

COLOMBIA

ANFIBIA

Un país de humedales

VOLUMEN I

 MINHACIENDA

Fondo
Adaptación 

 **TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ · EQUIDAD · EDUCACIÓN

 **HUMBOLDT**
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ

COLOMBIA

ANFIBIA

Un país **de humedales**

VOLUMEN I

EDITORES

Úrsula Jaramillo Villa
Jimena Cortés-Duque
Carlos Flórez-Ayala



COLOMBIA

ANFIBIA

Un país **de humedales**

VOLUMEN I

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT

Editores Úrsula Jaramillo Villa, Jimena Cortés-Duque, Carlos Flórez-Ayala. **Coordinación editorial Instituto Humboldt:** Carolina Obregón Sánchez, Marcela Hernández Calderón y María Isabel Henao Vélez. **Cartografía y procesamiento digital de imágenes:** César Aponte.

.PUNTOAPARTE BOOKVERTISING

Director Editorial: Andrés Barragán Montaña. **Redactor:** Juan Mikán González. **Director de Arte y Diseñador:** Mateo L. Zúñiga. **Ilustrador:** Guillermo Torres Carreño.

Imágenes de radar (2007-2011): Convenio K&C, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), Universidad de Wageningen, SarVision y sistema Alos PalSAR I.

Imágenes ópticas: NASA, 2015. LandSat Program USGS. Imágenes archivo LandSat 5, 7, 8. Disponibles en <http://earthexplorer.usgs.gov/>.

Mapa de portada: Frecuencias de inundación de la región de La Mojana a partir de imágenes de radar 2007-2011.

Canciones: todos los derechos de *La Choca, Recuerdos de la montaña, El mangle, La subienda, A las aves de mi llano*, consignados a la Asociación Colombiana de Editoras de Música (Acodem).

Íconos: Danielle Torres, Jens Täarning, Valentina Piccione, Kristen Gee, Michael Zick Doherty, Simon Mettler, Andrea Mazzini, Joris Hoogendoorn, Yuvika Koul y Edward Boatman de The Noun Project.

Impresión: Panamericana Formas e Impresos S.A.

ISBN obra impresa: 978-958-8889-48-1

ISBN obra digital: 978-958-8889-47-4

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Presidente de la República: Juan Manuel Santos Calderón.
Ministro de Hacienda y Crédito Público: Mauricio Cárdenas Santamaría.
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Gabriel Vallejo López.

FONDO ADAPTACIÓN

Gerente General: Germán Arce Zapata. **Subgerente Gestión del Riesgo:** Alfredo Martínez Delgado. **Asesora Subgerencia Gestión del Riesgo:** Sonia Silva Silva. **Asesora Sectorial Medio Ambiente:** Doris Suaza Español. **Asesor Sectorial Medio Ambiente (2013-2015):** Andrés Parra.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT

Directora General: Brigitte L. G. Baptiste.
Subdirector de Investigaciones: Germán I. Andrade.

Proyecto Insumos Técnicos para la Delimitación de Ecosistemas Estratégicos: páramos y humedales. Coordinador del Proyecto: Carlos Sarmiento Pinzón. **Subdirector de Servicios Científicos y Proyectos Especiales (2013-2014):** Jerónimo Rodríguez Rodríguez

Equipo Componente Humedales. Coordinadora: Úrsula Jaramillo Villa, Bióloga, M. Sc. Ciencias - Ecología. **Investigadores:** Carlos Flórez-Ayala, Ecólogo, Esp. SIG, M. Sc. Geografía. Jimena Cortés-Duque, Bióloga, M. Sc. Ciencias-Biología. Eduardo Andrés Cadena-Marín, Economista, M. Sc. Planeación territorial y gestión ambiental. Lina María Estupiñán-Suárez, Bióloga, M. Sc. Geo-Information Science. Sergio Rojas, Geógrafo, M. Sc. Geomática. Susana Peláez, Ecóloga. César Aponte, Ingeniero Topográfico.

Equipo de Comunicaciones. Coordinadora: María Isabel Henao Vélez. **Coordinación editorial:** Carolina Obregón Sánchez y Ana Marcela Hernández Calderón. **Medios audiovisuales:** Luis Fernando López Cerón y Martín Francisco Villamizar Baquero.

Asesoría Jurídica. María Clemencia Ariza Cicerí y María del Pilar Russi Rincón. **Profesionales Administrativos.** Nini Jhoanna Cárdenas Moreno, Edwin Copete Cossio, Janeth Calderón Ledesma y Camilo París.

Publicación preparada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en el Marco del Convenio 13-014 (FA005 de 2013) suscrito con el Fondo Adaptación.

Licencia de Creative Commons CC de Atribución –sin derivar– no comercial por la que este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros solo si se muestra en los créditos. No se pueden realizar obras derivadas y no se puede obtener ningún beneficio comercial.

Esta publicación forma parte de la Colección Humboldt de la Editorial Alexander von Humboldt.

Citación de obra completa sugerida

Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (eds.). 2015. *Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen 1.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 140 pp.

Citación de capítulo sugerida

Betancur, T. 2015. Agua subterránea. Los humedales que no vemos. En: Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (eds.). 2015. *Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen 1.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 140 pp.

Ficha de catalogación

Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen I. editado por Úrsula Jaramillo Villa, Jimena Cortés-Duque y Carlos Flórez-Ayala -- Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2015.

140 p.: il., col.; 23.5 x 32.0 cm
Incluye bibliografía, ilustraciones e índices

ISBN obra impresa: 978-958-8889-48-1
ISBN obra digital: 978-958-8889-47-4

1. Humedales continentales 2. Humedales -- identificación -- Colombia 3. Humedales -- clasificación 4. Gestión de humedales -- Colombia 5. Sistemas socioecológicos I. Jaramillo-Villa, Úrsula (ed.) II. Cortés-Duque, Jimena (ed.) III. Flórez-Ayala, Carlos (ed.) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

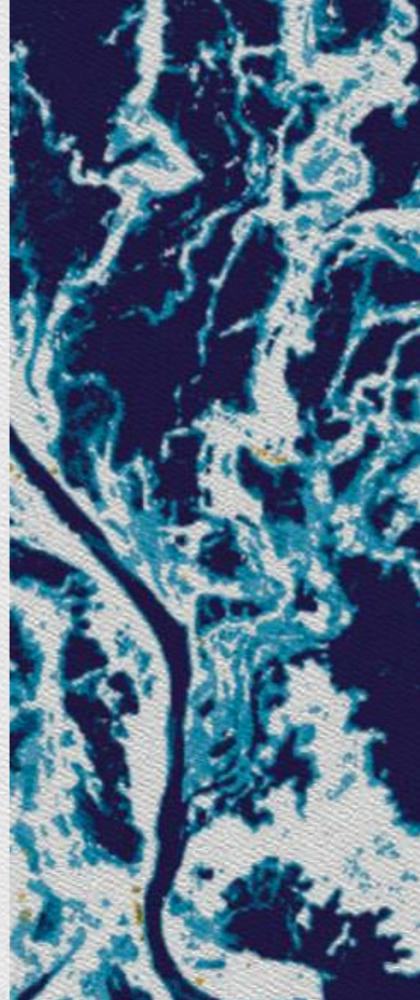
CDD: 333.9180986 Ed. 23
Número de contribución: 530
Registro en el catálogo Humboldt: 14969

Catalogación en la publicación – Biblioteca Instituto Humboldt – Nohora Alvarado



Puntoaparte
bookvertising





COLOMBIA ANFIBIA

Un país de humedales

VOLUMEN I

El agua que nos gobierna. Brigitte L. G. Baptiste *p. VI* | **Adaptándonos** a un país de agua. Germán Arce *p. VIII* | **Introducción.** Germán I. Andrade *p. IX* | **Colombia Anfibia.** Un país de humedales *p. X*

Literatura recomendada *p. 134* | **Editores, autores y evaluadores** *p. 138* | **Colaboradores y agradecimientos** *p. 139*

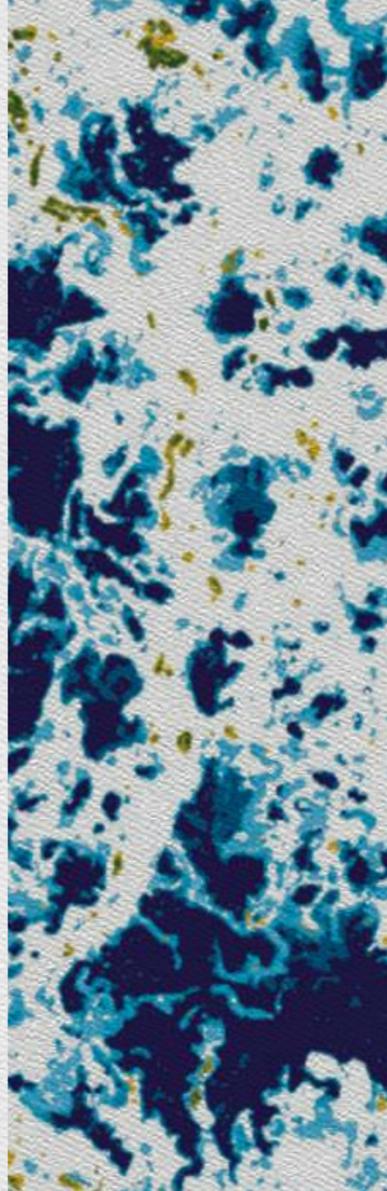


CAPÍTULO I

LA NATURALEZA DE LOS HUMEDALES

Páginas 12 a 37

Humedales en práctica. **Una definición** *p. 14* | **El rompecabezas** anfibia *p. 16* | Las zonas del humedal. **Una vista en capas** *p. 18* | Fauna y flora acuática. **La vida en el agua** *p. 20* | Fauna y flora semiacuática. **La vida alrededor del agua** *p. 22* | Ciclos de vida. **Entre el agua y la tierra** *p. 24* | **Viajeros** en la Colombia anfibia *p. 26* | **Viajeros** entre Colombia anfibia y el mundo *p. 28* | El pulso de inundación. **Los latidos del agua** *p. 30* | Pulso hidrológico. **Los ciclos de los humedales** *p. 32* | Agua subterránea. **Los humedales que no vemos** *p. 34* | Ciclo hidrosocial. **El viaje del agua** *p. 36*

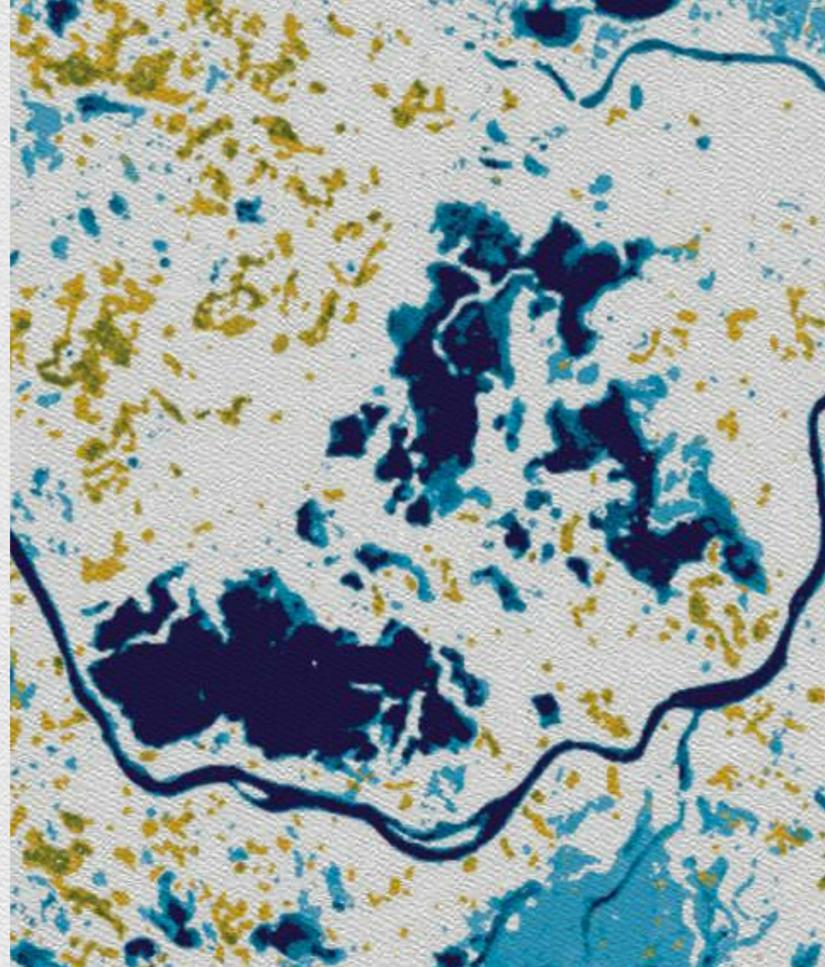


CAPÍTULO II

HUMEDALES Y GENTE

Páginas 38 a 53

Las voces de los humedales *p. 40* | **Las culturas** anfibas *p. 42* | **Los usos** anfibios *p. 44* | **Infraestructura** anfibia *p. 46* | **Los relatos** del agua *p. 48* | **Los ritmos** de los humedales *p. 50* | **Nuevos paisajes,** nuevos humedales *p. 52*

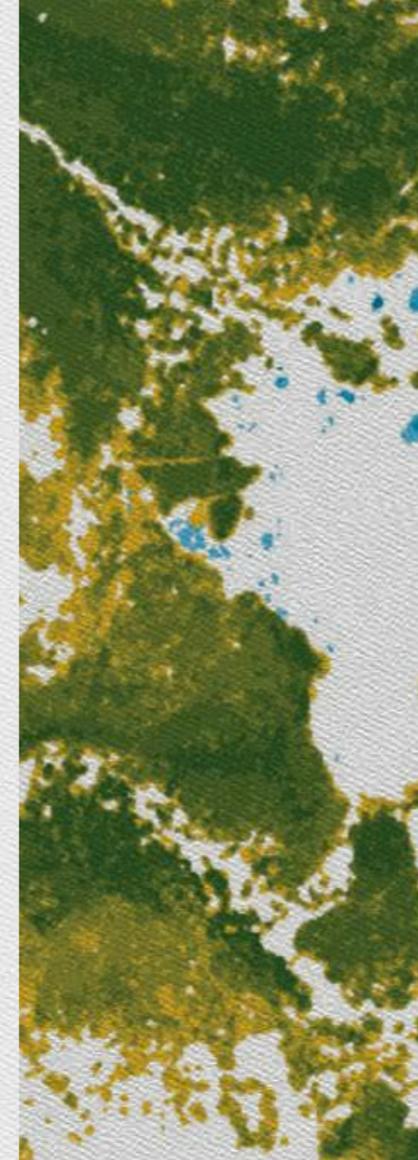


CAPÍTULO III

EL ENTRAMADO ANFIBIO

Páginas 54 a 115

COLOMBIA Y SU **NATURALEZA ANFIBIA.** Los humedales **del Amazonas** - Los humedales **del Caribe** - Los humedales **del Magdalena-Cauca** - Los humedales **del Orinoco** - Los humedales **del Pacífico** - Metodología. **Un entramado de historias** *p. 56 a 69* | GEOMORFOLOGÍA. **EL TESTIMONIO DE LA TIERRA.** Las planicies **inundables** - Las geoformas **de la Sierra y la Ciénaga** - Las geoformas de un **complejo cenagoso** *p. 70 a 77* | HISTORIAS CONTADAS POR EL AGUA. **LA RED DE DRENAJE** - HISTORIAS CONTADAS POR EL AGUA. **FRECUENCIAS DE INUNDACIÓN.** La Depresión **Momposina** - Los ríos **Guaviare e Inírida** - Los ríos **Caquetá y Putumayo** *p. 78 a 87* | SUELOS. **LA BITÁCORA DEL AGUA.** Los suelos **de la Guajira** - Los suelos **del Casanare** - Los suelos **del río Sinú** - Los suelos **del Magdalena Medio** *p. 88 a 97* | COBERTURA. **UNA VOZ ECOLÓGICA.** La vegetación **del Atrato** - La vegetación **del Amazonas** - La vegetación **de Nariño** - La vegetación **de la Orinoquia** *p. 98 a 107* | HACIA UN INVENTARIO COMPLETO DE HUMEDALES. Metodología. **Una construcción colectiva** - Cifras del inventario **en el territorio** - Humedales **en territorios colectivos y áreas protegidas** *p. 108 a 115*



CAPÍTULO IV

LA PLURALIDAD DEL AGUA

Páginas 116 a 133

TIPOS DE HUMEDALES DE COLOMBIA *p. 118* | **Sistema de clasificación** de humedales *p. 120* | Los humedales **de Alta Montaña** *p. 122* | Los humedales **de la costa Caribe** *p. 124* | Los humedales **de la costa Pacífica** *p. 126* | Los humedales **de la Orinoquia** *p. 128* | Los humedales **de la Amazonia** *p. 130* | **La identidad** de los humedales *p. 132*

EL AGUA QUE NOS GOBIERNA

Brigitte L. G. Baptiste

Directora General, Instituto de Investigación
de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

El agua lo conecta todo. Ese es el principio rector del funcionamiento de los ecosistemas y de la sociedad, y son las variaciones de esta conectividad, en el tiempo y espacio, las que definen las posibilidades de construir cultura, sus modalidades. Los distintos grupos humanos se las ingenian para adaptarse a la disponibilidad de agua, a su movilidad, a sus cualidades, tanto como lo han hecho las especies animales y vegetales a través de la historia del planeta, solo que con un instrumental interpretativo distinto, capaz de ver el futuro. Al menos, parcialmente.

La capacidad de anticipar, lamentablemente, está operando en nuestro país como la maldición de Cassandra: vemos, pero el destino parece inexorable. Pese al conocimiento acumulado, a la información disponible, a la evidencia, el manejo de nuestras relaciones con el agua dista mucho de ser adaptativo. Al contrario, insistimos en profundizar las con-

diciones de vulnerabilidad de los colombianos al negarnos a reconocer las cualidades del territorio, las transformaciones ecológicas al que lo hemos sometido, las fuerzas que hemos desencadenado.

En tiempos de cambio climático, el privilegio de Colombia como país de agua debería ser considerado como factor fundamental de adaptación, como recurso obvio y a la mano para defender el bienestar de todos a largo plazo y, por tanto, de interés superior para la definición de políticas de desarrollo. La gestión del agua está en la base de la sostenibilidad, es parte de nuestro patrimonio.

La delimitación de páramos en la alta montaña ecuatorial hace parte de ese esfuerzo y el manejo bajo estándares científicos, combinado con el conocimiento local y práctico de todos los humedales del país, su complemento. Es la dirección correcta, creemos, para hacer que el ciclo del agua realmente sea interiorizado en el ciclo de la política ambiental y sus planes de acción: porque gobernar el agua, sabemos desde tiempos míticos, es una pretensión ilusa; es ella la que nos gobierna.

Presentamos a los lectores un libro lleno de agua y, con ello, lleno de vida. Agua colombiana, que no es la misma que la de ningún otro lugar, porque aunque transcurre de maneras equivalentes a las de todas partes del mundo —de la nube al aguacero, de la montaña al mar, del río al acuífero subterráneo—, sabe distinto, es única, pues la biodiversidad, que la bebe, la distribuye, la colorea, la lleva por todos los laberintos de sus configuraciones, luego, la devuelve. Porque el ciclo del agua transcurre dentro de nosotros y nos permite movernos con fluidez, incluso danzar: así de generosa es la vida que nos da condiciones de pez y de palmera y de serpiente, y con solo beber nos hace húmedos y nos permite construir civilización. Y como es agua que discurre por unas rocas específicas, unos suelos, unos campos, unos bosques, praderas y cultivos, es agua con identidad que nos conecta con todo ello. Y si se queda en nuestras ciudades, nuestra industria, incrustada incluso en los metales, sigue siendo propia: no hay huella hídrica sin nombre.

El agua colombiana es abundante, nuestra condición ecuatorial nos hace pluviales más que cualquier otro país, y ello nunca fue comprendido por los castellanos que trajeron sus estrategias para desiertos y nos dejaron como herencia la asociación de la lluvia con mal tiempo, pues quien vive en la sequía desconfía del raudal, de la laguna generosa, del río desconunal. Hay demasiada vida en ello; se requiere una mirada compleja para descifrarlo, para convivir. La serpiente que arrastró a la mujer al mal no era de la misma especie ni de las mismas aguas que la anaconda que nos creó en las nuestras, y en la visión judeocristiana de ambas su fertilidad resultó condenada, su abundancia, incomprendida. Pero el agua sigue fluyendo, y nosotros, resistiéndonos a ella, solo seremos arrastrados: la desecación para tener ganados, los distritos de riego, que son de riesgo cuando mal manejados, las represas erosionadas, los acuíferos contaminados se vuelven contra nosotros como lo mostraron los eventos de las inundaciones de 2011 que llevaron a los estudios que hoy se presentan acá. Sin embargo, estas no eran inundaciones nuevas, pues se han repetido dos o tres veces cada generación, y se repetirán pronto y nos harán pensar que estaría bien recuperar nuestro parentesco con el boca-chico, el caimán y la rana.

Colombia Anfibia. Un país de humedales es un reconocimiento al papel del agua fundadora en el territorio, a una historia menospreciada, a una realidad empírica que todos los pueblos indígenas y sus descendientes mestizos tienen clara en su cotidianidad, y que algunas veces ha resonado en la academia. Recordamos siempre al maestro Fals Borda y su *Historia doble de la Costa*, los mensajes de las cumbias, la vida de los pescadores tan profusa en narraciones de ríos y playones, tan vilipendiada.

Que este libro les lleve al agua, llena de sapos y ranas, de hicotetas, de peces de colores, de palmares, los convierta en nutrias por un momento, les recuerde las subidas épicas, los cangrejos y los delfines, y les haga recordar que somos Colombia anfibia y que ellos, y nosotros, somos más importantes que el oro y el mercurio que nos destruyen.

ADAPTÁNDONOS A UN PAÍS DE AGUA

Germán Arce
Gerente Fondo Adaptación

El Fondo Adaptación fue creado en 2012 con el objetivo de “Atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010 - 2011, con criterios de mitigación y prevención del riesgo”, reconociendo que una de las formas más efectivas para prevenir el riesgo en el país es el aumento de la resiliencia, a través del mantenimiento de la integridad de los ecosistemas que resultan fundamentales para la regulación hídrica.

Conscientes de este reto, en el año 2013 el Fondo Adaptación y el Instituto Humboldt firmaron el Convenio 005, con el objetivo de delimitar los ecosistemas estratégicos: páramos y humedales. A esta alianza se sumó el esfuerzo de muchas instituciones nacionales e internacionales, que aportaron sus fortalezas para entender y gestionar apropiadamente el territorio colombiano como un país dinámico, cubierto de humedales.

Como resultado de este proceso, el Fondo Adaptación y el Instituto Humboldt, en asociación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las Corporaciones Autónomas Regionales y otras instituciones públicas y privadas, entregan al país información actualizada sobre sus humedales. Se trata de: cartografía de humedales, mapa multitemporal de espejos de agua, inventario nacional de humedales, mapa de suelos de humedal, análisis detallados de clima, análisis del estado de conocimiento de los humedales, percepciones sociales y culturales de los territorios de humedales, análisis de transformaciones en las áreas de humedales, análisis de servicios ecosistémicos prestados por los humedales, análisis

de la diversidad que habita en los humedales y la clasificación nacional de humedales, entre otros productos.

Esta información se constituye en una valiosa caja de herramientas para potenciar el uso sostenible de los humedales y reconocer su importante labor en la amortiguación de las crecientes de los ríos, porque actúan como una “esponja” que absorbe y almacena los excesos de agua, situación que permite entender que Colombia es un “territorio anfibio”, toda vez que a lo largo del año experimenta un ciclo dinámico que cambia de inundado a seco, de manera intermitente.

El Fondo Adaptación es una entidad técnica que no solo se encarga de reconstruir infraestructura afectada por el cambio climático; también genera conocimiento útil para el país, en esta oportunidad por medio del conocimiento de las dinámicas hídricas, con las cuales se logra: orientar la planificación del territorio, implementar medidas de desarrollo e inversión pública y lograr el manejo eficiente del recurso hídrico, sin generar nuevos riesgos ya que una adecuada gestión puede marcar la diferencia.

Colombia Anfibia. Un país de humedales presenta los resultados de investigaciones científicas y brinda herramientas de fácil acceso, que pueden ser usadas por los tomadores de decisiones relacionados con la gestión del riesgo y la planificación ambiental y territorial.

INTRODUCCIÓN

Germán I. Andrade
Subdirector de Investigaciones, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Es realmente grato presentar esta gran obra. Después de más de dos años de trabajo entre instituciones de orden académico y científico y autoridades ambientales, el objetivo de “Divulgar los resultados de la investigación sobre la generación de bases técnicas y científicas para el manejo, gestión y conservación de los humedales continentales del país” ha sido servido con creces. Tiene el lector en sus manos un panorama actualizado y real sobre la diversidad, magnitud y extensión los humedales de Colombia. La obra no tardará en posicionarse como un hito de cambio en la conciencia social de este país por las grandes implicaciones que los humedales tienen en los aspectos socioculturales y económicos de los territorios en los que se encuentran. Se ha logrado un aporte sustancial para promover el reconocimiento de Colombia como un territorio anfibio en el que gran parte de su geografía y su cultura está asociada directamente con el agua.

Aborda la obra una visión muy comprensiva de estos espacios, bien clasificados como anfibios. Inicia con la exposición técnica de la naturaleza de los humedales, a la luz de la definición de humedal utilizada en el proyecto, que denota un verdadero rompecabezas social y ecológico, tal como lo demuestra la profusión de

nombres vernáculos recogidos. Posteriormente, aborda los procesos de la vida acuática y subacuática que dependen de estos espacios del agua, como los ciclos reproductivos de ciertos animales, el crecimiento de las plantas características y la vida humana asociada. Se reconoce la presencia de estos ecosistemas en el territorio como un todo, que incluye lo biótico, lo físico y las comunidades humanas, y se explica de manera general pero rigurosa su funcionamiento. En este sentido, cabe destacar el desarrollo de “los latidos del agua”, que no es otra cosa que el reconocimiento del pulso hidrológico y su período como factor dinámico formador y que mantiene estos espacios en su identidad específica. No se olvidaron los hasta hoy desapercibidos humedales subterráneos que, aunque no vemos, podrían resultar esenciales en el mantenimiento de un conjunto mayor de estos espacios. Los aspectos sociales relacionados se presentan en la bella figura de “el viaje del agua” —entre el agua y la tierra—, que no es otro que el de los seres humanos. Los viajeros del agua presentan las especies ocasionales, que llamamos migratorias y que dependen esencialmente de la continuidad de estos sistemas, que ya sabemos son socioecológicos.

En efecto, en el capítulo Humedales y gente se ofrece una visión de cómo las diferentes comunidades humanas se relacionan e interactúan con estos ecosistemas a través de su cultura. La naturaleza y la sociedad aparecen así como interdependientes, consolidando el argumento central de que el nuestro es un país (nación y territorio) en gran parte anfibio. No desconoce la obra la existencia de lo que llama “nuevos humedales”, que no es otra cosa que la acción humana transformadora y constructiva que imprime carácter propio a una parte de los humedales del país.

El capítulo Entramado anfibio expone de manera puntual los resultados del proceso de identificación e inventario de los humedales del país a partir del levantamiento, análisis y consolidación de toda la información recopilada por instituciones regionales, nacionales e internacionales antes del 2014. El mismo representa un insumo para un cambio cualitativo en la percepción, pues la cantidad de espacios de humedales y su gran variedad no había sido estudiada y registrada anteriormente en la historia del país. Todo un viaje imaginario, y una incitación al viaje real, en los humedales de Amazonas, Pacífico, Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco. Más interesante tal vez es apreciar cómo los humedales y su adecuada lectura proveen una clase de geografía física y humana, que hoy llamamos ecología, en temas como las formas de la Tierra que facilitan su existencia y la “bitácora de los humedales”, escrita en la historia de los suelos y su vegetación. Sobresalen las incomprensibles planicies inundables, en la Depresión Momposina, los ríos Guaviare, Putumayo y Caquetá con sus extensísimos complejos de humedales amazónicos principalmente forestales, los extraños bosques inundables del Inírida y los singulares y no tan bien conservados humedales del bajo Atrato. Este conjunto develado es impresionante por su magnitud, con una extensión de más de 30 millones de hectáreas.

La obra muestra, de manera muy clara, la vegetación de los humedales del país, en forma de extensos herbazales inundables (densos, arbolados, no arbolados) llamados sabanas inundables, bosques inundables y, en las riberas de los ríos, bancos de arena, salitrales y pantanos. El conjunto se presenta en un mapa nacional de humedales, documento que no tiene competencia por su calidad e innovación en los países de la región, y en el inventario anexo.

Concluye este tomo con una visión de “la pluralidad del agua”, que finalmente resume los tipos de humedales de Colombia y sus características, resultado de un enfoque genético (de factores formadores) y funcional (de procesos ecológicos y sociales que allí se soportan); más de 55 tipos de humedal en una mirada sintética nacional. Es decir, otro atributo más que sospechábamos pero que no habíamos podido apreciar de la gran diversidad de este país anfibio.

I

LA NATURALEZA DE LOS HUMEDALES

?

¿Qué es un humedal?

Ampliando su definición y dándole un alcance integrador y dinámico en el que las partes de este

ROMPECABEZAS ANFIBIO

(las **geoformas**, el agua, los suelos, la **vegetación** y la gente)

interactúan entre sí, dependiendo unas de otras, **haciendo parte de**

CICLOS BIOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

a escalas

LOCAL, REGIONAL Y GLOBAL.

II

HUMEDALES Y GENTE

?

¿Cómo nos relacionamos con los humedales?

Así, se muestra que

LOS VÍNCULOS

que el ser humano ha forjado con los humedales no solo vienen de tiempo atrás **sino que persisten en la actualidad** y se muestran a través de

MÚLTIPLES EXPRESIONES CULTURALES

que nos convierten en una

CULTURA ANFIBIA.

El reto es reconocer que permean continuamente nuestra cotidianidad a través de

MANIFESTACIONES NARRATIVAS, MUSICALES, LINGÜÍSTICAS, GASTRONÓMICAS Y ARQUITECTÓNICAS.

III

EL ENTRAMADO ANFIBIO

?

¿Cuántos humedales hay y dónde están?

A partir de información regional y nacional se presentan los resultados

DE LA ELABORACIÓN DEL MAPA Y DEL INVENTARIO DE LOS HUMEDALES DEL PAÍS.

El recorrido incluye ventanas geográficas que muestran **las geoformas, las historias contadas por el agua, los suelos y la vegetación** a lo largo del país, y permite dimensionar la extensión de los humedales en las áreas hidrográficas de Colombia.

26% DEL TERRITORIO NACIONAL, MÁS DE 30 MILLONES DE HECTÁREAS Y MÁS DE 48.000 HUMEDALES INVENTARIADOS.

IV

LA PLURALIDAD DEL AGUA

?

¿Qué tipos de humedal existen?

A partir del enfoque genético-funcional y con base en la interrelación jerárquica

de criterios geomorfológicos, hidrológicos y de cobertura

se generó un

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE HUMEDALES

que represente

LA DIVERSIDAD

de estos ecosistemas en el país.

Esta herramienta puede orientar apropiadamente la gestión de los humedales en la Colombia anfibia, a la luz de los más de 50 tipos de humedales identificados y sus características específicas en cada una de las áreas hidrográficas del país.

COLOMBIA ANFIBIA. UN PAÍS DE HUMEDALES

Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen I, cuenta sobre la complejidad y diversidad de estos espacios de agua en el territorio continental de nuestro país y la importancia de integrar esta nueva mirada en la gestión de estos ecosistemas.

A través de un recorrido por los capítulos La naturaleza de los humedales, Humedales y gente, El entramado anfibia y La pluralidad del agua se muestra una definición técnica que poco a poco se va traduciendo en un sinnúmero de nombres ver-

náculos utilizados en todas las regiones del país, en múltiples interacciones ecológicas que ocurren fuera y dentro del agua, en diversas expresiones culturales anfibia y en importantes características físico-bióticas que demuestran la existencia de

30.781.149 ha de humedales en el país. Todo esto con una sola finalidad: motivar el reconocimiento de Colombia como un territorio anfibia en el que gran parte de su geografía y su cultura están asociadas directamente al agua.



COLOMBIA

ANFIBIA

Un país de humedales

VOLUMEN I

CAPÍTULO I

LA NATURALEZA

DE LOS

HUMEDALES

Todos los procesos de la vida dependen del agua: desde los ciclos reproductivos de algunos animales y el crecimiento de las plantas hasta la subsistencia humana. Los humedales son, por lo tanto, parte de un delicado equilibrio ambiental que se extiende mucho más allá de lo que pensamos; conforman una compleja estructura en la que los seres humanos cumplen un rol importante. Reconocer la presencia de estos ecosistemas y sus componentes, entender su funcionamiento y tomar conciencia de los ciclos de vida asociados con ellos son los primeros pasos para apropiarse de estos ambientes y gestionarlos sin alterar su funcionamiento.

HUMEDALES EN PRÁCTICA. UNA DEFINICIÓN

LOS HUMEDALES SON ECOSISTEMAS QUE, DEBIDO A CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS, PERMITEN LA ACUMULACIÓN DE **AGUA** TEMPORAL O PERMANENTEMENTE Y DAN LUGAR A UN TIPO CARACTERÍSTICO DE SUELO Y/O A ORGANISMOS ADAPTADOS A ESTAS CONDICIONES.

- 1 MONTAÑA Y ALTA MONTAÑA
- 2 AMAZONAS
- 3 CARIBE
- 4 MAGDALENA-CAUCA
- 5 ORINOCO
- 6 PACÍFICO

- Acequia
- Anirngal
- Arracachal
- Asazal
- Bajo
- Bajío
- Biajugal
- Bosque inundable
- Bosque ripario**
- Cananguichal
- Caño
- Casimba
- Catival
- Charca - charco
- Chucra - chuquial
- Ciénaga
- Cocha
- Cuanguarial
- Cunchal
- Estero
- Estuario**
- Firral
- Granallal
- Guandál
- Igapó
- Jagüey
- Lago
- Lago de herradura
- Laguna
- Laguna costera
- Madrevieja**
- Manglar
- Meandro**
- Morchal
- Nacimiento
- Matizal
- Natal
- Ojo de agua
- Ojo de páramo
- Palmar**
- Pantano
- Plano de inundación**
- Playón
- Pozo - poza
- Quebrada**
- Rehalise
- Represa**
- Resingra
- Río**
- Ronda**
- Sabana
- Sajal
- Salitral
- Tembladero
- Tremedal
- Turbera
- Várzea
- Zapal



5 Nombres de humedales en las diferentes áreas hidrográficas del país
Los nombres están organizados por áreas hidrográficas, y se separan los de montaña y alta montaña por sus características particulares. Se resaltan los nombres presentes en todas las áreas.

Esta forma de definir los humedales se construyó en el marco del proyecto Insumos Técnicos para la Delimitación de Ecosistemas Estratégicos: páramos y humedales, adelantado por el Instituto Humboldt y el Fondo Adaptación. Enmarcada en lo estableci-

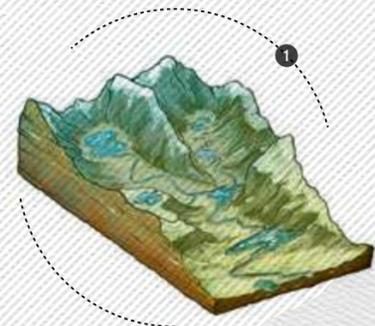
do por el Convenio Ramsar, esta definición incluye criterios de tipo físico (las geofomas o formas de la Tierra, la hidrología y los suelos) y reconoce la importancia de los seres vivos adaptados a estos ecosistemas. En ella se agrupa paisajes que quizás no son llamados comúnmente como "humedales", ni siquiera por las personas relacionadas con ellos. Lugares que se denominan "aningal", "casimba", "cocha", "igapó", "cuanguarial", entre muchos otros, son, en efecto, un humedal.

EL ROMPECABEZAS ANFIBIO

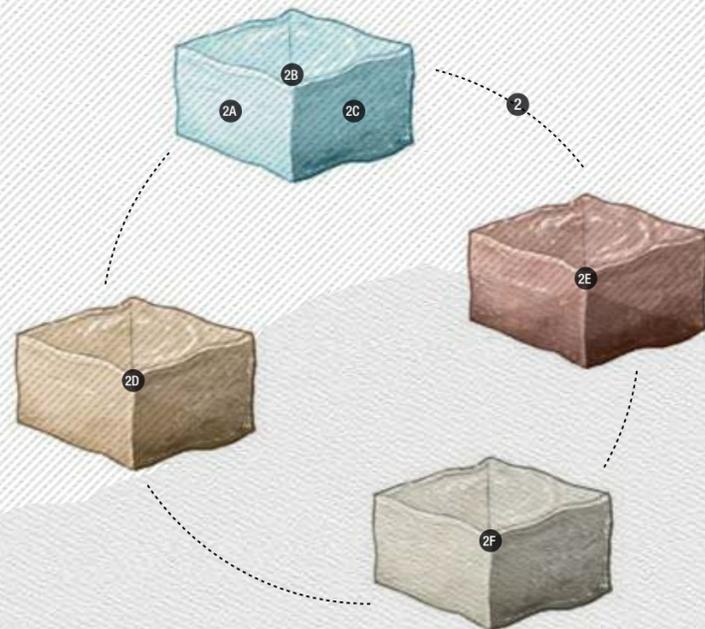
El agua sustenta un balance perfecto. En escenarios tan particulares como los humedales convergen condiciones, variables, causas y efectos, que se articulan en función de ese equilibrio.

Los **humedales** son ecosistemas que, debido a condiciones

- 1 **GEOMORFOLÓGICAS**
 - 2 e hidrológicas, permiten la acumulación
 - 3 **DE AGUA**
 - temporal o permanentemente y dan lugar a un tipo característico
 - 4 **DE SUELO**
 - 5 **Y/O A ORGANISMOS**
- adaptados a estas condiciones.



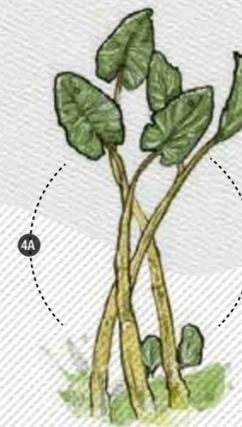
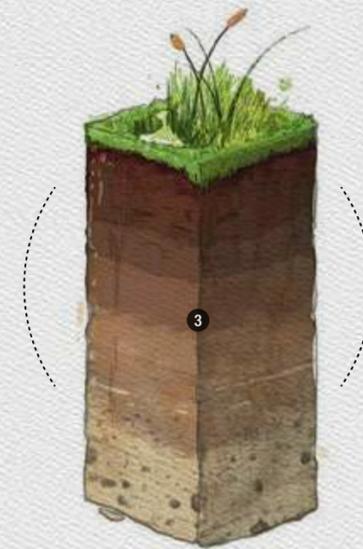
FORMAS DE LA TIERRA 1. Los procesos geológicos propios del interior de la Tierra, como el movimiento de las placas tectónicas, generan pliegues en la superficie. Algunos de ellos favorecen la acumulación de agua. En el caso de Colombia, cabe destacar que la gran variedad de contrastes de la topografía abre un amplio espectro de formas que pueden albergar humedales.



AGUA 2. La cantidad y la forma en que el agua llega a los humedales crean condiciones hidrológicas y de pulso de inundación diferentes para cada uno de estos ecosistemas. Asimismo, las propiedades químicas y físicas del agua (pH, cantidad de minerales y de nutrientes, entre otras) condicionan las funciones de un humedal en términos de productividad, biodiversidad y cantidad de especies que pueden subsistir en él. Tanto en los humedales costeros como en los del interior se pueden encontrar

distintos tipos de agua: mientras en los primeros, según el grado de salinidad, el agua varía entre salada (A), salobre (B) y dulce (C), en los segundos se diferencia en blanca (D), oscura (negra) (E) y transparente (clara) (F).

SUELOS 3. La saturación de agua en los suelos inundados genera propiedades físicas y químicas particulares. El exceso de humedad como resultado de encharcamientos o de inundaciones, durante un tiempo sostenido, desarrolla un ambiente anaeróbico, es decir, sin oxígeno. Este tipo de suelos, llamados hidromórficos, se puede identificar a partir de propiedades como materia orgánica, color, tamaño, forma, entre otras. Asimismo, algunos humedales pueden desarrollarse sobre otro tipo de sustratos, como el rocoso o el de sedimentos.



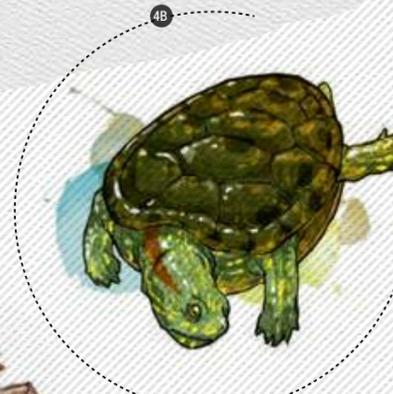
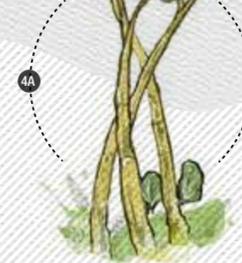
ORGANISMOS 4. Igual que en cualquier otro ecosistema, en un humedal existen tres categorías de organismos, según su localización en la cadena trófica:

- **Productores primarios (A).** Son autótrofos, es decir, son capaces de alimentarse directamente por procesos de síntesis que les permiten generar glucosa a partir de la luz del sol. En un humedal, en esta categoría se encuentran fitoplancton, perifiton, metafiton, macrófitas, vegetación acuática o helófitas.
- **Consumidores (B).** Son los que se alimentan de los productores primarios o de otros consumidores. En esta categoría encontramos organismos microscópicos (como el zooplanc-

ton y el ictioplancton), los macroinvertebrados acuáticos y grandes vertebrados como peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

- **Descomponedores (C).** Hongos y bacterias que descomponen a todos los demás organismos y los devuelven al ciclo de los nutrientes, como el bacterioplancton y el micoplancton.

Estos organismos presentan diferentes grados de asociación con el agua: los estrictamente acuáticos dependen de ella durante todo su ciclo de vida; otros, conocidos como semiacuáticos, pasan solo una parte de su vida dentro del agua, y a un tercer grupo pertenecen los organismos terrestres que viven en las áreas circundantes del cuerpo de agua.



GENTE 5. Desde luego, los seres humanos hacen parte de este ecosistema. La gente de humedal establece diferentes relaciones en estos territorios que incorporan dinámicas sociales y culturales. Su subsistencia en estas áreas depende completamente del agua.

LAS ZONAS DEL HUMEDAL. UNA VISTA EN CAPAS

Una mirada detallada a los humedales revela la complejidad de su estructura. Su influencia sobre los organismos que aloja y sus procesos de vida puede extenderse tanto a lo ancho como a lo profundo: dos perspectivas distintas desde las que se puede estudiar el funcionamiento de estos ecosistemas.

Los humedales presentan áreas con características diferentes, determinadas por los procesos ecológicos y los habitantes de cada una. Estas se dividen a partir de dos ejes imaginarios: uno

horizontal, que parte desde el ecosistema terrestre hasta el cuerpo de agua (zonas), y uno vertical, que parte desde la superficie hasta el fondo (estratos).

En la zonificación vertical se identifican un estrato fótico y uno afótico. En la zonificación longitudinal se encuentran tres zonas: una terrestre, una ribereña o riparia, y una acuática. Esta última, a su vez, se divide en zona litoral y zona limnética.

Colombia presenta humedales con zonificaciones contrastantes y complejas. Las zonas riparias y terrestres son muy diversas, y las profundidades son variables: los manglares y morichales pueden llegar hasta los 2 m; las ciénagas, aunque tienen profundidades medias de 3 m, alcanzan hasta los 10 m; y las lagunas de páramo hasta los 1,5 m. Los embalses, por su parte, pueden llegar hasta los 250 m.



1 ZONIFICACIÓN VERTICAL

2 ZONIFICACIÓN LONGITUDINAL

3 ZONA BÉNTICA O BENTAL

Estrato fótico o iluminado (A). Profundidad hasta donde incide la luz solar en la columna de agua. En estado natural, es una zona rica en oxígeno proveniente de la aireación y de la fotosíntesis realizada por las algas. En ella habitan generalmente comunidades planctónicas de diferente tipo, entre las que destacan el fitoplancton, el bacterioplancton, el ictioplancton, el virioplancton, el micoplancton y el zooplancton.

Estrato afótico u oscuro (B). La luz solar no llega de manera directa. Aquí tienen lugar los procesos de descomposición.

ZONA TERRESTRE (A). Nunca se inunda y está dominada por vegetación de áreas secas.

ZONA RIBEREÑA O RIPARIA (B). Los suelos son hídricos, pues se presentan fluctuaciones por inundación. Por ende, su flora y fauna está adaptada a estas fluctuaciones.

ZONA ACUÁTICA (C). Permanentemente inundada, en la que habitan comunidades planctónicas, perifíticas y bentónicas. Se divide en:

Zona limnética. Corresponde a una zona acuática con profundidades considerables.

Zona litoral. Zona acuática de poca profundidad. Generalmente está dominada por macrófitas que pueden ser de diferente tipo: enraizadas con una porción emergente (como los papiros en muchas lagunas); completamente sumergidas y enraizadas (como las elodeas en muchos embalses); o flotantes (como el buchón de agua). También están presentes complejas comunidades llamadas perifiton y metafiton.

Puede interpretarse desde la zonificación vertical o longitudinal, pues corresponde al fondo de la zona inundada, donde el oxígeno es muy escaso y predominan procesos de descomposición. Esta zona es oscura, y está cubierta de sedimento de diferente tipo proveniente del material vivo o muerto, mineral u orgánico, que se deposita desde las partes superiores. La comunidad más representativa aquí son los macroinvertebrados, aunque a veces puede haber micro y macroalgas (adaptadas a muy poca luz), y peces que usan los sedimentos como fuente de alimento.



FAUNA Y FLORA ACUÁTICA. LA VIDA EN EL AGUA

Los humedales no solo son estaciones vitales en el itinerario del agua: son fuentes de biodiversidad. Algunos organismos nacen y mueren en ella; su existencia misma es la afirmación de una naturaleza que se reinventa día tras día.

Entre las diversas formas de vida que habitan en los humedales, una de las más representativas son las especies acuáticas, es decir, las que pasan la totalidad de su vida dentro del agua. Incluyen desde el plancton (organismos microscópicos, flotantes, que no poseen movimiento autónomo), pasando por la vegetación acuática, hasta vertebrados como peces y manatíes. Los ciclos de vida de estos organismos tienen lugar en los hábitats creados por el agua y están determinados por las condiciones específicas de cada momento hidrológico.



Dentro de la planicie de inundación de los ríos Magdalena y Cauca se encuentran caños como el de la ilustración, que conectan las ciénagas con los ríos durante el período de aguas altas. Este tipo de conexión es primordial para mantener la funcionalidad del ecosistema por el intercambio de materia y energía.

1
Fitoplancton. Plancton compuesto por organismos que hacen fotosíntesis. Pertenecen a este grupo las algas (como euglenófitas, crisófitas y clorofíceas) y las cianobacterias (células que comparten atributos de las bacterias y de las plantas). En la lupa se observan *Micrasteria* (A) y *Spirogyra* (B).

2
Perifiton. Comunidad de microalgas, bacterias y hongos. Se ve como una capa verde adherida a sustratos, y son responsables de gran parte de la fotosíntesis de un humedal cuando no hay plantas acuáticas. Funciona como productor primario y también como descomponedor.

3
Vegetación acuática. Productores primarios como plantas superiores, algas, musgos y briófitas macroscópicas. Da refugio a muchos de los organismos que viven en el agua. Puede ser enraizada sumergida, enraizada emergente o flotante.

4
Zooplancton. Animales microscópicos como protistas, copépodos, cladóceros, rotíferos, crustáceos y larvas de animales más grandes como peces. Se alimentan del fitoplancton o de material orgánico particulado. En la ilustración se ven copépodos (A) y cladóceros como la *Moira micrura* (B).

5
Artrópodos y moluscos. Crustáceos, como los camarones (*Macrobrachium* sp.) (A) y diferentes especies de caracoles (B) que intervienen en la descomposición.

6
Peces. Habitan permanente o temporalmente en las ciénagas. Se observan en la ilustración especies migratorias como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) (A) y el bagre rayado (*Pseudoplatistoma magdaleniatum*) (B).

7
Mamíferos. Especies como el manatí (*Trichechus manatus*) se alimentan de plantas acuáticas, invertebrados y pequeños peces.

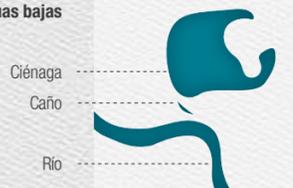
FAUNA Y FLORA SEMIACUÁTICA.

LA VIDA ALREDEDOR DEL AGUA

La existencia de muchos seres vivos está inscrita parcialmente en el agua y en el orden de perpetuo cambio que la caracteriza. En los humedales se expresa una evolución atada a una continuidad de complejas transformaciones.

Los organismos semiacuáticos son aquellos que viven dentro del agua solo durante algunas fases de su ciclo de vida. En esta categoría se encuentran, entre otros, insectos, anfibios, mamíferos, reptiles y aves que dependen del agua para refugiarse, alimentarse, copular o poner sus huevos. Estos procesos naturales están regulados normalmente por los patrones de cambio del nivel de inundación en los humedales.

Complejo cenagoso en período de aguas bajas



Como se puede ver en la ilustración, durante el período de aguas bajas, los caños de conexión en la cuenca Magdalena-Cauca se secan, de manera que el río y la ciénaga quedan desconectados temporalmente. Todos los habitantes del sistema deben adaptarse a este proceso.



1 Vegetación acuática. También llamada helófito. Plantas superiores que se encuentran tanto en el agua como en la tierra durante la época seca, como los juncos (*Typha angustifolia*).

2 Vegetación de ribera. Bosques y matorrales que rodean las márgenes del cuerpo de agua. Soportan inundación en ciertos momentos o crecen en suelos con mucha humedad que pueden inundarse o no.

3 Invertebrados acuáticos. Insectos, moluscos o crustáceos, incluso sus larvas. Son importantes porque al desarrollarse pasan a formar parte de la dinámica de los bosques aledaños y sirven de alimento para los peces. En la ilustración se observa un plecóptero de la familia *Perilidae*.

4 Anfibios. Una de las especies características de humedales es la rana (*Dendropsophus microcephalus*).

5 Reptiles. Algunas especies ponen sus huevos en los playones y empalizadas del humedal cuando baja el nivel de inundación. En la ilustración se observan una babilla (*Caiman crocodilus*) (A) y una tortuga hicoetea (*Trachemys callirostris*) (B).

6 Aves. El humedal es un ecosistema que da alimento y refugio a muchos animales. En la imagen observamos un ave residente como el vaco cabecinegro (*Tigrisoma fasciatum*) (A), una migratoria local como el chavarrí (*Chauna chavaria*) (B) y una migratoria regional como la garza blanca (*Ardea alba*) (C).

7 Mamíferos. Especies como la nutria (*Lontra longicaudis*) viven en ríos, arroyos y otros cuerpos de agua. Tienen hábitos nocturnos y crepusculares y se alimentan de invertebrados y peces.

CICLOS DE VIDA. ENTRE EL AGUA Y LA TIERRA

Numerosas especies conviven en los humedales. La misteriosa armonía de sus conductas mantiene el funcionamiento del sistema, se articula en una cadena en la que la vida aflora, en últimas, como un pequeño prodigio.

Entre la variedad de formas de vida que existen dentro de un humedal se encuentran dos grupos de especies cuyos ciclos de vida son característicos por la interacción entre el agua y la tierra: insectos y reptiles. Como ejemplo de ellos se presentan los procesos de libélulas y tortugas. Las primeras son insectos hemimetábolos, es decir, tienen un desarrollo gradual en tres etapas (huevo, ninfa y adulto), en el que el agua es un factor fundamental. Por otro lado se encuentran tortugas como las hico teas (*Trachemys callirostris*): especie de agua dulce que habita en las ciénagas del Magdalena y del Caribe. Su ciclo anual de reproducción empieza en septiembre, y está muy relacionado con condiciones de humedad.



CICLO DE VIDA DE LAS LIBÉLULAS

- 1 Apareamiento. Sucede en la vegetación cercana al agua.
- 2 La hembra adulta deposita los huevos en sustratos como vegetación cercana al agua o sumergida. También puede liberarlos directamente sobre el agua.
- 3 Huevos (A) y ninfa (B) representan la fase acuática del ciclo de vida.
- 4 La ninfa va madurando de manera progresiva hasta formar las membranas alares.
- 5 En la última muda la ninfa se convierte en un adulto y sale del agua. Las alas y el abdomen se despliegan para su primer vuelo.
- 6 El adulto es la fase terrestre del ciclo de vida. Se encarga de la reproducción.

CICLO DE VIDA DE LAS TORTUGAS HICOTEAS

- 7 Apareamiento. Sucede en playones o barrancos cercanos al cuerpo de agua.
- 8 La postura de huevos de la hico tea se da en suelos húmedos con vegetación herbácea, principalmente de enero a abril, época en la que llegan las lluvias.
- 9 La eclosión o salida de los neonatos de los huevos se da hacia los meses de mayo a julio. Comienzan las etapas más dependientes del agua.
- 10 Etapa de crecimiento y desarrollo (juveniles).
- 11 En las hembras la madurez sexual inicia cuando alcanzan un tamaño aproximado de 15 cm, y se caracteriza por el inicio de posturas.
- 12 Los individuos adultos son generalistas y omnívoros. Tienen períodos de estibación (disminución del metabolismo) en las zonas secas.

Océano
Pacífico



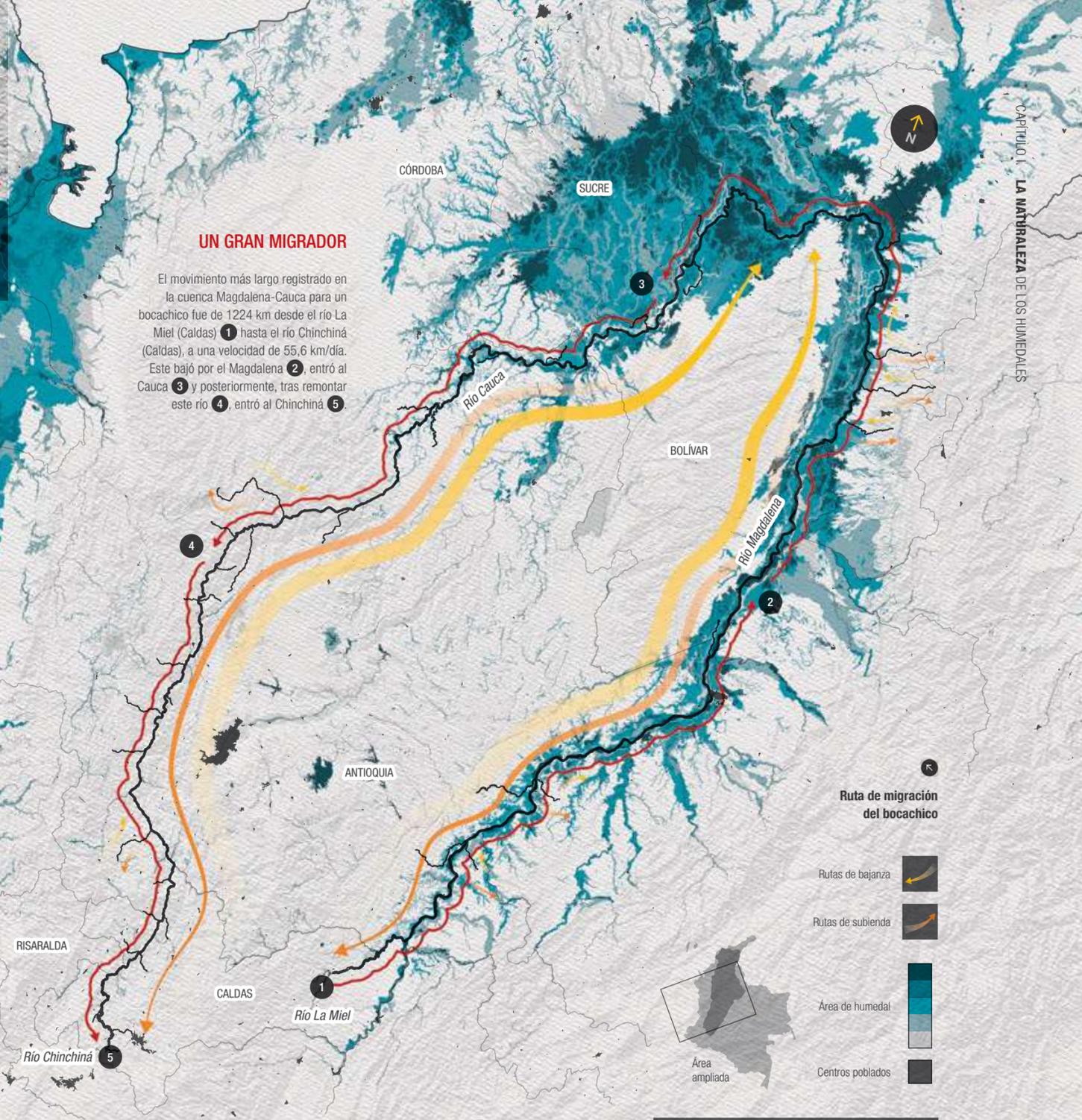
VIAJEROS EN LA COLOMBIA ANFIBIA

Las formas de vida que albergan los ríos se adaptan a la variabilidad del agua. Los peces migratorios son un claro ejemplo de cómo los cambios de los humedales marcan pautas de conducta en los animales, como un reloj vital.

En la cuenca del Magdalena, los pulsos de los humedales y la consecuente conexión y desconexión del río con sus ciénagas determinan el inicio y el fin de las migraciones de los peces y, en el caso particular del bocachico, la maduración de sus gónadas da inicio a la temporada reproductiva. El balance de esta cadena es integral: afectar una de sus partes puede tener repercusiones en las demás.

UN GRAN MIGRADOR

El movimiento más largo registrado en la cuenca Magdalena-Cauca para un bocachico fue de 1224 km desde el río La Miel (Caldas) 1 hasta el río Chinchiná (Caldas) 5. Este bajó por el Magdalena 2, entró al Cauca 3 y posteriormente, tras remontar este río 4, entró al Chinchiná 5.



En este río, de comportamiento bimodal, algunos peces (16 de las 129 especies reconocidas para la parte media de esta cuenca) realizan dos migraciones anuales, una en época seca y otra en época de aguas altas:

- **SUBIENDA.** En época de aguas bajas, los peces migran desde las ciénagas hacia el cauce principal y suben buscando ríos de aguas claras y torrentosas para liberar los huevos.
- **BAJANZA.** Después de haber desovado, vuelven a las ciénagas de las que partieron para alimentarse.

Algunos experimentos en los que se marcaron y recapturaron peces han permitido establecer sus patrones de desplazamiento. De este modo se categorizaron cuatro especies de la cuenca del Magdalena según el alcance de sus migraciones —cortas (hasta 100 km), medias (100-500 km) y largas (superiores a 500 km)—. Así, el chango (*Cynopotamus magdaleneae*) A, la doncella (*Ageneiosus pardalis*) B, y el moino o comelón (*Leporinus muyscorum*) C, antes reportados como especies de migraciones cortas, se consideran ahora como de migraciones medianas, y el bocachico (*Prochilodus magdaleneae*) D, como de migración larga y no mediana.

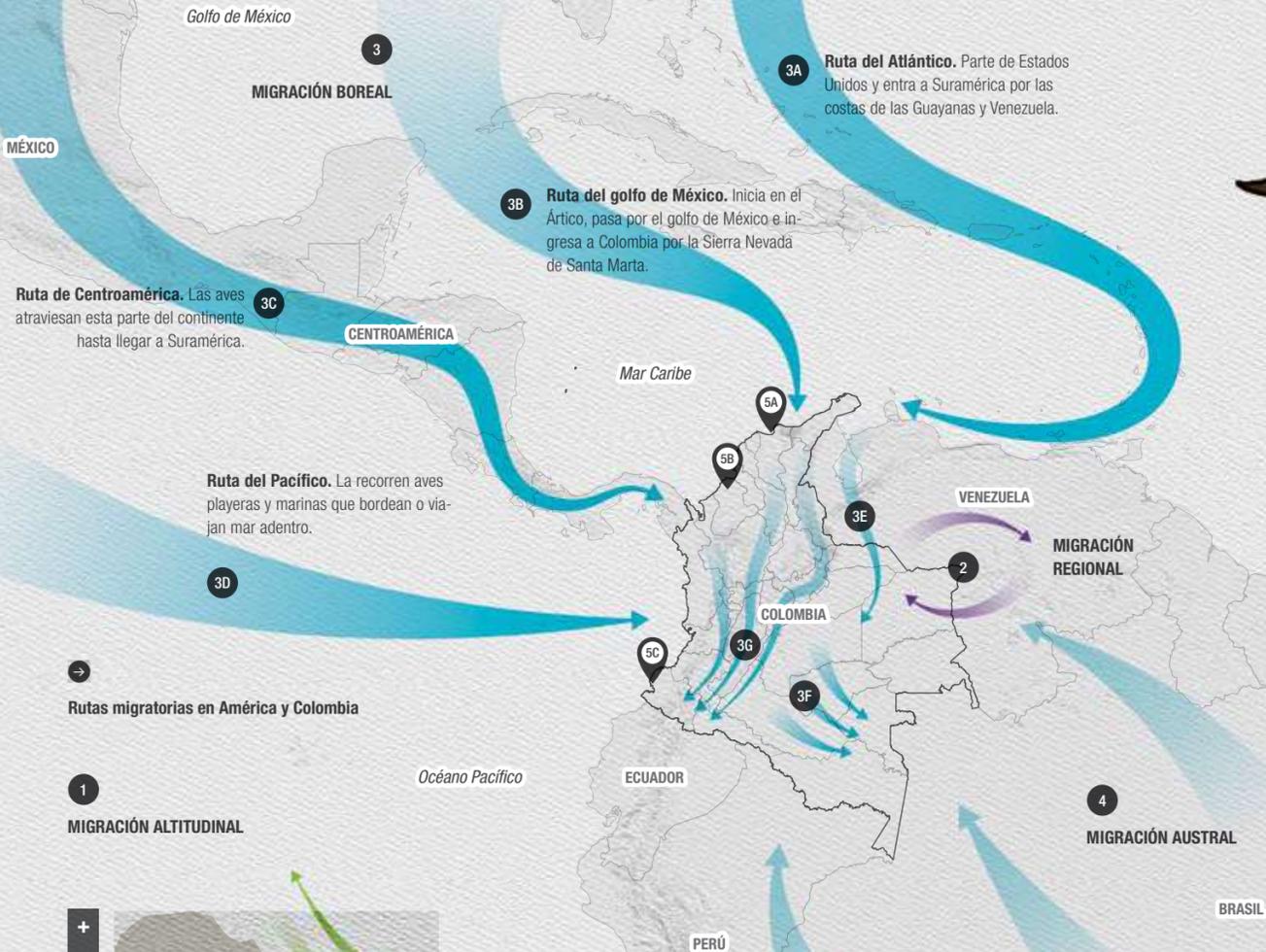
PROYECTO CAMINA PEZ

Este trabajo consistió en marcar los peces migratorios capturados en los ríos La Miel (Caldas) y Sogamoso (Santander). Un pequeño tubo plástico, adherido bajo la aleta dorsal, contenía un mensaje que invitaba a quien capturara al pez a llamar a un teléfono para indicar el lugar y la fecha de pesca. En el proyecto fueron marcados, entre 2010 y 2015, 30.000 peces migratorios, y gracias a él ahora se conocen con precisión las rutas migratorias de muchas especies. Los resultados aquí presentados son producto del asocio entre el grupo de ictiología de la Universidad de Antioquia y la empresa hidroeléctrica ISAGEN.



VIAJEROS ENTRE COLOMBIA ANFIBIA Y EL MUNDO

Los humedales son destinos ineludibles del agua, pero también de las aves, que encuentran en ellos cortas pausas durante su aventura migratoria. Desde las alturas, las aves pueden contemplar la extensión y la magnitud de estos interludios fértiles de la vida.



Rutas migratorias en América y Colombia

1 MIGRACIÓN ALTITUDINAL



Los humedales son ambientes estratégicos para las aves, no solo porque de ellos dependen los procesos de reproducción y alimentación de las especies residentes, sino porque además constituyen lugares de provisión y descanso en los largos recorridos de las migratorias. Según la cobertura geográfica, existen tres tipos de migración de aves.

Migración altitudinal 1. Las aves se desplazan a diferentes alturas. Por ejemplo, algunos loros y aves acuáticas como la iguaza común (*Dendrocygna autumnalis*).

Migración regional 2. Cubren varias zonas ecológicas en una misma latitud.

Migración transcontinental. Los desplazamientos atraviesan varias latitudes. Puede ser de dos tipos:

- **La migración boreal (norte-sur) 3.** Comprende cuatro rutas: la del Atlántico (A), la del golfo de México (B), la de Centroamérica (C) y la del Pacífico (D). Después de utilizar una de estas rutas, las aves se distribuyen en Colombia por varios corredores: el de Mérida-Llanos (E), el de Orinoquia-Amazonia (F) y los corredores de los Andes (G).

Aves migratorias representativas



Océano Atlántico

- **La migración austral (sur-norte) 4.** Ocurre en gran medida dentro de Suramérica. Si bien hay indicios de que existen corredores amazónicos con orientación sureste-noreste, no se sabe mucho sobre estos recorridos.

Al tomar algunas de las regiones más representativas del país en términos de humedales, podemos advertir el enorme valor que estos ecosistemas tienen para algunas especies 5: el complejo de manglares de la ciénaga grande de Santa Marta (A) constituye el denominado aeropuerto internacional de aves de Colombia; los manglares del río Sinú (B) reciben especies residentes amenazadas a escala global como el chavarri (*Chauna chavaria*); y el Pacífico sur colombiano (C) una de las áreas más importantes para aves playeras en Colombia.

5 SOBRE AVES MIGRATORIAS

La migración de las aves es un evento importante que responde a condiciones ambientales (ecológicas y fisiológicas) de las especies. Puede estar relacionada con la limitación de alimento, efectos climáticos directos sobre funciones fisiológicas y riesgo de depredación de nidos. Partiendo de esto, la Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris, desarrolla en el país la iniciativa de Especies Migratorias Neotropicales Terrestres a fin de estudiar

la sobrevivencia invernal de estas especies presentes en las costas y los Andes colombianos, contribuir a la identificación de oportunidades de conservación en paisajes rurales del país, y aportar información clave para el conocimiento de la avifauna nacional. Esta ONG, con sede en Cali, actualmente adelanta procesos de investigación y educación en diferentes partes del país; uno de sus principales logros son los inventarios de aves (combinación de métodos que permiten consolidar la información de campo) que se nutren de los censos visuales y la captura con redes de niebla.

EL PULSO DE INUNDACIÓN. LOS LATIDOS DEL AGUA

La dinámica de los humedales está atada a los ritmos del agua. Los procesos ecológicos y las actividades humanas dependen de un pulso sagrado, al son del cual la naturaleza va forjando –segundo a segundo, siglo tras siglo– la vida.

Los humedales no permanecen en la misma condición todo el tiempo; estos ecosistemas presentan patrones de expansión y contracción que les confieren un comportamiento dinámico. Por lo tanto, es natural e incluso necesario respetar sus tiempos de cambio y las conexiones entre cada uno de sus hábitats. Los procesos ecológicos, la reproducción y migración de muchos animales, y la floración y fructificación de la vegetación riparia dependen de la conectividad entre los cuerpos de agua.

Esta actividad pulsante fue descrita por Wolfgang Junk y colaboradores en 1989, en la llamada Teoría del Pulso de Inundación. Esta mirada integradora postula la importancia del pulso de inundación y evidencia que la productividad primaria autóctona de las áreas inundables es la fuente de energía fundamental para el funcionamiento de todo el sistema ribereño. Esto se contraponen al Concepto del Río Continuo, postulado por Vannotte y colaboradores en 1980, según el cual la energía de los sistemas fluviales proviene de la importación de materia orgánica alóctona (externo al sistema). En los ríos tropicales la energía puede provenir de material tanto alóctono como autóctono (del propio sistema), con variaciones que dependen de las condiciones específicas de cada región de la cuenca. Por ejemplo, los pulsos de inundación de la cuenca baja del río Atrato traen gran cantidad de energía alóctona al sistema, y a su vez, permiten que se den procesos metabólicos importantes en las áreas inundadas. Estas inundaciones llegan a cubrir grandes extensiones de tierra, y los habitantes de estos espejos de agua presentan comportamientos específicos para cada momento del pulso de inundación.

➔ Pulso de inundación en la cuenca baja del río Atrato



AGUAS ALTAS



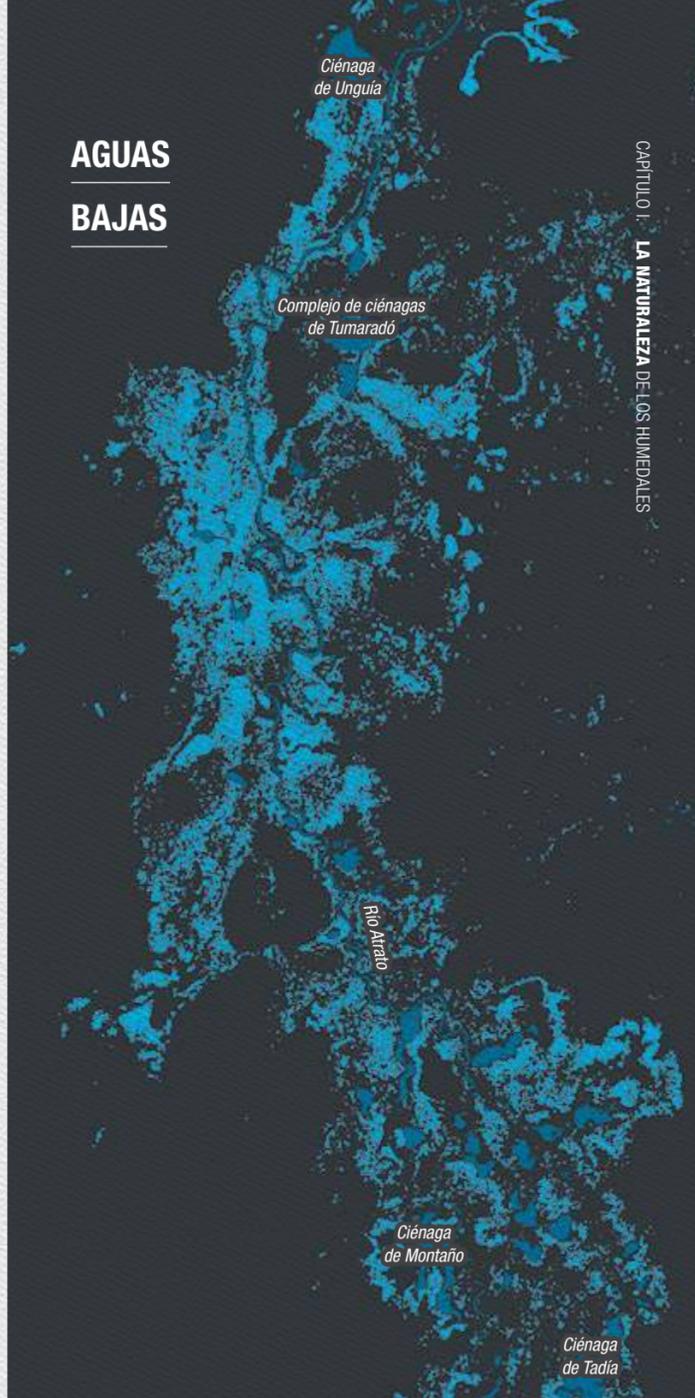
- 🌊 Nivel máximo de inundación. Áreas marginales inundadas. Amplia conexión entre ríos y ciénagas a través de caños.
- 🐟 Tanto peces residentes como migradores aprovechan los bosques riparios inundados para alimentarse de una gran cantidad de recursos.
- 🌿 Temporada de floración para plantas como arracachos adultos (*Motrichardia arborescens*) y cativos (*Prioria copaifera*), que sirven de refugio para los peces.
- 🐘 Manatíes (*Trichechus manatus*) en temporada de apareamiento y cría en las ciénagas.
- 👤 Actividad pesquera en todos los hábitats del complejo cenagoso, incluyendo los bosques marginales. El alto nivel del agua favorece el transporte acuático entre todas estas zonas.

AGUAS INTERMEDIAS



- 🌊 Nivel intermedio de inundación. Áreas marginales en proceso de llenado o vaciado. Conexión entre algunas ciénagas y ríos.
- 🐟 Inicio de temporada de maduración sexual para especies migradoras como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), que salen de las ciénagas hacia el río.
- 🌿 Temporada de germinación y nacimiento de plántulas para arracachos y cativos.
- 🐘 Manatíes usan los caños para desplazarse entre ciénagas y ríos, ya sea en aguas en ascenso o en descenso.
- 👤 Actividad pesquera en ciénagas y caños. Se inicia el uso de las áreas marginales que se han ido secando para cultivos.

AGUAS BAJAS



- 🌊 Nivel mínimo de inundación. Áreas marginales secas. Conexión prácticamente nula entre ciénagas y ríos.
- 🐟 Peces migradores remontan los ríos en busca de lugares apropiados para el desove. Peces residentes como el mocholo (*Hoplias malabaricus*) permanecen en las ciénagas.
- 🌿 Temporada de producción de semillas para arracachos, que brindan refugio y alimento a mamíferos y aves. Temporada de fructificación para cativos.
- 🐘 Temporada de alimentación y desplazamiento en ríos para manatíes adultos.
- 👤 Actividad pesquera solo en áreas de inundación permanente. Aprovechamiento de los suelos fertilizados debido a los meses de inundación para cultivos como plátano, arroz y sandía.

PULSO HIDROLÓGICO. LOS CICLOS DE LOS HUMEDALES

Los movimientos de los humedales se enmarcan en un patrón dinámico, que se remonta a tiempos inmemoriales. Las huellas de registros pasados y recientes trazan una ruta que sube y baja, según los ritmos del agua.



Un atributo muy importante del pulso hidrológico es el hidropérido, es decir, las variaciones en el tiempo de los niveles y caudales de inundación. Con base en el análisis de estas variables registradas en estaciones hidrológicas asociadas con humedales entre 1974 y 2012, se determinaron dos variaciones típicas: una monomodal, que presenta un solo pico de inundación en el año (Orinoquía, Amazonía y Sinú); y otra bimodal, con dos picos de inundación en el año (alto y medio Atrato, Magdalena-Cauca y Pacífico).

Dada la importancia de estos datos para entender el comportamiento de los humedales, es importante hacer dos consideraciones. Por un lado, la mayoría de las estaciones están ubicadas en zonas distantes de los humedales; de este modo, lo que se obtiene es una información indirecta que solo brinda una idea parcial de lo que está ocurriendo en ciertos cuerpos de agua. Por otro lado, se deben tener en cuenta los efectos de los fenómenos El Niño y La Niña sobre gran parte del país, los cuales intensifican las condiciones de precipitación y sequía de los complejos de humedal.

Niveles registrados en algunas estaciones hidrológicas monomodales y bimodales



AGUA SUBTERRÁNEA. LOS HUMEDALES QUE NO VEMOS

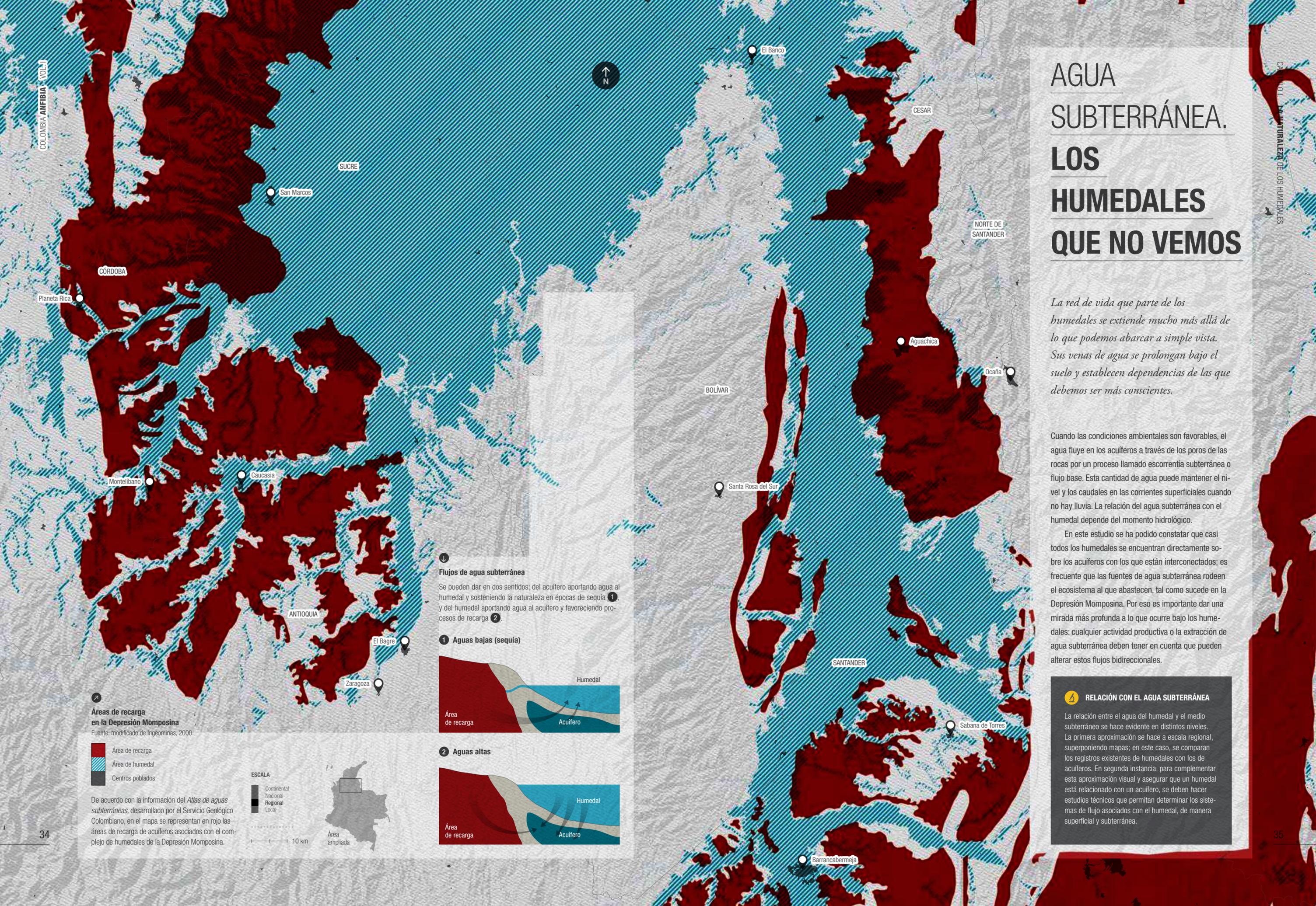
La red de vida que parte de los humedales se extiende mucho más allá de lo que podemos abarcar a simple vista. Sus venas de agua se prolongan bajo el suelo y establecen dependencias de las que debemos ser más conscientes.

Cuando las condiciones ambientales son favorables, el agua fluye en los acuíferos a través de los poros de las rocas por un proceso llamado escorrentía subterránea o flujo base. Esta cantidad de agua puede mantener el nivel y los caudales en las corrientes superficiales cuando no hay lluvia. La relación del agua subterránea con el humedal depende del momento hidrológico.

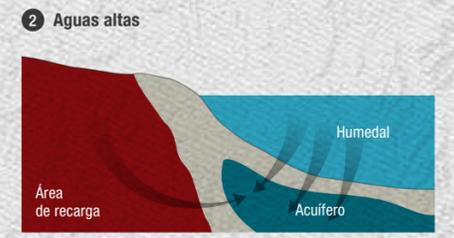
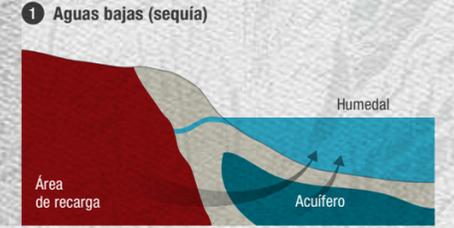
En este estudio se ha podido constatar que casi todos los humedales se encuentran directamente sobre los acuíferos con los que están interconectados; es frecuente que las fuentes de agua subterránea rodeen el ecosistema al que abastecen, tal como sucede en la Depresión Momposina. Por eso es importante dar una mirada más profunda a lo que ocurre bajo los humedales: cualquier actividad productiva o la extracción de agua subterránea deben tener en cuenta que pueden alterar estos flujos bidireccionales.

RELACIÓN CON EL AGUA SUBTERRÁNEA

La relación entre el agua del humedal y el medio subterráneo se hace evidente en distintos niveles. La primera aproximación se hace a escala regional, superponiendo mapas; en este caso, se comparan los registros existentes de humedales con los de acuíferos. En segunda instancia, para complementar esta aproximación visual y asegurar que un humedal está relacionado con un acuífero, se deben hacer estudios técnicos que permitan determinar los sistemas de flujo asociados con el humedal, de manera superficial y subterránea.



Flujos de agua subterránea
Se pueden dar en dos sentidos: del acuífero aportando agua al humedal y sosteniendo la naturaleza en épocas de sequía **1**, y del humedal aportando agua al acuífero y favoreciendo procesos de recarga **2**.



Áreas de recarga en la Depresión Momposina
Fuente: modificado de Ingeominas, 2000.

- Área de recarga
- Área de humedal
- Centros poblados

ESCALA
Continental
Nacional
Regional
Local
10 km



De acuerdo con la información del *Atlas de aguas subterráneas*, desarrollado por el Servicio Geológico Colombiano, en el mapa se representan en rojo las áreas de recarga de acuíferos asociados con el complejo de humedales de la Depresión Momposina.

CICLO HIDROSOCIAL. EL VIAJE DEL AGUA

Los humedales constituyen pasos obligados en el movimiento del agua en la Tierra: en ellos reposa y luego avanza, se adapta y se reinventa. Este flujo continuo entre la naturaleza y el ser humano es una manifestación más de la vitalidad de nuestro planeta.

Coberturas. Se observan sobre la superficie de la Tierra y pueden ser naturales o artificiales.

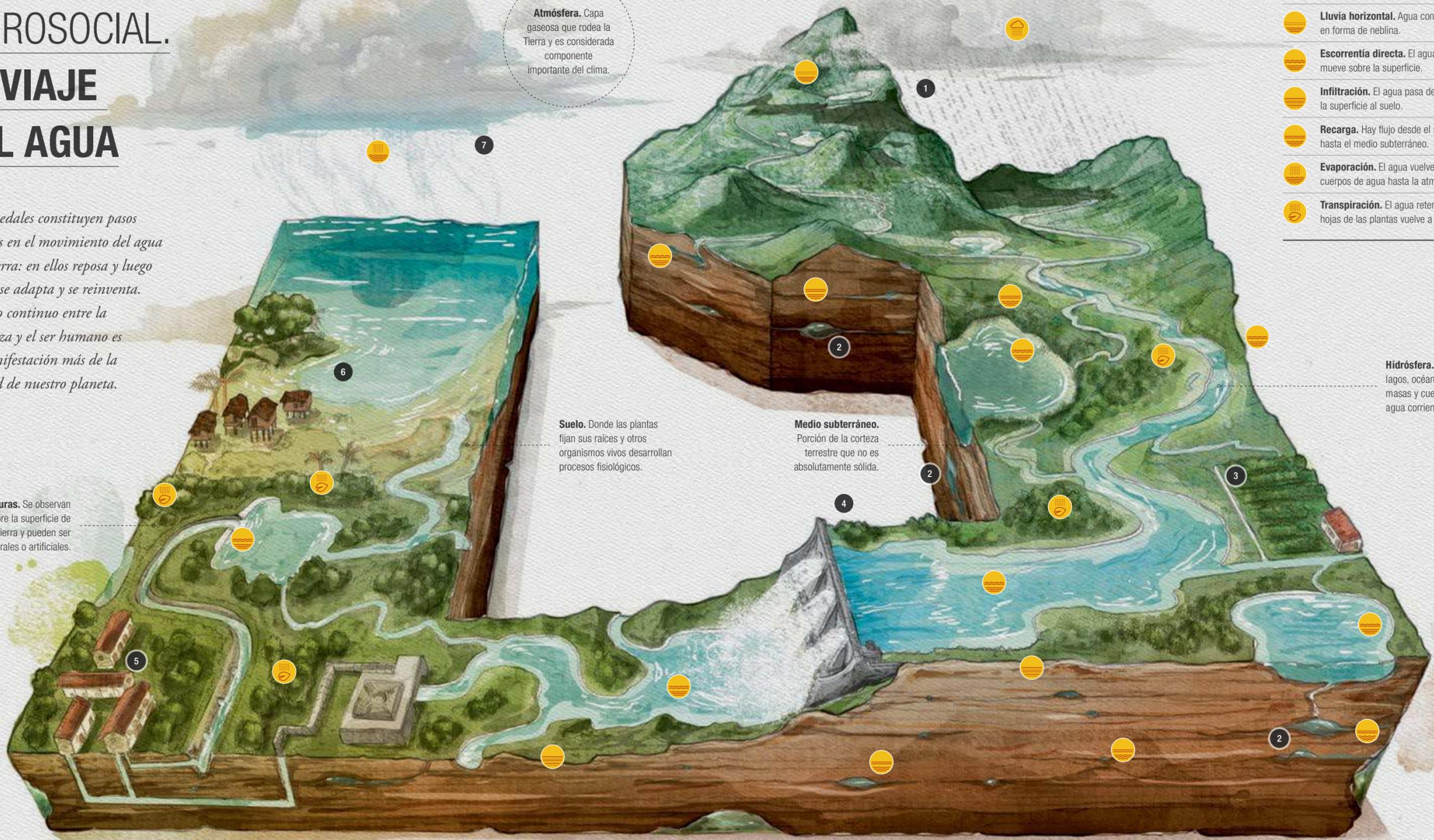
Atmósfera. Capa gaseosa que rodea la Tierra y es considerada componente importante del clima.

Suelo. Donde las plantas fijan sus raíces y otros organismos vivos desarrollan procesos fisiológicos.

Medio subterráneo. Porción de la corteza terrestre que no es absolutamente sólida.

Hidrosfera. Los ríos, lagos, océanos y otras masas y cuerpos de agua corriente.

-  **Precipitación.** El agua fluye desde la atmósfera hacia la superficie.
-  **Lluvia horizontal.** Agua condensada en forma de neblina.
-  **Escorrentía directa.** El agua se mueve sobre la superficie.
-  **Infiltración.** El agua pasa de la superficie al suelo.
-  **Recarga.** Hay flujo desde el suelo hasta el medio subterráneo.
-  **Evaporación.** El agua vuelve desde los cuerpos de agua hasta la atmósfera.
-  **Transpiración.** El agua retenida por las hojas de las plantas vuelve a la atmósfera.



El movimiento ininterrumpido del agua, en todos sus estados (líquido, sólido y gaseoso) a lo largo del planeta, tiene lugar en un dominio llamado hidrosfera, que abarca la atmósfera, la superficie terrestre, el suelo y el medio subterráneo. Sin embargo, estos ambientes físicos no son los únicos que condicionan las transformacio-

nes del agua durante el ciclo: los seres humanos también influyen al manipularla a través de sus prácticas culturales, que en muchos casos incluyen grandes obras hidráulicas. Por eso, al reconocer la influencia de este condicionante antrópico, tiene sentido hablar de un ciclo que, más que hidrológico, es hidrosocial.

1
Alta montaña. Esta área captura y retiene el agua que alimenta el ciclo. También es importante para la recarga de acuíferos.

2
Acuíferos. Sistemas subterráneos de aguas relacionados con la recarga y descarga de agua de los humedales.

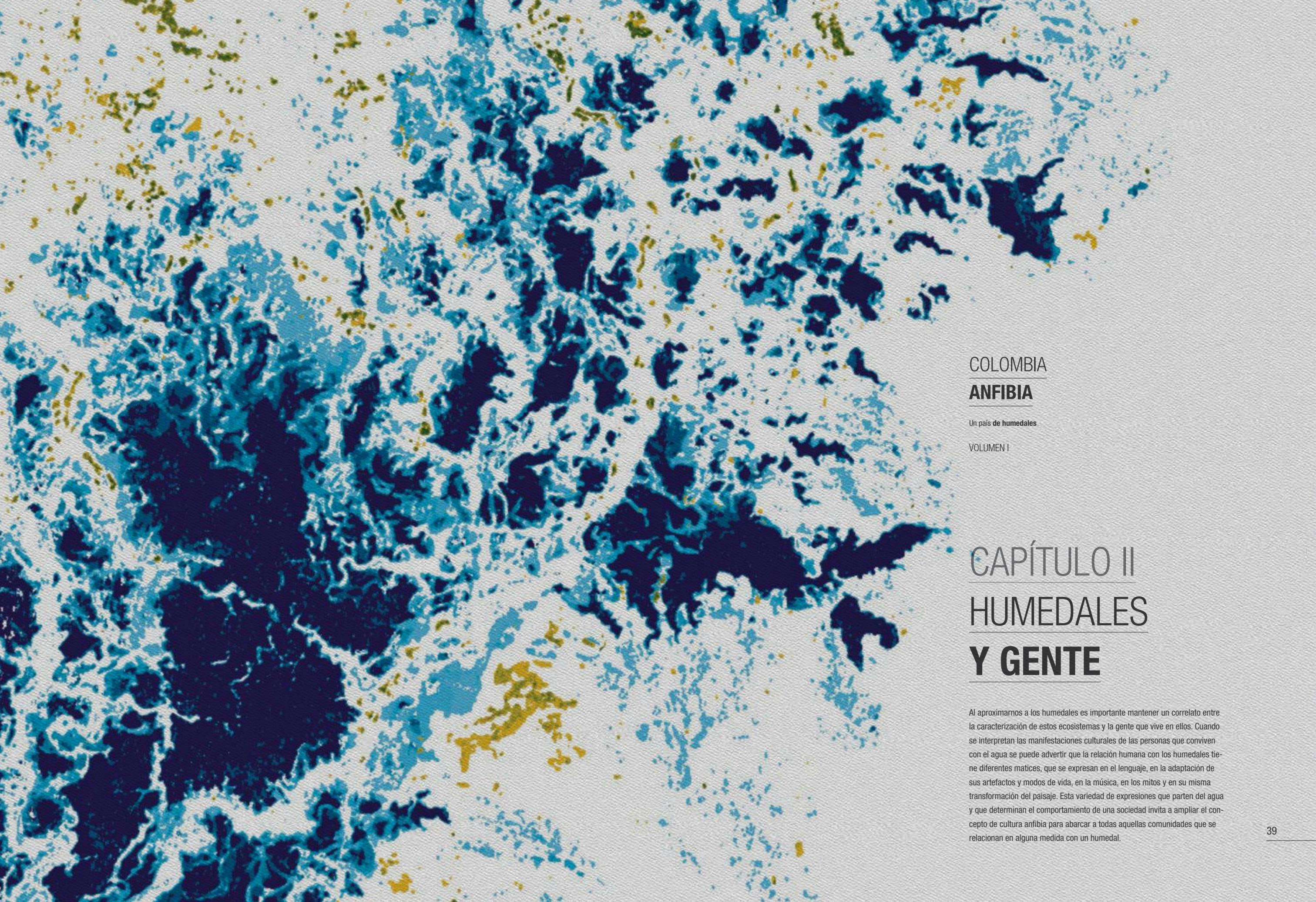
3
Los sistemas de producción. Se abastecen de agua que proviene de humedales. Desde la época prehispánica hasta hoy, los sistemas de riego evidencian estrechas relaciones de la sociedad con el agua.

4
Los embalses. Revelan los niveles de transformación del ciclo natural del agua por parte de la sociedad. Los caudales de descarga del agua represada son aprovechados para la producción de energía eléctrica, pero generan un gran impacto sobre la diversidad acuática.

5
Los centros urbanos y áreas industriales. Contaminan el ciclo con vertimientos y sistemas de alcantarillado que modifican las condiciones naturales del agua.

6
Descarga de los sistemas acuáticos continentales al mar. El agua llega al mar, donde se desarrollan complejos sistemas estuarinos de alta productividad ecológica.

7
El agua del mar. Se evapora y nuevamente alimenta el ciclo hidrológico con diferentes niveles de precipitación, a lo largo de su recorrido.



COLOMBIA

ANFIBIA

Un país de humedales

VOLUMEN I

CAPÍTULO II

HUMEDALES Y GENTE

Al aproximarnos a los humedales es importante mantener un correlato entre la caracterización de estos ecosistemas y la gente que vive en ellos. Cuando se interpretan las manifestaciones culturales de las personas que conviven con el agua se puede advertir que la relación humana con los humedales tiene diferentes matices, que se expresan en el lenguaje, en la adaptación de sus artefactos y modos de vida, en la música, en los mitos y en su misma transformación del paisaje. Esta variedad de expresiones que parten del agua y que determinan el comportamiento de una sociedad invita a ampliar el concepto de cultura anfibia para abarcar a todas aquellas comunidades que se relacionan en alguna medida con un humedal.

Acequia Aningal Charco Lago de herradura Estero Catival Casimba
 ñcǰ Cananguchal Chungal Asaizal kubebe Chucua - chuquial Vega Firmal Caño
 yu'its Manglar Rabanal Guandal Bijagual Cocha
 hotomikawo Manchal Igapó Nacimiento Gramalotal Ojo de agua luwopu
 Ojo de páramo Sajal Natal Chipal Ciénaga Playón Manantial
 níwa Bajo Cunchal Salitral Jagüey Palmar Sabana
 Várzea Cuanguarial Pozo - poza Quebrada Zapal ditára Pantano do
 Laguna costera Bajío Rebalse Pesanaba Morichal
 Zural Meandro Tremedal Tembladero Pangal Río
 Naidizal Puka Panganal Madre vieja Herbazal Restinga
 lamuuna Arracachal wüin
 Turbera tyity wala

**LAS
 VOCES
 DE LOS
 HUMEDALES**

Los humedales son una elocuente prueba de que la expresión cultural de Colombia es tan rica y diversa como la biológica. Alrededor del agua no solo crecen plantas y animales: también se desarrollan muchas formas de ver el mundo y de nombrar lo que nos rodea.

No todas las sociedades se relacionan con los humedales del mismo modo. Un elemento que ilustra la diversidad cultural que existe alrededor de los humedales es la variedad de nombres que reciben en todo el territorio nacional y que refleja

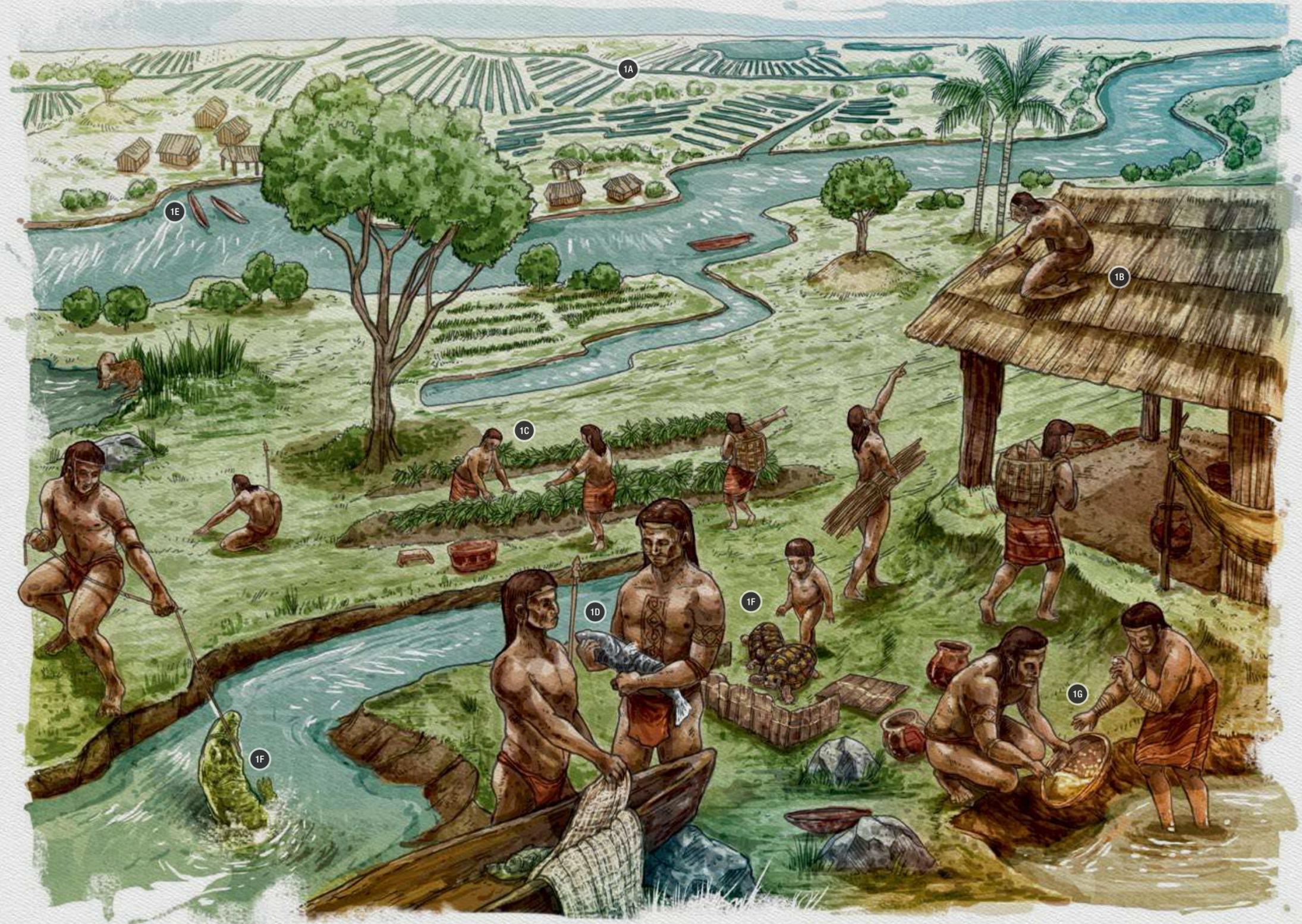
parte de los sistemas de valores y conocimientos de los grupos humanos colombianos.

Durante 2014, el Instituto Humboldt se aproximó a diferentes actores por medio de varios eventos, entre ellos el Simposio Construcción Colectiva de

Criterios para la Delimitación de Humedales: Retos e Implicaciones del País y el IV Encuentro Comunitario para la Biodiversidad: Humedales para la Gente. Así se obtuvo una lista con más de 50 nombres que reciben los humedales en diferentes regiones de Colombia.

"Pantano", "tembladero" o "cunchal" son ejemplos de cómo distintas culturas se apropian de la realidad y la construyen a través del lenguaje. Así mismo, es importante considerar la riqueza de nombres indígenas en un país en el que habitan alrededor de 80 pueblos

con más de 67 lenguas nativas, tales como nasa ywe, wayuunaiki, curipaco, sáliba, kogui y tucano. En definitiva, es necesario escuchar la diversidad de voces que esconde la palabra "humedal" para lograr una gestión incluyente y efectiva de los humedales del país.



En la ilustración se puede observar una escena de una comunidad zenú **1** con adaptaciones anfibias tales como canales de drenaje en forma de espina de pescado (A), techados con hojas de palma amarga que crecen en áreas de inundación (B), cultivos en huertos elevados (C), pesca (D), transporte en canoas (E) y extracción de animales para el consumo (F). También se presentan formas de aprovechamiento como la extracción de oro para orfebrería (G).

LAS CULTURAS ANFIBIAS

A lo largo de la historia hemos aprendido a convivir con el agua. Este lazo ineludible ha sido un eje de nuestra evolución. Al recibir lo que el agua es capaz de proveer y al transformarla, se tejen las culturas de los pueblos anfibios.

Desde la llegada de las primeras comunidades al país hace aproximadamente 16.000 años, el desarrollo de diversos pueblos en Colombia ha estado

ligado al agua. La marcada relación entre este elemento y los modos de vida de algunos grupos humanos llevó al sociólogo colombiano Orlando Fals Borda

a proponer en 1979 el término "culturas anfibias" para denominar a aquellas que se han adaptado a un medio ambiente mixto de tierra y agua.

En general, las viviendas y las formas de transporte de las comunidades anfibias están diseñadas para funcionar en el agua, y la dinámica de su cultura está ligada a la abundancia y escasez de este elemento. Esta relación se manifiesta en distintas

magnitudes: desde una dependencia estrecha, ligada a la supervivencia física, como en los zenúes **1** y malibúes **2** de la Depresión Momposina hasta relaciones basadas en la dimensión simbólica como las de los muisca en los Andes orientales. En la actualidad, sobresalen las adaptaciones de las comunidades del Pacífico, los grupos indígenas amazónicos y los pobladores de la Orinoquia.

2



Santa Coa no era tan pobre y atrasado como lo ven ahora, nos dice. Tuvo su buena época, cuando podíamos trabajar y producir para nosotros mismos. Aprendimos a vivir de la pesca, la caza y la agricultura. De todo sabíamos, como sabemos todavía porque nuestra vida es una lucha permanente en que debemos defendernos en tierra y en agua, con todo lo que encontramos. Sembramos plátano, yuca, ñame, maíz y frutales aprovechando los seis meses en que el río no nos inunda los playones baldíos que quedan, y levantamos puercos, gallinas, pavos, morrocayos y otros animales. Cuando pega el hambre nos vamos a la ciénaga a cazar yuyos y ponches, a pescar bagre y bocachico con anzuelo o atarraya, y a matar nutria y babilla para vender el cuero. Claro que hay que conocer bien estos oficios, pero ello nos viene en la sangre. De generación en generación van corriendo los secretos del agua y del barranco: cómo caminar sobre el badume flotador de la ciénaga; cómo canalear con fuerza y gobernar la balsa de troncos para que no coja por torrentes sin salida; cómo defender las huevas de las dentelladas de la nutria; cómo ahumar el armadillo y pegotear el loro real; cómo evitar el fuede de la marimonda; cómo rajar y coser el vientre de la iguana viva para sacarle su sarta de huevos harinosos; cómo desprenderse sin mosquear las sanguijuelas que se pegan en las piernas desnudas; cómo, en fin, vadear el pantano sin temerle al tigre, al guío o al pérfido caimán.



¡Es una cultura "anfibia"!, exclamó, no sin cierta admiración y envidia de ciudadano ante tamaño logro ecológico. Porque combina la eficiente explotación de los recursos de la tierra y del agua, de la agricultura, la zootecnia, la caza y la pesca, como los malibúes que se quedaron en Santa Coa.

Tomado de Historia doble de la costa (Fals Borda, 1979)

Este trecho narra el estilo de vida anfibio de un habitante de Santa Coa, municipio de Pinillos, al sur de Bolívar, en la Depresión Momposina.

LOS USOS ANFIBIOS

La esencia de los humedales se manifiesta en muchos de los objetos cotidianos de un habitante anfibio. La comida, la vivienda, los utensilios y el vestuario son algunas de las innumerables expresiones del conocimiento, apropiación y transformación de la riqueza biológica de estos ambientes.



Como en cualquier otro ecosistema, los habitantes de los humedales han aprendido a vivir en equilibrio con ellos. El aprovechamiento inmediato de estos ecosistemas es, claramente, el agua. Además de la provi-

En la región andina se observa el uso artesanal de materiales del humedal: junco (*Juncus* sp.) 1 para hacer tejidos de esteras con los tallos 2 y canastas 3, la enea (*Typha latifolia*) para hacer cestería con las hojas 4, cestería hecha en mimbre (*Salix viminalis*) 5, técnica de tejido de cestería 6 y canastos de cañabrava (*Arundo donax*) 7. El barro también se usa para hacer ollas y loza para servir alimentos 8.

sión para el consumo, es natural que un elemento tan presente sea un eje central en todas las dimensiones físicas y simbólicas de las culturas anfibias.

Las fibras, las hojas y las semillas de plantas que crecen en humedales pueden ser usadas para distintos propósitos: desde la elaboración de artefactos para las actividades pesqueras hasta la preparación de alimentos como, por ejemplo, la chicha de canangucho en la Amazonia. Así mismo, la carne de peces y otros animales de estos ecosistemas es usada para elaborar platos como el tatuco de pescado en la Orinoquia, la sopa de

cangrejo en el Pacífico y la gamitana rellena en la Amazonia. El barro también puede utilizarse para hacer vasijas y otras formas de cerámica con distintos usos: espiritual, decorativo y cotidiano.

La cultura material de los humedales se construye y usa de incontables formas por diferentes grupos humanos e incluso por diferentes personas de la misma familia; por ejemplo, en muchas culturas ribereñas, los niños y las mujeres emplean anzuelos y nasas para pescar cerca de las casas, y los hombres manipulan los trasmallos y las atarrayas en aguas más profundas.



En la Amazonia se observa el uso de varias palmas, como por ejemplo la de mil pesos (*Oenocarpus bataua*) 1, cuyas hojas se usan para techado de viviendas 2 y cestería 3. Otro ejemplo es el uso del fruto de la palma de canangucho (*Mauritia flexuosa*) 4 para hacer chicha 5 y otras bebidas refrescantes. Asimismo, la pesca garantiza la provisión de alimento a las comunidades 6, y es el eje de la elaboración y el perfeccionamiento de instrumentos de pesca como los arcos, las flechas, las nasas y los anzuelos 7, algunos de estos elaborados también a partir de los tallos de la palma de mil pesos.

A lo largo del país se pueden encontrar diferentes técnicas artesanales especializadas que se basan en materias primas obtenidas de humedales. La cestería para el comercio en alta montaña y el techado de viviendas en la Amazonia son dos ejemplos que ilustran la profunda relación que establecen las comunidades de Colombia anfibia con estos valiosos ecosistemas.

Chicha de canangucho

(*Mauritia flexuosa*)

Entre los múltiples usos de la palma de canangucho, emblemática de la Amazonia, se encuentran el consumo de sus frutos ricos en proteínas, grasas y carbohidratos, la extracción de aceite y el consumo de su tallo tierno. Una de las preparaciones más tradicionales de la región es la chicha de este fruto, reconocida por su alto valor nutricional.

Ingredientes

500 g (dos tazas) de frutos de canangucho
250 g (una taza) de panela
4 litros de agua

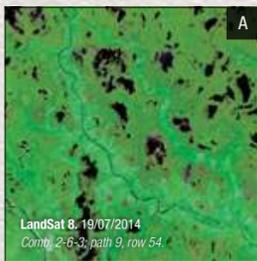


Preparación

Remojar los frutos en agua durante una hora, pelar y retirar la semilla central. Deshacer la carne de las frutas en agua y colar. Mezclar con la panela y guardar en una vasija de barro. Dejar fermentar durante 24 horas en un lugar oscuro y fresco.

INFRAESTRUCTURA ANFIBIA

Cuando hemos sabido interpretarlos y respetarlos, los humedales nos han llevado de la mano hasta algunos de nuestros logros más sofisticados como seres humanos. Al pensar el territorio de manera anfibia podemos satisfacer nuestras necesidades de vivienda y alimentación en armonía con el agua.



2 PALAFITOS Y SEMIPALAFITOS. Los palafitos se construyen en áreas de inundación abierta como la Ciénaga Grande de Santa Marta, mientras que los semipalafitos tienen tierra firme o bosque en la parte de atrás y están localizados en la planicie de inundación del río Atrato.

1 CANALES ZENÚES DE DRENAJE. Estas infraestructuras les permitieron a los zenúes controlar las inundaciones de su territorio. Se construyeron en forma de espina de pescado, y su eje principal era perpendicular al cauce del río. De este modo podían distribuir los excesos de agua durante la inundación y, en la época de sequía, mantener el agua en lugares alejados. Así podían enriquecer sus zonas de cultivo con sedimentos, proteger sus casas y, al mismo tiempo, disponer de una reserva de agua para épocas de sequía.



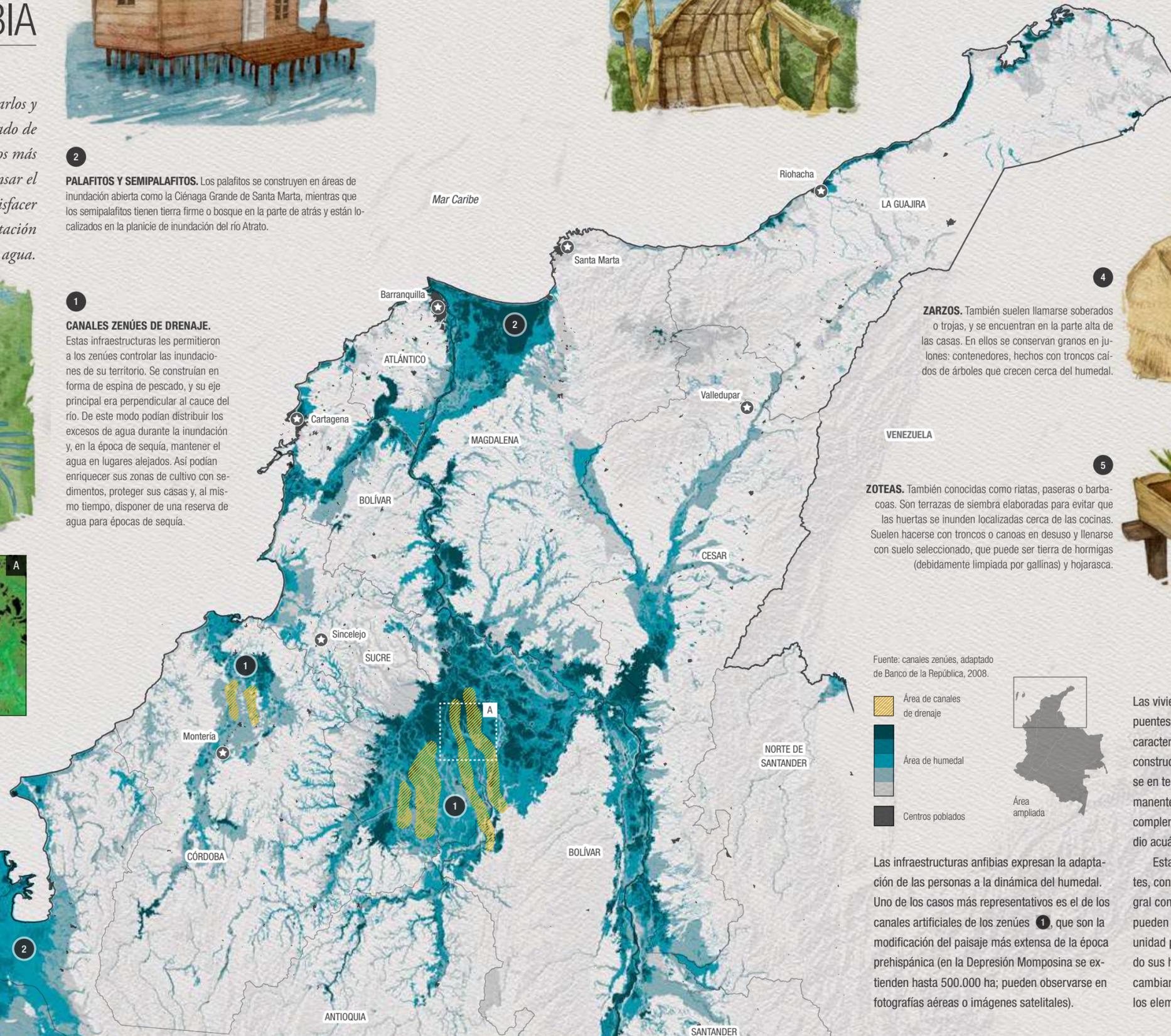
3 PUENTES ARTESANALES. Típica infraestructura para la comunicación entre viviendas y caminos de comunidades asentadas en áreas de inundación. Se pueden desmontar en época de sequía.



4 ZARZOS. También suelen llamarse soberados o trojas, y se encuentran en la parte alta de las casas. En ellos se conservan granos en jujolones: contenedores, hechos con troncos caídos de árboles que crecen cerca del humedal.



5 ZOTEAS. También conocidas como riatas, paseras o barba-coas. Son terrazas de siembra elaboradas para evitar que las huertas se inunden localizadas cerca de las cocinas. Suelen hacerse con troncos o canoas en desuso y llenarse con suelo seleccionado, que puede ser tierra de hormigas (debidamente limpiada por gallinas) y hojarasca.



Fuente: canales zenúes, adaptado de Banco de la República, 2008.

- Área de canales de drenaje
- Área de humedal
- Centros poblados



Las infraestructuras anfibia expresan la adaptación de las personas a la dinámica del humedal. Uno de los casos más representativos es el de los canales artificiales de los zenúes **1**, que son la modificación del paisaje más extensa de la época prehispánica (en la Depresión Momposina se extienden hasta 500.000 ha; pueden observarse en fotografías aéreas o imágenes satelitales).

Las viviendas palafíticas **2**, las aterradas y los puentes artesanales **3** son otras adaptaciones características de las culturas anfibia. Con estas construcciones los poblados pueden establecerse en territorios que se inundan temporal o permanentemente, además de elaborar estructuras complementarias que facilitan su vida en un medio acuático, como los zarzos **4** y las zoteas **5**.

Estas adaptaciones, explícitas y aún vigentes, confirman que es posible vivir de forma integral con los humedales. Las casas sobre el agua pueden ser más que un hogar; pueden ser una unidad productiva funcional siempre y cuando sus habitantes se acoplen a las condiciones cambiantes y sean recurrentes en el provecho de los elementos que estos ambientes proveen.



LOS RELATOS DEL AGUA

Vivir con el agua no es solo un hecho físico; también influye en nuestras formas de ver el mundo, de transmitirlo, de valorarlo y de transformarlo. Contamos cosas del agua, sentimos y entendemos el mundo desde el agua. Somos anfibios de cuerpo y de espíritu.

La tradición oral y las prácticas rituales de los diferentes pueblos anfibios del país dan cuenta de una fuerte dimensión simbólica en su cultura. Alrededor de los humedales estas comunidades han construido una forma de vida y una cosmovisión particular, que se

expresa en mitos como El origen de los peces ❶. En estos ecosistemas es posible aproximarse a los dioses y espíritus por medio de ceremonias religiosas. Esta apropiación cultural de los humedales ha dado lugar a seres mágicos como el Chautéh (Cauca),

la Curupira (selvas de la Amazonia), el Mohán (cordillera de los Andes y valle del río Magdalena), el Hombre caimán (El Plato, Magdalena) o la Madremonte (cordilleras Central y Occidental y valles de los ríos Magdalena y Cauca), y continúa dando origen a nuevos relatos que han contribuido a entender y cuidar los cuerpos de agua del país. En este sentido, cabe mencionar dos leyendas recientes del Magdalena medio: el pescador del otro mundo (personaje que regula las épocas de pesca y protege las ciénagas) y la atarraya mágica (instrumento que puede recoger peces y llevarlos a humedales donde han desaparecido).

❶ El origen de los peces

Juan Chipiaje,
Pematawajibini o sabedor de rezos sikuani,
Comunidad Laguna Colorada, río Guaviare,
selva de Matavén - Guainía

Al comienzo hubo un pescado
Un pavón grande que crió *Tsamani*
en una laguna
Esa laguna queda arriba
Aquí no existe esa laguna
Existe en el mundo de arriba
En una época donde no había pescado todavía
Solamente ese pescado había

Como a los niños les gusta jugar
siempre al borde de la laguna,
el pescado jugaba con ellos
Cuando el pescado se hizo grande,
un pavón grande
Un niño desapareció y no se le encontró
Y después de eso se volvieron a perder otros

Ya a la cuarta pérdida la gente se reunió
Y planearon matar al pescado
para que no se comiera a los niños
Después de eso se reunieron
y de una vez lo mataron
Al borde de la laguna lo despedazaron
e hicieron una camareta para asar
Estaba moqueado, lo tenían seco ya
Y se metió en un mapire
En harina de pescado molido

Después vino otro que existía todavía como gente
Es a la vez gaviota y persona
Entonces se llevó al hombro ese mapire, llorando
Decía que él era el papá de ese pescado
Que era el papá que llevaba
ese mapire molido al hombro

Luego se encontró con *Tsamani*
Él era el que evita buscar todo lo que era comida
Y ese si no comía nada, solo lloraba

Él le dijo a *Tsamani*:
esa es familia mía también, que me entierren con
ese mapire en un arenal

Pero que me tapen así pandito no más
Que me entierren

Pero que no me entierren hasta el fondo
Si no que me quede así encimita no más
Que me quede mirando la cabeza así
y el pelo se quede mostrando

Él decía: yo me voy a comer ese mapire
y esa es la comida

El hombre se destapó y salió con ese mapire
Y lo llevó donde comían unos bachacos
Bachacos amarillos, del monte

Él comía todos los días
El que recogió ese mapire
El que recibió ese mapire, la gaviota que lo recibió
Era suegro de *Kuwei*

Cada día por la mañana iba al monte
Decía que comía siempre bachacos del monte
Comenzaba a cavar pero no era así, entonces
Kuwei se puso a mirar

Y dijo a la señora: su papá
está comiendo algo, algo bueno
No está comiendo lo que comía primero
El ha conseguido otra cosa que está comiendo

Como *Kuwei* ya sabía
Entonces fue él en el espíritu mismo, fue a mirar
Era un chupaflor

Como un chupaflor se fue
El espíritu de él se transformó en chupaflor
Fue a mirar, a ponerle cuidado

Como él también era sabio, dijo:
tendrá que ser usted *Kuwei*
Usted me está mirando
y yo no estoy haciendo nada
Ahí en el totumo comiendo él lo vio

Entonces el chupaflor se regresó
Le comentó a la mujer
que él estaba comiendo alguna cosa
Ella preguntó: ¿Por qué no trae?
Miró al totumo y estaba limpio, bien lavado
Lo traía sin nada

Después cuando ya llegó el viejo
Por la noche con el espíritu
Lo fue a esconder
Cuando ya estaba poquitico, poquitico

Entonces *Kuwei* con los poquitos que quedaban
Buscaba la manera de transformar una cosa a otra
Primero la regó en la tierra y nació
Retonó una mata de maíz
Es el primer pescado que hay, el maíz

Después de eso llegó a una poza pequeña
Echo un poquito
y salió un pescadito de cabeza rayada
Pero ese queda en la punta de una poza
No queda en el río, si no en una poza
que se encuentra por ahí
Lejos de la laguna, del río
En una poza se mantiene

Después nació una mojarrita pequeña
Luego un cabeza de manteco pequeño
Comienza con ese pescadito hasta lo último
De los pequeños a los grandes
Terminando con los peces grandes de cuero como
el toruno, el valentón y con *watsala* o tereca
Ahí es donde comienza el pescado
Después *Kuwei* ubicó pescado en todos los caños

Son leyes del pescado
El rezo comienza desde los más antiguos
hasta los nuevos

Si no es con rezo no tiene por qué comer
Y no tiene por qué ir al río a pescar
Porque todavía tiene *ainawi*

En la cultura sikuani, los *pesanaba* o rebaleses y las *puka* o lagunas se relacionan con la creación de los peces, con su desove durante las fiestas de *Bakat-solowa* en la época de lluvias que suceden alrededor de mayo. El rezo del pescado sikuani narra el origen de los peces y los ordena por su tamaño y época de desove. Esta ceremonia se realiza luego de un parto y de la primera menstruación en la mujer, para que el consumo de alimentos no cause enfermedades por *ainawi* o espíritus acuáticos.

LOS RITMOS DE LOS HUMEDALES

Al igual que otras manifestaciones de la naturaleza, los humedales han invadido los ritmos de los músicos y poblado las letras de los cantantes colombianos. Sus creaciones celebran la riqueza de una relación fértil que ambos, humedales y gente, hemos hilado al son de la vida.

En el país existen diversas manifestaciones musicales que expresan la importancia del humedal. En sus letras se pueden escuchar las dinámicas de estos ecosistemas y el valor que tienen para la gente.

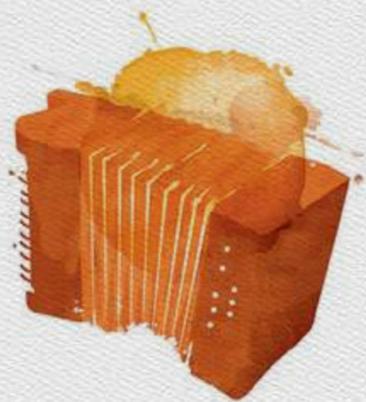
Las letras y ritmos de innumerables canciones cuentan sobre la vida en el territorio anfibio. Así encontramos cumbias, pasillos, guabinas, vallenatos, bullerengues, champetas, joropos, salsas, currulaos y bambucos sureños, entre otros, que reflejan la dependencia y el entendimiento que las personas tienen de las dinámicas de los humedales. Esta estrecha relación de los colombianos con los humedales es evidente en algunas de las canciones más emblemáticas del país, como *La piragua* (José Barros), *Pescador, lucero y río* (José A. Morales), *Se va el caimán* (José María Peñaranda) y *Los guaduales* (Jorge Villamil C.), que narran historias de convivencia en ecosistemas de humedal y constituyen referentes de identidad.

Entre las innumerables expresiones musicales que dan cuenta de nuestro lazo con el agua, se presentan aquí las letras de *La subienda*, *La choca*, *Las aves de mi llano*, *Recuerdos de la montaña* y *El mangle*.



Piezas musicales inspiradas en los humedales.

- 👤 Compositor
- 🎵 Ritmo o género
- 🗣️ Intérprete
- 🌿 Ecosistema relacionado



La *choca* describe una faena de pesca en la que varias personas hacen una encerrona en las márgenes del río y chocan piedras debajo del agua para asustar a peces como guacucos y guachupés (familia Loricariidae) y sábalo (familia Megalopidae).



La choca

*María, vení,
vamo' a empedá' la choca,
que el sábalo viene como a la loca,
andá, corré, decile a Clodomiro
que el sábalo, viene de Birobiro.*

*Y la catanga traela con bejuco
para llená'la de sábalo y guacuco,
hacele bulla, hacele que él se cansa,
y ya cansado, tiralo entre la champa.*

La choca e' para cogé' guacuco y sábalo...

*Decile a Iné' que venga con José,
pa' ve si así lo podemos cogé,
mové la piedra, movela bien, José,
porque allá abajo, abí vive el guachupé.*

*'Tamo en venano, el río está muy seco,
guacuco y sábalo seguro que cogemo'.
La choca e' para cogé' guacuco y sábalo.*



Desconocido (folclor)



Ale Kuma y Gloria Perea



Aguabajo



Río que drena hacia el Pacífico



En *Recuerdos de la montaña* y *El mangle* se hace evidente la mirada de añoranza con la que se contemplan paisajes como los manantiales de montaña y los manglares del Caribe.



Recuerdos de la montaña

*Hoy tengo nostalgia por sentirme tan ausente
de la montaña y de sus bellos manantiales.
Recuerdo muchas cosas que a
cualquiera le parecen
que son sin importancia, pero
para mí son grandes.
La canción del arroyo, entonada
por la corriente,
la dulce maravilla que es la brisa montañera,
la fragancia y aroma de algunas
plantas silvestres,
y el paisaje formado por
mariposas que vuelan.*

*Recuerdo con cariño el amanecer montañero
y el silencio nocturno después
de un hermoso día.*

*Románticos paisajes están en mis recuerdos,
recuerdos que a mí vida la colman de alegría.
Sería grato mirar el vaivén
de las golondrinas,
cómo aletean alegres, en tardes de primavera.
No sentiría pesar ni esta honda melancolía,
sentiría un gran placer si
volar pudiera verlas.*

*Estos son los recuerdos que
a mí de la montaña
me llenan de tristeza y me roban la alegría.
Quisiera estar allí, sentir paz en mi alma
mirando el manantial con
sus aguas cristalinas.*



Diomedes Díaz



Diomedes Díaz



Vallenato



Quebradas y manantiales de las montañas de la Sierra Nevada de Santa Marta



La *subienda* narra el proceso de migración del bocachico, la bonanza pesquera asociada con este fenómeno natural y la añoranza y felicidad con que los pescadores esperan esta época.



El mangle

*El mangle, es la selva del pescador.
Se saca las algarrobas para teñir la atarraya,
que queda color caoba y así poco se le raña.*

*Y por eso digo, me voy pa'l manglar,
por la mañanita, me voy pa'l manglar,
por el medio día, me voy pa'l manglar,
por la tardecita, me voy pa'l manglar.*

*El mangle y sus luengas ramas,
embellecen la bahía,
y en busca de la algarroba
un bote se dirige.*

*Salé la luna plateada,
el mangle da su reflejo,
porque parece un espejo,
la luna allí en la ensenada.*



Eliseo Herrera



Eliseo Herrera y su Conjunto



Cumbia



Bosque inundable de manglar en el Caribe



La subienda

*Bajo la lluvia inclemente
de una noche sin lucero
va un pescador que no siente,
porque es más grande su anbelo.
Amanecer con pescado,
para vender en el mercado.*

*Mañana es la Candelaria,
mañana es 2 de febrero.
La virgen manda en los cielos
y en el río, el venidero.*

*Llegó el maná ribereño,
el que consume mi sueño.*

*No le temo a noche oscura,
que llueve o relampaguee.
Mi lucero son los peces,
que en mis redes pataleen.*

*Cuando pase la subienda,
me queda plata pa' tienda,
con el pescado que venda
cuando pase la subienda.*

*El bocachico es astuto,
como que sabe escribir.
Él sabe el día que llega
y cuándo debe partir.*

*Me pone alegre en enero,
me deja triste en abril.*

*Con él se acaba la empresa,
con él se acaba el patrón.
Yo mando con mi atarraya,
yo mi mando con mi copón.*

*Llegó el maná ribereño,
el que consume mi sueño.
Cuando pase la subienda
me queda plata pa' tienda.*



Senén Palacios



Gabriel Romero



Cumbia



Ciénaga de planicie de inundación de los ríos Cauca, Magdalena, Atrato o Sinú



En *Las aves de mi llano* se describe detalladamente un listado de las aves de las sabanas inundables y morichales de la Orinoquia y de sus comportamientos.



A las aves de mi llano

*Caminaba en la llanura
repasando una muleta.
Le iba contando al camino
una vuelta y otra vuelta.
Viendo a las aves volar,
resolví hacerme una apuesta,
que en un inmenso poema,
buscando la rima y letra,
nombrarlas una por una,
con mi garganta poeta.*

*Me encaramé en un trompillo,
me senté sobre una horqueta,
divisé un viejo garzón exhibiendo su silueta,
gabán pionío y el huesito
volando hacen la pirueta.
Me acordé del pato güire, luego la garza paleta,
la morena y la chumbeta en la rama gorobeta,
las zamuritas que en grupo
llegan a una laguneta,
la garcita veranera grita cuando está contenta,
una garza blanca sobre la azul nube opuesta
y las lindas corocoras cruzan
la llanura inmensa.
Del patico latidor, su nido es balsa maestra,
lo transporta a todas partes, basta
que el pichón revienta,
el pato codúa, zambullendo en la poceta,
jugueteadando el yaguasito y el correto se alebresta.*

(...)



Tirso Delgado



Tirso Delgado



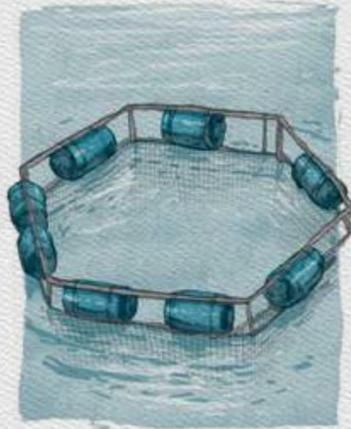
Pasaje



Sabanas inundables de la Orinoquia

NUEVOS PAISAJES, NUEVOS HUMEDALES

Los seres humanos somos tan adaptables y capaces de reinventarnos como el agua. Las transformaciones del ambiente siembran nuevos hábitos, nuevas adaptaciones, nuevas necesidades y, así, nuevas culturas anfibia.



A Acuicultura en jaulas flotantes.



B Sistemas de transporte dedicados al turismo paisajístico por el embalse.



C Deportes acuáticos para los turistas, como esquí acuático y motonáutica.



D Canoas elaboradas con diferentes materiales reciclados, para realizar faenas de pesca en el embalse.

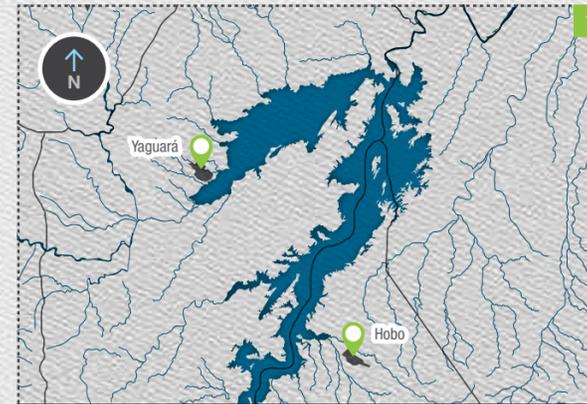
La construcción de humedales artificiales como represas, arrozales, estanques y albercas crea nuevos paisajes de agua y moldea en mayor o menor grado la vida de quienes habitan a su alrededor.

En las regiones montañosas de Colombia se han construido una gran cantidad de embalses para almacenamiento de agua con fines de abastecimiento y de generación de energía eléctrica. Debido a las significativas modificaciones en el paisaje que estas intervenciones representan, los habitantes de estas zonas han experimentado un notable proceso de adaptación a la vida anfibia.

Algunos ejemplos son los embalses de Betania (Huila) **1**, de Prado (Tolima) **2**, del Calima (Valle del Cauca) **3**, de Salvajina (Cauca) **4**, del Sisga (Cundinamarca) **5** y Peñol-Guatapé (Antioquia) **6**. Las comunidades de esta zona, compuestas tradicionalmente por campesinos de



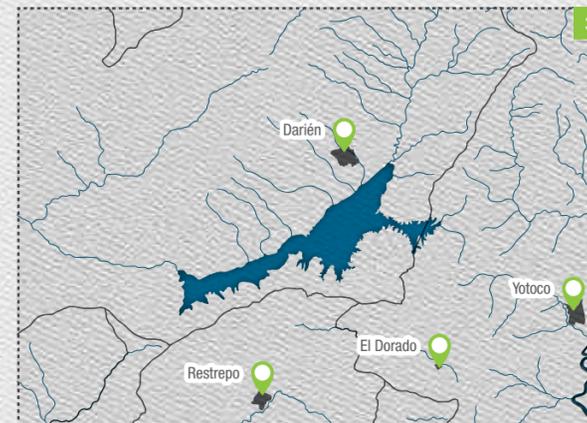
montaña dedicados a la agricultura, que poco sabían de actividades dentro del agua, han llegado a apropiarse de su nuevo paisaje acuático con actividades como la pesca de especies exóticas y el turismo con énfasis en actividades acuáticas en el embalse, que constituyen la base del sustento económico. Estas adaptaciones dan cuenta de un sistema de vida claramente anfibia.



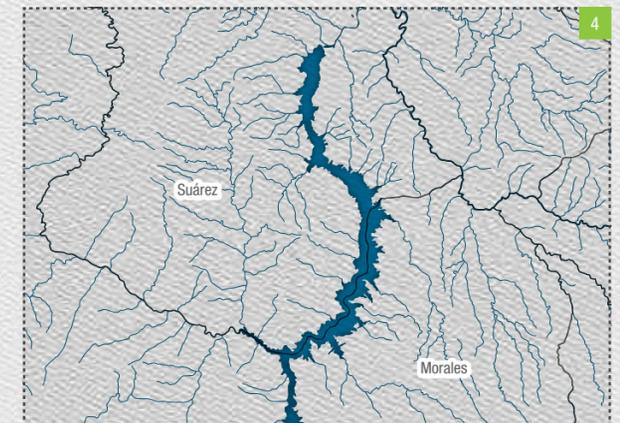
EMBALSE DE BETANIA
 Altitud 561 m s.n.m. | **Tamaño superficie** 7400 ha | **Año de construcción** 1987 | **Municipios en área de influencia** Campoalegre, Hobo, Yaguará y Gigante | **Ríos embalsados** Magdalena y Yaguara | **Función** Generación de energía.



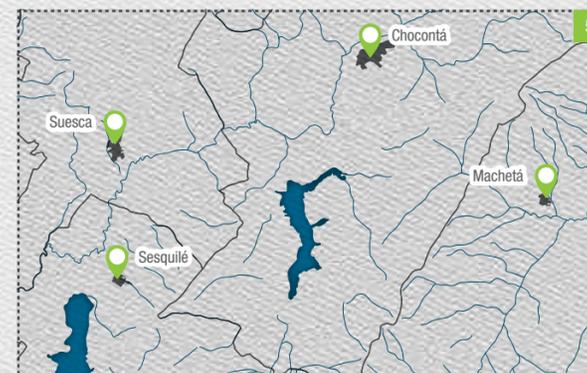
EMBALSE DE PRADO
 Altitud 348,7 m s.n.m. | **Tamaño superficie** 4300 ha | **Año de construcción** 1978 | **Municipios en área de influencia** Prado y Purificación | **Ríos embalsados** Cunday y Negro | **Función** Generación de energía.



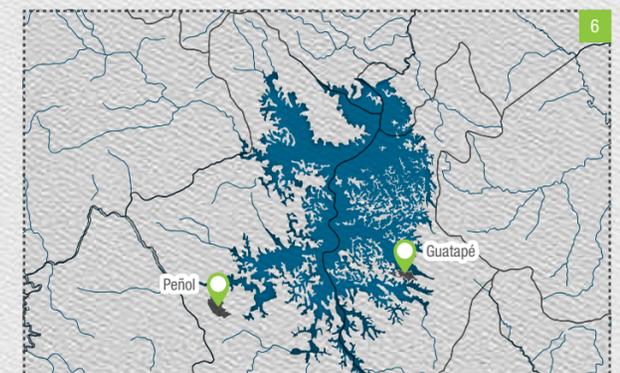
EMBALSE DEL CALIMA
 Altitud 1408 m s.n.m. | **Tamaño superficie** 2000 ha | **Año de construcción** 1967 | **Municipios en área de influencia** Calima-Darién, Restrepo y Yotoco | **Ríos embalsados** Calima y Bravo | **Función** Generación de energía.



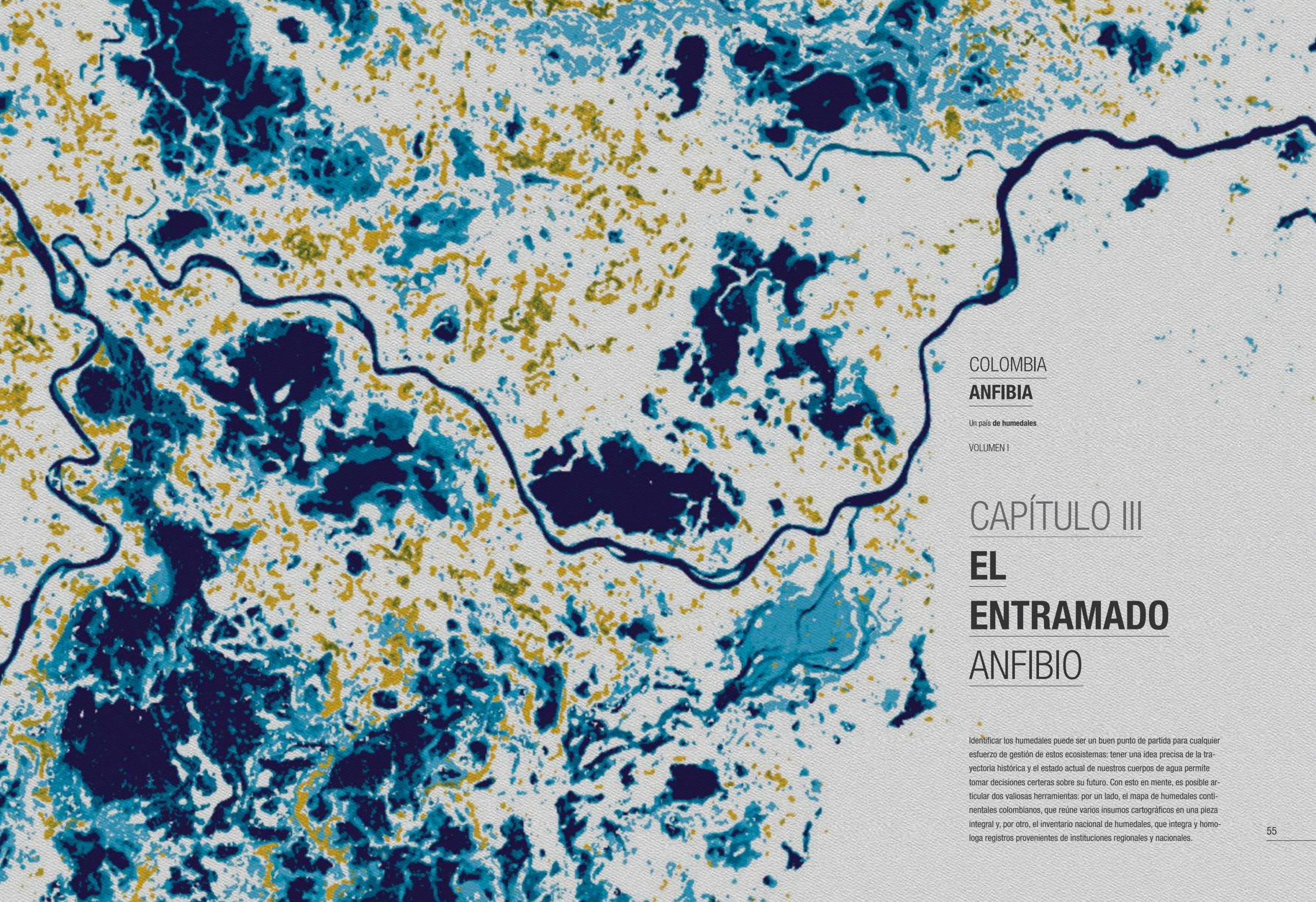
EMBALSE DE SALVAJINA
 Altitud 1155 m s.n.m. | **Tamaño superficie** 2310 ha | **Año de construcción** 1985 | **Municipios en área de influencia** Suárez | **Ríos embalsados** Ríos Cauca, Piendamó e Inguito | **Función** Generación de energía.



EMBALSE DEL SISGA
 Altitud 2774 m s.n.m. | **Tamaño superficie** 700 ha | **Año de construcción** 1951 | **Municipios en área de influencia** Chocontá, Sesquillé, Guatavita y Suesca | **Ríos embalsados** Río San Francisco y Quebrada Granadilla | **Función** Almacenamiento de agua para acueducto.



EMBALSE PEÑOL-GUATAPÉ
 Altitud 1887 m s.n.m. | **Tamaño superficie** 6340 ha | **Año de construcción** 1978 | **Municipios en área de influencia** San Rafael, El Peñol y Guatapé | **Ríos embalsados** Nare y las quebradas San Miguel, La Magdalena, San Lorenzo, Cucurucho, La Culebra, Santa Marina, San Pedro y La Candelaria | **Función** Generación de energía.



COLOMBIA

ANFIBIA

Un país de humedales

VOLUMEN I

CAPÍTULO III

EL

ENTRAMADO

ANFIBIO

Identificar los humedales puede ser un buen punto de partida para cualquier esfuerzo de gestión de estos ecosistemas: tener una idea precisa de la trayectoria histórica y el estado actual de nuestros cuerpos de agua permite tomar decisiones certeras sobre su futuro. Con esto en mente, es posible articular dos valiosas herramientas: por un lado, el mapa de humedales continentales colombianos, que reúne varios insumos cartográficos en una pieza integral y, por otro, el inventario nacional de humedales, que integra y homologa registros provenientes de instituciones regionales y nacionales.

COLOMBIA Y SU NATURALEZA ANFIBIA

El agua es la esencia de la vida: nuestro planeta y nuestros cuerpos están formados fundamentalmente por este elemento, y Colombia es una llamativa muestra de este orden natural. Este mapa de humedales del país es una expresión, acaso la más esencial, de su riqueza ecosistémica, lo más cercano que tenemos a una radiografía acuática de esta Colombia anfibia.

Los resultados del mapa se presentan distribuidos en las áreas hidrográficas de Colombia: Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco y Pacífico.

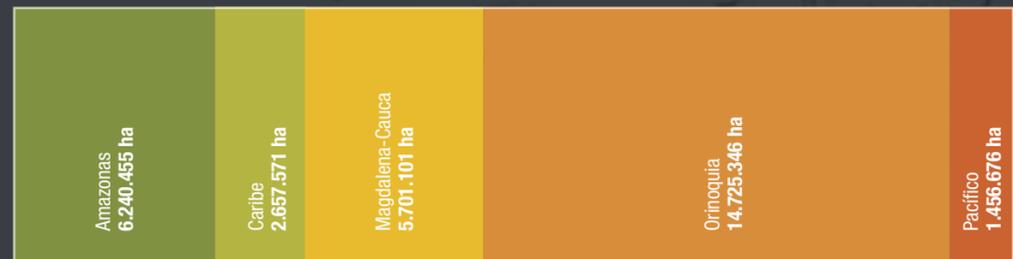
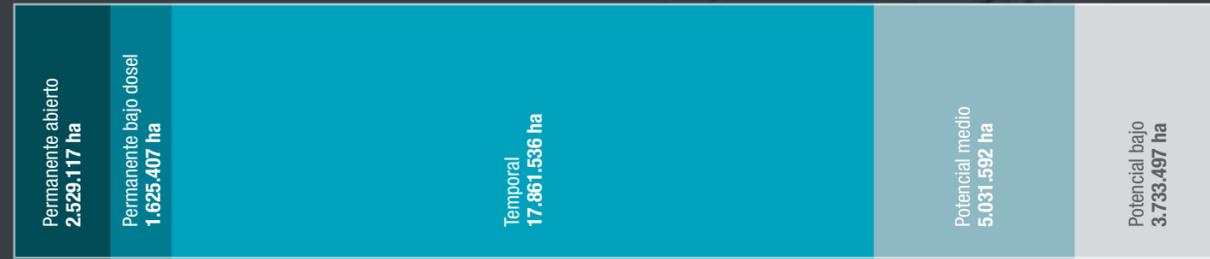
30.781.149 ha

de humedales

26%

del territorio continental e insular colombiano

Extensión por categoría de humedal



Área de humedal por área hidrográfica

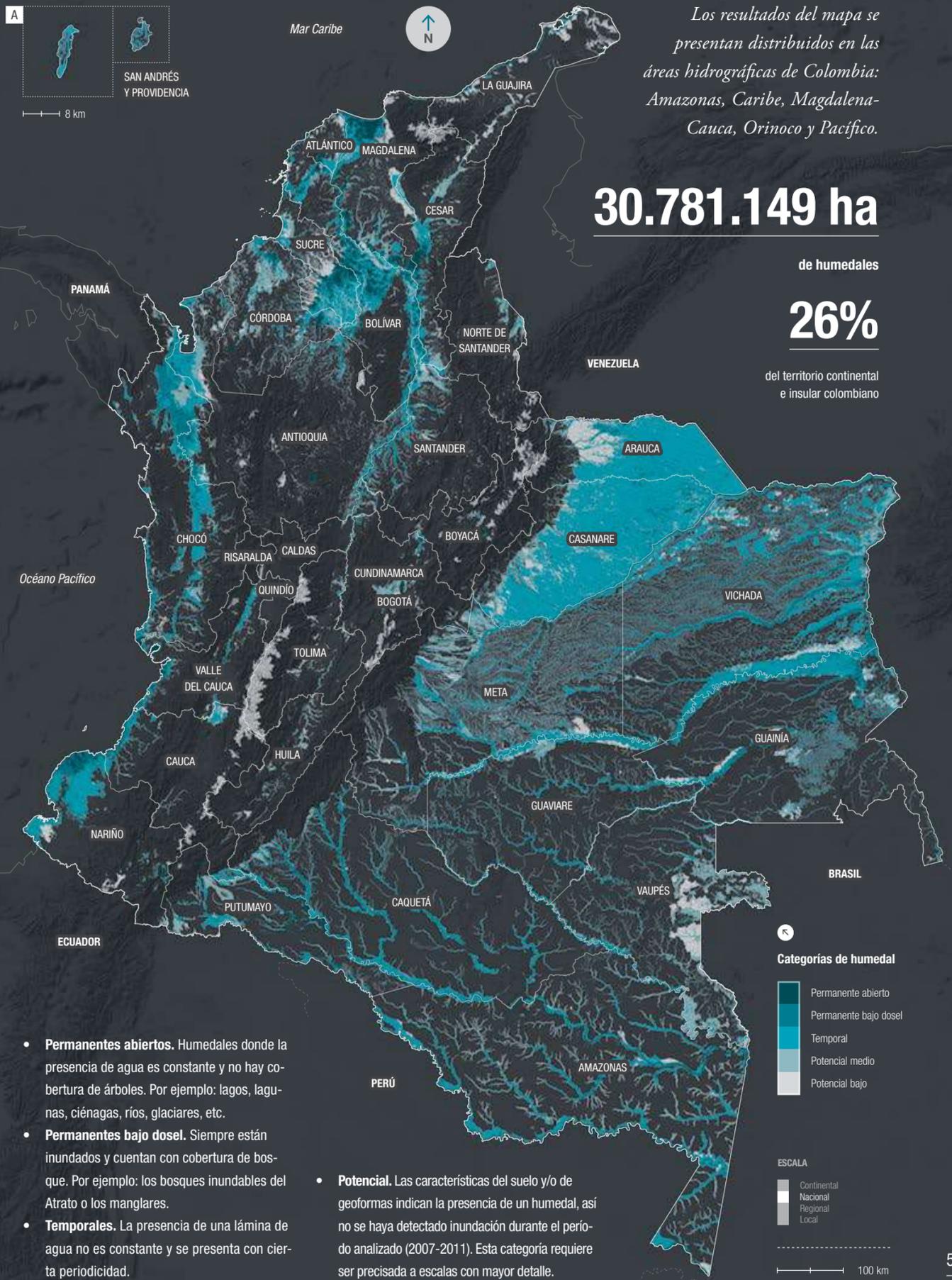
En años recientes, Colombia —y buena parte del mundo— ha adquirido una mayor conciencia del uso y manejo del agua. Las cada vez más frecuentes inundaciones y el cada vez más evidente impacto de la actividad humana en los ecosistemas trajeron consigo una necesidad de entender mejor la dinámica y la naturaleza de nuestros recursos hídricos, entre ellos los humedales: con el tiempo se asentó la idea, por demás cierta, de que contar con una cartografía confiable, exhaustiva y actualizada so-

bre la dinámica y la naturaleza de los humedales en el territorio permite tomar medidas más certeras a propósito de su conservación y gestión.

Por tal razón, en las últimas décadas, se adelantaron varias iniciativas para elaborar una cartografía nacional de humedales, entre las que sobresalen la de Rodrigo Marín de 1992 (2.649.312 hectáreas de humedales) y la de Luis Germán Naranjo de 1997 (26.422.367 hectáreas), y el mapa de 1998, elaborado por el Instituto Humboldt y el entonces Ministerio del Medio Ambiente, que sirvió de base para formular la política nacional de humedales.

Posteriormente, en 2013, año en el que el Fondo Adaptación convocó al Instituto Humboldt, al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Colombia pudo contar con una primera cartografía que reflejara de manera integral las dinámicas de los humedales.

El mapa presenta, a una escala 1:100.000, los humedales continentales de Colombia. Estos ecosistemas se agruparon en categorías determinadas según características comunes de su dinámica espacial y temporal:



Categorías de humedal



- **Permanentes abiertos.** Humedales donde la presencia de agua es constante y no hay cobertura de árboles. Por ejemplo: lagos, lagunas, ciénagas, ríos, glaciares, etc.
- **Permanentes bajo dosel.** Siempre están inundados y cuentan con cobertura de bosque. Por ejemplo: los bosques inundables del Atrato o los manglares.
- **Temporales.** La presencia de una lámina de agua no es constante y se presenta con cierta periodicidad.
- **Potencial.** Las características del suelo y/o de geofomas indican la presencia de un humedal, así no se haya detectado inundación durante el período analizado (2007-2011). Esta categoría requiere ser precisada a escalas con mayor detalle.

LOS HUMEDALES DEL AMAZONAS

Podríamos decir que el río Amazonas tiene un comportamiento que asemeja a su fauna: serpentea a través de esta región, sosteniendo un admirable bastión de diversidad y vida animal.

En el área hidrográfica de Amazonas la mayor proporción es de humedales temporales, que se encuentran alrededor de los ríos Caquetá, Vaupés, Apaporis y Putumayo. Aquí se dan considerables extensiones de humedales permanentes bajo dosel y, además, de permanentes abiertos. En esta región también se destaca la categoría de potencial medio de humedales. Adicionalmente, se observan grandes extensiones de humedales permanentes en la cuenca alta del río Caquetá, muy importantes para mantener la integridad ecológica de los socioecosistemas que se encuentran aguas abajo.

Categorías de humedal en el área hidrográfica del Amazonas

- Permanente abierto
- Permanente bajo dosel
- Temporal
- Potencial medio
- Potencial bajo
- Centros poblados

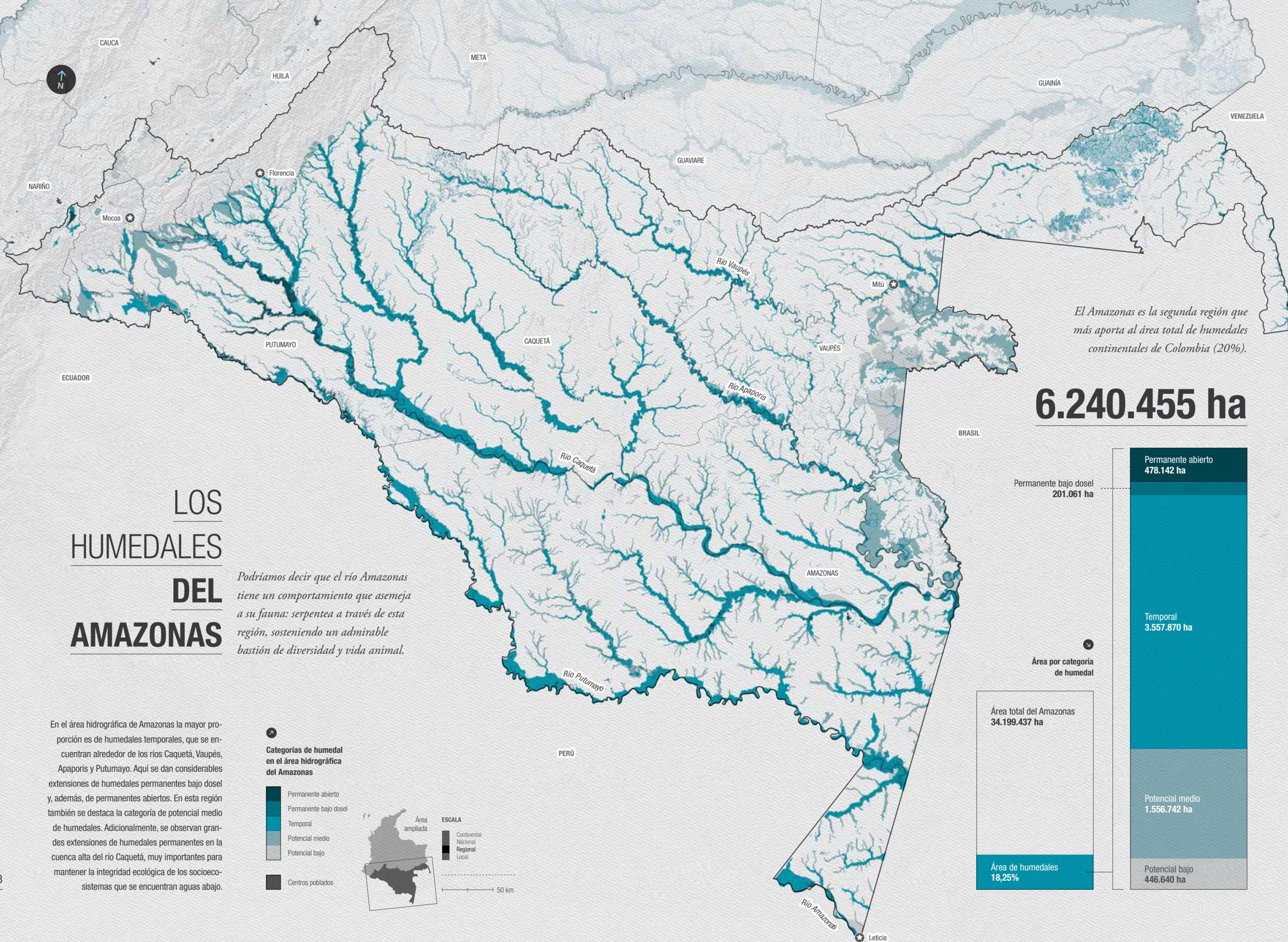


Área ampliada

ESCALA

Continental
Nacional
Regional
Local

50 km



El Amazonas es la segunda región que más aporta al área total de humedales continentales de Colombia (20%).

6.240.455 ha

Permanente bajo dosel
201.061 ha

Permanente abierto
478.142 ha

Temporal
3.557.870 ha

Área por categoría de humedal

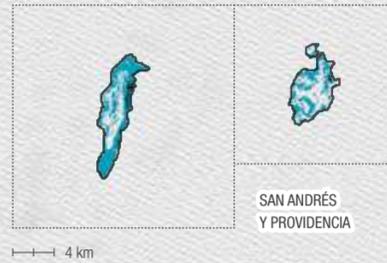
Área total del Amazonas
34.199.437 ha

Potencial medio
1.556.742 ha

Área de humedales
18,25%

Potencial bajo
446.640 ha

LOS HUMEDALES DEL CARIBE



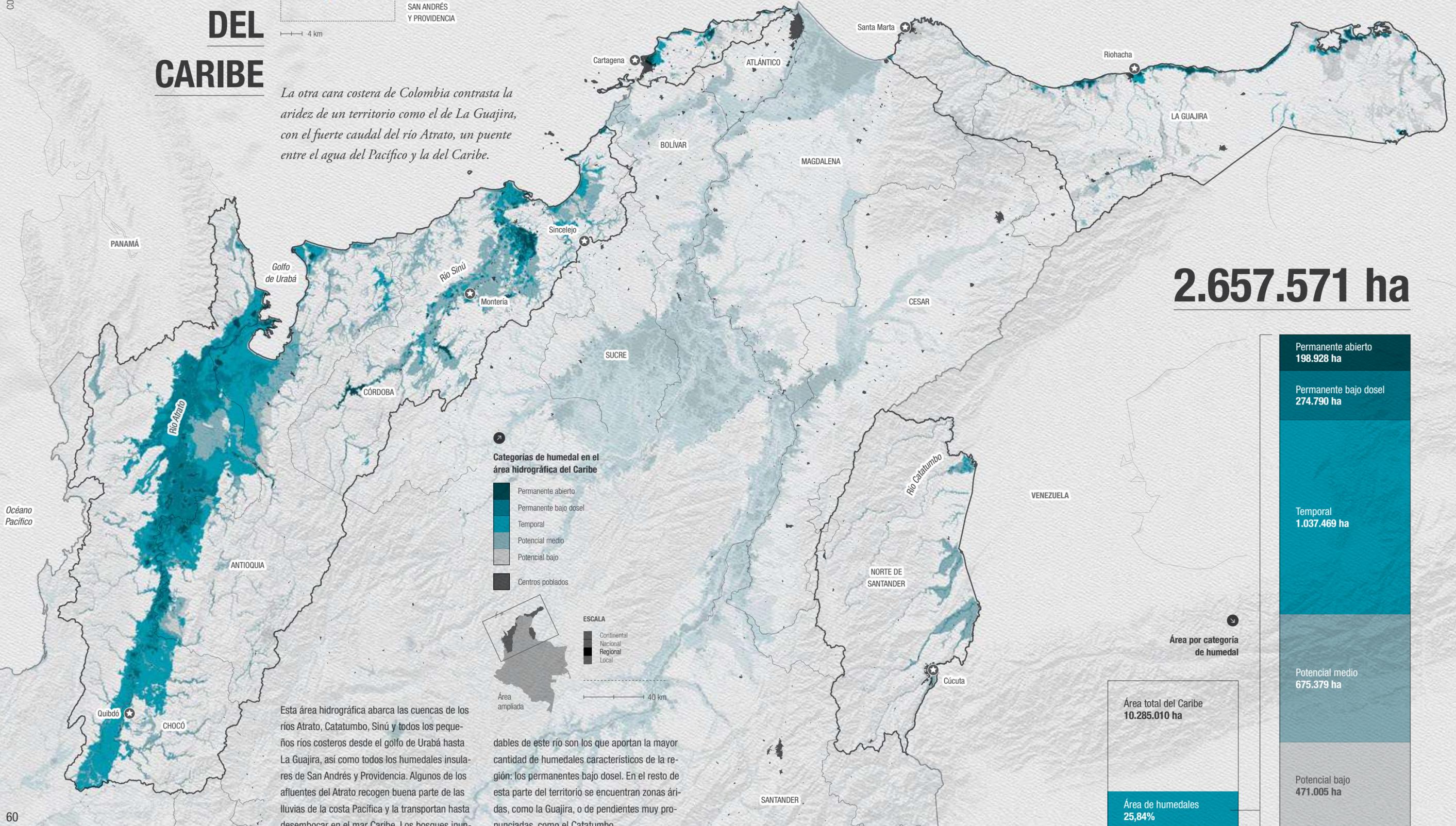
4 km

SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA

El área hidrográfica del Caribe alberga el 9% del total de humedales continentales a nivel nacional.



La otra cara costera de Colombia contrasta la aridez de un territorio como el de La Guajira, con el fuerte caudal del río Atrato, un puente entre el agua del Pacífico y la del Caribe.



2.657.571 ha

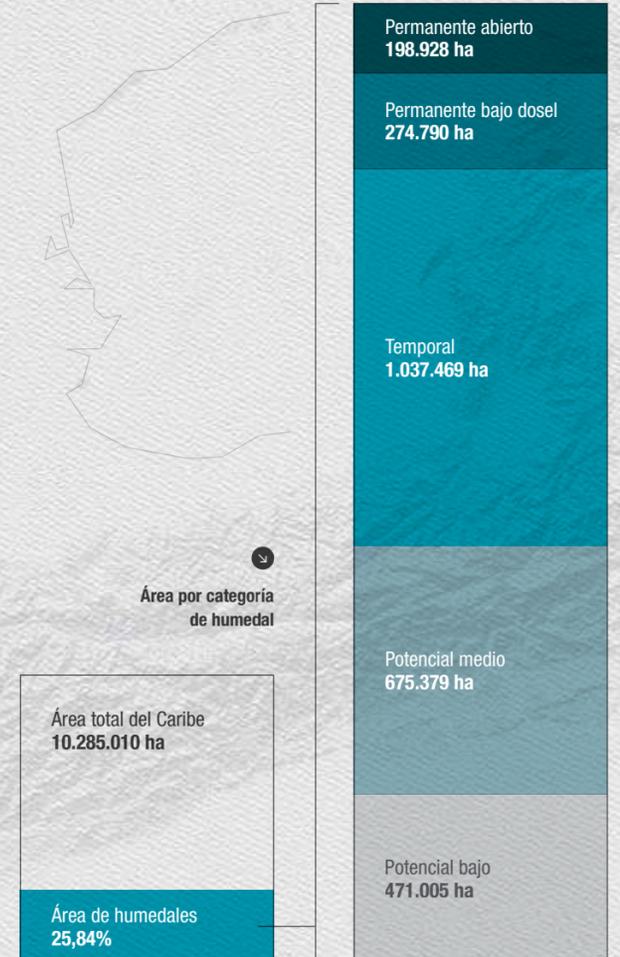
Categorías de humedal en el área hidrográfica del Caribe

- Permanente abierto
- Permanente bajo dosel
- Temporal
- Potencial medio
- Potencial bajo
- Centros poblados



Esta área hidrográfica abarca las cuencas de los ríos Atrato, Catatumbo, Sinú y todos los pequeños ríos costeros desde el golfo de Urabá hasta La Guajira, así como todos los humedales insulares de San Andrés y Providencia. Algunos de los afluentes del Atrato recogen buena parte de las lluvias de la costa Pacífica y la transportan hasta desembocar en el mar Caribe. Los bosques inun-

dables de este río son los que aportan la mayor cantidad de humedales característicos de la región: los permanentes bajo dosel. En el resto de esta parte del territorio se encuentran zonas áridas, como la Guajira, o de pendientes muy pronunciadas, como el Catatumbo.



LOS HUMEDALES DEL MAGDALENA- CAUCA

En el área hidrográfica Magdalena-Cauca la mayoría de los humedales son permanentes abiertos. Esta se caracteriza por la variedad de relieves, que da lugar a varias categorías de humedal: desde los de alta montaña (como las turberas) hasta sistemas cenagosos como los complejos de Zapatos y La Mojana y sistemas estuarinos como la Ciénaga Grande de Santa Marta.

El río Magdalena no solo se caracteriza por ser el corazón de la actividad económica del país: su paisaje es una amplia muestra de la variedad de humedales que puede albergar nuestro territorio.

Asimismo, es importante destacar que la región contiene muchos humedales que, si bien no se registran en el mapa porque no cubrían la unidad mínima de mapeo (25 ha), si aparecen en el inventario.

Esta área, que alberga los embalses más grandes del país, representa el 18% del total de área nacional de humedales continentales.

Categorías de humedal en el área hidrográfica Magdalena-Cauca

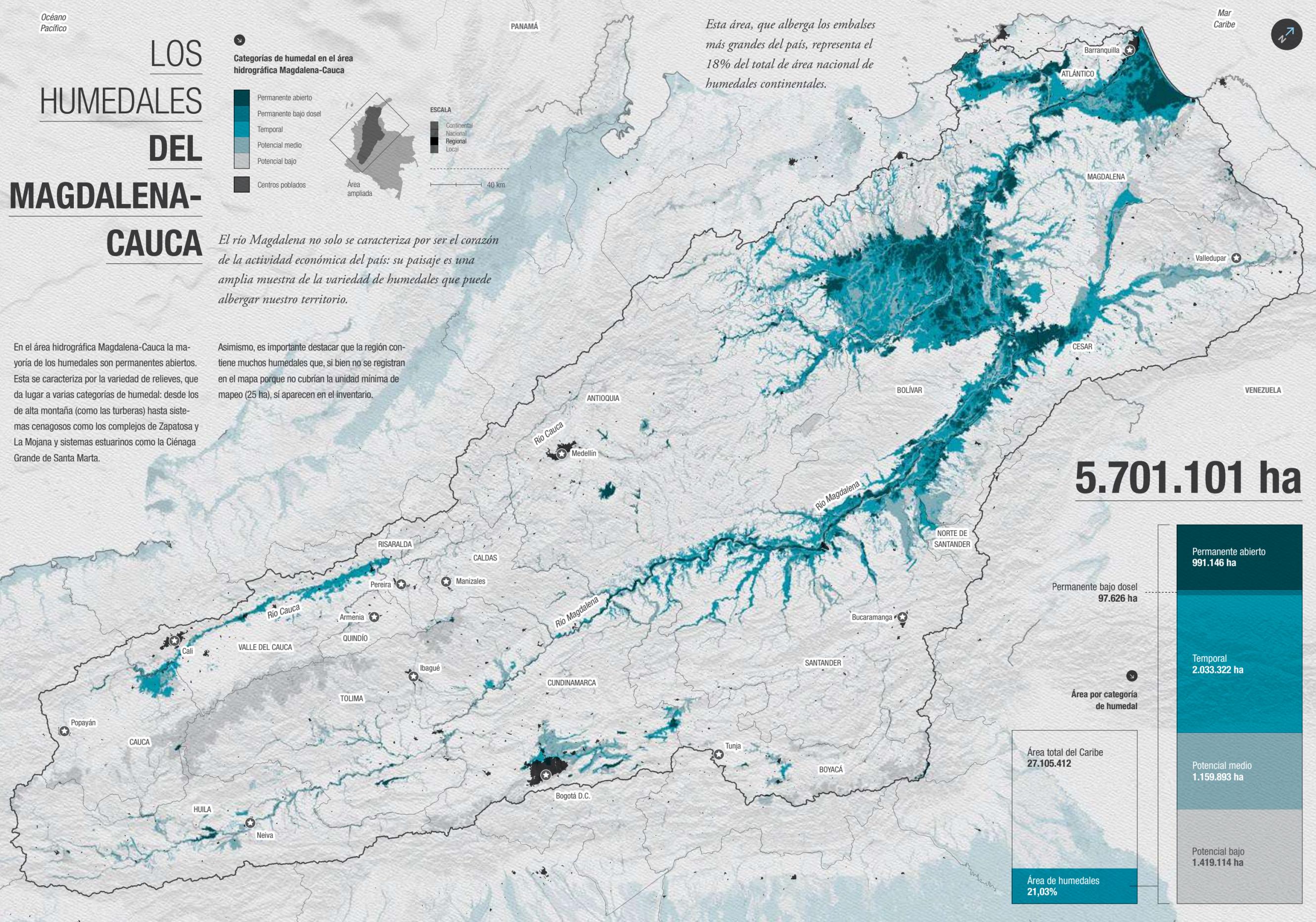
- Permanente abierto
- Permanente bajo dosel
- Temporal
- Potencial medio
- Potencial bajo
- Centros poblados



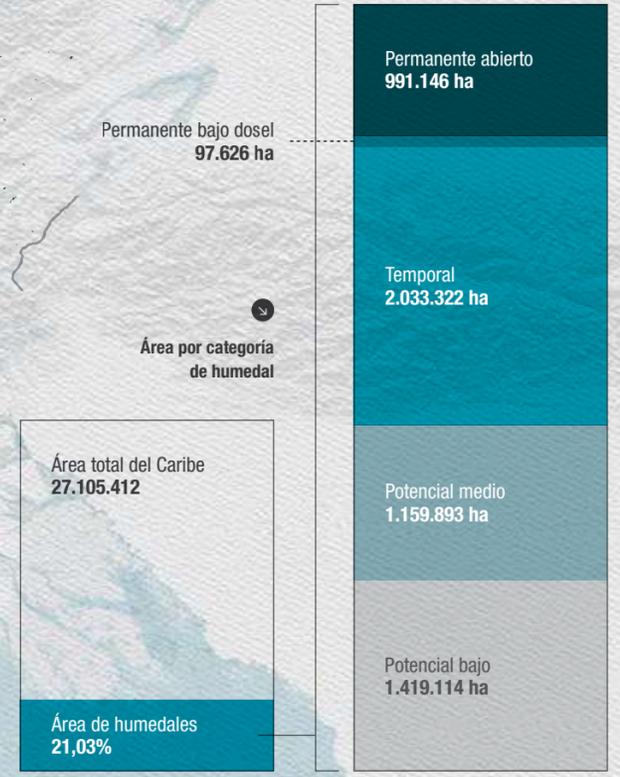
ESCALA

- Continental
- Nacional
- Regional
- Local

40 km



5.701.101 ha



LOS HUMEDALES DEL ORINOCO

Los llanos de la Orinoquia ocultan, bajo sus pastos y morichales, un manto de agua que, tras recorrer las montañas y alimentado por las lluvias, se despliega incluso a kilómetros de distancia. Estas vastas planicies configuran una de las extensiones de humedales más significativas de Colombia.

La mayoría de los humedales que se encuentran alrededor del área hidrográfica del Orinoco son temporales. La inundación de las sabanas de Arauca y de Casanare, en particular, puede durar entre 3 y 5 meses. Asimismo, en las márgenes de los ríos Inírida, Guaviare y el caño Matavén hay una importante concentración de humedales permanentes bajo dosel.

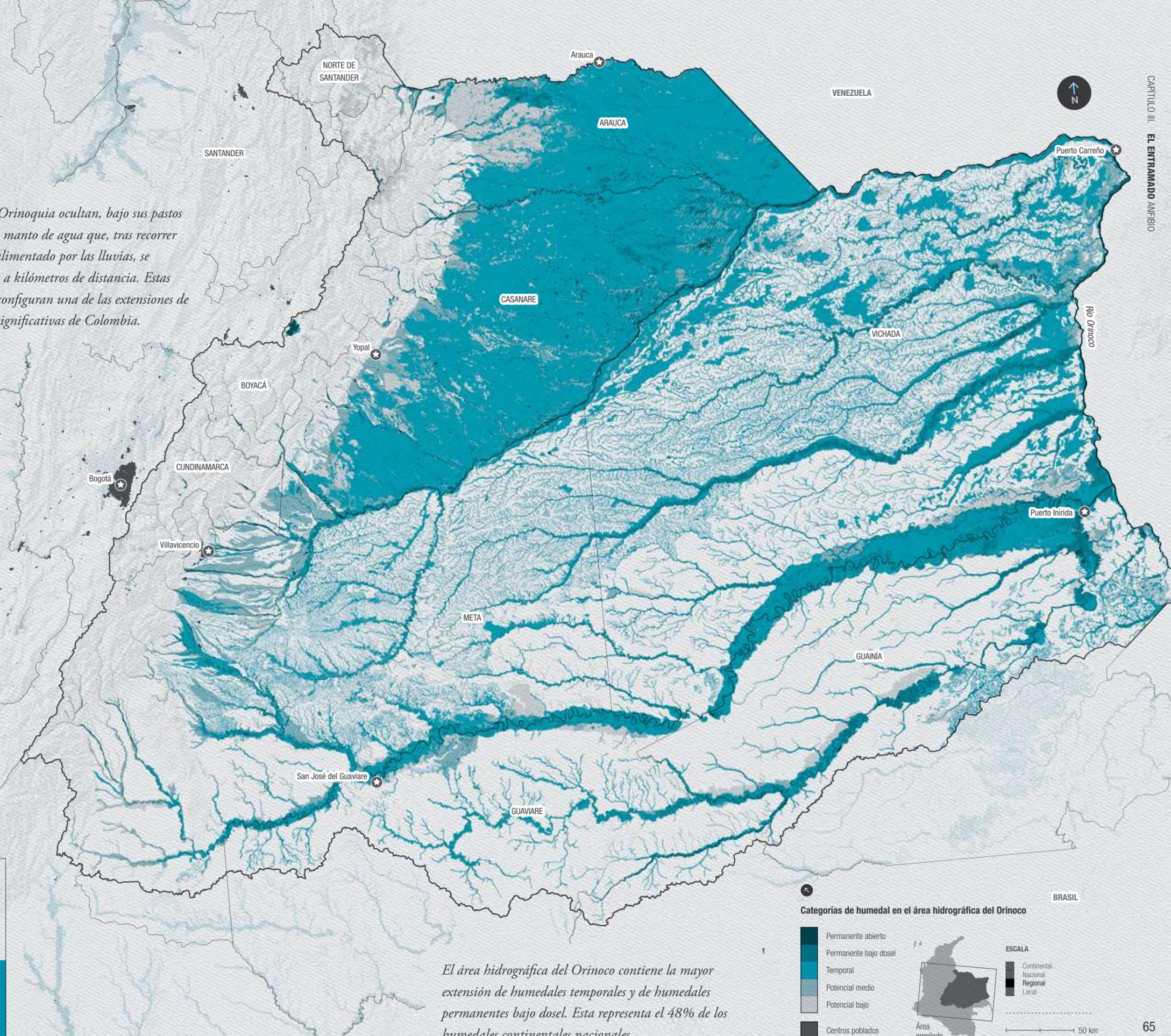
14.725.346 ha



Área por categoría de humedal

Área total del Orinoco
34.720.825 ha

Área de humedales
42,41%



El área hidrográfica del Orinoco contiene la mayor extensión de humedales temporales y de humedales permanentes bajo dosel. Esta representa el 48% de los humedales continentales nacionales.

Categorías de humedal en el área hidrográfica del Orinoco



ESCALA
Continental
Nacional
Regional
Local



50 km

LOS HUMEDALES DEL PACÍFICO

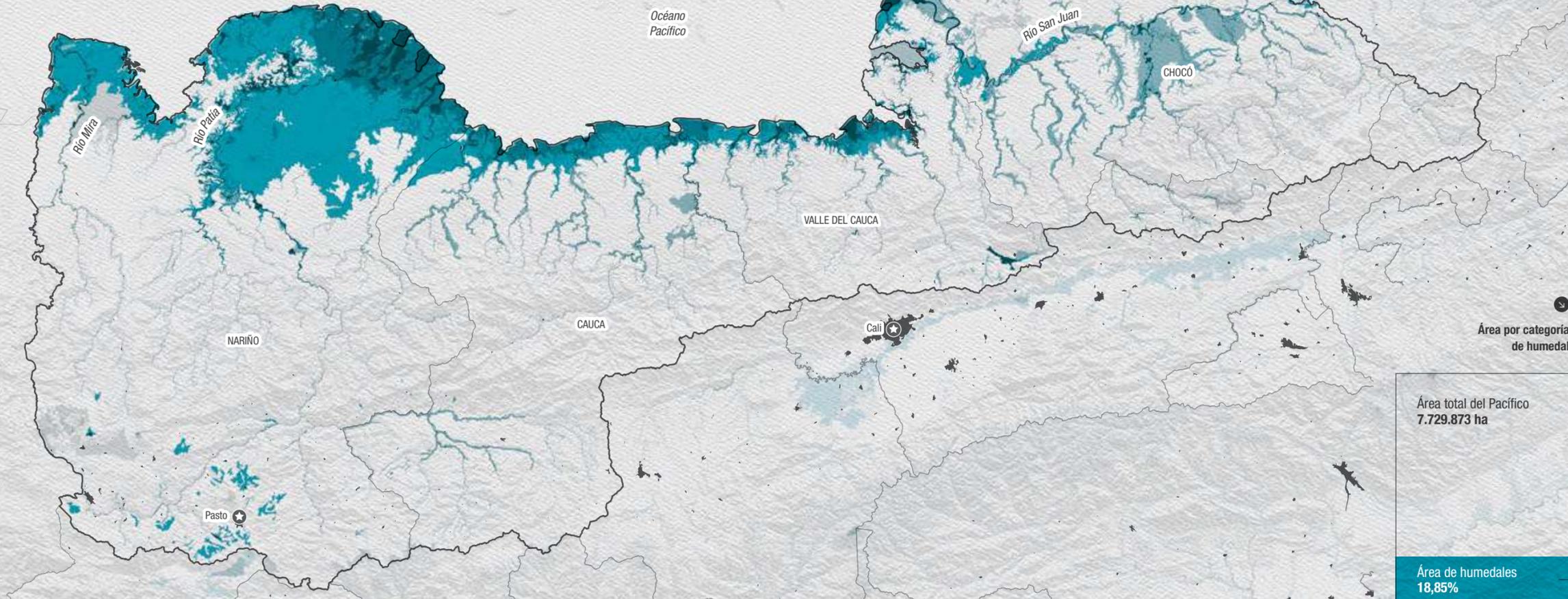
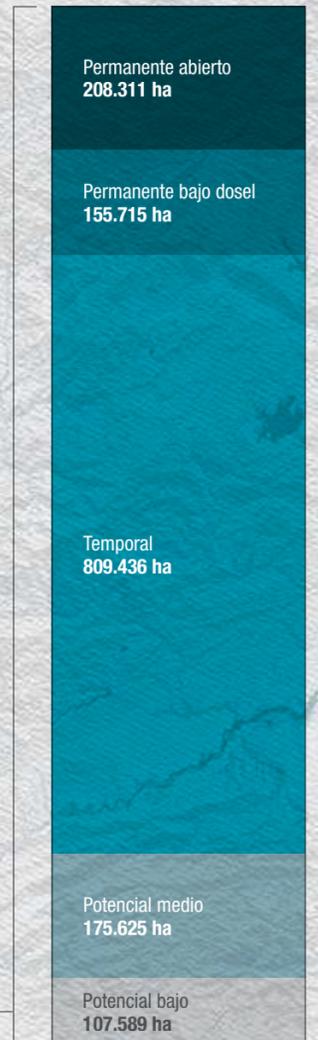
Al amparo de la cordillera de los Andes y del océano Pacífico se extiende una de las regiones más lluviosas del planeta. Las condiciones climáticas y geográficas de esta franja del occidente colombiano promueven la formación de humedales con características particulares.

El área hidrográfica del Pacífico contiene los ríos Patía, Mira, San Juan y Baudó. Los principales humedales que se encuentran aquí son los permanentes bajo dosel (como los manglares) y los temporales. Sus principales concentraciones de humedales se dan en la franja costera y en las márgenes de los ríos San Juan y Baudó.



El Pacífico tiene las menores extensiones de todas las categorías de humedal: solo un 5% del total de humedales continentales del país. Sin embargo, cuenta con el área de manglar más extensa del Pacífico Suramericano.

1.456.676 ha





METODOLOGÍA. UN ENTRAMADO DE HISTORIAS

Un mapa es, de alguna manera, un relato, una narración que recoge procesos naturales y dinámicos que datan de muchos años. En especial, el mapa de humedales de Colombia cuenta la historia de un país, cuyas formas terrestres, aguas, suelos y vegetación constituyen diferentes capítulos de una misma narrativa anfibia.

↑ Criterios y proceso de identificación espacial

Tras revisar los procesos de identificación de humedales adelantados en otros países y consultar la bibliografía disponible, se definieron criterios para la identificación de humedales. Estos fueron analizados con expertos de varias disciplinas, cuyos aportes enriquecieron la propuesta inicial y

permitieron construir una definición de humedal acorde con el objetivo del proyecto: “Ecosistemas que, debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas, permiten la acumulación de agua (temporal o permanentemente) y que dan lugar a un tipo característico de suelo y/o a organismos adaptados a estas condiciones”.

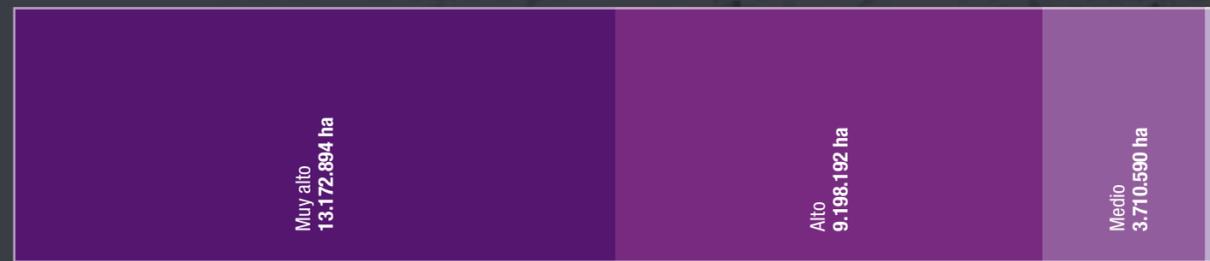
Se establecieron criterios de identificación, consolidados en variables espaciales: *geomorfología*, *hidrología* (red de drenaje y frecuencias

de inundación), *suelos* y *cobertura vegetal*. Con esto en mente, se analizaron y procesaron mapas existentes sobre cada criterio, en función de su nivel de asociación con humedales. De este modo, el mapa de humedales de Colombia es el resultado de comparar, cotejar y articular cinco mapas distintos: de ahí la noción del mapa como relato; en este caso, como la conjugación de cinco relatos que se entrelazan, cada uno con sus características especiales y su tono particular.

GEOMORFOLOGÍA. EL TESTIMONIO DE LA TIERRA

Nuestro entorno natural es el testimonio del paso del agua y del tiempo: sus relieves son las palabras de la Tierra, un lenguaje ancestral que, con lujo de detalles, narra la historia de los humedales y da fe de la esencia anfibia de Colombia.

Geoformas por nivel de asociación con humedal



Gran sistema	Sistema	Ambiente	Tipo de relieve
Costero	Litoral	Litoral fluviomarino	
		Litoral marino	
Interior	Montaña alta	Glaciar (actual y heredado)	
		Altiplanos y lagos en sedimentación	
	Montaña media y baja	Montaña estructural	
		Depresión tectónica	
Planicie	Llanura		
Artificial			

Tipos de relieve asociadas con humedal



Un buen punto de partida para detectar humedales consiste en reconocer las características del relieve que permiten la acumulación permanente o temporal de agua, tales como la pendiente o la curvatura del terreno. Esta información puede entenderse en profundidad a partir de los conceptos y métodos de la geomorfología, la ciencia que identifica y clasifica las formas de la Tierra, su génesis y su dinámica.



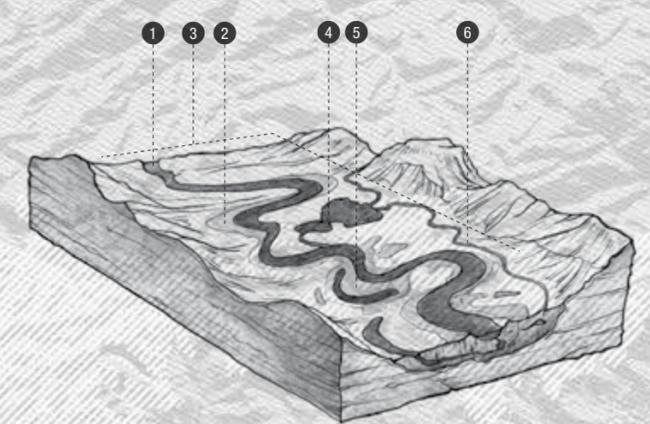
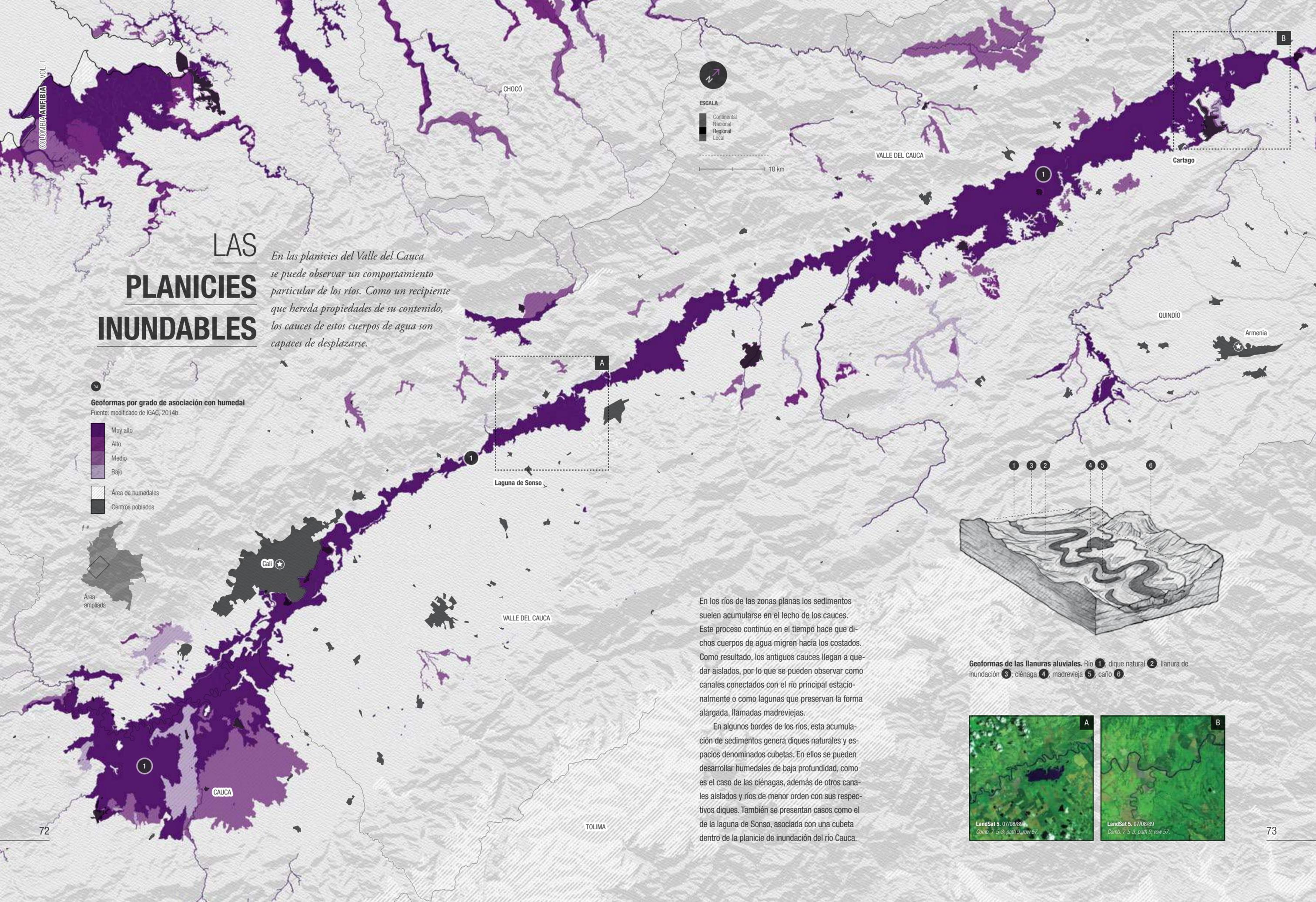
De ahí que se haya considerado como un criterio fundamental para la identificación de humedales. Con dicho propósito, se hizo un análisis desde el punto de vista temático y cartográfico de dos mapas: uno elaborado por el IDEAM (2010) y otro por el IGAC (2014). Gracias a estos instrumentos fue posible analizar ambientes tan disímiles como el glaciar y el costero, en los cuales se han desarrollado humedales sumamente diversos: desde las lagunas de origen glaciar, las ciénagas de los grandes ríos y las madrevejas hasta las lagunas costeras o aquellos asociados con las planicies del Orinoco.

Las principales geomformas asociadas con humedales se pueden estudiar en el marco de algunos de los ambientes geomorfológicos más representativos del país.

LAS PLANICIES INUNDABLES

En las planicies del Valle del Cauca se puede observar un comportamiento particular de los ríos. Como un recipiente que hereda propiedades de su contenido, los cauces de estos cuerpos de agua son capaces de desplazarse.

Geformas por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IGAC, 2014b.



Geformas de las llanuras aluviales. Río 1; dique natural 2; llanura de inundación 3; ciénaga 4; madreveja 5; caño 6.

En los ríos de las zonas planas los sedimentos suelen acumularse en el lecho de los cauces. Este proceso continuo en el tiempo hace que dichos cuerpos de agua migren hacia los costados. Como resultado, los antiguos cauces llegan a quedar aislados, por lo que se pueden observar como canales conectados con el río principal estacionalmente o como lagunas que preservan la forma alargada, llamadas madrevejas.

En algunos bordes de los ríos, esta acumulación de sedimentos genera diques naturales y espacios denominados cubetas. En ellos se pueden desarrollar humedales de baja profundidad, como es el caso de las ciénagas, además de otros canales aislados y ríos de menor orden con sus respectivos diques. También se presentan casos como el de la laguna de Sonso, asociada con una cubeta dentro de la planicie de inundación del río Cauca.



LAS GEOFORMAS DE LA SIERRA Y LA CIÉNAGA

La Sierra Nevada de Santa Marta es una muestra más de las fuerzas vitales de la naturaleza. El levantamiento de la tierra dejó una gran variedad de relieves y formas geográficas aptas para la acumulación y la acción escultora del agua.

LAGUNAS COSTERAS 1. Este ambiente geomorfológico se puede dividir en dos:

- **Lagunas costeras con influencia de algún río (ambiente fluviomarino)**, donde las geoformas asociadas con humedal corresponden a depresiones, canales y planos de inundación.
- **Lagunas costeras con influencia marina (ambiente marino-costero)**, donde las geoformas características son, exclusivamente, depresiones y planos de inundación.

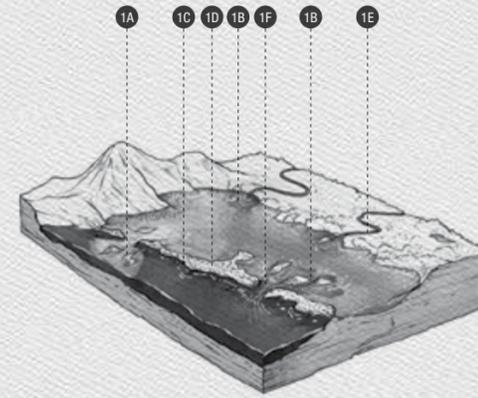
En el esquema se observa una laguna costera separada del mar por barras de arena. Los ríos y arroyos continentales que desembocan allí aportan agua y sedimentos; el mar, por su parte, aporta agua en marea alta y la drena en marea baja. El permanente aporte de

aguas salobres y dulces genera condiciones favorables para el establecimiento de manglares.

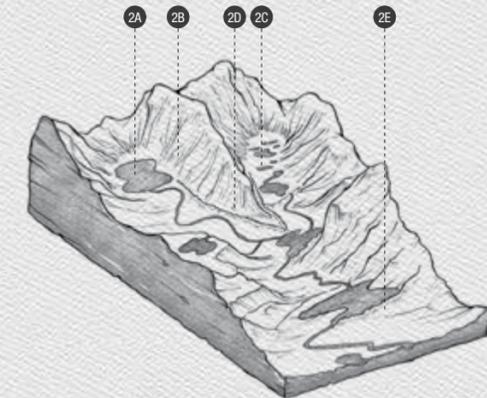
ALTA MONTAÑA 2. En la Tierra se presentan cada cierto tiempo periodos fríos y secos –llamados glaciares– y otros cálidos y húmedos –llamados interglaciares–. En el último período glacial, que finalizó hace cerca de 15.000 años, los glaciares de montaña descendieron hasta aproximadamente

3000 m s.n.m. El avance del hielo talló la superficie terrestre y dejó formas propicias para la acumulación del agua, tales como circos y morrenas.

S
Geoformas por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IGAC, 2014b.



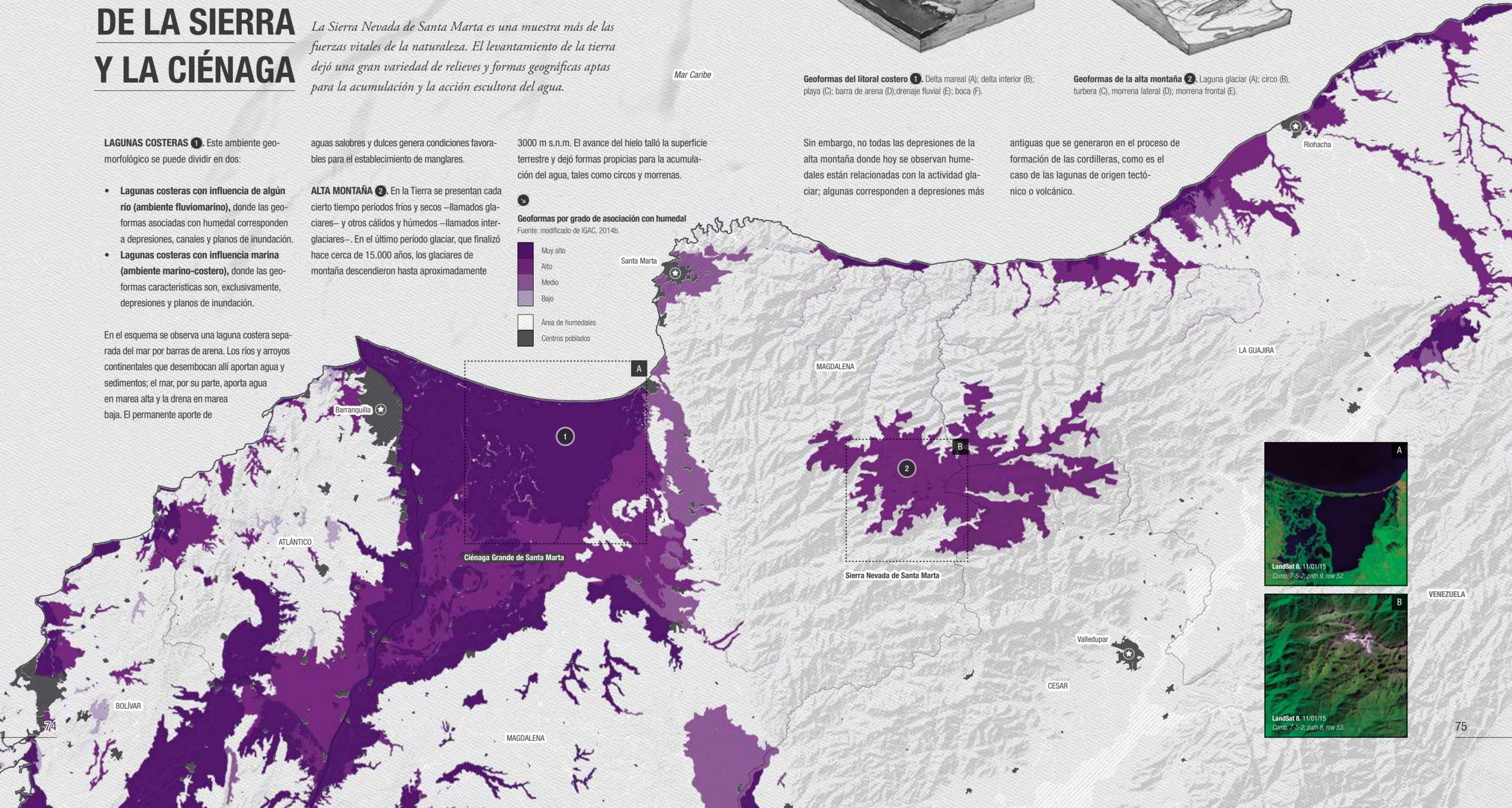
Geoformas del litoral costero 1. Delta mareal (A); delta interior (B); playa (C); barra de arena (D); drenaje fluvial (E); boca (F).



Geoformas de la alta montaña 2. Laguna glaciar (A); circo (B); turbera (C); morrena lateral (D); morrena frontal (E).

Sin embargo, no todas las depresiones de la alta montaña donde hoy se observan humedales están relacionadas con la actividad glacial; algunas corresponden a depresiones más

antiguas que se generaron en el proceso de formación de las cordilleras, como es el caso de las lagunas de origen tectónico o volcánico.



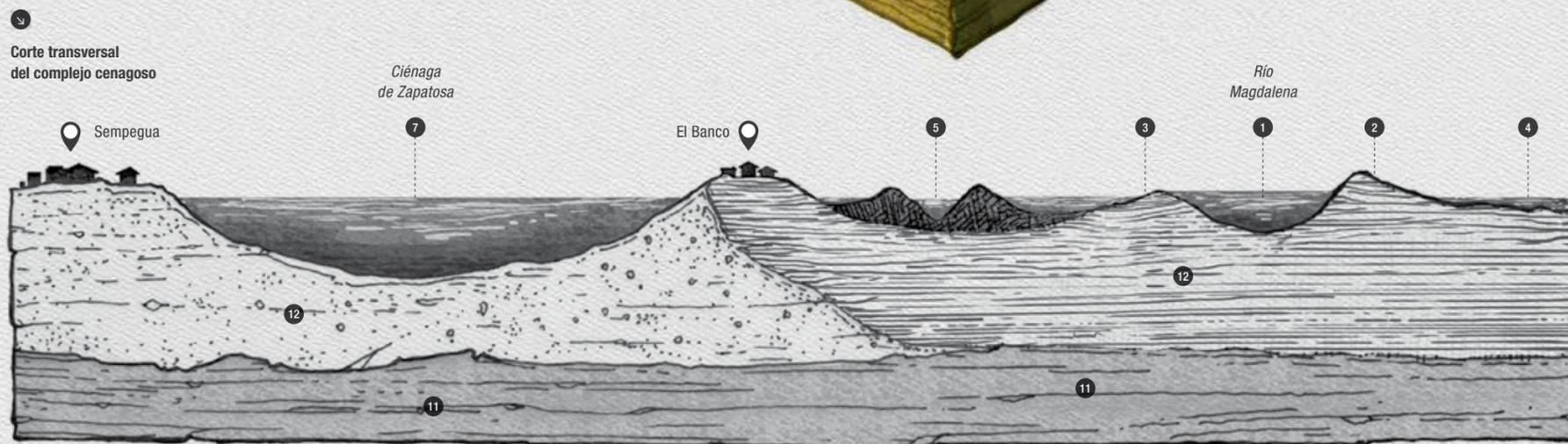
LAS GEOFORMAS DE UN COMPLEJO CENAGOSO



Una mirada más profunda a Zapatos revela tipos más detallados de geoformas. Esta zona en particular muestra una gran riqueza de configuraciones de acumulación de agua.

Se presentan dos grandes procesos: aquellos de marcada tendencia hacia la destrucción (erosión, remoción en masa, etc.) y los ligados al transporte y construcción de formas (depósito de materiales, sedimentación de materiales, entre otros).

Este contraste se puede entender viendo en perspectiva las principales geoformas de la ciénaga de Zapatos: ambientes donde dominan condiciones erosivas tanto en el occidente como en el oriente (relieves de la Serranía del Perijá y el sistema de fallas); y hacia el sur, el río Magdalena con procesos de tipo fluvial especialmente dinámicos, que confluyen con los de la ciénaga.



GEOFORMAS

- 1 Cauces de ríos
- 2 Vegas de divagación
- 3 Diques aluviales
- 4 Cubetas de inundación
- 5 Deltas fluviales interiores
- 6 Valles inundables
- 7 Ciénagas fluviales
- 8 Superficies de aplanamiento
- 9 Laderas coluvio-erosionales
- 10 Lomeríos

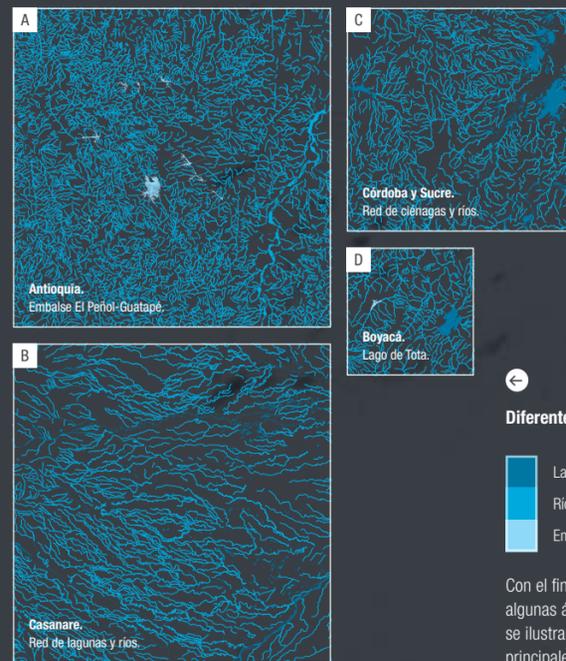
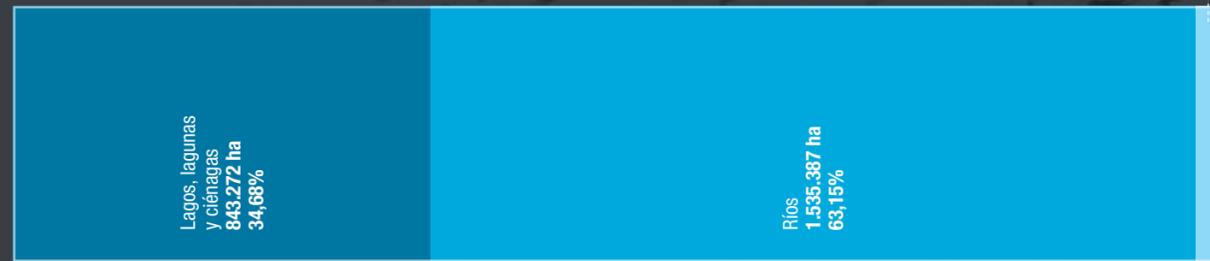
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS - LITOLÓGICAS

- 11 Rocas sedimentarias del Terciario superior
- 12 Depósitos fluviales y fluvio-lacustres del Cuaternario

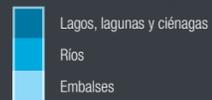
HISTORIAS CONTADAS POR EL AGUA. LA RED DE DRENAJE

La historia que el agua nos narra es sinuosa y laberíntica: esto obedece a que es fruto, no de una simple narrativa, sino de la confluencia de un sinfín de relatos, que, interconectados, se mimetizan en un poderoso lenguaje anfibio.

Área por categoría de la red de drenaje



Diferentes cuerpos de agua



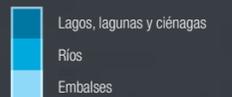
Con el fin de ilustrar la riqueza hídrica de algunas áreas del país, en las ventanas se ilustran los cuerpos de agua y drenajes principales y secundarios.

El primer gran componente del criterio hidrológico es la red de drenaje. Este mapa identifica los cuerpos definidos de agua, es decir, zonas en las que siempre hay agua. Involucra, por ejemplo, ríos mayores de 50 m de ancho, lagunas, embalses y ciénagas, entre otros. Para esta herramienta se contaba con estudios previos del IGAC y del IDEAM, que se consolidaron con el fin de generar una nueva capa cartográfica y se complementaron mediante la interpretación y digitalización sobre imágenes satelitales. Como resultado, se obtuvo un mapa de la red de drenaje a nivel nacional con una integridad acorde a la escala.



2.431.406 ha
de red de drenaje

Red de drenaje
Fuente: modificado de IDEAM, 2010a e IGAC, 2014a.



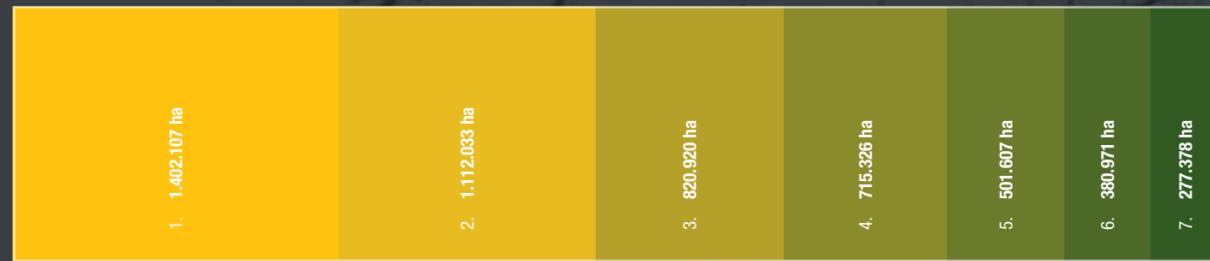
ESCALA
Continental
Nacional
Regional
Local



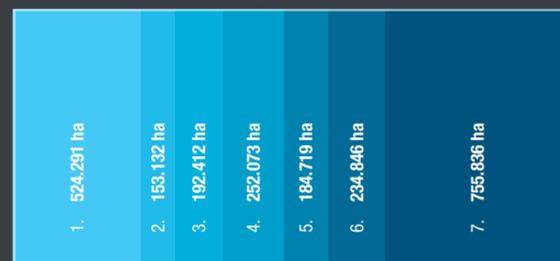
HISTORIAS CONTADAS POR EL AGUA. FRECUENCIAS DE INUNDACIÓN

Colombia es un país vivo, recorrido por agua. Los humedales, como cualquier corazón, laten, se expanden y se contraen. Respetar estos pulsos preserva nuestra diversidad.

Área bajo dosel por número de detecciones



5.210.341 ha
de inundación bajo dosel



2.297.310 ha
de inundación abierta

Área por frecuencia de inundación abierta

El mapa de frecuencias de inundación se construyó con base en siete detecciones de inundación obtenidas entre 2007 y 2011 a partir de imágenes del radar Alos Palsar I (con un tamaño de pixel de 50 m). Vale decir que este período in-

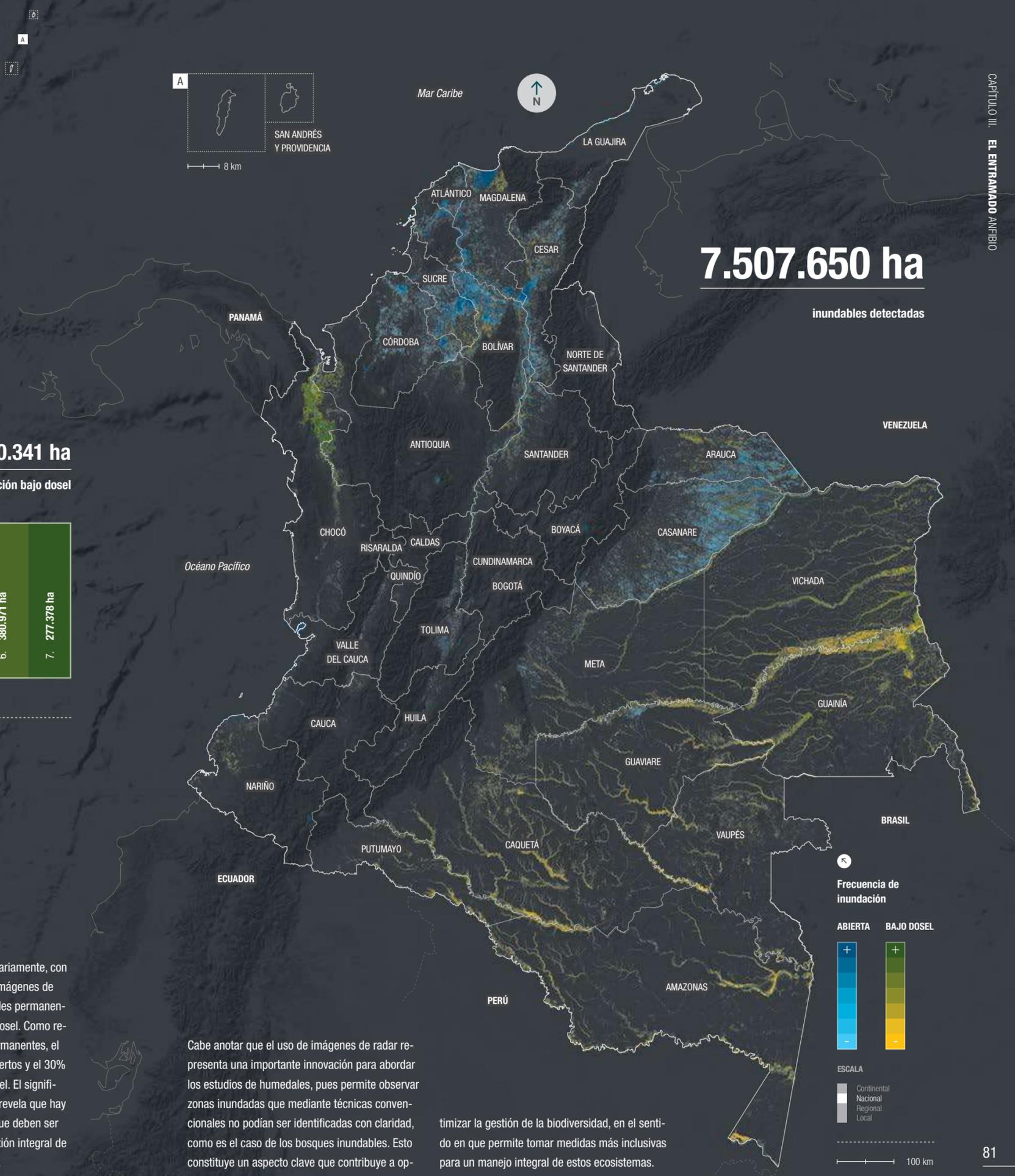
cluye dos momentos representativos de la variabilidad climática del país: un año en el que tuvo lugar el fenómeno de El Niño y otro en el que se presentó el de La Niña.

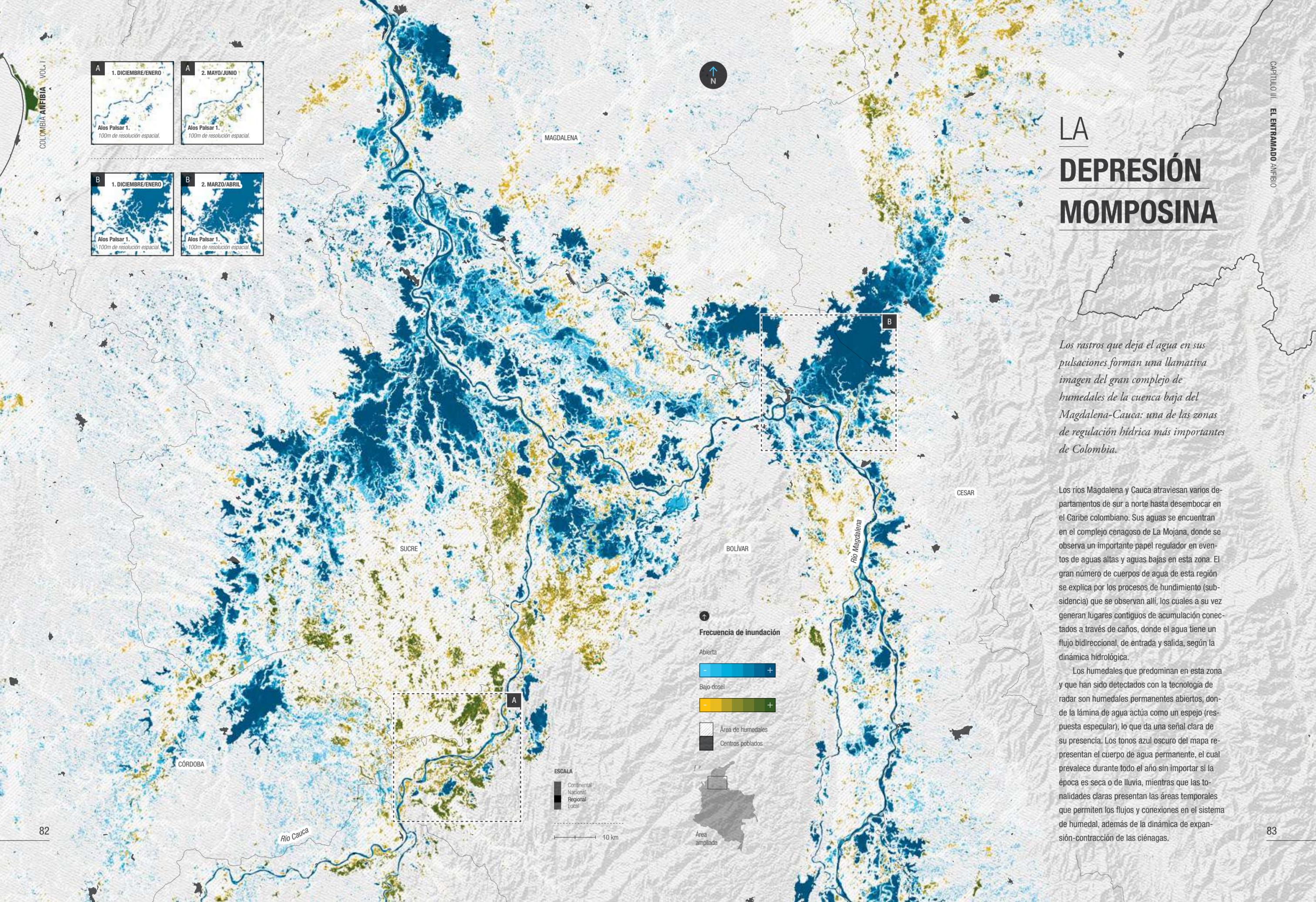
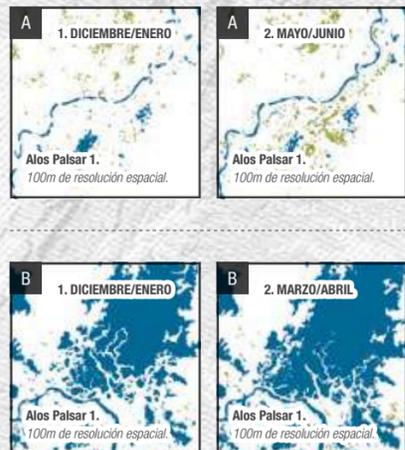
Este mapa permitió determinar si los humedales eran permanentes o temporales analizando el número de veces que el radar había detectado inundaciones en cada área del mapa durante

el período de estudio. Complementariamente, con base en las características de las imágenes de radar se discriminaron los humedales permanentes en dos clases: abiertos y bajo dosel. Como resultado, del total de humedales permanentes, el 69% corresponde a humedales abiertos y el 30% corresponde a humedales bajo dosel. El significativo porcentaje de estos últimos revela que hay una gran cantidad de humedales que deben ser tenidos en cuenta dentro de la gestión integral de estos ecosistemas a nivel nacional.

Cabe anotar que el uso de imágenes de radar representa una importante innovación para abordar los estudios de humedales, pues permite observar zonas inundadas que mediante técnicas convencionales no podían ser identificadas con claridad, como es el caso de los bosques inundables. Esto constituye un aspecto clave que contribuye a op-

timizar la gestión de la biodiversidad, en el sentido en que permite tomar medidas más inclusivas para un manejo integral de estos ecosistemas.





LA DEPRESIÓN MOMPOSINA

Los rastros que deja el agua en sus pulsaciones forman una llamativa imagen del gran complejo de humedales de la cuenca baja del Magdalena-Cauca: una de las zonas de regulación hídrica más importantes de Colombia.

Los ríos Magdalena y Cauca atraviesan varios departamentos de sur a norte hasta desembocar en el Caribe colombiano. Sus aguas se encuentran en el complejo cenagoso de La Mojana, donde se observa un importante papel regulador en eventos de aguas altas y aguas bajas en esta zona. El gran número de cuerpos de agua de esta región se explica por los procesos de hundimiento (subsistencia) que se observan allí, los cuales a su vez generan lugares contiguos de acumulación conectados a través de caños, donde el agua tiene un flujo bidireccional, de entrada y salida, según la dinámica hidrológica.

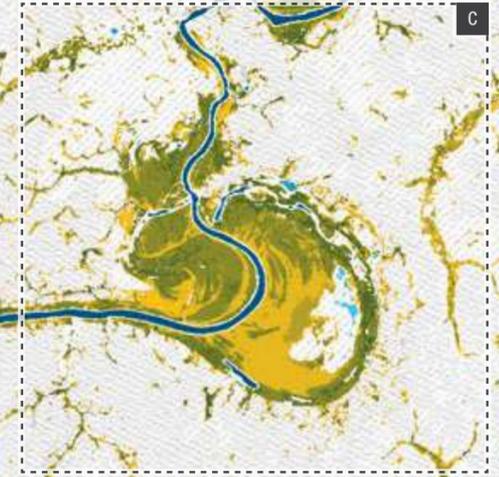
Los humedales que predominan en esta zona y que han sido detectados con la tecnología de radar son humedales permanentes abiertos, donde la lámina de agua actúa como un espejo (respuesta especular), lo que da una señal clara de su presencia. Los tonos azul oscuro del mapa representan el cuerpo de agua permanente, el cual prevalece durante todo el año sin importar si la época es seca o de lluvia, mientras que las tonalidades claras presentan las áreas temporales que permiten los flujos y conexiones en el sistema de humedal, además de la dinámica de expansión-contracción de las ciénagas.

LOS RÍOS GUAVIARE E INÍRIDA



ESCALA
Continental
Regional
Local

10 km



En la transición entre la Orinoquia y el Amazonas, las pulsaciones del agua hacen brillar una importante reserva de agua: la estrella de Inírida, la confluencia de los ríos Guaviare, Atabapo e Inírida.

Los humedales permanentes bajo dosel son característicos de esta zona. En ella se observa un cambio gradual que va desde la altillanura del departamento del Vichada en el norte hasta los extensos bosques amazónicos del Guainía en el sur. Aquí las copas de los árboles son tan frondosas y alcanzan tanta altura que cubren por completo la lámina de agua de los humedales, lo que impide

discriminar la dinámica de inundación con recursos tradicionales como las imágenes ópticas. En este caso, las especificaciones de la onda enviada por el dispositivo de radar le permiten traspasar el dosel, llegar a la superficie de agua, rebotar y chocar de nuevo con la vegetación al retornar, para identificar los bosques inundables. El Gobierno Nacional declaró esta zona como área Ramsar en el año 2014, dada la importancia de sus valores biológicos y socioecológicos asociados.

La gran cantidad de bosques permanentemente inundados en los períodos de la toma 2007-2010 se representan con colores verdes, y los temporales con ocre. Asimismo, se pueden ver los ríos Guaviare, Atabapo e Inírida, los cuales vierten sus aguas al Orinoco, que desemboca en el océano Atlántico.

Frecuencia de inundación



LOS RÍOS CAQUETÁ Y PUTUMAYO

Desde los relieves de montaña hasta las planicies, el macizo colombiano ofrece llamativos contrastes en sus paisajes. El agua que proviene de la cordillera Oriental riega las llanuras con dos importantes brazos: los ríos Putumayo y Caquetá.

En esta ventana se observan los humedales asociados con los planos de inundación de los ríos Putumayo y Caquetá, al suroriente del país. Estos ríos y sus afluentes nacen en el Macizo colombiano, pasan por el piedemonte y posteriormente vierten sus aguas al río Amazonas. En esta zona es común observar madrevejas: cuerpos de agua que hicieron parte de la trayectoria del río en algún momento pero que se desconectaron por la modificación del curso.

Las madrevejas presentan una lámina de agua abierta, por lo cual son detectadas fácilmente por el radar y se encuentran en la categoría de humedales permanentes abiertos. Sin embargo, con el tiempo empiezan a colmatarse, aumentando la vegetación y disminuyendo la lámina de agua para convertirse finalmente en pantanos.

El radar también permite identificar en esta zona bosques inundables en la margen de los ríos, además de humedales temporales.

Frecuencia de inundación

Abierta



Bajo dosel



Área de humedales

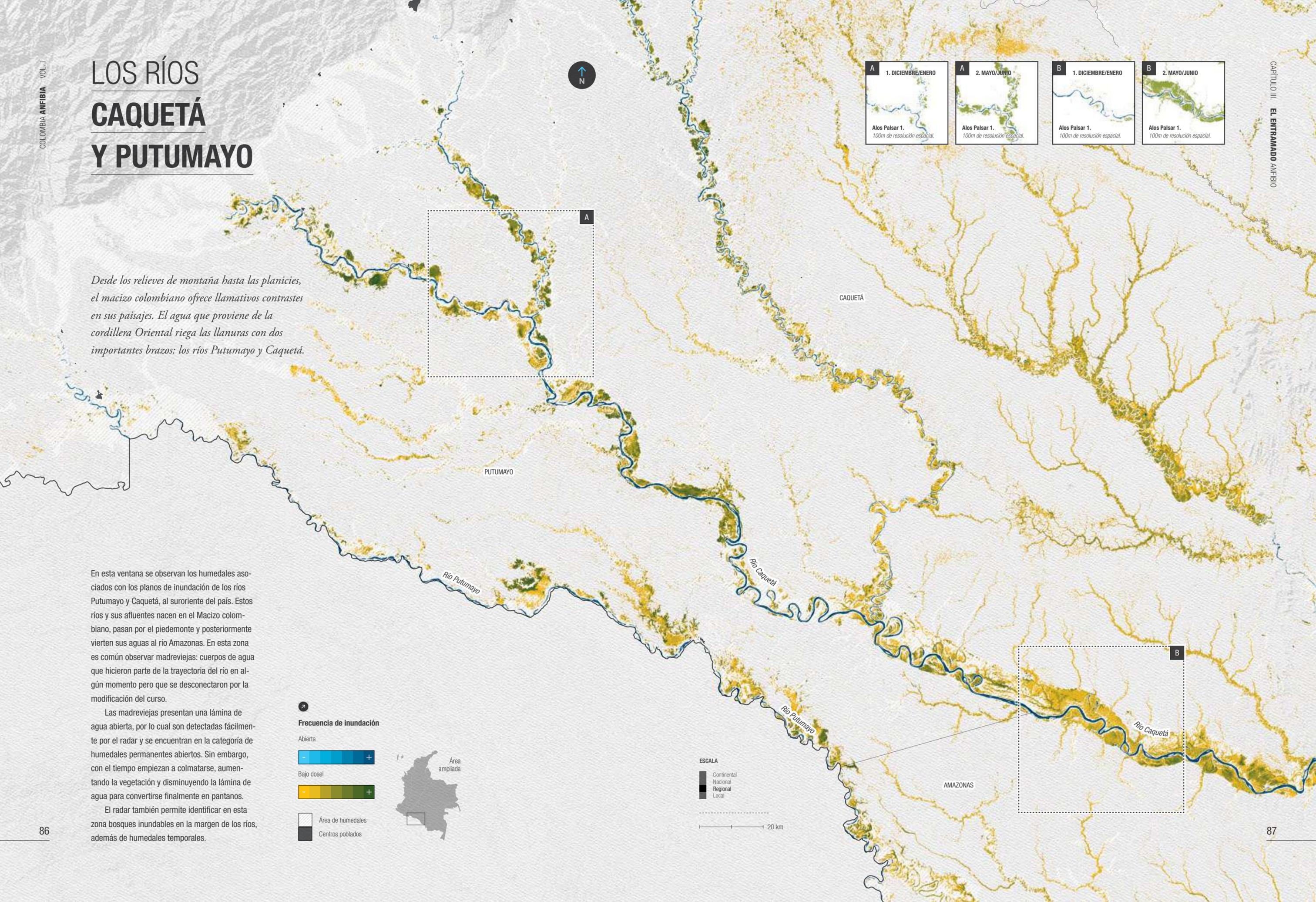
Centros poblados



ESCALA

Continental
Nacional
Regional
Local

20 km



SUELOS. LA BITÁCORA DEL AGUA

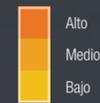
Los suelos son la memoria de la tierra: atentos narradores del agua, fieles testigos de sus movimientos. Su testimonio permite reconstruir nuestra historia anfibia y comprender, a grandes rasgos, el legado que a nuestro paso vamos dejando.

Área de suelo por grado de asociación con humedal



Los valores se refieren al porcentaje del total de suelo por régimen hídrico identificado a nivel nacional. El área que corresponde a cada régimen hídrico varía ampliamente. Por ejemplo, los suelos ácuicos y údicos corresponden a 39%, mientras que los ústicos y údicos, a 0,2%.

Régimen hídrico por grado de asociación con humedal



Una característica importante de los suelos asociados con humedales es que son una especie de memoria de los mismos. De hecho, aunque el ecosistema haya perdido su cobertura natural y se haya transformado, al estudiar el suelo se puede comprobar la presencia de un humedal. Por otro lado, a la luz de los suelos también se puede determinar la temporalidad de las inundaciones, es decir, qué suelos se inundan, por ejemplo, más de cuarenta días al año y generan condiciones propias de humedal.

Con base en criterios taxonómicos y variables como el régimen hídrico, el drenaje natural y la

presencia de manchas en el perfil de los suelos, se identificaron los cuatro tipos de suelos que se pueden asociar con humedales:

- **Ácuico.** Suelo con mucha agua y poco oxígeno. La movilización de hierro y manganeso deja moteados grisáceos, azulosos y verdosos en el perfil.
- **Údico.** Se da en regiones en las que la escasez de agua no dura más de 90 días al año.
- **Ústico.** En este caso la escasez de agua puede darse entre 90 y 180 días al año.
- **Aridico.** Las condiciones de humedad solo alcanzan un máximo de 45 días al año.

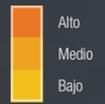
Al incluir una gran cantidad de datos y evaluaciones, el estudio de suelos implica una considerable complejidad. Sin embargo, el nivel de detalle de estos análisis le brinda un fuerte sustento técnico a la identificación de humedales.



22.634.262 ha

de suelos asociados a humedales

Suelos por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IGAC, 2014b.



ESCALA
Continental
Nacional
Regional
Local

100 km

LOS SUELOS DE LA GUAJIRA

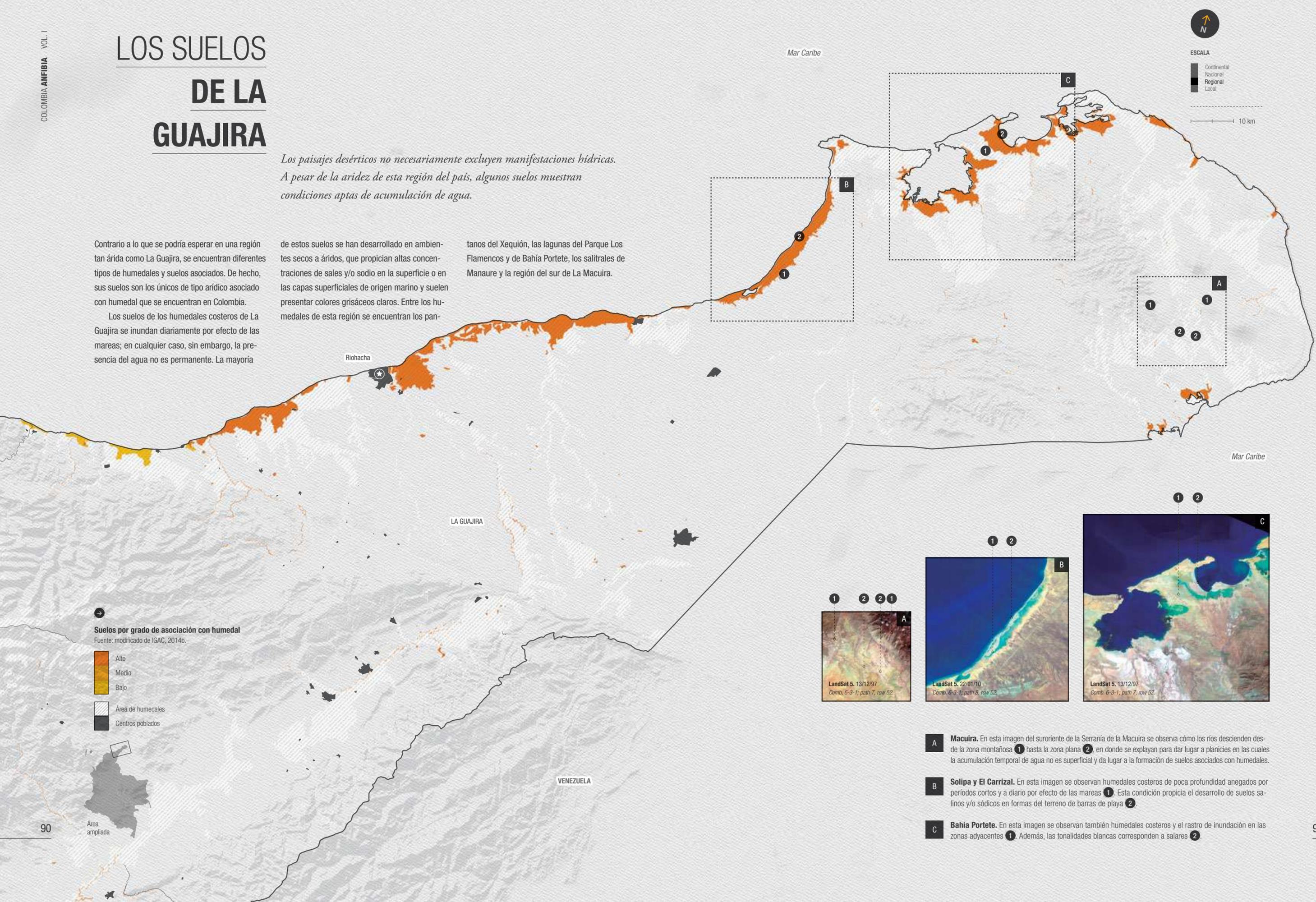
Los paisajes desérticos no necesariamente excluyen manifestaciones hídricas. A pesar de la aridez de esta región del país, algunos suelos muestran condiciones aptas de acumulación de agua.

Contrario a lo que se podría esperar en una región tan árida como La Guajira, se encuentran diferentes tipos de humedales y suelos asociados. De hecho, sus suelos son los únicos de tipo arídico asociado con humedal que se encuentran en Colombia.

Los suelos de los humedales costeros de La Guajira se inundan diariamente por efecto de las mareas; en cualquier caso, sin embargo, la presencia del agua no es permanente. La mayoría

de estos suelos se han desarrollado en ambientes secos a áridos, que propician altas concentraciones de sales y/o sodio en la superficie o en las capas superficiales de origen marino y suelen presentar colores grisáceos claros. Entre los humedales de esta región se encuentran los pan-

tanos del Xequión, las lagunas del Parque Los Flamencos y de Bahía Portete, los salitrales de Manaure y la región del sur de La Macuira.



Suelos por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IGAC, 2014b.

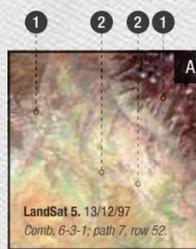
- Alto
- Medio
- Bajo
- Área de humedales
- Centros poblados



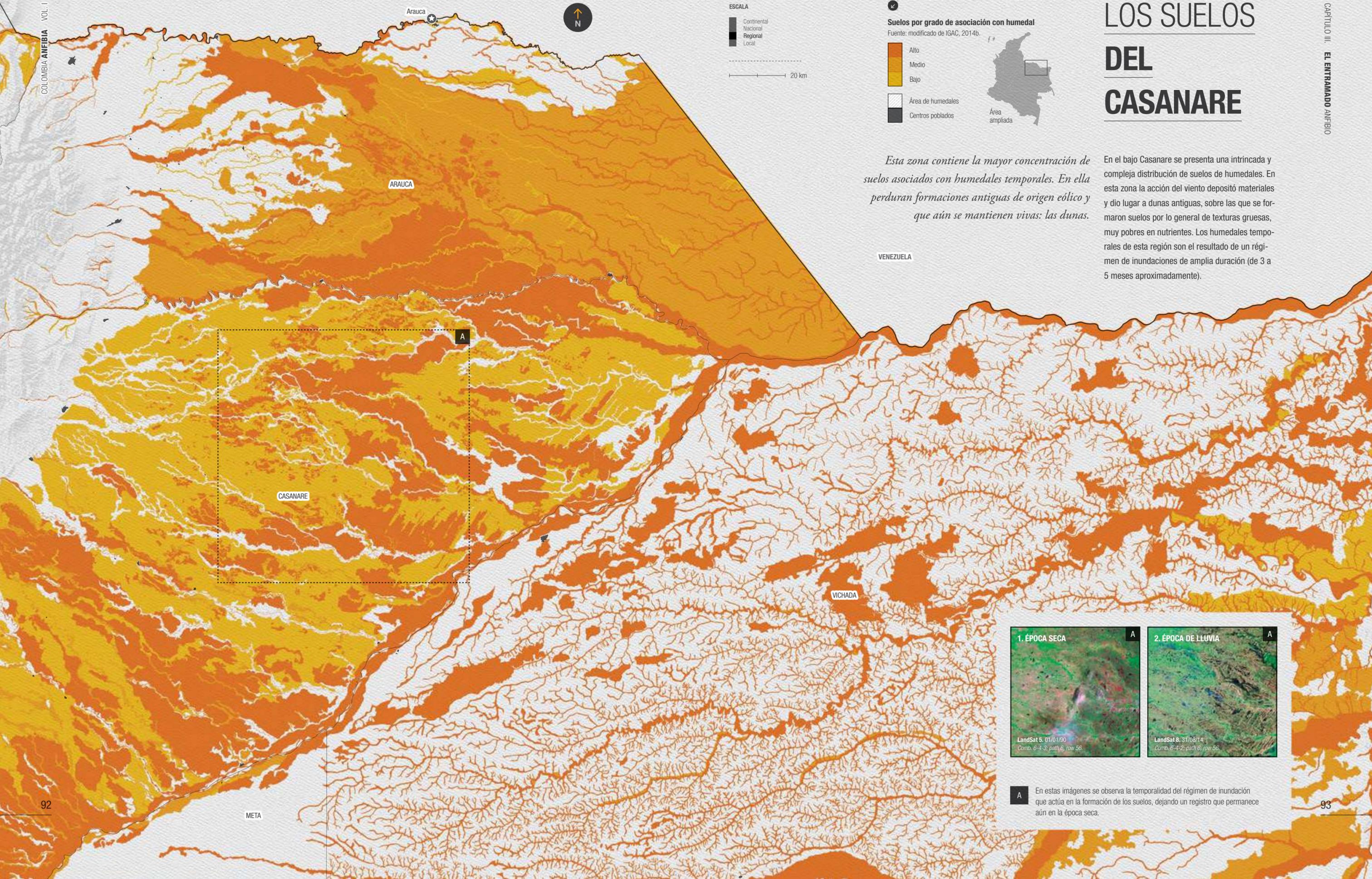
ESCALA

Continental
Nacional
Regional
Local

10 km



- A Macuira.** En esta imagen del suroriente de la Serranía de la Macuira se observa cómo los ríos descenden desde la zona montañosa **1** hasta la zona plana **2**, en donde se desplazan para dar lugar a planicies en las cuales la acumulación temporal de agua no es superficial y da lugar a la formación de suelos asociados con humedales.
- B Solipa y El Carrizal.** En esta imagen se observan humedales costeros de poca profundidad anegados por períodos cortos y a diario por efecto de las mareas **1**. Esta condición propicia el desarrollo de suelos salinos y/o sódicos en formas del terreno de barras de playa **2**.
- C Bahía Portete.** En esta imagen se observan también humedales costeros y el rastro de inundación en las zonas adyacentes **1**. Además, las tonalidades blancas corresponden a salares **2**.



ESCALA

Continental
Nacional
Regional
Local

20 km

Suelos por grado de asociación con humedal

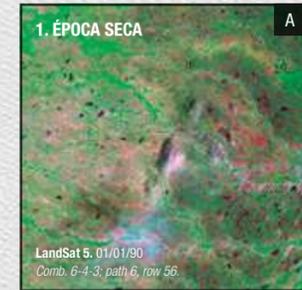
Fuente: modificado de IGAC, 2014b.

Alto
Medio
Bajo
Área de humedales
Centros poblados



Esta zona contiene la mayor concentración de suelos asociados con humedales temporales. En ella perduran formaciones antiguas de origen eólico y que aún se mantienen vivas: las dunas.

En el bajo Casanare se presenta una intrincada y compleja distribución de suelos de humedales. En esta zona la acción del viento depositó materiales y dio lugar a dunas antiguas, sobre las que se formaron suelos por lo general de texturas gruesas, muy pobres en nutrientes. Los humedales temporales de esta región son el resultado de un régimen de inundaciones de amplia duración (de 3 a 5 meses aproximadamente).



LandSat 5. 01/01/90
Comb. 6-4-3; path 6, row 56.

LandSat 8. 31/08/14
Comb. 6-4-2; path 6, row 56.

A En estas imágenes se observa la temporalidad del régimen de inundación que actúa en la formación de los suelos, dejando un registro que permanece aún en la época seca.

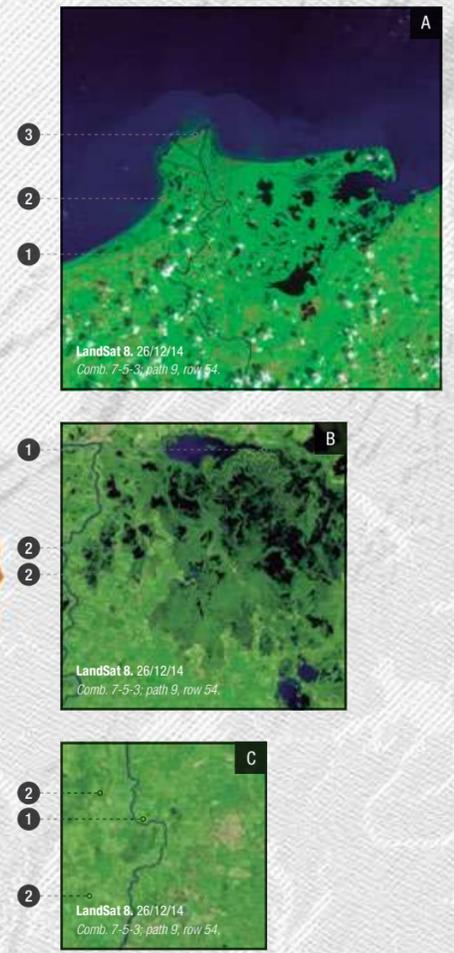
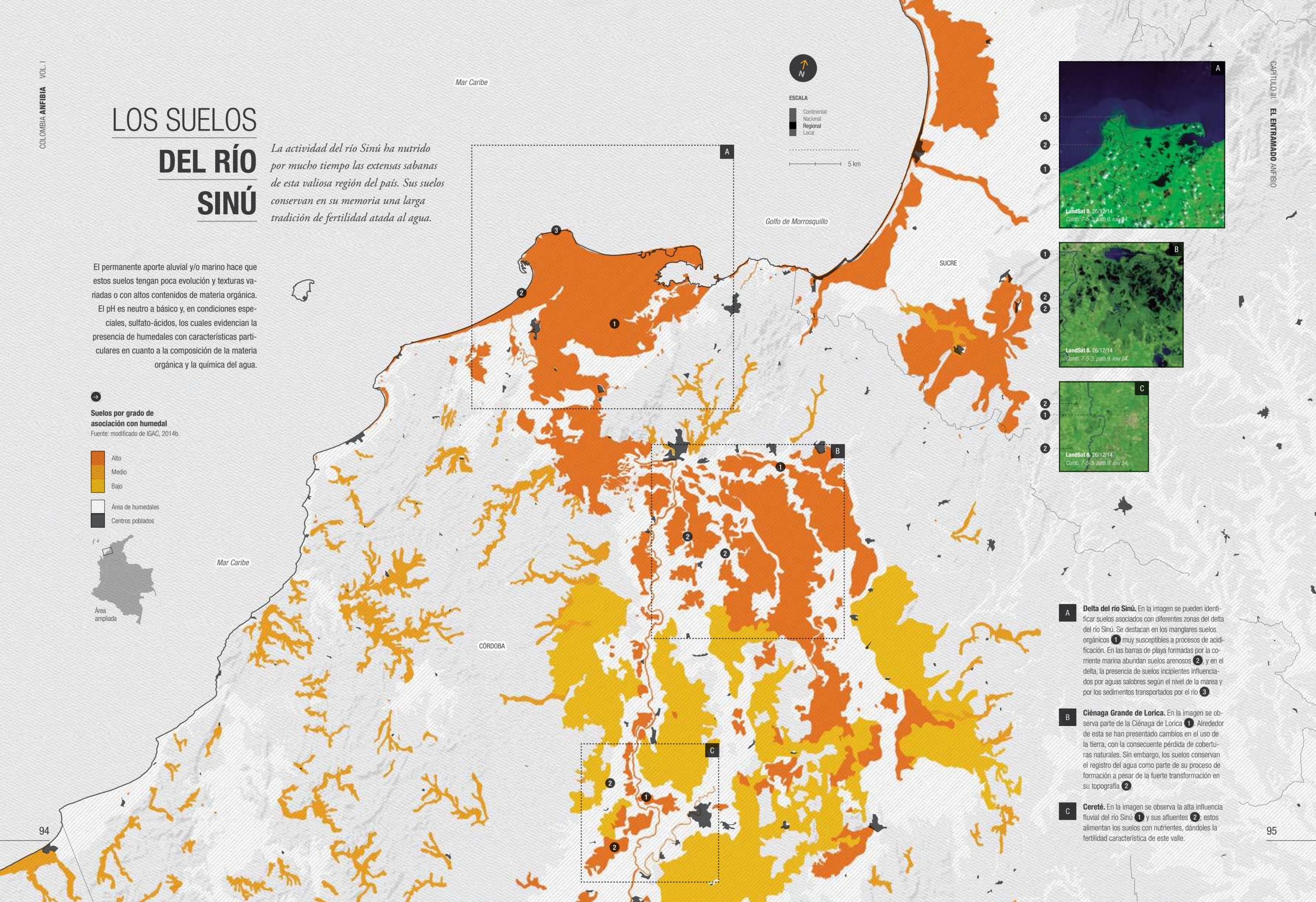
LOS SUELOS DEL RÍO SINÚ

La actividad del río Sinú ha nutrido por mucho tiempo las extensas sabanas de esta valiosa región del país. Sus suelos conservan en su memoria una larga tradición de fertilidad atada al agua.

El permanente aporte aluvial y/o marino hace que estos suelos tengan poca evolución y texturas variadas o con altos contenidos de materia orgánica. El pH es neutro a básico y, en condiciones especiales, sulfato-ácidos, los cuales evidencian la presencia de humedales con características particulares en cuanto a la composición de la materia orgánica y la química del agua.

Suelos por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IGAC, 2014b.

- Alto
- Medio
- Bajo
- Área de humedales
- Centros poblados

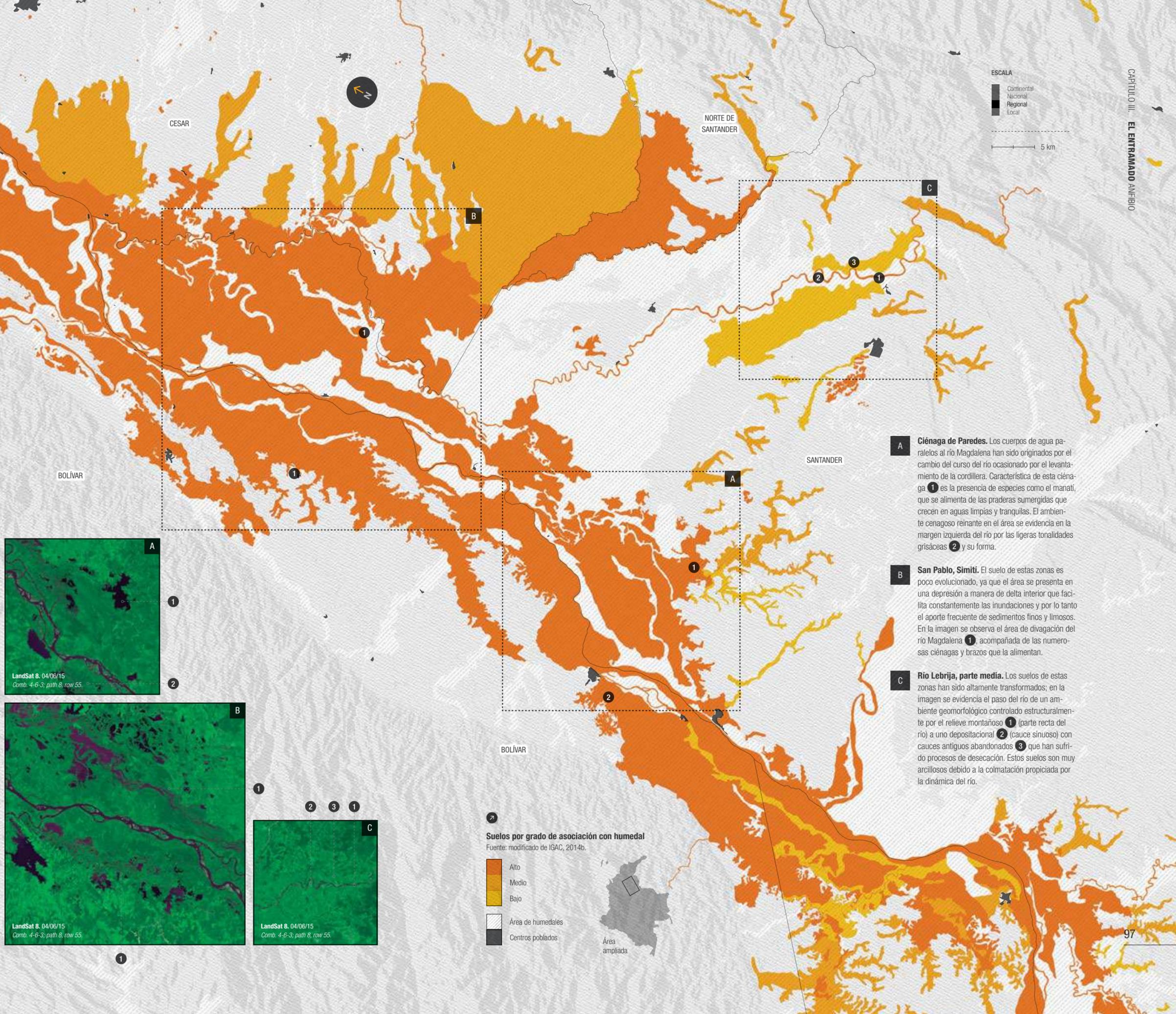


- A Delta del río Sinú.** En la imagen se pueden identificar suelos asociados con diferentes zonas del delta del río Sinú. Se destacan en los manglares suelos orgánicos **1** muy susceptibles a procesos de acidificación. En las barras de playa formadas por la corriente marina abundan suelos arenosos **2** y en el delta, la presencia de suelos incipientes influenciados por aguas salobres según el nivel de la marea y por los sedimentos transportados por el río **3**.
- B Ciénaga Grande de Lorica.** En la imagen se observa parte de la Ciénaga de Lorica **1**. Alrededor de esta se han presentado cambios en el uso de la tierra, con la consecuente pérdida de coberturas naturales. Sin embargo, los suelos conservan el registro del agua como parte de su proceso de formación a pesar de la fuerte transformación en su topografía **2**.
- C Cereté.** En la imagen se observa la alta influencia fluvial del río Sinú **1** y sus afluentes **2**; estos alimentan los suelos con nutrientes, dándoles la fertilidad característica de este valle.

LOS SUELOS DEL MAGDALENA MEDIO

En el interior de una zona que concentra gran parte de las actividades extractivas del país se erige uno de los ecosistemas más característicos: la ciénaga de Paredes. Su valor ecológico como hábitat de muchas especies invita a darle una mirada detallada a sus suelos.

Estos suelos soportan áreas de humedales que se desarrollaron en un ambiente fluvial-lacustre, y están compuestos por arcillas mezcladas, con media a poca abundancia de bases, lo que implica que tengan una acidez moderada. Son particularmente abundantes entre la ciénaga de Paredes, la parte baja del río Lebrija y el río Magdalena.



ESCALA

Continental
 Nacional
 Regional
 Local

5 km

A **Ciénaga de Paredes.** Los cuerpos de agua paralelos al río Magdalena han sido originados por el cambio del curso del río ocasionado por el levantamiento de la cordillera. Característica de esta ciénaga **1** es la presencia de especies como el manatí, que se alimenta de las praderas sumergidas que crecen en aguas limpias y tranquilas. El ambiente cenagoso reinante en el área se evidencia en la margen izquierda del río por las ligeras tonalidades grisáceas **2** y su forma.

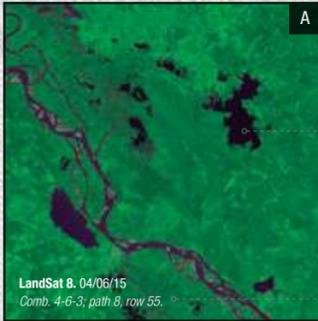
B **San Pablo, Simití.** El suelo de estas zonas es poco evolucionado, ya que el área se presenta en una depresión a manera de delta interior que facilita constantemente las inundaciones y por lo tanto el aporte frecuente de sedimentos finos y limosos. En la imagen se observa el área de divagación del río Magdalena **1**, acompañada de las numerosas ciénagas y brazos que la alimentan.

C **Río Lebrija, parte media.** Los suelos de estas zonas han sido altamente transformados; en la imagen se evidencia el paso del río de un ambiente geomorfológico controlado estructuralmente por el relieve montañoso **1** (parte recta del río) a uno depositacional **2** (cauce sinuoso) con cauces antiguos abandonados **3** que han sufrido procesos de desecación. Estos suelos son muy arcillosos debido a la colmatación propiciada por la dinámica del río.

Suelos por grado de asociación con humedal
 Fuente: modificado de IGAC, 2014b.

Alto
 Medio
 Bajo

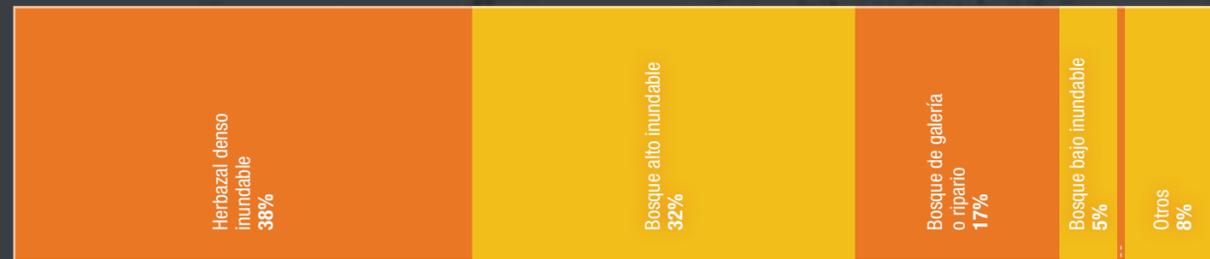
Área de humedales
 Centros poblados



COBERTURA. UNA VOZ ECOLÓGICA

Las diferentes actividades humanas y los procesos naturales que tienen lugar en la superficie de la Tierra van dejando rastros que se van asentando, unos sobre otros, como capas. Una de estas es la de la vegetación, expresión ineludible del agua que constituye el último eslabón narrativo: el capítulo final y literalmente vivo del relato anfibio.

Área por grado de asociación con humedal



Área por tipo de cobertura

- Herbazales inundables (densos, arbolados, no arbolados).
- Bosques inundables (densos, altos, bajos).
- Bosques de las riberas de los ríos.
- Bancos de arena.
- Salitrales.
- Turberas.
- Pantanos.
- Zonas glaciares y nevadas.

De esta manera, para comprender el comportamiento y la naturaleza de los humedales, las coberturas y en particular la vegetación son un fuerte referente. Si, por ejemplo, se encuentra una comunidad vegetal que puede crecer en condiciones de inundación, es un claro indicio de la presencia de un humedal. A continuación se detallan la cobertura vegetal de los humedales en regiones y unos tipos de vegetación específicos.

El insumo de la cobertura incorpora elementos cartografiados a escala 1:100.000 asociados con humedales, principalmente vegetación y otras coberturas de la Tierra tales como:



13.601.967 ha

con coberturas asociadas con humedales

Coberturas por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IDEAM, 2010a.



LA VEGETACIÓN DEL ATRATO

Cobertura por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IDEAM, 2010a.

- Alto
- Medio
- Área de humedales
- Centros poblados



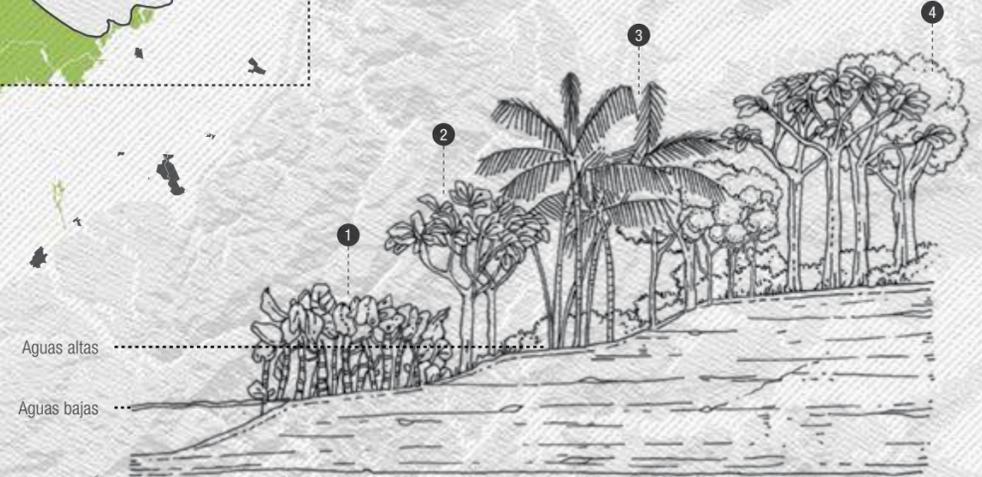
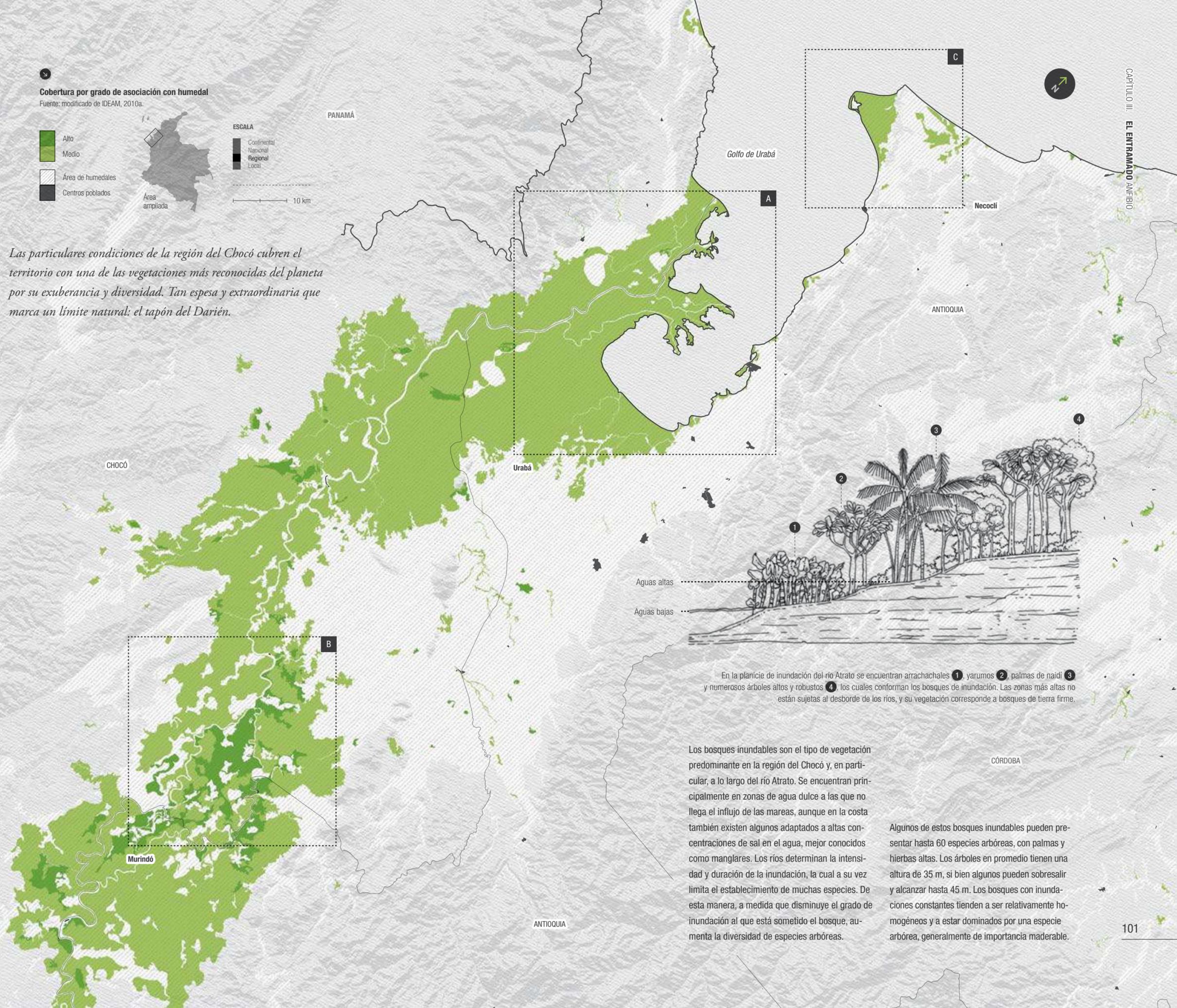
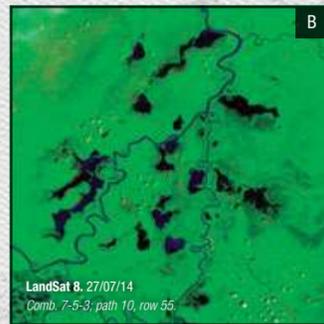
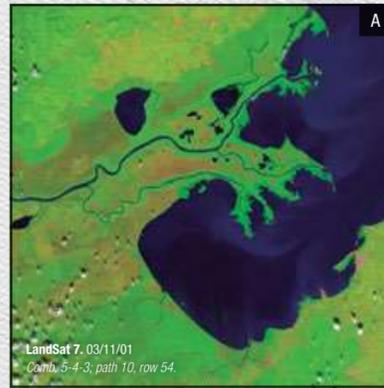
ESCALA

- Continental
- Nacional
- Regional
- Local

10 km

Las particulares condiciones de la región del Chocó cubren el territorio con una de las vegetaciones más reconocidas del planeta por su exuberancia y diversidad. Tan espesa y extraordinaria que marca un límite natural: el tapón del Darién.

Océano Pacífico



En la planicie de inundación del río Atrato se encuentran arrachachales **1**, yarumos **2**, palmas de naidi **3** y numerosos árboles altos y robustos **4**, los cuales conforman los bosques de inundación. Las zonas más altas no están sujetas al desborde de los ríos, y su vegetación corresponde a bosques de tierra firme.

Los bosques inundables son el tipo de vegetación predominante en la región del Chocó y, en particular, a lo largo del río Atrato. Se encuentran principalmente en zonas de agua dulce a las que no llega el influjo de las mareas, aunque en la costa también existen algunos adaptados a altas concentraciones de sal en el agua, mejor conocidos como manglares. Los ríos determinan la intensidad y duración de la inundación, la cual a su vez limita el establecimiento de muchas especies. De esta manera, a medida que disminuye el grado de inundación al que está sometido el bosque, aumenta la diversidad de especies arbóreas.

Algunos de estos bosques inundables pueden presentar hasta 60 especies arbóreas, con palmas y hierbas altas. Los árboles en promedio tienen una altura de 35 m, si bien algunos pueden sobresalir y alcanzar hasta 45 m. Los bosques con inundaciones constantes tienden a ser relativamente homogéneos y a estar dominados por una especie arbórea, generalmente de importancia maderable.



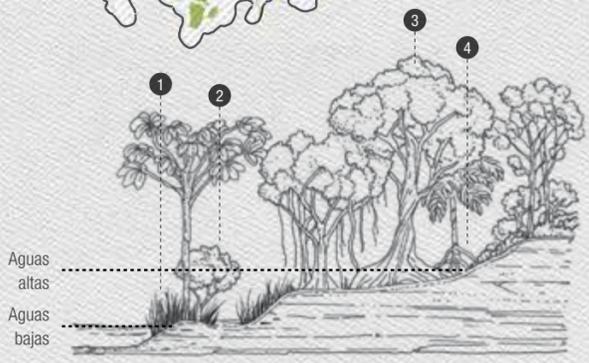
LA VEGETACIÓN DEL AMAZONAS

Esta vasta región de exuberantes selvas es mundialmente reconocida como uno de los grandes pulmones de nuestro planeta. El agua que la recorre es uno de los factores que caracterizan la vegetación de este importante enclave natural.

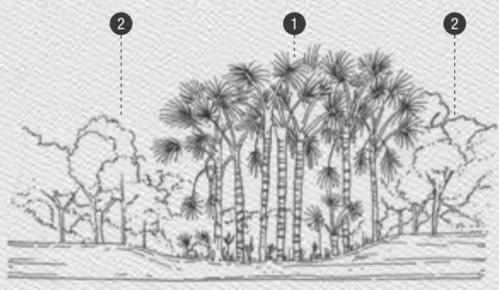
Los bosques inundables de los ríos amazónicos tienen una altura que varía entre 20 y 30 m, con árboles emergentes que pueden alcanzar hasta 40 m de altura. La vegetación herbácea es pobre, lo que permite caminar a través de los bosques.

Dependiendo del tipo de río que inunde el bosque, se definen características especiales. Las várzeas son bosques ricos en especies e inundados por ríos de aguas blancas, que traen gran cantidad de nutrientes desde la cordillera de los Andes. Los igapós son bosques con menor diversidad vegetal, inundados por ríos de aguas negras de origen amazónico.

En esta zona se pueden encontrar cananguales: comunidades caracterizadas por la dominancia de palma cananguche, que alcanza alturas hasta de 18 m. Son de menor tamaño que las presentadas en la Orinoquia y se encuentran asociadas con cauces hídricos o con zonas interfluviales en la selva. También se presentan zonas pantanosas conocidas comúnmente como bajos, chuquias o chucuas, compuestas principalmente por platanillos, heliconias y otras especies herbáceas y arbustivas.



Los bosques inundables en el Amazonas se encuentran al margen de los ríos, cuyo nivel de inundación varía de acuerdo a si es época seca o de lluvia. Cerca del río, se observan gramalotes 1 y algunos arbustos 2. Sin embargo, el estrato dominante es el arbóreo. En la parte superior del dosel, se observan ceibas 3 que alcanzan más de 40 m de alturas, mientras que en la superficie es frecuente encontrar raíces muy ramificadas por encima del suelo 4, adaptación de algunas plantas a la inundación, que sobresalen en la época seca.



Este perfil muestra los cananguales del Amazonas dominados por *Mauritia flexuosa* L.f. 1. Es importante resaltar que esta palma se encuentra en depresiones del terreno donde hay acumulación de agua, rodeadas por bosques de tierra firme 2.

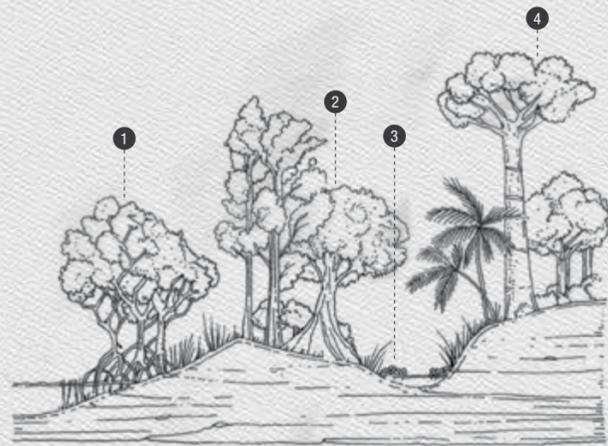
→ **Cobertura por grado de asociación con humedal**
Fuente: modificado de IDEAM, 2010a.

Alto (dark green) / Medio (light green) / Área de humedales (hatched) / Centros poblados (black)

Área ampliada

LA VEGETACIÓN DE NARIÑO

Desde la riqueza de la costa hasta la tranquilidad de la alta montaña, esta región soporta un contrastante y amplio número de expresiones vegetales de humedal.



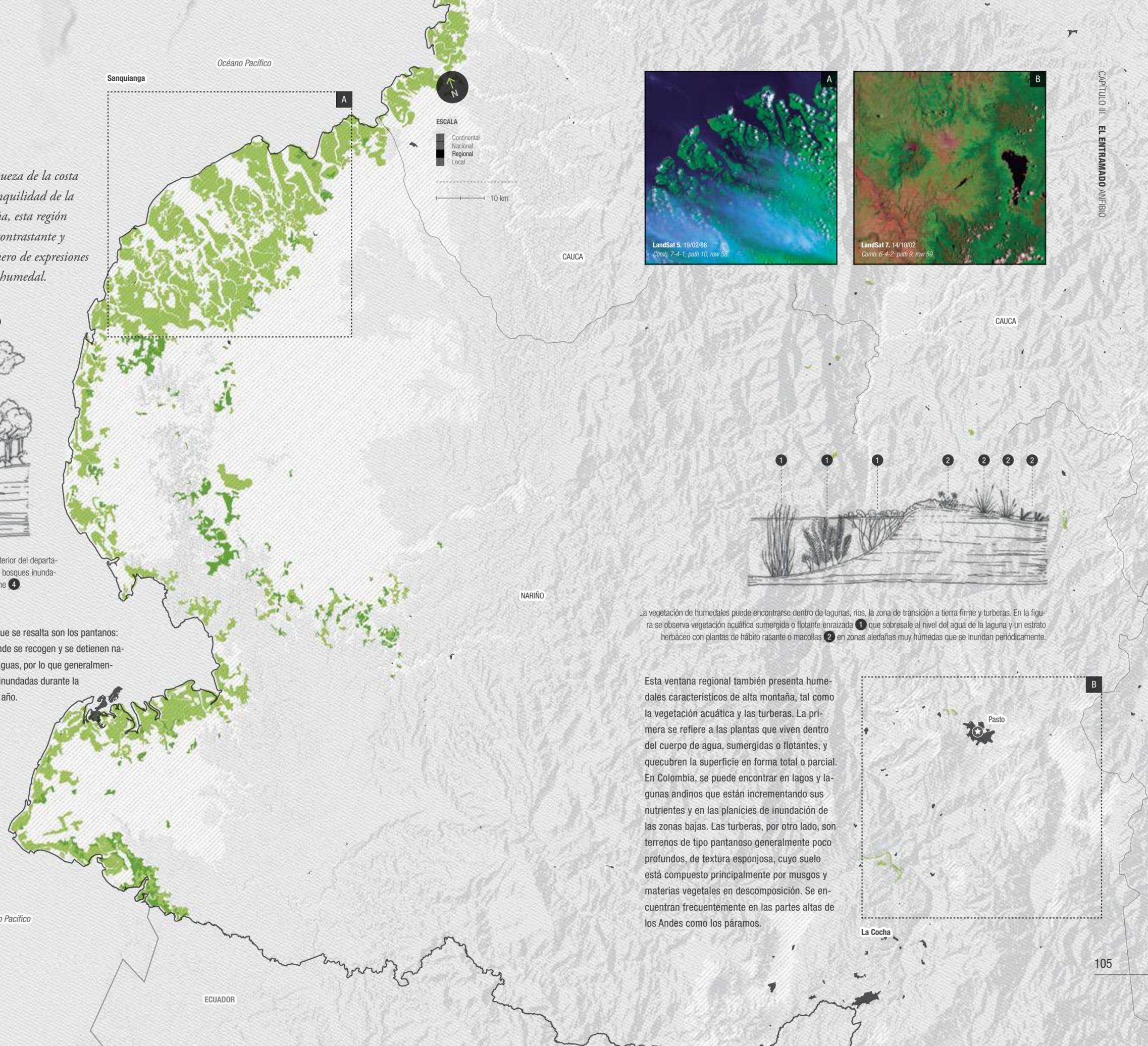
Este perfil representa la transición de vegetación desde la costa pacífica hacia el interior del departamento. Las coberturas que se observan de izquierda a derecha son manglares 1, bosques inundables salobres 2, el cauce del río con plantas flotantes 3 y bosques de tierra firme 4.

En este perfil de vegetación se incluyen los manglares: bosques inundables adaptados a altas concentraciones de sal en el agua. Los suelos sobre los que se desarrollan son inundados por mareas que llegan hasta los 4 m. Asimismo, en la región del Pacífico también se encuentran bosques inundables por influjo de los ríos y las lluvias de la región, características que junto a las altas temperaturas favorecen el crecimiento de árboles que alcanzan alturas hasta de 40 m. Esta vegetación se distribuye en una faja que recorre la costa desde la frontera con Ecuador en el sur hasta los límites con la República de Panamá.

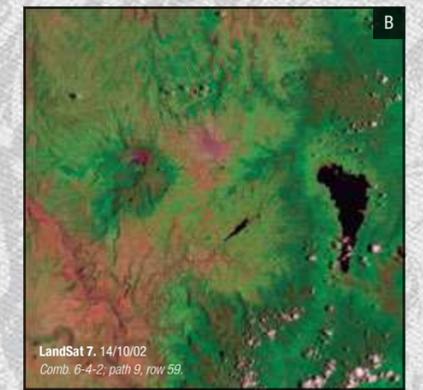
Otro elemento que se resalta son los pantanos: hondonadas donde se recogen y se detienen naturalmente las aguas, por lo que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año.

Cobertura por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IDEAM, 2010a.

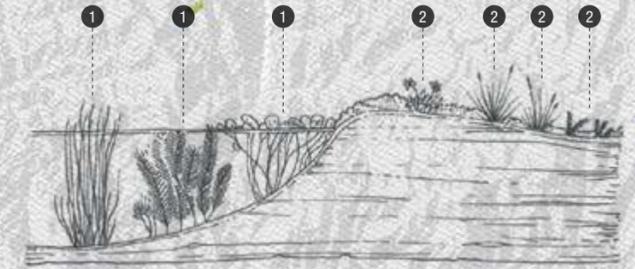
- Alto
- Medio
- Área de humedales
- Centros poblados



LandSat 5. 19/02/86
Comb: 7-4-1; path 10, row 58.

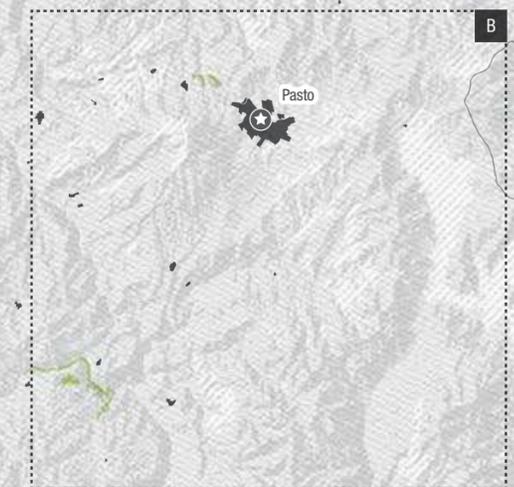


LandSat 7. 14/10/02
Comb: 6-4-2; path 9, row 59.



La vegetación de humedales puede encontrarse dentro de lagunas, ríos, la zona de transición a tierra firme y turberas. En la figura se observa vegetación acuática sumergida o flotante enraizada 1 que sobresale al nivel del agua de la laguna y un estrato herbáceo con plantas de hábito rasante o macollas 2 en zonas aludadas muy húmedas que se inundan periódicamente.

Esta ventana regional también presenta humedales característicos de alta montaña, tal como la vegetación acuática y las turberas. La primera se refiere a las plantas que viven dentro del cuerpo de agua, sumergidas o flotantes, y que cubren la superficie en forma total o parcial. En Colombia, se puede encontrar en lagos y lagunas andinos que están incrementando sus nutrientes y en las planicies de inundación de las zonas bajas. Las turberas, por otro lado, son terrenos de tipo pantanoso generalmente poco profundos, de textura esponjosa, cuyo suelo está compuesto principalmente por musgos y materias vegetales en descomposición. Se encuentran frecuentemente en las partes altas de los Andes como los páramos.



La Cocha

LA VEGETACIÓN DE LA ORINOQUIA

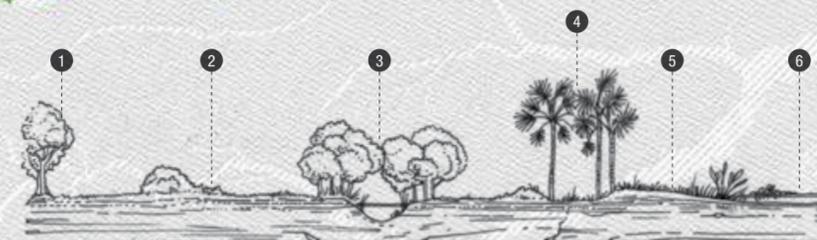
Dentro de las amplias llanuras del Orinoco es posible encontrar un rastro del paso del agua: bosques que siguen los cauces de los ríos de los que dependen y que sirven como un cerco natural de estos cuerpos hídricos.



ESCALA



10 km



En este perfil se representan los diferentes tipos de vegetación asociada a humedales en la Orinoquia. Al sur del área hidrográfica se encuentran bosques inundables 1 y una transición a sabanas de tierra firme 2 en dirección norte. En el margen de los ríos se observan bosques de galería 3 que colindan con sabanas y morichales 4 y estos a su vez con sabanas inundables 5 y esteros 6.

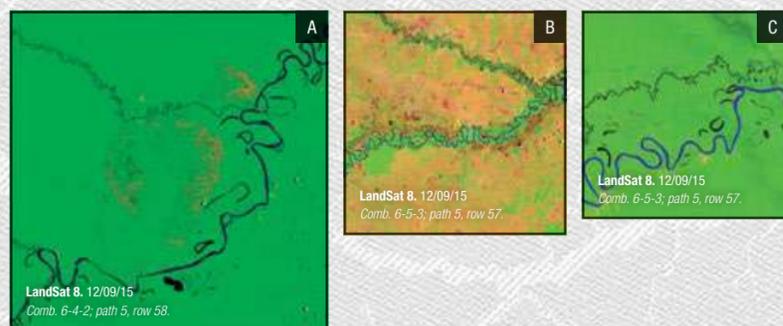
Al norte, en las planicies inundables y en la altillanura se encuentra uno de los tipos de vegetación más representativos de esta área hidrográfica: los morichales, comunidades caracterizadas por el predominio de las palmas (*Mauritia flexuosa L.f.*) con alturas hasta de 25 m. Crecen en depresiones del terreno sobre suelos arcillosos, están inundadas todo el año y pueden estar asociadas con cauces hídricos o con zonas interfluviales en la llanura. Gracias a sus capacidades de regulación y reserva de agua, mantienen los niveles de los cauces, atenúan las crecientes ocasionadas por las lluvias y mantienen el flujo de agua casi constante durante el verano.

No obstante, los herbazales densos inundables son el tipo de vegetación dominante en la Orinoquia. Pueden estar conformados solo por hierbas o presentar árboles o arbustos dispersos que crecen en suelos que permanecen inundados entre 3 y 5 meses al año y el resto del tiempo están secos. En esta gran planicie también se observan esteros: formaciones con plantas herbáceas de hasta 45 cm de alto, distribuidas en zonas que, debido al cambio en el relieve, favorecen la acumulación de agua.

En la Orinoquia se encuentran humedales asociados con vegetación arbórea y herbácea y, a lo largo de los cuerpos de agua, coberturas boscosas. Un ejemplo son los bosques de galería que crecen estrictamente en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales y donde no ocurre acumulación de agua. Al sur, en la transición de la altillanura con la Amazonia, crecen bosques inundables cuyos árboles están adaptados a condiciones de inundación.

Cobertura por grado de asociación con humedal
Fuente: modificado de IDEAM, 2010a.

- Alto
- Medio
- Área de humedales
- Centros poblados



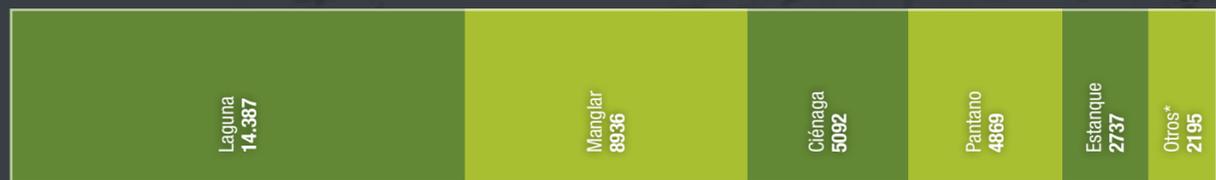
HACIA UN INVENTARIO COMPLETO DE HUMEDALES

Colombia siempre ha tratado de entender y manejar sus ecosistemas acuáticos. El camino de identificación de humedales no es, entonces, árido ni inhóspito; es un trayecto que otros ya han avanzado, es un registro realizado por personas e instituciones que han recorrido sus humedales desde hace muchos años.



38.216

humedales con tipología asignada

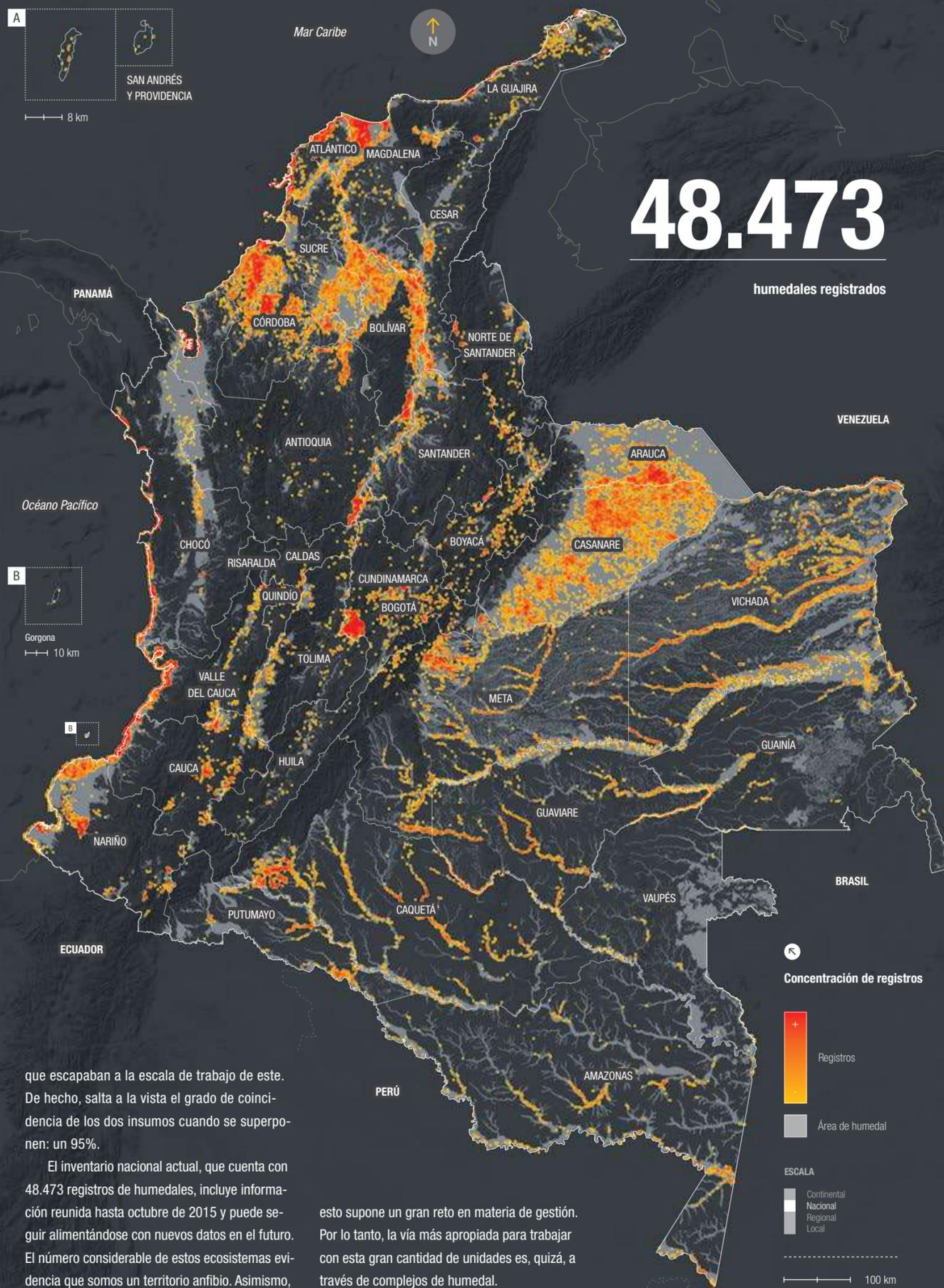


Número de registros con tipología asignada

* Madrevejeja, playa, humedal, estero, ciénaga, jagüey, embalse, turbera, lago, charco, pozo, poza, léntico, río, caño, morichal, espejo de agua, arroyo, zona inundable, arrozal, arrocera, quebrada, represa y estacional.

El mapa de humedales se complementó con un producto paralelo: el inventario nacional. Esta herramienta evidencia los esfuerzos que las instituciones del país han hecho en materia de gestión e identificación de humedales a

nivel regional y constituye una base de información para orientar la toma de decisiones. La información recopilada y unificada enriquece el mapa de identificación de humedales en la medida que registra los humedales más pequeños



que escapaban a la escala de trabajo de este. De hecho, salta a la vista el grado de coincidencia de los dos insumos cuando se superponen: un 95%.

El inventario nacional actual, que cuenta con 48.473 registros de humedales, incluye información reunida hasta octubre de 2015 y puede seguir alimentándose con nuevos datos en el futuro. El número considerable de estos ecosistemas evidencia que somos un territorio anfibio. Asimismo,

esto supone un gran reto en materia de gestión. Por lo tanto, la vía más apropiada para trabajar con esta gran cantidad de unidades es, quizá, a través de complejos de humedal.



Proceso de elaboración del inventario de humedales

METODOLOGÍA. UNA CONSTRUCCIÓN COLECTIVA

El conocimiento futuro se puede construir desde reflexiones pasadas, recorriendo el camino trazado por otros actores y explorando las ideas concebidas por otras voces. Recolectar y revisar la información disponible fue el primer paso para unificar esfuerzos adelantados desde hace años.

RECOPIACIÓN 1. El inventario nacional de humedales abarcó registros de 39 instituciones nacionales, regionales y locales. Entre ellos, se destacan insumos como la cartografía básica del IGAC, el inventario nacional de humedales incluido en el documento *Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2010-2011* de la Contraloría General de la República y el *Diccionario Geográfico de Colombia Nacional*. A nivel regional, se incorporó información proveniente del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

(INVEVAR) y de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y Parques Nacionales Naturales de Colombia, recopilada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

DEPURACIÓN 2. Los datos obtenidos se integraron, editaron y llevaron a puntos para unificar los diferentes formatos disponibles. Además, se incluyeron todos los humedales (con o sin topónimo), tanto artificiales como naturales, sin importar el tamaño.

Finalmente se superpuso el mapa de puntos obtenido, es decir el inventario, sobre el mapa de áreas de humedal.

El principal reto que enfrentó el proceso fue el de integrar tan amplio número de registros, proveniente de formatos bibliográficos y cartográficos. A esto se sumó el hecho de que cada institución levantó sus datos de manera independiente y en épocas diferentes, sin criterios unificados; por lo tanto, es posible que se tomaran datos en momentos hidroló-

gicos diferentes. Así, humedales que serían registrados solo como un punto pudieron haber sido tomados en otro momento como muchos puntos. Con esto en mente, es necesario incorporar en la toma de datos el registro de condiciones específicas, como el momento hidrológico (aguas altas y bajas) en el momento de señalar las coordenadas de un humedal. De este modo cobra relevancia la complementariedad de una herramienta de sustento científico como el mapa de identificación.



CIFRAS DEL INVENTARIO EN EL TERRITORIO

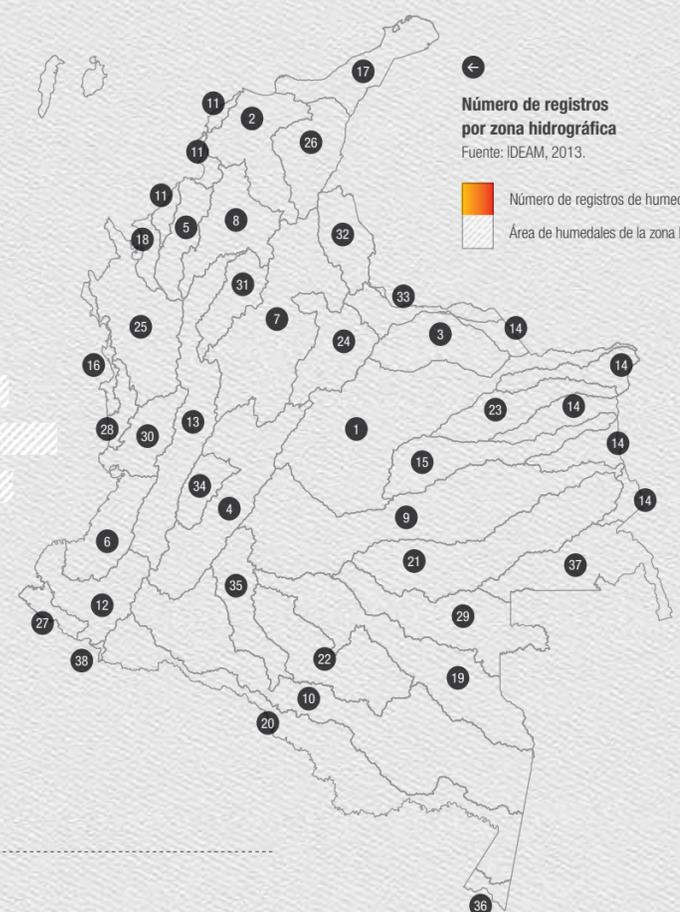
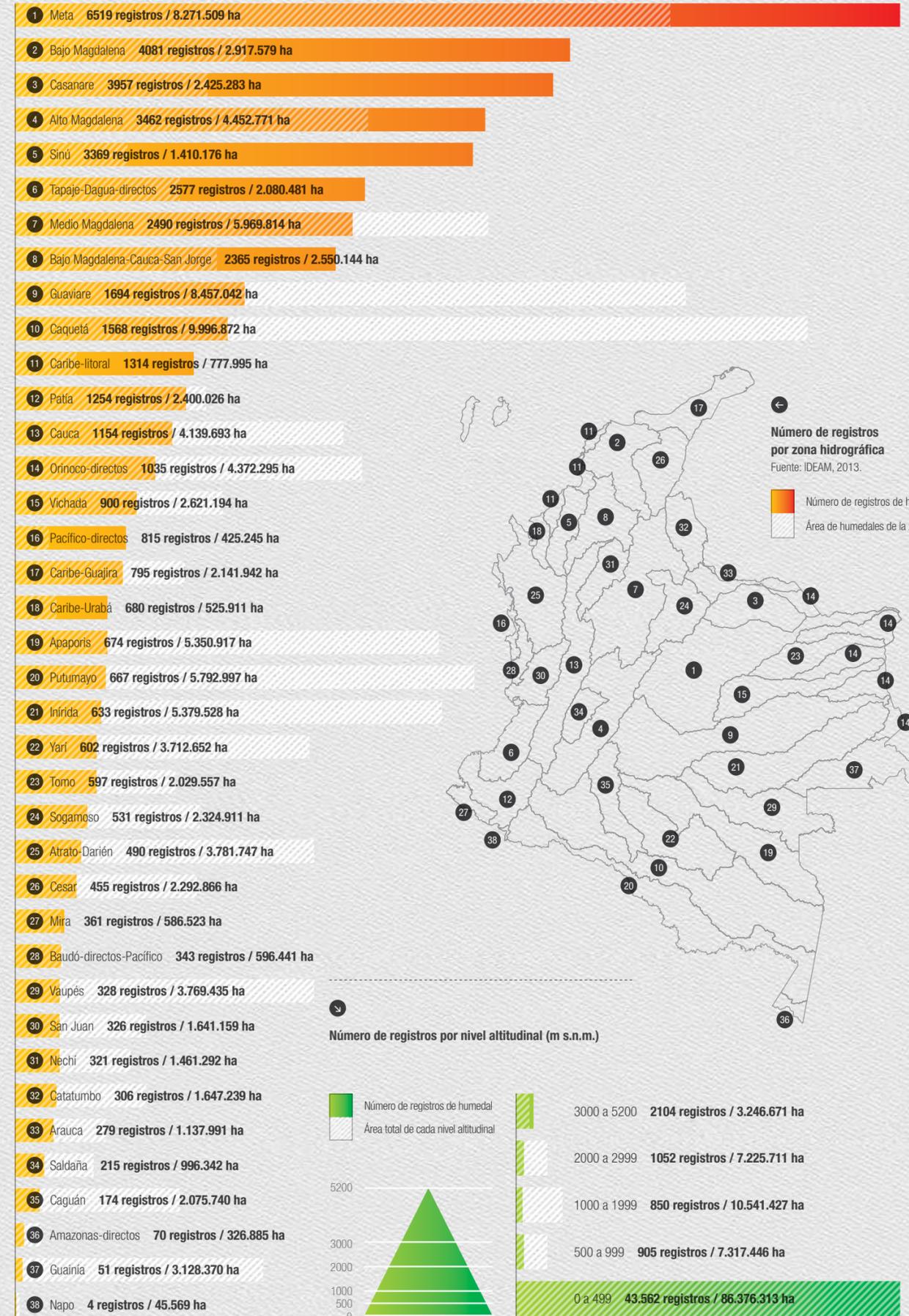
Las estadísticas brindan una perspectiva más de nuestro relato anfibio. En el inventario escuchamos las voces de quienes conviven con un humedal y lo gestionan.

En cuanto a la cantidad de humedales registrados para cada departamento, Casanare cuenta con la mayor cantidad de registros: casi un 14% del total nacional. Los departamentos con un menor número de registros son Quindío, Huila, Vaupés y Caldas que totalizan cerca del 1% de los humedales registrados. Las corporaciones con la mayor cantidad de humedales son Corporinoquia con 29% del total nacional, seguida por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Sinú y San Jorge (CVS) con el 9%.

Por otro lado, las zonas hidrográficas que presentan el mayor número de registros son Meta, Bajo Magdalena, Casanare, Alto Magdalena, Sinú y Tapaje-Dagua-directos que suman cerca del

50% de los humedales del país. Las zonas con menor número de registros son Napo y Guainía, que reportan el 1% de los humedales del país.

Finalmente, el 89,9% de los humedales registrados en el inventario están localizados en las tierras bajas, entre 0 y 499 m s.n.m. La mayoría de los humedales registrados en las montañas se encuentran por encima de los 3000 m s.n.m.



INVENTARIO DE HUMEDALES EN TERRITORIOS COLECTIVOS Y ÁREAS PROTEGIDAS

La vasta red de distribución de humedales del país alcanza zonas representativas por su delicada gestión. Los registros de estas jurisdicciones son un aporte más al esfuerzo colectivo del inventario.

Número de registros por territorios colectivos

■ Número de registros de humedal
▨ Área total de cada categoría de territorio colectivo



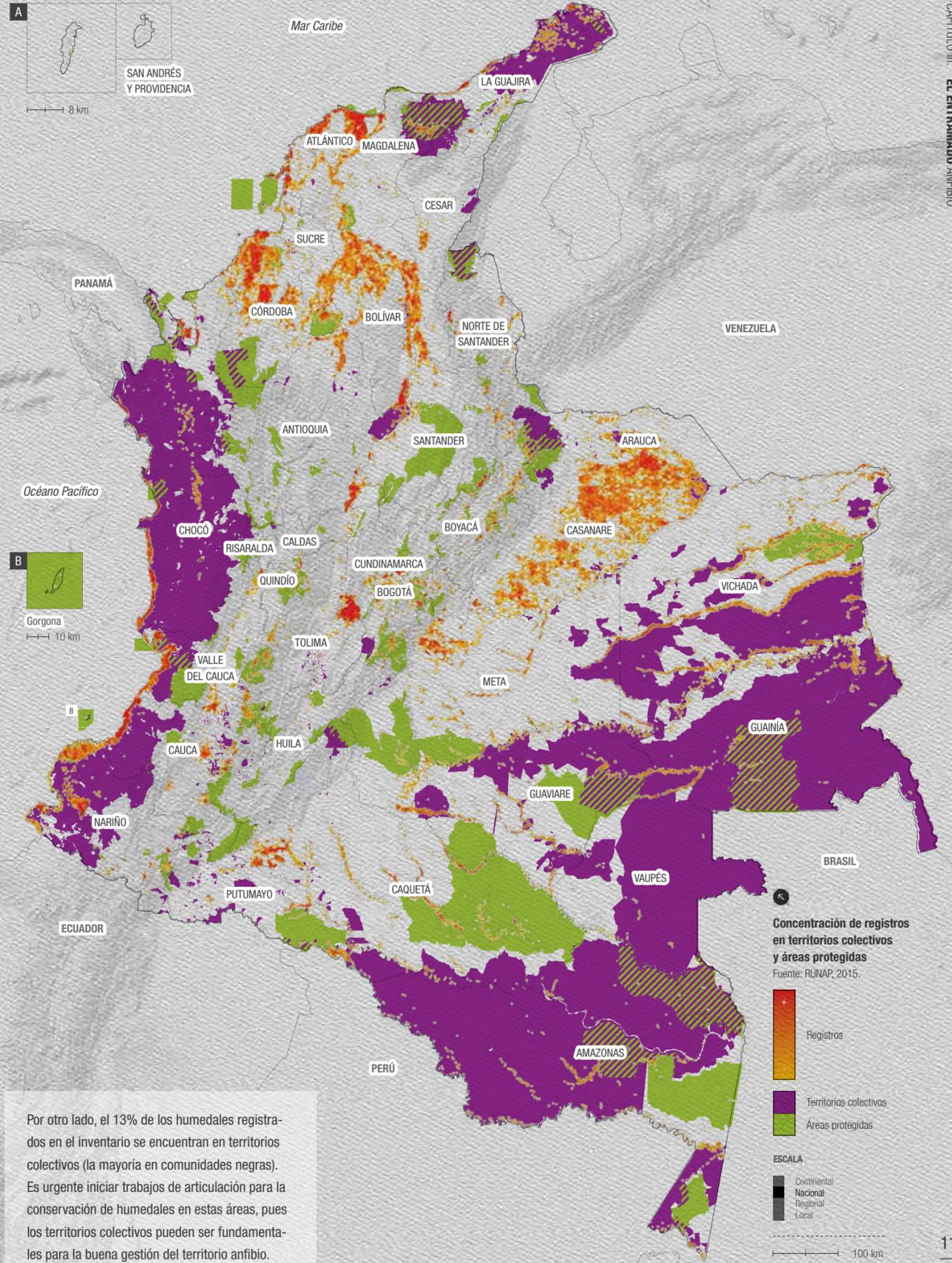
Número de registros por áreas protegidas

■ Número de registros de humedal
▨ Área total de cada categoría de área protegida

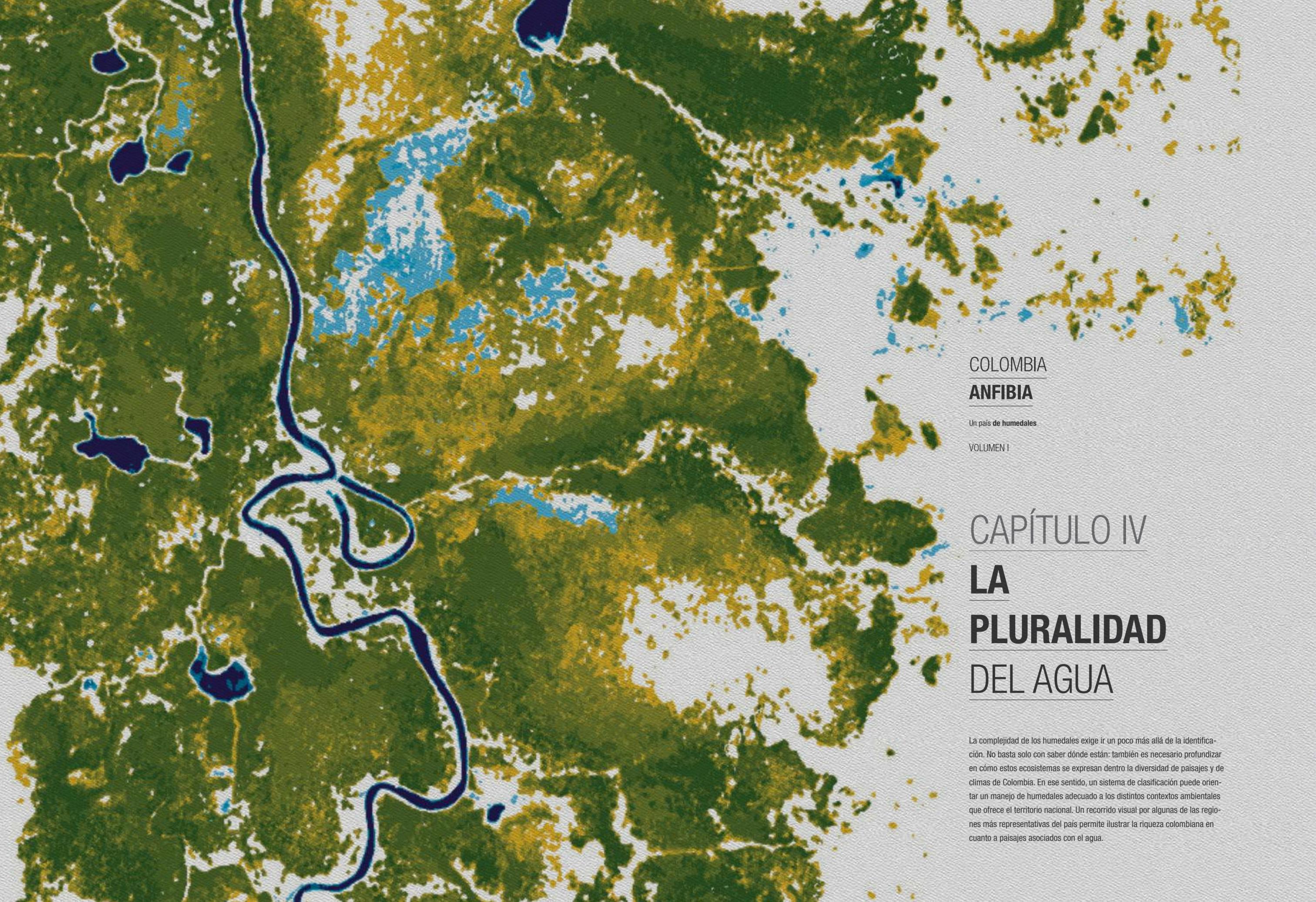
* Áreas protegidas pertenecientes al Sistema de Parques Naturales.
** Otras reservas.



En términos de conservación, el 7,2% de los humedales registrados en el inventario se encuentran en alguna categoría de protección dentro del sistema de áreas protegidas (la mayoría dentro de un parque nacional natural). Los distritos de conservación de suelos y las áreas de recreación son las que presentan la menor cantidad de registros. También se puede observar que en las áreas montañosas, la Orinoquia y la cuenca Magdalena-Cauca los humedales no pertenecen a ninguna categoría de área protegida.



Por otro lado, el 13% de los humedales registrados en el inventario se encuentran en territorios colectivos (la mayoría en comunidades negras). Es urgente iniciar trabajos de articulación para la conservación de humedales en estas áreas, pues los territorios colectivos pueden ser fundamentales para la buena gestión del territorio anfibio.



COLOMBIA

ANFIBIA

Un país de humedales

VOLUMEN I

CAPÍTULO IV

LA

PLURALIDAD

DEL AGUA

La complejidad de los humedales exige ir un poco más allá de la identificación. No basta solo con saber dónde están; también es necesario profundizar en cómo estos ecosistemas se expresan dentro la diversidad de paisajes y de climas de Colombia. En ese sentido, un sistema de clasificación puede orientar un manejo de humedales adecuado a los distintos contextos ambientales que ofrece el territorio nacional. Un recorrido visual por algunas de las regiones más representativas del país permite ilustrar la riqueza colombiana en cuanto a paisajes asociados con el agua.

TIPOS DE HUMEDALES DE COLOMBIA

La gran variedad de humedales que existen en el país es solo una afirmación más de que el lazo entre la vida y el agua no tiene límites: se expresa de maneras diferentes. Esas manifestaciones anfibia toman forma con características particulares, casi como rasgos de personalidad.

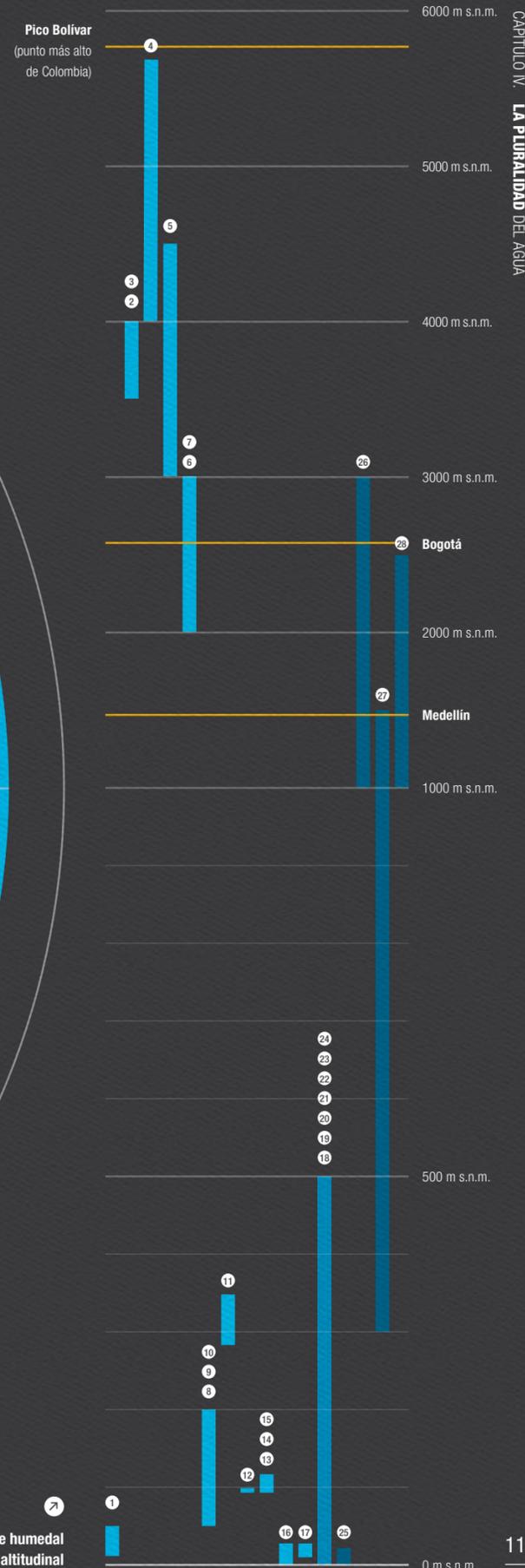
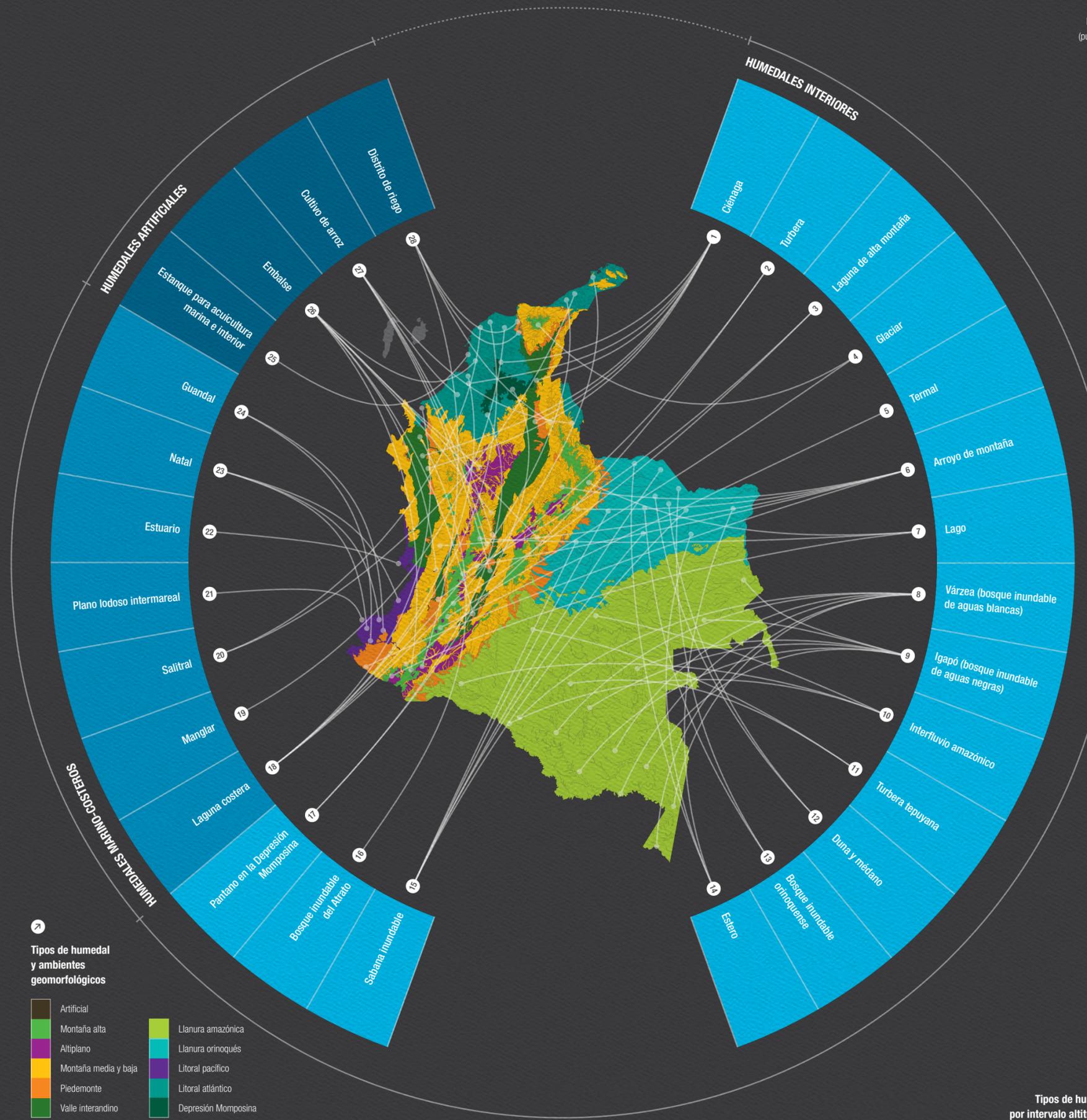
Los humedales continentales de Colombia se pueden distribuir en tres grandes sistemas: marino-costero, interior y artificial.

Humedales marino-costeros. Son aquellos humedales permanentes o temporales en los que las mareas y las olas tienen influencia, así como el agua de la lluvia. Se localizan en las costas e islas marinas. Su agua puede ser salada, salobre o dulce.

Humedales interiores. Pueden ser permanentes y temporales. El aporte hídrico se caracteriza por ser pluvial, torrencial, fluvial y de aguas subterráneas, y en algunos casos están relacionados con los pulsos de inundación.

Humedales artificiales. Son cuerpos de agua construidos por el hombre. En este sistema se han identificado 11 tipos.

A su vez, los distintos tipos de humedales de cada sistema se pueden localizar en un intervalo altitudinal definido: por debajo de los 1000 m s.n.m. están los humedales de Atlántico, Pacífico, llanura amazónica, llanura orinoquense y de la depresión tectónica, es decir, las partes bajas de las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, San Juan, Atrato, Sinú, etc. Luego, hasta los 2700 m s.n.m. se encuentran los humedales de montaña media y baja. Finalmente, por encima de este último límite se encuentran los humedales de montaña alta.





SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE HUMEDALES

Los humedales no se manifiestan de forma uniforme; existen diferentes tipos, condicionados por las formas de la Tierra, el agua y la vida que los coloniza. A medida que nos adentramos en su estudio, distinguimos las manifestaciones del agua en Colombia.

En un contexto tan heterogéneo como el colombiano es importante reconocer en qué medida las diferentes variaciones del medio ambiente determinan las características de los humedales. En ese sentido, una clasificación nacional de estos ecosistemas

puede orientar la formulación de directrices para su gestión, teniendo en cuenta que no todos estos ambientes pueden manejarse de la misma manera.

Para clasificar humedales se partió de un enfoque genético-funcional que reconoce el origen y los

procesos funcionales de los humedales, asociándolos de manera jerárquica. La clasificación nacional de humedales es un proceso complejo que requiere el trabajo continuo y coordinado de expertos en cada uno de los criterios que componen la clasificación.

- **Criterio geomorfológico A.** Se identifican los ambientes geomorfológicos que propician la acumulación de agua y la formación de humedales.
- **Criterio hidrológico B.** Se analiza la fuente de alimentación hídrica del humedal y la dinámica de la inundación con base en sus atributos frecuencia, amplitud, duración y predictibilidad.

- **Criterio de vegetación C.** Se relaciona con las diferencias dadas por la fisionomía predominante y la composición florística de las coberturas vegetales en cada tipo de humedal.

Con base en la interrelación de estos criterios es posible diseñar un sistema de clasificación jerárquico para el país, compuesto por cuatro niveles: gran sistema, sistema (ambiente geomorfológico), sub-sistema (atributos hidrológicos) y clase (atributos de vegetación) y de aquí se llega a diferentes categorías de macrohábitat. Así podemos aproximarnos a las características específicas de cada tipo de humedal.

Por ejemplo, para abordar la clasificación de un humedal se puede identificar a qué gran sistema corresponde (interior, costero, artificial); luego en qué sistema se encuentra; en tercer lugar, cómo se comporta el agua en cuanto a la fuente de alimentación y su dinámica predominante; y finalmente, qué elementos de la vegetación lo caracterizan. Atributos relacionados con los tipos de aguas y de suelos se consideran como descriptores generales. Con esta información se pueden definir tipologías de humedal como base para diseñar medidas diferenciales de gestión.

LOS HUMEDALES DE ALTA MONTAÑA

En las lagunas de páramo el lenguaje de los humedales alcanza grandes alturas. El imponente vuelo del cóndor, el emblemático oso de anteojos y los campesinos paramunos de Colombia son tan solo algunas de las expresiones de vida atadas a estos delicados humedales.

Los humedales de alta montaña (turberas, pantanos y lagunas) pueden estar por encima de los 3000 m s.n.m. y se caracterizan, entre otros aspectos, por tener fauna y flora adaptadas a bajas temperaturas y a evapotranspiración elevada. La vegetación dominante puede ser muy variada; las comunidades de la interfase terrestre-acuática van desde musgos hasta plantas vasculares resistentes a la descomposición.

Son ecosistemas muy sensibles al cambio climático y actualmente están expuestos a múltiples intervenciones por actividades humanas. Uno de los principales factores de amenaza de estos humedales es la alteración de los regímenes hídricos y el uso de áreas del humedal para diferentes prácticas antrópicas.



← Localización de humedales de alta montaña

→ Laguna de páramo



1 Campesino de páramo. "Somos habitantes del páramo, nacidos y criados aquí, somos campesinos que amamos la tierra; todos tenemos ruana, algunos sombrero, machete y bordón" (pobladores del altiplano cundiboyacense).

2 Vegetación arbustiva y herbácea. Provee refugio y alimento a la fauna. Entre otras especies, se encuentran el frailejón (*Espeletia frailejon*) (A), el guardarroció (*Hypericum mexicanum*) (B), el geranio de páramo (*Geranium sibbaldoides*) (C), el quiche de agua (*Paepalanthus pilosus*) (D), los chochitos (*Lupinus bogotensis*) (E), los chusques (*Chusquea tessellata*) (F), el guasgüín (*Diplostephium cinerascens*) (G) y el cucharo (*Myrsine guianensis*) (H).

3 Mamíferos. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (A) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) (B) son mamíferos carismáticos que se caracterizan por tener requerimientos amplios de hábitat y ser especies sombrilla. El oso andino incluye en su dieta plantas como la puya y el chusque. El venado se alimenta principalmente de brotes tiernos de plantas de bosque altoandino.

4 Aves. El cóndor andino (*Vultur gryphus*) (A) es un ave carroñera. Puede vivir más de 30 años y volar hasta 5000 m s.n.m. El barbudito de páramo (*Oxygogon guerini*) (B) es un colibrí típico de hábitats de alta montaña, particularmente de páramo y subpáramo. Tiene una fuerte asociación con los frailejones y puede encontrarse hasta los 5200 m s.n.m.



LOS HUMEDALES DE LA COSTA CARIBE

En la calidez de la costa Caribe anidan paisajes de gran riqueza biológica, como las ciénagas y las lagunas costeras. El agua dulce del interior del país y el mar se conjugan en una receta de vida diversa.

El Caribe colombiano se caracteriza por la riqueza de sus humedales tales como los salitrales, los manglares, los estuarios y las lagunas costeras. Estas últimas se encuentran en la interfase entre el mar y la tierra firme, tienen influencia fluvial y también almacenan agua dulce proveniente de la lluvia. Presentan una comunicación con el mar, temporal o permanente, a través de canales o bocas. Estos macrohábitats cuentan con una alta productividad primaria, generada principalmente por el fitoplancton, por lo que tienen un gran potencial pesquero. Su vegetación es diversa: allí se desarrollan desde praderas hasta manglares. Asimismo, albergan una gran cantidad de especies animales. Los habitantes costeros viven en sus orillas y usan muchos de los recursos que el ecosistema les provee, como pesca y agua dulce.



1

Pescadores. Usan las lagunas costeras para extraer peces, cangrejos y moluscos. Los conocimientos tradicionales y técnicos que comparten a través de la pesca artesanal (su principal actividad económica) son la base para el manejo de estos ecosistemas.

2

Mangle negro (*Avicennia germinans*). Presenta adaptaciones que le permiten vivir en áreas inundadas. Por ejemplo, las raíces sumergidas pueden respirar por medio de los neumatóforos, mientras que las hojas coriáceas expelen la sal absorbida.

3

Trupillo (*Prosopis juliflora*). Es una leguminosa típica de áreas secas, pero suele presentarse en zonas cercanas al agua.

4

Oso perezoso (*Bradypus variegatus*). Es arbóricola y solitario. Se alimenta en la parte alta del dosel del bosque, donde también puede calentarse con los rayos del sol. Puede nadar y se le encuentra ocasionalmente cruzando ríos y caños.

5

Mono aullador (*Alouatta seniculus*). Es diurno, se alimenta de frutos y hojas. Usa los niveles medios y altos de bosques al borde de ríos o lagunas. Emite coros fuertes de aullidos y rugidos, especialmente al amanecer y al atardecer.

6

Iguana verde (*Iguana iguana*). Habita zonas boscosas en áreas cercanas a ambientes acuáticos. Pasa la mayor parte del tiempo en las copas de los árboles.

7

Martín pescador verde (*Chloroceryle americana*). Vive cerca de humedales de tierras bajas y se alimenta de insectos acuáticos, por lo que se zambulle para capturarlos.

8

Pelicano (*Pelecanus occidentalis*). Se alimenta de pescado que captura en el mar. Se acerca a la laguna costera para dormir en sus árboles.

LOS HUMEDALES DE LA COSTA PACÍFICA

Un espléndido abanico de especies se abre alrededor de los humedales del Pacífico. Esta gran fertilidad brota en la confluencia del agua dulce y salada, aprovechando el comportamiento de las mareas.

En las áreas inundables del litoral pacífico colombiano el agua dulce de los ríos se mezcla con la salada del mar en una dinámica diaria determinada por el cambio de mareas. Este proceso da origen a una gran diversidad de ecosistemas que incluye estuarios, esteros y manglares. En esta región existen cerca de 300.000 hectáreas de manglar, que pueden alcanzar gran altura y constituyen el hogar de muchos peces, tanto oceánicos como de agua dulce, en sus etapas juveniles. Por lo tanto, estos humedales funcionan como exportadores de materia y energía a otros ecosistemas y son el hábitat de muchas especies usadas por los pobladores locales.



← Localización de humedales de la costa Pacífica

→ Manglar



1 **Piangüeras.** Son mujeres dedicadas a "conchar", actividad que consiste en la recolección de la piangua (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*), especies de bivalvo que habitan en las raíces del mangle.

2 **Lagarto saltaarroyos (*Basiliscus basiliscus*).** Vive en las márgenes de los humedales y posee la habilidad de correr sobre la superficie del agua.

3 **Cangrejo azul (*Cardisoma crassum*).** Habita en las raíces del mangle. Construye sus madrigueras en las zonas más cercanas a la vegetación terrestre.

4 **Peces.** El gualajo (*Centropomus armatus*) (A) permanece en el manglar mientras es juvenil, y cuando es adulto se traslada a los estuarios aledaños. Otras especies, como el tamborero (*Spheroides rosenblatti*) (B), pueden permanecer en el manglar toda su vida.

5 **Salamanqueja (*Gonatodes albogularis*).** Excelentes trepadores. Son territoriales.

6 **Mangles.** Plantas con propiedades morfológicas y fisiológicas que les permiten adaptarse a la salinidad del agua, el bajo contenido de oxígeno de los suelos inundados y la inestabilidad del sustrato. Por ejemplo, el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (A) presenta raíces en zanco, y el mangle nato (*Mora oleífera*) (B), raíces tabloides.

7 **Chucha de agua (*Chironectes minimus*).** Vive en bosques asociados con cuerpos de agua. Es un excelente nadador. Carnívoro, se alimenta de peces, crustáceos, ranas y frutos.

8 **Boa anillada de árbol (*Corallus annulatus*).** Serpiente arborícola común en los manglares.

9 **Naidizal.** Palmar dominado por el naidí (*Euterpe oleacea*). Esta especie puede soportar períodos prolongados de inundación y produce un fruto apetecido por los habitantes locales.

10 **Pato Cuervo (*Phalacrocorax brasilianus*).** Vive siempre en lugares cercanos al agua. Se alimenta de peces, renacuajos e insectos acuáticos.



LOS HUMEDALES DE LA ORINOQUIA

La diversidad del Orinoco es tan amplia como sus llanuras. Sobre este gran manto sobresalen los morichales y los esteros, bases de la identidad llanera.

Los Llanos Orientales hacen parte de la cuenca del río Orinoco y contienen una gran variedad de paisajes como el piedemonte llanero, las llanuras de inundación y la altillanura, en los cuales se presentan humedales como los esteros, los morichales y las lagunas de desborde. El régimen pulsátil de los ríos y la dinámica hídrica determinan la temporalidad de estos ecosistemas radicalmente, por lo que pueden presentarse llanuras hiperestacionales. Estos cambios también definen la singularidad de los elementos característicos del llano, e influyen en el modo de vida de los pobladores de la región.



1 **Llanero criollo.** Es una "raza bravia" que, en compañía fiel de su caballo, hace el trabajo de llano de manera arriesgada y sobria. Le canta al monte, al estero, al moriche, a las sabanas y a la fauna llanera en sus jorops y ritmos del llano.

2 **Oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*).** Estos osos hormigueros gigantes requieren áreas extensas para sobrevivir. Generalmente son solitarios. Las hembras tienen una cría cada año y pueden llegar a vivir aproximadamente 7 años.

3 **Chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*).** Considerado el roedor más grande del mundo, mide 1,5 m de largo y puede alcanzar un peso de 90 kg. Es un animal semiacuático, diurno y herbívoro. Se le observa en manadas en hábitats de transición entre ecosistemas acuáticos y terrestres.

4 **Garzón azul (*Ardea cocoi*).** Esta garza dulceacuícola es de hábitos solitarios y se congrega en la época de nidificación. Se alimenta de peces como el bocachico y la lisa.

5 **Anaconda (*Eunectes murinus*).** Es una serpiente acuática de gran tamaño. Usualmente se le observa sumergida o cerca a los bordes del cuerpos de agua. Su mayor actividad es crepuscular. No son venenosas; son constrictoras. Sus presas son mamíferos, aves, peces y reptiles de buena talla.

6 **Palma de moriche (*Mauritia flexuosa*).** Esta especie de la familia Arecaceae es una de las pocas que pueden crecer en zonas con inundación permanente o temporal. Puede alcanzar una altura de 40 m. Junto con otras especies vegetales de menor dominancia, forma asociaciones vegetales llamadas morichales en la Orinoquia o cananguchales en la Amazonia.

7 **Puma (*Puma concolor*).** Es el segundo felino más grande del país. Se le puede encontrar en gran variedad de hábitats. En las sabanas su dieta incluye venados y armadillos. Los machos llegan a pesar hasta 75 kg.

LOS HUMEDALES DE LA AMAZONIA

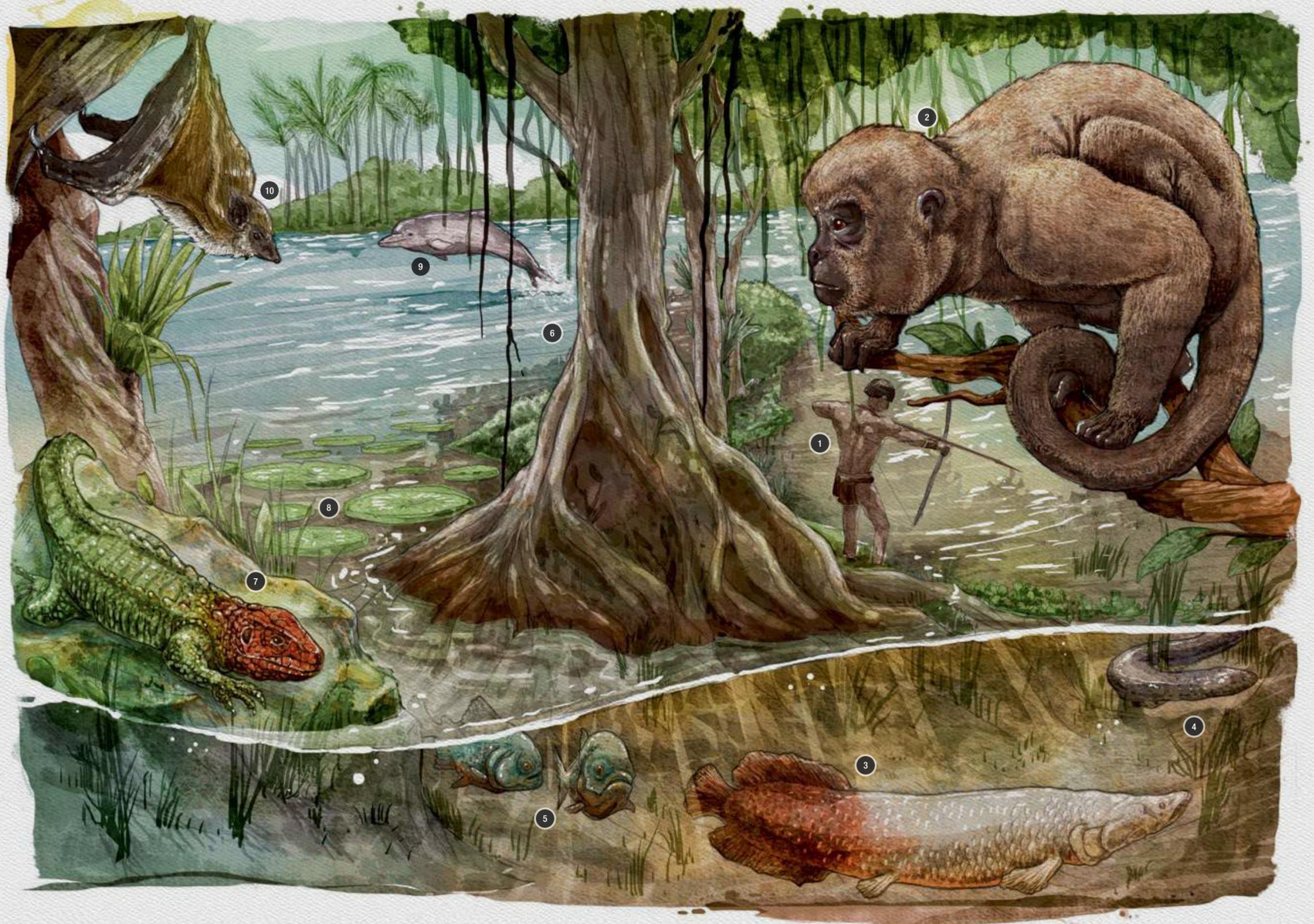
Entre las tupidas selvas del Amazonas transcurren distintos matices de agua, que les confieren propiedades particulares a los bosques que alimentan. La várzea y los igapós son manifestos claros de la vida que contiene esta enigmática región del país.

Las grandes extensiones de bosques inundables de la Amazonia se caracterizan según el tipo de agua que presentan: las aguas blancas de los bosques de várzea vienen de la región andina, están cargadas de sedimentos y tienen un pH neutro, mientras que las aguas oscuras de los igapós se originan en la región amazónica, cuentan con pocos nutrientes y son ácidas. Los ciclos biológicos de estos humedales están completamente sincronizados con la dinámica de los ríos Putumayo, Caquetá y Amazonas.



← Localización de humedales de la Amazonia

→ Bosque inundable amazónico e igapó



1 Indígena. El manejo que los pueblos indígenas han dado a los humedales amazónicos ha sido fundamental para la conservación de estos ecosistemas.

2 Mono lanudo o mono churuco (*Lagothrix lagotricha*). Es uno de los primates colombianos de mayor talla. Se le observa moverse y descansar en las partes altas (dosel) de bosques inundados por aguas blancas, usualmente en árboles con frutos ya que su dieta es frugívora obligada.

3 Pirarucu o paiche (*Arapaima gigas*). Es el pez de agua dulce más grande de Suramérica. Su tamaño le exige aprovechar no solo el oxígeno disuelto en el agua, muchas veces escaso, sino también el del aire.

4 Temblón (*Electrophorus electricus*). Pez eléctrico. Los adultos pueden crecer hasta 2,5 m y producir descargas eléctricas de hasta 600 voltios que utilizan como estrategia para la depredación.

5 Pirañas (*Pygocentrus nattereri*). Es una especie carnívora-piscívora. La disposición y características de sus dientes le permiten morder con fuerza y eficiencia a sus presas.

6 Renacos (*Ficus trigona*). Esta especie de la familia Moraceae crece como arbusto o árbol y puede alcanzar los 35 m de altura. Es usada localmente para fines medicinales.

7 Lagarto caimán (*Dracaena guianensis*). Lagarto semiacuático con gran habilidad para bucear y resistir bajo el agua, lo que le permite escapar de sus depredadores. Se alimenta principalmente de caracoles acuáticos.

8 Victoria regia (*Victoria amazonica*). Nenúfar de la familia Nymphaeaceae. Sus hojas redondas y flotantes pueden medir hasta 2 m de diámetro. La flor emite una fragancia nocturna muy agradable que atrae a los escarabajos (*Cylocephala castanea*) que la polinizan.

9 Delfín gris (*Sotalia fluviatilis*). Los tucuxis se observan normalmente en grupos de seis individuos (aunque en la confluencia de ríos pueden llegar a ser hasta de 20).

10 Murciélago pescador (*Rhynchonycteris naso*). Mamífero insectívoro que forrajea cerca a cuerpos de agua y busca refugio en troncos. Puede establecer colonias en lugares muy cercanos a construcciones humanas.

LA IDENTIDAD DE LOS HUMEDALES

La dinámica vital del agua esculpe diferentes siluetas en el paisaje. La configuración de los humedales varía en función de características geográficas, que repercuten en las pequeñas peculiaridades del repertorio anfibio de Colombia.



La clasificación de humedales a escala nacional suele hacerse a partir de características medibles a grandes escalas, como la geomorfología y la hidrología. Su repercusión, a escala de hábitat, provoca que estos ecosistemas presenten características ecológicas completamente diferentes dependiendo de condiciones específicas, también determinadas por aspectos físicos. Estas características pueden ser la localización en el nivel altitudinal (lo que puede conferirles temperaturas muy variables), la inclinación de las márgenes, la forma de su vaso tanto en el perfil longitudinal como en el transversal, el tipo de agua y el hábitat dominante.

Estas características son determinantes para el tipo de habitantes que colonizan cada tipo de humedal. En la ilustración se pueden observar las diferencias que presentan diversos humedales de Colombia, distribuidos desde los 0 hasta los 3000 m s.n.m. en diferentes regiones del país.

TIPOS DE HÁBITAT DOMINANTES

Palustre. Humedal lenítico de baja profundidad, donde un gran proporción del cuerpo de agua está cubierto por vegetación acuática.

Lacustre. Humedal lenítico con cuerpo de agua abierto, con vegetación solo en las márgenes.

Ripario. Hábitat presente en las márgenes de los cuerpos de agua lóticos.

	LAGO DE PLANICIE DE INUNDACIÓN	CIÉNAGAS DE TIERRAS BAJAS	MORICHAL	QUEBRADA DE ALTA MONTAÑA	LAGUNA DE PÁRAMO	EMBALSE ARTIFICIAL
RANGO ALTITUDINAL	0 a 100 m s.n.m.	20 a 1000 m s.n.m.	400 a 900 m s.n.m.	2000 a 3000 m s.n.m.	2600 a 3600 m s.n.m.	0 a 3500 m s.n.m.
SECCIÓN TRANSVERSAL						
FORMA DEL VASO						
TIPO DE AGUA	OSCURA	BLANCA	OSCURA	CLARA	CLARA	CLARA
HÁBITAT DOMINANTE	LACUSTRE	PALUSTRE	PALUSTRE	RIPARIO	LACUSTRE	LACUSTRE
PENDIENTE DOMINANTE	<math><2^{\circ}</math>	<math><2^{\circ}</math>	<math><2^{\circ}</math>	>10°	>10°	0,5 - 10°
EJEMPLOS	Lago Yahuaraca, Amazonas 1 Lago Tarapoto, Amazonas 2	Ciénaga Grande de Santa Marta, Magdalena 3 Ciénaga de Ayapel, Córdoba 4 Ciénaga de Unguía, Chocó 5	Morichal La Vieja, Tame, Arauca 6 Morichal Flor Amarilla, Meta 7	Quebrada La Urugmita, Norte de Santander 8 Quebrada Damas, Garzón, Huila 9 Quebrada Portachuelo, Quindío 10	Laguna Chisacá, Parque Nacional Sumapaz, Cundinamarca 11 Laguna de Iguaque, Santuario de Flora y Fauna Iguaque, Boyacá 12	Embalse Salvajina, Cauca 13 Embalse La Fe, Antioquia 14 Embalse Porce II, Antioquia 15 Embalse del Neusa, Cundinamarca 16

LITERATURA RECOMENDADA

Si desea profundizar en los temas que se presentan en cada capítulo, lo invitamos a consultar las referencias de esta sección que incluye tanto la bibliografía consultada y que sirvió como base para la redacción de los contenidos de la presente obra, así como la literatura citada y recomendada por los expertos sobre cada una de las temáticas particulares.

GENERAL

- Amoros, C. y G. Bornette. 2002. Connectivity and biocomplexity in waterbodies of riverines floodplains. *Freshwater Biology* 47(4): 761-776.
- Barker, T., J. Thompson, M. Simpson, D. Gilvear, C. Bradley, Ab.P. Grootjans, R. Van Diggelen, J. White, K.R. Keddy, C. Richardson, P. Vaitiyanathan, N. Dise y J. Verhoeven. 2009. Section II. Wetlands in the natural environment: How do wetlands work?. En: Maltby, E. y T. Barker (eds.). 2009. The wetlands handbook. Wiley-Blackwell. Oxford, UK, pp. 113-326.
- Bouzillé, J.B. (ed.). 2014. *Écologie des zones humides. Concepts, méthodes et démarques*. Tec & Doc Lavoisier. Paris, France. 241 p.
- Contraloría General de la República. 2011. Evaluación de la implementación de la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia 2010-2011. En: Contraloría General de la República. Estado de los Recursos Naturales y Ambientales, Minería y Medio Ambiente. Contraloría General de la República. Colombia, pp. 196-336.
- Cortés-Duque, J. y J. Rodríguez-Ortiz (comps.). 2014. Memorias simposio taller de expertos. Construcción colectiva de criterios para la delimitación de humedales: retos e implicaciones del país. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 137 p.
- Department of Environment and Heritage Protection. 2012. Pictures worth a thousand words: A guide to pictorial conceptual modelling, Queensland Wetlands Program, Queensland Government, Brisbane. 62 p.
- EPA - U.S. Environmental Protection Agency. 2015. Connectivity of streams and wetlands to downstream waters: a review and synthesis of the scientific evidence. No. EPA/600/R-14/475F National Center for Environmental Assessment -Office of Research and development. Washington D.C., USA. 407 p.
- Gopal, B. 2009. Biodiversity in wetlands. En: Maltby, E. y T. Barker (eds.). 2009. The wetlands handbook. Wiley-Blackwell. Oxford, UK, pp. 64-95.
- IDEAM. 2010. Estudio Nacional del Agua - ENA. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., Colombia.
- Junk, W.J., P.B. Bayley y R.E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river floodplain systems. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106: 110 – 127. En: DP Dodge [cd.] Proceedings of the International Large River Symposium. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106.
- Junk, W.J. y K.M. Wantzen. 2004. The flood pulse concept: new aspects, approaches and applications – an update. En: Proceedings of the 2nd Large River Symposium (LARS). Food and Agriculture Organization & Mekong River Commission. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok. RAP Publication 2004/16, Phnom Penh, Cambodia, pp. 117-140.
- Junk, W.J., M.T.F. Piedade, J. Schöngart, M. Cohn-Haft, J. Adeney y F. Wittmann. 2011. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31: 623-640.

- Junk, W., M. Piedade, J. Schöngart y F. Wittmann. 2012. A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas). *Wetlands Ecology and Management* 20: 461-475.
- Junk, W. J., M.T.F. Piedade, R. Lourival, F. Wittmann, P. Kandus, L.D. Lacerda, R.L. Bozelli, F.A. Esteves, C. Nunes da Cunha, L. Maltchik, J. Schöngart, T. Schaeffer-Novelli y A. A. Agostinho. 2013. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*: n/a-n/a.
- Junk, W., F. Wittmann, J. Schöngart y M.F. Piedade. 2015. A classification of the major habitats of Amazonian black-water river floodplains and a comparison with their white-water counterparts. *Wetlands Ecology and Management*: 1-17.
- Junta de Andalucía. 2004. Plan Andaluz de Humedales. Consejería de Medio Ambiente – Junta de Andalucía.
- Keddy, P.A. 2000. *Wetland Ecology. Principles and Conservation*. Cambridge University Press. England.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis*. World Resources Institute, Washington D.C. 68 p.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Bogotá, D.C., Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso sostenible. Bogotá D.C., Colombia. 67 p.
- Mitsch, W.J. y J.G. Gosselink. 2000. *Wetlands*. 3ª. ed. Van Nostrand & Reinhold. New York, USA.
- Naranjo, R. 1997. Humedales. En: Chaves, M. y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Bogotá D.C., pp. 140-163.
- Naranjo, N.G., G.I. Andrade y E. Ponca. 1999. Humedales interiores de Colombia. Bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá D.C. 79 p.
- Rangel Ch., J.O. (ed.). 2010. Colombia Diversidad Biótica IX: Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, ecología y manejo ambiental. Vol. IX. Colombia diversidad biótica. J.O. Rangel-Ch. Instituto de Ciencias Naturales. 818 p.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. 2004. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010a. Inventario de humedales: Marco de Ramsar para el inventario y la descripción de las características ecológicas de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. 4ª ed. Vol. 15. Secretaría de la Convención de Ramsar. Suiza.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010b. Uso racional de los humedales: Conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. 4ª ed. Vol. 1. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. 2013. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). 6ª ed. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Tiner, R.W. (1999). Wetland indicators: A guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping. CRC Press.
- Vilardy, S. y J. Cortés-Duque (eds.). 2014. Los humedales de Cantagallo, San Pablo y Simití: una propuesta para su delimitación desde el enfoque de los sistemas socioecológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 200 p.
- Vilardy, S., U. Jaramillo, C. Flórez, J. Cortés-Duque, L. Estupiñán, J. Rodríguez, O. Acevedo, W. Samacá, A. Santo, S. Peláez y C. Aponte. 2014. Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales. Una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. 86 p.
- Ward, J.V., K. Tockner y F. Schiemer. 1999. Biodiversity of floodplain river ecosystems: ecotones and connectivity. *Regulated Rivers: Research & Management* 15: 125-139.

CAPÍTULO I

LA NATURALEZA DE LOS HUMEDALES

- Agostinho, A.A., L.C. Gomes y F.M. Pelicice. 2007. Ecología e manejo de recursos pesqueros em reservatórios do Brasil. EDUEM. Brasil.
- Agostinho, A. A., F.M. Pelicice y L.C. Gomes. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Braz. J. Biol.*, 68 (4, Suppl.): 1119-1132.

- Barletta, M., A.J. Jaureguizar, C. Baigun, N.F. Fontoura, A.A. Agostinho, V.M.F. Almeida-Val, A.L. Val, R.A. Torres, L.F. Jiménez-Segura, T. Giarrizzo, N.N. Fabrè, V.S. Batista, C. Lasso, D.C. Taphorn, M.F. Costa, P.T. Chaves, J.P. Vieira y M.F.M. Corrêa. 2010. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. *Journal of Fish Biology* 76: 2118-2176. doi:10.1111/j.1095-8649.2010.02684.x
- Betancur, T., E. Bocanegra, M. Manzano, E. Custodio y G. Cardoso da Silva. 2013. Acerca del estado del conocimiento respecto a las interacciones aguas subterráneas–humedales–bienestar humano en Iberoamérica y la Península Ibérica. En: González, N., E. E. Kruse, M. M. Trovatto y P. Laurencena (eds). 2013. Temas actuales sobre la hidrología subterránea. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (Edulp). La Plata, pp. 255-262.
- Bock, B.C., V.P. Páez y J.M. Daza. 2012. *Trachemys callirostris* (Gray 1856). En: Páez, V.P., M.A. Morales-Betancourt, C.A. Lasso, O.V. Castaño-Mora y B.C. Bock (eds.). *V. Biología y Conservación de las Tortugas Continentales de Colombia. Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. pp. 283-291.
- Budds, J. 2012. La demanda, evaluación y asignación del agua en el contexto de escasez: un análisis del ciclo hidrosocial del valle del río La Ligua, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* (52): 167-184.
- Bullock, A. y M. Acreman. 2003. The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences* 7(3): 358-389.
- Bunn, S.E. y A.H. Arthington. 2002. Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity. *Environmental Management* 30(4): 492-507. doi: 10.1007/s00267-002-2737-0.
- Cárdenas-A., G. y J. Cortés-Duque. 2002. *Eunectes murinus*. En: Castaño-Mora, O. V. (ed.). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia, pp. 122.
- Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross y A. Baer (eds). 2003. Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status. International Development Research Centre, World Bank, World Fisheries Trust. IDRC. Canadá.
- CITES. 1995. Guía de identificación de CITES–Cocodrilos: guía de identificación de los cocodrilos protegidos por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- Custodio, E. 2010. Las aguas subterráneas como elemento básico de la existencia de numerosos humedales. *Ingeniería del Agua* 17(2): 119-135.
- Dudgeon, D. 2008. *Tropical Stream Ecology*. Elsevier Inc. San Diego, USA.
- Esteves, F.A. 1998. *Fundamentos de limnología*. 2ª ed. Editora Interciencia Ltda. Rio de Janeiro, Brasil.
- Forero, G., P. Ferreira, M. Maya, E. García, J.O. Martínez, A. Núñez, E. Cardozo, A. Nivia, H. González, H. Cepeda y J. Clavijo. 2002. Atlas Geológico Digital de Colombia Versión 1.1 (26 planchas). Escala 1:500.000. Ingeominas. Bogotá.
- Gordon, N., T. McMahon, B.L. Finlayson, C. Gippel y R. Nathan. 1993. *Stream hydrology: An introduction for ecologists*. *Ecological Engineering*, 2ª ed. Vol. 2. John Wiley & Sons. Doi: 10.1016/0925-8574(93)90041-D.
- Green, A.J. y J. Elmsberg. 2014. Ecosystem services provided by waterbirds. *Biological Reviews* 89(1): 105-122.
- Guzmán, D., J.F. Ruiz y M. Cadena. 2014. Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual a través análisis de componentes principales (ACP). Grupo de Modelamiento de Tiempo, Clima y Escenarios de Cambio Climático Subdirección de Meteorología – IDEAM.
- Hilty, S.L. y W. Brown. 1986. *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Jiménez-Segura, L.F., J. Palacio y R. Leite. 2010. River flooding and reproduction of migratory fish species in the Magdalena River basin, Colombia. *Ecology of freshwater fish* 19(2): 178-186. Doi: 10.1111/j.1600-0633.2009.00402.x.
- Jiménez-Segura, L.F., D. Restrepo-Santamaría, S. López-Casas, J. Delgado, M. Valderrama, J. Álvarez y D. Gómez. 2014. Ictiofauna y desarrollo del sector hidroeléctrico en la cuenca del río Magdalena-Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 15(2): 3-25.
- López-Casas, S., L.F. Jiménez-Segura y C.M. Pérez-Gallego. 2014. Peces migratorios al interior de una central hidroeléctrica: caso Miel I, cuenca del río Magdalena (Caldas-Antioquia), Colombia. *Biota Colombiana* 15(2): 26-39.
- Mitsch, W.J. y J.G. Gosselink. 2010. *Wetlands*. Program. 4ª ed. Disponible en <http://books.google.com/books?id=rvPp1lplL28C&pgis=1>
- Mojica, J.I., J.S. Usma, R. Álvarez-León y C.A. Lasso (eds.). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá D.C., Colombia. 319 p.
- Naranjo, L.G. y J.D. Amaya-Espinel (eds.). 2009. Plan Nacional de las especies migratorias. Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sos-

- tenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF. Bogotá D.C.
- Naranjo, L.G., J.D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (eds.). 2012. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia - Aves. Vol. 1. WWF Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C., Colombia. 708 p.
- Neiff, J.J. 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Suramérica. *Tópicos sobre grandes humedales sudamericanos*, pp. 99-149.
- Petrere, M. 1985. Migraciones de peces de agua dulce en América Latina: algunos comentarios. COPESCAL Documento Ocasional 1. COPESCAL, FAO. Roma.
- Ramírez, A. 2010. Odonata. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* Vol. 58 (Suppl. 4): 97-136.
- Roldán, G. y J.J. Ramírez. 2008. *Fundamentos de limnología neotropical*. 2ª ed. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Ruiz-Guerra, C. 2012. Lista de aves acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.
- Trujillo, F., A. Gartner, D. Caicedo y M.C. Diazgranados (eds.). 2013. Diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de los mamíferos acuáticos en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, Fundación Omacha, Conservación Internacional y WWF. Bogotá D.C. 312 p.
- Tundisi, J.G. y T.M. Tundisi. 2008. *Limnología*. Oficina de Textos. São Paulo, Brasil.
- Vannote, R.L., G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell y C.E. Cushing. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 130-137.
- Winter, T.C., J.W. Harvey, O.L. Franke y W.M. Alley. 1998. Groundwater and surface water a single resource. Circular 1139. U.S. Geological Survey. Denver. 79 p.

CAPÍTULO II

HUMEDALES Y GENTE

- Benavides, C. y A. Quintana (eds.). 2012. Mujeres en la música en Colombia. El género de los géneros. Colección Culturas Musicales en Colombia. Editorial Javeriana.
- Bernal, R. y G. Galeano (eds.). 2013. Cosechar sin destruir - Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas. Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 244 p.
- De Groot, R.S., M. Stuij, M. Finlayson y N. Davidson. 2007. Valoración de humedales. Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales. Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal, Canada.
- Fals Borda, Orlando, 1980. *Historia Doble de la Costa*, Tomo I, Mompos y Loba, Carlos Valencia Editores, Bogotá.
- International Water Management Institute (IWM). 2014. Wetlands and people. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWM). 32 p. Doi: 10.5337/2014.202.
- Larrahondo, M. Aprovechamiento acuicola de embalses en Colombia. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA. FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab488s/AB488S04.htm>
- Manual de productos no maderables de frecuente comercialización en Bogotá D.C. 2009. Secretaría Distrital de Ambiente. Alcaldía Mayor de Bogotá. 215 p.
- Martín-López, B., J.A. González y S. Vilarly (eds.). 2013. Ciencias de la sostenibilidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Universidad del Magdalena, Universidad Autónoma de Madrid. Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. Plan de conservación, manejo y uso sostenible de las palmas de Colombia. Textos: Galeano, G., R. Bernal y Y. Figueroa Cardozo. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 134 p.
- Ocampo-López, J. 2006. Mitos, leyendas y relatos colombianos. Plaza y Janes Editores Colombia S.A. Bogotá D.C. 123 p.
- Ochoa, F. 2013. El libro de las gaitas largas. Tradición de los Montes de María. Colección Culturas Musicales en Colombia. Editorial Javeriana.
- Parker, C., G. Baigorrotegui y F. Estenssoro. 2015. Agua-energía-minería, consumo sustentable y gobernanza. Visiones de actores estratégicos sudamericanos. En: De Castro, F., B. Hogenboom y M. Baud. 2015. *Gobernanza ambiental en América Latina*. CLACSO. Buenos Aires: CLACSO.
- Serna, S. y S.L. Mosquera. 2013. Saberes locales y territorios de vida, memorias del III Encuentro Comunitario para la Biodiversidad. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. 148 p.
- Sevilla, M., C. Santamaría-Delgado y J.S. Ochoa (eds.). 2010. Músicas y prácticas sonoras en el Pacífico afrocolombiano. Colección Culturas Musicales en Colombia. Editorial Javeriana.
- Sevilla, M., C. Cataño, J.S. Ochoa y C. Santamaría. 2013. Travesías por la Tierra del Olvido: modernidad y colombianidad en la música de Carlos Vives y La Provincia. Colección Culturas Musicales en Colombia. Editorial Javeriana.

Sierra, R. A. 2013. Inventario documentado de represas en Colombia. Facultad de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, D.C.

Wills, F. 1984. El gran libro de la cocina colombiana. Instituto Colombiano de Cultura. Bogotá D.C., Colombia.

CAPÍTULO III EL ENTRAMADO ANFIBIO

Álvarez, R. 2003. Los manglares de Colombia y la recuperación de sus áreas degradadas: revisión bibliográfica y nuevas experiencias. *Madera y Bosques* 9(1): 3-25.

Brinson, M.M. 1993. A Hydrogeomorphic Classification for Wetlands. *Engineer, WRP-DE-4* (August). 103 p.

Bullock, A. y M. Acreman. 2003. The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences* 7(3): 358-389.

Carle, M.V. 2011. Estimating wetland losses and gains in Coastal North Carolina: 1994-2001. *Wetlands* 31: 1275-1285.

Castiblanco, M. y J. Pérez. 2014. Informe final caracterización geomorfológica de la ciénaga de Zapatos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Convenio de cooperación No. 13-13-014-093 ce-iavh/008 de 2013-IDEAM.

Chapman, B., K. McDonald, M. Shimada, A. Rosenqvist, R. Schroeder y L. Hess. 2015. Mapping Regional Inundation with Spaceborne L-Band SAR Remote Sens. 7: 5440-5470.

Cronk, J.K. y M.S. Fennessy. 2001. Wetland plants: biology and ecology. Lewis Publishers. Washington. 445 p.

Di Gregorio, A. y L.J.M. Jansen. 2000. Land cover classification system (LCCS): Classification Concepts and user Manual, FAO.

Díaz, J.M. 2007. Deltas y estuarios de Colombia. Banco de Occidente, iM Editores. Bogotá. 196 p.

Disperati, L. y S.G. Pasquale Virdis. 2015. Assessment of land-use and land-cover changes from 1965 to 2014 in Tam Giang-Cau Hai Lagoon, central Vietnam. *Applied Geography* 58: 48-64.

Environmental Protection Agency. 2005. Wetland mapping and classification methodology – overall framework – a method to provide baseline mapping and classification for wetlands in Queensland, version 1.2. Queensland Government, Brisbane. 45 p.

Fitoka, E. y I. Keramitsoglou (eds). 2008. Inventory, assessment and monitoring of Mediterranean Wetlands: Mapping wetlands using Earth Observation techniques. EKBY & NOA. MedWet publication. 139 p.

Flórez, A. 2003. Colombia: evolución de sus relieves y modelados. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 238 p.

Flórez, A., A.F. Barajas, O. Jaramillo, N.J. Martínez, M.S. Barrera, J.W. Montoya et al. 2010. Sistemas morfogénicos del territorio Colombiano. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C. 252 p.

Flórez, C., L. Estupiñán-Suárez, S. Rojas, C. Aponte, M. Quiñones, O. Acevedo, S. Vilardy y U. Jaramillo. 2015. Identificación espacial de humedales continentales de Colombia. *Biota Colombiana*. In Press.

Gast, F. y J.M. Díaz. 2009. El Chocó biogeográfico de Colombia. Banco de Occidente, iM Editores. Bogotá D.C. 196 p.

González, H., H.D. Gómez y F.J. Arteaga. 1991. Aspectos estructurales de un bosque de cativo en la región del Bajo Atrato, Colombia. *Revista de la Facultad de Agronomía de Medellín* 44(1 y 2): 3-50.

Gordon, N., T. McMahon, B.L. Finlayson, C. Gippel y R. Nathan. 1993. Stream hydrology: An introduction for ecologists. *Ecological Engineering*. 2ª ed. Vol. 2. John Wiley & Sons.

Gutiérrez, M. 2008. Geomorfología. Pearson. Madrid. 920 p.

Hess, L.L., J.M. Melack y D.S. Simonett. 1990. Radar detection of flooding beneath the forest canopy: A review. *Int. J. Remote Sens.* 11: 1313-1325.

Hess, L.L., J.M. Melack, S. Filoso y Y. Wang. 1995. Delineation of inundated area and vegetation along the Amazon floodplain with the SIR-C synthetic aperture radar. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 33: 896-904.

Hess, L.L., J.M. Melack, E.M. Novo, C.C.F. Barbosa y M. Gastil. 2003. Dual-season mapping of wetland inundation and vegetation for the central Amazon region. *Remote Sens. Environ* 87: 404-4.

Hoekman, D.H., M. Vissers y T. Tran. 2010. Unsupervised full-polarimetric SAR data segmentation as a tool for classification of agricultural areas. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing (JSTARS)*. Vol. 3, 4: 605-617.

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

IDEAM. 2010b. Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Flórez, A. (ed). Bogotá D.C. 252 p.

IDEAM. 2013. Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C. 47 p.

IDEAM, D. Guzmán y J.F. Ruiz. 2013. Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través análisis de componentes principales (ACP).

IGAC. 2014a. Cartografía Básica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.C.

IGAC. 2014b. Mapas de geopedología del territorio Colombiano a escala 1:100.000. Formato Shapefile. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.C.

IGAC. 2015. Diccionario Geográfico de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.C.

Invenmar-Labsis. 2015. Mapa de Ecosistemas Continentales, Acuáticos, Costeros y Marinos 1:100000. Invenmar. 2015. Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia-SIGMA. Multiescalar.

Jackson, C.R., J.A. Thompson y R.K. Kolka. 2014. Wetland Soils, Hydrology and Geomorphology. En: Batzer, D. y R. Sharitz (eds.). 2014. *Ecology of Freshwater and Estuarine Wetlands*. 2ª ed. University of California Press. Berkeley, CA, pp. 23-60.

Jiang, W., W. Wang, Y. Chen, J. Liu, H. Tang, P. Hou y Y. Yang. 2012. Quantifying driving forces of urban wetlands change in Beijing City. *Journal of Geographical Sciences* 22: 301-314.

Jiang, P., L. Cheng, M. Li, R. Zhao y Q. Huang. 2014. Analysis of landscape fragmentation processes and driving forces in wetlands in arid areas: A case study of the middle reaches of the Heihe River, China. *Ecological Indicators* 46: 240-252.

Li, X., X. Deng y S. Huang. 2010. Evolution of land use policies and its effects on wetlands change in Tianjin Binhai New Area, China. *Procedia Environmental Sciences* 2: 945-952.

Marín, R. 1992. Estadísticas sobre el recurso agua. Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras HIMAT. Bogotá D.C. 412 p.

Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Memorias del curso de entrenamiento en manejo de humedales. Bogotá D.C. 138 p.

Ministerio del Medio Ambiente - Centro de Ecología Aplicada. 2011. Diseño del inventario nacional de humedales y el seguimiento ambiental. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de Chile. Santiago de Chile. 164 p.

Naranjo, L.G. 1995. An evaluation of the first inventory of South American wetlands. *Vegetatio* 118(1): 125-129.

Naranjo, L.G. 1998. Diversidad ecosistémica: Humedales. En: Chávez, M.E. y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad Colombia 1997. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., pp. 140-163.

Naranjo, L.G. y J.E. Botero. 1986. Inventario de humedales de Colombia. En: Scott, D. y M. Carbonell (comps.). 1986. Inventario de los humedales de la región neotropical. IWRB & IUCN. Cambridge, pp. 140-168.

Neiff, J.J. 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. *Tópicos sobre grandes humedales sudamericanos*, pp. 99-149.

Nielsen, E.M., S.D. Prince y G.T. Koeln. 2008. Wetland change mapping for the U.S. mid-Atlantic region using an outlier detection technique. *Remote Sensing of Environment* 112: 4061-4074.

Olofsson, P., G.M. Food, M. Herold, S.V. Stehman, C.E. Woodcock y M.A. Wulder. 2014. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment* 148: 42-57.

Prance, G.T. 1979. Notes on the vegetation of Amazonia III: The terminology of Amazonian Forests Types Subject to Inundation. *Brittonia* 31(1): 26-38.

Quiñones, M., M. Vissers, A.M. Pacheco-Pascaza, C. Flórez, L. Estupiñán y C. Aponte. 2015. Un enfoque ecosistémico en el análisis de una serie densa de tiempo de imágenes de radar AlosPALSAR, para el mapeo de zonas inundadas en el territorio continental Colombiano. Aplicaciones en el mapeo de frecuencias de inundación como insumo al mapeo de humedales. *Biota*. In Press.

Ramachandra, T.V., R. Rajinikanth y V.G. Ranjini. 2005. Economic valuation of wetlands. *Journal of Environmental Biology* 28: 439-447.

Rebelo, L.M., C.M. Finlayson y N. Nagabhatla. 2009. Remote sensing and GIS for wetland inventory, mapping and change analysis. *Journal of Environmental Management* 90: 2144-2153.

Ricaurte, L. F., J. Jokela, A. Siqueira, M. Núñez-Avellaneda, C. Marín, A. Velázquez-Valencia y K.M. Wantzen (2012). Wetland Habitat Diversity in the Amazonian Piedmont of Colombia. *Wetlands* 32(6): 1189-1202. Doi: 10.1007/s13157-012-0348-y.

Rivera, D. 2005. La Orinoquia de Colombia. Banco de Occidente, iM Editores. Bogotá D.C. 196 p.

Rivera, D. 2008. La Amazonia de Colombia. Banco de Occidente, iM Editores. Bogotá D.C. 196 p.

Rodríguez Erasó, N., D. Armenteras-Pascual y J.R. Alumbroeros. 2013. Land use and land cover change in the Colombian Andes: dynamics and future scenarios. *Journal of Land Use Science* 8: 154-174.

RUNAP. 2015. Registro Único Nacional de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales. Decreto 2372 de 2010. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo. República de Colombia. Disponible en: <http://runap.parquesnacionales.gov.co/>

Salazar, M.I., M. Monsalve y D.M. Garcés. 2000. Selvas inundables del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Cali. 68 p.

Sánchez, E. 2008. Zenú/Urabá. Museo del Oro, Banco de La República de Colombia. Bogotá D.C.

Sánchez-Páez, H. y R. Alvarez-León. 1997. Diagnóstico y zonificación de los manglares del Caribe de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Organización Internacional de Maderas Tropicales. Bogotá D.C. 120 p.

Semeniuk, C.A. y V. Semeniuk. 1995. A geomorphic approach to global classification for inland wetlands. *Plant Ecology* 118: 103-124.

Sheng, S., C. Xu, S. Zhang, S. An, M. Liu y X. Yang. 2012. Hot spots of wetland vegetation reduction in relation to human accessibility: differentiating human impacts on natural ecosystems at multiple scales. *Environmental Earth Sciences* 65: 1965-1975.

Song, G., C. Fu y E. Yong. 2011. The analysis of ecosystem service value's change in Yueqing Bay wetland based on RS and GIS. *Procedia Environmental Sciences* 11: 1365-1370.

Tiner, R.W. 2000. Wetland indicators: A guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping.

Turner, R.K., B. Van den, J.C.M. Jeroen, T. Söderqvist, A. Barendregt, J. Van der Straaten, E. Maltby y E.C. Van Ierland. 2000. Ecological-economic analysis of wetlands: Scientific integration for management and policy. *Ecological Economics* 35: 7-23.

Vasiliadis, L.M., G.W. Hurt y C.V. Noble (eds.). 2010. Field Indicators of Hydric Soils in the United States, Version 7.0. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service (USDA and NRCS) in cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils Field Indicators of Hydric Soils in the United States. Washington D.C. 53 p.

Villota, H. 2005. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.C. 184 p.

Von Prah, H. 1990. Manglares de Colombia. Villegas Editores. Bogotá D.C. 203 p.

Zedler, J.B. y S. Kercher. 2005. Wetland resources: Status, Trends, Ecosystem Services, and Restorability. *Annual Review of Environment and Resources* 30: 39-74.

CAPÍTULO IV LA PLURALIDAD DEL AGUA

Álvarez-León, R., L.A. Mendoza-Mazzeo y G. Verette. 2003. Factores de formación de las lagunas costeras del suroeste del Caribe colombiano. *Acta Científica Venezolana* 54:180-188.

Brinson, M.M. 1993. A Hydrogeomorphic Classification for Wetlands. Technical Report WRP-DE-4 U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Vicksburg, Mississippi, USA.

Cowardin, L.M. 1978. Wetland classification in United States. *Journal of Forestry* 76: 666-668.

Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet y T.E. LaRoe. 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, FWS/OBS-79/3. Washington D.C.

Cunha, H.A., V.M.F. Da Silva, J. Lailson-Brito, M.C.O. Santos, P.A.C. Flores, A.R. Martin, A.F. Azevedo, A.B.L. Fragozo, R.C. Zanelatto y A.M. Solé-Cava. (2005). Riverine and marine ecotypes of *Sotalia* dolphins are different species. *Mar Biol.* 148: 449-457.

Da Silva, V.M.F. y R.C. Best. 1996. Freshwater dolphin/fisheries interaction in the Central Amazon (Brazil). *Amazoniana* 14: 165-175.

Davidson, N.C. 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* 65: 934-941.

Defler, T.R. 2010. Historia natural de los primates colombianos. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá D.C. 612 p.

Del Valle, J.I. 1996. Los bosques de *guanadal* del delta del río Patía (Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20: 476-489.

Dudgeon, D. 2008. *Tropical Stream Ecology*. Elsevier Inc. San Diego, USA.

Esteves, F.A. 1998. Fundamentos de limnología. 2ª ed. Editora Interciência. Rio de Janeiro, Brasil.

Finlayson, C.M. y A.G. Van der Valk. 1995. Classification and Inventory of the World's Wetlands. B.V. Springer Science+Business Media, Ed. *Advances in Vegetation Science*. Vol. 118.

Flores de Gracia, E., M. Gallardo y E. Núñez. 2009. Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá. Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental. Panamá.

IDEAM. 2010. Sistemas morfogénicos del territorio colombiano. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

IGAC. 1999. Paisajes fisiográficos de Orinoquia-Amazonia (ORAM). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.C., Colombia.

Jiménez, D. y C. Sarmiento. 2014. Lagunas altoandinas profundas. En: Lasso, C. A., A. Rial, G. Colonnello, A. Machado-Allison y F. Trujillo (eds.). XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia-Venezuela). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia, pp. 173-177.

Lasso, C. A., A. Rial, G. Colonnello, A. Machado-Allison y F. Trujillo (eds.). 2014. XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia-Venezuela). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 303 p.

Lasso, C.A., F. de P. Gutiérrez y D. Morales-B. (eds.). 2014. X. Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 225 p.

Lim, B. y B. Miller. 2008. *Rhynchonycteris naso*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T19714A9006919.

López-Arévalo, H.F., P. Sánchez-Palomino y O.L. Montenegro (eds.). 2014. El chigüiro *Hydrochaeris hydrochaeris* en la Orinoquia colombiana: Ecología, manejo sostenible y conservación. Biblioteca José Jerónimo Triana No. 25. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 436 p.

Mejía, M. 1998. Sistemas de producción en la Orinoquia colombiana. En: Domínguez, C. y D. Fajardo. Colombia Orinoco. FEN. Bogotá D.C., Colombia.

Mesquita, D.O., G.R. Colli, G.C. Costa, F.G.R. França, A. Garda y A. Péres Jr. 2006. At the water's edge: Ecology of semiaquatic teiids in Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology* 40(2): 221-229.

Miranda, F., Bertassoni, A. & Abba, A.M. 2014. *Myrmecophaga tridactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014.

Moncaleano Niño, A. M. y B. A. Calvachi Zambrano. 2011. Uso de la fauna silvestre del Lago de Tota. Peces, herpetos, aves y mamíferos. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Payán Garrido, E. y C. Soto Vargas. 2012. Los felinos de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 48 p.

Prigent, C., F. Papa, F. Aires, C. Jiménez, W.B. Rossow y E. Matthews. 2012. Changes in land surface water dynamics since the 1990s and relation to population pressure. *Geophys. Res. Lett.* 39: L08403.

Ricaurte, L.F. 2000. Los humedales de la Amazonia colombiana: conocimiento para su conservación. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi, Convención Ramsar. Bogotá D.C., Colombia.

Ricaurte, L.F., J. Jokela, A. Siqueira, M. Núñez-Avellaneda, C. Marín, A. Velázquez-Valencia y K. Wantzen. 2012. Wetland Habitat Diversity in the Amazonian Piedmont of Colombia. *Wetlands* 32: 1189-1202.

Ricaurte, L.F. 2015. Sistema de clasificación de humedales de Colombia: marco conceptual. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Luisa Fernanda Ricaurte López, Convenio 15-13-014-029PS. Bogotá D.C., Colombia.

Ricaurte, L.F., M. Núñez-Avellaneda, M.C. Pinilla, C.A. Marín, A. Velázquez-Valencia, J.C. Alonso, J.I. Mojica, B. Betancourt, C. Salazar, D. Caicedo, A. Acosta-Santos, W. Castro y J.H. Argüelles. 2015. Inventario y tipificación de humedales en la cuenca del río Ortegua. Departamento del Caquetá, Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi & Convención de Ramsar. Bogotá D.C., Colombia.

Rivera, D. 2005. La Orinoquia de Colombia. Colección Ecológica del Banco de Occidente. Roldán, G. y J.J. Ramírez. 2008. Fundamentos de limnología neotropical. 2ª ed. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Semeniuk, C.A. y V. Semeniuk. 1995. A geomorphic approach to global classification for inland wetlands. *Plant Ecology* 118: 103-124.

Sioli, H. 1950. Das wasser im Amazonasgebiet. *Forsch. Fortsch.* 274-280.

Sioli, H. 1956. Über Natur und Mensch im brasilianischen Amazonasgebiet. *Erdkunde* 10: 89-109.

Trujillo, F. y M.C. Diazgranados. 2012. Delfines de río - Embajadores de la conservación en la Amazonia y la Orinoquia. Fundación Omacha-Cepcolsa. Bogotá D.C. 114 p.

Trujillo, F., A. Chiu Werner y J.S. Usma. 2013. Turismo Fluvial en la Amazonia: Principales atractivos. Fundación Omacha – WWF. Bogotá D.C. 112 p.

Tundisi, J.G. y T.M. Tundisi. 2008. Limnología. Oficina de Textos. São Paulo, Brasil.

USDA (Unites States Department of Agriculture). 2008. Hydrogeomorphic Wetland Classification System: An Overview and Modification to Better Meet the Needs of the Natural Resources Conservation Service. Technical Note 190-8(76): 1-8.

Valencia, D.M. y M. Campos. 2007. Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Colombia. *Zootaxa* 1456: 1-44.

Vera, A., Á. Villareal y M. Martínez. 2010. Composición florística de cuatro ambientes en la ciénaga de La Palmita, Estado Zulia, Venezuela. *Acta Botánica Venezolánica* 33: 23-32.

Vilardy, S., Ú. Jaramillo, C. Flórez, J. Cortés-Duque, L. Estupiñán, J. Rodríguez y C. Aponte. 2014. Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C.

Wantzen, K., W. Junk y K.O. Rothhaupt. 2008. An extension of the floodpulse concept (FPC) for lakes. *Hydrobiologia* 613: 151-170.

Zedler, J.B. y S. Kercher. 2005. Wetland resources: Status, Trends, Ecosystem Services, and Restorability. *Annual Review of Environment and Resources* 30: 39-74.

EDITORES, EVALUADORES Y AUTORES

EDITORES

Úrsula Jaramillo Villa
Jimena Cortés-Duque
Carlos Flórez-Ayala

EVALUADORES

Carlos Sarmiento Pinzón
Paula Ungar Ronderos
Marcela Portocarrero Aya

AUTORES

CAPÍTULO I LA NATURALEZA DE LOS HUMEDALES

Fauna y flora acuática. La vida en el agua
Úrsula Jaramillo Villa, Jimena Cortés-Duque, Carlos Lasso, Magnolia Longo y John Jairo Ramírez

Fauna y flora semiacuática. La vida alrededor del agua
Úrsula Jaramillo Villa, Jimena Cortés-Duque, Carlos Lasso, Magnolia Longo, John Jairo Ramírez y Equipo Técnico de la Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia (Calidris): Carlos José Ruiz Guerra; Yanira Cifuentes Sarmiento, Diana Lucía Eusse González y Luis Fernando Castillo Cortés

El pulso de inundación. Los latidos del agua
Úrsula Jaramillo Villa

Pulso hidrológico. Los ciclos de los humedales
Ana Carolina Santos Rocha y Carlos Flórez-Ayala y Diego Fernando Restrepo

Ciclo hidrosocial. El viaje del agua
Lina Estupiñán-Suárez, Jimena Cortés-Duque y Carlos Flórez-Ayala

Agua subterránea. Los humedales que no vemos
Teresita Betancur

Las zonas del humedal. Una vista en capas
Magnolia Longo, John Jairo Ramírez y Úrsula Jaramillo Villa

Ciclos de vida. Entre el agua y la tierra
Jimena Cortés-Duque

Viajeros en la Colombia anfibia
Silvia López-Casas y Luz Fernanda Jiménez-Segura

Viajeros entre Colombia anfibia y el mundo
Equipo Técnico de Calidris: Carlos José Ruiz Guerra; Yanira Cifuentes Sarmiento, Diana Lucía Eusse González y Luis Fernando Castillo Cortés

CAPÍTULO II HUMEDALES Y GENTE

Las voces de los humedales
Carlos Tapia y Liliana Mosquera

Las culturas anfibias
Carlos Tapia, Olga Nieto Moreno, Jimena Cortés-Duque, Sandra Patricia Vilardy Quiroga y Úrsula Jaramillo Villa

Los usos anfibios
Jimena Cortés-Duque, Amalia Villegas Rivera, Liliana Mosquera, Carlos Flórez-Ayala y Úrsula Jaramillo Villa

Infraestructura anfibia
Carlos Tapia, Liliana Mosquera y Úrsula Jaramillo Villa

Los relatos del agua
Juan Chipiaje Aldana, Carlos Alberto Vásquez, Jimena Cortés-Duque y Carlos Tapia

Los ritmos de los humedales
Dora Alicia Brausin, Carlos Tapia, María Isabel Henao Vélez y Úrsula Jaramillo Villa

Nuevos paisajes, nuevos humedales
Úrsula Jaramillo Villa y Carlos Tapia

CAPÍTULO III EL ENTRAMADO ANFIBIO

COLOMBIA Y SU NATURALEZA ANFIBIA. Los humedales del Amazonas - Los humedales del Caribe - Los humedales del Magdalena-Cauca - Los humedales del Orinoco - Los humedales del Pacífico - Metodología. Un entramado de historias
Carlos Flórez-Ayala, Lina Estupiñán-Suárez, Sergio Rojas, César Aponte, Marcela Quiñones, Óscar Acevedo, Sandra Patricia Vilardy Quiroga y Úrsula Jaramillo Villa

GEOMORFOLOGÍA. EL TESTIMONIO DE LA TIERRA. Las planicies inundables - Las geoformas de la Sierra y la Ciénaga
Jorge E. Patiño, Sergio Rojas, Lina Estupiñán-Suárez y Carlos Flórez-Ayala

Las geoformas de un complejo cenagoso
Miguel Ángel Castiblanco Sierra, Francisco Javier Pérez Cubides, Lina Estupiñán-Suárez, Sergio Rojas y Jorge E. Patiño

HISTORIAS CONTADAS POR EL AGUA. LA RED DE DRENAGE
César Aponte y Carlos Flórez-Ayala y Lina Estupiñán-Suárez

HISTORIAS CONTADAS POR EL AGUA. FRECUENCIAS DE INUNDACIÓN. La Depresión Momposina - Los ríos Guaviare e Inírida - Los ríos Caquetá y Putumayo
Marcela Quiñones Fernández, Carlos Flórez-Ayala y Lina Estupiñán-Suárez

SUELOS. LA BITÁCORA DEL AGUA. Los suelos de la Guajira - Los suelos del Casanare - Los suelos del río Sinú - Los suelos del Magdalena Medio
Óscar Acevedo, Sergio Rojas y Lina Estupiñán-Suárez

COBERTURA. UNA VOZ ECOLÓGICA. La vegetación del Atrato - La vegetación del Amazonas - La vegetación de Nariño - La vegetación de la Orinoquia
Juan Carlos Arias-G, Lina Estupiñán-Suárez y Carlos Flórez-Ayala

HACIA UN INVENTARIO COMPLETO DE HUMEDALES. Metodología. Una construcción colectiva - Cifras del inventario en el territorio - Humedales en territorios colectivos y áreas protegidas
Úrsula Jaramillo Villa, Susana Peláez, César Aponte, Carlos Flórez-Ayala, Carolina Avella, Oscar Manrique, Wilson Andrés Velásquez, Santiago Alonso Millán Cortes, Alexandra Rodríguez Rodríguez

CAPÍTULO IV LA PLURALIDAD DEL AGUA

Tipos de humedales de Colombia - Sistema de clasificación de humedales
Luisa Fernanda Ricaurte, Jorge E. Patiño, Juan Carlos Arias-G, Óscar Acevedo, Diego Restrepo, Úrsula Jaramillo Villa, Carlos Flórez-Ayala, Lina Estupiñán-Suárez, César Aponte, Sergio Rojas, Jaime Ignacio Vélez, Santiago Duque, Marcela Núñez-Avellaneda, Carlos Lasso, Iván Darío Correa, Alexandra Rodríguez Rodríguez, Andrés Alberto Duque Nivia, Santiago Restrepo, Antoine Cleef, Oscar Manrique, Evelyn Paola Moreno, Sandra Patricia Vilardy Quiroga, Max Finlayson y Wolfgang Junk

Los humedales de Alta Montaña - Los humedales de la Costa Caribe - Los humedales de la Costa Pacífica - Los humedales de la Orinoquia - Los humedales de la Amazonia
Jimena Cortés-Duque, Úrsula Jaramillo Villa y Luisa Fernanda Ricaurte

La identidad de los humedales
Magnolia Longo, John Jairo Ramírez y Úrsula Jaramillo Villa

COLABORADORES Y AGRADECIMIENTOS

COLABORADORES

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (INVEMAR)
- SarVision. Applications in Remote Sensing
- Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
- Wageningen University and Research Centre
- Convenio Kyoto & Carbon Initiative (K&C)
- Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (SDA)
- Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC)
- Servicio Geológico Colombiano (SGC)
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA)
- Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS)
- Corporación Autónoma Regional de Chivo (CORPOCHIVOR)
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
- Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR)
- Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA)
- Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (CORNARE)
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)
- Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO)
- Corporación Autónoma Regional de Orinoquia (CORPORINOQUIA)
- Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)
- Corporación Autónoma Regional de Sucre (CARSUCRE)
- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)
- Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA)
- Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE)
- Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC)
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA)
- Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR)
- Corporación Autónoma Regional del Guavio (CORPOGUAVIO)
- Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG)
- Corporación Autónoma Regional del Risaralda (CARDER)
- Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB)
- Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA)

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)
- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)
- Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Mojana y El San Jorge (CORPOMOJANA)
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Manejo Especial de La Macarena (CORMACARENA)
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (CORALINA)
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico, Guainía, Guaviare y Vaupés (CDA)
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA)
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (CORPOURABA)
- Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA)
- Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia (Calidris)
- Fundación Tropenbos
- Fundación Puerto Rastrojo
- Instituto Amazónico de Investigación Científica (Sinchi)
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico “John von Neumann” (IIAP)
- Max Planck Institute for Limnology (Alemania)
- Institute for Land, Water & Society, Charles Sturt University (Australia)
- ISAGEN
- Escuela de Administración, Finanzas y Tecnología (EAFIT)
- Pontificia Universidad Javeriana
- Universidad de Antioquia
- Universidad del Magdalena
- Universidad Nacional de Colombia
- Universidad Tecnológica de Pereira
- Universidad Jorge Tadeo Lozano
- Restaurante Verdeo
- Investigadores del Proyecto Insumos Técnicos para la Delimitación de Ecosistemas Estratégicos: páramos y humedales: Alejandra Osejo, Margarita Nieto, César Marín y Diana Jiménez.

AGRADECIMIENTOS

A las personas e instituciones que contribuyeron a la realización de esta publicación:

- Fondo Adaptación: Carmen Arévalo Correa
- MADS: Pablo Abba Vieira Samper y María Claudia García Dávila
- IDEAM: Omar Franco Torres, María Saralux Valbuena, Nelson Omar Vargas Martínez y Beatriz Elena Alzate Atehortúa
- IGAC: Juan Antonio Nieto Escalante y Germán Darío Álvarez

También a:

- Jerónimo Rodríguez Rodríguez
- Kim Robertson
- Gustavo Wilches-Chaux
- Dirk Hoekman
- Martin Visser
- Alegría Fonseca
- Juan Carlos Bello
- Óscar Orrego
- Sebastián Restrepo
- Carlos Rodríguez
- Diana Morales
- Wveimar Samacá
- Diego Andrés Arcila
- Francisco Alejandro Vásquez
- Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (Asocars)
- Fundación Alma
- Fundación Omacha
- Fundación para la Protección, Conservación y Vigilancia de los Recursos Naturales del Sur del Valle
- The Nature Conservancy (TNC)
- Universidad de Córdoba
- Universidad de los Andes
- Universidad de Medellín
- Universidad del Valle
- Universidad Industrial de Santander
- Universidad Pontificia Bolivariana

Al Consejo Científico del Instituto Humboldt y al Comité Científico Asesor del Proyecto por su valiosa orientación en el proceso.

A los investigadores de los diferentes programas del Instituto Humboldt, quienes desarrollaron documentos conceptuales y metodológicos desde diferentes enfoques, los cuales fueron fundamentales para la construcción de esta publicación.



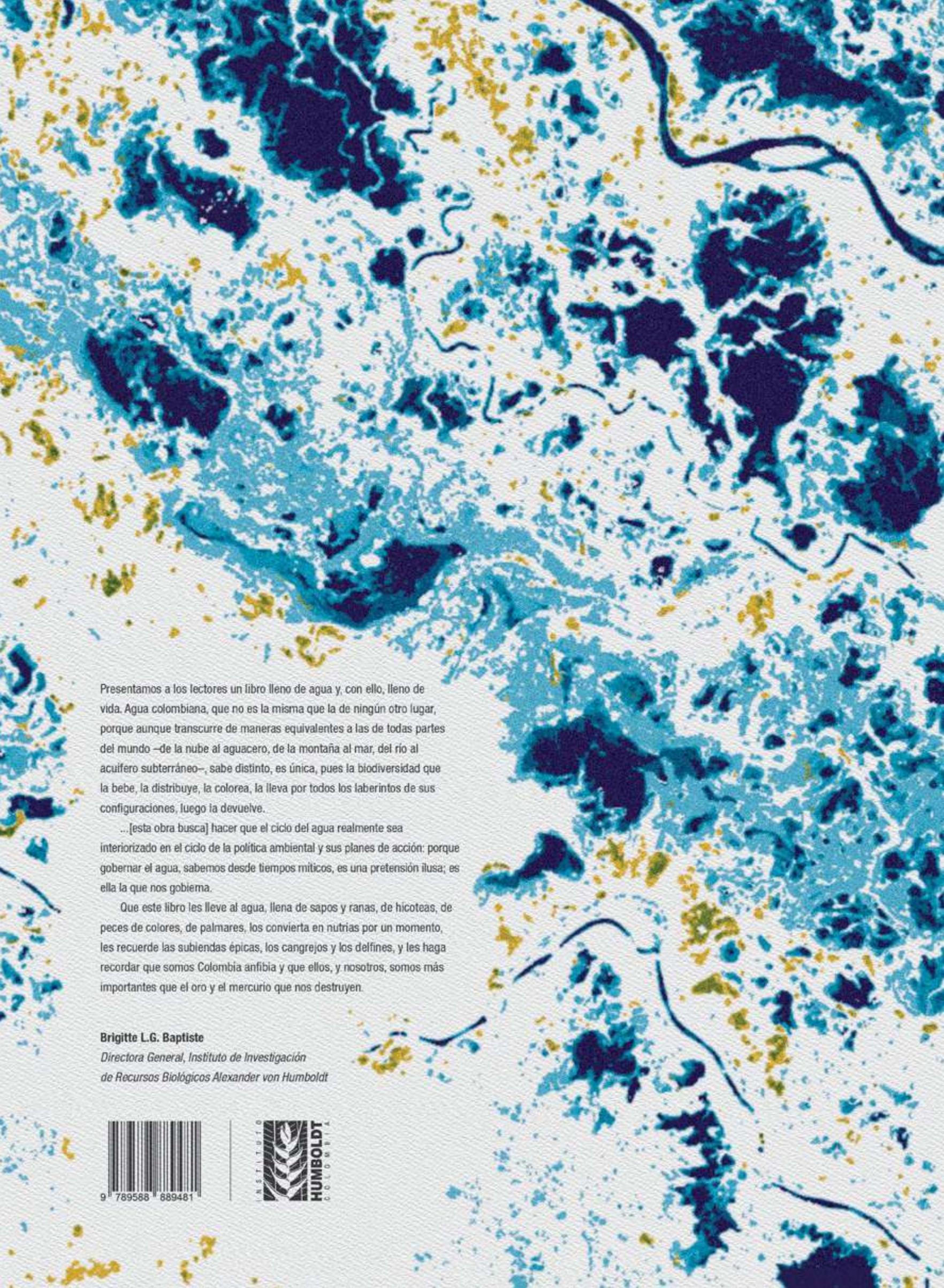
Ante un sinfín de fuentes que abarca desde los periódicos, el cine y las revistas hasta el computador, Internet y los libros digitales, el libro impreso debe funcionar bajo una nueva lógica que hemos perfeccionado y que ahora el equipo editorial de la presente publicación aceptó con ímpetu.

Tenemos, entonces, una pieza que trata de acoplarse a sus tiempos al presentar su contenido de una manera ágil y elocuente, apoyada primordialmente en recursos visuales. El resultado es una forma distinta de transmitir la información, con una noción estética que rigió decisiones como la aplicación algo distinta de ciertas convenciones cartográficas y el constante uso de infografías.

Asimismo, la estructura de doble-páginas permite una lectura fragmentada, adaptable a las necesidades específicas de cada lector.

La lectura del presente texto consta de cuatro niveles: un título de primer nivel, con una aproximación casi poética a la importancia de los humedales; un segundo nivel más sugerente, donde se le ofrece al lector una introducción al contenido de la página; un tercer nivel en el que se usan términos más precisos y se da razón de fenómenos naturales con mayor exactitud; y, finalmente, un cuarto nivel donde se detalla la naturaleza técnica de ciertos elementos visuales o conceptos necesarios para expresar el aparato científico que sustenta la experiencia de los humedales.

Se espera que el esfuerzo, adelantado por el equipo editorial, el Instituto Humboldt y sus aliados, logre su cometido final: plasmar la magnificencia de los humedales en el marco de una experiencia de lectura a la altura de su trascendencia para nuestro país.



Presentamos a los lectores un libro lleno de agua y, con ello, lleno de vida. Agua colombiana, que no es la misma que la de ningún otro lugar, porque aunque transcurre de maneras equivalentes a las de todas partes del mundo —de la nube al aguacero, de la montaña al mar, del río al acuífero subterráneo—, sabe distinto, es única, pues la biodiversidad que la bebe, la distribuye, la colorea, la lleva por todos los laberintos de sus configuraciones, luego la devuelve.

...[esta obra busca] hacer que el ciclo del agua realmente sea interiorizado en el ciclo de la política ambiental y sus planes de acción: porque gobernar el agua, sabemos desde tiempos míticos, es una pretensión ilusa; es ella la que nos gobierna.

Que este libro les lleve al agua, llena de sapos y ranas, de hicotetas, de peces de colores, de palmares, los convierta en nutrias por un momento, les recuerde las subidas épicas, los cangrejos y los delfines, y les haga recordar que somos Colombia anfibia y que ellos, y nosotros, somos más importantes que el oro y el mercurio que nos destruyen.

Brigitte L.G. Baptiste

*Directora General, Instituto de Investigación
de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*



9 789588 889481

