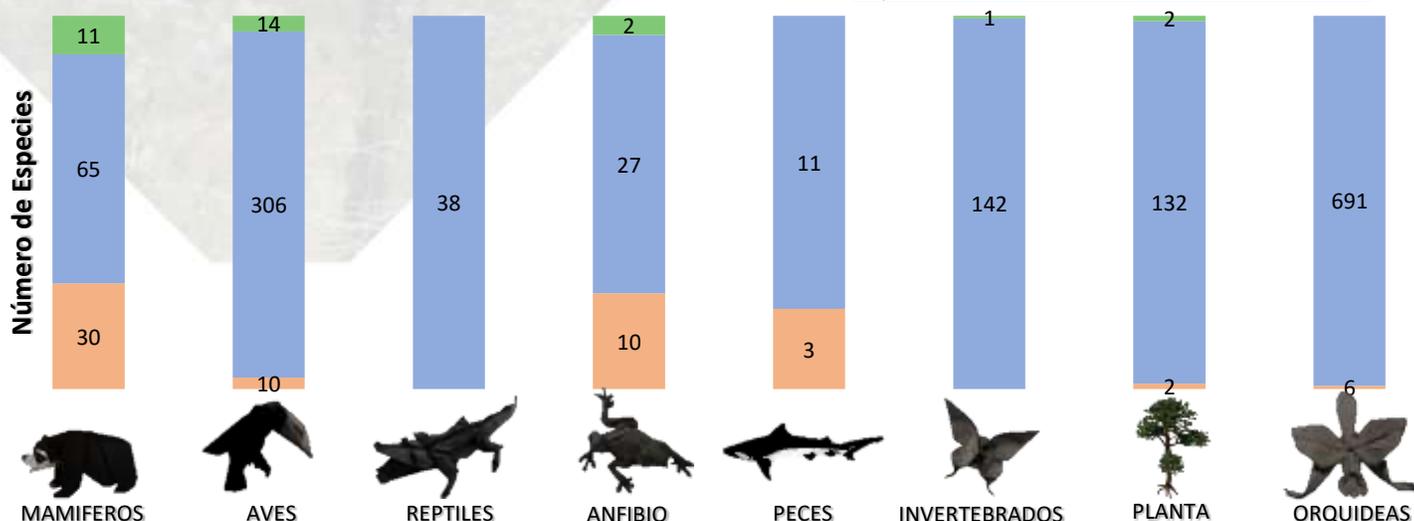
Colombia con la Ley 17 /1981 resuelve hacer parte del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), que define restricciones en el tráfico y comercio de fauna y la flora amenazadas según un Apéndice, también trata de asegurar que las especies sometidas a comercio internacional no se exploten de manera insostenible y se afecte su supervivencia en el medio silvestre, regulando la exportación e importación de animales y plantas vivos o muertos, sus partes o derivados, por medio de un sistema de permisos y certificados. (MAVDT, 2006)

Colombia se posicionó como líder en la protección y uso sostenible de tiburones y mantarrayas a nivel mundial, logrando la protección de cinco especies de tiburones y dos de mantas en CITES 16/2013. Para 2015 se llevó a cabo el Taller Internacional de Cooperación Regional para el Manejo y Comercio del Recurso - Caracol Pala, en San Andrés Isla, para definir una agenda regional de trabajo en el manejo sostenible del caracol altamente demandado en el comercio internacional (Cancillería, 2016).

Dentro del Apéndice I Colombia reporta 30 especies de mamíferos, 10 de aves y anfibios y 6 de orquídeas, dentro del Apéndice II, el número haciende para todas especies especialmente de orquídeas (691), aves (306) e invertebrados (142). (Figura 2-4)

Figura 2-4: Apéndices I, II y III de CITES en Colombia (SiB, 2016)

Fuente: <http://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>

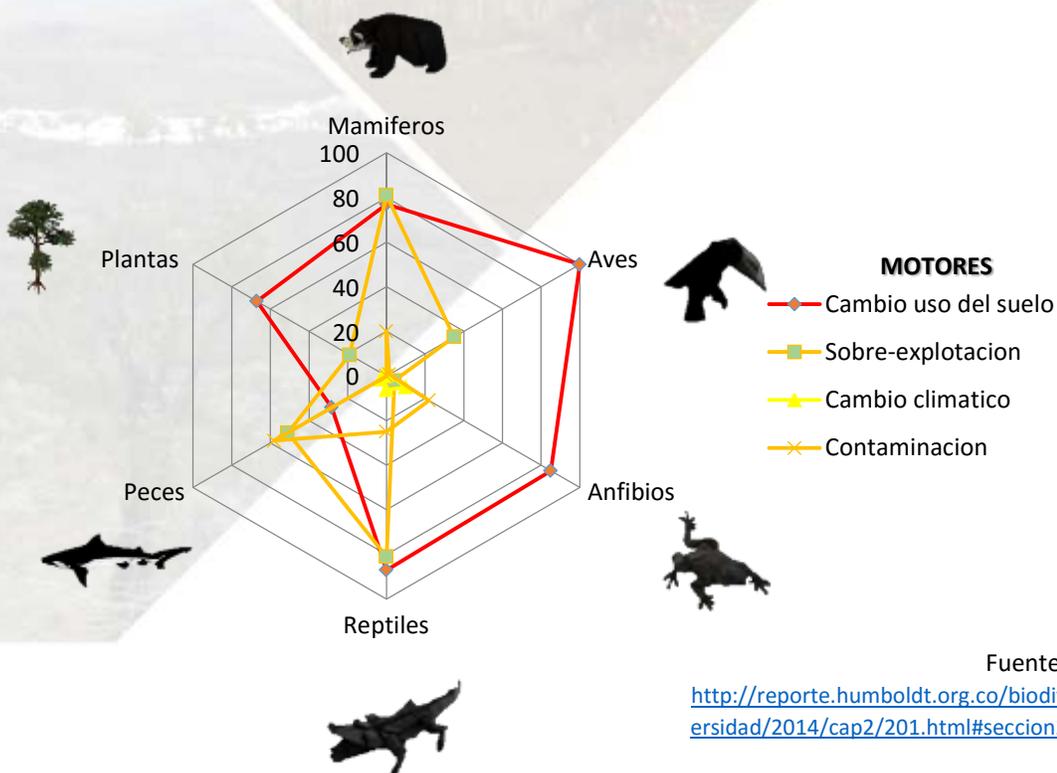


	ESTADO DE AMENAZA	COMERCIO INTERNACIONAL	EXENCIONES
Apéndice I	Amenazadas Globalmente	Reglamentación mas estricta	Intercambio Científico
Apéndice II	No amenazadas pero podrían estarlo debido al comercio	Permitido pero controlado	Caoba en 2º de transformación
Apéndice III	No amenazadas con explotación restringida	Permitido con permiso de exportación	Cedro en 2º de transformación

1.4 Motores de pérdida de Biodiversidad

La *pérdida de hábitat natural* es la mayor amenaza para la Biodiversidad, los cambios en el uso y la cobertura del suelo generados por la expansión agropecuaria, la minería, infraestructura y zonas urbanas transforman la estructura y función de los ecosistemas. En Colombia otro motor que afecta las principales clases de especies es la sobreexplotación, mientras el cambio climático y la contaminación afecta especies de corales, anfibios y reptiles, esta última también a peces dulceacuícolas (IAvH, 2014).

Figura 2-5: Motores de pérdida de la Biodiversidad



Fuente:

<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2014/cap2/201.html#seccion2>

Dentro de los principales retos de la humanidad es frenar esta pérdida acelerada de biodiversidad ya que al igual que los ciclos biogeoquímicos es considerada como un proceso fundamental para los servicios ecosistémicos y el equilibrio planetario.

Las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos tales como el carbono, que genera el cambio climático y la acidificación del océano; trae consecuencias irreparables sobre ecosistemas como los arrecifes de coral, esenciales para las economías de millones de personas. Las predicciones muestran que inclusive si se llegasen a cumplir metas en la reducción de gases efecto de invernadero (400 ppm CO²E) estos ecosistemas ya estarían lo suficientemente afectados para mantener servicios ecosistémicos esenciales.

- Cambio de Uso del Suelo

Las coberturas y sus cambios son la expresión de la interacción entre sistemas antrópicos y naturales ocurridos históricamente en un paisaje (Etter & Villa, 2001). La Figura 2-6 esquematiza los cambios de uso del suelo en el pasado y en el presente. Los cambios de espacios naturales afectan la biodiversidad y los ciclos biogeoquímicos, la velocidad e intensidad de tales cambios condicionan la alteración de las condiciones medioambientales y de hábitat, desplazando especies o generando gases efecto de invernadero.

Figura 2-6: Cambio uso del suelo adaptado de Ministry of ecology, Sustainable Development and energy, 2014



Tabla 2-1: Cambios de uso del suelo en Colombia 2002 a 2009 (IDEAM, 2013)

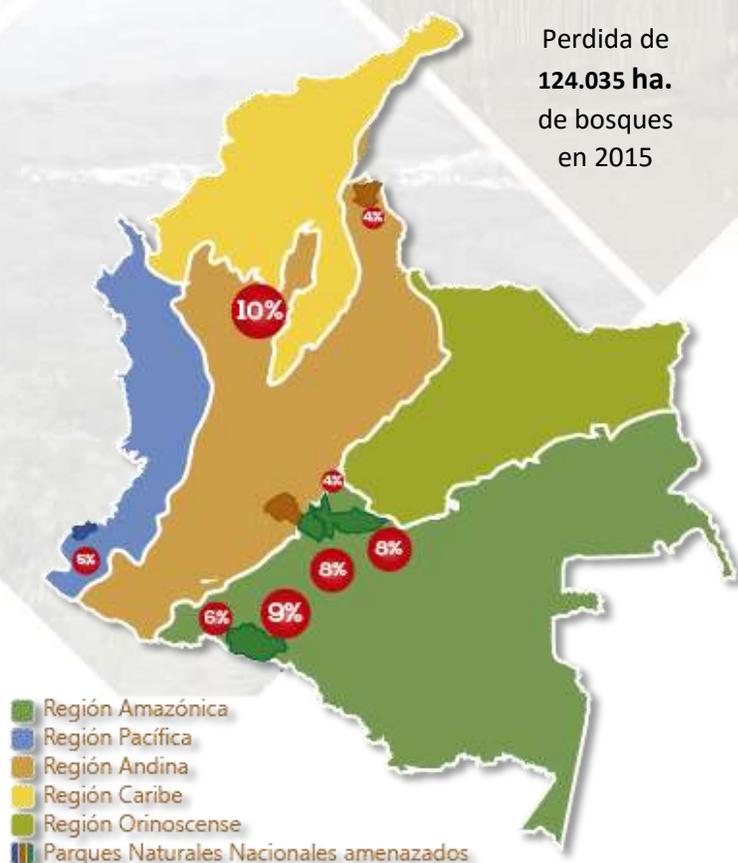
El análisis de las dinámicas de coberturas entre los periodos 2000-2002 y 2005-2009 con el sistema Corine Land Cover presenta como los cambios más significativos la des-intensificación de la agricultura o pérdida de espacios naturales en mosaicos agropecuarios (39mil km²), la ganancia de pastos (36mil km²), expansión de la agrícola (27mil km²), la recuperación de bosque (17mil km²) así como el aumento de la minería (170 km²) (Tabla 2-1) (IDEAM, 2013).

Indicador de Cambio	Area (km2)	Porcentaje
Recuperacion de bosque	17319,86	1,52
Fragmentacion de bosque	9547,19	0,84
Ganancia de pastos	36128,74	3,17
Desintensificacion agricola	39146,28	3,43
Expansion agricola	27682,42	2,43
Intensificacion agricola	4149,71	0,36
Reforestacion	368,78	0,03
Degradacion de tierras	1856,45	0,16
Aumento Minería	173,25	0,02
Urbanizacion	440,09	0,04
Cambio mismo grupo	39142,08	3,43
Otros cambios	30332,55	2,66
Sin informacion	14623,61	1,28
Sin Cambio	912875,42	80,09

1.5 Deforestación en Colombia

Dentro de los cambios de cobertura que más transforma el hábitat natural se encuentra la deforestación, el cambio del bosque natural a sistemas antrópicos como cultivos, pastos o minería, impacta sobre la biodiversidad y el almacenamiento de carbonos entre otros servicios ecosistémicos, en Colombia estos procesos vienen ocurriendo inclusive en sus áreas protegidas y zonas de reserva.

Figura 2-7: Focos de Deforestación en Colombia a 2016.



Actualmente el bosque en Colombia representa el 52% (59'558.064 ha) del territorio ubicadas principalmente en los Biomas Amazónicos 67% (40 millones de ha) y Andinos 18%, regiones que a su vez tiene las mayores superficies deforestadas.

Para 2015 la deforestación nacional fue de 124.035 ha, descendiendo desde 2014 con 140.356 ha. A pesar de presentar una disminución en el promedio nacional, esta tendencia no es homogénea para todo el territorio ya que en departamentos como Caquetá, Nariño y Cauca hubo un aumento. Su distribución Regional muestra una concentración principalmente en la Amazonia 46% (56,962 ha), seguida por los Andes 24%, Caribe 13% y Pacifico 10% (Figura 2-7).(Omar, 2016).

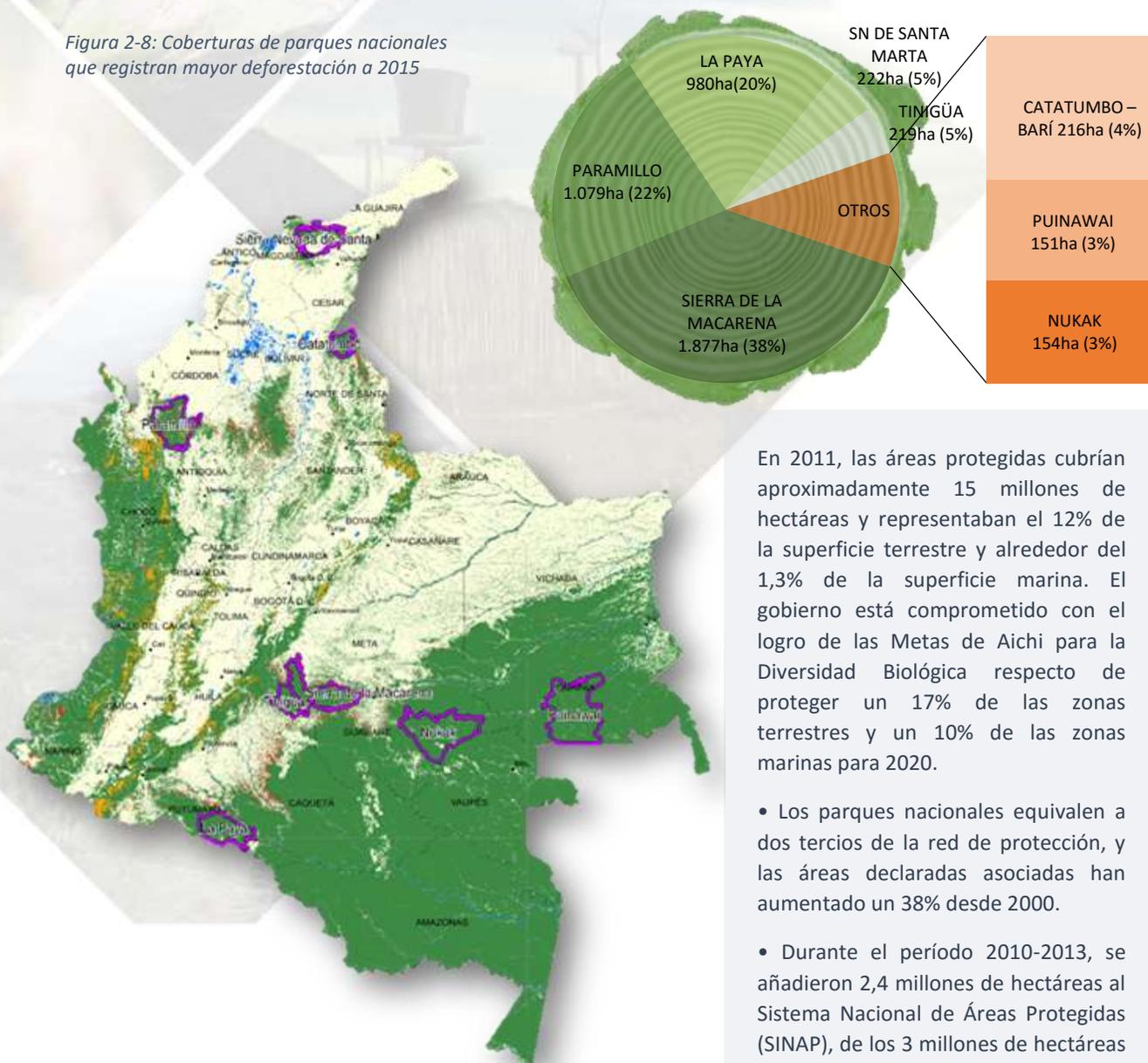
En Colombia un comportamiento particular que debe tenerse en cuenta especialmente para la gestión, manejo y control de la deforestación y degradación de bosques es su concentración espacial en focos. En este sentido el 60% de la deforestación se concentra en 6 departamentos y 27 municipios, mientras el 72% en 6 *Corporaciones autónomas regionales*.

La deforestación en Colombia ha sido un proceso que ha sido dinamizado por diferentes causas directas o indirectas. Los determinantes de este fenómeno son principalmente económicos y están relacionados con procesos de acomodación de las fuerzas productivas en el país a saber: Praderización, expansión y control de los cultivos ilícitos, expansión agroindustrial entre otros.

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015

Figura 2-8: Coberturas de parques nacionales que registran mayor deforestación a 2015



En 2011, las áreas protegidas cubrían aproximadamente 15 millones de hectáreas y representaban el 12% de la superficie terrestre y alrededor del 1,3% de la superficie marina. El gobierno está comprometido con el logro de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica respecto de proteger un 17% de las zonas terrestres y un 10% de las zonas marinas para 2020.

- Los parques nacionales equivalen a dos tercios de la red de protección, y las áreas declaradas asociadas han aumentado un 38% desde 2000.
- Durante el período 2010-2013, se añadieron 2,4 millones de hectáreas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), de los 3 millones de hectáreas comprometidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014.

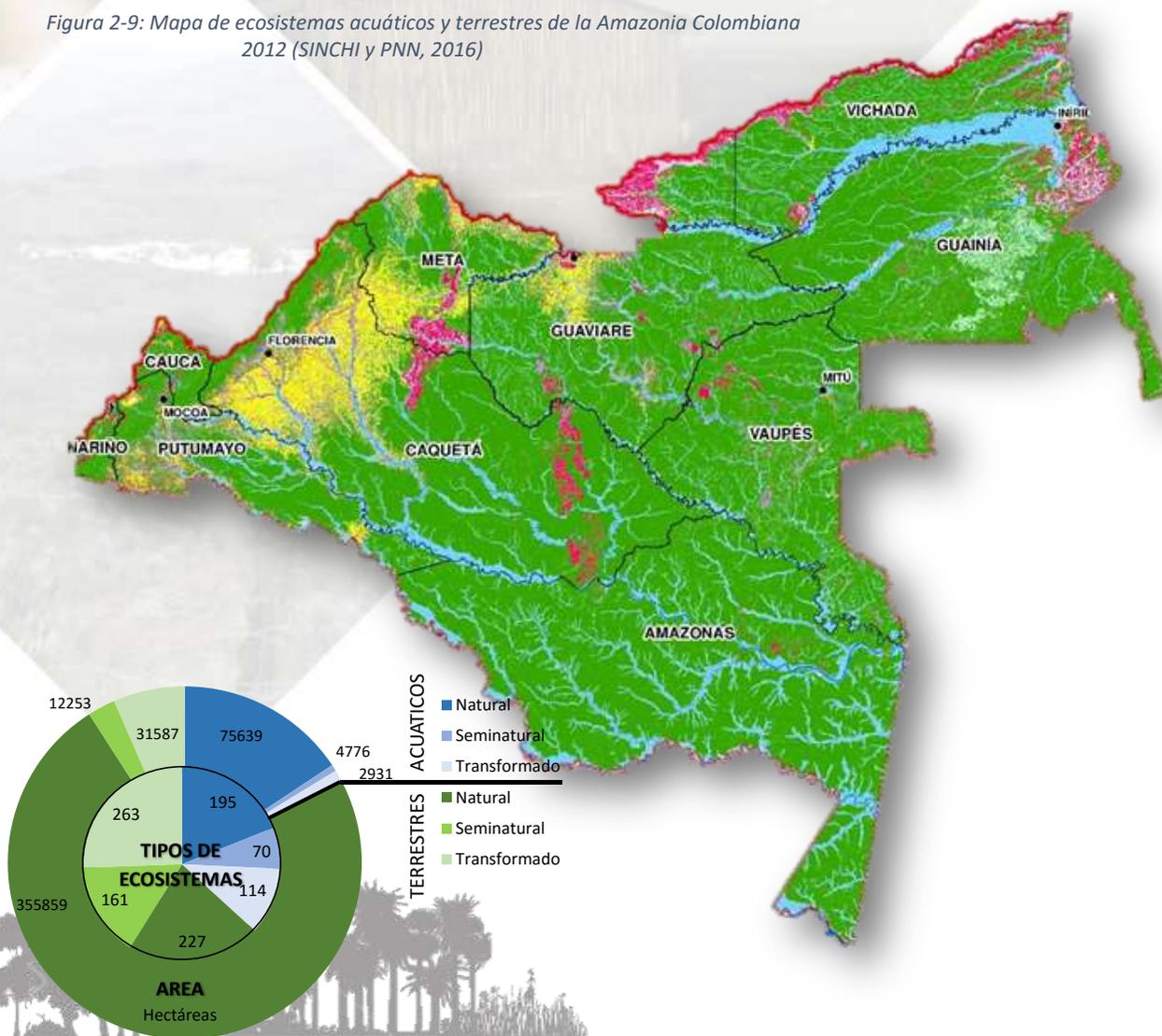
Para el año 2015 la deforestación en áreas del Sistema de Parques representó el **4,6%** del total nacional. En la jurisdicción de seis Áreas Protegidas se concentra el 81% de la deforestación del Sistema de Parques y las áreas del Sistema de Parques acumularon una deforestación de 5,694 ha para el año 2015.

1.6 Avances en el Conocimiento de la Amazonia Colombiana por SINCHI¹¹

- Ecosistemas naturales y transformados en ambientes acuáticos y terrestres

El mapa de ecosistemas de la Amazonia a escala 1:100.000 del año 2012, comprende un total de 1030 unidades ecosistémicas, de las cuales 379 corresponden a ecosistemas acuáticos y 651 a ecosistemas terrestres (Figura 2-9)

Figura 2-9: Mapa de ecosistemas acuáticos y terrestres de la Amazonia Colombiana 2012 (SINCHI y PNN, 2016)



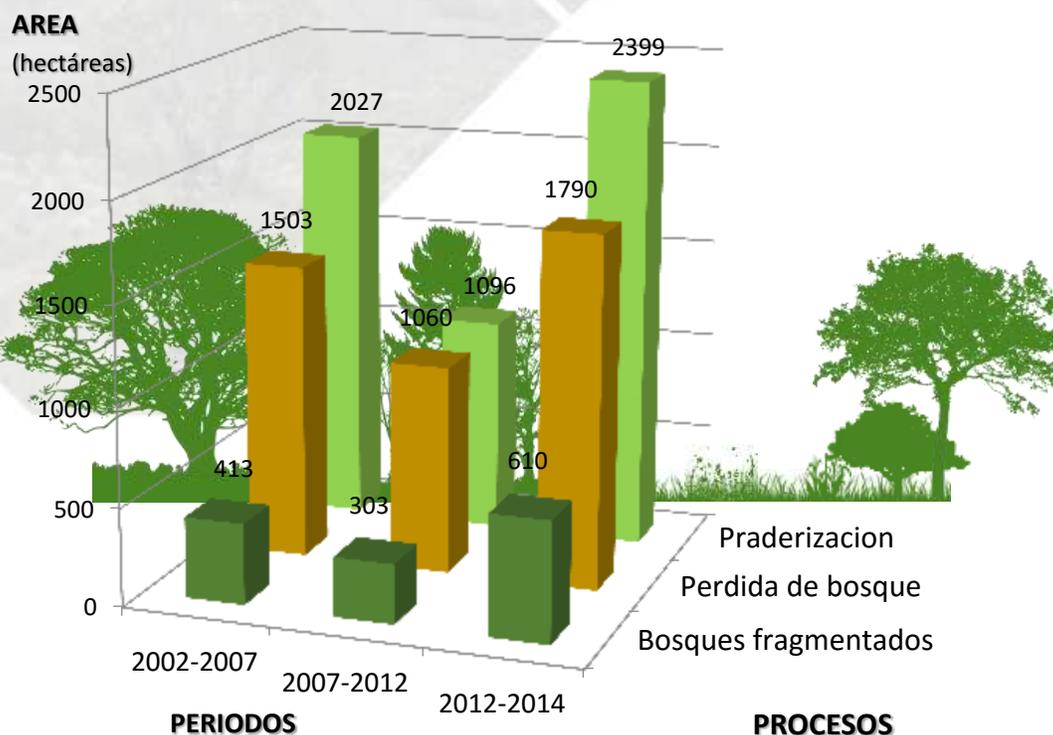
¹¹ Para profundizar en la temática se puede consultar en el documento anexo [Ecosistemas transformados, seminaturales y naturales en la amazonia](#)

El 82,7% de la región mantiene ecosistemas naturales, bajo esta condición se cartografiaron 422 tipos de ecosistemas que cubren una superficie de 431.498,2 km²; de igual manera se clasificaron 231 tipos de ecosistemas en condición de seminaturales que cubren 15.184,4 km² (3,1%), y finalmente se clasificaron 377 ecosistemas transformados que tienen una superficie de 36.364,2 km² (7,5%). La mayor cantidad de ecosistemas transformados son terrestres, con 263 tipos, que abarcan una superficie de 31.587,4 km² (6,5% de la región); pero en la región, por la superficie que cubren, predominan los ecosistemas terrestres naturales con 227 tipos cuya área es de 355.859,1 km² (73,6%); los ecosistemas acuáticos naturales son 195 tipos que cubren 75.639,2 km² (15,6%) (Figura 2-9).

- Cambios de cobertura en los periodos 2007-2012 y 2012-2014

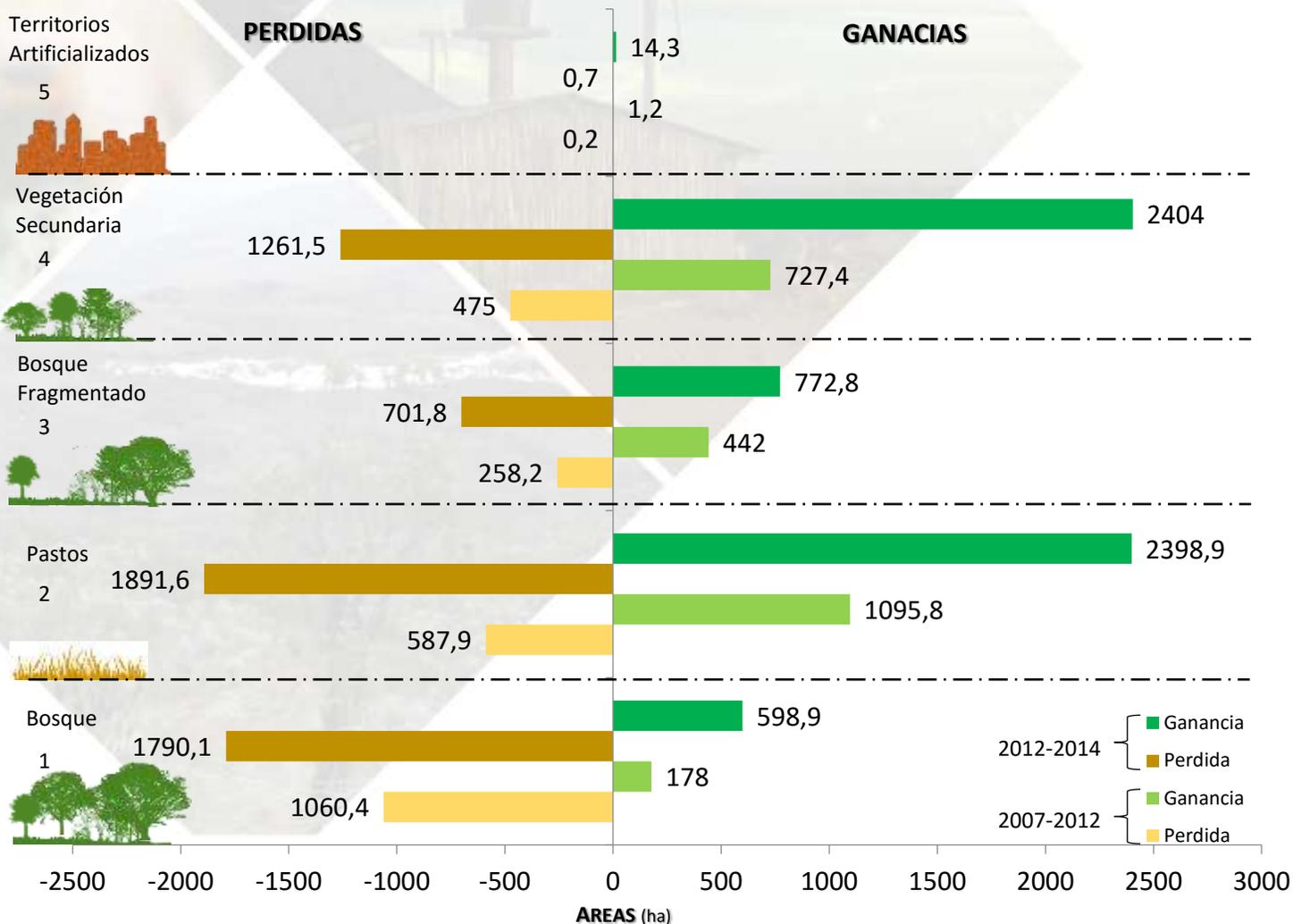
En los 4 periodos de análisis entre 2002 y 2014 se han identificado tendencias en los cambios de coberturas, algunas desapareciendo para el 2014 o que empiezan a formar parte de la dinámica social en la región como el arroz y la palma de aceite.

Figura 2-10: Tendencia de pérdida de áreas de bosques a otras coberturas desde 2002 al 2014 (Murcia García, y otros, 2015)



En relación a los procesos relacionados con la transformación de bosques o hábitats naturales la muestra disminución de la pérdida y fragmentación de bosques y de praderización para el periodo 2007-2012, pero de nuevo un aumento para el periodo final 2012-2014

Figura 2-11: Principales pérdidas y ganancias de las coberturas generales entre 2007-2012 y 2012-2014 (en km²/año) (Murcia García, y otros, 2015)).



Las pérdidas y ganancias positivas en los periodos muestran que los cambios fueron superiores a los reportados en el periodo anterior, por lo tanto la constante pérdida de bosque es constante en el último periodo fue del 69%, de bosques fragmentados del 172% y vegetación secundaria del 165%, mientras que para pastos fue del 222%.

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015



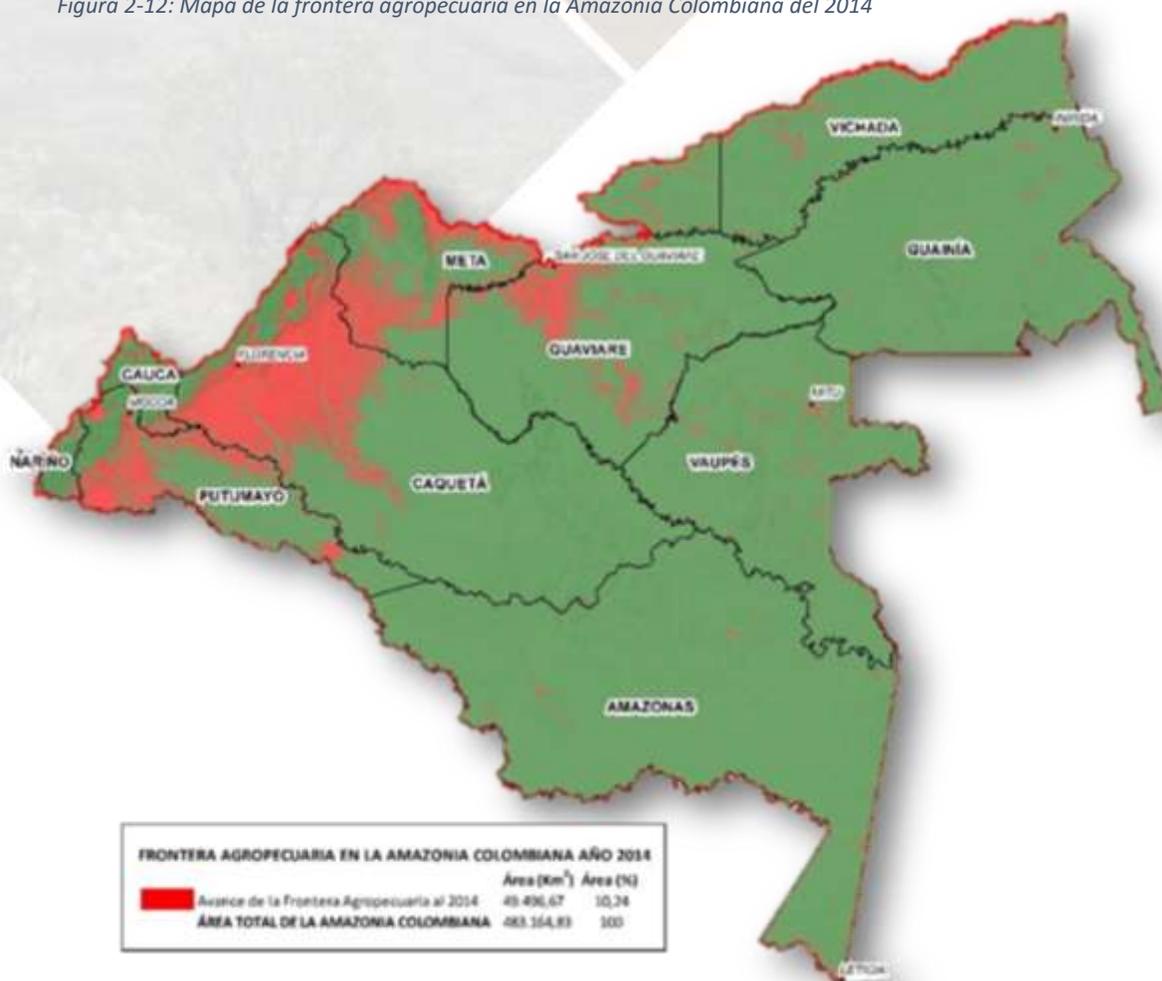
- Expansión de la frontera agropecuaria

La frontera agropecuaria se toma como las coberturas antrópicas agrupadas en: Cultivos, Forestales, Pastizales, Territorios artificializados, Tierras desnudas y degradadas, Vegetación secundaria y Estanques de acuicultura.

Ubicar el mayor avance de la frontera agropecuaria en la Amazonia permite orientar las acciones de las entidades de control y desarrollo agropecuario (entre otras), para que se favorezca su vocación forestal frente a la ganadería extensiva que no debería realizarse en esta región, dados sus fuertes impactos ambientales.

Entre los años 2012 al 2014 la frontera agropecuaria tuvo un incremento neto de 3.333 km², pero al evaluar con detalle los cambios al interior de dicha frontera, se detecta que de los 49.497 km² del año 2014 (Figura 2-12), el 66% mantuvo las mismas coberturas del año 2012, hubo cambio entre estas mismas coberturas en el 25% y el 8,4% (4.200 km²) fueron áreas nuevas que se incluyeron en la frontera; pero también se detectó una pérdida de la frontera de 868 km², debido a la recuperación para coberturas naturales.

Figura 2-12: Mapa de la frontera agropecuaria en la Amazonia Colombiana del 2014

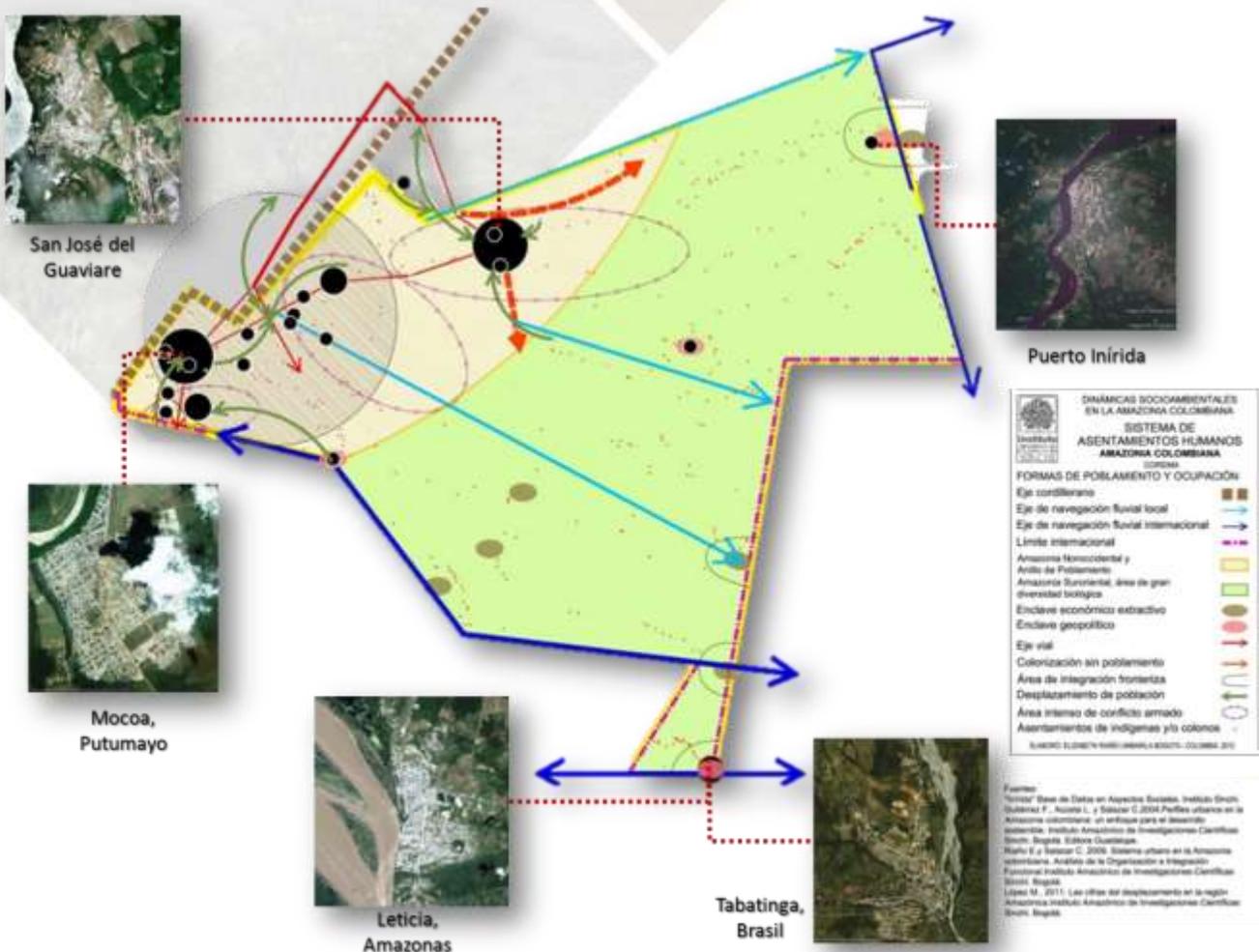


- Dinámicas de los territorios artificializados

El cambio hacia territorios artificializados es un proceso fundamental para comprender la dinámica socio económica que se desarrolla en esta región. Entre el 2007 y 2014 la ganancia de estos territorios fue significativa. Las grandes ciudades, la infraestructura vial y las dinámicas de ocupación y relacionadas con estos (el anillo de poblamiento) prácticamente superaron un poco más de 10 veces su tamaño. El tamaño e importancia del sistema de asentamientos humanos y su jerarquía urbana (2010) por oferta de servicios y equipamientos en la región Amazónica colombiana en el informe del Estado de los recursos del año 2011 se sintetizo en la Figura 2-13 mediante una representación coremática.

En esta representación, se expresaba mediante el índice de Pinchemel la concentración de la población urbana con relación a la población total (urbana y “resto”) regional. Esta nube de centros urbanos presentes en el área del anillo del poblamiento tiene su mayor expresión poblacional en Florencia.

Figura 2-13: Corema del Sistema de asentamientos humanos en la Amazonia colombiana



1.7 Avances en el Conocimiento del Choco Biogeográfico por IIAP¹²

- Impactos ambientales de la Minería en el Río Quito

Las principales actividades de la cuenca del Río Quito son la minería, agricultura, pesca y caza, desarrolladas bajo la categoría de subsistencia (Tabla 2-2). Actualmente las prácticas mineras introducen nuevas tecnologías con maquinaria pesada que implican el establecimiento de entables con retroexcavadora, dragas y otros sistemas mecanizados de producción que generan un fuerte deterioro y pérdida de ecosistemas, y rompimiento del tejido sociocultural y económico.

Tabla 2-2. Descripción de actividades productivas en el municipio de Río Quito (IIAP, 2016)

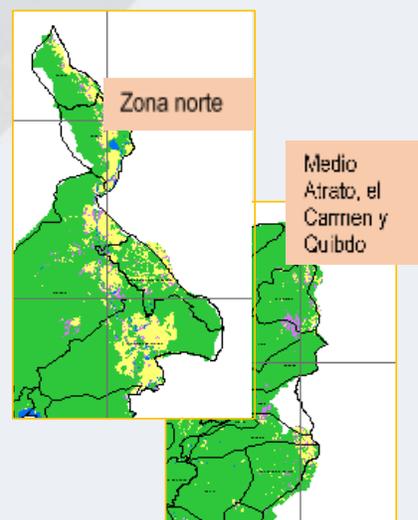
RIO	COMUNIDAD	ACTIVIDAD PRODUCTIVA			
		Agricultura	Explotación Forestal	Pesca y Caza	Minería
QUITO	Guayabalito	x	X	x	-
	San Isidro	X	X	x	-
	Paimado	x	X	x	X
	La loma	x	X	x	X
	Villa conto	x	X	x	X
PATO	Chiviguido	x	X	x	X
	Chiviguarando B	x	x	x	X
	Chiviguarando A	x	x	x	X
	Jengado	x	x	x	X
CHIGORODO	B. Partado	x	x	x	X
	P to., Juan	x	x	x	X
	Tuandó	x	x	x	X

La minería según la observación, causa impacto en el ambiente acuático debido a la contaminación con Mercurio y a la remoción de sedimentos, ocasionando el aumento de sólidos suspendidos en el agua; De este modo, se evidencia una alteración de los parámetros ecológicos de macroinvertebrados que al relacionarlos con las variables ambientales, se puede concluir que las funciones básicas del ecosistema han sido alteradas en un alto porcentaje, esto como resultado del disturbio minero periódicamente en la zona, produciendo la desaparición de la fauna acuática y del mismo modo disminuyendo de forma evidente la salud del mismo; sin embargo situaciones como estas ponen de manifiesto no solo el daño ecológico sino también efectos a la salud humana.

Focos de deforestación

Los primeros resultados del proyecto RED a nivel nacional muestran una evidente pérdida de cobertura boscosa en la zona del Choco-Darién, sus focos más representativos son Río Atrato y Bajo Baudó.

Focos de Deforestación en el Choco Biogeográfico



Para el análisis regional de deforestación en el Choco los municipios más afectados son Acaandí, Unguía, Río Sucio, Belén de Bajira (Río Sucio), el Carmen de Darién, Istmina, Unión panamericana, Cantón de San Pablo, Condoto, Tadó, Litoral del San Juan, Sipí, Medio Atrato, El Carmen y San José del Palmar. (Ver mapas arriba)

Más de un 70% de la deforestación se concentra en la zona nororiental del departamento del Chocó, límite con Antioquia. Sus principales causas se relacionan con la explotación minera, la cual ocasiona la tala indiscriminada de árboles. (Contreras, 2015)

¹² Para profundizar en la temática se puede consultar en el documento anexo [Avances en el conocimiento del Choco Biogeográfico](#)

- Restauración ecológica en áreas de post aprovechamiento Minero (IIAP, 2016b)

Los procesos de restablecimiento, rehabilitación o restauración deben incidir en factores que permiten recuperar las funciones ecológicas de ecosistemas expuestos a la actividad minera, son el principal objetivo de los proyectos del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico.

Donde el monitoreo debe ser periódico para garantizar la eficacia de cada uno de los tratamientos de cada componente, para el caso de la vegetación es posible que algunas especies propuestas no germinen, de ser así se deberá resembrar hasta lograr el éxito parcial del tratamiento. Para lo cual se recomienda un monitoreo no inferior a 10 años.

Se deben aplicar algunas recomendaciones generales para activar el procedimiento:

- Pre-aprovechamiento minero: prevención de los impactos de la minería en el recurso hídrico. planificación del aprovechamiento minero para garantizar la eficiencia de la restauración de la vegetación.
- Durante el aprovechamiento: control ambiental para minimizar los impactos de la minería en el funcionamiento físico y biológico de los ecosistemas hídricos. criterios de operación minera para favorecer el proceso de restauración de la vegetación.
- Post- aprovechamiento: contribuciones a la restauración de ecosistemas hídricos impactados por minería.



Foto: IIAP (2016b)

- Elementos básicos para promover la incorporación de la artropofauna edáfica.
- Promoción de la restauración de la estructura vegetal y el restablecimiento de su funcionalidad ecosistémica.
- Mejoramiento de las condiciones ambientales para favorecimiento de la llegada de la herpetofauna
- Acondicionamiento o recuperación ambiental de los cuerpos de aguas en áreas de recuperación temprana.
- Favorecimiento de la conectividad entre las poblaciones de herpetos en áreas de sucesión tardía.
- Recomendaciones para potenciar la restauración del ambiente a partir de la presencia de aves.

- Avances en el conocimiento para el ordenamiento territorial

Para el ordenamiento ambiental y territorial es preciso el conocimiento de la estructura y función de los ecosistemas: *Áreas de sustento de riqueza de especies, áreas degradadas, corredores biológicos, hídricos, viales, etc;* para el Choco Biogeográfico ha sido desarrollado por el IAP desde 2011 (Figura 2-14)

Figura 2-14: Composición de la Estructura ecológica principal del Choco Biogeográfico 8.435.552,83 ha.



La estructura ecológica principal del Chocó Biogeográfico integra sistemas hídricos, áreas con altos índices de biodiversidad y ecosistemas estratégicos que se conectan estructural y funcionalmente, permitiendo el desarrollo integral de las comunidades asentadas en el territorio, al mismo tiempo integra sitios que las comunidades han mantenido a través del tiempo y que han sido claves en la construcción de la historia de esta región.

La mega diversidad, La riqueza hídrica y de minerales permitió conformar una estructura ecológica principal para el Chocó Biogeográfico que abarca un área de 8.435.552,83 ha, dentro de la cual se incluyeron 42 áreas que sustentan la riqueza de especies y ecosistemas, endemismo, especies y ecosistemas amenazados; 10 corredores biológicos que permiten la conectividad de gran parte de la diversidad biológica de la región, 28 áreas degradadas que requieren restauración y 24 ríos que conectan a cada una de las comunidades allí asentadas (IDEAM, 2013).

1.8 Avances en el Conocimiento de los ecosistemas Marinos y Costeros por INVEMAR¹³

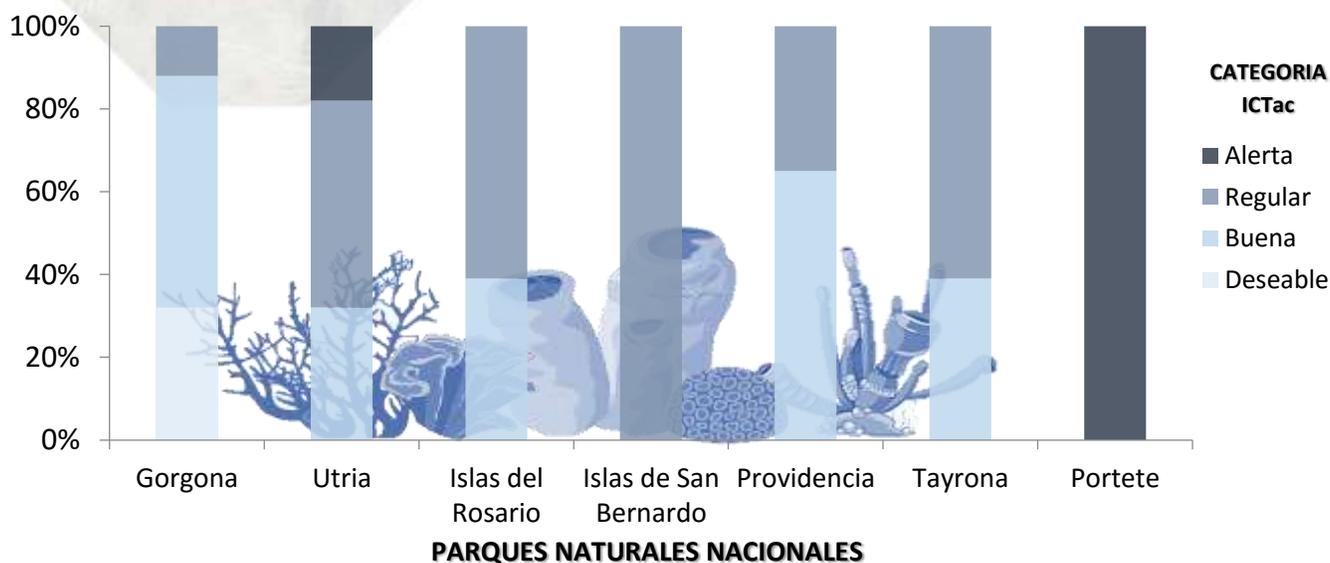
Los Ecosistemas marinos Costeros de Colombia principalmente están conformados por arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos, litorales rocosos, playas, estuarios y los recién conocidos arrecifes de profundidad, por su importancia el INVEMAR implemento en el 2013 los sistemas de monitoreo de Arrecifes Coralinos, Manglar y Pastos Marinos, que con información primaria elabora los indicadores de integridad Ecológica IIE como herramienta de gestión y seguimiento para los administradores del recurso. De estos sistemas al 2015 se tienen información de los dos primeros y el de Pastos marinos cuenta con información a 2013.

- Estado de los Ecosistemas Marino Costeros

i. Arrecifes Coralinos

Los resultados que aquí se presentan corresponden al monitoreo realizado durante el año 2015, en cada una de las siguientes áreas del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Colombia SAMP, la condición más deseable con los mayores valores (4.21 a 5) del Índice de condición-tendencia de Arrecifes de Coral (ICT_{AC}) solo presente en la Gorgona, la condición desciende a Bueno (3.4 a 4.2) presente en algún porcentaje de los arrecifes de la mayoría de SAMP, exceptuando las Islas de San Bernardo en condición de Regular (2.6 - 3.4) totalmente y la Bahía de Portete en condición de Alerta (1.81 - 2.6) Figura 2-15 (Rodríguez-Rincón. et al, 2014)

Figura 2-15: Índice de condición tendencia de arrecifes de coral ICT_{ac} para 2015.



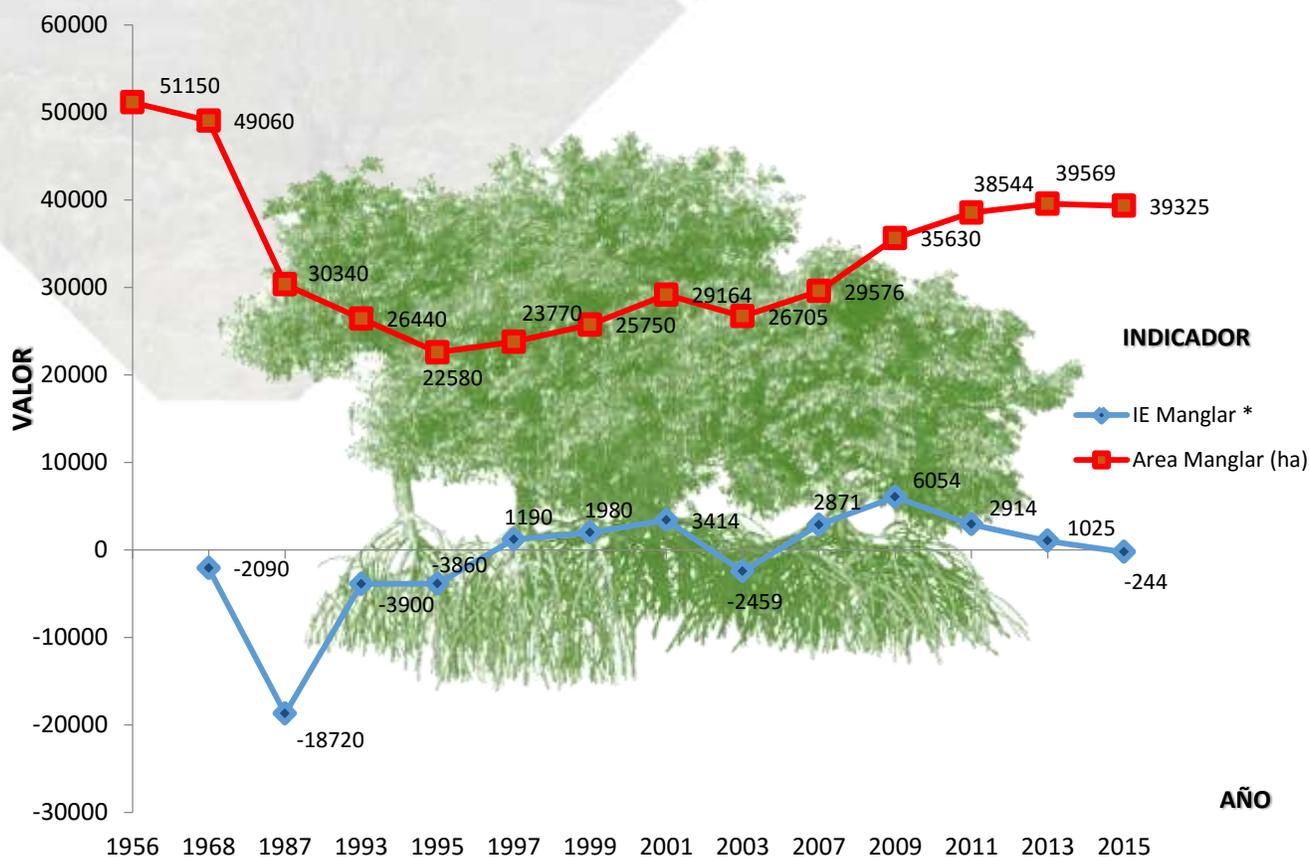
¹³ Para Profundizar en el tema se puede consultar en el documento anexo [Ecosistemas Marinos y Costeros Tipos y Estado](#)

ii. Integridad del bosque de Manglar

En términos generales, el indicador muestra recuperación de la integridad del bosque en las estaciones con impactos moderados a severos (Aguas Negras, Caño Grande, Kilómetro 22 y Luna); mientras que la estación Rinconada (la estación con menor impacto inicial y considerada estación de referencia) evidencia cierta estabilidad en el indicador bajo la categoría “Buen Estado”. A pesar de la recuperación de la integridad, los registros del IBIm para el 2015 disminuyeron en todas las estaciones monitoreadas, llegando a cambios de estado (Luna paso Alerta a No deseable). Causados principalmente por los aumentos de la salinidad intersticial dado el mantenimiento poco efectivo de los canales, la escasez de lluvias, el impacto del fenómeno de El Niño y en general las problemáticas que actualmente siguen impactando el complejo estuario (cambios en el uso del suelo, desviación de cuerpos de agua, etc).

Eventos de pérdida de extensión puntuales se observan en el 2003 y recientemente en el 2015, año para el cual se reporta una pérdida de 244 ha en el complejo (Figura 2-16), principalmente por procesos de deforestación en la zona sur (ciénaga La Aguja); al este (caño San Joaquín) y al noreste (desembocadura del río Magdalena entre caño Valle y caño Torno).

Figura 2-16: Indicador de extensión de los bosques de manglar. “Ciénaga Grande de Santa Marta”.



NA: No aplica. * El signo negativo indica pérdida de cobertura y el signo positivo, ganancia.

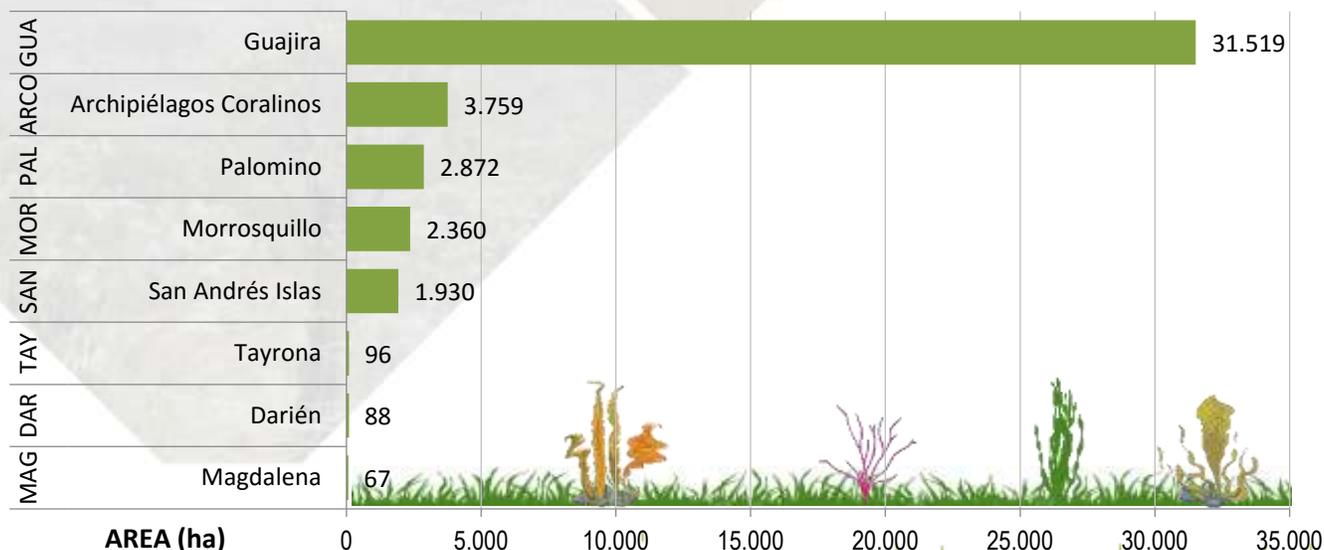
iii. Pastos Marinos

Este ecosistema cumple importantes funciones ecológicas entre las que se destaca su contribución en la recirculación de nutrientes, estabilizan sedimentos, proporcionan sustrato para la fijación de epífitos y sostiene una compleja red alimenticia que involucra una diversidad de organismos de importancia ecológica y comercial.

Los pastos marinos son un ecosistema altamente productivo e importante de las zonas costeras que ha sufrido una considerable reducción entre el 30 y el 60% a nivel mundial (Lotze, y otros, 2006), (Waycott, y otros, 2009)). Factores de perturbación como el cambio climático, eutroficación, pero principalmente la contaminación y la extracción física por dragados y otras actividades de origen antrópico.

La evaluación inicial de la cobertura de los pastos marinos indica que este ecosistema está prácticamente concentrado en la eco región de La Guajira con 31.519 ha en relación con 42.691 ha evaluadas (Figura 2-17).

Figura 2-17: Línea base de extensión de pastos marinos para las ecorregiones marino-costeras. MEC = Mapa de Ecosistemas de Colombia. Línea base 2001-2003



- Especies invasoras marinas

Existe un cierto porcentaje de especies¹⁴ que no sólo llega a establecerse, sino que también desplazan las especies nativas a través de depredación, competencia, enfermedades o alteración del hábitat son denominadas especies invasoras (Primack. et al, 2001), pues interfieren con la dinámica de los sistemas naturales al provocar el reordenamiento de las estructuras tróficas de las

¹⁴ “.....El establecimiento de las especies depende de una serie de factores y la gran mayoría de las especies exóticas no logra establecerse porque el nuevo ambiente no es adecuado para sus requerimientos (Primack et al., 2001). En el caso en que las condiciones ambientales sean adecuadas puede no establecerse porque el número de colonizadores fue muy pequeño o porque de alguna manera, las especies residentes resisten la invasión (Gutiérrez Bonilla, 2006)....”. (INVEPAR, 2015)

comunidades originales (Gutiérrez Bonilla, 2006). Pero estas pueden ser una oportunidad para la economía de las comunidades.

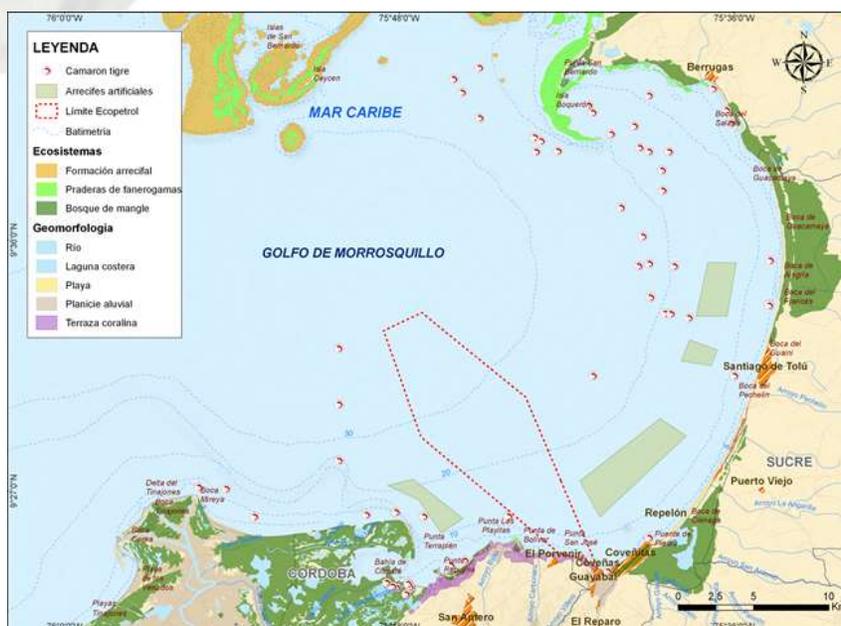
Pez Leon apareció por primera vez en el Caribe insular colombiano en la isla de Providencia en 2008 (Guerrero y Franco, 2008); (Schofield, 2009)(Guerrero y Franco 2008; Schofield, 2009). Entre mayo y junio de 2009 se registró por primera vez en el Caribe Continental dentro del PNN Tayrona donde se colectaron seis individuos (González et al, 2009) en (Acero, 2009).

En la actualidad buzos y pescadores locales reportaron altas densidades de pez león en PNN Tayrona, PNN Corales del Rosario y San Bernardo, Capurganá, Sapzurro, El Aguacate y en los bajos de Bartolo y Bushnell (Isla Fuerte), y de Salmedina-Burbujas y Tierrabomba (Cartagena). En las localidades (excepto el PNN Tayrona) se realizó la extracción de 123 peces. Los peces más grandes y pesados se presentaron en la estación Rosario 1 - Islas del Rosario con $(37,5 \pm 5,45\text{cm}; 522,5 \pm 133,3\text{g})$, y los de menor tamaño y livianos en la estación llamada Tierra bomba $(18,75 \pm 1,34\text{cm}; 77,2 \pm 10,1\text{g})$.

Carijoa riisei: habita de forma natural en el Caribe, desde Capurganá hasta La Guajira, abarcando la línea de costa (Sánchez, 1994). Sin embargo, se ha registrado recientemente creciendo sobre colonias nativas de coral negro en ecosistemas rocosos (riscales) de los litorales del Pacífico Este Tropical (Gutiérrez S. , 2012). Las observaciones han sido reportadas previamente por buzos locales en sitios como cabo Corrientes, Gorgona y Malpelo, se presume que *C. riisei* ha estado habitando allí por cerca de 15 años (Bessudo y Gómez, com. pers.).

Camarón Tigre: la especie fue introducida en el departamento de Córdoba procedente de Brasil, con fines de cultivo para consumo y exportación, y se han registrado hembras maduras en el cabo de La Vela y punta Gallinas en La Guajira, en Córdoba, Cartagena, la Ciénaga Grande de Santa Marta Figura 2-18.(Álvarez-León y Gutierrez-Bonilla, 2007; Gutiérrez S. , 2012; El Tiempo, 2006; Magdalena., 2008).

Figura 2-18: Distribución de capturas del camarón tigre del Asia *Penaeus monodon* en el golfo de Morrosquillo.

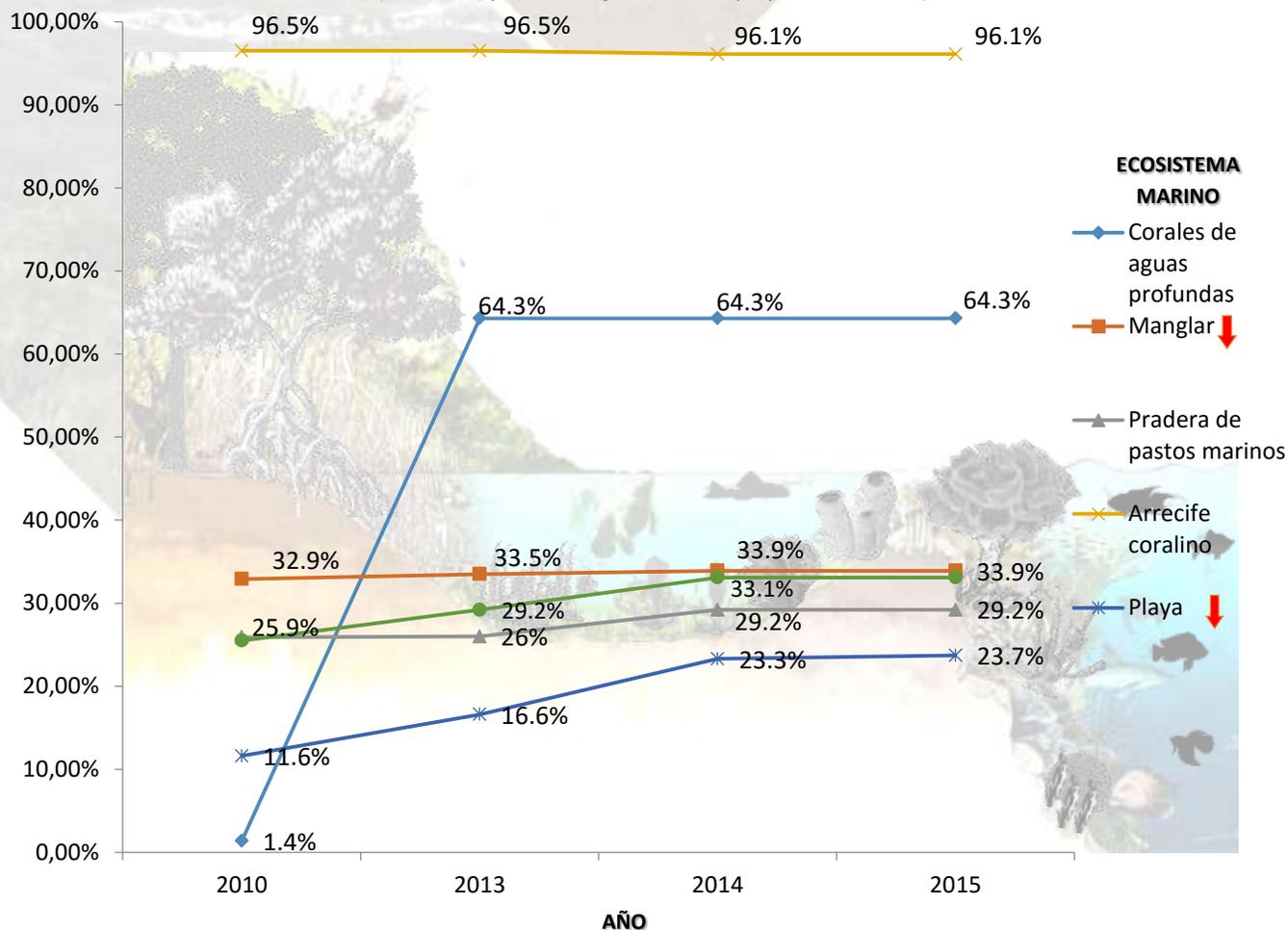


- Representación ecosistémica de áreas protegidas marino costeras

La representación y la distribución de manglares, playas, acantilados rocosos, arrecifes de coral, pastos marinos y corales de profundidad para el territorio nacional es la más actualizada compilada en el Sistema de Información Ambiental Marino–SIAM a diciembre de 2015.

Se resaltan con una marca de color rojo los ecosistemas de manglar y playa sobre la Figura 2-19, ya que en estos es donde se reporta aumento en el porcentaje de representatividad. Estos cambios se deben principalmente al aumento en: Manglar, la inclusión del Distrito Regional de Manejo Integrado DRMI Delta del río Ranchería y Playas, la inclusión del DRMI Delta del río Ranchería.

Figura 2-19: Representatividad (%) de los ecosistemas marino costeros dentro de las áreas marinas protegidas, reportes año 2010 (línea base) y año 2015 (fuente: Datos proyecto GEF-SAMP).



INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015

2 USO DE RECURSOS NATURALES

2.1 Uso de materiales y energía y el PIB de la economía.

Entre 1990 y 2008, el Consumo interno de materiales CIM¹⁵ aumentó rápidamente pero a una velocidad inferior a la actividad económica, medida por la unidad de PIB, lo que significó un mejoramiento general de la productividad de los materiales pasando de 100 en el año 1990 a 150 por unidad de PIB en el año 2008. (OCDE CEPAL , 2015)

La otra cara de este desempeño se puede observar en el aprovechamiento de residuos. Colombia genera aproximadamente 9.754.980 toneladas al año de residuos sólidos (2013), Donde se están reciclando aproximadamente 1.853.446 ton/año entre vidrio, cartón, papel chatarra y la mayoría de plástico. 16 Tan solo un poco más del 18% del total e residuos se reciclan. Es decir, del total de residuos generados cerca de 6,4 millones de toneladas van a rellenos sanitarios, sobre los cuales no se desarrolla ninguna actividad de aprovechamiento o de economía circular

Lo que preocupa a la OCDE en este sentido es la capacidad del país para obtener una **relación adecuada entre flujos de materiales incorporados al aparato productivo y los residuos generados** y la capacidad de someter estos a procesos de reutilización, re-uso, reciclaje o alguna forma de aprovechamiento.

De la misma forma, desde el punto de vista de la OCDE la intensidad energética se reduce en 20%, lo cual permite pensar en alcanzar metas de bajo carbono en el corto plazo y claramente en línea con las propuestas llevadas a la COP de cambio climático de Paris. Desde el año 2000, la oferta y el consumo de energía han aumentado, pero a un ritmo menor que la actividad económica. Es decir, que utilizamos menos energía por unidad de PIB.

En Colombia, las fuentes de energía renovables representaron el 25% de la oferta total de energía primaria (OTEP) en 2011, incluyendo la hidroenergía. En el año 2015, sin contar con la hidroenergía la participación de la energía renovables se reduce a un 0,7% del total de la OTEP. (USAID, 2016)

Economía Circular

Inspirada en los ciclos naturales donde todo es transformado sin desperdicios. Actualmente el modelo responde a la crisis ecológica. He aquí el ejemplo de una camiseta



¹⁵ CIM: Suma de la extracción interna de materias primas empleadas en la economía y la balanza comercial física (importaciones menos exportaciones de materias primas y productos manufacturados).

¹⁶ MinAmbiente. 2015. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1793:colombia-celebra-dia-mundial-del-reciclaje>. Publicado 15 de Mayo de 2015

2.2 Uso y apropiación humana de agua en el 2012.

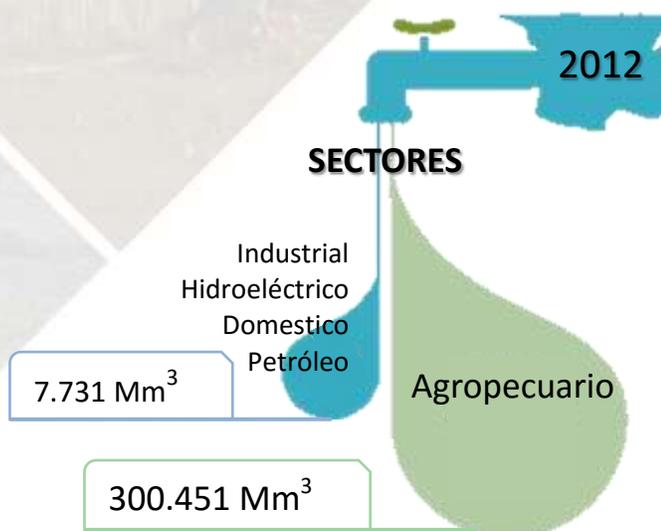
Según la metodología de huella hídrica en el ENA (IDEAM, 2014) el uso del recurso se contabiliza midiendo el agua que queda después de la demanda de agua extraída de sus fuentes o transformada (cambios físicos o químicos), en el cálculo la demanda es importante identificar que afecta el ciclo hidrológico de las fuentes hídricas.

En Colombia a juzgar por las actividades analizadas en el ENA 2014, en términos de cantidad la huella verde es mayor a la huella azul. La huella verde se entiende como el primer impacto que transforma el recurso de la fuente y la huella azul es el segundo la utiliza y en general la devuelve con algún grado de cambio.

La huella hídrica verde es dejada principalmente por el sector agropecuario. La **Huella verde representa el uso y aprovechamiento del agua apropiada para la crianza de ganado, cultivos permanentes, transitorios y pastos.**

La huella hídrica verde del sector pecuario asciende a un total de 245.537 Millones de m³/año, lo cual es aproximadamente cinco veces la huella hídrica verde del sector agrícola.

La huella hídrica azul es dejada principalmente por el sector doméstico, industrial, generación de energía (hidroeléctrica y termoeléctrica) y minero (extracción de petróleo) más el agregado de la dejada por el sector agropecuario.



- Para Colombia se estima una huella hídrica azul para el sector doméstico de 385,8 Mm³/año, dicho valor incluye la huella generada por los consumos directos de la población y el agua dado por el proceso de evaporación en los embalses que tienen como finalidad el abastecimiento doméstico.
- La Huella hídrica azul para sector de generación de energía hidroeléctrica y termoeléctrica es de aproximadamente 296 Mm³ / año. Se divide en la de 22 embalses que generan energía que alcanza 286,7 Mm³/año, las termoeléctricas de gas y carbón es de 5,9 Mm³/año y 4,8 Mm³/año respectivamente, para un consolidado nacional de 10,7 Mm³/año.
- Por último la huella hídrica nacional generada por la extracción de petróleo es de 6,6 Mm³/ año, más la huella azul del sector agropecuario.

2.3 Captura total por especie y talla de pesca artesanal e industrial en la costa Caribe y del Pacífico¹⁷.

La captura total de las pesquerías, principalmente de camarón rosado en aguas someras en el Caribe colombiano (CAS) incurren en pérdidas (los costos superan las ganancias de los empresarios), los indicadores de rentabilidad negativa y de abundancia relativa sin recuperación¹⁸.

La captura de la pesquería en el Caribe en 2015 fue de 149,4 t, similar a la obtenida en 2014 (147,7 t). Los desembarcos industriales de camarón se llevan a cabo en dos puertos del Caribe: Tolú y Cartagena. En el Caribe colombiano no hay pesquería CAP (Captura en aguas profundas).

En el año 2015, la pesquería de CAS en el Pacífico colombiano presentó un desembarco de 155,8 t de captura objetivo (CO), valor 22,8% menor que la captura en 2014 y correspondiente al 18,7% de la cuota global de pesca (Punto de Referencia Límite PRL= 834 t). El camarón blanco fue el principal producto de la CO (*Litopenaeus occidentalis-L. stylirostris*; 57,4%), el camarón tití (*Xiphopenaeus riveti*) representó el 39,5%, seguido del pink (*Farfantepenaeus brevisrostris*; 2,5%), y en menor porcentaje el chocolate (*F. californiensis*) y el tigre (*Trachypenaeus spp.*) con 0,3%.

La captura de CAP en el pacífico fue de 369,7 t, muy cercana a la estimada para el año inmediatamente anterior (0,8% menor) y correspondió al 49,3% de la cuota global de pesca asignada en 750 t para 2015.

En esta pesquería, se ejerce una presión secuencial de pesca industrial y artesanal sobre el camarón blanco, lo que ha llevado al estado actual de sobreexplotación del recurso. El CAP del Pacífico, mostró que la abundancia de este recurso sigue en descenso, luego de haber presentado una recuperación en los años 2012 y 2013.

El camarón rosado aún no muestra signos de recuperación en el Caribe

Camarón Rosado. Indicador de abundancia relativa en el Caribe (Cartagena y Tolú).

Este indicador representa la cantidad de recurso o captura en función del esfuerzo invertido en la extracción (captura por unidad de esfuerzo CPUE). Es específico a un arte que posee un poder de pesca propio y se asume que es directamente proporcional a la biomasa disponible de un recurso en su medio natural. Permite inferir el estado del recurso y la eficiencia de arte de pesca.

¹⁷ Colaboración de Mario Rueda, Alfredo Rodríguez, Efraín Vilorio, Jorge Viaña y Alexander Girón. Oswaldo Coca Domínguez, Amaris Andrea Velandia, Silvio Andrés Ordóñez Zúñiga, Martha Bastidas Salamanca y Constanza Ricarte Villota. Raul Navas Camacho, Juan David Gonzalez, Luis Chasqui y Diana Isabel Gomez. Jenny Alexandra Rodríguez Rodríguez, Max Martínez, Paola Obando, Lizbeth Janet Vivas-Aguas y Luisa Espinosa . Carolina García Valencia

¹⁸ Para profundizar en la temática revisar en el documento anexo [Ecosistemas marinos y costeros: Tipos y Estado](#) - INVEMAR

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015

En 2015, la captura total en la Ciénaga Grande de Santa Marta entre febrero y diciembre se estimó en 5147,7 t, representados principalmente por peces (78,4%), manteniéndose en niveles relativamente constantes desde 2009, precedido de un descenso gradual, posterior al mayor valor presentado en 2006. Se destacan entre las especies más capturadas la lisa (*Mugil incilis*), las jaibas (*Callinectes bocourti* y *C. sapidus*) y la almeja (*Polymesoda solida*).

En 2015, la renta de los pescadores que utilizaron boliche (técnica de pesca) superó el umbral de referencia (un salario mínimo mensual legal vigente SMMLV). No obstante, continúa la tendencia en el descenso de la renta a partir de 2012. Las ganancias de los pescadores de trasmallo, continuaron su declive gradual, mientras que la renta con atarraya tiende a ser estable alrededor del SMMLV.

Igualmente se observa un aumento en la renta, por encima del umbral, de la actividad de buceo de almeja. Por el contrario, las nasas usadas para las jaibas, no alcanzaron el umbral fijado, evidente en la mayoría de los años monitoreados, a excepción de 2006, 2007 y 2008.



Foto: Héctor Pabón IDEAM (2016)

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos
naturales renovables 2015

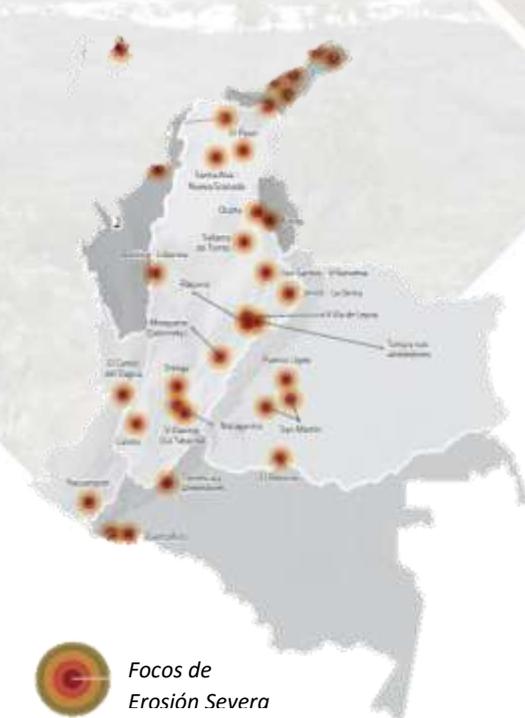
3 PÉRDIDAS Y AMENAZAS NATURALES

3.1 Pérdida de Funciones y servicios originales de los suelos y focos activos de erosión¹⁹

La erosión en grado severo y muy severo es irreversible, producto en parte por las condiciones del clima, la posición geográfica y su susceptibilidad a la erosión y/o por la intensidad y los usos inadecuados de los suelos realizados desde la época de la colonia hasta nuestros días.

La erosión laminar es dominante en el país, afecta a 32.678.635 ha y se relaciona con la pérdida del horizonte orgánico, con la mayor biodiversidad y garante de resiliencia frente a los efectos de la variabilidad y cambio climático. Por su parte la erosión por terraceo (pata de vaca) asociada a las actividades ganaderas, repercute en la compactación de los suelos, en los escurrimientos superficiales y otros procesos como los movimientos en masa.

Figura 3-1: Focos de degradación de suelos por erosión (IDEAM, MADS, UDCA, 2015).



Actualmente, en el país se identifican 34 focos de degradación de suelo por erosión, en donde se concentran y se localizan las áreas de mayor severidad (MAPA).

Los principales focos de erosión se ubican en los departamentos de La Guajira (6), Boyacá (4), Meta (3), Magdalena (2), Norte de Santander (2), Putumayo (2), Tolima (2), Santander (2), Antioquia (1), Caquetá (1), Cauca (1), Cesar (1), Córdoba (1), Cundinamarca (1), Guaviare (1), Huila (1), Nariño (1), Valle del Cauca (1) y Providencia (1).Figura 3-1

En el 16.8% del territorio las funciones y los servicios originales de los suelos se encuentran parcialmente destruidos y se requiere prácticas de conservación y restauración inmediatas, de lo contrario pueden pasar rápidamente de erosión moderada a severa.²⁰

El 40% (45.379.057 hectáreas) de los suelos del área continental e insular del país están afectadas por algún grado de erosión, 2.9% (3.334.594 ha) presenta erosión severa y muy severa, 16.8% (19.222.575 Ha) erosión moderada, 20% erosión ligera.

¹⁹ Colaboración de Sánchez López*, R.1; Valbuena López M. 1; Fernández García, A.1; Montañez Orozco, I2; Otero García, J.2; Gómez Sánchez, C.2, Álvarez Peña, J2; Salamanca García, A2

²⁰ Para profundizar en la temática se puede consultar en el documento anexo [Deslizamientos de tierra en Colombia periodo 2013-2015 y su Distribución espacial a nivel nacional.](#)

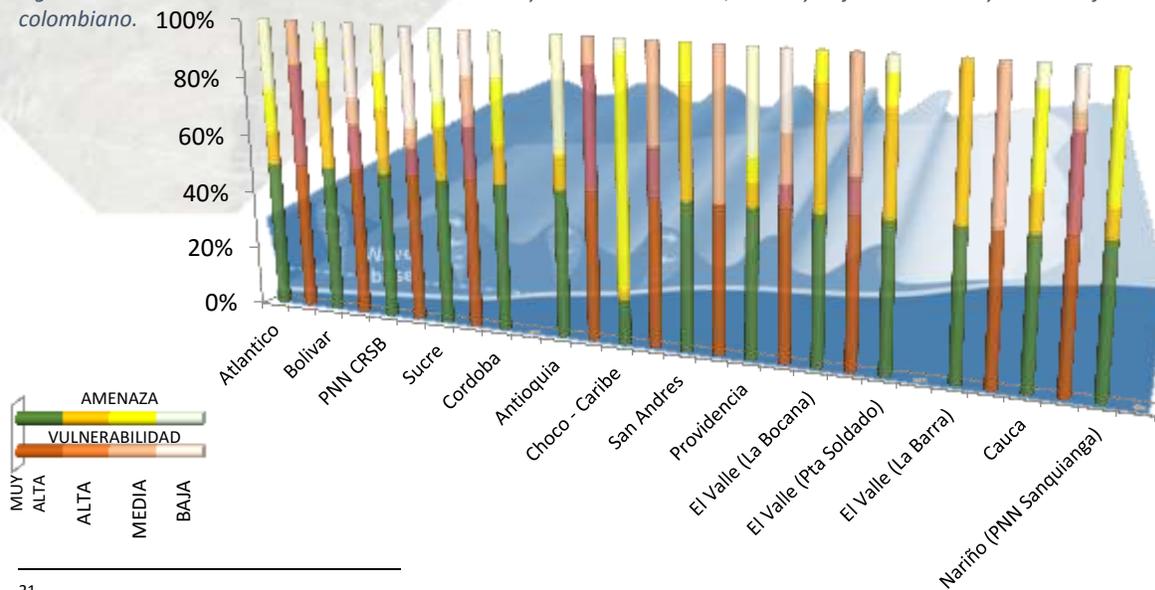
3.2 Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en el Caribe y en el Pacífico al 2015²¹

Las categorías de erosión costera media y alta corresponden al 50% y 90% de probabilidad de ocurrencia en relación a la amenaza o vulnerabilidad. De la línea de costa estudiada (997 km) en 2015, el 24% se encuentra en amenaza alta y el 15% en amenaza media, lo que suma un 39%, es decir 389 km tienen más del 50% de probabilidad de que se vea afectada por la erosión costera.

Por su parte la línea de costa evaluada mostró una vulnerabilidad alta en un 68 % y un 26% en clasificación media, así pues, el 98% de 769 km estudiados están es vulnerabilidad media – alta, lo que deja muy mal a estas zonas en términos de respuesta y prevención ante este fenómeno. De 76 poblados estudiados en 2015, 35 se encuentran en vulnerabilidad alta, 37 en media y solo 4 en baja, lo que significa que el 94% de los poblados se encuentran en vulnerabilidad media y alta, la gestión del riesgo ante la erosión costera es muy baja y se tienen poblaciones no resilientes ante esta amenaza.

El departamento de Bolívar en la región caribe posee la mayor longitud de línea de costa en amenaza alta, el 60%, equivalente a 117 km. Por su parte el departamento del Atlántico presentó el 70% de su línea de costa en vulnerabilidad alta. El departamento de Bolívar tiene la mayor cantidad de kilómetros en amenaza alta y el departamento de Antioquia la mayor cantidad de kilómetros en vulnerabilidad alta. De la línea de costa estudiada en el Caribe, el 34% se encuentra en amenaza alta y el 48% en vulnerabilidad alta. Por su parte, en el pacífico colombiano el 21% se encuentra amenaza alta y el 15% en vulnerabilidad alta (Figura 3-2).

Figura 3-2: Kilómetros de línea de costa en amenaza y vulnerabilidad alta, media y baja en el Caribe y en el Pacífico colombiano.



²¹ Extractado del documento anexo [Ecosistemas marinos y costeros: Tipos y Estado](#) . Presentado por el INVEMAR por Mario Rueda, Alfredo Rodríguez, Efraín Vilorio, Jorge Viaña y Alexander Girón. Oswaldo Coca Domínguez, Amaris Andrea Velandia, Silvio Andrés Ordóñez Zúñiga, Martha Bastidas Salamanca y Constanza Ricaurte Villota. Raul Navas Camacho, Juan David Gonzalez, Luis Chasqui y Diana Isabel Gomez. Jenny Alexandra Rodríguez Rodríguez, Max Martínez, Paola Obando, Lizbeth Janet Vivas-Aguas y Luisa Espinosa . Carolina García Valencia

3.3 Pérdidas económicas 2015 por efectos del clima: Inundaciones, sequías e incendios

Los avances en el conocimiento sobre la fenomenología asociada al cambio climático, ha permitido establecer que gran parte de los desastres que se están presentando actualmente: *sequías prolongadas, elevación de la temperatura, precipitación excesiva* son una expresión de la injerencia del cambio climático y no simples anomalías.

La sequía ocasionada en el último año afectó un número significativo de cultivos y cosechas, reduciendo la oferta de alimentos en el país e incrementando el nivel de precios como consecuencia.

El Banco de la República reconoció que nuevamente el fenómeno el Niño puede ser el causante de ***cerca de la mitad de la inflación*** cuyo pico más alto se ubica a mitad del 2016.

En el año 1997 el IDEAM le demuestra al país la importancia que ha tenido el fenómeno en el suministro de diferentes tipos de bienes y servicios. Es así como desde aquel año la información necesaria para reducir sus impactos se ha multiplicado y se han generado

las alertas tempranas sobre su ocurrencia. En la actualidad el gobierno nacional cuenta con una oferta de seguros agropecuarios para reducir el riesgo de exposición al fenómeno.

Vulnerabilidad y fortalecimiento de políticas e Instituciones - OCDE

Según la OCDE: “...la vulnerabilidad de Colombia a los cambios ambientales, y la necesidad de fortalecer sus políticas e instituciones de protección del medio ambiente, quedaron puestas de manifiesto ante las inundaciones y los deslizamientos de tierra relacionados con el fenómeno de La Niña de 2010-2011. Las pérdidas económicas conexas equivalieron al 2% del PIB y afectaron a más de tres millones de personas, es decir, el 7% de la población”.

Las medidas de adaptación constituyen una de las principales acciones dirigidas a reducir estos riesgos. Las acciones de restauración, recuperación y conservación de ecosistemas pueden mejorar y mantener los servicios ecosistémicos y estabilizar grandes zonas del territorio. No es pertinente por lo tanto suponer que los impactos del clima son inevitables. Ante la vulnerabilidad del territorio al clima, las medidas y proyectos concretos de adaptación pueden reducir las pérdidas económicas y de vidas humanas



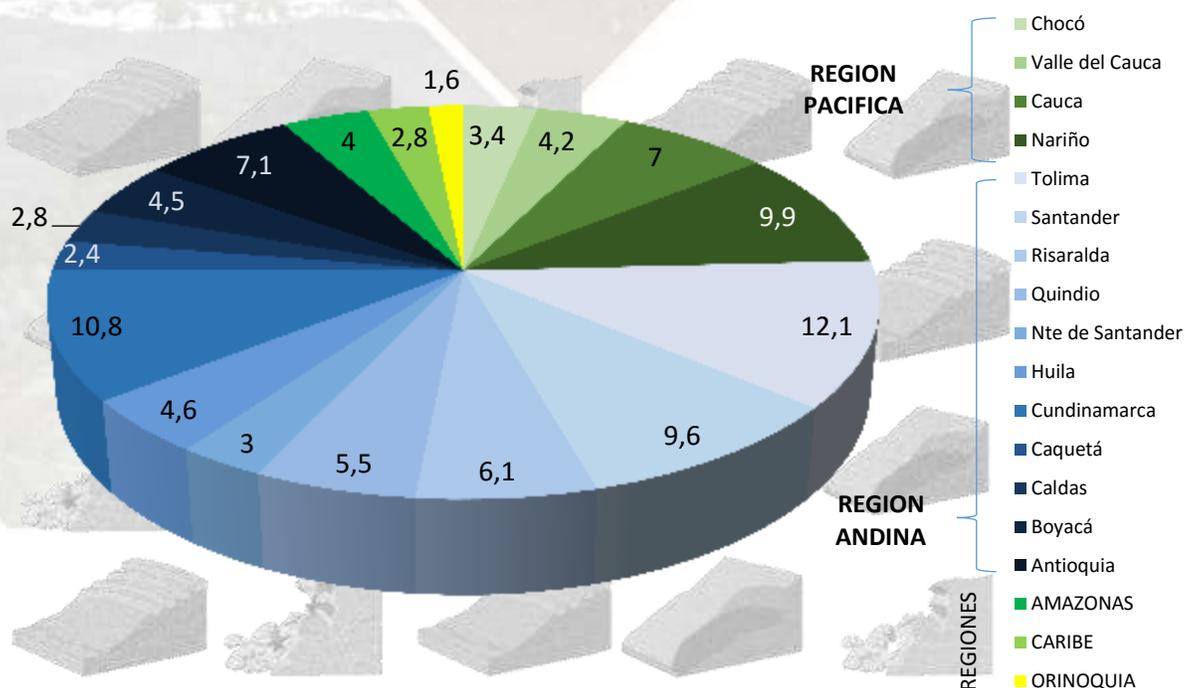
Foto: Héctor Pabón IDEAM (2016)

- Deslizamientos 2013-2014-2015 en Colombia²²

Los deslizamientos de tierra son causados cuando la fuerza de gravedad moviliza la roca o los suelos por la pendiente. La gravedad actúa de manera permanente sobre una pendiente, los deslizamientos ocurren cuando la fuerza de gravedad excede la resistencia del material (USDE, 1993), causando daños sobre la vida humana e infraestructura.

Durante 2013 – 2015 se registraron 1161 deslizamientos de tierra, 440 eventos en 2013; 518 en 2014 y 203 en 2015. Distribuidos a nivel regional el 67% en la Región Andina, 24 % en Pacífica, la Amazónica con el 4%, la Caribe con el 3% y la Orinoquía con el 2%. Se destacan el número de eventos en Departamentos como: Tolima (141 eventos); Cundinamarca (125), Nariño (115) y Santander (112). (Figura 3-3)

Figura 3-3: Distribución de los deslizamientos por departamentos y región 2015



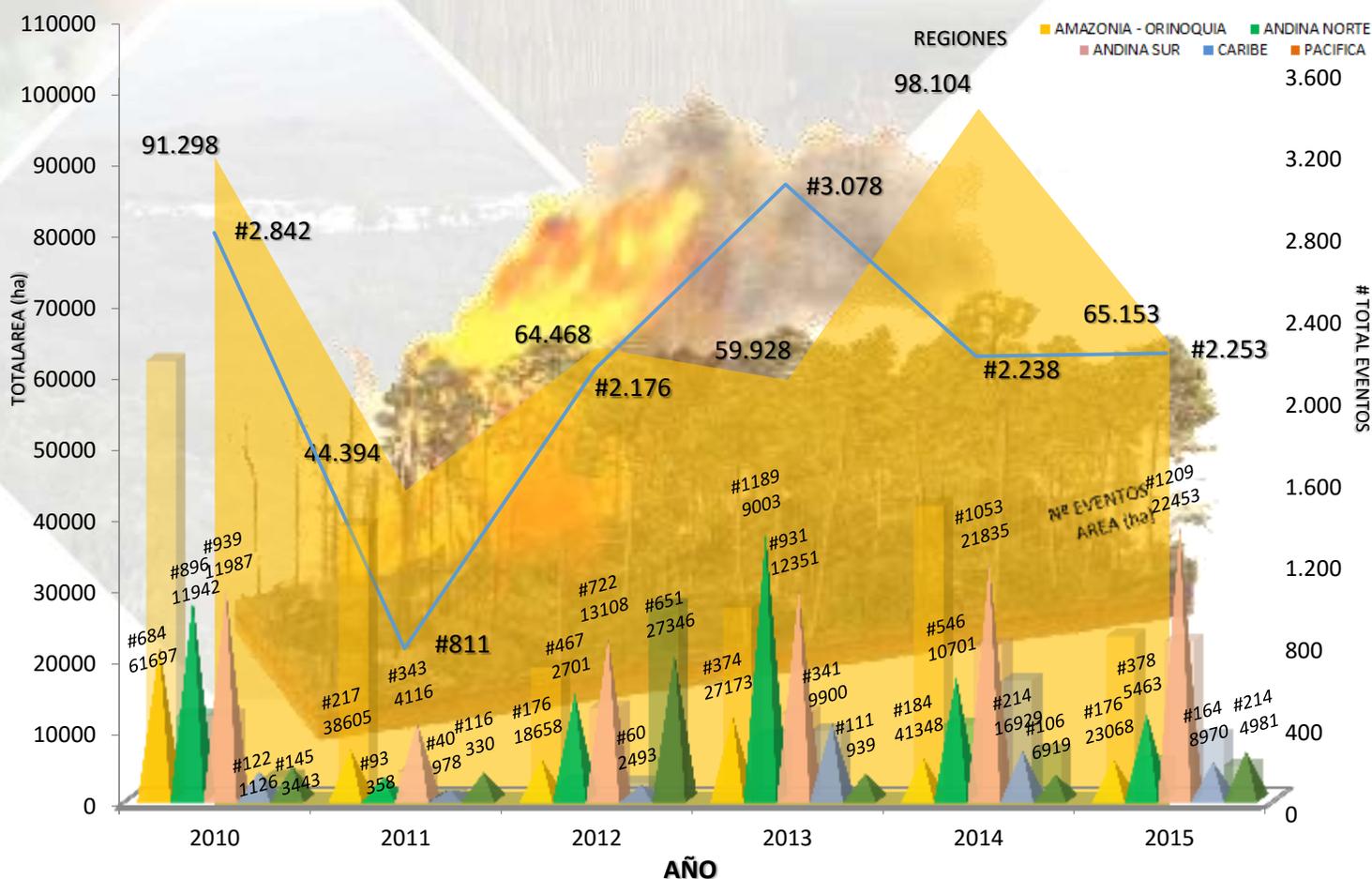
Los efectos de los deslizamientos de tierra en la vida humana e infraestructura durante el año 2015 fue de 102 personas muertas en Cundinamarca, 95 desaparecidos y 25 damnificados, seguido por Tolima con 81 víctimas mortales 27 desaparecidos y 29 damnificados, Mientras la infraestructura (vial, puentes y edificaciones) se ve afectada en Cundinamarca y Cauca.

²² Para profundizar en la temática se puede consultar en el documento anexo [Deslizamientos de tierra en Colombia periodo 2013-2015 y su Distribución espacial a nivel nacional.](#)

- Incendios Forestales 2015²³

Considerado dentro de los motores de transformación ambiental los efectos del fuego sobre los componentes estructurales, dinámicas, interrelaciones y procesos degradan los ecosistemas, especialmente cuando no forman parte de su desarrollo evolutivo natural, al menos el 95% de los eventos reportados en Colombia son causados por el hombre (Barbosa Herrera Adriana Paola y Moreno Amado Luis Mario, 2016)

Figura 3-4: Áreas y Evento de incendios de la cobertura vegetal por regiones periodo 2010 – 2015. (IDEAM, 2015)



Los registros de incendios de la cobertura vegetal entre 2010 y 2015 muestran que la región Andina (Norte-Sur) presenta el mayor número de eventos cada año, pero con áreas inferiores a las de la región Orinoquia-Amazonia, tendencia que puede explicarse en relación a la accesibilidad de la población que provoca los incendios (mas eventos) pero también los atiende (menor área) sin dejarlos propagar a extensiones inmanejables y viceversa (Figura 3-4). Para Áreas Protegidas los eventos registrados fueron 232 que afectaron una superficie de 16.670,48 has.

²³ Para profundizar en la temática se puede consultar en el documento anexo [Informe de incendios de la cobertura vegetal análisis periodo 2010 - 2015](#)

4 CALIDAD AMBIENTAL Y ENFERMEDADES CRÓNICAS AMBIENTALES

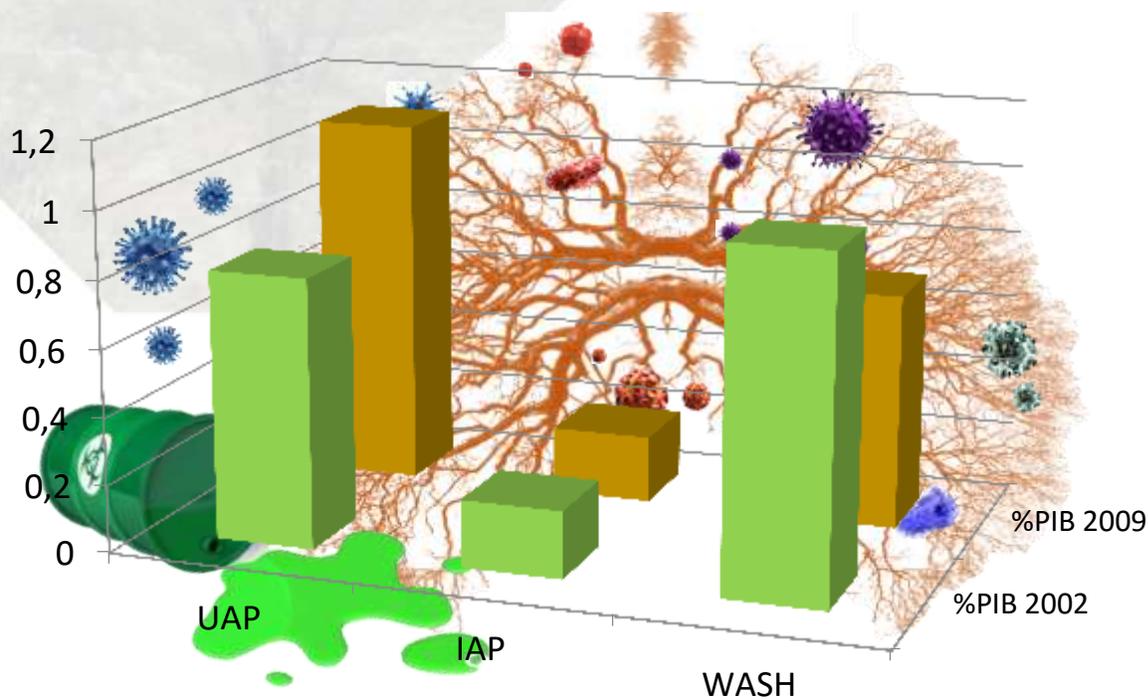
Para el año 2012 el costo anual medio estimado de la contaminación del aire urbano para Colombia fue de 5.700 millones de pesos, o un *1,1 por ciento del PIB en 2009*. (Banco Mundial, 2012). Este costo asociado a los efectos económicos de la mortalidad y la morbilidad.

El costo anual medio estimado de los efectos de la contaminación del aire en interiores asociado con el uso de combustibles tradicionales (principalmente leña) en las zonas rurales de Colombia fue de 1.129 millones de pesos (*0,22 por ciento del PIB en 2009*).

El costo anual promedio estimado de los impactos sobre la salud de un suministro inadecuado de agua potable y saneamiento y de la higiene deficiente en Colombia fue de 3.450 millones de pesos (*0,68 por ciento del PIB en 2009*). (Ver Figura 4-1)

Estos costos, que según el Banco Mundial son asumidos por la población más vulnerable y más pobre constituyen una pérdida significativa para el país por los efectos que tiene sobre la reducción de la capacidad productiva y sobre el desarrollo.

Figura 4-1: Comparación de los Costos (PIB) en la salud por factores ambientales en Colombia.



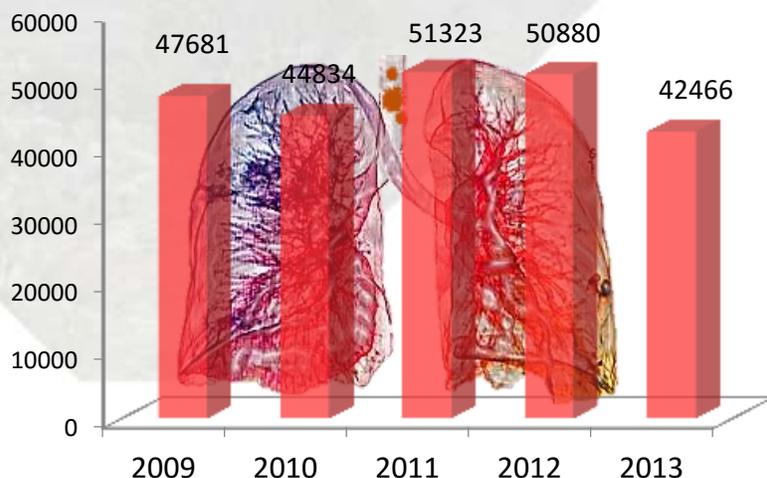
4.1 Enfermedades respiratorias, diarreas agudas y exposición a plaguicidas

La relación calidad ambiental - salud, ha sido un tema tratado con mayor interés con el paso del tiempo, la OMS en las últimas dos décadas ha aumentado de manera exponencial las investigaciones relacionadas con la Calidad del aire-Enfermedades respiratorias, condiciones higiénicas - Enfermedades diarreas, entre otras.

- Enfermedades Respiratorias

En Colombia para el 2015 la mortalidad en menores de cinco años por IRA en fue de 12,1 por cada 100.000 menores de cinco años, al 2013 este valor representaba el 9% de la Mortalidad. La morbilidad por bronquitis en menores asciende a 42 mil casos, valor más bajo en el quinquenio.

Figura 4-2 Número de Consultas por Bronquitis



En el caso de la mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), típico de la población adulta, en el año 2014 en promedio anualmente se produjeron 11.343 muertes de ambos sexos. Sus causas se encuentran asociados a múltiples factores que aún son motivo de investigación a nivel global y en Colombia comienza a monitorearse.

Desde una perspectiva de salud ambiental la OMS, establece los límites permisibles de PM 2,5: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Media anual; 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Media de 24 horas; MP10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Media anual; 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Media de 24 horas, teniendo en cuenta las investigaciones en los países de ingresos bajos y medianos, donde la contaminación del aire alcanza su nivel máximo, con estudios de pruebas científicas acumuladas y examinando sus repercusiones²⁴.

²⁴ OMS, 2016. Calidad del aire ambiente (exterior) y salud. Nota descriptiva donde se consignan Las conclusiones sobre el sufrimiento de la carga de morbilidad derivada de la contaminación del aire exterior, donde el "87%, de los 3 millones de defunciones prematuras, se producen en países de ingreso medio y bajo. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire publicadas en 2005 ofrecen orientaciones generales relativas a umbrales y límites para contaminantes atmosféricas clave que entrañan riesgos sanitarios y los beneficios asociados a la reducción de la contaminación. Por efecto de políticas adecuadas, según la OMS la reducción de la contaminación por partículas (PM10) de 70 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hace posible reducir en un 15% el número de defunciones relacionadas con la contaminación del aire. Esto produjo una serie de iniciativas en diferentes ciudades del mundo direccionadas a lograr tal reducción.

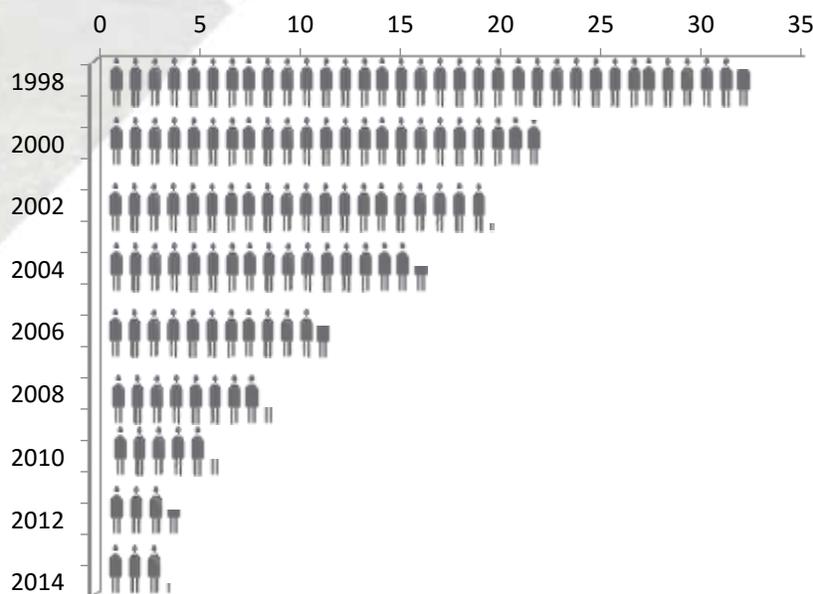
- Enfermedades Diarreicas

Las enfermedades diarreicas agudas se han asociado a múltiple factores entre ellos el agua, el saneamiento y la higiene; teniendo en cuenta que a nivel mundial la segunda causa de mortalidad en menores de 5 años es la diarrea, en el año 2014 la Tasa de mortalidad por EDA en Colombia fue de 3.11, notándose una reducción a comparación con el años 1998 en la que la Tasa alcanzo un 33,88. Lo que muestra una reducción de 30.77 en la tasa de mortalidad por diarrea en menores de 5 años.

Figura 4-3: Mortalidad por Enfermedad diarreica aguda. 1998 a 2014

Las estrategias para enfrentar las enfermedades diarreicas siempre están actuando de manera paralela con otras patologías (Enfermedades), Casos de países como Bangladesh, Camboya, Etiopía, Malawi, Pakistán y Tanzania, lo demuestran y le suma importancia no solo a las medidas desde el punto de vista de la salud, sino desde el económico.

Expertos de la OMS afirman que no existe una sola intervención que pueda prevenir, tratar o controlar con eficacia las enfermedades diarreicas.



Sin embargo, como han demostrado los países más ricos, hay una serie de medidas estratégicas para mitigar y/o controlar los factores de riesgo a estas enfermedades ver Tabla 4-1

Tabla 4-1. Medidas para mitigar factores de riesgo

Factor de Riesgo	Medidas
Falta de agua	Educación sanitaria para reforzar el uso de agua potable segura. Abastecimiento de agua Potable. Localizar y tratar la fuente de transmisión.
Malas condiciones de saneamiento	Un saneamiento adecuado previene la propagación de las enfermedades diarreicas.
Higiene inadecuada	Participación comunitaria para cambiar los hábitos de higiene.
Insalubridad de los alimentos	Cocínelo, pélelo o déjelo.

- Intoxicaciones por plaguicidas y Metales

Las intoxicaciones son un problema importante de salud pública mundial. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2004 aproximadamente 346 000 personas murieron de intoxicación no intencional en todo el mundo. De estas muertes, el 91% se produjo en países de ingreso bajo y mediano. El mismo año, las intoxicaciones no intencionales ocasionaron la pérdida de más de 7,4 millones de años de vida ajustados por discapacidad (DALY).

Dada la importancia de los efectos causados por los plaguicidas sobre la salud en Colombia para el año 2015 se notificaron 605 casos de intoxicaciones, valor que disminuyó comparativamente con la notificación en el 2014 que fue de 9214. En el caso de la notificación por intoxicación con metales pesados en el 2014 se presentaron 839 y el 2015 solo se notificaron 9 casos

4.2 Calidad Ambiental Urbana. Indicador que arroja primera jerarquía urbana.

La calidad ambiental urbana es el resultado de la interacción del conjunto de factores humanos y ambientales que inciden favorable o desfavorablemente en los habitantes de una ciudad.

Es comúnmente asociada con factores tales como: Disponibilidad de espacio público, la calidad y cantidad de las áreas verdes, la contaminación ambiental, la calidad de la vivienda, los servicios públicos domiciliarios, la movilidad y el transporte público entre otros.

El Ministerio de ambiente desarrolla un indicador para medir el nivel de calidad ambiental urbana, donde integra indicadores de los factores mencionados. Desafortunadamente no son comparables sus resultados por ciudades debido a la incertidumbre asociada. No obstante su lectura es indicativa de la situación de calidad ambiental para cada ciudad de forma independiente. (Tabla 4-2).

Tabla 4-2: Resultados ICAU para áreas urbanas con población superior a 500.000 habitantes

Autoridad Ambiental	Área Urbana	Puntaje	Calidad Ambiental Urbana
AMVA	Medellín	55.5	Media
SDA	Bogotá	50.9	
CORTOLIMA	Ibagué	45.2	
AMB	Bucaramanga	35.9	Baja
DAGMA	Cali	33.0	
CRA	Soledad	27.9	
DAMAB	Barranquilla	21.7	
CORPONOR	Cúcuta	6.5	Muy Baja
EPA	Cartagena		Sin Calificación

Indicadores del actual ICAU

La calidad ambiental urbana es el resultado de la interacción del conjunto de factores humanos y ambientales que inciden favorable o desfavorablemente en los habitantes de una ciudad directamente e indirectamente.

Indicadores directos

- Superficie de área verde por habitante
- Calidad del aire
- Porcentaje de áreas protegidas urbanas incluidas en el plan de ordenamiento .
- Territorial (POT) con plan de manejo ambiental (PMA) en ejecución.
- Porcentaje de residuos sólidos aprovechados.
- Porcentaje de superficie construida con criterios de sostenibilidad.
- Porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima de los niveles permisibles.
- Población urbana que participa en gestión ambiental.
- Población urbana vinculada a estrategias de educación ambiental.
- Población urbana localizada en zonas de amenaza alta
- Cantidad de residuos sólidos por habitante dispuestos en relleno sanitario
- Porcentaje de suelos de protección urbanos incluidos en el plan de ordenamiento
- Territorial (POT) con conflictos por uso del suelo
- Consumos residenciales de agua y energía por habitante
- Porcentaje de longitud de sistemas alternativos y masivos de transporte
- Espacio público efectivo por habitante.

Indicadores Indirectos

1. Consumo residencial de agua por habitante
2. Consumo residencial de energía por habitante
3. Cantidad de residuos sólidos por habitante dispuestos en relleno sanitario
4. Porcentaje de suelos de protección urbanos incluidos en el POT con conflictos de uso del suelo
5. Porcentaje de longitud de sistemas alternativos y masivos de transporte
6. Espacio público efectivo por habitante

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

4.3 Exposición al ruido y afectación de la calidad de vida 2015. Avances en el conocimiento.

El ruido es causa de una serie de molestias que afectan la calidad de vida de una población. En Colombia, ante la injerencia de diversas fuentes de ruido como la operación del sistema de transporte, los procesos de transformación en zonas urbanas y entre otras fuentes de ruido, la resolución 627 de 2006 se establecen los límites permisibles de ruido por tipo de sectores. Si son residenciales, industriales o rurales o semiurbanos.

Los estándares máximos permisibles de niveles de ruido en decibeles (dB) en los Sectores A (tranquilidad y Silencio) y D (Zonas Suburbana) permiten los niveles mínimos (día/55dB/noche/45dB). El Sector B de uso residencial-habitacional, universidades, colegios y parque urbanos aceptan 65/50dB en la noche. El Sector C compuesto permite diferentes límites según sus usos así: las Zonas Industriales o francas (75/ 70dB), las Zonas Comerciales y Recreativas (70/55dB), las Zonas Institucionales y oficinas (65/50dB) y las Zonas con otros usos como los parques mecánicos y espectáculos públicos al aire libre, las autopista y vías troncales (día 80/noche70dB) con el limite más alto.

Figura 4-4: Límites o estándares máximos permisibles



5 Bibliografía

- El Tiempo. (2006). Presencia del camarón gigante *Penaeus monodon* en Cartagena. *El Tiempo*, Abil.
- Acero, A. (2009). Invasión del pez Scorpénidae *Pterois volitans/miles* a los arrecifes colombianos. *Ecología y Origen*. Santa Marta: Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. *CECIMAR/INVEMAR*, p 14.
- Álvarez-León y Gutierrez-Bonilla, R. y.-B. (2007). Situación de los invertebrados acuáticos introducidos y trasplantados en Colombia: Antecedentes efectos y perspectivas. *Rev. Acad. Colomb.Cienc.* 30(121), 557-574.
- Auditoría General de la República. (2004). Auditoría analítica de gestión al uso y manejo de plaguicidas en Colombia. Bogotá: AGR;. p.1-33.
- Banco Mundial. (2012). Colombia: Strengthening Environmental and Natural Resources Institutions. *Study 2: Environmental Health in Colombia*.
- Barbosa Herrera Adriana Paola y Moreno Amado Luis Mario. (2016). Informe de incendios de la cobertura vegetal 2015. Analisis del Periodo 2010 - 2015. Bogotá.
- Cancillería. (Septiembre de 2016). *Cancillería*. Obtenido de Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): <http://www.cancilleria.gov.co/en/convencion-sobre-comercio-internacional-especies-amenazadas-fauna-y-flora-silvestres-cites>
- Cárdenas O, S. E. (2005). Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998-2001. Bogotá: : *Biomédica* 2005;25:170-80. Instituto Nacional de Salud.
- CODECHOCO. (2015). *Plan de acción 2015*. Obtenido de <http://codechoco.gov.co/portal/programas-y-proyectos-en-ejecucion>
- Congreso de la Republica. (Noviembre de 2008). Ley 1252 . Bogotá: Artículo 3.
- Etter, A., & Villa, L. (2001). *Los sistemas de producción, extracción y asentamiento en el análisis de la transformación del paisaje*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia: Análisis y Gestión, IDEADE.
- fanmexico. (5 de 10 de 2016). *el hoyo*. Obtenido de <https://www.google.com.co/search?q=imagenes+de+cuencas+y+ciudades&espv=2&biw=1455&bih=715&tbm=isch&imgil=8fqrS1my7tfs1M%253A%253B6UocM5dpS1QoRM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.fanmexico.net%25252Fes%25252Fcontent%25252Frosiguen-las-reuniones-rumbo-al-co>

- FAO. (2013). *Consumo de fertilizantes (kilogramos por hectárea de tierras cultivables)*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, archivos electrónicos y sitio web.: <http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.CON.FERT.ZS?end=2013&locations=CO&start=2013&view=map>
- Gómez-Lemos y Campos, L. (2008). Presencia de *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) en aguas de La Guajira colombiana. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 37(2), 221-225.
- González et al, J. M.-B.-R. (2009). The invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus 1758), in the southwestern Caribbean sea. *Aquatic Invasions* 4(3), 507-510.
- Guerrero y Franco, K. (2008). First record of the Indo-Pacific red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) for the Dominican Republic. *Aquatic Invasions* 3, 255-256.
- Gutiérrez Bonilla, F. d. (2006). Estado de conocimiento de especies invasoras. *Propuestas de lineamientos para el control de los impactos*. Bogotá: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 156p.
- Gutiérrez, A. (2010). Evaluación del impacto de una especie de octocoral invasora (*Carijoa riisei*) en el Pacífico Oriental Tropical. *Bogotá, Colombia*, Universidad de los Andes.
- Gutiérrez, S. (2012). El invasor del Pacífico. *Hipótesis* 12, 6-7.
- IAvH. (2014). *Biodiversidad 2014. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia*. Bogota.
- IAvH. (2016). *Biodiversidad 2015. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá.
- ICA, I. (2009). Comercialización de plaguicidas 2008. *Producción y venta de plaguicidas químicos de uso agrícola, importación/exportación*. Bogotá D.C.: Produmedios; . p. 8-103.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá: IDEAM- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
- IDEAM. (2013). *Informe del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales 2011*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM. (2015). Sistema Nacional de Información Forestal - SNIF . Bogotá.
- IDEAM. (2015). *Informe del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales 2014*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM, MADS, UDCA. (2015). Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia- 2015. IDEAM.Publicación aprobada por el IDEAM. Bogotá D.C., Colombia. *Distribución gratuita.*, 188 págs.: ISBN: 978-958-8067-78-0 .

- IIAP. (2012). Estado de los ecosistemas y de la biodiversidad del Choco Biogeográfico. Bogotá: IIAP.
- IIAP. (2016). Desarrollo de una herramienta contextualizada de recuperación ecosistémica en áreas degradadas por minería en el departamento del Chocó, Colombia. Quibdo.
- INVEVAR. (2015). *Informe del estado del medio ambiente y zonas marinas y costeras*. Santa Marta.
- Lotze, H. K., Lenihan, H. S., Bourque, B. J., Bradbury, R. H., Cooke, R. G., Kay, M. C., . . . Jackson, J. B. (23 de June de 2006). Depletion, Degradation, and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. *Science*.
- MADS. (2015). Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbana. Areas urbanas con población superior a 500 mil habitantes, 2013. En M. d. ASOCARS (Ed.). Bogotá.
- MADS. (Mayo de 2015). *MINAMBIENTE*. Obtenido de Colombia celebra Día Mundial del Reciclaje: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/122-noticias-minambiente/1793-colombia-celebra-dia-mundial-del-reciclaje>
- Magdalena., H. D. (2008). Pescaron camarón gigante en Ciénaga. . *Hoy Diario del Magdalena*. ., 27 de Agosto.
- MAVDT. (2005). Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- MAVDT. (2006). *Resolucion 1263 de 2006*. Republica de Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- MAVDT. (2010). *Resolucion 383 de 2010. Lista de especies amenazadas de Colombia*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministry of ecology, Sustainable Development and energy . (2014). *The environment in france. Major trends*. Paris: Ministry of ecology, Sustainable Development and energy .
- Murcia García, U., R, M., J, R., A, H., E, H., & H., C. (2015). Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000. Cambios multitemporales 2002 al 2012, con énfasis en el periodo 2007-2012. Bogotá D.C.: Instituto Sinchi.
- Murcia-García, U. B., & Cañón, I. (2016). Condición de los ecosistemas acuáticos y terrestres de la Amazonia Colombiana, año 2012. Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI".
- Murcia-García, U., & Barón, O. (2016). Principales cambios de las coberturas de la tierra en la Amazonia colombiana en el periodo 2012-2014. Bogotá, D.C., : Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI". .
- Navas , J. (4 de Octubre de 2016). *James Nava wef oficial* . Obtenido de <http://www.jamesnava.com/09/06/2009/recuperacion-de-ecosistemas/>
- Nivia, E. (2004). *Contexto: agricultura orgánica y plaguicidas*. . Obtenido de Por la eliminación de los plaguicidas extremadamente y altamente tóxicos. Los plaguicidas en Colombia.: Rev Semillas Obtenido en: <http://>

- Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. (2014). *Plaguicidas con solicitudes de prohibición y de severa restricción*. Obtenido de <http://www.olca.cl/oca/plaguicidas/plag04.htm>.
- OCDE CEPAL . (2015). *Evaluaciones de desempeño ambiental Colombia* . Bogotá: CEPAL.
- Omar, F. T. (2016). Lanzamiento de cifras sobre deforestación 2015. Bogotá.
- Primack. et al. (2001). Especies exóticas, enfermedades y sobreexplotación. En: "Fundamentos de Conservación Biológica. *Perspectivas Latinoamericanas*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 225-252.
- Rodríguez-Rincón. et al, A. S.-R.-L.-C. (2014). Protocolo Indicador Condición-Tendencia Áreas Coralinas. . Santa Marta.: 50p.
- Sánchez, J. (1994). Presencia de los octocorales *Stylatula diadema* Bayer (Pennatulacea) y *Carijoa riisei* (Duchassaing y Michelotti)/Telestacea) en la costa Caribe colombiana. *Bol. Inves. Mar. Cost.* 23, 137-147.
- Schofield, P. (2009). Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean sea. *Aquatic Invasions* 4, 473-479.
- SiB. (Septiembre de 2016). *Sistema de Información sobre Biodiversidad*. Obtenido de Biodiversidad en Cifras: <http://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>
- SINCHI y PNN. (2016). Mapa de ecosistemas de la Amazonia colombiana del año 2012. *segunda versión. Convenio Instituto SINCHI - Parques Nacionales Naturales*. Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científico Parques Nacionales Naturales.
- SSPD. (2015). *Disposición Final de Residuos Sólidos. Informe Nacional*. Bogotá: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- USAID. (4 de 10 de 2016). *ccep.co*. Obtenido de <http://www.ccep.co/es/quienes-somos/programa-energia-limpia-colombia>
- USDE. (1993). *Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales. Organización de Estados Americanos*. Obtenido de Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado: <http://WWW.oas.org/usde/publications/Unit/oea65s/ch19.htm>
- Van Dyk J.S., P. B. (2011). Review on the use of enzymes for the detection of organochlorine, organo phosphate and carbamate pesticides in the environment. *Chemosphere* 2011;82:291-307.
- Waycott, M., Duarte, C. M., Carruthers, T. J., Orth, R. J., Dennison, W. C., Olyarnik, S., . . . Williams, S. L. (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 12377-12381.

INFORME DEL ESTADO

del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015



wikipedia. (04 de 10 de 2016). *wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable

