
DIAGNÓSTICO DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL PÁRAMO DE BELMIRA

Informe Final

Luz Andrea Silva Restrepo
No. Contrato 07-06-263-0412PS

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. General	3
2.2. Específicos	3
3. METODOLOGÍA	4
3.1. Revisión de Información Secundaria	4
3.2. Metodología Entrevistas	4
3.3. Metodología Evaluación Cantidad y Calidad de Agua	10
3.4. Metodología Taller Juntas de Acueducto	12
4. GENERALIDADES ÁREA DE ESTUDIO	14
4.1. Características biofísicas	14
4.2. Características socioeconómicas	20
5. LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL PÁRAMO DE BELMIRA	27
5.1. Bienes Ambientales del Páramo de Belmira usados por la población local	28
5.2. Servicios Ambientales del Páramo de Belmira reconocidos por la población local	36
6. PLAN DE MANEJO DE LAS MICROCUENCAS	42
6.1. Problemáticas de las microcuencas	42
5.2. Análisis de priorización de áreas de manejo	63
5.3. Evaluación de microcuencas priorizadas para Manejo Comunitario	70
5.4. Plan de Manejo Comunitario para Microcuencas priorizadas	75
6. CONCLUSIONES	82
7. RECOMENDACIONES	84
8. BIBLIOGRAFÍA	85
9. ANEXOS	87

1. INTRODUCCIÓN

En las partes más altas de las montañas de los Andes, entre los bosques altoandinos y las zonas de nieve, se encuentra el ecosistema páramo, el cual abarca aproximadamente un 1.3% de la extensión continental del país. Este ecosistema provee de importantes bienes y servicios ambientales a la comunidad, ya que presenta en sus suelos una gran capacidad para almacenar carbono atmosférico y para regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos; igualmente, presenta una gran diversidad biológica y es un centro de endemismos, ya que contiene el 8% del total de especies endémicas de la flora colombiana (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

Los paramos en general, están sufriendo una transformación y podría decirse que su capacidad como proveedores de bienes y servicios ambientales está siendo afectada debido a la alta intervención antrópica que enfrentan actualmente, pues son usados comúnmente para extracción de leña, actividades agrícolas y ganaderas inadecuadas, explotación comercial de turbas, generación de energía, turismo e inadecuado uso de los recursos hídricos. Es debido a esto, que con este estudio se quiso hacer un diagnóstico del estado actual de los bienes y servicios ambientales del Páramo de Belmira, identificando y localizando sus principales problemáticas y factores de degradación, para de esta forma evaluar la capacidad real que tiene actualmente este ecosistema de proveer apropiadamente dichos bienes y servicios ambientales. Sólo con este conocimiento se pueden proponer acciones enfocadas al mejoramiento de las condiciones del páramo y sus alrededores, de tal forma que se pueda suplir de una forma adecuada y sostenible las necesidades de la comunidad que lo rodea.

Uno de los más importantes servicios ambientales que el páramo ofrece a la sociedad en general, es la capacidad que tienen de recibir, almacenar y regular el agua, en sus suelos, pantanos, turberas y lagunas, lo que lo convierte en un

regulador hídrico donde la mayoría de fuentes hídricas tienen sus cabeceras. Es por esto que en este documento se le da un énfasis especial a todo el tema relacionado con el manejo de microcuencas hidrográficas, incluyendo las connotaciones espaciales, la heterogeneidad de los actores, los intereses diversos que se tienen, la diversidad en los sistemas de producción y las relaciones de interdependencia que existen en torno al agua como recurso de uso comunitario.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar una caracterización, que incluya zonificación y cartografía, de los principales bienes y servicios ambientales ofrecidos por el Páramo de Belmira, con especial énfasis en el análisis de acceso y disponibilidad de los recursos hídricos en la zona del páramo, con el fin de generar propuestas de uso y manejo más eficiente del agua y de co-manejo con la comunidad, además de dar insumos a los procesos de conversión y fortalecimiento de líderes locales en el manejo de los mismos.

2.2. Específicos

- Zonificar y caracterizar los principales bienes y servicios ambientales del Páramo de Belmira.
- Colectar información sobre acceso y disponibilidad de recursos hídricos del Páramo de Belmira.
- Generar conciencia en las Juntas de Acueducto Veredal sobre los beneficios del uso y manejo eficiente del agua y el manejo colectivo de esta.
- Dar insumos a fortalecimiento de líderes locales en la evaluación y monitoreo de sus fuentes hídricas.
- Vincular los procesos de conversión productiva y de manejo del agua.
- Generar propuesta de manejo del recurso hídrico como Recurso de Uso Común.

3. METODOLOGÍA

3.1. Revisión de Información Secundaria

Se llevaron a cabo reuniones con los principales actores estatales y organizacionales del Páramo de Belmira, para establecer que tipo de relación tiene cada uno de ellos con el Páramo de Belmira, y para coleccionar toda la información secundaria que ha sido levantada en la zona por diversos proyectos e investigaciones (**Anexo I**).

También se coleccionó la información cartográfica realizada por Corantioquia (Mapas Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Río Grande y Río Chico. Escala de trabajo 1:25000. Formato .SHP), la cual fue posteriormente complementada con datos obtenidos en la zona durante el trabajo de campo, en el cual se hizo un reconocimiento de las principales características de la zona de estudio y las diferentes formas y lugares de aprovechamiento del páramo.

3.2. Metodología Entrevistas

3.2.1. Entrevistas con Actores Organizacionales

Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con los actores organizacionales para establecer de que forma dichas instituciones generan y/o controlan reglas dentro del grupo de usuarios que aprovechan algún bien o servicio ambiental del páramo, y para establecer si realizan actividades como capacitación, administración de sistemas de abastecimiento de agua, control de sistemas productivos, entre otras actividades (**Anexo II**).

3.2.2. Entrevistas con Usuarios Directos

Se llevó a cabo una investigación activa para caracterizar y zonificar los bienes y servicios ambientales del Páramo de Belmira. Con este fin se llevaron a cabo entrevistas estructuradas (preguntas sobre bienes y servicios ambientales y uso de recurso hídrico) y semiestructuradas (preguntas sobre normas y reglas relacionadas con uso del agua) con los usuarios directos del páramo de Belmira (**Anexo III**).



Foto 1. Entrevistas en los hogares de los usuarios directos del páramo.

- *Marco Muestral*

La población objeto de estudio se definió como todos aquellos residentes en las veredas que hacen parte de los Municipios de Belmira, Entreríos y San José de la Montaña, y que a su vez pertenecen al Área de Manejo Especial del

Sistema de Paramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño (**Mapa 1**).

La información acerca de la población se obtuvo a partir del Plan de Ordenación y Manejo de las Cuencas de los Río Grande y Río Chico, realizado por CORANTIOQUIA (2005 a).

- *Diseño Muestral*

Con el fin de obtener una muestra representativa de los municipios en donde se encuentra ubicado el Páramo de Belmira, se realizó un tipo de muestreo por agrupamiento o conglomerado proporcional, basado en el número de habitantes de cada una de las 18 veredas de influencia del páramo (**Tabla 1**).

- *Tamaño de la muestra*

Debido a que los datos a tomar por medio de las entrevistas son cualitativos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

siendo $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$ donde σ^2 es la varianza de la población y s^2 es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad como

$$s^2 = p(1 - p)$$

Para hacer la muestra más precisa, reduciendo la varianza de la unidad muestral, se estratificó la muestra de acuerdo a las Veredas que hacen parte de los Municipios donde se encuentra ubicado el páramo (Belmira, Entrerriós y

San José de la Montaña) y que a su vez hacen parte del Area de Manejo Especial establecida como Sistema de Páramo y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño por Corantioquia (2005a). Basandose en el hecho de que la varianza de la media muestral \bar{x} puede reducirse al mínimo si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato, se usó la siguiente formula:

$$fh = \frac{n}{N} = Ksh$$

En donde fh es la fracción del estrato, n el tamaño de la muestra, N el tamaño de la población, sh es la desviación estándar de cada elemento del estrato h , y K es una proporción constante que da como resultado un n o tamaño muestral óptimo para cada estrato. Finalmente, el tamaño de cada subpoblación o vereda fue multiplicado por esta fracción constante Ksh , con el fin de obtener el tamaño de muestra para cada estrato con la siguiente ecuación:

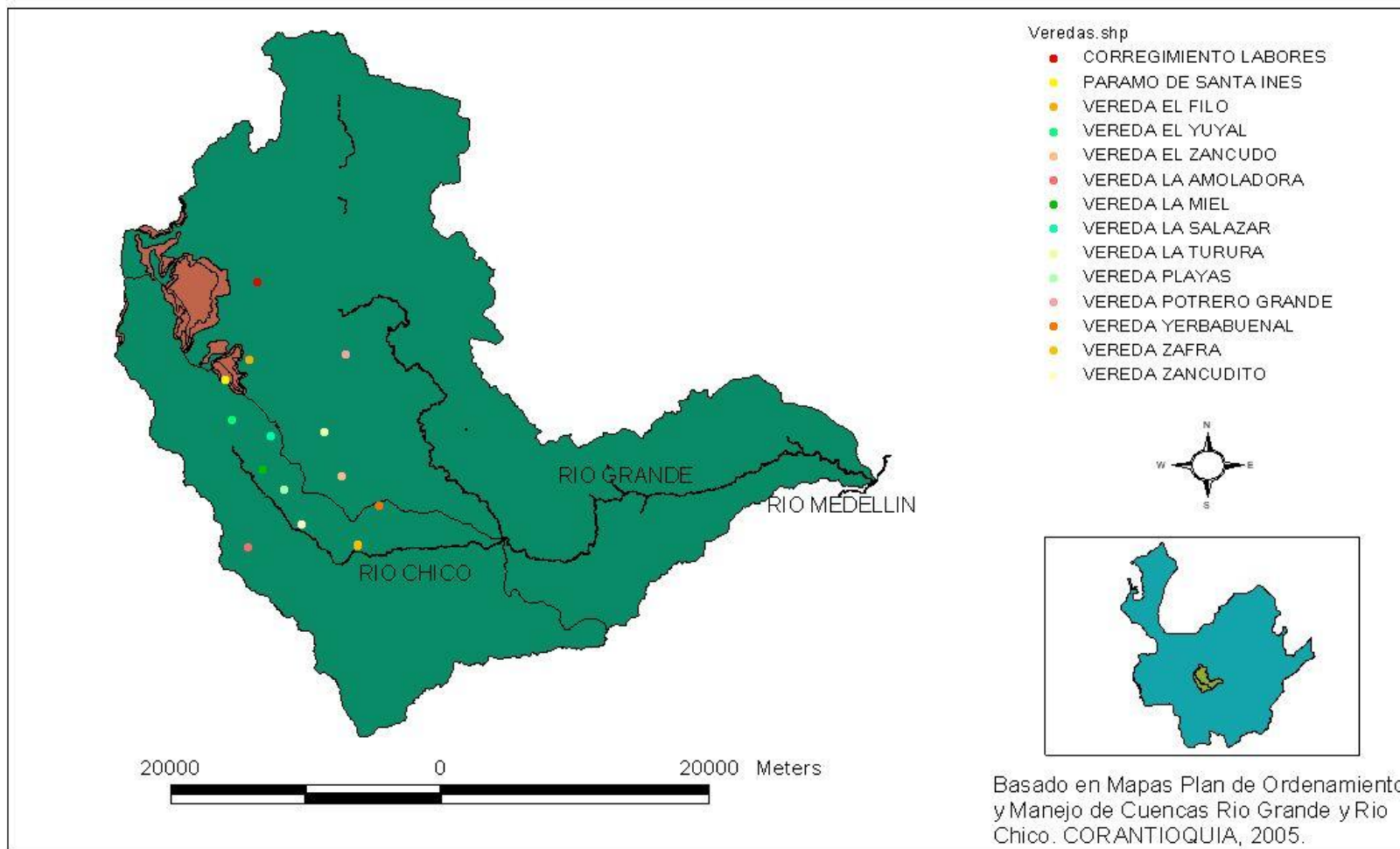
$$Nh \times fh = nh$$

Debido a que el tamaño de la población total de las veredas tenidas en cuenta en este estudio es de 6.007 habitantes, se tomó una muestra total de 220 individuos, para tener unos resultados con un error de estimación no mayor al 2% y con un 90% de confianza. El número de habitantes entrevistados en cada una de los conglomerados o veredas se puede observar en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Número de habitantes entrevistados en las 12 veredas de influencia del páramo de Belmira (Basado en datos de Corantioquia, 2005a)

Municipio	Vereda	Habitantes	Tamaño Muestra
Belmira	Páramo Santa Inés	207	7
	El Yuyal	125	6
	La Salazar	225	9
	V. Zafra	437	17
	V. La Miel	166	6
	V. La Amoladora	117	5
	V. Zancudito	677	25
	V. Playas	400	14
	C. Labores	531	20
San José de la Montaña	V. La Mariela	126	4
	V. El Caribe	271	10
	V. Potrerito	181	6
Entrerriós	V. El Potrero	1.068	38
	V. Yerbabuena	301	11
	V. El Zancudo	414	15
	V. El Toruro	414	15
	V. El Filo	347	12
Total		6007	220

Mapa 1. Veredas Encuestadas



3.3. Metodología Evaluación Cantidad y Calidad de Agua

Los investigadores locales, es decir, los estudiantes del grupo SAT (Sistema de Aprendizaje Tutorial) tanto del municipio de Belmira como de Entreríos fueron capacitados en la evaluación de la calidad biológica y cantidad de agua (caudal) por medio de los siguientes métodos:

- Monitoreo del caudal por medio del “método de la naranja” (**Anexo IV**), el cual es un método usado para realizar el aforo en aguas no muy profundas y es de fácil aplicación por parte de no especialistas en el tema. Consiste en medir la velocidad con que un objeto flotante (una naranja) recorre cierta longitud de la quebrada o fuente hídrica.



Foto 2. Práctica del método de la naranja con el grupo SAT de la Vereda El Zancudo (Entreríos).

- Monitoreo de la calidad biológica del agua por medio del Índice BMWP (Biological Monitoring Working Party), el cual fue combinado con el ASPT (Average Score per Taxon) para obtener una descripción general de la calidad biológica del agua usando el Índice de Lincoln (Lincoln Quality Index). El índice británico BMWP da puntuación a 131 familias de macroinvertebrados que son usados como indicadores de acuerdo con la correspondiente sensibilidad a la contaminación de las aguas; la suma de los valores de las familias encontradas en los diferentes puntos de control de las fuentes hídricas, permiten clasificar las diferentes secciones de estas en diferentes niveles de calidad ecológica de las aguas. Este es un sistema específicamente diseñado para permitir la evaluación del agua por parte de no especialistas en el tema (**Anexo IV**).

Los investigadores locales fueron capacitados para identificar las diferentes familias de macro-invertebrados presentes en los cuerpos de agua, y de acuerdo a esto se les enseñó a computar los diferentes valores que el índice BMWP le da a cada una de dichas familias y a computarlo con los valores ASPT, que son dados por el promedio de valores de las taxas o familias encontradas en cada una de las fuentes hídricas. Así finalmente combinando los valores BMWP y ASPT se les enseñó a calcular el Índice Lincoln, el cual basándose en un puntaje que va de 1 hasta 6, establece una calidad del agua que va desde muy pobre calidad (baja diversidad de macroinvertebrados sensibles a la contaminación en la fuente hídrica debido a procesos de polución e intervención antrópica) hasta excelente calidad (alta diversidad de invertebrados sensibles a la contaminación en la fuente hídrica debido a nula o baja polución y presión antrópica).



Foto 3. Práctica de evaluación de la calidad de agua con el grupo SAT de la Vereda Torura (Entrerriós).

3.4. Metodología Taller Juntas de Acueducto

Se llevó a cabo un taller con los representantes de las Juntas de Acueducto Veredales, en el cual se levantó información básica sobre el funcionamiento de los acueductos y se realizó un Juego de Rol basado en las características principales (puntajes y formas de negociación) del Juego Harborco del Programa de Negociación de la Escuela de Leyes Harvard (**Anexo V**).

En dicho juego, a partir de un escenario ficticio basado en situaciones y actores reales de la población local, se buscaba concientizar a los participantes de la necesidad de manejar el agua como un recurso común. Con este fin, durante el ejercicio se les dejó ver a los participantes, a través de la experiencia del juego, los siguientes puntos principales:

- El obtener mayor ganancia individual disminuye los chances de una mayor ganancia colectiva.
- Se debe distinguir entre “intereses” y “posiciones” de cada uno de los actores del conflicto para llegar a buenas negociaciones.
- Las coaliciones ayudan a lograr fines comunes
- La negociación y búsqueda de soluciones a problemas en comunidad genera buenas soluciones creativas que benefician a todos.



Foto 4. Taller con representantes de las juntas de Acueducto Veredal del Municipio de Entrerríos.

4. GENERALIDADES ÁREA DE ESTUDIO

4.1. *Características biofísicas*

El Páramo de Belmira hace parte de las 34.358,74 hectáreas que conforman el Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño, el cual es una unidad de manejo especial establecida por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia en 1998, con el fin de declararla Área Protegida, y que actualmente es un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (D.M.I.) (ECOSISTEMAS y CORANTIOQUIA, 2005).

Este ecosistema se encuentra ubicado en una franja alargada en dirección norte – sur y presenta las mayores alturas de la cordillera central en el territorio antioqueño, pues es una zona que va desde los 2.900 m.s.n.m. hasta los 3.250 m.s.n.m. Debido a que esta zona ha sufrido pronunciadas alteraciones erosivas, actualmente se observa como un conjunto de remantes de serranías o cerros aislados principalmente ubicados en los Municipios de Belmira, Entreríos y parte de San José de La Montaña.

Los suelos presentes en esta zona paramuna, Corantioquia (2005a) los clasifica dentro de las siguientes asociaciones:

- Asociación Ventanas (VC): “Esta unidad ocupa gran parte de la zona de páramo y ocupa coluvios en pendientes rectas y convexas generalmente largas. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas depositadas sobre diferentes tipos de rocas metamórficas como esquistos; van de moderadamente profundos a profundos, bien drenados, de texturas variadas moderadamente gruesas a finas, limitados por gravillas, cascajos, piedras en el perfil, y ligera toxicidad a las plantas por Aluminio. El drenaje natural varía de imperfecto a bueno, se observa erosión por escurrimiento difuso, surcos y pequeños movimientos en masa localizados. Existen

depósitos ocasionales de nuevos materiales, transportados por gravedad o por escorrentía; en épocas secas aparecen grietas de variada amplitud y profundidad”.

- Asociación Llanolargo (LL): “Se encuentra ocupando la mayor parte de las zonas más altas del sistema, ubicándose en los parajes conocidos como Páramo de Santa Inés, El Morro y Sabanas del municipio de Belmira; entre los 3.000 y 3.300 metros de altura; correspondiendo a la zona de vida bosque pluvial montano (bp - M). Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas, plutónicas y graníticas con recubrimientos parciales de cenizas volcánicas. En algunas partes se encuentran huellas de antiguas glaciaciones que dejaron áreas más o menos planas en las cuales hay pequeños valles aluviales y pequeñas lagunas. El relieve varía de plano a escarpado, con pendientes cortas y largas, rectas, convexas, cóncavas y onduladas; el drenaje natural varía de muy pobre en las partes cóncavas y valles a excesivo en las laderas. En los valles y zonas planas se presentan depósitos ocasionales de material; en las laderas predomina la erosión por escurrimiento difuso, surcos, pequeñas cárcavas y movimientos en masa debido a sismos y a altas precipitaciones”.

En general este páramo de 1.351,35 hectáreas no presenta alta diversidad de especies vegetales y animales. Hay reportes por parte de Corantioquia (2005a) de la presencia de la siguiente herpetofauna en el páramo: ***Ramphophrine cf nicefori***, ***Centrolene buckleyi***, ***Eleutherodactylus uranobates***, ***Bolitoglossa valleculea*** y ***Prionodactylus vertebratus***. En la región en general se han observado abundantes aves de las siguientes especies: ***Myioborus ornatus***, ***Atlapetes rufinucha***, ***Pyrrhomyias cinnamomea***, ***Dendroica fusca***, ***Tangara vassorii***. También por medio de una investigación hecha por Corantioquia (2005a), se verificó la presencia de los siguientes mamíferos en el páramo y los bosques de los alrededores: ***Didelphis spp.***, ***Dasyus novemcinctus***, ***Cerdocyon thous***, ***Potus flavus***, ***Tremarctos ornatus***, ***Puma concolor***, ***Felis pardalis***, ***Mazama sp***, ***Microsciurus sp***, ***Agouti taczanowskii***, ***Sciurus sp***, ***Sylvilagus brasiliensis***.

En cuanto a las especies vegetales se observa en el Páramo de Belmira una dominancia de frailejón (*Espeletia occidentalis var. antioquensis*), que es la especie más abundante y frecuente, seguida del saltacanelón (*Monochaetum sp.*). Existen otras especies como el mote (*Hesperomeles heterophylla*), romero de páramo (*Diplostephium revolutum*), helecho (*Blechnum columbiense*), mortiño (*Vaccinium floribundum*), y marrana (*Miconia lehmanii*) que a pesar de estar representadas por un relativamente bajo número de individuos, son especies importantes en este ecosistema. Según Corantioquia (2005a) estas especies vegetales se encuentran agrupadas en tres asociaciones vegetales y una alianza en el Alto de Sabanas (Páramo de Belmira):

- **Asociación *Espeletia occidentalis* - *Blechnum sp.*:** “Asociación compuesta de frailejón mezclado con arbustos. En su estructura se diferencian un estrato herbáceo cuyas especies características y dominantes son *Espeletia occidentalis var. antioquensis*, *Blechnum sp*, *Epidendrum sp*, *Helecho sp*, *Pleurothallis pteroglossa* y *Pleurothallis sp*; un estrato subarborescente con especies características como *Espeletia occidentalis var. antioquensis*, *Barachytum lindenii* y *Cavendishia guatapensis*; y un estrato arbustivo conformado por *Hesperomeles glabrata*, *Myrica parvifolia* y *Cavendishia pubescens*”.
- **Asociación *Diplostephium revolutum* - *Ocotea sp.*:** “Es una comunidad típicamente arbustiva donde predominan las ericáceas. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos así: Un estrato herbáceo con especies características como *Gaylussacia buxifolia*, *Disterigma alaternoides* y *Disterigma alassanthum*, un estrato subarborescente donde las especies que lo caracterizan son *Miconia rudis* y *Myrcianthes leucoxylla* y un estrato arbustivo dominado por *Miconia chlorocarpa*, *Myrsine latifolia*, *Diplostephium revolutum* y *Ocotea sp* y un último estrato de árboles dominado por *Myrsine latifolia*, y *Baccharis revoluta*, especies que han sido reportadas en el bosque”.

- **Asociación *Hedyometum cumbalense*.**: “Es un matorral conformado por cuatro estratos: el estrato herbáceo con especies características como *Palicourea sp*, *Vaccinium sp* y *Befaria resinosa*; el estrato subarborescente donde se distinguen especies como *Psychotria gallerana*, *Vaccinium corymbodendron* y *Befaria resinosa*; el estrato arbustivo dominado por *Miconia mutisiana*, *Drymis granatensis* *Ilex sp* y *Dendropanax sp*, y un último estrato de árboles dominado por especies como *Gaultheria cordifolia* y *Hedyosmum cumbalense*”.
- **Alianza *Clusia sp* - *Monochaetum uribei*.**: “En este grupo la mayoría de las especies se pueden considerar como constantes de la alianza y es a su vez el que posee el mayor número de especies, todas ellas reportadas en el bosque: *Clusia sp*, *monochaetum uribei*, *cavendishia bracteata*, *Miconia sp*, *Ternstroemia sp* y *Weinmannia auriculata*”.

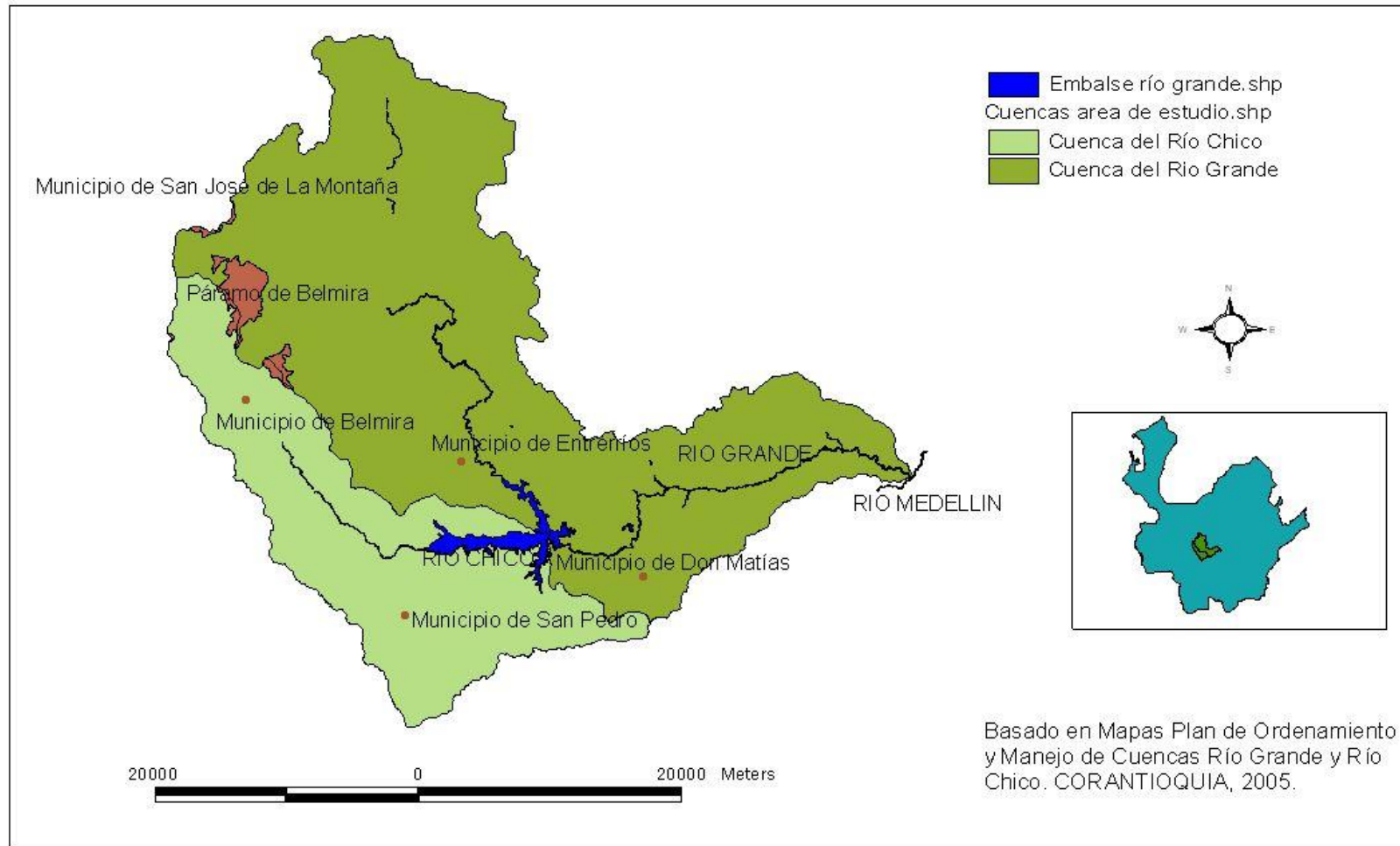
También se presentan asociados al páramo bosques naturales, intervenidos y robledales bastante fragmentados, que se ubican en manchones al borde de la vegetación de subpáramo y están caracterizados por especies como: roble (*Quercus humboldtii*), pino colombiano (*Podocarpus oliefolius*) y otras especies de alto valor comercial como el pino criollo (*Prumnopitys montana*) (CORANTIOQUIA, 2005 a).

El Páramo de Belmira es un ecosistema estratégico en la regulación del agua, pues se considera que este es el mayor productor de agua del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño, el cual según estudios realizados en la zona, presenta una oferta hídrica de 422.925.149,57 m³/año, lo que equivale a un caudal medio instantáneo de 13,41 m³/s. En esta zona nacen importantes fuentes hídricas, entre las cuales se encuentran Río Grande y Río Chico, que abastecen el Sistema de Aprovechamiento Múltiple del Embalse Riogrande II, el cual no sólo es usado por las Empresas Públicas de Medellín (EPM) para el abastecimiento del acueducto de la ciudad y algunos municipios del Valle de Aburrá, sino que también es usado en la producción de energía eléctrica en las centrales de

Tasajeras y Niquía. Estas mismas aguas son usadas para la recreación en el Parque de las Aguas de Girardota y finalmente llegan al Río Medellín (Ocaya, Vásquez, Bustamante, 2004).

Este estudio, está enfocado en los bienes y servicios del Páramo de Belmira, es por esto que para incluir el área del páramo y sus zonas de mayor influencia, el área de estudio fue delimitada a las cuencas del Río Chico y Río Grande, donde se encuentra ubicada la zona de manejo especial de Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño, haciendo especial énfasis en la caracterización del área rural del Municipio de Belmira (corregimiento de Labores, el Páramo Santa Inés las veredas El Yuyal, La Salazar, Zancudito, La Miel, Las Playas, La Amoladora, Zafra y El Valle), del Municipio de Entrerríos (las veredas Torura, El Filo, Yerbabuena, El Potrero, El Zancudo) y del Municipio de San José de la Montaña (las veredas La Mariela, El Caribe y Potrerito), que son los municipios en donde se encuentra ubicado el Páramo de Belmira (**Mapa 2**).

Mapa 2. Area de Estudio



4.2. Características socioeconómicas

Los pobladores de esta zona en general provienen del Valle de Aburrá y del occidente y suroeste antioqueño, ya que durante el auge aurífero de esta región dichas poblaciones fueron atraídas a la zona, donde se asentaron y formaron los núcleos familiares que se observan actualmente (Marín, M.L. y Martínez, M.S., 2004).

El nivel de educación de la población de la zona de estudio es en general bajo, pues el 58% de la población sólo cuenta con estudios de básica primaria (en la mayoría de los casos se limita a los grados primero y segundo) y tan sólo el 2% ha alcanzado estudios universitarios (las personas con estudios universitarios sólo fueron registradas en el Municipio de Entreríos) (**Figura 1**). Sin embargo, cabe resaltar que hay un buen porcentaje de personas (33%) que han alcanzado a cursar el bachillerato e incluso en muchos de los casos se encuentran personas de edad adulta realizando actualmente el bachillerato rural dentro de los grupos SAT. Estos mismos grupos de bachillerato rural, en muchos de los casos facilitan el acceso a cortos cursos técnicos dictados por el SENA, con los cuales se busca que los habitantes de la región aprendan técnicas básicas que les ayudan a manejar de una mejor forma sus recursos.

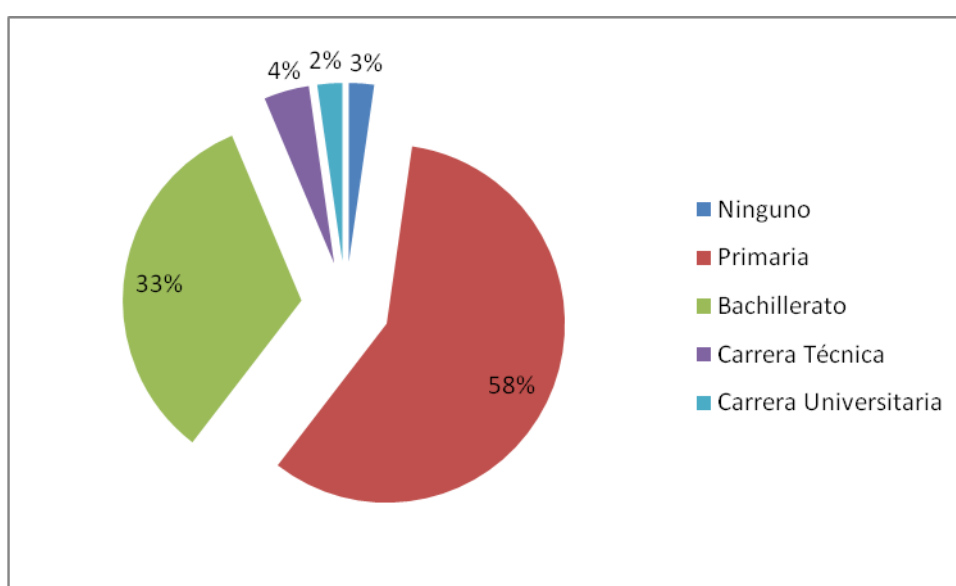


Figura 1. Grados de educación alcanzados por la población rural de la zona de estudio.

En cuanto a la actual tenencia de tierras en esta zona, se observa que los predios de menos de 5 hectáreas presentan la mayor frecuencia relativa (39,5%) para la zona de estudio, y la menor frecuencia relativa se encuentra para los predios de más de 200 hectáreas (**Figura 2**). Estos últimos se encuentran en su mayoría en el Municipio de San José de la Montaña donde el promedio del tamaño de los predios es de 85 hectáreas aproximadamente, encontrándose allí predios no menores a 10 hectáreas e incluso se encontró un predio de unas 800 hectáreas (el predio La Siberia). En cambio, en Belmira y Entreríos se encontró un promedio en el tamaño de los predios de aproximadamente 23 hectáreas y 29 hectáreas respectivamente. Sin embargo, es importante resaltar que en la Vereda Páramo de Santa Inés (Municipio de Belmira), el Corregimiento Labores (Municipio de Belmira) y la Vereda El Filo (Municipio de Entreríos) que son las veredas que presentan mayor área con vegetación de páramo, se presentan predios con grandes extensiones de tierra, de las cuales una alta proporción se encuentra destinada a mantener la vegetación nativa del páramo (según la información suministrada por los encuestados en la zona).

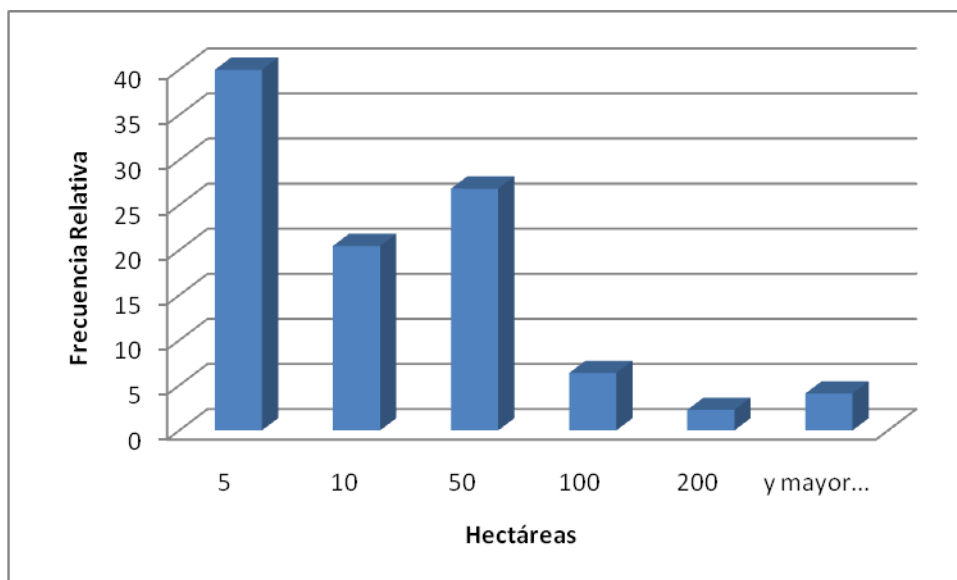


Figura 2. Tamaño de los predios en San José de la Montaña, Belmira y Entreríos.

El tamaño de los predios obviamente también se ve reflejado en los ingresos mensuales de la población, los cuales varían desde \$0 en predios muy pequeños donde toda la producción de la finca es para el autoconsumo, hasta más de \$20`000.000 mensuales, en predios con una producción lechera bastante alta. Estos últimos se encuentran principalmente en el Municipio de San José de la Montaña, y el dinero de esta producción va en su mayoría a los propietarios de los predios, quienes comúnmente viven en Medellín y pocas veces van a la zona. A excepción de estos grandes predios que generan altos ingresos, se observa que en general los ingresos de la población están en un rango medio-alto, pues el mayor porcentaje de la población recibe ingresos de 1millon a 5 millones mensuales (**Figura 3**). Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos cálculos se hicieron sobre los ingresos brutos de los encuestados, sin tener en cuenta la inversión que cada una de las actividades productivas requiere y por tanto la ganancia neta que se obtiene de la producción de las fincas es mucho menor que la que aquí se muestra.

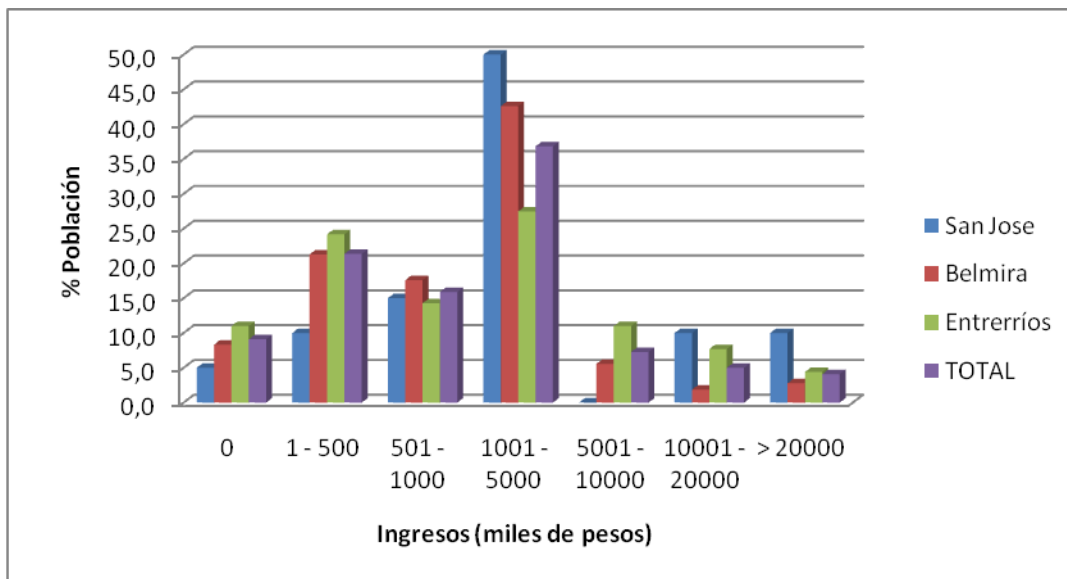


Figura 3. Ingresos mensuales a partir de la producción de los predios de la población rural de San José de la Montaña, Belmira y Entreríos.

En general se puede observar que el área se caracteriza por la existencia de grandes territorios dedicados a pastizales que sirven de base a la ganadería lechera que es la principal actividad económica de la zona. Igualmente los

pobladores de la zona realizan otras actividades en menor escala, como actividades porcícolas, avícolas, truchícolas, agrícolas y el hogar (**Figura 4**):

- **La ganadería:** Esta actividad que se lleva a cabo en la zona del altiplano y los valles interiores, se puede decir que es la base de la economía en esta zona. El 52% de la población considera que su principal actividad económica es la cría de ganado lechero, y este alto porcentaje se debe a que para los pobladores esta es una de las actividades que genera mayores beneficios económicos (**Figura 4**). Así mismo se observó que aproximadamente el 86% de los predios tienen como sistema productivo a la ganadería lechera, encontrándose dentro de estos no sólo grandes latifundios de más de 200 hectáreas, sino también una gran proporción (47% de los predios con sistemas de producción ganadera) de pequeños predios incluso de menos de 10 ha (**Figuras 5**).

En la zona se presenta mala calidad de los potreros y media y baja fertilidad natural de los suelos, lo que conlleva no sólo a complementar la alimentación de los animales con sales minerales (aumenta costo de producción de leche), sino también a la aplicación de fertilizantes (orgánicos y químicos), correctivos del pH de los suelos y en muchos casos matamalezas, lo que ha venido ocasionando problemas sanitarios en varias fuentes de aguas (CORANTIOQUIA 2005 a).

La cantidad de ganado que se tiene en los predios presenta comúnmente una capacidad de carga de alrededor de 1, 4 cabezas por hectárea y se producen aproximadamente 7.5 litros de leche/animal/día. Esta leche que es producida, es finalmente recogida, comprada y comercializada por la cooperativa lechera COLANTA (CORANTIOQUIA, 2005 a).

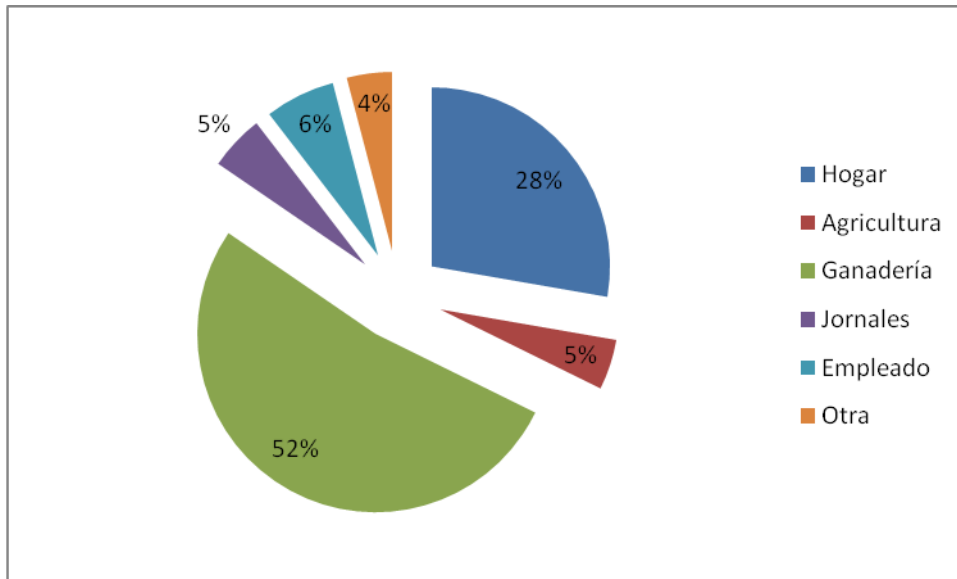


Figura 4. Principales actividades de la población rural de Belmira, Entreríos y San José de la Montaña.

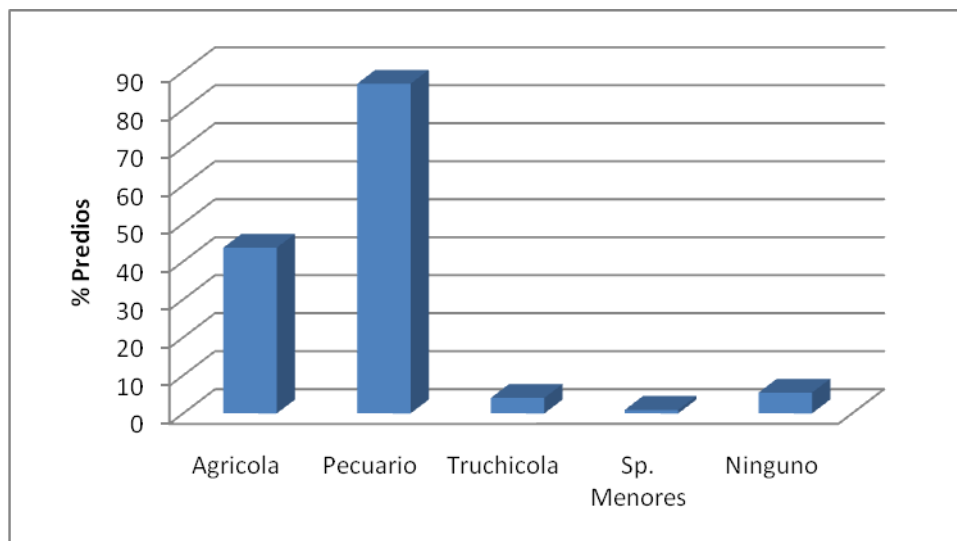


Figura 5. Sistemas productivos presentes en los predios de los municipios de Belmira, Entreríos y San José de la Montaña.

- **La Agricultura:** El 43% de la población tiene cultivos dentro de los sistemas productivos de sus predios (**Figura 5**). Sin embargo, aproximadamente el 80% de estas personas reportaron tener sólo huertas caseras (menos de 0,1 ha) para el autoconsumo del hogar y el 20% restante manifestó tener cultivos comerciales como mora, tomate de árbol, frijol, maíz y papa. En general, las extensiones del predio dedicadas a este fin no son muy grandes, ya que comúnmente alternan esta actividad con la actividad ganadera que es la que se lleva la mayor parte del terreno.

Estos cultivos comerciales (principalmente el tomate de árbol y la papa) requieren un alto uso de agroquímicos (fungicidas, insecticidas y adherentes), los cuales son aplicados por la población de una forma indiscriminada y sin control. Dentro de estos productos agrícolas, la papa es el que ocupa el puesto más importante dentro de la economía de la región y es justamente el que más daño ocasiona al suelo y a las fuentes de agua.

- **Jornales:** El 5% de los pobladores locales comúnmente trabajan por jornales para la producción lechera de grandes predios de la zona o también para la construcción (**Figura 4**). El valor del jornal diario sin alimentación está entre \$15000 y \$22000.
- **Empleados:** Aproximadamente el 6% de la población son empleados de las Juntas de Acueducto Veredal, quienes ganan aproximadamente un sueldo mínimo al mes; también hay algunos docentes de las escuelas de la región y empleados de establecimientos públicos (**Figura 4**).
- **Hogar:** Esta actividad presenta un alto porcentaje (28%) dentro de la población que fue objeto de estudio, pero este resultado puede estar un poco sesgado por el hecho de que las entrevistas se hicieron directamente en los hogares y en muchos de los casos la persona que se dedica al trabajo fuera de casa no estaba disponible para la entrevista y quien era entrevistada era la señora dedicada al hogar.

- **Otros:** Dentro del 5% de la población se encuentran las personas que se dedican al comercio, o a actividades dentro de sus predios como la porcicultura o a actividades con especies menores (avicultura y piscicultura) (**Figura 4**). Estas actividades comúnmente no se realizan de forma única, ya que se alternan con las actividades ganaderas.
 - Porcicultura - Avicultura: Tan sólo el 0,9% de la población tiene en su predio sistemas de producción porcícola o avícola (**Figura 5**). La actividad porcícola se encontró en muy baja proporción y de forma poco tecnificada. La actividad avícola se observó en predios muy pequeños en donde se crían gallinas alrededor de la vivienda para el autoconsumo del hogar.
 - Truchicultura: Tan sólo el 4% de la población tiene en su predio sistemas de producción de Trucha Arcoíris (**Figura 5**). Esto demuestra que esta es una actividad que aún presenta poco desarrollo en la zona, tal vez debido a los altos recursos económicos que se requieren para cubrir los costos de construcción y mantenimiento de los estanques.

Existen trucheras dedicadas a la producción de alevinos, a la ceba y a la producción de carne. La trucha que se obtiene de los tanques es usada principalmente para el autoconsumo, la práctica de la pesca deportiva, la venta en restaurantes de la zona y comercialización en supermercados del municipio y restaurantes de Medellín.

5. LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL PÁRAMO DE BELMIRA

El ecosistema paramuno de Belmira presenta ciertas características especiales, tanto en sus suelos como en su vegetación, que generan múltiples beneficios a la comunidad, cuyos efectos en la calidad de vida son perceptibles. Dichos beneficios son llamados bienes y servicios ambientales, y son principalmente los siguientes: la provisión de agua, la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono atmosférico, la diversidad de fauna y flora, la provisión de carbón vegetal, la provisión de leña y madera y la belleza escénica (Hofstede y Mena, 2007). □

Una manera de juzgar la condición de un ecosistema es evaluar la capacidad que tiene para producir los bienes y servicios de los cuales dependen sus habitantes. Es muy común que un ecosistema como el páramo esté en muy buena capacidad para producir algunos bienes y servicios ambientales, pero no para producir otros, por ejemplo en el caso del Páramo de Belmira se puede ver que el ecosistema esta en buena capacidad para proveer agua, leña, madera y animales silvestres, pero el mal manejo sumado a la sobreexplotación de estos bienes, están generando que el páramo disminuya sus capacidades en generar servicios ambientales tan o más importantes para la comunidad, como la regulación hídrica, la belleza escénica y la biodiversidad. Es por esto que es muy importante tomar medidas que permitan un balance en el ecosistema, de tal forma que se puedan explotar los bienes ambientales de una forma sostenida y a la vez se proteja la capacidad que tiene el páramo de prestar todos sus servicios ambientales.

5.1. Bienes Ambientales del Páramo de Belmira usados por la población local

Según las entrevistas realizadas, tan sólo el 27.3% de la población realiza actividades en el Páramo de Belmira, lo cual puede deberse a que el acceso al páramo no es fácil. Para llegar a la zona del páramo no sólo se requiere caminar varias horas desde cualquiera de las veredas de ambos municipios, sino que también las condiciones de altas pendientes de las formaciones montañosas en que se encuentra ubicado no facilitan la subida hasta él. Igualmente no hay muchos predios privados cercanos al páramo y los que hay están en su mayoría deshabitados y sólo son dedicados actualmente al pastoreo de animales en algunas áreas.

Las principales actividades que la población realiza en el páramo son la recreación, la extracción de leña y madera, la extracción de especies silvestres y el pastoreo de animales (**Figura 6**). Esta última actividad es realizada por el 4.5% de la población, y se registró principalmente en el Municipio de Belmira, en la Vereda Páramo de Santa Inés (71% de los encuestados en esta vereda realizan pastoreo en el páramo) y el Corregimiento Labores (11% de los encuestados en este corregimiento realizan pastoreo en el páramo). Dichas veredas, en donde se realiza el pastoreo de aproximadamente 4 a 20 animales, son las que cuentan con una mayor área cubierta por vegetación de páramo y por tanto es donde mas daño se genera al ecosistema, pues los pobladores locales se ven continuamente impulsados a eliminar la vegetación de páramo, para aumentar la extensión de sus potreros, ya que para la gran mayoría es indispensable la cría de ganado para continuar con su producción lechera que es la que les proporciona mayores beneficios económicos. Igualmente, para este proceso de potrerización, los pobladores locales realizan una práctica llamada “zanjeo” (crean zanjas a lo largo del terreno para que se sequen las zonas inundadas) en las zonas inundables cercanas a los nacimientos de agua y fuentes hídricas, con la cual generan no sólo deterioro del suelo, sino también detrimento en la regulación hídrica del ecosistema, y a pesar de que la mayoría

reconoce que es una actividad prohibida por parte de Corantioquia, la continúan realizando, porque para ellos es el único medio para volver productivos estos terrenos.

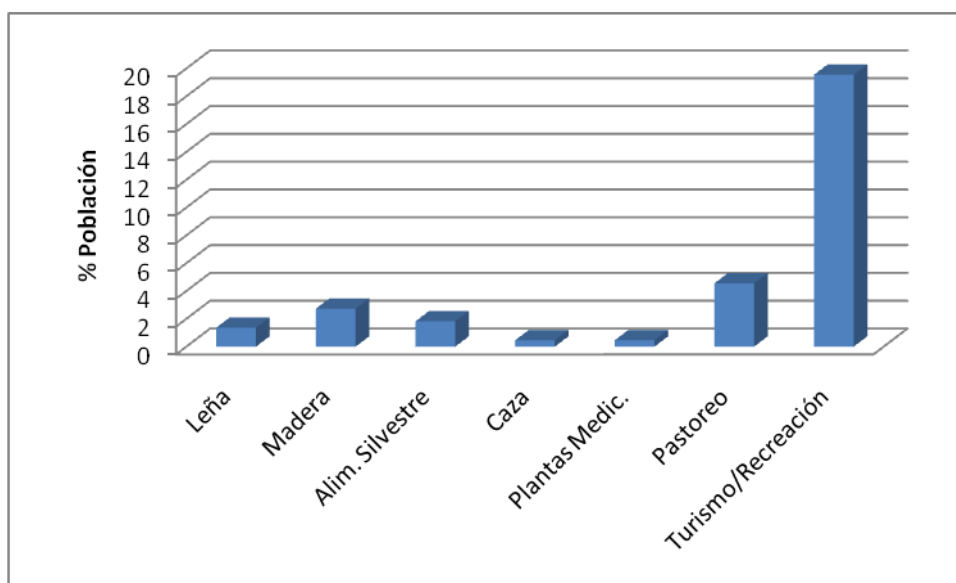


Figura 6. Porcentaje de personas que realizan diferentes actividades en el Páramo de Belmira.

5.1.1. Leña y Madera

El 1.3% de la población extrae leña y el 2.7% extrae madera de la vegetación leñosa del páramo (**Figura 6**). Esta extracción fue registrada únicamente en el Municipio de Belmira, especialmente en la Vereda Páramo de Santa Inés, que es una de las zonas más cercanas al páramo.

Estos porcentajes que se observan pueden ser bastante bajos frente a la realidad que se observa en la zona, pues aunque existe una gran proporción de la población entrevistada que extrae leña y madera, la mayor parte de los individuos se excluyeron del porcentaje acá mostrado, debido a que afirmaron que extraían estos recursos en zonas diferentes al páramo, es decir, en algunas manchas de bosques de roble que rodean la zona de páramo, de otros remanentes de bosques intervenidos ubicados en las partes altas de las microcuencas y alrededor de las fuentes hídricas que pasan por sus predios (**Mapa 3**). Sin embargo, se pudo verificar que muchas de las personas de la región

realmente no conocen la vegetación de páramo y creen que al extraer leña y madera de arbustos leñosos que son típicos de la vegetación de subpáramo no están explotando el páramo propiamente dicho. Este caso se evidenció por ejemplo en la Vereda La Mariela del Municipio de San José de la Montaña, donde se encontraron individuos cortando leña y madera de especies típicas de la vegetación de subpáramo, mientras que con anterioridad estos mismos habían afirmado no realizar actividades de extracción en el páramo.

En general, la leña y madera cada vez se extraen menos, debido a las prohibiciones instauradas en la zona por instituciones como Corantioquia y Cabildos Verdes, de tal forma que se ha pasado de una extracción de incluso 800 arrobos de madera mensuales en el pasado (para la venta a curtiembres), hasta una actual extracción de 100 estacas o un tronco por año. Es así como actualmente solo se extraen bajas cantidades de estos recursos, y nunca se comercializa con ellos ya que son para el consumo exclusivo del hogar, principalmente para cocinar (leña) y para cercar los predios (madera). Debido a esta disminución en la presión, los usuarios no creen que con esta actividad de extracción a pequeña escala se estén generando daños al ecosistema, sin embargo, sí se ha podido comprobar que cada vez aumenta más la fragmentación de la vegetación achaparrada del páramo y de los bosques de roble y bosques secundarios asociados a las microcuencas. Especialmente en el páramo es donde más se evidencia el efecto adverso de esta actividad, ya que este es un ecosistema altamente frágil y de baja resiliencia y por tanto la recuperación de las especies leñosas típicas de páramo es extremadamente lenta.

Finalmente, se puede decir que las principales causas que hacen que la extracción de leña y madera se esté convirtiendo en un factor de riesgo para la estabilidad del ecosistema paramuno son:

- La alternativa que hay en la zona para la cocción de alimentos es el uso de energía, sin embargo, debido a costumbres arraigadas en la

población y al alto costo que genera el uso de energía, los pobladores continúan utilizando la leña en sus cocinas.

- Son varios los pobladores que se dedican a esta actividad de extracción de leña y madera, la cual realizan de una forma descontrolada, lo que hace que sean amplias las áreas afectadas por la acción del hombre.
- No hay un conocimiento de la vegetación del páramo, y aunque en teoría los pobladores saben que no deben dañar el páramo, no reconocen cuales son las especies que pertenecen a este ecosistema.
- Existen predios en donde se elimina la vegetación nativa (incluso en zonas de páramo) para sembrar bosques de maderas valiosas, lo que genera disminución de la diversidad genética, deterioro de los suelos y cambios en la estructura del ecosistema.

Una solución viable que los pobladores locales ven a este problema, es obtener apoyo institucional para plantar arboles como el *Crotón* spp (el cual es llamado comúnmente Drago y según la población local es un árbol que les gusta usar como proveedor de leña y que además mejora los suelos de sus predios, pues según ellos aumenta la presencia de agua a su alrededor) en sus predios de tal forma que puedan tener pequeños bosquecitos para obtener la leña y la madera necesaria para sus actividades acostumbradas. Igualmente, muchos de los pobladores piden rebajas o suspensión de pagos de impuestos, a cambio del mantenimiento de la vegetación nativa en sus bosques, pues ellos consideran que deben ser “premiados” de alguna forma por no aprovechar todos los recursos que se encuentran en su propiedad.

5.1.2. Fauna Silvestre

Solamente un individuo entrevistado en la Vereda La Amoladora del Municipio de Belmira, admitió ser cazador, pero afirmó que existen todavía muchos jóvenes que se dedican a la cacería esporádica en la

zona del páramo. De acuerdo con los datos brindados por este individuo y otra información recogida durante las entrevistas realizadas, se pudo establecer que en la zona se extraen las siguientes especies silvestres:

- Guagua (*Agouti taczanowskii*): Es el animal más cazado debido a que su carne tiene muy buen sabor y además todavía se encuentra de forma abundante en la zona.
- Armadillo cola de trapo (*Cabassous centralis*): Aunque actualmente es muy escaso debido no sólo a la presión humana sino también a la presión de los perros de monte, aún es cazado para usar su sangre como remedio para el asma.
- Cusumbo solo (*Nasua nasua*), Cusumbo mucoso (*Nasuella olivácea*) y Cusumbo de manada (*Nasua nasua*): No se caza mucho debido a que su población ha disminuido notablemente en la zona y por tanto no es muy fácil encontrar ejemplares de estas especies.
- Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*): Es bastante acechado por los perros de monte, pero parece ser que la población ya no lo caza en gran cantidad.
- Venado (*Mazama* sp): La cacería de venado está prohibida por Corantioquia, lo que sumado a la baja abundancia de esta especie, ha generado que se disminuya su cacería.
- Nutria (*Mustela frenata*): Aunque esta especie no es cazada para consumirla, parece ser que en algunos casos los individuos matan a las nutrias para evitar su competencia por el recurso trucha. Según la información recogida, la trucha hace parte de la dieta de la nutria y debido a que la cantidad de truchas se ha visto disminuida en las partes altas de las cuencas, actualmente es muy común encontrar a las nutrias en altitudes mucho mas bajas de lo acostumbrado, en busca de su alimento, donde son presa fácil para los cazadores.

- Trucha (*Oncorhynchus* sp.): Aunque según las entrevistas realizadas, la extracción de esta especie silvestre exótica sólo la realiza el 1.8% de la población, en las cabeceras de las fuentes hídricas cercanas al páramo (principalmente en el Municipio de Entrerríos), existen indicios de que este porcentaje es mucho mayor, ya que parece ser que personas de otros municipios llegan hasta Belmira a extraer truchas directamente de las fuentes hídricas (esta actividad va comúnmente acompañada de contaminación y quema indiscriminada de vegetación nativa) (**Mapa 3**). Las personas que afirmaron extraer trucha directamente de las fuentes hídricas establecieron que extraen tanto alevinos para llevar a sus trucheras como individuos adultos para autoconsumo y comercialización.

Esta extracción se realiza principalmente en los Municipios de Entrerríos y en el Corregimiento Labores del Municipio de Belmira, pues allí no hay una piscicultura organizada y por tanto la mayor extracción de trucha se hace directamente en las fuentes de agua. En Belmira, por el contrario, los productores de trucha se encuentran asociados en ASOTRUBEL (Asociación de Trucheros de Belmira), organización que les da todos los insumos para las trucheras (incluyendo los alevinos), a cambio de truchas como parte de pago por el soporte técnico e insumos prestados (los productores sólo obtienen el 35% de las ganancias por la venta de las truchas).

Las cantidades de truchas que son extraídas de la zona del páramo varían desde 2 lb por año para los que producen truchas para el autoconsumo, hasta 500 lb trimestrales, para quienes las usan no sólo para el autoconsumo, sino también para venta a supermercados y a restaurantes (este dato se refiere a la cantidad de alevinos y juveniles que son extraídos para introducir a la truchera, y que posteriormente se ponen en procesos de engorde y reproducción). Esta extracción de trucha generalmente se lleva a cabo sin ningún control por parte de las autoridades ambientales, y se realiza principalmente en el Río

Chico y en las partes altas de algunas de las microcuencas del Municipio de Entreríos que se encuentran dentro del páramo o limitan con este.

La población local, reporta una notable disminución en la abundancia de este recurso y piden que alguna entidad realice algún control sobre esta extracción, por medio de vedas, o prohibición del uso incontrolado de atarraya y taco para la extracción de especímenes en las fuentes hídricas. Es así como se hace urgente generar reglas para la extracción de este recurso, y además incentivar la creación de una asociación como ASOTRUBEL en Entreríos, para que se pueda disminuir la presión por la extracción en las fuentes hídricas que está generando no sólo escases del recurso sino también alteración del ecosistema

5.1.3. Plantas Medicinales

Sólo se registró una persona de la Vereda Playas del Municipio de Belmira que decía extraer Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) de zonas aledañas al páramo. La extracción de este bien, es sólo para el autoconsumo, y debido a que no lo realizan muchas personas en la región no es una actividad que pueda generar un alto impacto en las condiciones del páramo.

5.1.4. Agua

Aunque en los resultados de las entrevistas no se evidenció el agua como un bien extraído del páramo, es sabido que este es el más importante bien que ofrece este ecosistema a la población local y en general a toda la población aledaña al páramo, pues el Páramo de Belmira hace parte de una red hídrica que abastece de agua a las zonas urbana y rurales de diez municipios de la región del Noroccidente Antioqueño y además sus fuentes hídricas alimentan el Sistema de Aprovechamiento Múltiple de Río Grande (CORANTIOQUIA, 2005 a).

A pesar de que el agua es bastante usada por la comunidad, se puede evidenciar que la capacidad del páramo para proveer una buena cantidad de agua, no se ha visto afectada hasta el momento, pues aunque según los datos de precipitación de Corantioquia (2005), los meses de enero y diciembre son bastante secos en la región, no se presentan problemas de escases de agua registrados por los usuarios directos durante ninguna época del año. Por el contrario, en cuanto a la calidad del agua sí se encontraron problemas en general por la alta dependencia que tiene la población local de su producción lechera, lo que los lleva a tener grandes terrenos dedicados al pastoreo, generando no solo fragmentación de los bosques, sino también contaminación del agua por el uso de químicos para los pastos, mala disposición de desechos sólidos y mala disposición de aguas residuales.

Sumado a esto en el Municipio de Entreríos, donde hay mayor movimiento industrial, se observó un gran deterioro de la calidad de las aguas, el cual en los casos particulares de la Quebrada La Zancuda y la Quebrada Torura, se pudo confirmar que es acentuado por actividades como curtiembres y fabricas que vierten sus aguas negras sin ningún control en las quebradas (**Mapa 6**).

5.2. Servicios Ambientales del Páramo de Belmira reconocidos por la población local

A pesar de que un gran porcentaje de la población ni siquiera ha visitado la zona del páramo de Belmira (72.7%), tan sólo un 16% de la población considera que el Páramo de Belmira no tiene ninguna importancia como prestador de servicios ambientales (**Figura 7**). Igualmente, el 77,2% de la población cree que el páramo tiene una influencia directa en su bienestar, pues según ellos les presta varios servicios ambientales que son necesarios para su cotidianidad (**Figura 8**). Esta contradicción de no conocer un ecosistema y sin embargo, asumir que este tiene importancia para ellos, puede deberse al trabajo de educación ambiental que han llevado a cabo en la zona instituciones como CORANTIOQUIA, las UMATA y Cabildos Verdes, quienes han logrado internalizar en muchos de los habitantes la importancia del páramo como proveedor de bienes y servicios ambientales.

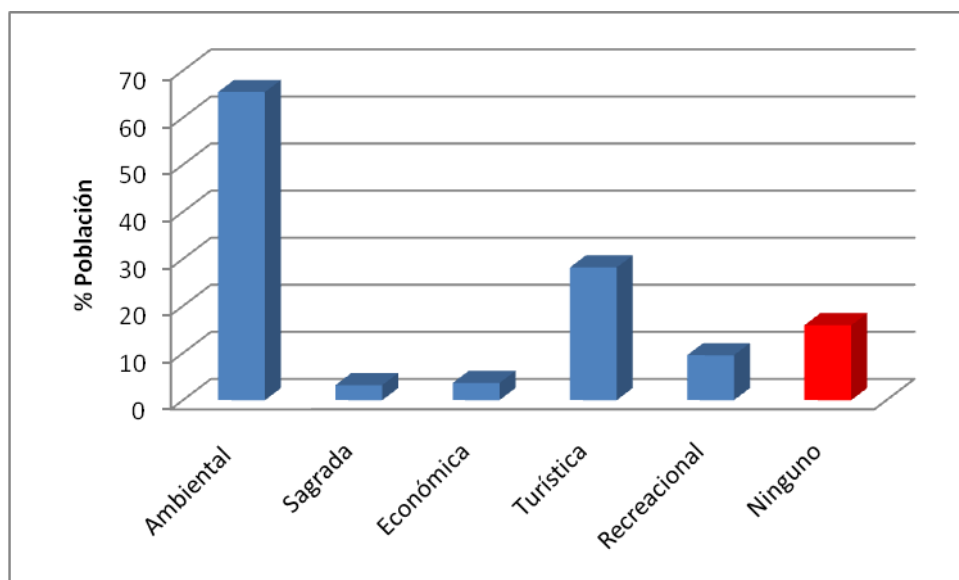


Figura 7. Importancia que da la población local al Páramo de Belmira.

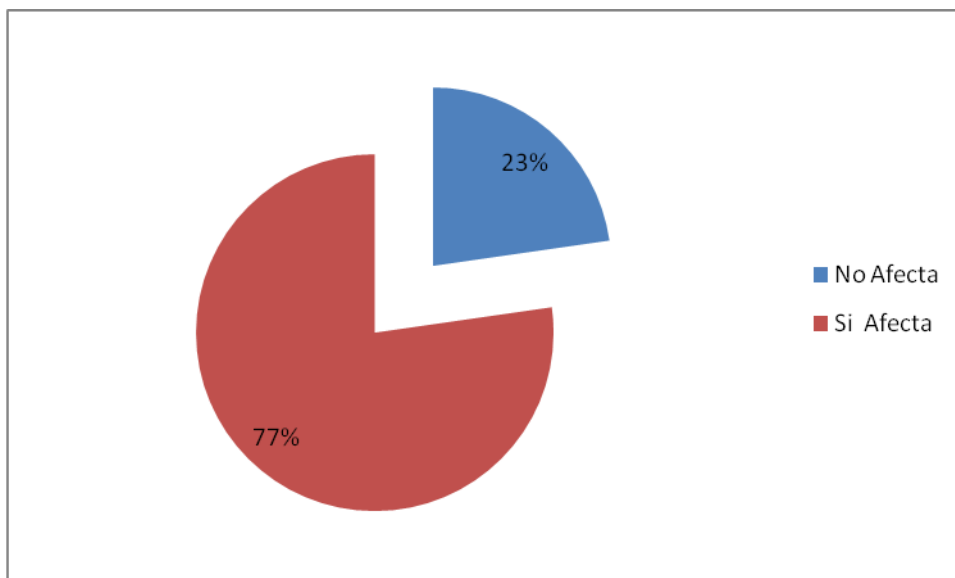


Figura 8. Porcentaje de población local que considera que el deterioro del páramo lo afecta directamente.

5.2.1. Regulación de ciclos hidrológicos

El 62.2% de la población identifica la regulación hídrica como el principal servicio ambiental que presta el Páramo de Belmira (**Figura 9**). Esta importancia como regulador hídrico que tiene el Páramo de Belmira se debe al hecho de que cubre un área donde nacen las principales fuentes hídricas que recorren la región del noroccidente antioqueño y que suministran el recurso al embalse Río Grande (**Mapa 3**).

La extracción de leña y madera, el pastoreo y las continuas quemadas para dar paso a cultivos de papa y hortalizas están alterando e incluso destruyendo el ecosistema paramuno, destruyendo no sólo la vegetación sino también la cubierta protectora y la estructura del suelo, lo cual favorece la erosión y disminuye la capacidad del suelo como regulador hídrico (Corantioquia, 2005a). Es así como aunque parece que la capacidad del páramo para proveer este importante servicio ambiental es aún muy buena, pues no se observa en la mayoría de los casos escases de agua en la zona, y por el contrario se encuentran nacimientos de agua en casi todos los predios visitados, sí se puede prever que este servicio de regulación hídrica puede decaer fácilmente si

no se regula adecuadamente el cuidado del páramo, de los nacimientos y de las microcuencas relacionadas con este.

5.2.2. Belleza Escénica

Sólo el 2.7% de la población identificó la belleza escénica del páramo (característica básica para la recreación y el turismo) como uno de los servicios ambientales de este ecosistema (**Figura 9**). Sin embargo, cuando se indagó sobre que tipo de actividades realizaban las personas en la zona del páramo, se logró establecer que el 19.5% de la población va al páramo con el único fin de realizar actividades turísticas y recrearse (**Figura 6**). Este hecho demuestra que pocas personas reconocen la importancia de la calidad visual del páramo, que atrae al hombre a disfrutar de este ecosistema con fines de recreación y esparcimiento, pero a su vez son varias las personas que aprovechan este servicio ambiental.

En la zona por encima de los 2.900 m.s.n.m. la vegetación paramuna ofrece una belleza escénica impresionante, ya que todavía no está muy alterada, es por esto que es justamente esta zona la que los pobladores identifican más como el lugar adecuado para su recreación y turismo (**Mapa 3**). Sin embargo, el continuo avance de la producción papera, los pastizales establecidos para la producción lechera y la introducción de obras de ingeniería como la apertura de vías para sacar la producción papera o lechera, el establecimiento de estaciones transmisoras de radio, televisión o satélite, entre otras, están ocasionado un fuerte impacto en las turberas, las propiedades físico-químicas y estructurales del suelo y en general en las condiciones generales y belleza escénica del páramo y los bosques aledaños (Corantioquia, 2005).

Es por esto que se hace necesario controlar todas estas actividades que están generando un detrimento en la calidad escénica del páramo, pues este servicio ambiental es la base del ecoturismo, que hasta el momento sólo es aprovechado económicamente en el Municipio de Belmira por la

organización Cabildos Verdes, pero que si se explota adecuadamente puede generar buenos beneficios económicos para los tres municipios relacionados con el páramo.

5.2.3. *Biodiversidad*

El 5.4% de la población reconoce la conservación de la diversidad de especies, ecosistemas y paisajes como un servicio ambiental que les ofrece el páramo, ya que de esta pueden verse beneficiados por recursos para la alimentación, materias primas, combustibles fósiles y la capacidad productiva de los suelos.

Este servicio ambiental se esta viendo afectado principalmente por la potrerización, pues en este proceso se lleva a cabo un control selectivo de la vegetación paramuna, limpiando los potreros de especies vegetales que no son apetecidas por el ganado y de esta forma se homogenizan las coberturas vegetales convirtiéndolas en pastizales principalmente. Incluso en muchas ocasiones en pro de esta “limpieza” los ganaderos realizan quemas periódicas para eliminar la vegetación de páramo que nunca más puede restablecerse debido a los agudos procesos degradativos que genera la quema en la alta montaña, tales como, la erosión por escorrentía en altas pendientes, la dificultad en la implantación de retoños vegetativos y la eliminación de bancos de semillas que comúnmente se encuentran en los primeros centímetros del suelo (Corantioquia, 2005a).

Igualmente las fuentes hídricas relacionadas con el páramo se están viendo afectadas en su biodiversidad, pues la sobrexplotación de truchas, la contaminación y las formas de extracción de trucha directamente en las quebradas (taco y atarraya), están acabando con la diversidad de peces en la zona, de tal forma que hasta los mismos pobladores registran una notable disminución no sólo en la cantidad de truchas sino también en toda la otra gran variedad de peces que antiguamente se encontraban en la zona.

5.2.4. Captura de Carbono Atmosférico

El 5% de la población local reconoce que el deterioro del páramo podría generar cambios en la temperatura de su región, es por esto que se puede estimar que de alguna forma se identifica el servicio ambiental del páramo como ecosistema que captura carbono atmosférico.

La capacidad del páramo para prestar este servicio se puede estar viendo afectada por la degradación del suelo por actividades que se realizan actualmente en la zona tales como el pastoreo, con lo que se compacta y se destruye la capacidad vesicular del suelo; la expansión agropecuaria, con lo que se elimina material vegetal generando una mayor exposición del suelo; y forestación con especies no nativas que desgastan las propiedades naturales del suelo paramuno.

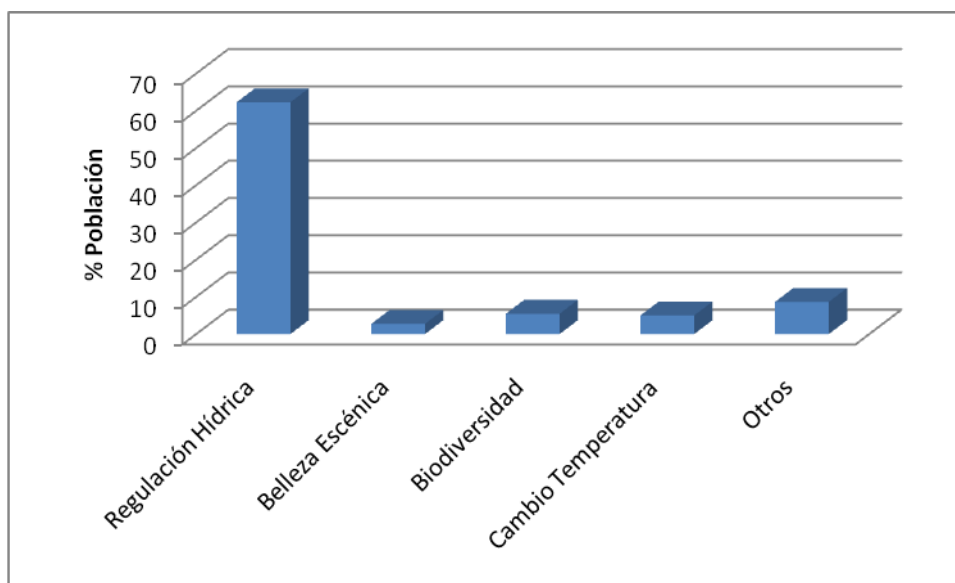
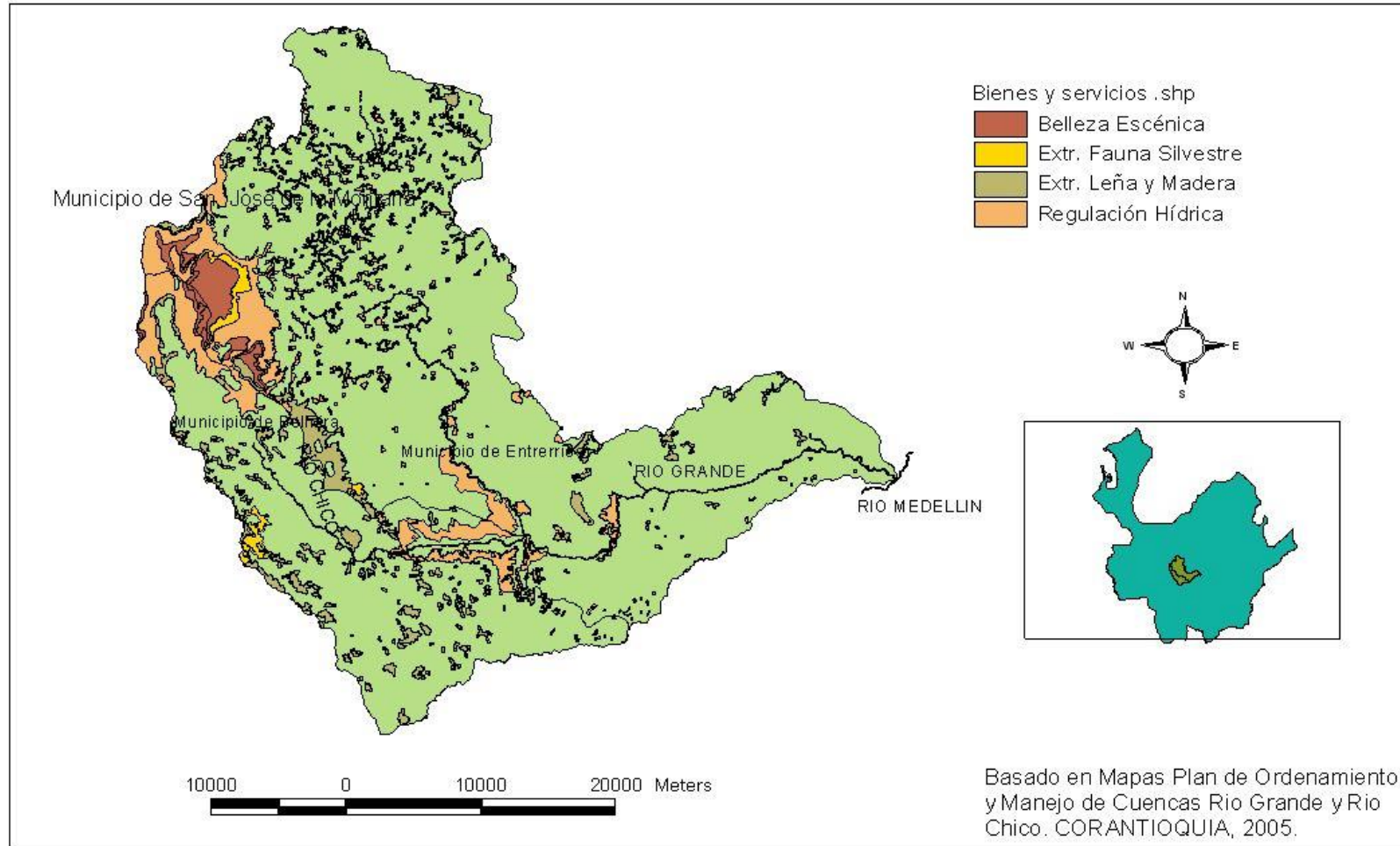


Figura 9. Servicios ambientales identificados por la población local.

Mapa 3. Bienes y Servicios Ambientales del Páramo de Belmira



6. PLAN DE MANEJO DE LAS MICROCUENCAS

6.1. Problemáticas de las microcuencas

6.1.1. Disponibilidad y acceso a los recursos hídricos

En general el Área de Manejo Especial en la que se encuentra el Páramo de Belmira, es una zona de alta precipitación. Su rango de precipitación media anual está entre 1.552,70 (mm/año) y 2.075,50 (mm/año), encontrándose que en general a mayor altura es mayor la precipitación (Ocaya, Vásquez, Bustamante, 2004).

El Río Grande y el Río Chico son las principales arterias fluviales del área de estudio. El Río Grande nace al Este del casco urbano del municipio de San José de la Montaña sobre la cota 2.600 m.s.n.m. y cuenta con una extensión de 55,5 km aproximadamente, su cuenca se caracteriza por presentar suelos dedicados a potreros (pastos manejados y cultivos de tomate de árbol y papa) y remanentes de bosques de roble. El Río Chico nace en el alto Zulia sobre la cota 3.200 m.s.n.m y desemboca en el embalse de Río Grande II después de un recorrido de 31,5 km aproximadamente, su caudal mínimo es de 0,4122 m³/s asociado a un periodo de retorno de 25 años y su cuenca se caracteriza por presentar en su parte alta bosques con algunos potreros en las laderas del río, y en su parte media y baja una alta proporción de potreros con pastos manejados (50% aproximadamente) (Ocaya, Vásquez, Bustamante, 2004).

Estos dos ríos hacen parte del complejo hidroeléctrico Río Grande que genera energía y abastece de agua potable a varios acueductos. Estas fuentes hídricas también oxigenan el Río Medellín y aumentan su caudal para el proyecto Porce II (Marín y Martínez, 2004).

El agua que provee el Páramo de Belmira a los Municipios de Belmira, Entreríos y San José de la Montaña, es aprovechada por la población para los siguientes usos:

- Consumo Doméstico: En la **Tabla 2** se puede observar como las cuencas del Río Chico y la Quebrada Toruro (Municipio de Entreríos) son las que mayor aporte hídrico realizan a la demanda por uso doméstico, ya que proveen de agua a aproximadamente 8600 habitantes de la zona. Por su parte las quebradas La Candelaria (Municipio de Belmira), San José (Municipio de Entreríos) y Santa Inés (Municipio San José de la Montaña), son las que registran los menores volúmenes de demanda de agua, ya que atienden a una población aproximada de 650 habitantes (Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004).

Tabla 2. Demanda de agua para uso doméstico por cuencas (Tomado de: Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004)

Zona Altiplano Norte					
Módulo de Consumo: 150 Lt/hab.-día para alturas superiores a 2000m.s.n.m.					
Municipio	Subcuenca	Vereda	Habitantes	Demanda m ³ /Hab-día	Demanda Anual (m3)
Belmira	Río Chico	Cab. Municipal	2013	302	110.212
		Río Arriba	270	41	14.783
		El Yuyal	276	41	15.111
		La Salazar	257	39	14.071
		Zafra	540	81	29.565
		La Miel	190	29	10.403
		Sto. Domingo	302	45	16.535
		La Amoladora	139	21	7.610
		Zancudito	821	123	44.950
		Playas	551	83	30.167
	San José	232	35	12.702	
	Quebrada Quebradona	Cgto. Labores	453	68	24.802
		El Valle	123	18	6.734
		Playitas	36	5	1.971
Vda. Quebraditas		195	29	10.676	
Qda. La Candelaria	Vda. Candelaria	121	18	6.625	
Entreríos	Qda. San José	El Filo	316	47	17.301
	Quebrada Toruro	Las Brisas	421	63	23.050
		Toruro	604	91	33.069
		Pío XII	476	71	26.061
		El Progreso	327	49	17.903
		Tesorero	439	66	24.035
		Zancudo	488	73	26.718
		Yerbabuena	312	47	17.082
San José de la	Quebrada Santa Inés	Congo	55	8	3.011

<i>Montaña</i>		Santa Inés	96	14	5.256
		San Juan-Santa Bárbara	62	9	3.395
	Qda. San José	Camburé	152	23	8.322
		Cabecera Municipal	2.677	402	146.566
	Río San Andrés (Q. San Pedro)	El Caribe	326	49	17.849
		Potrerito	230	35	12.593
		La María	114	17	6.242

- Consumo en el Sector Servicios: En la **Tabla 3** se puede observar que los Municipios de Belmira y San José de la Montaña son los mayores consumidores de agua para el sector servicios, lo cual puede deberse a que estos municipios presentan varios hospitales, escuelas y actividades comerciales en sus cabeceras municipales (Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004).

Tabla 3. Demanda de agua del Sector Servicios (Tomado de: Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004).

Municipios	Información Sector Servicios Municipios Norte					
<i>Belmira</i>	Demanda de Agua Establecimientos Educativos					
	Zona Urbana		Zona Rural		Módulo de consumo	Total Demanda de Agua (m ³ /mes)
	Escuelas y Colegios	No. de Alumnos	Escuelas y Colegios	No. de Alumnos		
	2	621	12	889	55 Lt/Est-día	2.492
	Demanda de Agua Sector Salud					
	Zona Urbana		Zona Rural		Consumo m ³ /día	Consumo m ³ /mes
	Hospital	No.Camas	P.Salud	No.Camas		
	1	2	1	0	5	150
	Demanda de Agua Establecimientos Comerciales y de Servicios					
	Establecimientos Comerciales	Consumo Promedio m ³ /Estab-Mes	Consumo m ³ /mes	Establecimientos de Servicios	Consumo Promedio m ³ /Estab-Mes	Consumo m ³ /mes
47	20	940	18	25,5	459	
<i>Demanda de Agua por Servicios en Belmira (m³/mes)</i>			3.101			
<i>Entrerriós</i>	Demanda de Agua Establecimientos Educativos					
	Zona Urbana		Zona Rural		Módulo de consumo	Consumo de Agua (m ³ /mes)
	Escuelas y Colegios	No. de Alumnos	Escuelas y Colegios	No. de Alumnos		
	No se incluye	No se incluye	9	455	55 Lt/Est-día	590
<i>Demanda Agua por Servicios en Entrerriós (m³/mes)</i>			590			
<i>San José de la Montaña</i>	Demanda de Agua Establecimientos Educativos					
	Zona Urbana		Zona Rural		Módulo de consumo	Total Demanda de Agua (m ³ /mes)
	Escuelas y Colegios	No. de Alumnos	Escuelas y Colegios	No. de Alumnos		
	1	725	5	148	55 Lt/Est-día	1.440
	Demanda de Agua Sector Salud					

	Zona Urbana		Zona Rural		Módulo de consumo	Consumo m ³ /mes
	Hospital	No.Camas	P.Salud	No.Camas		
		1	1	0	0	300 Lt/cama-día
Demanda de Agua Establecimientos Comerciales y de Servicios						
Establecimientos Comerciales	Módulo de consumo	Consumo m ³ /mes	Establecimientos de Servicios	Módulo de consumo	Consumo m ³ /mes	
67	20 Lt/per-día	40	27	25 Lt/per-día.	20	
<i>Demanda de Agua por Servicios en San José (m³/mes)</i>			1.510			

- Consumo para Producción Agrícola: Los principales cultivos que se dan en la zona de estudio son la papa, el frijol (48 hectáreas en Entrerríos) y el tomate de árbol (160 hectáreas en Entrerríos). Estos cultivos no se registran dentro de los Distritos de Riego radicados en Corantioquia, pues la alta precipitación y la alta la humedad del suelo hacen que los sistemas de riego no sean muy extensos en la zona, por tanto es muy difícil calcular el volumen de agua usado en esta actividad (Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004).
- Consumo para Producción Pecuaria: Debido a que la producción lechera es la mayor actividad económica de todos los municipios donde se llevó a cabo el estudio, el mayor consumo de agua en la zona se da por parte del ganado bovino, tal y como lo muestra la **Tabla 4**. Es así como los mayores consumos de agua para el sector pecuario se presentan en Belmira (388.620 m³/año) y Entrerríos (370.238 m³/año) (Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004).

Tabla 4. Demanda de agua para uso pecuario (Tomado de: Castiblanco, Briceño, Roldán, 2004)

Información Pecuaria Municipios del Norte					
Municipio	Categoría	Número de Animales UGG	Requerimientos Hídricos del Animal	Consumo Pecuario Lt/ani-día	Consumo Pecuario m ³ /año
Belmira	Especies Mayores	17.916		895.813	326.972
	Ganado Bovino	17010,25	50 Lt/Cabeza-día	850.513	310.437
	Caballos	750	50 Lt/Cabeza-día	37.500	13.688
	Mulas	156	50 Lt/Cabeza-día	7.800	2.847
	Especies Menores	5.630		168.900	61.649
	Porcinos	5.630	30 Lt/Cerdo-día	168.900	61.649
	Consumo Pecuario en Belmira (SinTrucheras)				1.064.713
Entrerríos	Especies Mayores	16.597		829.850	302.895
	Ganado Bovino	15823	50 Lt/Cabeza-día	791.150	288.770

	Caballos	774	50 Lt/Cabeza-día	38.700	14.126
	Especies Menores	6.150		184.500	67.343
	Porcinos	6.150	30 Lt/Cerdo-día	184.500	67.343
	Consumo Pecuario en Entrerríos (SinTrucheras)			1.014.350	370.238
San José de la Montaña	Especies Mayores	9.284		464.200	169.433
	Ganado Bovino	8636	50 Lt/Cabeza-día	431.800	157.607
	Caballos	498	50 Lt/Cabeza-día	24.900	9.089
	Mulas	15	50 Lt/Cabeza-día	750	274
	Asnos	135	50 Lt/Cabeza-día	6.750	2.464
	Especies Menores	574		17.640	6.439
	Porcinos	574	30 Lt/Cerdo-día	17.220	6.285
	Aves	1.400	300 Lt/Cada1000aves	420	153
	Consumo Pecuario en San José (SinTrucheras)			481.840	175.872

De acuerdo con las entrevistas realizadas en la zona de estudio, la población local usa los siguientes medios de captación de agua:

- Los Acueductos Municipales: Las quebradas Mogote y Montañita abastecen de acueducto a la cabecera municipal de Belmira, registrándose una cobertura total del servicio de alcantarillado (zona urbana y rural) del 80% en este municipio. Las quebradas El Tesorero y El Peñol abastecen de acueducto a la cabecera municipal de Entrerríos, registrándose una cobertura total del servicio de alcantarillado (zona urbana y rural) del 85% en este municipio. La quebrada Montenegro abastece actualmente el acueducto municipal de San José de la Montaña (Corantioquia, 2005a).

Varios predios donde se encuentran ubicadas la quebrada Montañita y la quebrada Quebradona han sido adquiridos por CORANTIOQUIA, ya que por la Ley 99 de 1.993, esta entidad pudo adquirir los terrenos suficientes para llevar a cabo una protección efectiva de los recursos hídricos tanto en su cantidad (disminución del caudal por tala de bosques para establecer potreros), como en su calidad (contaminación por agroquímicos) (CORANTIOQUIA, 2005 a).

- Los Acueductos Veredales: El 77.3% de la población rural de la zona de estudio hace uso de los Acueductos Veredales, los cuales son administrados por las Juntas de Acueducto Veredal y sus aguas provienen de las Quebradas El Yuyal, La Miel, La Zancuda, La Zarza, Marmato, Los Vergara, Mocotes, Montañitas, Quebraditas, Tesorero, entre otras (**Mapa 4**). Los cargos fijos del servicio prestado por estas Juntas de Acueducto varían entre \$3.000 y \$12.000 mensuales, encontrándose la mas alta frecuencia relativa (18.6%) en las tarifas que están alrededor de los \$10.000 mensuales. Sin embargo, para las personas que exceden el consumo máximo permitido para el cargo fijo (alrededor de 30 m³/mes), las multas son bastante altas y se alcanzan incluso tarifas mensuales que están por encima de \$50.000 (**Figura 10**).

Las Juntas de Acueducto Veredal exigen que el agua que proviene del acueducto sea utilizada exclusivamente para actividades domésticas, y aunque muchos usuarios cumplen esta regla, también se observa que hay varios usuarios que utilizan está agua para bebederos de animales, riego de cultivos y trucheras (**Figura 11**).

Las principales características de los acueductos veredales de los Municipios de Belmira, Entrerriós y San José de la Montaña están registradas en la **Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7**.

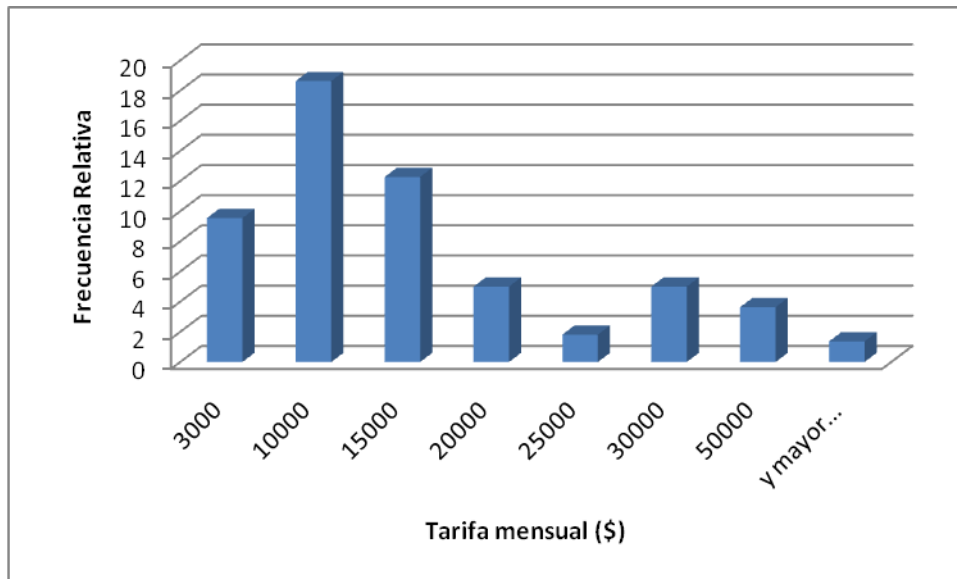


Figura 10. Frecuencia relativa de las tarifas mensuales que la población local paga por el servicio del Acueducto Veredal.

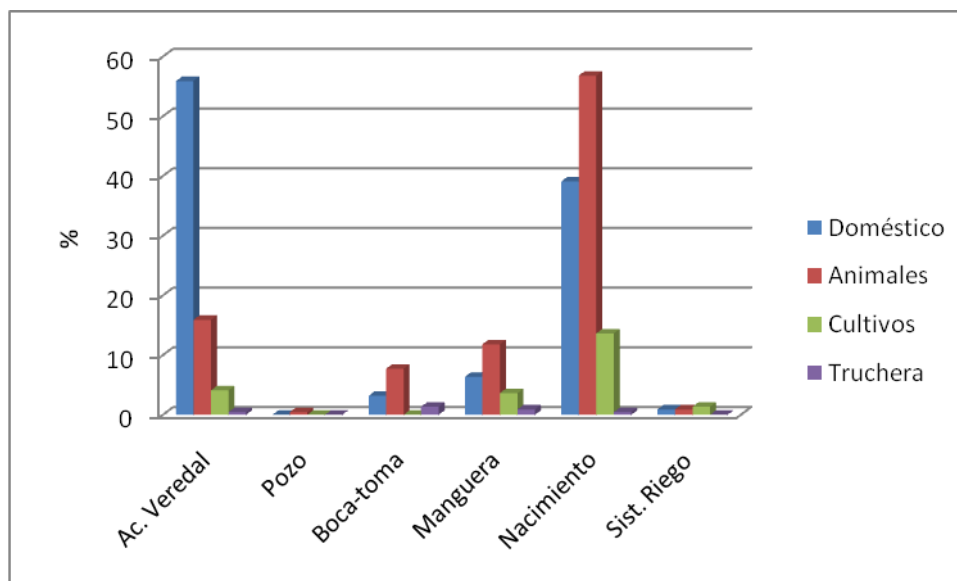


Figura 11. Usos del agua y formas de captación.

- Pozos: Tan sólo uno de los habitantes encuestados reportó el uso de un pozo en su predio, el cual tenía para uso exclusivo del ganado (**Figura 11**).
- Bocatomas o Aljibes: Esta forma de captación de agua no es muy común en la zona, y sólo el 9.5% de la población la usa para su hogar, el ganado

y algunas trucheras (**Figura 11**). Aunque se supone que para tener derecho a instalar una bocatoma en una quebrada se debe pagar a CORANTIOQUIA por la concesión (un cargo anual que oscila entre \$80.000 y \$85.000 según la información suministrada por la población local), los usuarios en general no tienen claro ni que tarifas deben pagar ni que reglas deben seguir en torno al uso de esta forma de captación.

- Mangueras instaladas en las quebradas: El 13.3% de la población usa esta forma de captación, la cual es de libre acceso y no tienen ningún tipo de tarifa en la zona (según la información brindada por la población). En general, los usuarios consideran que las quebradas que pasan por sus predios son de propiedad privada y por tanto no tienen que cumplir con ningún tipo de regla.

El agua que se capta por medio de estas mangueras es principalmente usada para los bebederos de los animales, pero en algunos casos también se usa para abastecer el consumo doméstico, para el riego de los cultivos y para la producción de truchas (**Figura 11**).

- Nacimientos: El 62.7% de la población usa el agua proveniente de un nacimiento de su propio predio (**Figura 11**) y tan sólo el 5% de estas personas paga una tarifa anual a Corantioquia, la cual no es muy clara, pues hay información sobre pagos que oscilan entre \$10.000 hasta \$85.000 anuales. Corantioquia ha establecido en la zona algunas reglas en cuanto al uso de estos nacimientos, como por ejemplo reforestar, no talar, no zanjar y limitar el paso del ganado en los terrenos cercanos a los nacimientos, sin embargo, son muy pocos los pobladores que reconocen y cumplen dichas reglas, ya que para la gran mayoría los nacimientos son propiedad privada y nadie les puede exigir nada.

El agua extraída de los nacimientos es usada principalmente para los bebederos del ganado, pero también la usan en el hogar, los cultivos y algunas trucheras (**Figura 11**).

- Sistemas de Riego: Sólo se encontró un Sistema de Riego en el Municipio de Entrerríos, el cual se encuentra organizado básicamente igual que un Acueducto Veredal, pero se diferencia en que el agua que se capta por medio de este sistema puede ser usada tanto para el riego de cultivos como para bebederos de animales.



Foto 5. Uso de mangueras para captación del recurso hídrico.

Tabla 5. Características Acueductos Veredales Municipio de Belmira.

MUNICIPIO BELMIRA									
Junta de Acueducto Veredal	El Yuyal	Caserío Quebrad.	La Miel	La Florida	La Montaña (Multiveredal)	La Zafra	La Amoladora	El Hoyo	Labores
No. Usuarios	50	16	46	35	149	90	42	38	90
Costos de operación	\$400.000 aprox/mes		\$300.000 aprox/mes						
Caudal Concesión	10,5 l/s		10 l/s						
Consumo Promedio	18 – 19 m3/mes		10 – 20 m3/mes						
Cargo Fijo	\$ 5500				\$ 3000	\$ 5000			
Medidores	Sí		Sí	No	En Proyecto	No			Sí
Fuente de Abastecim	Yuyal		Marmato La Miel		La Zarza	Zafra	Amoladora		El Cábulo o Los Vergara
Veredas Abastecim.	V. El Yuyal	Caserío Quebraditas	V. La Miel	V. La Florida	V. Las Playas V. La Montaña V. Zancudito V. Potrerito	V. La Zafra V. Zancudito	V. La Amoladora	V. El Hoyo	Corregimient Labores
Problemas Abastecim.	Tiene bocatoma, y red de distribución que enfrenta pérdida de presión en verano. Los	Sólo cuenta con bocatoma.	Tiene bocatoma, y red de distribución. Algunas veces se dañan los tubos.	Sólo cuenta con una manguera que distribuye el agua.	Tiene bocatoma, y red de distribución.	Tiene bocatoma, y red de distribución, pero varias viviendas faltan por conectarse	Tiene bocatoma, y red de distribución.	Tiene bocatoma, y red de distribución.	Tiene bocatoma, y red de distribución.

	tubos se dañan.								
Calidad	Tienen problemas con bacterias. Tienen desarenador planta de tratamiento compacta y tanque de almacenamiento. No tienen proceso de floculación por falta de presupuesto	No hacen tratamiento al agua.	Cuentan con desarenado y planta de tratamiento compacta donde se le hace tratamiento con cloro.	No hacen tratamiento al agua.	Cuenta con desarenador, filtro de flujo ascendente, tanque de almacenamiento y tratamiento de agua.	Cuenta con desarenador, filtro de flujo ascendente, tanque de almacenamiento y tratamiento de agua.	Cuenta con desarenador, filtro de flujo ascendente, tanque de almacenamiento y tratamiento de agua.	Cuenta con desarenador, filtro de flujo ascendente, tanque de almacenamiento y tratamiento de agua.	Cuenta con desarenador, planta de tratamiento compacta y tanque de almacenamiento.

Tabla 6. Características Acueductos Veredales Municipio de Entreríos

MUNICIPIO ENTRERRÍOS			
Junta de Acueducto Veredal	El Zancudo	La Veta (Multiveredal)	Manantiales (Multiveredal)
No. Usuarios	170	700	340
Costos de operación	300.000 / mes	500.000 / mes	No ha empezado a funcionar
Caudal Concesión	6 l/s	10 l/s	10 l/s
Consumo Promedio	30 m ³ / mes	30 m ³ / mes	No ha empezado a funcionar
Cargo Fijo	\$ 9.000 / mes	\$ 6.000 / mes	\$ 14.000 / mes aprox.
Medidores	Si	Si	No ha empezado a funcionar
Fuente de Abastecimiento	La Zancuda		
Veredas Abastecimiento	V. El Zancudo V. Yerbabuena	V. El Filo V. Las Brisas V. Tesorero V. Pio XII V. Porvenir V. Progreso	V. Yerbabuena V. Peñol V. Riochico V. Riogrande
Problemas Abastecimiento	Tiene bocatoma, la cual presenta en invierno estancamientos por hojarasca. Algunas veces se rompen tubos.	Tiene captación tipo dique toma	No ha empezado a funcionar

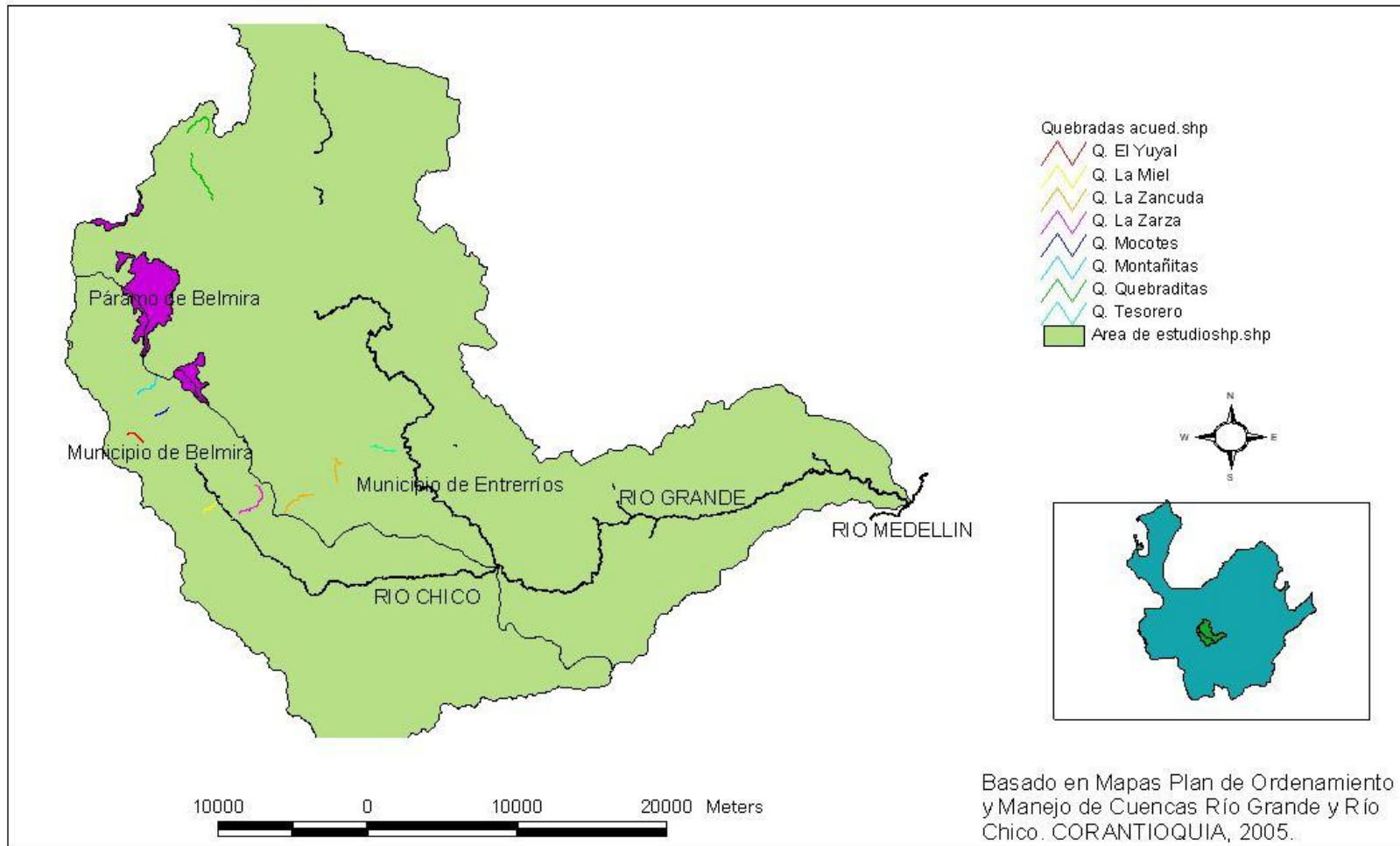
Calidad	La calidad del agua que ingresa es regular debido a desperdicios del ganado y presencia de fungicidas en las aguas de la quebrada La Zancuda, pero una vez tratada esta agua, presenta buena calidad. Tiene desarenador, planta de tratamiento, floculadores de flujo horizontal, sedimentadores de alta tasa y filtros de flujo ascendente. La desinfección se realiza con la aplicación de hipoclorito de sodio al 16%.	Presenta desarenador, planta de tratamiento compuesta por filtros y posterior aplicación de cloro.	No ha empezado a funcionar
----------------	---	--	----------------------------

Tabla 7. Características Acueductos Veredales Municipio de San José de la Montaña (Basado en datos suministrados por Jaime Maya).

Municipio	San José de la Montaña			
Junta de Acueducto Veredal	Potrerito	Caribe	Camburé	San Juan
No. Usuarios	30	67	13	13
Costos de operacion		En la actualidad no está funcionando.		
Caudal Concesion	0.40 – 1 l/s	3 l/s	0.40 l/s	1 l/s
Consumo Promedio	288 l/h.d		260 l/h.s	
Cargo Fijo				
Medidores		Si		
Veredas Abastecimiento	V. Potrerito	V. Caribe	V. Camburé	V. San Juan
Problemas Abastecimiento		El sistema no está operando porque los lechos están saturados y taponados, por lo tanto no hay flujo de agua por la planta. Los usuarios deben realizarle mantenimiento dos o tres veces por año a los lechos filtrantes para remover los sólidos que no alcanzan a retirar con el proceso de retrolavado que realiza el operario.		No existe un grupo de personas comprometidas encargadas del mantenimiento constantemente de la planta y de mantenerla en buenas condiciones.

Calidad	<p>Se realiza el tratamiento con una planta modular compacta cerrada, que realiza procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.</p> <p>Mensualmente se realizan análisis microbiológicos para detectar la presencia de bacterias en el agua.</p>	<p>Se realiza el tratamiento con una planta modular compacta cerrada, que realiza procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. Esta planta se construyó debido que el agua de consumo en la zona presentaba sustancias contaminantes como abonos y fungicidas muy perjudiciales.</p>	<p>Presenta una planta compacta, con bandejas de aireación y comparador de cloro. Esta planta se construyó debido a que el agua de consumo en la zona presentaba sustancias contaminantes como abonos y fungicidas muy perjudiciales para la salud humana.</p>	<p>Presenta una planta modular compacta abierta de filtración descendente, que realiza procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección</p>
----------------	--	---	--	---

Mapa 4. Quebradas que surten acueductos



6.1.2. Manejo de desechos sólidos

En el área urbana tanto del municipio de Belmira como de Entrerríos y San Jose de la Montana, existe una adecuada disposición de residuos sólidos, e incluso se ha logrado llevar a cabo un adecuado trabajo de reciclaje y de educación a la comunidad.

En cuanto al área rural, la mayoría de los pobladores no realizan un adecuado manejo de desechos sólidos, y muchos de ellos los entierran, los queman o simplemente los dejan en las corrientes de agua. Un claro ejemplo de esta mala disposición de residuos sólidos es la cantidad de envases de plaguicidas y fungicidas que se encuentran comúnmente en las corrientes de agua aledañas a las zonas donde se realizan actividades de pastoreo y cultivos. Esta mala disposición de desechos sólidos, sumada al hecho de que en la zona rural no existen terrenos adecuados para ser rellenos de residuos sólidos (basuras), generan una situación de poca sostenibilidad a largo plazo y requieren de acción inmediata enfocada en la adquisición de tierras, construcción de rellenos veredales, y concientización y educación de la comunidad que habita en las veredas.

En el Municipio de Entrerríos se esta llevando acabo actualmente dentro del Proyecto Pedagógico de Educacion Ambiental de los colegios, el Proyecto MIRS, con el cual se busca disminuir el problema de contaminación generado por la disposición inadecuada de los residuos sólidos. Dentro de este proyecto se espera fortalecer la cultura del reciclaje, la educación y la concientización ambiental en los habitantes (Información suministrada por Jaime Maya).

6.1.3. Manejo de aguas residuales

La disposición de aguas residuales en el Municipio de Belmira no es buena, pues el 52% de la población no tiene ningún sistema adecuado para la disposición de sus excretas y tan sólo el 8.2% tiene tanques sépticos en sus predios para manejar sus residuos. Por su lado, el Municipio de Entreríos tiene un mejor panorama, ya que una mayor población utiliza los pozos sépticos (en eternit o fibra de vidrio) como sistema de tratamiento para sus aguas residuales, e incluso en algunas veredas se tiene un tratamiento que consiste en trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaerobio de flujo ascendente y una trinchera; sin embargo, alcanza a existir una gran proporción de la población, que tienen como única posibilidad verter sus aguas negras a las zonas de potreros (CORANTIOQUIA, 2005 b).

Estas condiciones de dichos municipios, se han visto agravadas por actividades como: vertimientos industriales sin tratamiento provenientes de curtiembres (cerca de la quebrada La Zancuda), de trucheras (muy pocas aplican cloro como desinfectante a sus aguas residuales) y de empresas procesadoras de productos lácteos; desperdicios de las actividades porcícolas (en Belmira principalmente); continuos vertimientos de residuos agropecuarios debido al uso de agroquímicos, fertilizantes para pastos y pesticidas en las partes altas de las cuencas. De esta forma se ha venido generando un alto grado de contaminación en las corrientes de agua de la zona, que necesita de una atención rápida antes de que sea demasiado tarde.

5.1.1. Mal uso del suelo

Los sistemas de producción agropecuarios típicos de esta región del país de vocación agrícola, están generando daños irremediables en las condiciones de las microcuencas, pues en búsqueda de la expansión de la frontera agropecuaria se están realizando procesos de tumba y quema de bosque, seguidos por una adecuación del terreno por medio de zanjeo, lo cual no sólo está desgastando las características naturales del

suelo como regulador hídrico, sino que también está colaborando en el desecamiento de humedales y pantanos (CORANTIOQUIA, 2005 b).

Igualmente se presentan cultivos de tomate de árbol y papa en pronunciadas pendientes y en zonas muy cercanas a las fuentes hídricas lo que genera erosión en los suelos y por tanto exceso de sedimentos en las fuentes hídricas. También debido a la necesidad de encontrar terreno para el pastoreo y los cultivos, los bosques que protegen los nacimientos de las fuentes hídricas y que sirven comúnmente como barrera natural de protección a lo largo de las mismas, están siendo reemplazados por zonas de pastos y cultivos que no benefician de ninguna forma las condiciones de las microcuencas.



Foto 6. Ubicación de potreros junto a fuentes hídricas.

5.1.2. Deforestación

Como ya se ha dicho con anterioridad, la población local vive en una constante búsqueda por expandir su frontera agrícola y ganadera, y es por esto que está llevando a cabo una acelerada deforestación en las microcuencas de la zona de estudio. Debido a la gravedad de las consecuencias que puede traer a los recursos hídricos este proceso de deforestación, ya han intervenido empresas como EPM, la cual con sus propios recursos ha llevado a cabo proyectos de reforestación para proteger, renovar y recuperar los recursos hídricos de algunas de las zonas de mayor importancia (CORANTIOQUIA, 2005 b).

Algunas soluciones paralelas a los proyectos de reforestación de EPM, que se han intentado realizar en la zona han sido la entrega de dinero por parte del CIF (Certificado de Incentivo Forestal) para cubrir parte de los gastos de la plantación de arboles con fines comerciales o de protección, y los incentivos económicos por parte de RIA (Reforestadora Industrial de Antioquia) para realizar plantaciones forestales cuyo producto maderable es entregado en una alta proporción a RIA para su comercialización.

5.1.3. Conflictos entre usuarios del recurso hídrico

Tan sólo el 43.2% de la población reconoce la existencia de reglas para el uso o extracción del recurso hídrico (**Figura 12**). Los usuarios de los Acueductos Veredales son en general los habitantes que presentan mayor conocimiento y cumplimiento de las reglas (establecidas por las Juntas de Acueducto Veredales), de las cuales las más conocidas y aceptadas por la población son: limitar el consumo mensual de agua (30m³) y usar el agua que proviene del acueducto sólo para el hogar (uso doméstico). Dentro del 56.8% de habitantes que no reconoce ningún tipo de regla se encuentra una gran proporción de usuarios de boca-tomas, mangueras o nacimientos, como formas de captación de agua (**Figura 12**). Las pocas reglas reconocidas en cuanto al uso de estas formas de

captación, son principalmente reglas que CORANTIOQUIA ha tratado de imponer en la zona, como por ejemplo: cuidar los nacimientos, hacer un buen manejo de aguas residuales (uso de pozos sépticos), no realizar pastoreo cerca de los nacimientos y arborizar las zonas cercanas a sus fuentes hídricas.

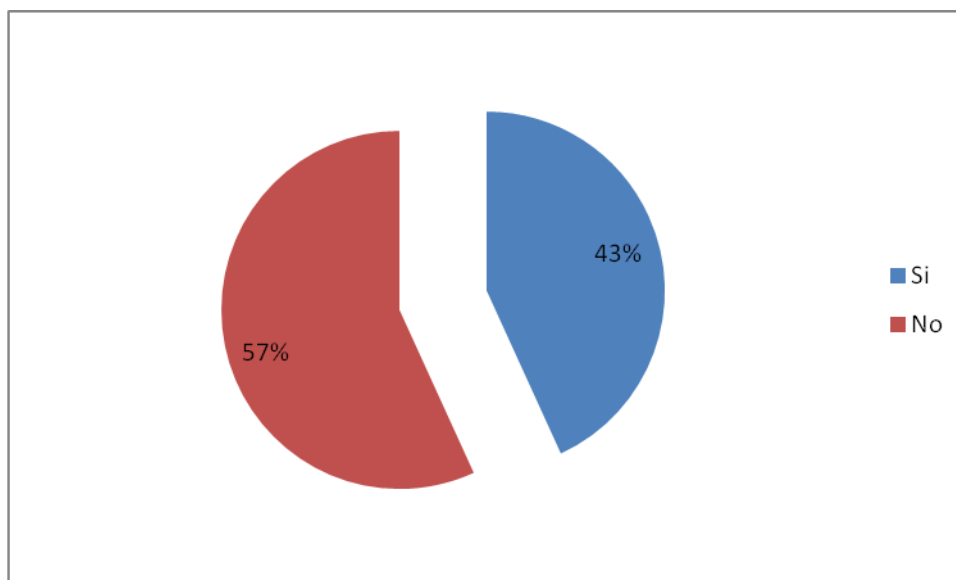


Figura 12. Porcentaje de población que reconoce la existencia de reglas para el uso o extracción del recurso hídrico.

Aunque no existen reglas muy claras en torno al uso de las fuentes hídricas, sólo el 33.6% de la población considera que existen conflictos entre los usuarios de los recursos hídricos. Este hecho puede deberse a que la cantidad de este recurso nunca escasea y muy pocas veces en el año la cantidad de agua que llega a los predios se ve reducida. Dentro de los conflictos que fueron identificados por la población se encuentran principalmente la contaminación de las fuentes hídricas (12.7% de la población) por agroquímicos usados tanto en los cultivos como en los pastizales; y el desperdicio por parte de algunos usuarios (13.6% de la población), quienes siempre dejan sus mangueras abiertas generando así un derroche de agua innecesario (**Figura 13**). Hay otros conflictos entre los usuarios, por no pago de la tarifa al acueducto, por falta de organización en las Juntas de Acueducto Veredales y por el uso de formas de captación ilegales en algunas fuentes hídricas (robo de agua), pero se presentan en muy baja proporción (**Figura 13**).

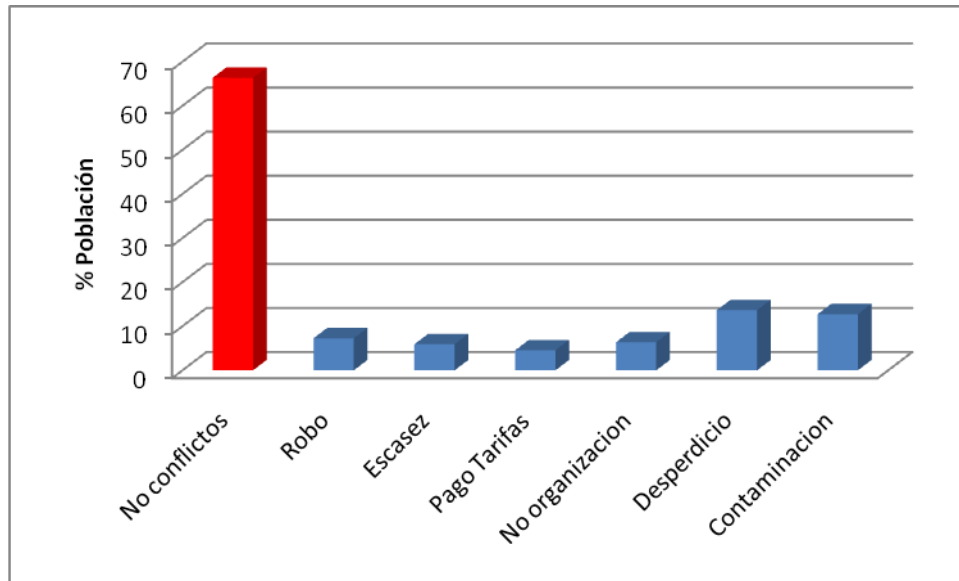


Figura 13. Tipo de conflictos entre usuarios de las fuentes hídricas.

5.2. Análisis de priorización de áreas de manejo

Para un adecuado plan de manejo de microcuencas es necesario hacer una selección de áreas críticas, con el propósito de implementar las acciones de manejo de manera focalizada y validar las prácticas y proyectos a proponer.

En el 2005, Ecosistemas y Corantioquia elaboraron un Mapa de Usos Recomendados de la Tierra en el cual se tuvo en cuenta el uso potencial, el uso actual, las limitaciones que imponen las condiciones amenaza, vulnerabilidad y riesgo en áreas específicas, algunas características del relieve e incluso algunas consideraciones socioeconómicas, para finalmente establecer las siguientes unidades espacializadas en la zona: Protección, Protección-Producción, Agrosilvopastoril, Producción Agropecuaria, Embalses y Zona Urbana.

En este estudio, basándose en la información obtenida a partir de las entrevistas, la experiencia en campo y la evaluación de calidad biológica echa a algunas fuentes hídricas, se proponen algunas modificaciones a este Mapa de Usos Recomendados de la Tierra, enfocadas un poco más en la protección y uso adecuado de los bienes y servicios ambientales del páramo:

- La Zona de Protección se divide en dos zonas:
 - o La Zona de Regulación Hídrica, la cual está enfocada principalmente en asegurar que el páramo pueda proveer de manera adecuada el servicio de regulación hídrica a la comunidad, pues según los datos recogidos en este estudio esta función es el servicio ambiental más importante que brinda el páramo, tanto a nivel ambiental como sociocultural.
 - o La Zona de Ecoturismo y recreación, la cual se estableció en áreas por encima de los 2900 m.s.n.m., que aunque también sirven en la regulación hídrica, presentan un atractivo natural especial como lo es la vegetación de páramo, que según la Ley 300 de 1996 puede ser usado para actividades ecoturísticas, generando ingresos destinados al apoyo y fomento de la conservación del mismo páramo.

- La zonas de Protección-Producción y Agrosilvopastoril se combinan para formar la Zona de Producción con Manejo Comunitario de Microcuencas, pues ambas son zonas donde se pueden llevar a cabo procesos productivos, pero de una forma sostenible ambientalmente y acorde con las necesidades y conocimientos de la propia comunidad local.

Es así como en este estudio se propone la siguiente zonificación (**Mapa 5**):

- I. Zona de Embalse
- II. Zona Urbana
- III. Zona de producción agropecuaria
- IV. Zona de ecoturismo y recreación
- V. Zona de regulación hídrica
- VI. Zona de producción con manejo comunitario de microcuencas.

5.2.1. Zona de Embalse

Esta zona se refiere al embalse Río Grande I y Río Grande II el cual es aprovechado para el abastecimiento de agua y energía en toda la zona del noroccidente antioqueño (**Mapa 5**). Igualmente es considerado como

una zona de alto potencial para el ecoturismo, pero hasta ahora no se ha explotado su belleza escénica en este sentido.

5.2.2. Zona Urbana

Esta zona comprende las áreas utilizadas con fines habitacionales e industriales, es decir las cabeceras municipales del Municipio de Belmira, el Municipio de Entreríos, el Municipio de San Pedro y el Municipio de Don Matías (**Mapa 5**).

En estas áreas es importante realizar acciones enfocadas hacia la protección del ecosistema, tales como:

- Fortalecer los sistemas de manejo de residuos sólidos y la educación ambiental asociada a estos.
- Concientización de la población en cuanto al adecuado uso de los recursos naturales, con especial énfasis en los recursos hídricos que son tan importantes en esta región.

5.2.3. Zona de producción agropecuaria

Esta zona está delimitada exactamente como lo hizo CORANTIOQUIA (2005 a) en su Plan de Manejo, es decir que comprende todas las áreas que tanto en el uso actual como potencial de el suelo se encuentran adecuadas para realizar actividades de cultivos y ganadería (**Mapa 5**).

Es importante aclarar que aunque esta zona está especialmente dedicada a la producción agropecuaria tanto comercial como de subsistencia, no se debe excluir de estas practicas la visión de sostenibilidad ambiental y equidad social (CORANTIOQUIA, 2005 a)

5.2.4. Zona de ecoturismo y recreación

Esta zona se refiere a toda el área del páramo propiamente dicho, es decir a toda la vegetación paramuna y achaparrada que se encuentra por encima de los 2.900 m.s.n.m. (**Mapa 5**). Dentro de esta, se encuentran algunos de los sitios más reconocidos turísticamente en la

zona, como los son: el sendero ecológico del Páramo de Santa Inés, la cuenca alta de la quebrada Labores, el Camino Real y el Alto del Cristo.

A pesar de que esta zona también es muy importante para la regulación hídrica de la región, su belleza escénica es tan impresionante y su vegetación típica de páramo representa un atractivo natural especial, lo que hace que se prioricen las actividades de ecoturismo y recreación en este lugar, obviamente teniendo en cuenta que esta debe ser una actividad controlada que genere un impacto mínimo sobre las condiciones naturales del páramo, respetando el patrimonio cultural y educando a los actores involucrados acerca de la importancia de la conservación de este tipo de ecosistema.

Actualmente se viene realizando una labor conjunta por parte de CORANTIOQUIA y Cabildos Verdes de Belmira para la explotación de este servicio ambiental, ya que esta es una actividad que puede traer grandes beneficios económicos para los municipios, sin embargo, aún faltan algunas acciones para el adecuado manejo de esta zona, como por ejemplo:

- Generar conciencia en toda la comunidad de los beneficios económicos que pueden obtener a partir de la conservación de las condiciones naturales del páramo.
- Crear un plan de ecoturismo sostenible y unificado para los Municipios de Belmira y Entrerriós.

5.2.5. Zona de regulación hídrica

Según Ecosistemas y Corantioquia (2005), la zona de recarga hídrica son las áreas ubicadas por encima de los 2.800 m.s.n.m., sumadas a nacimientos y zonas de retiro de corrientes que surten acueductos municipales y veredales. Sin embargo, en este estudio se consideró, que ciertas áreas aledañas a las más importantes fuentes hídricas de la zona también deberían ser tratadas con este fin, pues la alta concentración de

potreros que se encuentran a pocos metros de dichas fuentes estaría alterando no sólo la calidad sino también posiblemente la cantidad del recurso hídrico disponible para la comunidad.

Es así como en esta zonificación esta zona de regulación hídrica se refiere a todo el área de bosques de roble que rodean la vegetación de páramo y subpáramo, a algunos bosques intervenidos ubicados en las partes altas de microcuencas. y a las zonas aledañas a las fuentes hídricas, pues son zonas que necesitan ser protegidas y reforestadas para lograr una adecuada regulación hídrica (**Mapa 5**).

Algunas de las acciones prioritarias para el manejo de esta zona son:

- Continuar con la actividad de compra de terrenos que ha venido realizando CORANTIOQUIA en las áreas de mayor importancia para la regulación hídrica.
- Definir e implementar mecanismos, como por ejemplo el pago por servicios ambientales, para incentivar a los pobladores hacia la reforestación y conservación de bosques.
- Fomentar la reforestación con especies nativas alrededor de las fuentes hídricas.
- Promover el establecimiento de plantaciones forestales para ser aprovechadas sosteniblemente por pequeños grupos de usuarios con reglas claras sobre el uso del recurso.

5.2.6. Zona de producción agropecuaria con manejo comunitario de microcuencas

Esta zona es la que mayor área abarca, pues se encuentra ubicada alrededor de la mayoría de drenajes de la zona de estudio (**Mapa 5**). Se caracteriza por ser una zona de producción agropecuaria aledaña a las fuentes hídricas de la zona, pero que necesita un adecuado co-manejo de los recursos de las microcuencas.

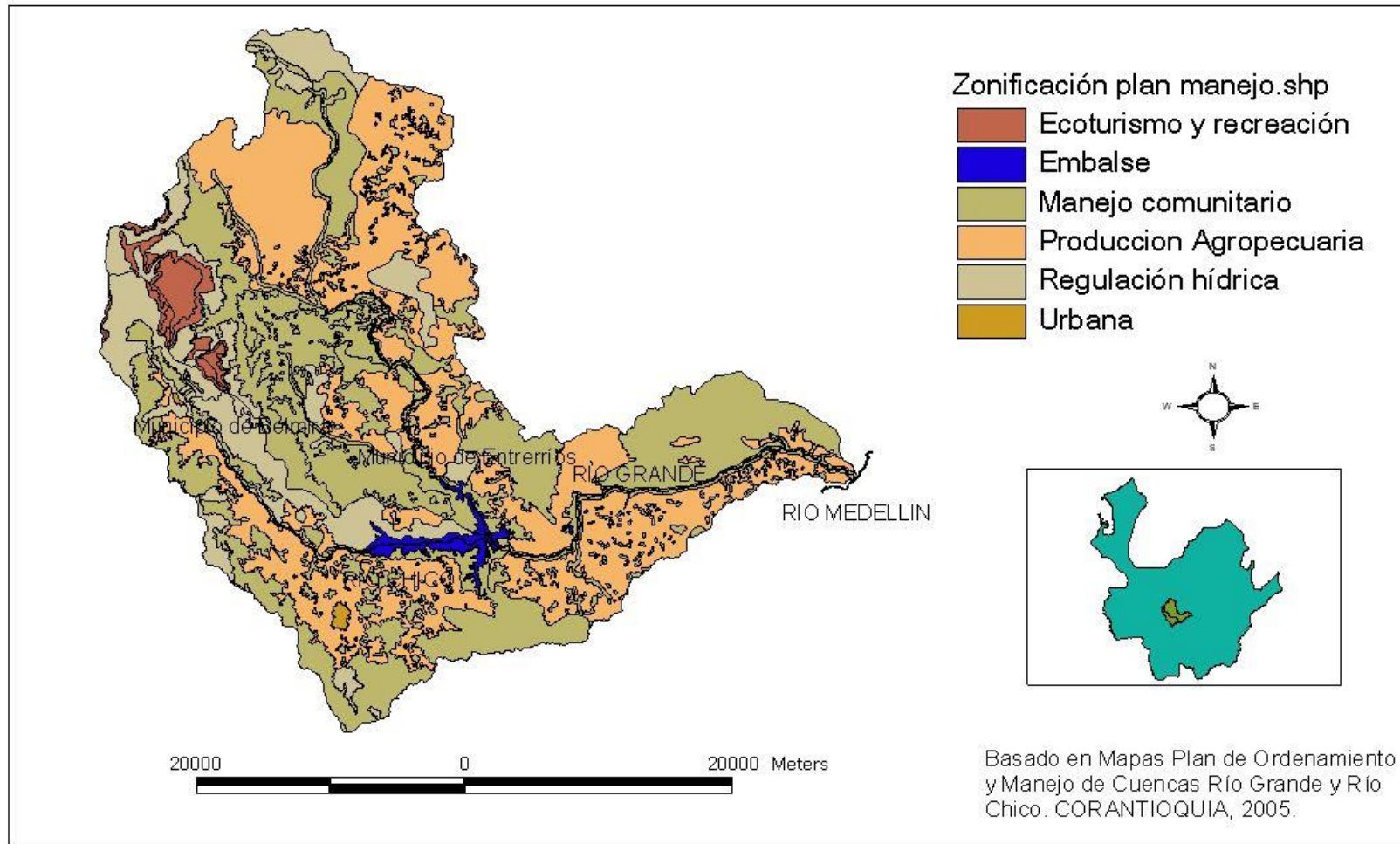
Debido a que es una zona tan grande y que los planes de manejo comunitario se deben llevar a cabo a pequeña escala, fue necesario

priorizar en este estudio, a ciertas microcuencas con características especiales que hicieran necesaria una acción de protección inmediata y efectiva en ellas. En este caso se priorizaron las microcuencas de la Quebrada La Zarza (Municipio de Belmira), la Quebrada La Torura (Municipio de Entrerríos) y la Quebrada La Zancuda (Municipio de Entrerríos), ya que son fuentes hídricas que surten los acueductos de varias veredas y a la que llegan múltiples fuentes de aguas residuales, por lo cual pueden estar expuestas a escases de agua y a una alta contaminación.

La principal acción para lograr un adecuado manejo de esta zona es lograr establecer un manejo comunitario en torno al uso de los recursos de la microcuenca como recursos de uso común. Dicho manejo comunitario debe estar enfocado a lograr los siguientes objetivos:

- Establecimiento de una agricultura y mantenimiento de pastizales basados en la conservación, es decir implementando el uso de abonos verdes para cultivos y potreros, labranza mínima, rotación y siembra directa.
- Exclusión al pastoreo en áreas más vulnerables (áreas cercanas a las fuentes de agua).
- Restricciones al arriendo de terreno para cultivo intensivo de papa.
- Reducción de costos en el monitoreo de las microcuencas, por participación activa de la comunidad.
- Cobro de sanciones o pago de incentivos para favorecer las actividades que ayuden a mantener y mejorar la calidad y cantidad de las fuentes hídricas.

Mapa 5. Zonificación Plan de Manejo Microcuencas



5.3. ***Evaluación de microcuencas priorizadas para Manejo Comunitario***

Las microcuencas que fueron priorizadas para iniciar el proceso de manejo comunitario del recurso hídrico (la Quebrada La Zarza, la Quebrada La Zancuda y la Quebrada Torura) fueron evaluadas tanto en la calidad (Método BMWP) como en la cantidad de agua (Método de la naranja), con el fin de conocer las condiciones actuales de dichas fuentes hídricas y los principales problemas ambientales relacionados con estas.

El caudal de dichas fuentes hídricas fue medido por medio del “método de la naranja”, y se pudo observar que el mayor caudal lo tiene la Quebrada La Torura, la cual es alimentada por pequeñas fuentes hídricas convirtiéndola en una gran quebrada que incluso supera un caudal de $2 \text{ m}^3/\text{s}$ a la altura de la cabecera municipal del Municipio de Entreríos. Esta medida es bastante diferente a el caudal mínimo de $0,1026 \text{ m}^3/\text{s}$ asociado a un periodo de retorno de 25 años encontrado por Oyata, Vásquez, Bustamante (2004), lo cual puede deberse no sólo al hecho de que las mediciones de este estudio se registraron durante una época de alta pluviosidad, sino también a la simplicidad del método empleado.

Las otras dos quebradas, La Zancuda y La Zarza, las cuales surten acueductos veredales del Municipio de Entreríos y Belmira respectivamente, también registraron caudales un poco altos debido a los mismos factores mencionados anteriormente (**Mapa 7**).

En cuanto a los resultados de calidad biológica obtenidos a partir del método BMWP (Biological Monitoring Working Party) combinados con los resultados de ASPT (Average Score per Taxon) por medio del Índice Lincoln (Lincoln Quality Index) mostraron que en general la calidad biológica del agua de la Quebrada La Zarza, ubicada en el Municipio de Belmira, va de “excelente” en su nacimiento, hasta “buena” en su desembocadura en el Río Chico (**Tabla 8**). Esto significa que según la diversidad de invertebrados presentes en esta

fuentes hídricas, son bajos los niveles de contaminación y otras influencias antrópicas que podrían afectar el recurso. Esta excelente y buena calidad evaluada en esta fuente hídrica puede deberse a que en la parte alta de la microcuenca se observó un bosque intervenido alrededor de la quebrada que protege de cierta forma las condiciones ambientales de esta y los potreros ubicados en el borde de la fuente hídrica sólo fueron observados cerca de la desembocadura, donde se observaron recipientes de fungicidas y desechos de animales que deterioran un poco la calidad del agua (**Mapa 6**).

En el Municipio de Entreríos, por el contrario, los resultados obtenidos con el método BMWP reflejaron graves problemas de contaminación en las fuentes hídricas, principalmente en la Quebrada La Zancuda, la cual desde su nacimiento presenta una calidad pobre (la diversidad de invertebrados en la fuente hídrica se ve afectada por la contaminación y efectos antrópicos), ya que se encuentra rodeada por cultivos de papa y potreros, y antes de su desembocadura en la Quebrada La Torura incluso se observó la presencia de curtiembres que vierten sus aguas residuales sin control en la quebrada, lo cual pudo ser una de las principales causas para que según el índice de Lincoln, gran parte de la Quebrada La Zancuda se haya clasificado como de calidad muy pobre (la diversidad de los macroinvertebrados se ha visto fuertemente afectada por factores de contaminación e intervención del hombre). La Quebrada La Torura por su lado, presenta una calidad moderada cerca a su nacimiento, pues en general se encuentra rodeada por potreros pero posteriormente, tal vez debido a que la quebrada se ve alimentada por otras pequeñas fuentes hídricas más limpias, logra una calidad excelente; su más alto deterioro se encuentra después de la desembocadura de la Quebrada La Zancuda que ya viene altamente contaminada y se suma a el efecto de las aguas residuales que son vertidas en la quebrada por parte de una fábrica de lácteos, lo cual deteriora de tal forma la quebrada, que en su desembocadura es calificada, según el índice de Lincoln, como de calidad pobre (**Mapa 6**).

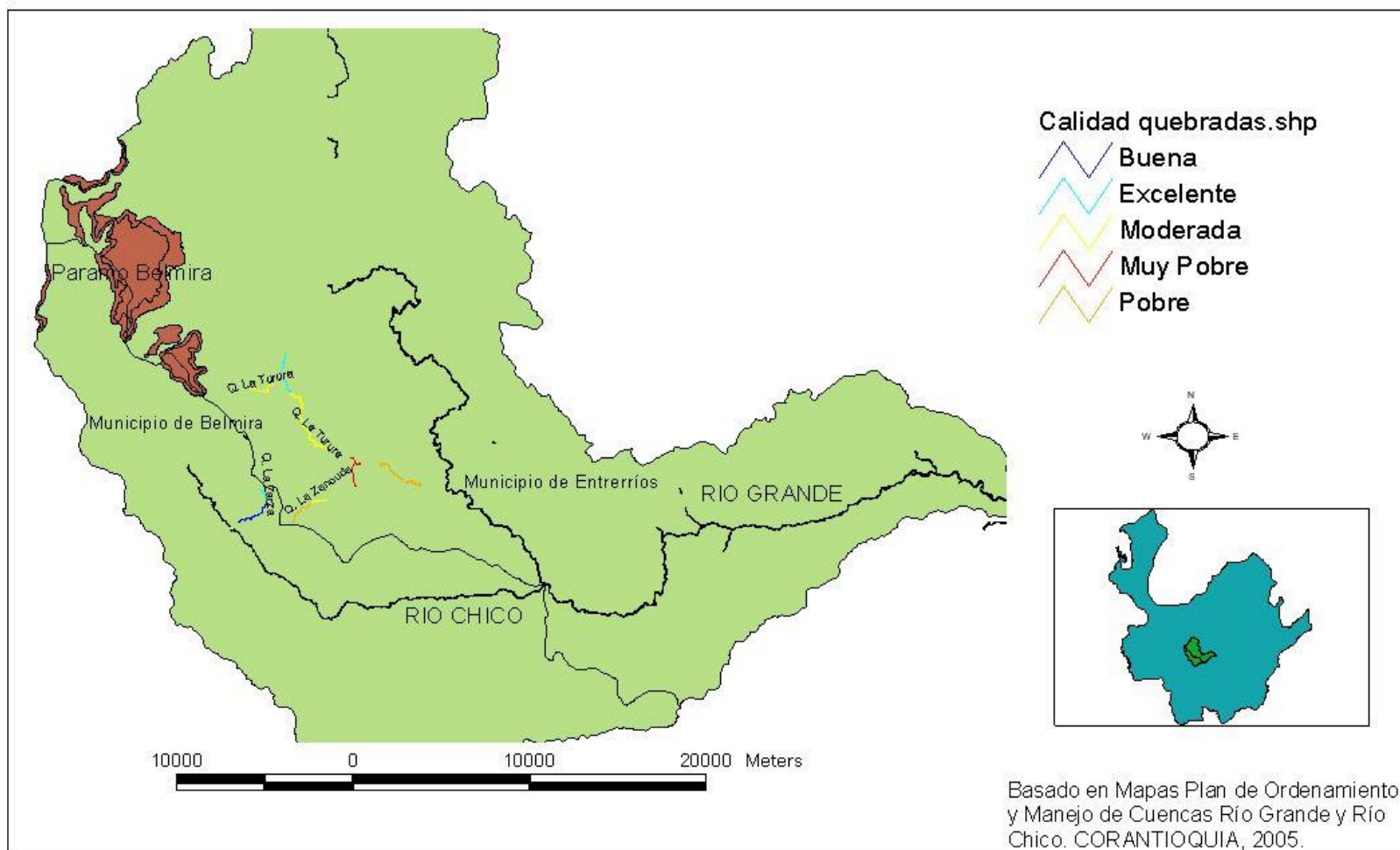
Es así como se puede evidenciar, que la microcuenca de la Quebrada La Zancuda es la que requiere atención más inmediata, pues no sólo es la fuente de abastecimiento de uno de los Acueductos Veredales del Municipio de

Entrerriós (hasta el momento sólo existen 3), sino que también es la que presenta un menor caudal medio y un mayor deterioro por mal manejo y ausencia de reglas claras en torno al uso del recurso hídrico.

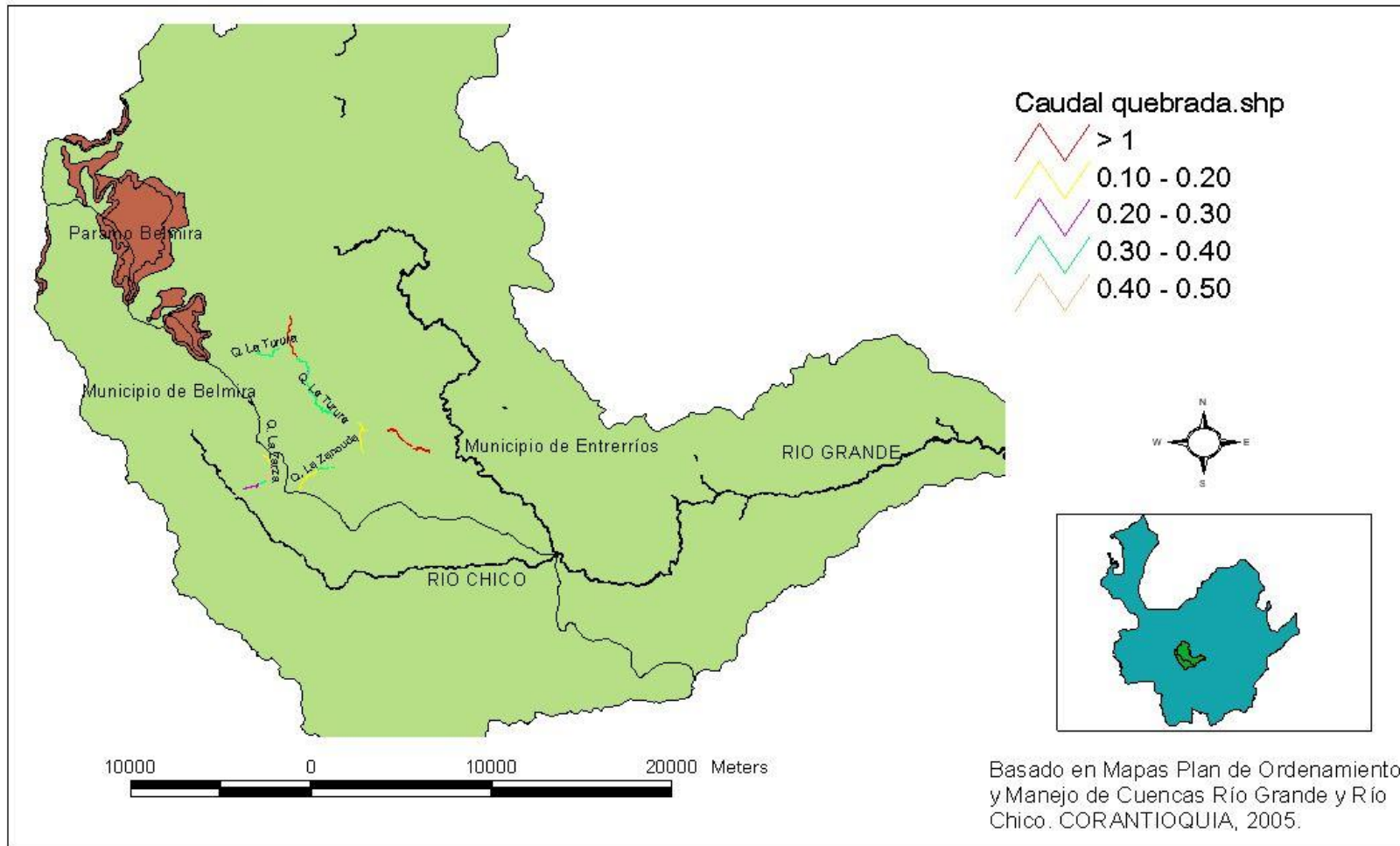
Tabla 8. Resultados evaluación de fuentes hídricas en microcuencas priorizadas.

		QUEBRADA LA ZARZA	QUEBRADA LA TORURA	QUEBRADA LA ZANCUDA
Estación 1	Índice Lincoln	A	D	F
	Calidad del Agua	Excelente	Moderada	Pobre
	Caudal	0.1 m ³ /seg	0.24 m ³ /seg	0.33 m ³ /seg
Estación 2	Índice Lincoln	A	A	F
	Calidad del Agua	Excelente	Excelente	Pobre
	Caudal	0.51 m ³ /seg	1.15 m ³ /seg	0.17 m ³ /seg
Estación 3	Índice Lincoln	A	E	D
	Calidad del Agua	Excelente	Moderada	Moderada
	Caudal	0.32 m ³ /seg	0.25	0.15 m ³ /seg
Estación 4	Índice Lincoln	B	F	I
	Calidad del Agua	Buena	Pobre	Muy Pobre
	Caudal	0.27 m ³ /seg	2 m ³ /seg	0.18 m ³ /seg

Mapa 6. Calidad de Fuentes Hídricas del Páramo de Belmira



Mapa 7. Caudal Fuentes Hídricas del Páramo de Belmira



5.4. Plan de Manejo Comunitario para Microcuencas priorizadas

5.4.1. Objetivos

El plan de manejo comunitario de las microcuencas busca contribuir a uno de los objetivos dispuestos por Ecosistemas y Corantioquia (2005) en el Plan de Manejo Ambiental de la cuenca de los ríos Grande y Chico, el cual busca “lograr la participación activa de la comunidad que conforma la zona de influencia de la cuencas de los ríos Grande y Chico, comprometiendo a esta a conocer dicha cuenca, los amparos que la Ley le otorga, así como incentivarlos económicamente para que, a través de su trabajo, realicen las labores de protección y control de las eventuales anomalías que llegaren a presentarse”.

5.4.2. Actores Relevantes

Los actores incluidos dentro de este plan de manejo comunitario son los usuarios directos de las fuentes hídricas priorizadas, es decir, los siguientes:

- Pequeños ganaderos minifundistas propietarios o arrendatarios con poco acceso a la tecnología.
- Pequeños agricultores (cultivos de autoconsumo) con agricultura no tecnificada.
- Grandes ganaderos (más de 5 hectáreas).
- Agricultores temporales (cultivadores de papa que arriendan un terreno a corto plazo).
- Propietarios de grandes industrias lecheras (COLANTA) que son los principales compradores de la leche producida por los terrenos ganaderos.
- Propietarios de otras actividades productivas (trucheras, curtiembres, queserías) que vierten sus aguas residuales en las fuentes hídricas priorizadas.
- Organizaciones como Juntas de Acueducto Veredales, Juntas de Acción Comunal, Asotrúbel, Cabildos Verdes, UMATAS y Corantioquia.

5.4.3. Disposiciones generales

Debido a que en la región se hacen evidentes las limitaciones institucionales y estatales para hacer conocer y cumplir las reglas en torno al uso del recurso hídrico, se observan en general prácticas inadecuadas en el uso de la tierra y el agua y un desaprovechamiento del agua, que a largo plazo pueden llevar a la reducción y mayor contaminación de los recursos hídricos. Sin embargo, también existen organizaciones comunitarias como las Juntas de Acueducto Veredal y las Juntas de Acción Comunal, dentro de las cuales se encuentra organizado el 45.9% de la población local, y son justamente estas organizaciones quienes tienen un control más directo sobre las actividades de los usuarios.

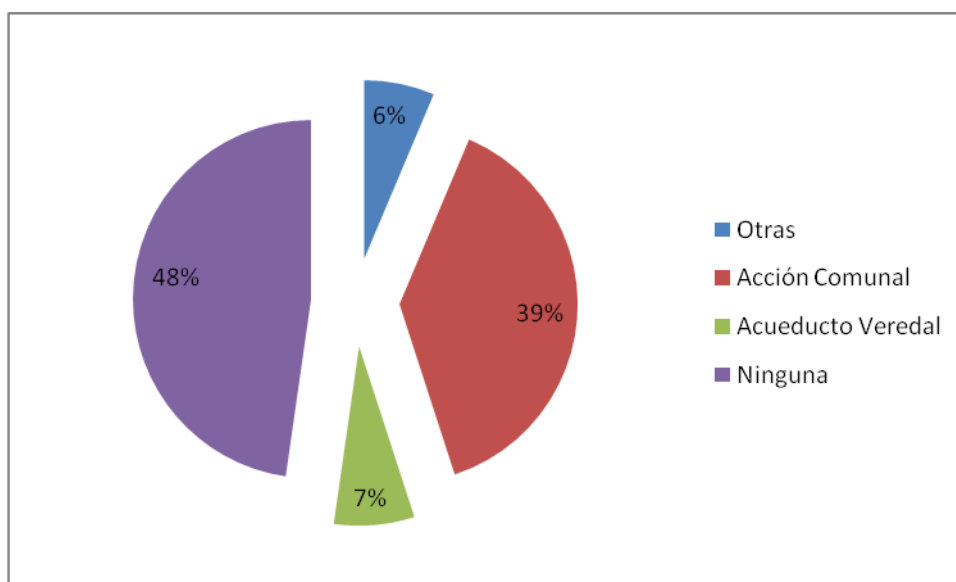


Figura 14. Organizaciones comunitarias dentro de las que está organizada la población local.

Dichas organizaciones comunitarias, especialmente las Juntas de Acueducto Veredal, han impuesto reglas relativamente claras en torno al uso del recurso hídrico, le dan oportunidad de participación en la toma de decisiones a los usuarios, tienen personas dedicadas al mantenimiento y monitoreo, tienen sanciones relativamente claras y tienen cierto control sobre las actividades de los usuarios, sin embargo, aún falta fortalecer las reglas en torno a la ubicación de potreros y disposición de aguas residuales por parte de los hogares y procesos industriales (trucherías, curtiembres, queserías), pues la debilidad y falta

de claridad en torno a estas reglas están generando una alta degradación de las fuentes hídricas. Un ejemplo claro de esto es la Quebrada La Zancuda, cuya calidad fue evaluada en este estudio, y se pudo observar que aunque una Junta de Acueducto Veredal está a cargo de ella, esta presenta un alto grado de contaminación, llegando a quedar en su desembocadura en un punto de calidad Muy Pobre según el índice de Lincoln (**Mapa 6**).

Es así como se hace innegable que el mejor camino para lograr un adecuado co-manejo del recurso hídrico, es por medio del fortalecimiento de las organizaciones comunitarias ya existentes, que en el caso de las quebradas La Zancuda y La Zarza, son las Juntas de Acueducto Veredal, y en el caso de la quebrada La Torura, son las Juntas de Acción Comunal (la cuales no están muy organizadas y se encargan de muchos otros aspectos ajenos al agua). Este fortalecimiento busca que dichas organizaciones actúen no sólo en la regulación del acueducto, sino también en torno a todas las otras formas de captación de agua y usos del suelo, que hasta ahora no presentan normas claras.

Para lograr este proceso de conversión de dichas organizaciones existentes en unas organizaciones más exitosas y auto-gestionables es necesario el apoyo de instituciones estatales, tales como CORANTIOQUIA que ya tiene un alto conocimiento de las condiciones locales y que además es identificada por los usuarios como una institución reguladora de normas ambientales.

5.4.4. Las arenas de elección colectiva

Actualmente tanto en la Quebrada La Zarza como en la Quebrada La Zancuda las organizaciones existentes, es decir las Juntas de Acueducto Veredales, se reúnen muy pocas veces y en general los que se reúnen son sólo las personas que hacen parte de la Junta Directiva de la organización, es por esto que se hace necesario reforzar las

arenas de elección colectiva para estas Juntas y generar nuevas arenas en el caso de la Quebrada La Torura, donde hasta ahora sólo existen unas Juntas de Acción Comunal, bastante desordenadas, en las veredas que la rodean.

Para este reforzamiento y generación de arenas de elección colectiva se deben abrir nuevos espacios regionales de participación social que permitan e incentiven la participación de todos los usuarios del recurso en la toma de decisiones colectivas. Durante estos espacios los usuarios pueden construir conjuntamente una visión de desarrollo y debido al contacto cara a cara pueden construir una confianza y entendimiento mutuo, los cuales son ingredientes necesarios para futuros análisis fructíferos y negociación de potenciales conflictos de intereses (Ostrom y Nives, 2000).

Los objetivos de estos espacios son principalmente (Ostrom, Gardner y Walter, 1994):

- Ser un punto de discusión y toma de decisiones respecto al uso de los recursos hídricos.
- Establecer una visión regional por parte de los usuarios.
- Desarrollar mecanismos de fortalecimiento y coordinación institucional entre la comunidad y otras instituciones de apoyo.
- Establecer un espacio permanente de difusión de información oportuna y confiable.
- Generar confianza entre los usuarios.
- Promover un esquema transparente y democrático para la toma de decisiones respecto al uso de los recursos hídricos.

Un primer paso que ya se dio en este proyecto en torno a la generación de estos espacios colectivos, fue el taller con las Juntas de Acueducto Veredal que se llevó a cabo en el Municipio Entreríos (**Anexo V**), en donde los participantes se dieron cuenta de todos los beneficios que trae el reunirse en comunidad a discutir las posibles soluciones a sus problemas.

5.4.5. Generación de acuerdos y reglas de uso

A partir de la comunicación e interacción continuas que se logran a partir de las arenas de elección colectiva, a los usuarios se les facilita la capacidad para llegar a acuerdos creíbles y para crear sus propias reglas en torno al uso del recurso hídrico (factor clave en la resolución de problemas de uso en estas microcuencas), las cuales deben estar enfocadas hacia los siguientes objetivos (Ostrom, Gadner y Walter, 1994):

- Reglamentación del uso y aprovechamiento del cuerpo de agua
- Sistemas de pago por servicios ambientales para la protección de zonas productoras de agua
- Reforestación con especies arbóreas nativas
- Cultivo de forrajes en áreas agrícolas de bajo potencial como cultivos de cobertura.
- Exclusión al pastoreo en áreas de mayor degradación (áreas cercanas a las fuentes de agua)
- Restricciones al arriendo de terreno para cultivo intensivo de papa

Es importante resaltar en este punto que en la generación de acuerdos y reglas deben participen todos los usuarios y que a su vez estas reglas deben ser aplicadas a todos los usuarios sin excepción, de tal forma que se disminuyan potenciales conflictos en la comunidad.

5.4.6. El control y supervisión

El control y la supervisión de las reglas deben ser realizados básicamente por los mismos usuarios, pues esto aumenta su confianza y la apropiación de sus recursos hídricos. Una vez se conocen entre ellos y se crean lazos de responsabilidad y confianza entre unos y otros, se hace más fácil el hecho de que se supervisen entre ellos mismos.

Igualmente, es importante llevar a cabo un monitoreo de la calidad y el caudal de las fuentes hídricas, es por esto que ya se inició el proceso de capacitación de los investigadores locales en la evaluación y monitoreo de sus fuentes hídricas. Sin embargo, este es sólo el inicio, estos investigadores necesitan adquirir más práctica en la ejecución de las metodologías enseñadas y además se deben capacitar en nuevas metodologías para lograr un monitoreo completo de sus fuentes hídricas. Igualmente, se deben establecer los puntos de muestreo fijos y una temporalidad del monitoreo, que en el caso de la medición de caudales se debe establecer principalmente en las épocas secas, ya que el caudal mínimo es el mayor indicador de la disponibilidad de agua, y es este el caudal que se debe mantener en un promedio favorable.

También se puede contar con la intervención esporádica de una institución, con el fin de verificar que se esté llevando a cabo adecuadamente el monitoreo.

5.4.7. Las sanciones

Las sanciones también deben ser establecidas por los mismos usuarios en las arenas de elección colectiva, pero se debe tener claro que dichas sanciones deben ser graduales, es decir, deben tener multas o sanciones dependiendo de la gravedad y del contexto de la infracción (Ostrom, 2000). Un ejemplo claro de esto son las sanciones impuestas actualmente por las Juntas de Acueducto a los que consumen más de 30m³/mes de agua, pues de acuerdo a la cantidad de agua consumida en exceso se les cobra un cargo determinado. Este mismo tipo de sanciones se deben instaurar en otros casos que atenten contra la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, como por ejemplo en el caso de las aguas residuales que son vertidas a las fuentes hídricas, pues como se pudo ver en la evaluación hecha, este es uno de los principales factores de contaminación.

Igualmente, como complemento a las sanciones es válido abrir un espacio para pensar en incentivos, ya que muchos de los habitantes de las zonas aledañas al páramo piensan que esta es una buena solución a su problemática. Sobre todo se menciona esta alternativa para los que realizan pastoreo y agricultura en la parte alta de las microcuencas y se considera que los incentivos deben propiciar el pago por la conservación (mantener áreas no intervenidas dentro de las fincas) e implementación de alternativas productivas que generen ingresos y sean sostenibles. Obviamente estos incentivos deben estar sometidos a un monitoreo continuo que permita verificar que la comunidad si está cumpliendo con sus acuerdos.

6. CONCLUSIONES

En general la zona de estudio presenta una buena cantidad de recursos naturales, entre los que se destaca el agua, que es de gran importancia no sólo para los municipios tenidos en cuenta en este estudio, sino también para las zonas aledañas. La situación socioeconómica de la zona se caracteriza por presentar un alto porcentaje de población con ingresos mensuales que están por encima del salario mínimo actual y también un alto porcentaje habitantes que ha tenido acceso por lo menos a la primaria, e incluso algunos de los habitantes han obtenido títulos universitarios.

Se observó que la población local de los Municipios de Belmira, Entreríos y San José de la Montaña no explota gran cantidad de los bienes del páramo, debido a que en su mayoría son usados exclusivamente para el autoconsumo. Los principales bienes extraídos son algunas especies silvestres de animales (guagua, armadillo, cusumbo, conejo, venado, nutria y trucha), bajas cantidades de leña y madera (han venido aumentando la fragmentación de los bosques de las microcuencas); y el agua, de la cual dependen todos los pobladores de la zona.

La extracción de los bienes del Páramo de Belmira se ha visto disminuida con los años, debido tanto a las normas impuestas en la zona por parte de Corantioquia, como a la escasez ocasionada por la alta presión humana que existió sobre estos en el pasado. El único bien del que no ha disminuido el uso con el tiempo, es el agua, pues esta es usada en grandes cantidades por la población, haciendo que actualmente no se presenten mayores problemas en cuanto a su disponibilidad pero sí en cuanto a su calidad.

Aunque un alto porcentaje de la población no conoce el páramo, la mayoría de los usuarios directos del páramo son conscientes de los servicios ambientales que este presta, y destacan principalmente su función como regulador hídrico, la cual hasta ahora no parece verse afectada, pero si se continua el mal manejo del ecosistema, en un futuro la alta disponibilidad de agua puede verse disminuida. También se observó la importancia que tiene para la población

local la biodiversidad, la capacidad como regulador ambiental (especialmente en cuanto al control de los cambios de temperatura), y la belleza escénica del páramo (recreación y ecoturismo), las cuales se han visto afectadas principalmente en las partes bajas del páramo debido a la intervención antrópica.

Actualmente la población tiene una buena disponibilidad de agua, la que se capta principalmente por medio de acueductos municipales, acueductos veredales, mangueras, nacimientos, bocatomas y sistemas de riego, sin embargo, tienen algunos problemas con la calidad de esta debido a la presencia de grandes terrenos dedicados al pastoreo, el uso de agroquímicos en cultivos y pastizales, el mal manejo de residuos sólidos, el inadecuado manejo de aguas residuales y a la deforestación que se ha venido llevando a cabo en la zona.

Para lograr un adecuado manejo del páramo y sus alrededores se establecieron las siguientes zonas de manejo: Zona de Embalse, Zona Urbana, Zona de producción agropecuaria, Zona de ecoturismo y recreación, Zona de regulación hídrica y Zona de manejo comunitario. En esta última zona dedicada al manejo comunitario fue necesario hacer una priorización de microcuencas, en las cuales se llevó a cabo una evaluación preliminar que mostró no sólo que hay gran disponibilidad de agua en la zona, sino también que la calidad de esta es relativamente buena en el Municipio de Belmira, pero en el caso del Municipio de Entreríos el agua se ve mucho más deteriorada, ya que hay muchos más procesos industriales cerca de las fuentes de agua.

La mayoría de la población no reconoce reglas en cuanto al uso del recurso hídrico, especialmente cuando se trata del uso de los nacimientos o quebradas que se encuentran dentro de sus predios, sin embargo, existen algunas reglas claras que han sido impuestas por organizaciones como las Juntas de Acción Comunal y las Juntas de Acueducto Veredal, que sí son cumplidas por un buen número de habitantes. Es debido a esto que para lograr un manejo eficiente de las microcuencas priorizadas, es necesario fortalecer las organizaciones comunitarias ya existentes, de tal forma que se conviertan en organizaciones con un sentido comunitario y auto-gestionable, que manejen el recurso hídrico de acuerdo a los requerimientos y necesidades de los mismos usuarios.

7. RECOMENDACIONES

- Se deben hacer cartillas especiales para la capacitación de los investigadores locales, pues de esta forma ellos entienden mejor la información y luego es más fácil repetir los procedimientos.
- Para contactar las Juntas de Acueducto Municipal y en general a los usuarios directos de las microcuencas priorizadas, se debe buscar una amplia divulgación de la información o incentivos para que se reúnan.
- Los puntos de evaluación del caudal y la calidad del agua deben establecerse de tal forma que los investigadores locales no tengan problemas con zonas muy caudalosas o escarpadas donde es casi imposible aplicar estos métodos sencillos.
- Se debe establecer la temporalidad del monitoreo y asegurarse de que se haga de una forma continua.
- Se deben usar con precaución los resultados obtenidos por medio de las metodologías de medición de caudal y calidad del agua utilizadas en este estudio, pues debido a su simplicidad, son útiles para un monitoreo continuo de la zona pero tal vez no son tan útiles para hacer comparaciones con otras medidas tomadas de una forma diferente.
- Se debe dar continuidad a los procesos tanto con los investigadores locales como con las Juntas de Acueducto Veredal, para no romper con los lazos de confianza que ya tienen los pobladores de la zona con el instituto y con su propia organización. Para esto se pueden incluir futuros juegos económicos que ayuden a reforzar la confianza entre usuarios y la conciencia del buen uso del agua.
- Se debe capacitar a los investigadores locales en otras metodologías complementarias, como lo son el monitoreo químico y bacteriológico de las fuentes hídricas.
- Es importante hacer un estudio detallado de la cantidad de agua que es usada para la actividad truchera y el tipo de tratamiento que es aplicado a las aguas residuales que generan esta actividad económica que viene creciendo en la zona.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Castiblanco, C., Briceño, S.C., Roldán J.A. 2004. Estimación de la demanda de agua en la zona influencia del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño, en: Valoración económica del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. Universidad Nacional de Colombia - IDEA. Medellín, Colombia.
- CORANTIOQUIA, 2005 a. Conservación, ordenamiento y manejo del sistema de páramo y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. Diagnóstico biofísico, socio – económico, socio – cultural. Actualización 2005. Medellín, Colombia.
- CORANTIOQUIA, 2005 b. Diagnóstico Plan de Ordenación y Manejo de las Cuencas Río Grande y Río Chico. Medellín, Colombia.
- Ecosistemas y CORANTIOQUIA, 2005. Plan de ordenación y manejo de la cuenca de los Ríos Grande y Chico incluido todo su sistema de drenaje, hasta su desembocadura en el Río Porce, jurisdicción de los municipios de Don Matías, Entreríos, San Pedro, Belmira y Santa Rosa de Osos. Departamento de Antioquia. Formulación del plan de manejo. Medellín, Colombia
- Hofstede, R. y Mena P.A., 2007. Los beneficios escondidos del páramo: Servicios ecológicos e impacto humano. Proyecto Páramo. Isla Fernandina N43 – 41 y T. de Berlanga. Quito, Ecuador.
- Marín, M.L. y Martínez, M.S., 2004. Análisis económico de un instrumento de política como mecanismo de protección de cuencas hidrográficas: un estudio de caso. Universidad EAFIT. Departamento de Economía. Medellín, Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente, 2001. Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: páramos. Bogotá, Colombia.
- Ostrom, E., Gardner, R. y Walker, J.M., 1994. Rules, Games and Common-Pool Resources. University of Michigan Press. Mexico.

- Ostrom, E., 2000. El Gobierno de los Bienes Comunes. La Evolución de las Instituciones de Acción Colectiva. México: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de investigaciones Multidisciplinarias.
- Ostrom, E. y Nives D., 2003. The Commons in the New Millennium. Challenges and Adaptations. Cambridge, MIT Press.
- Oyata Burbano, L.A., Vásquez Velásquez, G.L., Bustamante Carmona, G.J. 2004. Oferta hídrica del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. Universidad Nacional de Colombia – IDEA. Medellín Colombia.

9. ANEXOS

Anexo I. Relación de la información documental sobre bienes y servicios del Páramo de Belmira.

Anexo II. Formato de Entrevistas a usuarios directos de bienes y servicios ambientales del Paramo de Belmira

Anexo III. Formatos para toma de datos en el “Método de la Naranja” y el Índice BMWP.

Anexo IV. Juego de Rol aplicado en Taller de Juntas de Acueducto Veredal.

**Anexo I. Relación de la información documental sobre bienes y servicios
del Páramo de Belmira.**

Autor(es)	Fecha Publicación	Título	Formato	Resumen
Castiblanco, C., Briceño, S.C., Roldán J.A..	2004	Estimación de la demanda de agua en la zona influencia del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño, en: Valoración económica del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.	Word	Estimación de la demanda de agua para uso doméstico, uso pecuario, uso agrícola y sector servicios en los municipios que hacen parte del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.
Castiblanco, C., Briceño, S.C., Roldán J.A.	2004	Los métodos de valoración económica aplicados a la evaluación de un sistema de incentivos para la conservación del recurso hídrico, en: Valoración económica del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.	Word	Valoración contingente y valoración conjoint del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.
Corantioquia, Instituto Alexander von Humboldt	2004	Plan de acción para la conservación del sistema de páramo y bosques altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño	Word	Caracterización biofísica y social (principales actores, visión y uso del ecosistema por parte de la población local, descripción de la problemática social y ambiental) del área del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. También se describen las metas trazadas en cuantos al manejo ambiental del ecosistema.
Corantioquia	2005	Actualización Plan de Manejo del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.	Word	Descripción del área, justificación del plan de manejo y descripción de estrategias y proyectos propuestos para el manejo del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.

Corantioquia	Actualización 2005	Conservación, ordenamiento y manejo del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. Diagnóstico biofísico, socio-económico, socio-cultural.	Word	Información general sobre el área de estudio, caracterización del componente hidrogeológico (clima, zonas de vida, geología, estructura, fisiografía, suelo, usos del suelo, hidrología, oferta y demanda del recurso hídrico), caracterización del componente biológico (aspectos florísticos, estructura vegetal, herpetofauna, avifauna y mamíferos), caracterización económica (sistemas productivos, mercados locales, potencialidades económicas de la zona y desarrollo regional) y caracterización socio-cultural (antecedentes históricos, características culturales, grupos étnicos, condiciones de vida, educación, participación comunitaria y presencia institucional).
Ecosistemas y Corantioquia,	2005	Plan de ordenación y manejo de la cuenca de los Ríos Grande y Chico incluido todo su sistema de drenaje, hasta su desembocadura en el Río Porce, jurisdicción de los municipios de Don Matías, Enterríos, San Pedro, Belmira y Santa Rosa de Osos. Departamento de Antioquia.	PDF	Formulación del plan de manejo con propuesta de lineamientos y usos recomendados del suelo para el desarrollo sustentable de los escenarios social, económico y ambiental de las cuencas de los ríos Grande y Chico.
Marín, M.L., Martínez, M.S.	2004	Análisis económico de un instrumento de política como mecanismo de protección de cuencas hidrográficas (el caso de la inversión del 1% del costo total del proyecto). Un estudio de caso.	Word	Fundamento teórico sobre servicios ambientales y sus métodos de valoración. Caracterización económica, caracterización ambiental y valoración económica de los servicios ambientales de la cuenca del Río Chico.

Otaya Burbano, L.A., Vásquez Velásquez, G.L., Bustamante Carmona, G.J.	2004	Oferta hídrica del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.	Word	Versión corregida del estudio realizado por el IDEA sobre la oferta ambiental del recurso hidráulico que se origina en el área de manejo especial del sistema páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. También presenta la estimación de caudales medios mensuales y anuales y la estimación de caudales mínimos anuales de la zona en cuestión.
Universidad Nacional de Colombia. Escuela de Economía.	2002	Valoración económica del recurso hídrico en el noroccidente medio antioqueño.	Power Point	Propuestas de incentivos económicos para la conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la zona del noroccidente medio antioqueño.
Vásquez, G., Otaya, A., Bustamante, G., en:	2004	Oferta hídrica del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño en: Valoración económica del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño.	Word	Caracterización de cuencas y subcuencas del sistema hidrológico del área de manejo especial del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. Estimación de caudales medios, caudales mínimos, balance hídrico, temperatura media y precipitación media de la zona en cuestión.

**Anexo II. Formato de Entrevistas a actores organizacionales del Páramo
de Belmira**



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA
FORMATO DE ENTREVISTA PARA ACTORES ORGANIZACIONALES**

Fecha:

Nombre de la organización:

Nombre del líder de la organización:

Nombre de quien proporciona la información:

A. HISTORIA Y ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

1. ¿Cómo y cuándo se formó esta organización?
2. ¿Quién inició esta organización?
 - a. Usuarios
 - b. Gobierno
 - c. Empresa
 - d. Otro. ¿Cuál?
3. ¿La organización tiene un estatus legal?
4. ¿Existen reuniones donde todos los miembros de la organización participan? ¿Con qué frecuencia?
5. ¿Cuál es la principal fuente financiera de la organización?
6. ¿Cuáles son los principales gastos que tiene la organización?

7. ¿La organización tiene un acta escrita con reglas claras?
8. ¿Existe alguna institución que supervise las actividades de la organización?

B. RELACIÓN CON BIENES Y SERVICIOS DEL PÁRAMO

9. ¿Qué tipo de actividades han sido llevadas a cabo por la organización en la zona del Páramo de Belmira? (ubicación cartográfica)
 - a. Plantaciones
 - b. Protección del ecosistema
 - c. Cosecha de productos
 - d. Uso del agua
 - e. Hacer cumplir las reglas
 - f. Monitoreo de las condiciones de la zona
 - g. Venta de derechos para el uso de productos
 - h. Otra
10. ¿Qué servicios potenciales cree que podría brindar el Páramo a la organización?
11. ¿Ha ocupado algún propietario o habitante de la zona del Páramo de Belmira una posición relevante dentro de la organización?

C. MANEJO DEL RECURSO EXPLOTADO

12. ¿Tienen reglas con respecto al acceso y uso del recurso?
13. ¿Según estas reglas quien tiene acceso al recurso?
14. ¿Están basadas estas reglas en leyes del gobierno?

15. ¿Quién monitorea el cumplimiento de estas reglas?

D. ASUNTOS INTERORGANIZACIONALES

16. ¿Existe algún tipo de contacto o coordinación con otras organizaciones? ¿Cuáles?

17. ¿Existen conflictos entre esta organización y otras organizaciones o habitantes de la zona del Páramo? ¿Cuáles?

18. ¿Existen mecanismos para solucionar estos conflictos?

Anexo III. Formato de Entrevistas a usuarios directos de bienes y servicios ambientales del Paramo de Belmira



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT
PROYECTO PÁRAMO ANDINO – COLOMBIA
FORMATO DE ENTREVISTA PARA USUARIOS DIRECTOS DE BIENES Y SERVICIOS
DEL PÁRAMO DE BELMIRA**

Fecha: _____

A. CARACTERÍSTICAS LUGAR DONDE SE TOMARON LOS DATOS

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Departamento: _____ | 2. Municipio: _____ |
| 3. Vereda: _____ | 4. Nombre predio: _____ |
| 5. Área predio: _____ | 6. Propietario: _____ |

B. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

7. Nombre de quien proporciona la información: _____
8. Sexo: F___ M___
9. ¿Qué grado de educación formal alcanzó?
- | | |
|-----------------|--------------------------|
| a. Ninguno | d. Carrera técnica |
| b. Primaria | e. Carrera universitaria |
| c. Bachillerato | |
10. ¿Cuál es su ocupación? (importancia según orden ascendente: 1 para principal.....)
- | | |
|---------------------|-----------------|
| a. Hogar | e. Minería |
| b. Agricultura | f. Jornales |
| c. Cría de animales | g. Empleado |
| d. Pesca | h. Otra. ¿Cuál? |
11. ¿Qué sistema productivo tiene en su finca?
- | | | | | | |
|-------------|------------|-----------|-------------|---------|-------------|
| a. Agrícola | b. Pecuari | c. Bosque | d. Truchera | e. Aves | f. Porcinos |
|-------------|------------|-----------|-------------|---------|-------------|
12. ¿Qué ingreso promedio obtiene por la venta de su producción? (diario, cosecha)
13. ¿Cuál es el valor del jornal diario con alimentación?

C. RELACIÓN CON BIENES Y SERVICIOS DEL PÁRAMO

14. ¿Realiza actividades en la zona del Paramo de Belmira? SI NO

+

15. ¿Qué tipo de actividades? ¿En qué lugar realiza estas actividades? (Ubicación en el mapa)

Actividad	% Ingreso	Cantidad	Tiempo
a.Extracción de leña			
b.Extracción de madera			
c.Extracción de alimentos silvestres			
d.Extracción de carbón vegetal			
e.Caza			
f.Plantas medicinales			
g.Pastoreo			
h.Otras			

16. ¿Qué proporción de lo que extrae del bosque es para consumo?

17. ¿En qué lo usa?

18. ¿En dónde lo vende?

19. ¿Con qué frecuencia lo vende?

20. ¿Qué importancia tiene para usted la zona del páramo?

- a. Ambiental (servicios ambientales)
- b. Sagrada
- c. Económica

- d. Turística
- e. Recreacional
- f. Otro
- g. Ninguno

21. ¿Cree que el deterioro del páramo lo afecta? SI NO ¿de qué forma?

D. USO DEL RECURSO HIDRICO

22. ¿Cuál es la principal fuente de agua de su comunidad (río o quebrada)? ¿Quién la administra?

- a. Empresas públicas
- b. Juntas de acueductos
- c. Acción Comunal
- d. Nadie

23. ¿El agua que usa viene de?

Lugar toma de agua	Uso	Costo (\$/mes)	Agua Estable (SI/NO)	Cuando escasea
a.Acueducto Municipal				
b.Acueducto Veredal				

c.Pozo				
d.Boca-toma de quebrada				
e.Manguera de quebrada o río				
f.Agua lluvia				
g.Nacimientos				
h.Riego Veredal				

C. USO COLECTIVO DEL RECURSO HÍDRICO

24. ¿Qué normas o reglas existen actualmente sobre el uso o extracción del agua?
25. Si existen reglas, ¿quién establece y regula estas reglas?
26. ¿Las reglas que existen son cumplidas por todos los usuarios?
27. ¿Cuales normas se cumplen la mayoría de veces?
28. ¿Cuales normas casi nunca se cumplen?
29. ¿De las normas existentes cuales no esta de acuerdo? ¿Porqué?
30. ¿Usted o alguien de su comunidad puede participar en la modificación de las reglas?
31. ¿Cuando alguien incumple las reglas hay sanción? ¿Qué tipo de sanción?
32. ¿Los miembros de su comunidad colaboran en la vigilancia del cumplimiento de las normas existentes?
33. ¿Existen conflictos entre los usuarios del recurso agua? ¿Qué tipo de conflictos?
- a. Robo
 - b. Escasez
 - c. Pago de tarifas
 - d. Falta de organización de poder
 - e. Representatividad (género).
 - f. Desperdicio
 - g. Contaminación
34. Pertenece a algún tipo de organización? ¿Cuál?
35. ¿Conoce alguna iniciativa de carácter regional donde haya participado la comunidad sobre el tema del agua?

GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN

Anexo IV. Formatos para toma de datos en el “Método de la Naranja” y el Índice BMWP.



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

FORMATO PARA TOMA DE DATOS “MÉTODO DE LA NARANJA”

Nombre Quebrada:

Fecha:

Secretaria(o):

Descripción Sección:

Longitud Recorrida: _____ m Área de la sección
transversal: _____ m²

	1	2	3	4	5
Tiempo (s)					
Velocidad (m/s)					
Caudal (m³/s)					
				Promedio Caudal	

No. Estación	1	2	3	4	No. Estación	1	2	3	4	No. Estación	1	2	3	4
Características Hábitat					Clave 2: Ephemeroptera (moscas de mayo)					Clave 3: Hemiptera (chinchas)				
Superficial					Leuctridae	10				Aphelocheiridae	10			
Profundo					Nemouridae	7				Corixidae	5			
Arenoso					Perlodidae	10				Gerridae	5			
Arcilloso										Hydrometridae	5			
Grupos Taxonómicos/Puntaje BMWP					Clave 2: Plecoptera (mosca de las piedras)					Clave 3: Coleoptera (escarabajos)				
Clave 1: Trichoptera (moscas con casa)					Baetidae					Naucoridae				
Larva con "casita"					Caenidae					Nepidae				
Beraeidae	10				Ecdyonuridae	10				Notonectidae	5			
Glossosomatida	7				Ephemerellidae	10				Pleidae	5			
Goeridae	10				Ephemeridae	10								
Hydroptilidae	8				Leptophlebiidae	10				Clave 3: Coleoptera (escarabajos)				
Lepidostomatidae	10				Potamanthidae	10				Dryopidae	5			
Leptoceridae	10				Siphonuridae	10				Dytiscidae	5			
Limnephilidae	7									Elminthidae	5			
Molannidae	10				Clave 2: Odonata (libélula)					Gyrinidae				
Phryganeidae	10				Aeshnidae	8				Haliplidae	5			
Sericostomatidae	10				Cordulegastridae	8				Hydrophilidae	5			
Larva sin "casita"					Corduliidae					Hygrobiidae				
Hydropsychidae	5				Gomphidae	8				Larva Escarabajo	5			
Philopotamiidae	8				Libellulidae	8								
Polycentropidae	7				Clave 2: Odonata (caballitos del diablo)					Clave 4: Simuliidae				
Rhyacophilidae	7				Agriidae	8				Clave 4: Tipulidae				
										Clave 4: Chironomidae				
Clave 1: Sialidae	4				Coenagriidae	6				Clave 4: Oligochaeta				
Clave 1: Gammaridae	6				Lestiidae	8								
Clave 1: Asellidae	3				Platycnemidae	6								
SubtotalPuntajeBMWP					SubtotalPuntajeBMWP					SubtotalPuntajeBMWP				

**Anexo V. Juego de Rol aplicado en Taller de Juntas de Acueducto
Veredal.**



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

**INSTRUCCIONES DEL JUEGO DE ROL PARA
EL PARAMO DE BELMIRA**

Instrucciones Generales

Industricol, una industria productora de jabón que tiene varios puntos de producción en toda Colombia, está interesada en ubicar una de sus fábricas en el Municipio _____. Industricol está preparado para financiar, construir y operar la fábrica, pero su proyecto no puede iniciarlo hasta que Corantioquia no le entregue una licencia para su ubicación en la zona.

Los Actores

Industricol está bastante entusiasmado con su proyecto de explotación de oro en la zona y cree que la economía del municipio se verá altamente beneficiada por las ganancias que se obtendrán a partir de esta industria.

Existen otros importantes actores en la región, que tienen diversos intereses en la aplicación de Industricol por la licencia frente a Corantioquia:

- **Cabildos Verdes:** Este grupo de protección ambiental está comúnmente en contra de proyectos que atenten contra la salud del ecosistema. No está de acuerdo con que se realicen actividades que generen contaminación de agua y aire, incremento en problemas de basuras, e incremento en problemas que afectan la salud y seguridad de los habitantes. Este grupo está bastante preocupado porque cree que la ubicación de una fábrica de jabón a orillas de la Quebrada _____ generará un serio daño al ambiente y a los habitantes de la zona.
- **Junta de Acción Comunal:** Este grupo generalmente apoya la generación de nuevos proyectos productivos en la zona. Están esperando que el proyecto de Industricol sea una buena fuente de trabajo, pero lucharán fuertemente porque dichos trabajos sean reservados para las personas de la región.
- **Junta Administradora de Acueducto Veredal:** Este grupo no está de acuerdo con que se lleve a cabo la explotación minera, pues creen que la calidad del agua se verá afectada por los desechos industriales. Ellos no creen que Industricol pueda ofrecerles ninguna solución viable a su problema.
- **Ministerio de Desarrollo:** Este ministerio tiene como objetivo principal apoyar la generación de industria en el país, pero también debe

preservar la integridad ambiental de la nación. Este ministerio está bastante interesado en que esta industria de jabón continúe expandiéndose en el país y tiene los recursos y la autoridad para subsidiar este tipo de proyecto.

- La municipalidad: El alcalde del municipio quiere promover el desarrollo de su municipio y está muy unido a las juntas de acción comunal, pues fueron estas quienes más lo apoyaron durante su campaña.

El proceso de la licencia

Industricol entregó hace un mes su aplicación para obtener una licencia de explotación minera por parte de Corantioquia. Corantioquia siempre busca el beneficio integral de todo el departamento, es por esto que no entregará dicha licencia hasta no estar seguro de que la gran mayoría de la población apoya el proyecto, es por esto que ha decidido que solo aprobará la licencia si Industricol logra demostrar que tiene el apoyo de por lo menos cuatro actores importantes dentro del municipio (Corantioquia preferiría que todos los actores estuvieran apoyando el proyecto, pero entregará la licencia si al menos 4 lo apoyan).

Los Puntos a tratar

Industricol ya ha tenido previas discusiones con los cinco actores principales, y como resultado ha identificado cinco puntos que parecen ser de importancia para todas las partes. Dichos puntos son los siguientes (información más detallada se entregará en las instrucciones para cada uno de los actores):

Punto A: Ubicación de Industria.

La generación de industria hace parte del plan de desarrollo del municipio, ya que genera altos beneficios económicos. Industricol ha pedido la libertad de ubicar su industria en cualquier zona del municipio. Cabildos Verdes establece que debe haber límites y reglas para este tipo de industria, pues el ecosistema sufre considerables daños a partir de los procesos y desechos industriales.

Como resultado de esta controversia, han surgido tres opciones:

Opción A1: Sin restricciones. No hay ningún límite ni regla para la industria, es decir, que está se puede ubicar en cualquier lugar del municipio y puede descargar sus desechos en cualquier fuente hídrica.

Opción A2: Semi-restringida. Se establecerán ciertas zonas en las que se puede ubicar la industria y las aguas residuales pueden descargarse en cualquier fuente hídrica después de un tratamiento primario.

Opción A3: Restringida. La industria debe ubicarse en una zona lejana a la población local y puede descargar sus aguas residuales en la más cercana fuente hídrica una vez estas hayan pasado por un tratamiento terciario.

Punto B: Impacto Ecológico

La construcción y operación de la industria generará un impacto en el ecosistema. Industricol admite que se generará algún daño ecológico en la zona, pero alega que este será moderado y estará dentro de los requerimientos ambientales del país. El grupo Cabildos Verdes considera que el daño al ecosistema será muy alto y que Industricol no debería tener ningún permiso para irrumpir un área tan valiosa como los bosques y páramo de Belmira.

Basados en estos argumentos, surgieron tres posibilidades:

Opción B1: Daño ecológico. Esta implica un irremediable daño al ecosistema. Se alterará el hábitat de animales y algunas especies vegetales. Las fuentes hídricas cercanas a la industria se verán afectadas tanto en la cantidad como en la calidad de agua y varios tipos de flora y fauna acuática desaparecerán. Todo esto tomará lugar incluso dentro de las normas ambientales vigentes en Colombia.

Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico. Esta implica algunas precauciones con los ecosistemas más delicados y las áreas más importantes de la zona.

Opción B3: Mejoras al ecosistema. Así como en la opción anterior, se buscará proteger los ecosistemas delicados, pero además se incluirán esfuerzos para mejorar la calidad ambiental local. Cabildos Verdes propone inversión en compra de más áreas para reforestación y más inversión para la capacitación de guías ambientales que ayuden a proteger el ecosistema.

Punto C: Reglas de Empleo.

Los procesos de construcción y operación de la nueva industria se espera que generen muchos nuevos empleos dentro de la comunidad. Dichos empleos pueden ser distribuidos dentro de empleados potenciales en tres diferentes maneras:

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales. Los trabajos generados serán principalmente para las personas que viven en la zona.

Opción C2: Porcentaje de 80%. Habrá alguna preferencia por habitantes de la zona, pero sin que sobrepasen el 80% de los trabajos generados.

Opción C3: Porcentaje de 50%. Habrá alguna preferencia por habitantes de la zona, pero sin que sobrepasen el 50% de los trabajos generados.

Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales. Industricol será libre de contratar el personal que quiera. En este escenario lo más posible es que la mayoría de trabajadores provengan de otros municipios donde están sus otras industrias, pues estos ya tienen el adecuado entrenamiento.

Punto D: Ayuda Económica.

El ministerio de desarrollo está interesado en promover el desarrollo industrial del país, pero también debe preservar la integridad ambiental. Este puede hacer un préstamo a Industricol para ayudarlo en el proceso de construcción y operación de su nueva industria.

Industricol ha estimado que el costo total de construir su industria sería de \$4 billones y ha pedido al ministerio un préstamo de \$3 billones, sin embargo, el ministerio insistirá en algunas condiciones especiales. Así aparecen cuatro posibilidades:

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.

Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.

Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.

Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.

Punto E: Compensación a otros.

Industricol cree que la industria generara un significativo crecimiento económico tanto para el municipio como para el país en general. Por otro lado, la Junta de Acueducto Veredal de la fuente hídrica de donde se extraerá agua y donde se verterán las aguas residuales de la industria, esta segura de que se vera fuertemente perjudicada, pues tanto el caudal como la calidad del agua cambiaran drásticamente. Debido a esto, ellos piensan que Industricol debe compensarlos económicamente, y se han establecido las siguientes opciones de compensación económica:

Opción E1: Industricol pagara \$60 millones a la Junta de Acueducto.

Opción E2: Industricol pagara \$40 millones a la Junta de Acueducto.

Opción E3: Industricol pagara \$30 millones a la Junta de Acueducto.

Opción E4: Industricol pagara \$10 millones a la Junta de Acueducto.

Opción E5: Industricol no pagara ninguna compensación a la Junta de Acueducto.

La Negociación

Industricol ya presento una aplicación a Corantioquia proponiendo lo siguiente:

- Ningún límite a la ubicación de la industria (Opción A1).
- Daño ecológico (Opción B1).
- Ninguna preferencia por trabajadores locales (Opción C4).
- Un préstamo de \$3 billones por parte del Ministerio (Opción D1).
- Ninguna compensación a la Junta de Acueducto (Opción E5).

Industricol puede cambiar esta propuesta en cualquier momento y esta ansioso porque su licencia sea aprobada por Corantioquia, es por esto que cito a los principales actores en la plaza del municipio para llegar a un acuerdo con ellos que agilice la expedición de su licencia (Industricol solo necesita ser apoyado por cuatro de estos actores para obtener su licencia).

Mecanismos de Negociación

Dos rondas de votación se llevarán a cabo, la primera después de 15 minutos de discusión y la segunda después de 30 minutos de discusión. El representante de Corantioquia será el encargado de dirigir las rondas de votación.

Si la negociación termina y ningún acuerdo se ha logrado, Corantioquia rechazará la licencia de Industricol.



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

Instrucciones Representante Ministerio de Desarrollo

Puntaje

Para ayudar en la negociación se estableció un sistema de puntuación de 100 puntos, para ayudar a reconocer que resultados son de mayor importancia que otros. De esta forma el resultado más valioso que usted puede obtener es un puntaje total de 100 puntos y el resultado menos deseado es que usted obtenga cero puntos.

Su principal tarea es ganar durante la negociación tantos puntos como le sea posible, y el mínimo puntaje aceptable para la organización es 65 puntos, es decir, por debajo de este puntaje no se apoyará ningún proyecto.

En la lista siguiente se le enumerarán los puntajes que usted obtendrá con cada una de las opciones de cada punto a tratar en la negociación, pero recuerde que esta información no la puede conocer nadie.

ES INFORMACION CONFIDENCIAL!!

Punto A: Ubicación de Industria.

Opción A1: Sin restricciones.....	0 puntos
Opción A2: Semi-restringida.....	11 puntos
Opción A3: Restringida.....	5 puntos

Punto B: Impacto Ecológico

Opción B1: Daño ecológico.....	0 puntos
Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico.....	20 puntos
Opción B3: Mejoras al ecosistema.....	25 puntos

Punto C: Reglas de Empleo.

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos
Opción C2: Porcentaje de 80%.....	2 puntos
Opción C3: Porcentaje de 50%.....	4 puntos
Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales.....	9 puntos

Punto D: Ayuda Económica.

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.....	10 puntos
Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.....	26 puntos
Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.....	40 puntos
Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.....	0 puntos

Punto E: Compensación a otros.

Opción E1: Industricol pagará \$60 millones a la Junta de Acueducto.....	4 puntos
Opción E2: Industricol pagará \$40 millones a la Junta de Acueducto.....	8 puntos
Opción E3: Industricol pagará \$30 millones a la Junta de Acueducto.....	15 puntos
Opción E4: Industricol pagará \$10 millones a la Junta de Acueducto.....	12 puntos
Opción E5: Industricol no pagará ninguna compensación a la Junta de Acueducto...	0 puntos

GRAN TOTAL (su meta) 100 puntos

**MINIMO NECESARIO PARA UN ACUERDO = 65
(si no hay acuerdo 65 es su puntaje final)**



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

Instrucciones Representante Cabildos Verdes

Para Cabildos Verdes sólo hay dos puntos importantes en esta negociación: La ubicación de la industria y el impacto ecológico. Usted puede intentar negociar que a cambio de la ubicación de la industria en el municipio, se logre obtener un poco de inversión en la protección ambiental del ecosistema.

Puntaje

Para ayudar en la negociación se estableció un sistema de puntuación de 100 puntos, para ayudar a reconocer que resultados son de mayor importancia que otros. De esta forma el resultado más valioso que usted puede obtener es un puntaje total de 100 puntos y el resultado menos deseado es que usted obtenga cero puntos.

Su principal tarea es ganar durante la negociación tantos puntos como le sea posible, y el mínimo puntaje aceptable para la organización es 50 puntos, es decir, por debajo de este puntaje no se apoyará ningún proyecto. Si Industricol no obtiene su licencia por no tener suficientes votos a su favor, para nuestra organización es una ganancia.

En la lista siguiente se le enumerarán los puntajes que usted obtendrá con cada una de las opciones de cada punto a tratar en la negociación, pero recuerde que esta información no la puede conocer nadie.

ES INFORMACION CONFIDENCIAL!!

Punto A: Ubicación de Industria.

Opción A1: Sin restricciones.....	0 puntos
Opción A2: Semi-restringida.....	22 puntos
Opción A3: Restringida.....	45 puntos

Punto B: Impacto Ecológico

Opción B1: Daño ecológico.....	0 puntos
Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico.....	25 puntos
Opción B3: Mejoras al ecosistema.....	55 puntos

Punto C: Reglas de Empleo.

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos
Opción C2: Porcentaje de 80%.....	0 puntos
Opción C3: Porcentaje de 50%.....	0 puntos
Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos

Punto D: Ayuda Económica.

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.....	0 puntos
Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.....	0 puntos
Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.....	0 puntos
Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.....	0 puntos

Punto E: Compensación a otros.

Opción E1: Industricol pagará \$60 millones a la Junta de Acueducto.....	0 puntos
Opción E2: Industricol pagará \$40 millones a la Junta de Acueducto.....	0 puntos
Opción E3: Industricol pagará \$30 millones a la Junta de Acueducto.....	0 puntos
Opción E4: Industricol pagará \$10 millones a la Junta de Acueducto.....	0 puntos
Opción E5: Industricol no pagará ninguna compensación a la Junta de Acueducto...	0 puntos

GRAN TOTAL (su meta) 100 puntos

**MINIMO NECESARIO PARA UN ACUERDO = 50
(si no hay acuerdo 50 es su puntaje final)**



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

Instrucciones Representante Alcaldía

Para la economía del municipio es muy importante que entren nuevas industrias, es por esto que la alcaldía apoya a Industriacol en su proyecto. Sin embargo, el apoyo en las elecciones está basado en la población local, es por esto, que para la alcaldía es muy importante que se tengan en cuenta las peticiones de la Junta de Acción Comunal.

Puntaje

Para ayudar en la negociación se estableció un sistema de puntuación de 100 puntos, para ayudar a reconocer que resultados son de mayor importancia que otros. De esta forma el resultado más valioso que usted puede obtener es un puntaje total de 100 puntos y el resultado menos deseado es que usted obtenga cero puntos.

Su principal tarea es ganar durante la negociación tantos puntos como le sea posible, y el mínimo puntaje aceptable para la alcaldía es 30 puntos, es decir, por debajo de este puntaje no se apoyará ningún proyecto. Cualquier propuesta con un valor menor a 30 puntos le costará al alcalde credibilidad y esto puede afectar su futuro político.

En la lista siguiente se le enumerarán los puntajes que usted obtendrá con cada una de las opciones de cada punto a tratar en la negociación, pero recuerde que esta información no la puede conocer nadie.

ES INFORMACION CONFIDENCIAL!!

Punto A: Ubicación de Industria.

Opción A1: Sin restricciones.....	14 puntos
Opción A2: Semi-restringida.....	8 puntos
Opción A3: Restringida.....	0 puntos

Punto B: Impacto Ecológico

Opción B1: Daño ecológico.....	12 puntos
Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico.....	8 puntos
Opción B3: Mejoras al ecosistema.....	0 puntos

Punto C: Reglas de Empleo.

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales.....	24 puntos
Opción C2: Porcentaje de 80%.....	18 puntos
Opción C3: Porcentaje de 50%.....	12 puntos
Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos

Punto D: Ayuda Económica.

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.....	40 puntos
Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.....	30 puntos
Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.....	23 puntos
Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.....	0 puntos

Punto E: Compensación a otros.

Opción E1: Industricol pagará \$60 millones a la Junta de Acueducto.....	0 puntos
Opción E2: Industricol pagará \$40 millones a la Junta de Acueducto.....	2 puntos
Opción E3: Industricol pagará \$30 millones a la Junta de Acueducto.....	4 puntos
Opción E4: Industricol pagará \$10 millones a la Junta de Acueducto.....	7 puntos
Opción E5: Industricol no pagará ninguna compensación a la Junta de Acueducto...	10 puntos

GRAN TOTAL (su meta) 100 puntos

MINIMO NECESARIO PARA UN ACUERDO = 30

(si no hay acuerdo 30 es su puntaje final)



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

Instrucciones Representante Industricol

Para Industricol es muy importante el proyecto de esta industria, pero obviamente quiere mantenerlo a bajo costo y quiere asegurarse de que el estado Colombiano lo apoye económicamente.

Puntaje

Para ayudar en la negociación se estableció un sistema de puntuación de 110 puntos, para ayudar a reconocer que resultados son de mayor importancia que otros. De esta forma el resultado más valioso que usted puede obtener es un puntaje total de 110 puntos y el resultado menos deseado es que usted obtenga cero puntos.

Su principal tarea es ganar durante la negociación tantos puntos como le sea posible, y el mínimo puntaje aceptable para Industricol es 55 puntos, es decir, por debajo de este puntaje no vale la pena realizar el proyecto. Si no se logra un acuerdo con un valor mayor a 55 puntos, para la compañía es más lucrativo buscar otro lugar para establecer su industria.

En la lista siguiente se le enumerarán los puntajes que usted obtendrá con cada una de las opciones de cada punto a tratar en la negociación, pero recuerde que esta información no la puede conocer nadie.

ES INFORMACION CONFIDENCIAL!!

Punto A: Ubicación de Industria.

Opción A1: Sin restricciones.....	14 puntos
Opción A2: Semi-restringida.....	8 puntos
Opción A3: Restringida.....	0 puntos

Punto B: Impacto Ecológico

Opción B1: Daño ecológico.....	11 puntos
Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico.....	7 puntos
Opción B3: Mejoras al ecosistema.....	0 puntos

Punto C: Reglas de Empleo.

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos
Opción C2: Porcentaje de 80%.....	5 puntos
Opción C3: Porcentaje de 50%.....	10 puntos
Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales.....	17 puntos

Punto D: Ayuda Económica.

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.....	35 puntos
Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.....	29 puntos
Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.....	20 puntos
Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.....	0 puntos

Punto E: Compensación a otros.

Opción E1: Industricol pagará \$60 millones a la Junta de Acueducto.....	0 puntos
Opción E2: Industricol pagará \$40 millones a la Junta de Acueducto.....	5 puntos
Opción E3: Industricol pagará \$30 millones a la Junta de Acueducto.....	10 puntos
Opción E4: Industricol pagará \$10 millones a la Junta de Acueducto.....	15 puntos
Opción E5: Industricol no pagará ninguna compensación a la Junta de Acueducto...	23 puntos

GRAN TOTAL (su meta) 100 puntos

MINIMO NECESARIO PARA UN ACUERDO = 55
(si no hay acuerdo 55 es su puntaje final)



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

***Instrucciones Representante Junta Administradora de
Acueducto***

La junta está totalmente en desacuerdo con la instalación de dicha industria cerca de su quebrada, pues esta solo le generaría problemas, así que su principal objetivo debe ser lograr que se le niegue la licencia a Industricol.

Puntaje

Para ayudar en la negociación se estableció un sistema de puntuación para ayudar a reconocer que resultados son de mayor importancia que otros. De esta forma, el resultado más valioso que usted puede obtener es que no haya acuerdo alguno en la mesa de negociación, lo que le dará a usted un puntaje total de 150 puntos. Sin embargo, si un acuerdo se lleva a cabo usted puede acumular 100 puntos, siempre y cuando negocie adecuadamente ciertos puntos del proyecto industrial.

Su principal tarea es ganar durante la negociación tantos puntos como le sea posible, y el mínimo puntaje aceptable es 31 puntos, es decir, por debajo de este puntaje no se apoyará el proyecto. Cualquier propuesta con un valor menor a 31 no será apoyada por la Junta de Acueducto.

En la lista siguiente se le enumerarán los puntajes que usted obtendrá con cada una de las opciones de cada punto a tratar en la negociación, pero recuerde que esta información no la puede conocer nadie.

ES INFORMACION CONFIDENCIAL!!

Punto A: Ubicación de Industria.

Opción A1: Sin restricciones..... 0 puntos

Opción A2: Semi-restringida.....	4 puntos
Opción A3: Restringida.....	10 puntos

Punto B: Impacto Ecológico

Opción B1: Daño ecológico.....	0 puntos
Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico.....	0 puntos
Opción B3: Mejoras al ecosistema.....	0 puntos

Punto C: Reglas de Empleo.

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales.....	12 puntos
Opción C2: Porcentaje de 80%.....	8 puntos
Opción C3: Porcentaje de 50%.....	6 puntos
Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos

Punto D: Ayuda Económica.

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.....	0 puntos
Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.....	8 puntos
Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.....	13 puntos
Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.....	18 puntos

Punto E: Compensación a otros.

Opción E1: Industricol pagará \$60 millones a la Junta de Acueducto.....	60 puntos
Opción E2: Industricol pagará \$40 millones a la Junta de Acueducto.....	45 puntos
Opción E3: Industricol pagará \$30 millones a la Junta de Acueducto.....	30 puntos
Opción E4: Industricol pagará \$10 millones a la Junta de Acueducto.....	15 puntos
Opción E5: Industricol no pagará ninguna compensación a la Junta de Acueducto...	0 puntos

GRAN TOTAL (su meta) 100 puntos

MINIMO NECESARIO PARA UN ACUERDO = 31
(si no hay acuerdo usted obtendrá el más alto puntaje final de 150 puntos)



**INSTITUTO DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON
HUMBOLDT
PROYECTO PARAMO ANDINO – COLOMBIA**

Instrucciones Representante Junta de Acción Comunal

La Junta de Acción Comunal está esperanzada en que la nueva industria genere muchos empleos y así mejore el nivel de vida de las personas de la zona, es por esto que apoya la propuesta de Industricol.

Puntaje

Para ayudar en la negociación se estableció un sistema de puntuación de 100 puntos, para ayudar a reconocer que resultados son de mayor importancia que otros. De esta forma el resultado más valioso que usted puede obtener es un puntaje total de 100 puntos y el resultado menos deseado es que usted obtenga cero puntos.

Su principal tarea es ganar durante la negociación tantos puntos como le sea posible, y el mínimo puntaje aceptable para la alcaldía es 50 puntos, es decir, por debajo de este puntaje no se apoyará el proyecto. Cualquier propuesta con un valor menor a 30 puntos debe ser rechazada.

En la lista siguiente se le enumerarán los puntajes que usted obtendrá con cada una de las opciones de cada punto a tratar en la negociación, pero recuerde que esta información no la puede conocer nadie.

ES INFORMACION CONFIDENCIAL!!

Punto A: Ubicación de Industria.

Opción A1: Sin restricciones.....	15 puntos
Opción A2: Semi-restringida.....	20 puntos
Opción A3: Restringida.....	0 puntos

Punto B: Impacto Ecológico

Opción B1: Daño ecológico.....	0 puntos
Opción B2: Mantenimiento del balance ecológico.....	0 puntos
Opción B3: Mejoras al ecosistema.....	0 puntos

Punto C: Reglas de Empleo.

Opción C1: Ilimitada preferencia por trabajadores locales.....	42 puntos
Opción C2: Porcentaje de 80%.....	35 puntos
Opción C3: Porcentaje de 50%.....	5 puntos
Opción C4: Ninguna preferencia por trabajadores locales.....	0 puntos

Punto D: Ayuda Económica.

Opción D1: Un préstamo de \$3 billones.....	30 puntos
Opción D2: Un préstamo de \$2 billones.....	20 puntos
Opción D3: Un préstamo de \$1 billón.....	10 puntos
Opción D4: Ningún préstamo por parte del ministerio.....	0 puntos

Punto E: Compensación a otros.

Opción E1: Industricol pagará \$60 millones a la Junta de Acueducto.....	2 puntos
Opción E2: Industricol pagará \$40 millones a la Junta de Acueducto.....	4 puntos
Opción E3: Industricol pagará \$30 millones a la Junta de Acueducto.....	6 puntos
Opción E4: Industricol pagará \$10 millones a la Junta de Acueducto.....	8 puntos
Opción E5: Industricol no pagará ninguna compensación a la Junta de Acueducto...	0 puntos

GRAN TOTAL (su meta) 100 puntos

**MINIMO NECESARIO PARA UN ACUERDO = 50
(si no hay acuerdo 50 es su puntaje final)**

