

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008

Categorías aprobadas en la Recomendación 4.7 (1999) y modificadas por la Resolución VIII.13 de la 8ª Conferencia de las Partes Contratantes (2002) y Resoluciones IX.1, Anexo B, IX.6, IX.21 y IX.22 de la 9ª Conferencia de las Partes Contratantes (2005).

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

JORGE HERNAN LOTERO ECHEVERRY
Calle 76B # 18-14, Alta Suiza, Manizales
Celular: 300-5724157
E-Mail: jorgelotero@hotmail.com

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó:

JULIO 17 DE 2006

3. País:

COLOMBIA

4. Nombre del sitio Ramsar:

COMPLEJO DE HUMEDALES LAGUNA DEL OTÚN

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes:

Esta FIR es para (marque una sola casilla):

- a) Designar un nuevo sitio Ramsar ; o
b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

6. **Sólo para las actualizaciones de FIR**, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización: No aplica.

7. Mapa del sitio:

a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:

- i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): ;
ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView)
iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:

El límite del complejo se ajusta a una divisoria de captación de aguas por cuencas hidrográficas.

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos):

Este Complejo de Humedales está localizado entre las coordenadas 1°023.240N, 1°178.550E y 1°013.085N, 1°188.773E con origen Chocó.

El Complejo de Humedales está localizado en Coordenadas geográficas en el sistema de grados minutos y segundos:

a) Centroides de Área del Complejo: 4° 45' 30" N y 75° 25' 20" E

b) Coordenadas del Complejo:

Oeste: -75 28 06

Este: -75 22 34

Norte: 4 48 15

Sur: 4 42 45

9. Ubicación general:

El complejo de humedales laguna del Otún, se encuentra ubicado dentro del Parque Nacional Natural Los Nevados en la cordillera central de Colombia, región del Eje Cafetero, departamento de Risaralda entre los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal.

10. Altitud: (en metros: media y/o máxima y mínima)

Mínima: 3.300 m.s.n.m. Máxima: 4.850 m.s.n.m.

11. Área: (en hectáreas)

6578.5 hectáreas.

12. Descripción general del sitio:

El Complejo de Humedales de la laguna del Otún tiene un área aproximada de 6579 hectáreas y está conformado por una serie de lagunas, pantanos y turberas de diferentes tamaños, interconectados o relacionados funcionalmente entre sí e influenciados por la presencia de glaciares y vegetación de páramo. Según la "Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia" promulgada por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2001, la Laguna del Otún es reconocida como el humedal más importante de este complejo.

Los principales humedales que componen el Complejo son: Complejo Laguna del Otún, Complejo el Mosquito, Complejo El Silencio, Complejo la Leona, Complejo la Alsacia y Complejo El Bosque, que en su conjunto dan origen a la cuenca del río Otún y sus tributarios.

La formación del sistema del complejo de humedales de la laguna del Otún está asociada principalmente a la actividad glacial anterior al Holoceno y a la dinámica del sistema volcánico Ruíz-Tolima (Vásquez, 1994, citado en Duque et al., 2005). Las formaciones vegetales presentes en este complejo corresponden a los ecosistemas de Páramo y Bosque Alto Andino, los cuales se caracterizan por una gran diversidad de microhabitats, flora y fauna. Los pantanos, lagunas, turberas y corrientes hídricas se encuentran mezclados en un complicado mosaico que los hace inseparables unos de otros, tanto para el estudio de su ecología como para el de su geomorfología.

Según Duque et al., (2005), en el páramo se presentan pantanos arbustivos dominados por *Hypericum lancioides*, *Pentacalia vaccinioides* y *Baccharis* sp, pantanos con vegetación rasante y pantano turboso, sobre el que se desarrollan comunidades de turbera dominadas por *Plantago rigida*, *Distichia muscoides*, *Sphagnum* sp., *Xenophyllum* sp. y *Werneria* sp., entre otras especies vegetales. También hay presencia de turberas formadas por *Plantago rigida*, *Distichia muscoides*, *Sphagnum* sp., *Xenophyllum* sp. y *Werneria* sp., entre otras.

En el Bosque Altoandino (sector del Bosque), se encuentra un mosaico de diferentes tipos de humedal relacionados entre sí, que conservan una relación con la laguna del Otún y su zona de influencia, tanto desde el punto de vista hidrológico como ecológico. En esta zona se encuentran representados también los pantanos, lagos/lagunas y afloramientos de corrientes hídricas subterráneas.

13. Criterios de Ramsar:

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Criterio 1: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.

El complejo de humedales Laguna del Otún abarca una muestra representativa de los ecosistemas de Páramo del Parque Nacional Natural Los Nevados. Estos ecosistemas, propios de la alta montaña húmeda tropical, son únicos a nivel mundial por sus características físicas y biológicas y por lo tanto este complejo de humedales es importante a escala internacional.

Igualmente los humedales del complejo tienen gran importancia a escala regional en la cordillera Central de Colombia, por las funciones hidrológica, biológica y ecológica críticas que cumplen en la misma. Desde el punto de vista hidrológico, los humedales de esta región son claves por sus funciones de captación y retención de agua, recarga de acuíferos, provisión de agua de óptima calidad para regiones de zonas bajas mediante un extenso sistema de manantiales, tienen influencia sobre la regulación y estabilidad del clima regional, y contribuyen al control, regulación y/o prevención de inundaciones.

Además de los bienes y servicios ambientales que presta para las comunidades del área de influencia del Parque y como parte del corredor biológico entre el PNN Las Herosas y el PNN Los Nevados, el Complejo de Humedales de la Laguna del Otún sobresale por su importancia estratégica para la conservación de especies de aves acuáticas.

Por otra parte, esta zona cuenta con una de las mayores riquezas vegetales que se encuentran en el Parque Nacional Natural Los Nevados. Como aspecto singular, se destaca la ocurrencia de una turbera de *Plantago rigida* que se encuentra en el tope de una colina, donde no es beneficiada por ningún flujo superficial o subterráneo.

Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.

En el área del complejo de humedales del Otún se han encontrado 52 especies de aves, varias de las cuales tienen algún grado de amenaza según los criterios de la UICN. Entre ellas se destacan las especies acuáticas *Oxyura jamaicensis andina* y *Podiceps occipitalis juninensis*, ambas en peligro y con poblaciones reducidas y de distribución muy localizada en Colombia y por lo tanto muy susceptibles a la degradación de sus hábitats generada por la expansión de la frontera agrícola y ganadera (Renjifo, 1998; ver también Angarita & Estela, 2002, Botero, 2002). Otras aves presentes en este complejo son el cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*, en peligro) y los loros *Hapalopsittaca fuertesi* y *Ognorhynchus icteriotis* (en peligro crítico) y *Bolborhynchus ferrugineifrons* y *Leptosittaca branickii* (vulnerable).

En la zona de la laguna del Otún también se han registrado siete especies de grandes mamíferos, entre los cuales se destacan la danta de montaña *Tapirus pinchaque* considerada en peligro crítico, el oso andino *Tremarctos ornatus* y el venado conejo *Pudu mephistophiles*, ambos en peligro y los felinos *Puma concolor*, *Leopardus tigrinus* y los venados *Mazama rufina* y *Odocoileus virginianus*, catalogados como vulnerables, según las listas rojas de UICN, del Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt de Colombia y la Resolución Ministerial 584 de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente de Colombia.

En este complejo se listan 149 especies plantas, de las cuales la subespecie de frailejón *Espeletia hartwegiana centroandina* esta en la categoría de preocupación menor (IUCN 2006) y *Podocarpus oleifolius* es considerada en peligro.

En la zona de estudio se registran siete especies de grandes mamíferos, distribuidas en cuatro familias (Ursidae, Felidae, Tapiridae y Cervidae) y tres órdenes (Carnivora, Perissodactyla y Artiodatyla): el 57% se encuentra en la categoría **VULNERABLE**: *Puma concolor*, *Leopardus tigrinus*, *Mazama rufina* y *Odocoileus virginianus*; el 29% se encuentra **EN PELIGRO**: *Tremarctos ornatus* y *Pudu mephistophiles* y el 14% se encuentra **EN PELIGRO CRÍTICO**: *Tapirus pinchaque*.

Criterio 3. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada

En el área del complejo de humedales del Otún, al igual que en el resto del área del Parque Nacional Natural los Nevados, el Páramo esta representado por pajonales densos con macollas y caulirrósculas. En él están presentes varias comunidades: *Calamagrostis efusa* -- *Calamagrostis recta* -- *Espeletia*. Cuando hay impacto humano, n forma de pastoreo y fuego, esta comunidad se degrada dando lugar a: *Agrostis haenkeana* -- *Lupinus microphyllus* y *Lachemilla orbiculata* -- *Trifolium amabile*. En los humedales crecen colchones de *Plantago rigida*. También hay arbustales densos de *Pentacalia* – *Hypericum*- *Gynoxis*.

Estas comunidades vegetales funcionan como hábitat de numerosas especies de fauna. Por ejemplo, tres de las 52 especies de aves registradas para el complejo de humedales del Otún son endémicas (*Oxyura jamaicensis andina*, *Hapalopsittaca fuertesi* y *Bolborhynchus ferrugineifrons*) y cuatro casi endémicas por encontrarse restringida a Colombia y un país limítrofe (*Metallura williamsi*, *Oxypogon guerinii*, *Ognorhynchus icterotis* y *Cinclodes excelsior*).

Criterio 6. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.

El pato andino (*Oxyura jamaicensis andina*) es una subespecie endémica de los humedales alto andinos y de páramo en Colombia (Botero, 2002). Además la última lista del Threatened Waterfowl Specialist Group cataloga a *O. j. andina* como una subespecie en peligro. Según el Plan de Acción para la Conservación de Anseriformes que coordina UICN, la población total de la subespecie ha sido estimada como menos de 10.000 individuos (Rose & Scott, 1997). En el complejo de humedales de la laguna del Otún se han realizado 34 censos de aves acuáticas (1992-2006), entre las que se ha monitoreado al pato andino. Del análisis de la información de dicho monitoreo se tiene que la población de *Oxyura jamaicensis andina* se ha mantenido en promedio con 129 individuos/año (Mateus-Gutiérrez, 2006).

De lo anterior, se concluye que el complejo de humedales, alberga alrededor del 1.2 al 1.3 % de la población total de la subespecie.

15. Biogeografía

a) región biogeográfica:

Bioma: orobioma Alto Andes

b) sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica):

Clasificación de Biomas del IDEAM en Colombia, Mapa de Ecosistemas de 2002.

16. Características físicas del sitio:

Geología y Geomorfología³:

El complejo de humedales Laguna del Otún se encuentra localizado en el complejo volcánico Ruiz-Tolima¹, que es un alineación de 7 volcanes del Cenozoico Tardío, compuestos de una gran secuencia de flujos de lava andesíticas y dasíticas y que son suprayacidos por una extensa capa de piroclastos andesíticos, y que además, se encuentran apoyados sobre un basamento de rocas metamórficas Paleozoicas y Vulcano-sedimentarias del Mesozoico², entre las que se puede mencionar las rocas pertenecientes a los Complejos Cajamarca y Quebradagrande.

En cuanto a los depósitos volcánicos del Nevado de Santa Isabel, se puede decir que este volcán se ha caracterizado por tener una actividad de tipo efusiva, con abundante emisión de lavas, emplazamiento de domos y domos colada y muy escaso material piroclástico⁴ a continuación se da una breve descripción de los diferentes productos volcánicos:

- **Flujos de Lava:** Según los estudios realizados por Ingeominas (1992), en el área del Nevado Santa Isabel, se pueden diferenciar morfológicamente tres eventos de generación de lavas, de los cuales el evento más reciente fue el que dio origen a la formación de lagunas como El Otún, La Leona y La Negra. Estos flujos de lava, se caracterizan por ser del tipo de lava en bloque que, además de rellenar valles glaciares o estar limitados por rasgos topográficos preexistentes, presentan una permeabilidad alta lo cual permite infiltración de aguas superficiales al igual que evacuación subterránea de corrientes de agua y lagunas como el Otún, El Mosquito, La Leona, y otras más pequeñas.
- **Domos:** Aunque en el Nevado de Santa Isabel se ha identificado la formación de varios domos volcánicos, solo se mencionarán los de interés para la zona del complejo de humedales, los cuales son: Alsalcia Norte, Alsalcia Sur, Arenero Norte y Arenero Sur, y que son denominados “Complejo de Domos de Santa Isabel”⁴, y son los que dieron origen a los flujos de lava en bloques.
- **Flujos Piroclásticos:** en la zona, se han encontrado algunos flujos piroclásticos que subyacen flujos de lava de edad media, y en los que se encontraron depósitos de ceniza y bloques, flujos de escoria y depósitos de ceniza y pómez.
- **Piroclastos de Caída:** Según diferentes estudios, en la zona no se encuentran depósitos de caída pertenecientes al Nevado del Santa Isabel, se encuentran niveles de ceniza y lapilli pumítico intercalados con paleosuelos, los cuales corresponden a erupciones de los volcanes Cerro Bravo, Nevado del Ruiz y del Tolima.

La geomorfología general de los paisajes de esta región ha sido influenciada por erupciones volcánicas y por la actividad de glaciares pleistocénicos. Debido a estas influencias, la región esta

¹ Herd, D. G., 1982. Glacial and Volcanic Geology of The Ruiz-Tolima Volcanic Complex Cordillera Central, Colombia. INGEOMINAS - Publicación Especial. N 8. pp. 1-48.

² INGEOMINAS. 1992. Amenaza Volcánica Potencial del Sector Occidental del Nevado Santa Isabel. Fase I: Geología Vulcanología. Informe Técnico Preparado para la CARDER. Ibagué.

caracterizada por la presencia de altas cimas, cráteres, picos nevados, morrenas, campos de lava y lagunas de diferentes tamaños (Thouret, 1983).

La Laguna del Otún se formó durante una fase efusiva del volcán Santa Isabel, en la cual fluyeron lavas a ambos flancos del nevado y uno de estos flujos represó un valle glacial dando origen a la Laguna (IGAC, 1993). La Laguna ocupa la cumbre de una morrena lateral aplanada y suavizada, localizada en el centro de una depresión muy abierta hacia el sur-oriente, entre el Nevado Santa Isabel y el páramo de Santa Rosa. Esta laguna es entonces de origen glacial, de carácter permanente y esta alimentada por el deshielo de las nieves del Nevado Santa Isabel (Scott & Carbonell, 1986). A los alrededores de la laguna del Otún se presentan otros 17 humedales de menor tamaño, de diversos orígenes y a altitudes mayores o menores a esta.

Las formas del paisaje son el resultado de las erupciones volcánicas del Nevado de Santa Isabel y del Paramillo de Santa Rosa que en asocio con deshielos cubrieron la roca madre y dieron origen a paisajes de glaciar y páramo, caracterizados por la presencia de cimas altas, picos nevados, morrenas, campos de lava glacial y lagunas. Los flujos de lava acumulados forman zonas planas de diferente extensión y limitados por valles estrechos donde se desarrollan los drenajes. Las microcuencas que aportan sus aguas a la laguna del Otún lo hacen a través de varios abanicos fluvio-glaciares conectados entre sí.

Los flujos de lava con procesos erosivos han evolucionado en filos alargados, limitados en sus lados por escarpes verticales, y subyacen paquetes de rocas metafórficas, sedimentarias o solo tienen como cubierta el material piroclástico, haciendo que los valles disectados sobre estas rocas sean estrechos, profundos y en forma de V muy cerrada.

Suelos³:

Según Flórez, 2000, los suelos del área se formaron a partir de cenizas volcánicas y otros piroclastos con composición predominantemente andesítica – dacítica – riolítica. Son suelos jóvenes en los que la descomposición de la materia orgánica es lenta, de allí que sean suelos orgánicos clasificados como Andisoles.

Los suelos localizados en las vertientes de la Laguna del Otún se han desarrollado a partir de depósitos delgados de arenas y cenizas volcánicas que descansan sobre rocas ígneas, especialmente andesitas. Son superficiales, limitados por la presencia de material ígneo, bien a excesivamente drenados, de color pardo muy oscuro en superficie y pardo a pardo oscuro en la profundidad, de texturas moderadamente gruesas, consistencia friable y muy poco evolucionados con un Perfil de tipo AC (IGAC, 1995).

Desde el punto de vista químico son extremadamente ácidos (pH 4.5) a muy fuertemente ácidos (pH 4.6), con baja saturación de bases, niveles altos a medios de materia orgánica y pobres en fósforo y potasio y de fertilidad baja. La vegetación natural de esta región está constituida por gramíneas, musgos, líquenes y algunos arbustos que tiene la propiedad de retener grandes volúmenes de aguas lluvias y de controlar el flujo a través de las cuencas hidrográficas (IGAC, 1995).

En la parte plana de la Laguna se puede encontrar suelos que se han conformado a partir de gruesos depósitos de materiales orgánicos sin descomponer o parcialmente descompuestos y muy poco mezclados con materiales minerales. Son muy superficiales y muy pobremente drenados, limitados en su profundidad efectiva por la presencia del nivel freático en la superficie o muy cerca de ella. Constituyendo turberas importantes para la regulación del ciclo hidrológico y ecosistema de muchas especies de flora y fauna.

³IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1995. Suelos de Colombia .Bogota.

Clima:

El clima está determinado por la circulación de la atmósfera en el trópico, en un sistema bimodal de invierno y verano, y por las condiciones del relieve que determinan el cambio de las lluvias con la altura. Las precipitaciones son del orden de los 1000 a 2500 mm/año.

El clima en el complejo de humedales Laguna del Otún corresponde a una clasificación de:

Clima Frío Superhúmedo (FSH), especialmente en la cuenca alta del río Otún. Las precipitaciones son superiores a 2000 mm/año y la temperatura oscila entre 10°C y 15°C, con alturas entre 3000 y 3500 m.s.n.m.

Clima Páramo Bajo Húmedo (PBH), en la cuenca del río Otún. Las precipitaciones son del orden de los 1500 a 1750 mm/año y la temperatura oscila entre 6°C y 10°C.

La temperatura media anual oscila entre los 14° y 18° centígrados.

17. Características físicas de la zona de captación:

Describa su extensión, características geológicas y geomorfológicas generales, tipo de suelos en general, y clima (incluyendo el tipo de clima)

El complejo de humedales Laguna del Otún se encuentra localizado en el complejo volcánico Ruiz-Tolima⁴, que es un alineación de 7 volcanes del Cenozoico Tardío, compuestos de una gran secuencia de flujos de lava andesíticas y dasíticas y que son suprayacidos por una extensa capa de piroclastos andesíticos, y que además, se encuentran apoyados sobre un basamento de rocas metamórficas Paleozoicas y Vulcano-sedimentarias del Mesozoico⁵, entre las que se puede mencionar las rocas pertenecientes a los Complejos Cajamarca y Quebradagrande.

Suelos⁶:

Según Flórez, 2000, los suelos del área se formaron a partir de cenizas volcánicas y otros piroclastos con composición predominantemente andesítica – dacítica – riolítica. Son suelos jóvenes en los que la descomposición de la materia orgánica es lenta, de allí que sean suelos orgánicos clasificados como Andisoles.

Los suelos localizados en las vertientes de la Laguna del Otún se han desarrollado a partir de depósitos delgados de arenas y cenizas volcánicas que descansan sobre rocas ígneas, especialmente andesitas. Son superficiales, limitados por la presencia de material ígneo, bien a excesivamente drenados, de color pardo muy oscuro en superficie y pardo a pardo oscuro en la profundidad, de texturas moderadamente gruesas, consistencia friable y muy poco evolucionados con un Perfil de tipo AC (IGAC, 1995).

Desde el punto de vista químico son extremadamente ácidos (pH 4.5) a muy fuertemente ácidos (pH 4.6), con baja saturación de bases, niveles altos a medios de materia orgánica y pobres en fósforo y potasio y de fertilidad baja. La vegetación natural de esta región está constituida por gramíneas, musgos, líquenes y algunos arbustos que tiene la propiedad de retener grandes volúmenes de aguas lluvias y de controlar el flujo a través de las cuencas hidrográficas (IGAC, 1995).

⁴ Herd, D. G., 1982. Glacial and Volcanic Geology of The Ruiz-Tolima Volcanic Complex Cordillera Central, Colombia. INGEOMINAS - Publicación Especial. N 8. pp. 1-48.

⁵ INGEOMINAS. 1992. Amenaza Volcánica Potencial del Sector Occidental del Nevado Santa Isabel. Fase I: Geología Vulcanología. Informe Técnico Preparado para la CARDER. Ibagué.

⁶ IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1995. Suelos de Colombia. Bogotá.

En la parte plana de la Laguna se puede encontrar suelos que se han conformado a partir de gruesos depósitos de materiales orgánicos sin descomponer o parcialmente descompuestos y muy poco mezclados con materiales minerales. Son muy superficiales y muy pobremente drenados, limitados en su profundidad efectiva por la presencia del nivel freático en la superficie o muy cerca de ella. Constituyendo turberas importantes para la regulación del ciclo hidrológico y ecosistema de muchas especies de flora y fauna.

Clima:

El clima está determinado por la circulación de la atmósfera en el trópico, en un sistema bimodal de invierno y verano, y por las condiciones del relieve que determinan el cambio de las lluvias con la altura. Las precipitaciones son del orden de los 1000 a 2500 mm/año.

El clima en el complejo de humedales Laguna del Otún corresponde a una clasificación de:

Clima Frío Superhúmedo (FSH), especialmente en la cuenca alta del río Otún. Las precipitaciones son superiores a 2000 mm/año y la temperatura oscila entre 10°C y 15°C, con alturas entre 3000 y 3500 m.s.n.m.

Clima Páramo Bajo Húmedo (PBH), en la cuenca del río Otún. Las precipitaciones son del orden de los 1500 a 1750 mm/año y la temperatura oscila entre 6°C y 10°C. La temperatura media anual oscila entre los 14° y 18° centígrados.

18. Valores hidrológicos:

El Complejo de Humedales del Otún hace parte de la gran cuenca del río Cauca. La subcuenca del río Otún se localiza en el departamento de Risaralda. El río Otún nace en la Laguna del Otún a una altura de 4000 m.s.n.m. en jurisdicción del municipio de Pereira.

Duque et al. (2005), reseñan que la mayoría de los drenajes de la cuenca del río Otún pertenecen al tipo dendrítico y subparalelo, y se encuentran en las partes donde las pendientes son más fuertes. Las corrientes hídricas son permanentes y aumentan sus caudales en períodos de fuertes precipitaciones o de lluvias prolongadas.

El comportamiento de los caudales es directamente proporcional al régimen de las lluvias y a la dinámica geomorfológica. Mayor caudal en períodos de máximas precipitaciones, y viceversa; mientras que el comportamiento torrencial y la ocurrencia de crecientes son incidencia de la geomorfología.

Los humedales que se encuentran en los páramos del complejo, hacen parte de la cuenca alta de un gran sistema de quebradas y ríos que corren a lo largo de las laderas montañosas en la vertiente occidental de la cordillera central, llegando al valle del río Cauca, uno de los principales cursos de agua de Colombia.

Por tal razón los humedales de los páramos son fundamentales para la regulación de la hidrología al nivel regional y constituyen la única fuente de agua para la mayoría de las poblaciones en las faldas de este sector de los Andes. Igualmente tienen como función hidrológica la retención de sedimentos y nutrientes, la descarga y recarga de acuíferos, el mantenimiento y regulación del volumen del agua (los caudales) y la estabilización del microclima.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)

Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp • Ts • U • Va •
 Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante:

U: Turberas no arboladas

O: Lagos permanentes de agua dulce

Tp: Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce

Ts: Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos

Va: Humedales alpinos de montaña

W: Pantanos con vegetación arbustiva

M: Ríos/arroyos permanentes

20. Características ecológicas generales:

La zona de estudio se encuentra en una región de páramo. Los páramos son ecosistemas de alta montaña, entre 3.000 y 4.600 m.s.n.m., ubicados en la región tropical de Venezuela, Colombia, Ecuador, el norte de Perú y Costa Rica (Luteyn, *et al.*, 1992). Los páramos incluyen las comunidades vivas localizadas en las zonas más elevadas de las cordilleras tropoandinas (Cuatrecasas, 1966).

En Colombia los páramos constituyen un espacio ecológico fragmentado y aislado en la geografía de nuestras cordilleras (Guhl, 1982). En este ecosistema ocurren condiciones físicas, climáticas y meteorológicas especiales de tipo tropical, determinantes de formas particulares de vegetación (Cuatrecasas, 1966). Debido a su altura sobre el nivel del mar, los páramos propiamente dichos están cubiertos por una densa vegetación de baja altura, con matorrales, pajonales y turberas (Cuatrecasas, 1966). El clima del páramo es tropical frío, es decir que no hay estaciones térmicas y las temperaturas medias son bajas durante todo el año (Witte, 1995). Las principales diferencias de temperatura en estos ecosistemas se presentan entre el día y la noche; además son frecuentes las heladas nocturnas en las partes altas. Según un estudio realizado en el Parque de los Nevados, la precipitación en esta zona es claramente bimodal a lo largo del año, con un máximo de precipitación desde marzo hasta mayo y desde junio hasta agosto (Witte, 1995).

Los páramos tienen alto nivel de endemismo y en ellos se encuentran especies únicas que evolucionaron debido al aislamiento que estos ecosistemas fueron experimentando debido a la situación orográfica natural en la que se encuentran y las condiciones climáticas imperantes. Por ello se dice que la actual biodiversidad de los páramos es el resultado de una larga historia, en la cual intervienen la formación y el levantamiento de los Andes, la formación del Istmo de Panamá, los cambios producidos en el clima y la migración y evolución de las especies. Ecológicamente el páramo es un sistema frágil y lento de recuperarse después de perturbaciones y cualquier cambio en sus componentes puede generar un gran impacto (Luteyn, *et al* 1992).

21. Principales especies de flora:

Dentro del complejo de humedales laguna del Otún se listan 148 especies de plantas entre las que se encuentra la subespecie de frailejón *Espeletia hartwegiana centroandina*, la cual ha sido clasificada en la categoría preocupación menor de acuerdo con los criterios de la UICN (2006) y *Podocarpus oleifolius* que se encuentra en Peligro..

Adicionalmente, en la zona se encuentra un bosque de *Polylepis sericea*, el cual ha sido clasificado en la categoría *en Peligro* (Rangel, 2000).

22. Principales especies de fauna:

En el complejo de humedales del Otún se listan 52 especies de aves, distribuidas en 22 familias y diez órdenes (Falconiformes, Anseriformes, Apodiformes, Charadriiformes, Ciconiformes, Passeriformes, Gruiformes, Psittaciformes, Stringiformes y Caprimulgiformes). El 4% de las especies se encuentra en la categoría **EN PELIGRO**: *Oxyura jamaicensis andina* y *Vultur gryphus*. Un 4% corresponde a la categoría **EN PELIGRO CRÍTICO**: *Hapalopsittaca fuertesi* y *Ognorhynchus icterotis*. Y por último otro 4% se encuentra en la categoría **VULNERABLE**: *Bolborhynchus ferrugineifrons* y *Leptosittaca branickii*.

De las 52 especies de aves registradas para el complejo de humedales del Otún, el 6 % (3) de las mismas son endémicas y el 8% corresponde a especies casi endémicas (por ser restringido para Colombia y país limítrofe): *Oxyura jamaicensis andina*, *Hapalopsittaca fuertesi* y *Bolborhynchus ferrugineifrons*; *Metallura williami*, *Ognorhynchus icterotis*, *Oxypogon guerinii* y *Cinclodes excelsior*, respectivamente.

En la zona de estudio se registran siete especies de grandes mamíferos, distribuidas en cuatro familias (Ursidae, Felidae, Tapiridae y Cervidae) y tres órdenes (Carnivora, Perissodactyla y Artiodatyla): el 57% se encuentra en la categoría **VULNERABLE**: *Puma concolor*, *Leopardus tigrinus*, *Mazama rufina* y *Odocoileus virginianus*; el 29% se encuentra **EN PELIGRO**: *Tremarctos ornatus* y *Pudu mephistophiles* y el 14% se encuentra **EN PELIGRO CRÍTICO**: *Tapirus pinchaque*.

23. Valores sociales y culturales:

El área del humedal hace parte del Parque Nacional Natural Los Nevados y como tal representa un valor social reflejado en el abastecimiento hídrico para más de 500 mil personas de las partes urbanas y semiurbanas de los municipios de Pereira y Dosquebradas y un gran valor cultural en cuanto a los programas de recreación y educación ambiental que se realizan aprovechando sus paisajes y riquezas naturales.

El valor turístico del humedal permite que en el se hagan actividades de pesca no comercial, específicamente en la laguna del Otún, y recorridos de aventura y de investigación sobre avifauna y flora.

En la parte baja del complejo se hace explotación agropecuaria que sirve de sustento a varias familias. La dinámica turística del área permite que algunos pobladores se beneficien económicamente sirviendo de guías de caminos a los turistas que acceden al Complejo por la vía Pereira - El Cedral - El Bosque - Laguna del Otún. Igualmente la comunidad de la vereda el Bosque ofrece servicio de hospedaje a los turistas o a personas vinculadas a procesos de investigación universitaria que ingresan a la zona.

En la cuenca media del Complejo Otún se encuentran unas aguas termales, quebrada Azul, que son ofertadas, por el propietario del predio, para los turistas representando un medio de ingreso económico.

No se tienen evidencias sobre rituales indígenas en la Laguna, aunque algunos creen que fue sitio de paso de la familia Quimbaya en su proceso de adoración a los nevados. Según información de los pobladores en los sitios el Agrado y la Zona (Sector el Bosque) se encontraron vasijas de barro como indicios de poblamiento indígena.

En la vereda El Bosque se encuentran habitando 11 familias para una población de 38 personas. Estas personas están distribuidas en 7 predios o mejoras de los 15 que se encuentran en la vereda.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

El Complejo de Humedales del Otún se encuentra en territorio del Parque Nacional Natural los Nevados por lo cual es área perteneciente al estado colombiano y que es administrada por la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

b) en la zona circundante:

En la parte baja del complejo de humedales hay presencia de propietarios, hereditarios o tenedores de personas asentadas en el lugar desde antes de la declaratoria de Parque Nacional, que a través de mejoras, por acciones agropecuarias (cultivo de papa y ganadería), han hecho propias estas tierras. En la vereda el Bosque habitan 38 personas distribuidas en 11 familias entre propietarias y administradoras de las fincas. De un total de 11 familias el 36 % son propietarias y el 64 % son administradoras arrendatarias. Los dueños de estas últimas son propietarios ausentistas.

En el sector de la vereda El Bosque se tiene un total de 15 predios o mejoras de los cuales tres pertenecen a instituciones públicas (2 a la empresa Aguas y Aguas de Pereira y 1 a la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). Estos predios no tienen control de estas instituciones y son utilizados por personas de la comunidad del Bosque para albergar ganado y en algunos casos para siembra de papa.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar:

El Complejo de Humedales del Otún tiene una destinación absoluta a la conservación. Dentro del sitio no se ejercen actividades productivas. Por sus paisajes y belleza natural es usado para actividades turísticas y de investigación. Es importante en su estado de conservación por su aporte hídrico y por servir de hábitat a especies endémicas como el pato piquiazul (*Oxyura jamaicensis andina*).

b) en la zona circundante /cuenca:

En la zona circundante se presenta un uso agropecuario donde predomina la ganadería extensiva para lechería y la producción de papa bajo un modelo convencional que aplica paquetes tecnológicos de revolución verde. La producción de leche es luego transformada en queso para ofertar en los mercados locales y convertirse de esta manera en la principal fuente de ingresos económicos para las familias.

Tanto en la Laguna del Otún como en algunas quebradas tributarias del río Otún se hace pesca de trucha sin fines comerciales. Las fuentes hídricas y los humedales son utilizados como bebederos directos del ganado lo cual acelera su degradación.

Desde la parte alta, correspondiente al Complejo del Mosquito, hasta el límite superior de la vereda el Bosque se observa ganado, equino y vacuno, haciendo pastoreo. El sector del Complejo de la Leona (Vaga Seca) es el más intervenido en términos de pastoreo, presentándose un paisaje de suelos en terrazas y sin cobertura vegetal arbustiva, con cárcavas y pequeños deslizamientos o barrancos.

En el sector de la vereda el Bosque donde se encuentra el asentamiento humano hay una gran actividad agropecuaria. Hacia la margen izquierda de la formación del río Otún se concentra la mayor actividad agropecuaria y se observan terrazas en el terreno, por el cultivo de la papa, y procesos de

cárcavas por el pisoteo del ganado. Se observa una intervención gradual sobre sistemas arbustivos para ampliar la frontera productiva de la papa.

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar:

El factor de mayor importancia para afectar las condiciones ecológicas del humedal está representado en la ganadería extensiva. La necesidad de buscar pastizales motiva la presencia de ganado en sitios considerados de conservación y lleva a los campesinos a efectuar quemas para renovar pasturas. Las quemas no controladas pueden generar incendios de gran proporción, como el ocurrido en la primera semana del mes de julio de 2006 y que afectó cerca de 3000 hectáreas del Complejo de Humedales de la Laguna del Otún, que alteran las condiciones del ecosistema por pérdida de diversidad biológica y que son un factor adverso presente.

De igual manera cabe anotar como factor adverso los incendios naturales que pueden presentarse en las épocas de verano y que son potenciales en la región. Otro aspecto a tener en cuenta como adversidad presente que influye en el cambio del ecosistema es el pastoreo cerca de los humedales y que va ocasionando disminución del área del espejo de agua de algunas lagunillas y la pérdida de cobertura vegetal por pisoteo animal.

De igual manera cabe anotar como factor adverso los incendios naturales que pueden presentarse en las épocas de verano y que son potenciales en la región. Otro aspecto a tener en cuenta como adversidad presente que influye en el cambio del ecosistema es el pastoreo cerca de los humedales y que va ocasionando disminución del área del espejo de agua de algunas lagunillas y la pérdida de cobertura vegetal por pisoteo animal.

b) en la zona circundante:

En las áreas circundantes al humedal donde existen bosques se presenta extracción de madera que favorece la pérdida de barreras protectoras para los humedales y facilita la ampliación de la frontera agropecuaria y disminuye la regulación hídrica hacia los humedales.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar:

El humedal está protegido bajo la figura de Parque Nacional Natural bajo la administración de la Unidad Administrativa Especial del Sistema Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Como se comentó en el anterior punto, el área fue afectada parcialmente por un incendio entre el 4 y el 12 de julio de 2006. En tal sentido, un grupo de instituciones de la región (WWF, CARDER, CORTOLIMA, CORPOCALDAS, CRQ, Instituto Alexander von Humboldt, Aguas y Aguas de Pereira, Parques Nacionales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) elaboró la “*Evaluación de impacto ambiental post- incendio Parque Nacional Natural Los Nevados*”, documento base para la elaboración de la propuesta “*Apoyo en el diseño e implementación de un proceso de restauración y protección en el área afectada por el incendio forestal de julio 2006 y zonas intervenidas en la cuenca alta del Río Otún, PNN Los Nevados*”.

Esta propuesta de restauración se encuentra ya en marcha gracias a recursos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Unidad de Parques, la Embajada de Holanda y el proyecto GEF Andes – Banco Mundial. Con estos recursos se busca por una parte desarrollar

actividades de restauración activa y pasiva de la zona afectada, así como atender los problemas sociales que han dado origen a los incendios, tareas de control y vigilancia y monitoreo de los valores que ahí se protegen.

Para el Parque Nacional Natural los Nevados, que alberga al Complejo de Humedales del Otún, se formuló un Plan de Manejo que contempla la planificación del Parque y de su zona amortiguadora como estrategias de conservación y desarrollo. Dicho plan de manejo ha sido adoptado formalmente según Resolución No. 052 del 26 de enero del 2007 y en él se plantean las gestiones técnicas e institucionales que en el corto y mediano plazo se requieren para restaurar el área afectada por el incendio..

Las vedas de pesca turística de trucha en la Laguna hacen que el nivel de visitantes sea controlado y se convierta en una medida de conservación al minimizar impactos ambientales.

La UAESPNN como administradora del humedal fomenta acciones de investigación, en convenio con universidades y centros de investigación, que permitan promover la conservación y conocimiento de este importante ecosistema.

Una de las medidas adoptadas para la conservación ha sido la compra de tierras a propietarios que estaban interviniendo algunos sectores del humedal. Esta actividad ha sido adelantada por la CARDER y por la empresa Aguas y Aguas de Pereira, aunque sin buenos resultados porque al no asumir la administración de las tierras estas son utilizadas nuevamente en actividades agropecuarias por parte de los pobladores vendedores.

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?

Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados y este plan se aplica.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice:

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Se sigue teniendo como referencia las acciones propuestas en el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural los Nevados y su Zona Amortiguadora, que incluyen propuestas de zonificación para adelantar estrategias de conservación, producción alternativa, educación ambiental, organización comunitaria e investigación.

Ante la ocurrencia del incendio, que afectó parte de la zona Ramsar Propuesta, se identificaron como medidas de conservación las estrategias de restauración pasiva y activa y que se asumirán bajo los resultados que arroje una evaluación de los impactos causados por el incendio.

A pesar de que se mira a la comunidad habitante del sector como un factor de riesgo para la conservación del humedal también se contempla como una de las mayores fortalezas para acelerar el proceso de restauración y facilitar la conservación de este importante ecosistema. De otra parte se contempla la posibilidad de una reubicación de la comunidad para dejar libre las tierras del Parque Nacional y no interrumpir la posibilidad de desarrollo social.

La proyección de la empresa de acueducto Aguas y Aguas de Pereira es establecer un centro de control y monitoreo, en uno de los predios comprados en la zona de la vereda Cortaderal, para hacer un seguimiento de buen manejo en la zona.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

En el área de la cuenca baja del Río Otún esta en curso un estudio de Caracterización de Macroinvertebrados por un grupo de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Adicionalmente y debido al incendio ocurrido en el PNN los Nevados se llevará a cabo una salida de campo a cargo de profesionales y funcionarios de entidades gubernamentales y privadas (CARDER, CORTOLIMA, CRQ, CORPOCALDAS, ICN-UNAL Y CI, WWF, respectivamente), para hacer una evaluación del impacto generado a nivel de fauna, flora, aguas y suelos, generando así una línea base post-fuego.

De acuerdo con el impacto estimado, se entablarán acciones para la recuperación del ecosistema: la restauración pasiva y activa y la definición de las medidas de choque.

El plan de manejo del PNN Los Nevados consigna acciones que serán implementadas hasta el año 2009:

1. Reducir el impacto sobre el Parque y la zona de amortiguación mediante la implementación y monitoreo del plan de manejo, acuerdos de manejo con comunidades asentadas, claridad jurídica y reglamentación de actividades y usos.
2. Continuar con el fortalecimiento administrativo, técnico y operativo para la gestión del área a través de la implementación de la propuesta de bienestar laboral, convenios de cooperación e implementación de los procesos y procedimientos administrativos.
3. Contribuir a mantener la representatividad ecosistémica y ampliar la fuente del conocimiento de los ecosistemas y objetos de conservación del Parque en el marco de los procesos de ordenamiento ambiental del Eje Cafetero.

La Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) se encuentra adelantando el plan de manejo de aguas subterráneas en Pereira, que busca mejorar el conocimiento del acuífero para desarrollar herramientas técnicas, sociales y económicas para el manejo sostenible del recurso.

Las Corporaciones Autónomas Regionales con ingerencia en la zona (Risaralda, Tolima, Quindío y Caldas) y el Programa Parque Nevados han elaborado el Plan de Manejo del PNN Nevados y su Zona amortiguadora, con la cofinanciación del BID, Fondo Nacional de Regalías y el Fondo de Inversiones Ambientales. Así mismo, se inició el proceso de reconversión socioambiental de la ganadería en la zona amortiguadora que en la actualidad se encuentra en evaluación con la participación del municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda), el Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales y la CARDER.

El Grupo de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda) ha trabajado en varios proyectos con humedales de la región. Los más destacados son los realizados en la zona de la Laguna del Otún. El primero de ellos es el *Inventario y Caracterización de Humedales del Parque Nacional Natural Los Nevados y su Zona Amortiguadora en los Departamentos de Caldas y Risaralda*. El segundo, más detallado, es el *Inventario y Caracterización de los Humedales de la Cuenca Media y Alta del Río Otún*. El primero, da una perspectiva de la importancia regional del Complejo Laguna del Otún y el segundo permite complementar el inventario y determinar otros complejos funcionalmente relacionados con la Laguna del Otún (Restrepo, *et al.* 2002, Duque, *et al.*, 2005).

En términos de infraestructura se tienen las 15 viviendas de los predios de la vereda El Bosque, de las cuales 5 están sin habitar. La empresa Aguas y Aguas de Pereira tiene una casa que en la actualidad está deshabitada. De igual manera se tiene en la vereda una casa, hoy abandonada, que sirvió como inspección de policía hasta hace algunos años y la escuela el Bosque que en la actualidad atiende a 8 niños de la vereda.

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:

La UAESPNN a través de sus funcionarios realiza monitoreos permanentes en el sector y orienta a los turistas sobre la riqueza del humedal y la necesidad de cuidar los ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque andino. Esta orientación se hace de igual manera con los estudiantes de las escuelas, que hacen parte del sector, a través de talleres de capacitación en asocio y colaboración de los profesores rurales.

La CARDER, Aguas y Aguas de Pereira, la UAESPNN y entidades como los GER hacen permanente acompañamiento y difusión de la riqueza de la zona del Otún y la necesidad de cooperar para su conservación.

Los procesos de investigación que se adelantan en el Santuario de Flora y Fauna Otún-Quimbaya, así como los estudios adelantados por la Universidad Tecnológica, en convenio con CARDER y Aguas y Aguas de Pereira, y por CENICAFÉ con apoyo del Parque Nacional Natural los Nevados, son un referente de capacitación para propios y extraños que acceden al humedal.

31. Actividades turísticas y recreativas:

El humedal es un sitio turístico por excelencia que permite a los visitantes hacer pesca recreativa y caminatas de reconocimiento.

El acceso al lugar es libre pero monitoreado por los funcionarios de la UAESPNN que están al tanto de suministrar información y asistencia a los diferentes turistas que llegan a la Laguna. Las épocas de mas alta afluencia son las de marzo-abril, junio-julio y noviembre-diciembre que coinciden con las vacaciones educativas. Hacia el sector del Complejo de Humedales del Otún se hace un turismo recreativo (camping) y de pesa deportiva.

El promedio de visitantes, registrados como ingreso pagando, a la Laguna es de 228 al año en los últimos 5 años. No se tiene registro de los visitantes que entran al Complejo Otún, por aquellos sitios de difícil control para los funcionarios del Parque Nacional Natural los Nevados, en programa de camping o de pesca.

En la vereda el Bosque se encuentran aguas termales, en corrientes de la Quebrada Azul, que sirven de sitio de esparcimiento y recreación a algunos turistas provenientes de la ciudad de Pereira.

32. Jurisdicción:

El Complejo de Humedales del Otún pertenece a la Nación y su administración es realizada por la UAESPNN, que es una entidad adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El Humedal se encuentra en jurisdicción de los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal, en el departamento de Risaralda, por lo cual el manejo es de concertación interinstitucional.

33. Autoridad responsable del manejo:

Los humedales al interior de los Parques Nacionales Naturales son responsabilidad de:

- UAESPNN (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales) Dirección General: Carrera 10 No. 20-30 piso 4, Bogotá D.C. Tel: + 57 (1) 2433004, 3532400. www.parquesnacionales.gov.co
- Parque Nacional Natural Los Nevados: Calle 76B # 18-14, Alta Suiza, Manizales (Caldas, Colombia).

Los humedales por fuera de los Parques Nacionales Naturales son responsabilidad de las Corporaciones Autónomas Regionales, en este caso de:

- CARDER (Corporación Autónoma Regional de Risaralda): Calle 46 Avenida Las Américas. Pereira (Risaralda, Colombia). Tel: + 57 (6) 3141472, 3141458. Fax: + 57 (6) 3141458 www.carder.gov.co

34. Referencias bibliográficas:

ALZATE B., A. 2006. Diagnóstico socioeconómico del complejo de humedales del Otún. Informe técnico preliminar de consultoría. Convenio TN68 de la organización World Wildlife Fund, Inc. (WWF).

ANGARITA Y ESTELA, 2002. *Podiceps occipitales*. En: Renjifo, L.M., A.M. Franco-Maya, J.D. Amaya-Espinel, G. Kattan y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. Colombia.

BOTERO, J.E., 2002. *Oxyura jamaicensis*. En: Renjifo, L.M., A.M. Franco-Maya, J.D. Amaya-Espinel, G. Kattan y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. Colombia.

CLEEF, A.M., O. RANGEL & S. SALAMANCA. 1983. Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque Los Nevados. En: Van der Hammen, T., A. Pérez Preciado & P. Pinto (Eds.). Estudios de ecosistemas Tropaandinos, Vol. 1, La cordillera Central colombiana, transecto Parque Los Nevados (Introducción y Datos Iniciales). Strauss & Cramer. Alemania.

DUQUE, A, S RESTREPO, S., & J.A. CARRANZA. 2005. Inventario y caracterización de humedales de la cuenca media y alta del río Otún. Informe final. Versión digital.

FUNDACIÓN ECOLOGISTA CERRO BRAVO. 2004. Caracterización socioeconómica región de Letras-Cerro Bravo. Revista TROJA No. 1. Manizales.

GUHL, E. 1982. Los páramos circundantes de la Sabana de Bogotá. Jardín Botánico “José Celestino Mutis”. Bogotá.

HERD, D. G., 1982. Glacial and Volcanic Geology of The Ruiz-Tolima Volcanic Complex Cordillera Central, Colombia. INGEOMINAS - Publicación Especial. N 8. pp. 1-48.

IGAC. 1995. Suelos de Colombia .Bogota

INGEOMINAS. 1992. Amenaza Volcánica Potencial del Sector Occidental del Nevado Santa Isabel. Fase I: Geología Vulcanología. Informe Técnico Preparado para la CARDER. Ibagué.

IUCN, 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. En: <http://www.iucnredlist.org>
Revisada en mayo 30 de 2006

LUTEYN, J.L., A.M. CLEFF & O. RANGEL CH. 1992. Plant diversity in Paramo: towards a checklist of paramo plants and a generic flora.

MATEUS-GUTIÉRREZ, C. 2006. Diagnóstico biofísico del complejo de humedales del Otún. Informe técnico final de consultoría. Convenio TN68 de la organización World Wildlife Fund, Inc. (WWF).

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE *et al.* 2002. Plan de Manejo Parque Nacional Natural los Nevados y Zona Amortiguadora.

PALOMINO O., GONZALO. 1994. Ecología de los páramos tropicales. Universidad del Tolima. Ibagué.

PARQUES NACIONALES. 2004. Parque Nacional Natural Los Nevados, Plan de manejo 2005-2009.

RANGEL, CH. O. 2000. Flora y vegetación amenazada. *En:* RANGEL, O (ed). 2000. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales.

RESTREPO, S., A. DUQUE, P. RUIZ, A. DOMINGUEZ & A. BELTRÁN. 2002. Inventario y caracterización de los humedales del Parque Nacional Natural los Nevados y zona amortiguadora en los departamentos de Caldas y Risaralda. Informe técnico.

RENJIFO, L.M. 1998. Especies de aves amenazadas y casi amenazadas en Colombia. Págs. 416-426. *En:* CHÁVES, M.E. y N. ARANGO (Eds.). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia 1997. Tomo I. Diversidad biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D.C., Colombia.

RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G. KATTAN Y B. LÓPEZ-LANÚS (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. Colombia.

ROSE, P.M. & D.A. Scout (Eds.). 1997. Waterfowl population estimates. 2. Wetlands Internacional Pub. 44. Wageningen, Holanda.

THOURET, J.C. 1983. Presentación geológica y geomorfoestructural. En: Van der Hammen, T., A. Pérez-Preciado & P. Pinto (Eds.). La cordillera Central colombiana, Transecto Parque Los Nevados (Introducción y Datos. Estudios de Ecosistemas Tropoandinos, Vol I. Strauss & Cramer. Germany.

WITTE, J.L. 1995. Precipitación, temperatura y humedad en el transecto Parque de los Nevados, análisis de distribución y métodos de estudio. INAC. Santa fe de Bogotá.

**Sírvase devolver a: Secretaría de la Convención de Ramsar, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland,
Suiza**

Teléfono: +41 22 999 0170 • Fax: +41 22 999 0169 • correo-electrónico: ramsar@ramsar.org