

**EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL COMPLEJO DE PARAMOS
COCHA PATASCOY**

VANESSA SUSANA SANTANDER PONTON

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

INGENIERIA AMBIENTAL

PASTO-COLOMBIA

2016

EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL COMPLEJO DE PARAMO

COCHA PATASCOY

VANESSA SUSANA SANTANDER PONTON

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental

Presidente: PhD. HUGO F. LEONEL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

INGENIERIA AMBIENTAL

PASTO-COLOMBIA

2016

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente de tesis

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Agosto de 2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme y darme fortaleza para culminar esta nueva etapa de mi vida.

A mi padre en el cielo por estar presente y ser mi más grande motivación día a día.

A mi madre por alentarme desde lejos y creer en mis capacidades.

A mi hermana por darme todo su amor y apoyo.

A mi abuelita Elsa, por ser la promotora principal para poder llevar a cabo mi carrera profesional, te debo quien soy.

A toda mi familia, por todo el apoyo brindado.

Al doctor Hugo Ferney por guiarme, apoyarme y creer en esta investigación.

A todo el equipo de páramos por su colaboración.

A todas las comunidades que hicieron posible el desarrollo de cada una de las etapas de este proceso.

A mis asesores de tesis, Diana Morales y James Rosero por su colaboración.

A todos mis profesores por el conocimiento y experiencias compartidas.

A mis amigos cercanos que estuvieron pendiente en muchos momentos e hicieron parte de este largo proceso Luisa, Camila, Eliana Ivana, Diana, Karen I, Jessica, Erika, José, Deyita, Nata, muchas gracias!; y a ustedes Kate, Karen, Paola, Willo y Álvaro por ayudarme tanto y no dejarme desfallecer, gracias totales.

A Alejandra y Omar, compañeros de lucha, por su apoyo y colaboración.

A todo mis compañeros y demás amigos que de alguna u otra forma hicieron parte de este camino, gracias por los momentos compartidos.

MUCHAS GRACIAS!!

Dedicatoria

A Dios por darme la fuerza, la sabiduría y paciencia necesaria para culminar este arduo proceso.

A mi Padre en el cielo, por ser la razón de todos mis triunfos.

A mi Abuelita Elsa, por acompañarme y enseñarme que con dedicación y esfuerzo se logran grandes cosas, por medio de ti pude culminar esta etapa, este triunfo es para ti mi viejita linda.

A mi hermana que a pesar de la distancia eres de mis mayores motivaciones, eres mi motivo de admiración por todo lo que has logrado, y espero verte triunfar más alto que yo.

A mis primas Beatriz, Linda, Marcela, Natalia y Juli, por estar pendientes, acompañarme en cada paso dado y creer tanto en mi.

A mis tíos Mario, Hernando, Vicente Cifuentes por brindarme todo su apoyo y cariño.

A mis tías Ana Luisa, María Dolores, Gloria y Teresa, por guiarme, enseñarme y brindarme los consejos necesarios, por su Cariño

A Todos mis familiares por su apoyo en cada momento y por su mejor energía para mí.

A mi amiga de toda la vida Katerin, por su amistad incondicional y ayuda.

A ustedes mis amigos que a pesar de las adversidades estuvieron siempre con su voz de aliento y confiando en mis capacidades, por celebrar este triunfo conmigo Karen, Álvaro, Willo y a ti Pao porque en medio de todo, sabes por lo que pase y luche para llegar hasta este momento, por compartir, apoyarme y creer en mí en muchas ocasiones.

A mis compañeros y demás amigos por ser parte de mi vida a lo largo de mi carrera.

“Somos lo que hacemos de forma repetida. La excelencia, entonces, no es un acto, sino un hábito”

Aristóteles

EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL COMPLEJO DE PÁRAMOS COCHA-PATASCOY, SUR DE COLOMBIA

Evaluation of ecosystem services complex moorland Cocha-Patascoy, Southern Colombia

Vanessa Susana Santander Pontón^{*}; Hugo Ferney Leonel^{**}

Resumen

La presencia de explotación agropecuaria y de carbón vegetal, ha venido degradando el complejo de Páramos “Cocha-Patascoy”, sur de Colombia, desconociéndose el estado de los Servicios Ecosistémicos (SE); por ello, se evaluó su estado de conservación; se valoró la percepción de la importancia del ecosistema y la disponibilidad de pagar o recibir dinero por la conservación del complejo. La caracterización y percepción de la población de los SE y los procesos de gestión ambiental, se adelantaron con información secundaria y la aplicación de talleres, entrevistas y encuestas semi-estructuradas a 375 familias; además, se adaptó la metodología de priorización de áreas con presión ejercida sobre el recurso natural hídrico y la valoración de SE fue realizada con el método de valoración contingente. El análisis estadístico fue descriptivo y de regresión logística binaria, en el software SPSS 23v. El complejo brinda 21 SE con un adecuado estado de conservación; sin embargo, existen actividades y usos del suelo que generan presiones leves a moderadas-altas, que favorecen la degradación del ecosistema. La percepción de la población refleja la importancia de cuidarlo debido a los beneficios que provee, no obstante, existe nula-baja (94,4%) participación en proyectos ambientales y/o productivos que contribuyan a su conservación; el 76% de la población tiene una disponibilidad a aceptar(DAA) de \$400.000 mensuales por conservarlo y el 26,7% tendría una disponibilidad a pagar de \$50.500 mensuales evidenciando que DAP es menor que la DAA, es decir, mayor disponibilidad a recibir que a pagar, demostrando la subvaloración que la población le da a los SE.

Palabras clave

^{*} Candidata a profesional en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. Pasto - Colombia correo electrónico: vssp_@hotmail.com

^{**} Doctor en Ciencias Ambientales y Director de Departamento de Recursos Naturales y Sistemas Agroforestales, Facultad de Ciencia Agrícolas. Universidad de Nariño, Colombia, hleonel2001@gmail.com.

Conservación, presión, percepción, participación, valoración contingente.

Abstract

The presence of agricultural exploitation and charcoal, has been degrading the complex Páramos "Cocha-Patascoy" south of Colombia, not knowing the status of Ecosystem Services (SE); therefore their conservation status was assessed; the perception of the importance of the ecosystem and the willingness to pay or receive money for conservation of the complex was evaluated. Characterization and perception of the population of the SE and environmental management processes, came forward with secondary information and implementation of workshops, interviews and semi-structured surveys to 375 families; In addition, the methodology for prioritizing areas with water pressure on the natural resource and SE valuation was carried out with the contingent valuation method was adapted. The statistical analysis was descriptive and binary logistic regression in SPSS software 23v. The resort offers 21 SE with proper condition; however, there are activities and land uses that generate mild to moderate-high pressures that favor ecosystem degradation. The perception of the population reflects the importance of caring because of the benefits it provides, however, there is null-low (94,4%) involvement in environmental projects and / or production that contribute to their conservation; 76% of the population has a willingness to accept (DAA) of \$ 400,000 per month for preserving and 26,7% would have a willingness to pay \$ 50,500 monthly showing that DAP is less than the DAA, ie, greater availability to receive than to pay , showing that the population undervaluation gives SE.

Key words

Conservation, pressure, perception, participation, contingent valuation.

CONTENIDO	
INTRODUCCIÓN	13
MATERIALES Y MÉTODOS	14
Localización	14
Caracterización del estado actual de los SE	15
Valoración de la percepción de los diferentes actores sobre los servicios ecosistémicos y los procesos de gestión ambiental participativa.	16
Valoración de servicios ecosistémicos	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
Caracterización del estado actual de los SE	17
Priorización de áreas con presión ejercida sobre el recurso natural hídrico	24
Valoración de la percepción de los diferentes actores sobre los servicios ecosistémicos y los procesos de gestión ambiental participativa en el Complejo de páramo La Cocha-Patascoy.	26
Valoración de servicios ecosistémicos	30
Disponibilidad a aceptar (DAA)	30
Disponibilidad a Pagar (DAP)	31
CONCLUSIONES	33
BIBLIOGRAFÍA	34

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación de la presión sobre el recurso hídrico	24
--	----

Lista de Figuras

Figura 1. Localización general de complejo de páramos la Cocha-Patascoy.....	15
Figura 2. Identificación general se servicios ecosistémicos de provisión en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy.	19
Figura 3. Número de especies identificadas en el complejo de páramos la Cocha-Patascoy.....	20
Figura 4 Identificación general se servicios ecosistémicos de Regulación en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy.	22
Figura 5. Identificación general se servicios ecosistémicos culturales e identidad en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy.	23
Figura 6. Áreas con presión ejercida sobre el recurso natural hídrico en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy.	25
Figura 7. Distribución de los valores a aceptar mensuales por la comunidad complejo de páramos La Cocha-Patascoy.	31
Figura 8. Distribución de valores a pagar mensuales por la comunidad en el complejo de páramos la Cocha- Patascoy.	33

GLOSARIO

Conservación: es el mantenimiento o el cuidado que se le da a algo con la clara misión de mantener, de modo satisfactorio, e intactas, sus cualidades, formas, entre otros aspectos.

Escala

La relación entre la distancia en la fotografía, carta o mapa u otro elemento gráfico, y su distancia correspondiente en el terreno.

Ecosistema: Conjunto estable de un medio natural y los organismos animales y vegetales que viven en él.

Erosión: En geología y edafología, la pérdida de la capa superficial de tierra por acción de factores climáticos, viento, gravedad y aguas corrientes.

Especie: Población o conjunto de poblaciones animales o vegetales que tienen un origen evolutivo común y una estructura genética similar, cuya identidad está definida usualmente por un aislamiento reproductivo.

Factor de expansión: se interpreta como la cantidad de personas en la población, que representa una persona en la muestra.

Forestal: Aprovechamiento de los productos de un bosque.

Humedal

Formación de aguas someras y pantanosas de poca profundidad y la cual se constituye en una zona de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Páramo. Los páramos son ecosistemas de montaña andinos estratégicos en servicios ecosistémicos, sobre todo por su capacidad de provisión y regulación hídrica.

Percepción: es la manera en la que el cerebro de un organismo interpreta los estímulos sensoriales que recibe a través de los sentidos para formar una impresión consciente de la realidad física de su entorno.

Población: Conjunto de individuos de una misma especie o subespecie que realizan intercambio de genes.

Regresión logística binaria: es la técnica estadística que tiene como objetivo comprobar hipótesis o relaciones causales cuando la variable dependiente (resultado) es una variable binaria (dicotómica, dummy), es decir, que tiene solo dos categorías.

Servicios ecosistémicos (SE). se los define como los servicios que brindan los ecosistemas a la sociedad y que inciden directa o indirectamente en la protección, en el mejoramiento del ambiente y en la calidad de vida de las personas

Valoración contingente (MVC): Este tiene como principal objetivo estimar el valor de no uso de los bienes y servicios ecosistémicos a través de una interrogación directa de los individuos, mediante encuestas, cuestionarios y/o entrevistas, de la estimación monetaria que éstos hacen sobre la variación de su bienestar como resultado de un cambio potencial en la oferta del bien.

INTRODUCCIÓN

Los páramos son ecosistemas de alta montaña, caracterizados por su complejidad biótica, condiciones extremas de temperatura, humedad relativa alta y permanente durante todo el año (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015). Su importancia radica en la oferta de servicios ecosistémicos(SE), que son aquellos servicios que brinda la naturaleza a la sociedad y que inciden directa o indirectamente en la protección, en el mejoramiento del ambiente y en la calidad de vida de las personas (Millennium Ecosystem Assessment MEA, citado por Chaparro y Chaparro, 2012); entre ellas: conservación de la biodiversidad, captura de carbono, regulación climática, suministro de agua, provisión de alimentos y de aspectos culturales, entre otros (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015). Adicionalmente los servicios de dichos ecosistemas son considerados bienes públicos, porque se encuentran disponibles para todos y que su uso por parte de un individuo no impide que otro los use (Romero *et al.*, 2010).

Un ejemplo de estos ecosistemas paramunos y sus servicios se encuentran en el complejo de Páramos la Cocha-Patascoy, compuesto por los páramos volcán Galeras, cerro de Morasurco, Bordoncillo – Piscicultura, El Tábano, cerro de Patascoy, cerro Alcalde y páramos azonales, que son aquellos que presentan vegetación de páramo, pero se encuentran debajo del límite altitudinal continuo del bosque original, entre 2500 y 2800msnm. (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015), donde son de gran importancia por sus servicios ecosistémicos; sin embargo, no existe una evaluación y valoración de dichos bienes, lo que impide que haya una buena administración, manejo y conservación (García, 2013). Dicha situación se requiere en este complejo de páramos, debido a que está siendo alterado por actividades agropecuarias y el aprovisionamiento de leña y carbón vegetal para el consumo humano e ingresos económicos (CORPONARIÑO, 2011).

Por otro lado, los estudios e investigaciones realizadas en páramos, se han centrado principalmente en la caracterización de las coberturas vegetales, dejando de lado factores importantes como el análisis de las interacciones, los impactos generados en los procesos de uso manejo y aprovechamiento de los recursos naturales; así como las diferentes interacciones entre los componentes del ecosistema, un ejemplo de ellos son el estudio “Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el páramo de Santurbán” (García, 2013), en donde se analizó la provisión y regulación hídrica, a partir de la valoración contingente de usuarios residenciales

de acueducto; el estudio del Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México, cuyo objetivo fue calcular el valor de existencia que provee el **servicio ecosistémico** de captación de agua de lluvia; y por medio del método de valoración contingente, se calculó la disposición a pagar (DAP) de \$ 93 a \$ 114, (Sánchez *et al.*, 2013)

Por lo cual la presente investigación tuvo como objetivo evaluar los servicios ecosistémicos presentes en el complejo de páramos la Cocha-Patascoy, a partir de la caracterización y valoración de estos, la percepción de los diferentes actores sobre los servicios ecosistémicos y los procesos de gestión ambiental participativa en el Complejo de páramo La Cocha-Patascoy. Se encuentra enmarcada dentro del proyecto “Estudio técnico, socioeconómico y biofísico para la delimitación de los complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy Chiles-Cumbal y la Cocha-Patascoy”, a través del convenio 14-13-04 166-CE de 2014, celebrado entre la Universidad de Nariño y el Instituto Alexander Von Humboldt.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El estudio se desarrolló en el complejo de páramos la Cocha-Patascoy a escala 1:2500, localizado en los departamentos de Nariño y Putumayo (Figura 1). El complejo tiene alrededor de 354.427,7 hectáreas. En el proyecto **Estudio Técnico, económico y social de servicios ecosistémicos para la delimitación de los complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy Chiles-Cumbal y la Cocha-Patascoy**, liderado por la Universidad de Nariño, se definieron ocho subregiones: Monopamba, Morasurco, Bordoncillo, La Victoria – Palacios, Guáitara, La Cocha – Estero – Patascoy, Tábano y Ovejas – Tauso; constituidas por las cuencas hidrográficas: río Guáitara, río Juanambú, río Alto Putumayo, río San Miguel y río Chingual y 12 municipios: Buesaco, Chachagüí, Córdoba, Funes, Ipiales, Orito, Pasto, Potosí, Puerres, Santiago, Tangua, Villa Garzón.

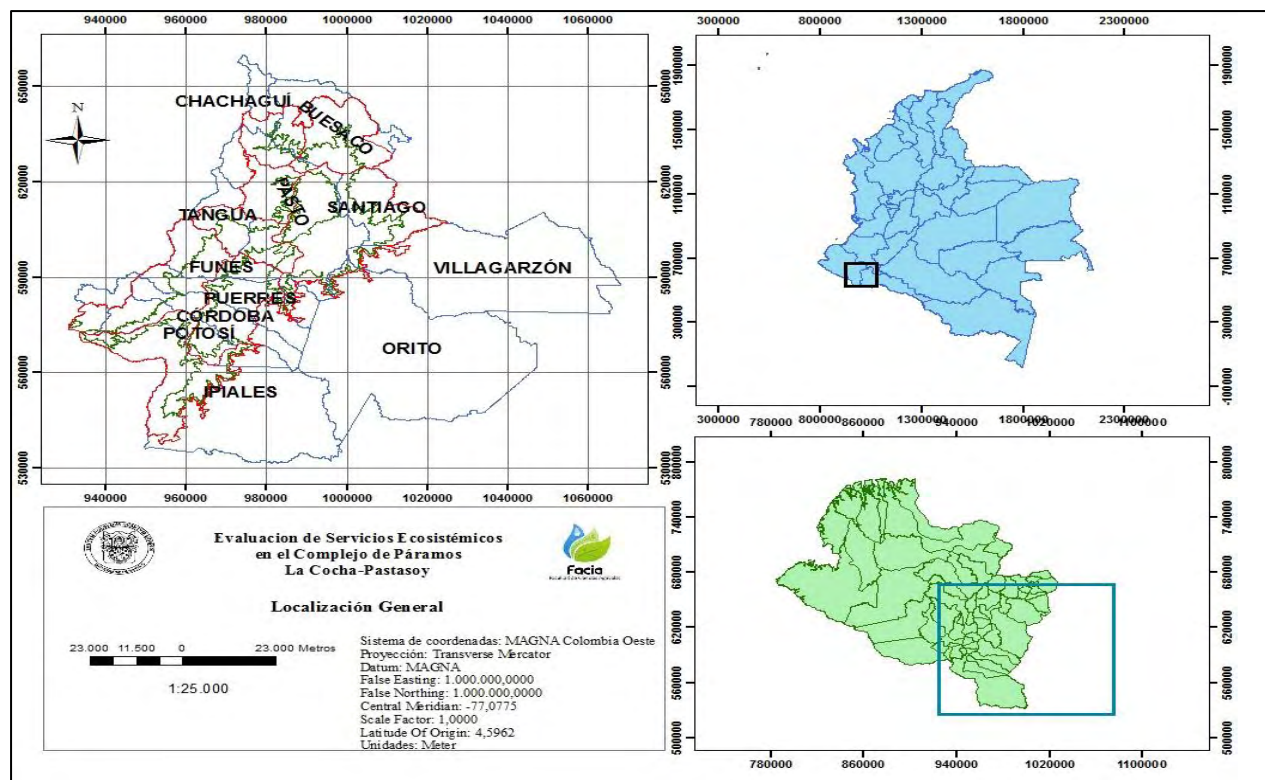


Figura 1. Localización general de complejo de páramos la Cocha-Patascoy. Este estudio, 2016

Caracterización del estado actual de los SE

Se realizó a través de recolección de información primaria como talleres, encuestas y entrevistas diseñados dentro proyecto denominado "Estudio técnico, socioeconómico y biofísico para la delimitación de los complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy Chiles-Cumbal y la Cocha-Patascoy", convenio 14-13-04 166-CE de 2014. Igualmente para complementar se utilizó información secundaria

Se obtuvieron 3 mapas de identificación a través de ArcGis 10.1 y adaptando la clasificación en servicios de provisión, regulación y culturales propuesta de Haines-Yong and Potschin (2013); además, se utilizó y modificó la metodología de la priorización de áreas con presión ejercida sobre el recurso natural hídrico adaptada de la Unión Europea (2000) y Eisele. Steinbrich, Hildthrand. Leibund gil (2003) por Birkel (2007), donde se tomaron principalmente los aspectos de densidad de población rural, % de pendiente, índice de escasez y el tipo de cobertura y se consolidó un mapa de áreas con presión ejercida sobre el recurso hídrico a través de la clasificación categórica de cada uno de los aspectos, para lo cual, a cada rango encontrado en cada uno de los aspectos se asignó un nivel de 1 poca presión a 7 máxima presión.

Valoración de la percepción de los diferentes actores sobre los servicios ecosistémicos y los procesos de gestión ambiental participativa. Se utilizó la información de talleres, entrevistas y encuestas; los talleres y entrevistas fueron dirigidas a actores institucionales y comunitarios y organizaciones, para un total de 4 talleres y 10 entrevistas; para la encuesta se definió una muestra de 375 familias, a través de un esquema probabilístico multietápico, estratificado y por conglomerados y, se aplicó un factor de expansión, para inferir los resultados a toda la población, considerando tres probabilidades: a.) Relación de número de municipios encuestados sobre el total de municipios, b.) Número de veredas o corregimientos encuestados sobre el total, c.) Número de hogares encuestados sobre un aproximado de hogares total.

Los módulos de análisis de la encuesta fueron: datos de identificación, servicios, tenencia y uso de la tierra y, servicios ecosistémicos, para un total de 63 variables, a las cuales se les realizó a través del software SPSS v.23, un análisis descriptivo y regresión logística binaria, en cuyo proceso se tomó inicialmente una significancia de 0,25 con el fin de disminuir el número de variables y estas se analizaron con significancia de 0,05 , para determinar los niveles de participación, se utilizó la tipología de actor propuesta por Leonel (2011), en donde se tienen 3 niveles: “Nulo-Bajo”, donde se incluyen los encuestados que manifiestan no participar, asistente a reuniones, o aquellos que aportan información; así como los que solamente asistían a las reuniones o simplemente serán informados; son “Media”, se incluyen a los que colaboran con dinero o realizan trabajos a cambio de ciertos incentivos; pero no tienen incidencia directa en las decisiones y, finalmente, en la categoría “Alta”, se incluyen a todos los que tienen incidencia directa en las decisiones, ocupan un cargo directivo, solicitan información.

Valoración de servicios ecosistémicos

Se aplicó el método de valoración contingente (MVC) propuesto por Riera (1994), para encontrar tanto la *disponibilidad a pagar* (DAP), cuánto es lo mínimo que está dispuesto a pagar por conservar el páramo, como la *disponibilidad a aceptar* (DAA), cuánto está dispuesto a aceptar para conservar el páramo dentro del complejo; para ello, se utilizó la muestra, factores de expansión, diseño y aplicación de la encuesta semiestructurada del proyecto “ Estudio Técnico, económico y social de servicios ecosistémicos para la delimitación de los complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy Chiles-Cumbal y la Cocha-Patascoy”, el análisis estadístico se realizó a

través de análisis de regresión logística binaria, en cuyo proceso se tomó inicialmente una significancia de 0,25 con el fin de disminuir el número de variables y estas se analizaron con significancia de 0,05 posteriormente a través de las significancias se calculó mediante el software SPSS V23, la probabilidad de cuanto estaría dispuesto a aceptar para conservar y cuanto estaría dispuesto a pagar por conservar el páramo, con el fin de obtener un promedio ponderado del valor, a través de la siguientes formulas:

$$\widetilde{DAA\bar{X}} = \frac{\sum X*WP}{\sum WP}(1)$$

En donde X es el la cantidad en pesos de DAA, W, factor de expansión para la población y P es la probabilidad de que se acepte dicha cantidad.

$$\widetilde{DAP\bar{X}} = \frac{\sum X*WP}{\sum WP}(2)$$

En donde X es la cantidad en pesos de DAP, W, factor de expansión para la población y P es la probabilidad de que se acepte dicha cantidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del estado actual de los SE

En la figura 2,4 y 5 se muestran la distribución de los servicios ecosistémicos por municipio.

En los **servicios de provisión**, las fuentes de provisión hídrica para el complejo, son los ríos: Juanambú (493,58 millones m³/año) y Guáitara (21,78 millones m³/año). Las coberturas con potencial hídrico abarcan el 73.3 % del complejo distribuidas en: Arbustal de páramo (33829,64 ha), Bosque denso (175220,94 ha), Bosque fragmentado (14280,83 ha), Bosque ripario (1101,12 ha), Herbazal de páramo (33895,08 ha) y Vegetación secundaria o en transición (1332,44 ha). La demanda hídrica para las dos subzona hidrográficas río Juanambú (34,57millones m³/año) y río Guáitara (0,26millones m³/año) según CORPONARIÑO (2009 y 2011), es mayor para el sector agrícola, seguido por las actividades domésticas y pecuarias.

En la provisión de *alimento por agricultura* se destacan los cultivos de papa (20.855 ha), arveja (13,417 ha), frijol (6.672 ha) y maíz (3.447 ha); *alimento por ganadería*, bovino en mayor escala, seguido de equinos y avícola; alimento por pesca, está asociada a la vocación de la zona del lago Guamuez y las especies explotadas son trucha (*Oncorhynchus mykiss*), sabaleta (*Brycon*

sp) y pimiango, En la producción *de especies menores*, se destaca la producción de cuyes (1.404 familias), seguida por la producción de porcinos (898 familias) y 225 núcleos familiares se ocupan en la producción de porcinos de ceba (Municipio de Pasto *et al.*, 2004, citado por Udenar, 2016).

En los servicios de aprovechamiento forestal se identificaron cerca de 85 especies de *maderables* y 50 especies medicinales como *forestales no maderables*, así como también se destaca la familia Orchidaceae como de uso ornamental; en cuanto a la *geología económica* se enfatizan unidades artesanales de explotación de minería no metaliza como arcillas, extracción de material de construcción y canteras así como explotación de cobre, oro, hierro y minerales preciosos (CORPONARIÑO, 2011).

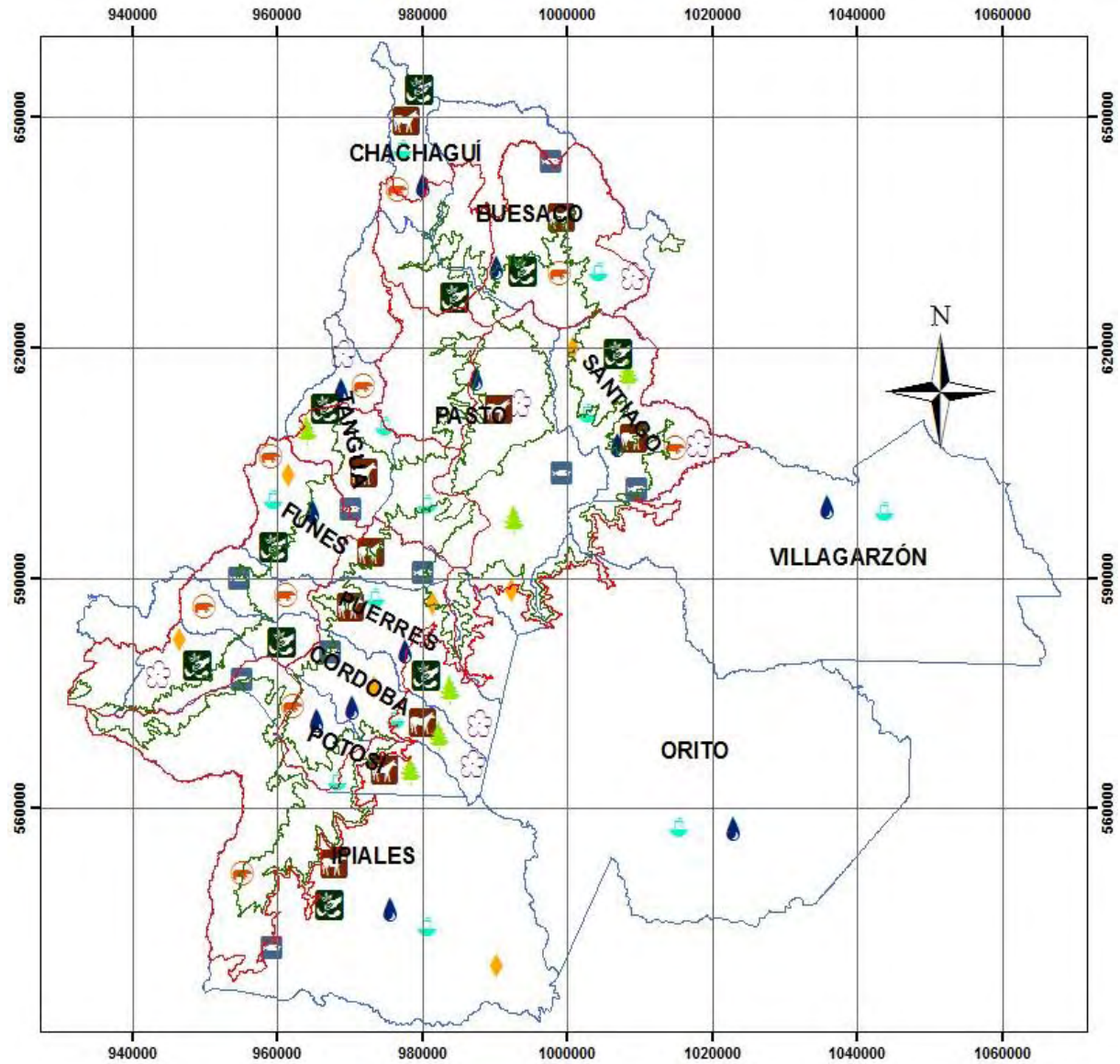


Figura 2. Identificación general de servicios ecosistémicos de provisión en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy. Este Estudio, 2016

Los servicios de regulación: *la regulación hídrica* según la clasificación de IDEAM (2010) la subzona del río Juanambú tiene una capacidad de regulación hídrica alta, con un índice de regulación igual a 0,76 y un índice de vulnerabilidad bajo, que indica que la subzona no presenta riesgo de desabastecimiento y la subzona del río Guátara presenta un índice de regulación alto (0,77), además no presenta riesgo de desabastecimiento hídrico, por lo que se cataloga como riesgo de vulnerabilidad bajo.

En *la regulación edáfica, climática y mantenimiento de la biodiversidad*, los páramos son ecosistemas que por su ubicación altitudinal reciben luz solar todo el año con una calidad y cantidad única por su ubicación en la zona ecuatorial, lo que les permite desarrollar su vegetación y ser lugares de carácter estratégico por la regulación hídrica que proveen dada su baja temperatura al disminuir la evaporación y retener agua por su vegetación (Reyes, 2013 citado por UDENAR, 2016).

En cuanto a la biodiversidad, la Figura 3 muestra las especies identificadas, donde los anfibios son considerados como bioindicadores y donde la presencia de edafofauna está asociada a la estructura vegetal, a las condiciones micro climáticas asociadas al suelo y a la cantidad y calidad del mantillo, en cuanto a las plantas se considera un numero bajo, esto se debe posiblemente la fuerte presión de uso de la vegetación, asociada a actividades agrícolas, ganaderas y de extracción de madera que ocurre en las zonas evaluadas (UDENAR,2016).

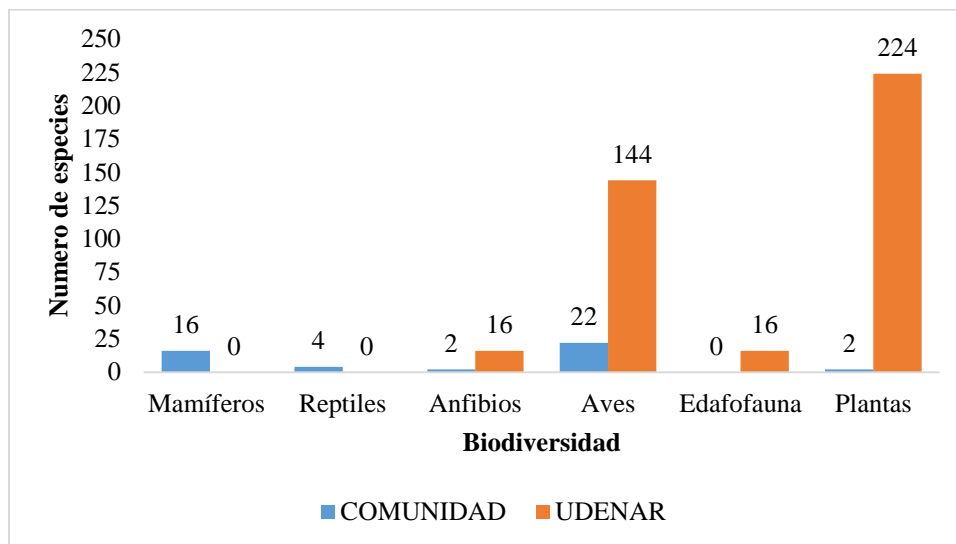


Figura 3. Número de especies identificadas en el complejo de páramos la Cocha-Patascoy. Este estudio, 2016

Servicio culturales e identidad. Dentro del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, se presentan la etnia Inga resguardo Inga de Aponte, etnia Embera Chami resguardo Alto Orito, etnia Embera Chami resguardo Simorna, etnia Quillasinga resguardo Refugio del sol y etnia Nasa UH resguardo Nasa, la presencia de las diferentes etnias permiten inferir que los lugares como páramos y vegetación conexas son lugares sagrados donde confluyen las fuerzas espirituales y energéticas para darles vida a los pobladores existentes en el territorio, por ello los páramos, al igual que los cerros, las lagunas, los ríos, y las plantas del poder, son espacios que para los mayores le brindan respeto, al ser sagrados tienen vida propia y por tanto se debe pedir permiso, porque todo tiene espíritu y no se debe abusar de su uso, se debe tomar únicamente lo que se necesita, y devolver al territorio la riqueza que regala (asociación de cabildos y/o autoridades tradicionales del nudo de los Pastos “SHAQUIÑAN”, 2012, citado por UDENAR, 2016).

En cuanto al desarrollo cognitivo, existen diversos atractivos turísticos y culturales como La laguna de La Cocha, La Isla La Corota, Cascada del Indio, Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos, Reserva Ecológica Morar, El Lago Guamuez y los municipios de Buesaco y Chachagüi; los cuales son visitados para rituales y recreativos principalmente en Semana Santa, meses de julio, diciembre y enero

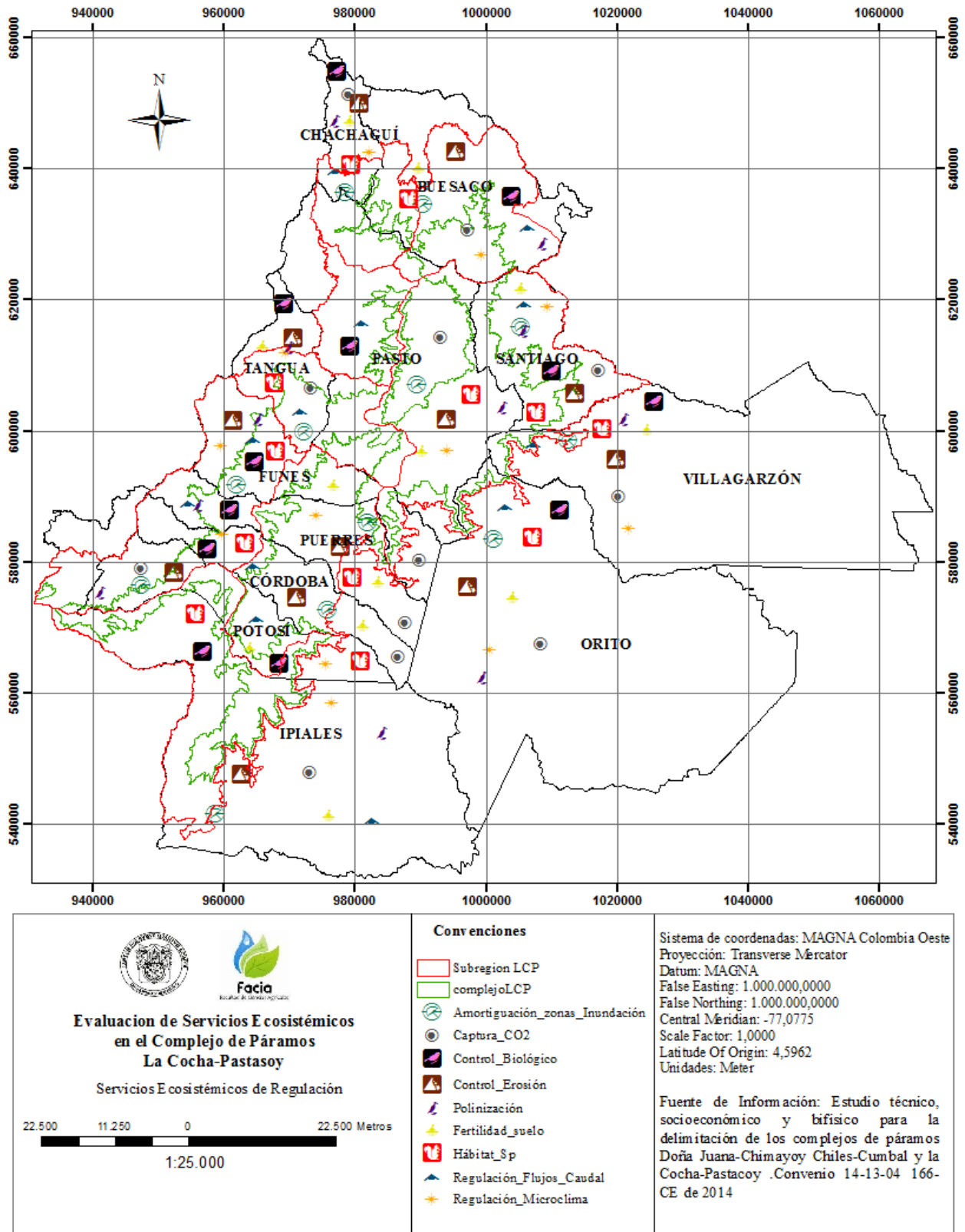


Figura 4 Identificación general se servicios ecosistémicos de Regulación en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy. Este estudio, 2016

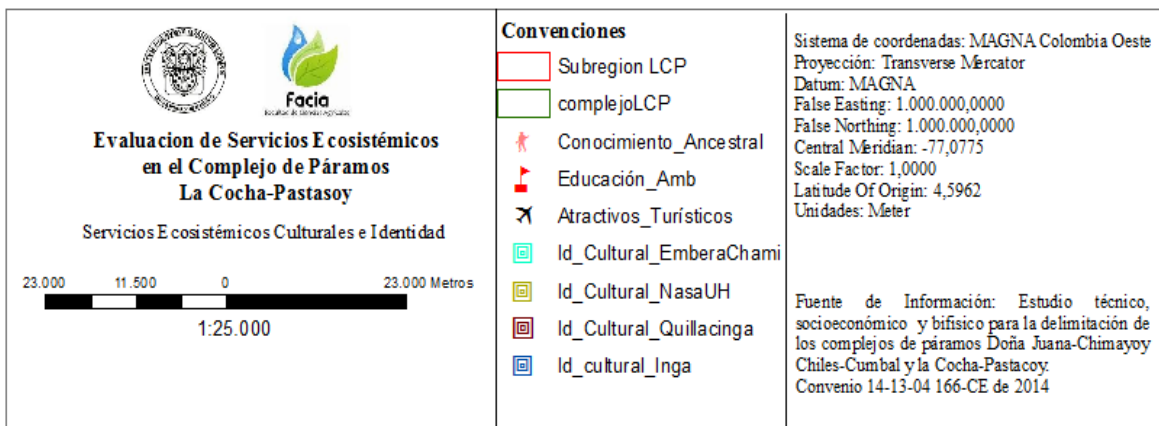
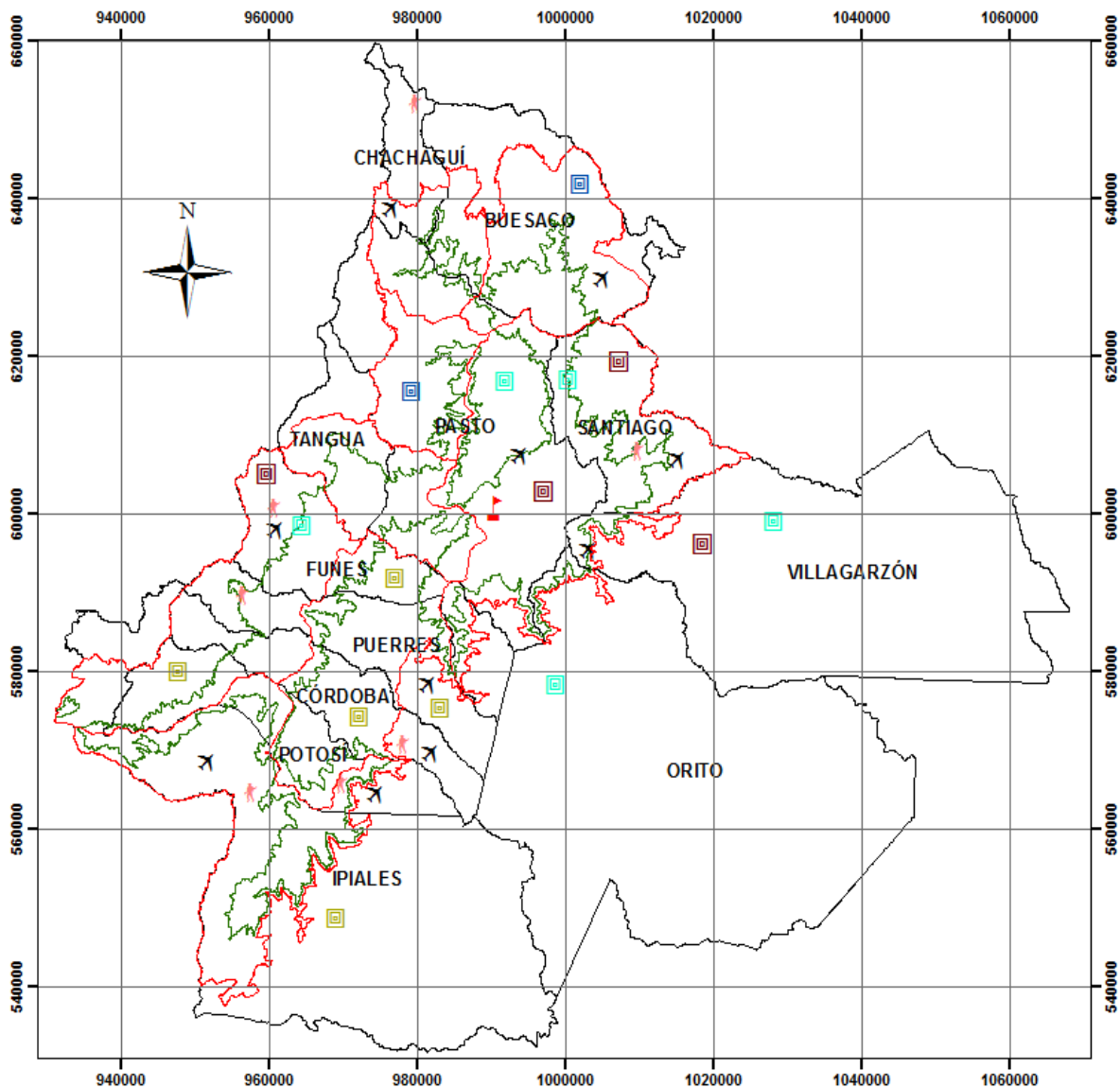


Figura 5. Identificación general de servicios ecosistémicos culturales e identidad en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy. Este estudio, 2016

Priorización de áreas con presión ejercida sobre el recurso natural hídrico

En la Figura 6 y Tabla 1, se muestra escalas de presión de 1 a 5; lo que significa que existen áreas sin o con poca presión y áreas con presión leve, moderada y alta, mostrando degradación del ecosistema, por cambios inadecuados en el uso del suelo, actividades agropecuarias en pendientes mayores al 25%, presencia de población asentada en la zona de recarga hídrica, que su economía familiar depende principalmente de actividades agropecuarias y explotación de coberturas vegetales boscosas (leña y Carbón), que ejercen una fuerte presión en los servicios de regulación y provisión hídrica; lo que conduce a la necesidad de realizar acciones para su conservación, principalmente en aquellas áreas sin y poca presión; para lo cual, es importante definir límites precisos que eviten este desarrollo y además se garantice su protección (Rivera y Rodríguez, 2011), en este caso es necesario y prioritaria la delimitación del complejo de Páramo.

Tabla 1. Clasificación de la presión sobre el recurso hídrico

Nivel	Presión	Prioridad	Área (ha)
1	Sin presión	Máxima prioridad	24206
2	Poca presión	Alta prioridad	156868
3	Presión leve-moderada	Moderada prioridad	65359
4	Presión moderada	Baja prioridad	60038
5	Presión moderada-alta	Moderada prioridad	1693

Adaptado de Birkel 2007, este estudio, 2016.

Como muestra en la Figura 5, los municipios donde se está ejerciendo mayor presión sobre el recurso, son: Buesaco, Chachagüí, Tangua, Funes y Potosí con influencia en los páramos de Bordoncillo, Morasurco, Ovejas-Tauso, Guáitara y Tábano. En los páramos azonales y en los alrededores de la cocha hay una tendencia a la modificación de las condiciones naturales del ecosistema como consecuencia de actividades agrícolas y de extracción de carbón vegetal y leña; sin embargo, se debe resaltar que este complejo de páramos según Cabrera y Ramírez (2014) es uno de los mejor conservados en Colombia.

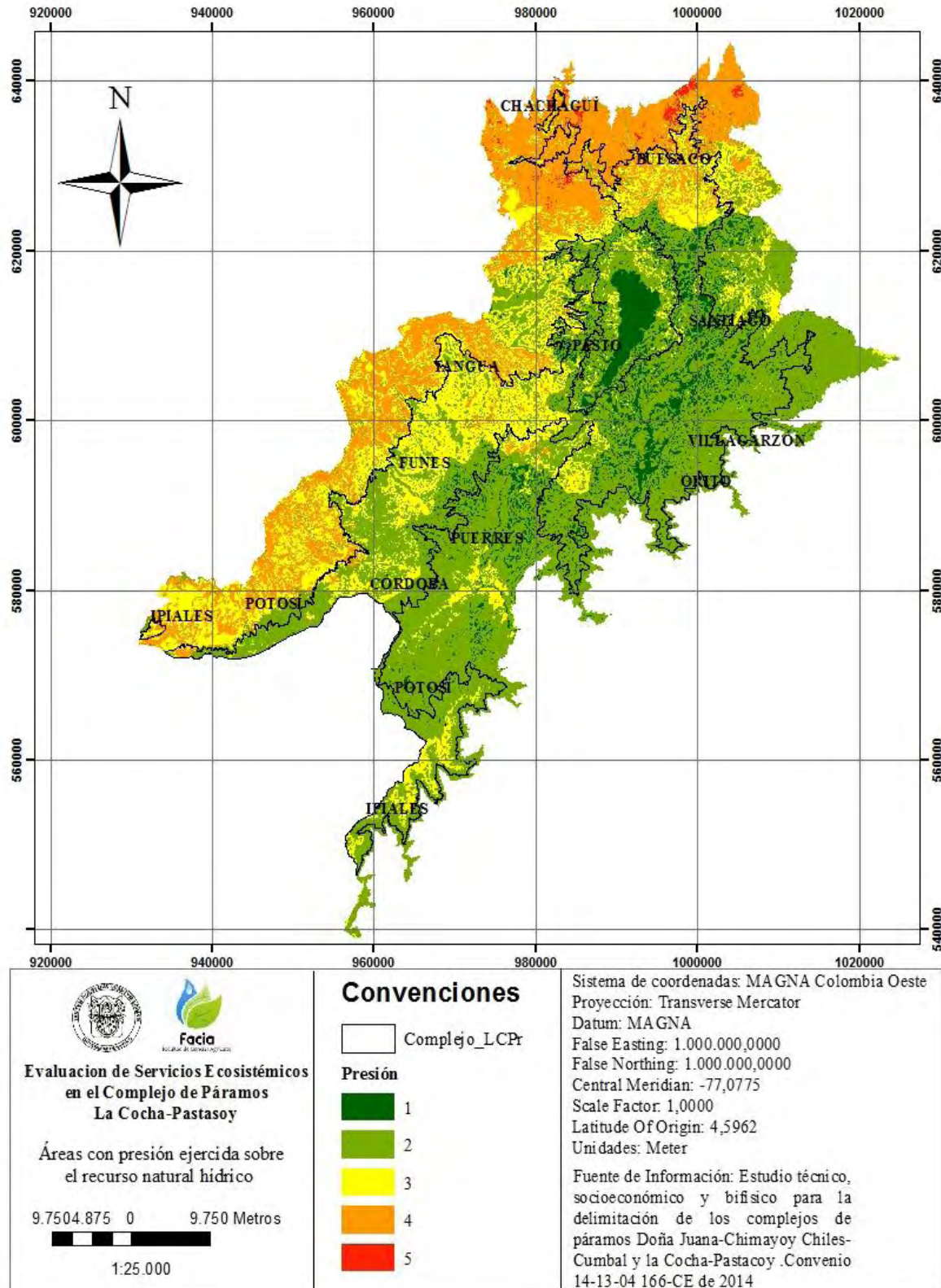


Figura 6. Áreas con presión ejercida sobre el recurso natural hídrico en el complejo de páramos La Cocha-Pastacoy. Este estudio, 2016

Valoración de la percepción de los diferentes actores sobre los servicios ecosistémicos y los procesos de gestión ambiental participativa en el Complejo de páramo La Cocha-Patascoy.

La población del complejo de páramos La Cocha-Patascoy está compuesta en su mayoría por el género masculino (65,9%) y femenino (34,1%) con unidad familiar de 4 personas, con una edad promedio de 49 años aproximadamente y un 90% en edad productiva para laborar y un nivel de escolaridad entre los grados de 1-4 (45,9%) y 5-8 (41,50%).

La población del complejo obtiene el agua para consumo principalmente de acueductos veredales (56,2%), seguido de nacimientos (20,2%), quebradas (18,8%), pila pública (2,2%), pozos sin bomba (1,7%), o con porcentajes menores 0,3%, manantiales, lago y pozos con bomba. Cárdenas (2015), manifiesta que tener acueductos veredales puede incrementar la capacidad de adaptación de los territorios al cambio climático, crean institucionalidad, compromisos, participación, control social, gobernabilidad del agua y que además se afianza la cultura de los pueblos, así como también, tener agua de mejor calidad; a pesar de esto, el departamento de Nariño en el 2013 para la zona rural obtuvo un índice de riesgo de la calidad de agua para consumo humano de 51,35, es decir riesgo alto (Instituto Nacional de Salud, 2014). Adicionalmente los actores entrevistados consideran que la cantidad y calidad de agua se ha visto alterada por la tala de bosques para quema de carbón y expansión de la frontera agrícola.

En la tenencia de vivienda predomina la propia (86%), de los cuales 75,1 % la posee en zonas de no páramo, con áreas predominantes entre 1-300 m² y un 25 % en áreas de páramo entre 1-100 m²; En la tenencia de tierras predomina la propia (80%), en donde los habitantes poseen entre 1-5 ha (88%), y donde el número de hectáreas destinadas para uso agrícola, acuícola, pecuario, forestal y conservación tanto en páramo (92 %) como no páramo (85 %) en general son iguales o menores al rango de 1-3 ha; destacándose el minifundio; en donde puede ser adoptada la agricultura de conservación(AC), beneficiando la perturbación mínima y cobertura permanente del suelo y propiciando la rotación de cultivos (FAO, 2015).

La mayor disponibilidad de mano de obra es familiar (45%), algunos realizan trabajos ocasionales (30%), a los cuales se les paga un jornal entre \$10.000 y \$15.000 pesos no grabado. Los ingresos promedio mensuales por familia son de \$581000 pesos y egresos de \$310.000 pesos, es decir que se están cubriendo las necesidades de los hogares y seguridad alimentaria para el núcleo familiar (Jiménez *et al.*, 2014); además, es posible que se logren pequeñas inversiones.

En cuanto a los usos que se le da al páramo, el 59% lo aprovecha para leña, 6% para medicinas 4% para madera, 3 % alimentos y un 1,3% para comercialización. El 100% de los encuestados manifiestan no sacar carbón vegetal, sin embargo, en los recorridos de campo, se observa dicha extracción, así como también se manifiesta en las entrevistas realizadas a los señores José Luis Pineda Presidente y Marcelo Bravo Secretario de la Junta de Acción Comunal del Corregimiento de La Victoria, Vicky Narváez de la Asociación Agrologica de Potosí (2015) entre otros, que los habitantes y cercanos al páramo si realizan actividades de carboneo, lo que ha conllevado a una gran deforestación y disminución de cobertura vegetal en general en zonas e influencia paramuna.

La variable de conocimiento sobre la reglamentación y/o prohibición, mostró que el 67% de la población no conoce ningún tipo y el 33 % que manifiesta conocerla, destacan: no deforestar, no extraer elementos del ecosistema, no minería y cuidar las fuentes hídricas; los cual está acorde con lo establecido en: La Constitución Política de Colombia, donde hace referencia a la protección del ambiente en general (artículos 8, 58, 79, 80, 333 y 334); La Ley del Sistema Nacional Ambiental (99 de 1993) dice que las zonas de páramos son objeto de protección especial y que el uso del agua para consumo humano es prevalente; La Corte Constitucional ha dicho que las zonas excluidas de minería no se limitan a los parques naturales (sentencia C-339 de 2002) y la Ley del Plan Nacional de Desarrollo (1450 de 2011) estipula que en los ecosistemas de páramos no se podrán adelantar actividades agropecuarias, ni de exploración o explotación de hidrocarburos y minerales, ni construcción de refinerías de hidrocarburos (Lozano, 2013).

Se evidenció que en este complejo de páramos, el 94% de los habitantes desconocen que se haya hecho algún tipo de proyecto, así como también, las entidades que lo hayan desarrollado. El 84% de las personas manifiestan no participar en proyectos y el 16% que si

participa, lo hace con mano de obra o asistiendo a conferencias o charlas. Contradictorio a esto, los actores institucionales como comunitarios manifiestan que si se han realizado proyectos e intervenciones, en su mayoría de reforestación y protección de cuencas abastecedoras, sin embargo, todos los actores manifiestan que se hace es necesario implementar mecanismos de interlocución participación y concertación entre las comunidades indígenas, comunidades campesinas, las CAR y la UAESPNN que permitan la armonización de planteamientos de ordenamiento de ecosistemas de páramo a través de procesos pedagógicos de sensibilización y divulgación, relacionados con el uso y manejo adecuado de estos ecosistemas (UDENAR, 2016).

En cuanto a las actividades realizadas en páramo el 57% realiza ninguna, el 30% de conservación y un 13% de turismo. En las acciones de conservación, se destaca en la subregión La Cocha - Estero – Patascoy la existencia de diferentes figuras de protección, entre ellas: la reserva forestal protectora nacional Laguna La Cocha - Cerro Patascoy (30200Ha) y Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas-RAMSAR (22912Ha), dentro de estas se localizan otras figuras de menor extensión como las reservas de la sociedad civil y las del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP (Tábano – Campanero); los páramos azonales del Estero están bajo las figuras de protección de Rio Estero, Reserva forestal protectora nacional Laguna La Cocha - Cerro Patascoy y RAMSAR (UDENAR, 2016).

El 95% de la población no sabe que son los servicios ecosistémicos, lo que evidencia que se deben implementar procesos de educación ambiental como estrategia de comunicación para socializar, retroalimentar e incrementar el conocimiento sobre la importancia y funciones de estos ecosistemas (UDENAR, 2016), el 5% restante manifiesta que son beneficios de los ecosistemas, en un 76,3% es el ecoturismo, un 19,7% la subsistencia de la vida humana, 2,2% regulación y regeneración del agua, 0,7% conservación y protección de recursos naturales, 0,4% desarrollo de actividades agropecuarias y un 0,3% no sabe cuáles son.

Sobre la importancia de cuidar el páramo, en un 95% las personas consideran que si es importante, a razón de que son los ecosistemas que proveen el recurso hídrico indispensable para el desarrollo de actividades humanas (UDENAR, 2016), el 5 restante no lo considera

así; además, el 81% manifiesta que el cuidado del páramo debe estar a cargo de la comunidad cercana a este ecosistema, debido a que son los que lo impactan directamente, seguido de las entidades ambientales y el gobierno quienes actúan como entes reguladores y de control.

Las actividades que degradan el páramo son aquellas relacionadas con: la deforestación (59%), incendios (15%), minería (6%), actividades agropecuarias (5%), cacería (0,8%), disposición de residuos sólidos (0,6%) y un 14% indica que no se desconoce alguna actividad que genere daño; estas actividades son realizadas en su mayoría por la comunidad cercana al ecosistema (75%), seguido de desconocidos (4%), nadie (6%) y no sabe (15%). El 59% de los encuestados reconocen causar daños en el páramo y un 41% no.

De acuerdo a información adicional de talleres y entrevistas, se identificaron la deforestación, la explotación minera y contaminación de fuentes hídricas, no solo como actividades que generan degradación al ecosistema, sino también, como causantes de conflictos socioambientales, debido a la inexistencia, deteriorada o baja relación entre actores comunitarios y entidades ambientales o gubernamentales.

Se manifiesta que las actividades para conservar deben ser en mayor porcentaje reforestaciones (43%) y vigilancia del páramo (34%); en donde se incluyen cuidar el páramo, guardabosques, no realizar quemas, no disponer los residuos sólidos, y en un 23%, actividades de concienciación, áreas de reserva, reubicación y desarrollo de proyectos. En todas estas actividades se incluye a la comunidad como actores principales, así como el acompañamiento de instituciones, en tanto permitan establecer buenas relaciones, articular y adelantar acciones para conservar y proteger estos ecosistemas.

Al analizar las variables importancia cuidar páramo y participa en proyectos, se encontró que existe relación entre el número de hectáreas con cobertura forestal en páramo con la importancia de cuidarlos, considerando Wald (Chi-cuadrado=1.054) y una significancia de 0.020 y Gl: 1, esto obedece posiblemente a que estas hectáreas son destinadas a la producción de carbón vegetal, esto se traduce, en que al tener los recursos que permitan producir carbón no es importante cuidar, en caso contrario al no tenerlo, por lo menos dejan estas áreas en recuperación o regeneración natural; lo que se corrobora en los recorridos de campo, donde se observaron áreas con presencia de resiliencia.

En cuanto a variables que se relacionan con la participación en proyectos, no existe una variable que explique la baja o nula participación de las comunidades en proyectos ambientales y productivos; de acuerdo con la percepción de los encuestados, manifiesta no participar (84,4%) o asisten a conferencias o charlas (9,3%), estos son factores que pueden limitar una adecuada formulación, ejecución y apropiación de proyectos que se realicen en la zona, así como la baja participación con mano de obra (5,5%), aporte de información (0,7%) y la ausencia de gestores o líderes, por consiguiente los niveles de participación se distribuyen en nulo- bajo (94,5) y alto (5,5%). Lo anterior puede dificultar acciones de conservación o restauración de complejo de páramos, para lo cual es fundamental la implementación de una estrategia de gobernanza ambiental que permita que todos los actores participen y tomen decisiones informados y conscientes de las consecuencias ambientales, económicas y sociales (Delgado *et al.*, 2007)

Valoración de servicios ecosistémicos

Disponibilidad a aceptar (DAA)

En la variable “Estaría dispuesto a aceptar” se obtuvo relación con la variable genera daños al ecosistema con chi-cuadrado de Wald= 6.920, Sig= de 0.009 y GL=1, esto puede obedecer a que si el individuo está generando daños con actividades como el carboneo, agropecuarias y minería entre otras al ecosistema, motivado por la necesidad de generar ingresos para sostenimiento de su familia, estaría dispuesto a aceptar un monto para dejar de hacerlas y pasar a realizar acciones de conservación; sin embargo, las soluciones o proyectos planteados por la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONÍA) y alcaldías municipales, no han sido lo suficientemente atractivos para que las comunidades cambien de actividad.

Este esquema como lo manifiesta Rojas (2011), se viene desarrollando como pago de servicios ambientales (PSA) en diversos países desarrollados y en desarrollo, y es visto como una oportunidad para la conservación de los SE que brindan ecosistemas estratégicos como los páramos, ya que el pago generarían un incentivo para que las prácticas actuales de carboneo, minería, agricultura, ganadería cambien y coadyuven en la conservación y restauración de estos ecosistemas y sus SE.

La Figura 8 muestra la distribución de los valores que la comunidad estaría dispuesto a aceptar

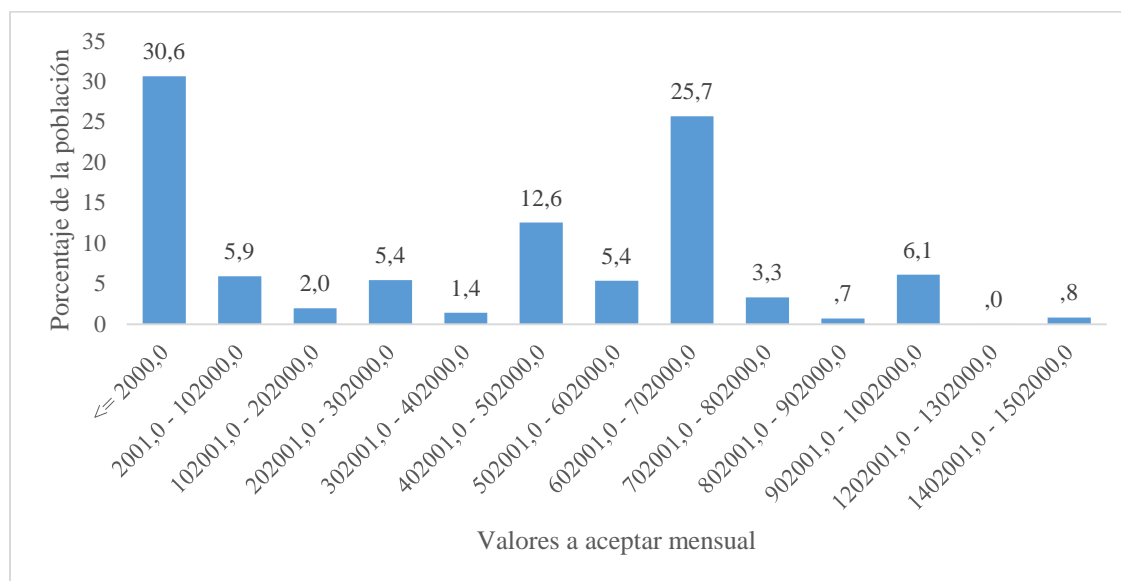


Figura 7. Distribución de los valores a aceptar mensuales por la comunidad complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Este estudio, 2016

Finalmente como resultado de la DAA se obtuvo que el valor promedio ponderado de cuanto estaría dispuesto a aceptar es de \$400.000 mensuales para conservar el páramo, los cuales serían aceptados por el 72% de la población encuestada, adicionalmente relacionando esto con los ingresos y egresos mensuales familiares, se cubriría con ellos; permitiendo que la comunidad no realice actividades que dañen al ecosistema paramuno; sin embargo, en la Figura 7, el mayor porcentaje a recibir está en el rango < a 2000, donde se incluyen las familias que no están dispuestas a aceptar, quienes afirman que es un deber de ellos cuidarlo, ya que este le provee agua y alimentos.

Disponibilidad a Pagar (DAP)

En la variable “está dispuesto a pagar” se encontró significancia estadística con las variable subregión Wald= 15.935, Sig=0,014 Gl= 6, esto puede deberse a que dentro del complejo existen diferentes subregiones, donde se encuentran con mayor disposición positiva a pagar como: Guáitara (20%) y La Cocha-El Estero-Patascoy (21%) y con menor Tábano (1,3%) y Morasurco (0,3%); así mismo, con la variable Educación Wald= 4.103, Sig=0,043 y Gl= 1, esta relación indica que a mayor nivel de educación existe mayor probabilidad de disposición a pagar, debido a que la educación y en este caso en el tema ambiental según

Rengifo *et al.*, (2012) permite que se forme y cree conciencia sobre el uso y mantenimiento de los recursos naturales; además de que se comprendan las interacciones entre los factores biológicos, físico-químicos, sociales, económicos, políticos y culturales; se adquieran conocimientos y se potencializan los valores, las actitudes, las destrezas y las habilidades; además de generar sentido de responsabilidad y solidaridad, lo que podría garantizar la conservación, restauración y preservación del ecosistema paramuno.

Con la variable tenencia de tierras también hubo significancia estadística, con Wald= 11.748, Sig= 0,038 y GL= 5, en donde la tenencia arrendada es la única que posee mayor disposición a pagar sobre la no disposición y en la tenencia propia prevalece la no disposición a pagar sobre la disposición, situación negativa ante aspectos de migración de la población, que pueden generar impactos en cada uno de los sitios donde se establecen.

Así mismo, hubo significancia estadística con la variable Genera Daños al Ecosistema Wald= 8.661, Sig= 0,003 y GL=1, esta relación muestra que aunque el individuo genere o no genere daños sobre el ecosistema no estaría altamente dispuesto a pagar, a razón que de los que no generan daños tan solo 21% estaría dispuesto, mientras que los que si generan solo un 5 % estaría dispuesto, esta situación es contradictoria con el principio que rige en el derecho ambiental, “El que contamina Paga”(Corte Constitucional, Sala Plena de la Corte Constitucional, C-595, 2010), en donde las personas responsables de una contaminación deben pagar los costos de las medidas necesarias para prevenirla cuando sea posible, mitigarla y reducirla.

La Figura 8, muestra la distribución de los valores que la comunidad estaría dispuesto a pagar por conservar, esto evidencia de manera general que el valor de DAP es bajo, lo que conllevaría a que la contribución de estos recursos no sea significativo para la conservación del complejo.

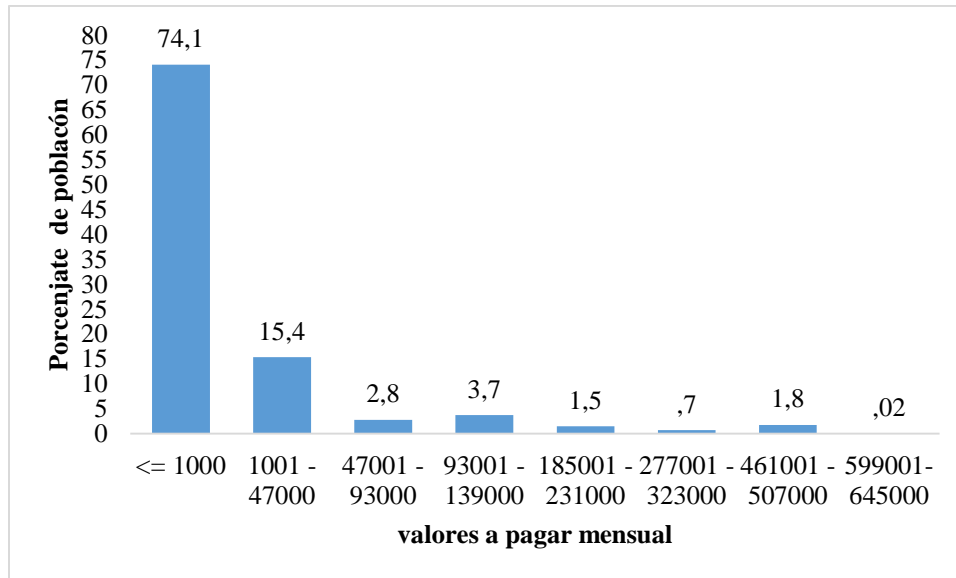


Figura 8. Distribución de valores a pagar mensuales por la comunidad en el complejo de páramos la Cocha- Patascóy. Este estudio, 2016.

Como resultado final para el DAP se obtuvo el promedio ponderado que la población estaría dispuesta a pagar por conservar el páramo por un valor de \$50.500 mensuales, los cuales serían pagados apenas por un 26,7 % de la población encuestada, esto puede deberse como lo menciona Charry y Delgado (2014) que para la población sería generarles un gasto extra, además de que existe la creencia de que este tipo de medidas no funcionan y, finalmente porque están convencidos que la corrupción evitaría que los fondos se destinen a programas de conservación.

CONCLUSIONES

El complejo de páramo la Cocha-Patascóy presenta un buen estado de conservación, sin embargo, se observa que en ciertas áreas de los municipios de Buesaco, Chachagüí, Tangua, Funes y Potosí existen actividades y usos que generan presiones leves a moderadas, favoreciendo la degradación del ecosistema; para lo cual, se hace importante la delimitación de este, con el fin de que la distribución y manejo sean las más adecuadas.

La población considera importante cuidar los páramos de este complejo debido a los beneficios que recibe de este, como lo son el ecoturismo, la subsistencia de la vida humana, regulación y regeneración del agua, conservación y protección de recursos naturales y, desarrollo de actividades agropecuarias, sin embargo, existe nula-baja participación en proyectos ambientales y/o productivos que contribuyen a la conservación del ecosistema, lo

que puede llegar a que no se logren adecuados procesos que ayuden a la permanencia de este ecosistema.

Como en la mayoría de estudios realizados la DAA (\$400.000 mensuales) es mayor que la DAP (\$50.500 mensuales), esto evidencia que aunque sea importante este ecosistema, la población subvalora económicamente todos los beneficios que este brinda y que desconoce muchos de ellos, por lo que se hace necesario incluir procesos de educación ambiental que contribuyan a formar personas y comunidades que sean responsables, que participen y sean gestores del manejo y distribución para la conservación de los recursos que posee este complejo de Páramos.

BIBLIOGRAFÍA

BIRKEL, C. 2007. Delimitación empírica de áreas prioritarias para el manejo Del recurso hídrico en Costa Rica. Revista reflexiones 86(2):39 - 49 p.

CABRERA, M. Y RAMÍREZ, W. (EDS). 2014. Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia. 296 p.

CÁRDENAS, J. 2015. Adaptaciones locales frente al cambio climático: Acueductos comunitarios alternativos para el manejo sostenible del agua y la sequía. Semillas, 57/58. Recuperado de: <http://semillas.org.co/es/revista/acueductos-comunitarios-alternativos-para-el-manejo-sostenible-del-agua-y-la-sequ>. Consultado: Junio, 2016.

CHAPARRO, J., CHAPARRO, N. 2012. Beneficios del ecosistema páramo, Organizaciones y Políticas de Conservación, Aproximaciones al páramo El Consuelo del municipio de Cerinza, Boyacá. Revista Economía, Desarrollo y Sociedad, 1(1), Facultad de Ciencias Sociales y Económicas. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. 57-76p.

CHARRY, A., DELGADO, W. 2014. Disponibilidad a pagar por un plan de conservación en la cuenca del río Tunjuelo Bogotá. Revista Anales de Economía Aplicada, No XXVIII. 654-665 p

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO (CORPONARIÑO) 2009. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de Rio Guaitara. Nariño, Colombia. 36p.

CORPORACIÓN REGIONAL AUTÓNOMA DE NARIÑO (CORPONARIÑO). 2011. Plan de Manejo Ambiental Integral Humedal Ramsar Laguna de La Cocha. San Juan de Pasto – Colombia. 235 p.

CORTE CONSTITUCIONAL, Sala Plena de la Corte Constitucional (27 de Julio de 2010) sentencia C-595, MP Jorge Iván Palacio Palacio.

DELGADO, L., BACHMANN, P., OÑATE, B. 2007. Gobernanza ambiental: una estrategia orientada al desarrollo sustentable local a través de la participación ciudadana. Revista Ambiente y Desarrollo 23 (3): 68 – 73 p.

GARCÍA, H. 2013. Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán. Bogotá D.C. recuperado de: http://www.ceppia.com.co/Documentos-tematicos/MEDIO-AMBIENTE/Valoracion-de-los-bienes-y-servicios-ambientales-provistos-por-el-Paramo-de-Santurban_reporte-final_P.pdf. Consultado: Febrero, 2016.

HAINES-YONG, R. ; POTSCHIN, M. 2013: CICES V4.3 – Revised report prepared following consultation on CICES Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No. 34 p. recuperado de: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/GCComments/CICES_Report.pdf, consultado: abril, 2016.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 2004. Estudio General de Suelos de páramos de la cordillera Central y Occidental de Colombia, escala 1:25.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. Bogotá D.C.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, 2014. Estado de la Vigilancia de la calidad del agua para consumo Humano. Bogotá, D.C., Colombia. Recuperado de: http://www.ins.gov.co/sivicap/Normatividad/2014%20Estado%20de%20la%20vigilancia%20de%20la%20calidad%20del%20agua%202013.pdf?Mobile=1&Source=%2Fsivicap%2F_layouts%2Fmobile%2Fview.aspx%3FList%3Ddc462e4b-5de8-4a2f-be3a08ad1c837db7%26View%3D0ac5f5c5-4988-442d-bc0e2c07af4f66a5%26CurrentPage%3D1 . Consultado: junio, 2016.

JIMÉNEZ, R., ESPINOSA, V & SOLER, D. 2014. El costo de oportunidad de la mano de obra familiar en la economía de la producción lechera de Michoacán, México. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. 5(1):47-56 p

LEONEL, H., AGUILAR ROBLEDO, M., & REYES HERNÁNDEZ, H. 2011. Factores sociodemográficos y niveles de participación en la gestión de la cuenca hidrográfica del río Valles, oriente de México. PROSPECTIVA, 0(15), 263-293. Recuperado de <http://revistapropectiva.univalle.edu.co/index.php/prospectiva/article/view/367/372>. Consultado: marzo, 2016.

LOZANO, C. 2013. La protección de los páramos en Colombia: Algo más que normas. Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente. Recuperado de: <http://www.aida-americas.org/es/blog/la-protecci%C3%B3n-de-los-p%C3%A1ramos-en-colombia-algo-m%C3%A1s-que-normas>. Consultado: julio 2016.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2015. Agricultura de conservación. Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/ca/es/>. Consultado: Mayo, 2016.

RENGIFO, B., QUITIAQUEZ, L., MORA, F. 2012. La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII

Coloquio Internacional de Geocritica, las independencias y construcción de estados nacionales: poder territorialización y socialización, siglos XIX-XX. Bogotá DC. 16p. recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>, consultado: Julio, 2016

RIERA P.1994. *Manual de valoración contingente*. 112 p. recuperado de: http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/0/35060/Manual_Evaluacion_Contingente.pdf , consultado: mayo, 2015.

RIVERA, D. Y RODRÍGUEZ, C. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. 2011. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 68 p.

ROJAS, J. 2011. El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los páramos. *Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales, Ambiente y Sostenibilidad* 2011 (1): 57-65 p.

ROMERO H., FUENTES C.; SMITH P. 2010. Ecología política de los riesgos naturales y de la contaminación ambiental en Santiago de Chile: Necesidad de justicia Ambiental. *Scrip Nova, revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, Vol. XIV, núm. 331 (52), agosto. Recuperado de: www.ub.edu/geocrit/nova.htm, consultado: junio, 2016.

SÁNCHEZ, I., ALMENDAREZ, M., MORALES, M ; SALINAS, C.A. 2013. Existence Value of Hydrological Ecosystem Service in the Biosphere Reserve Sierra La Laguna, Baja California sur, México. *Frontera Norte*. Vol 25 No 50. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722013000200005

Subgerencia Cultural del Banco de la República. 2015. Ecosistema. Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/ecosistema>, consultado: octubre, 2015.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO (UDENAR). 2016. Estudio técnico, socioeconómico y biofísico para la delimitación de los complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy Chiles-Cumbal y la Cocha-Patascoy”, convenio 14-13-04 166-CE de 2014.