

## **6 Caracterización de infraestructuras**

En el presente capítulo se realiza la caracterización de las vías, redes eléctricas, poliductos, construcciones (viviendas y escuelas), puntos de captación de agua, acueductos y distritos de riego; con el fin de identificar el estado actual de intervención humana al que ha sido objeto del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual, lo que permitirá diseñar estrategias y políticas que posibiliten un adecuado manejo del área.

### **6.1 Metodología**

#### **6.1.1 Fuentes de información.**

La información base fue suministrada por el Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT) de CORPOCHIVOR y corresponde a archivos geográficos tipo shapefile (.shp) que representan la georreferenciación de los diferentes elementos de infraestructura con sus características específicas.

Para redes eléctricas la información base se obtiene a partir de la consulta con la Empresa de Energía de Boyacá (EBSA), en la que se destacan las líneas de distribución y las subestaciones que conducen la energía a los municipios y veredas del área de interés.

#### **6.1.2 Análisis de la información**

Se empleó el software gvSIG (Valenciana G.G 2010) en el que se dispusieron las capas (shape file) de información a analizar, incluyendo el polígono del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual. Con base en esta información se procedió a hacer los cortes de cada capa y así mismo calcular cantidades, longitudes y áreas según el tipo de información (construcciones, vías, infraestructura de servicios, acueductos, distritos de riego).

Una vez realizado el inventario, se procedió a hacer la caracterización de cada elemento teniendo en cuenta la categorización en la que se encontraban enmarcados en las bases de datos de la Corporación. Adicionalmente, se realizó la descripción general de los mismos.

En los apartados de vías y construcciones se realizó una estimación de la longitud (vías) y el número de viviendas por unidad de área (ha), con el fin de estimar la densidad de éste tipo de infraestructuras que se reportaron dentro del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual.

## 6.2 Resultados

### 6.2.1 Infraestructura vial

La infraestructura vial existente en los municipios del área declarada se clasificó a partir de la información del SIAT. En total el área cuenta con infraestructura vial de 769.71 km, la cual en su mayoría son vías terciarias pavimentadas (30.10%) y caminos interveredales (37.49%). Las vías primarias para todos los municipios representan el 0.97 % (7.44 km) y las secundarias pavimentadas el 0.32 % (2.49 km) (Tabla 6.2-1)

Tabla 6.2-1 Clasificación vial total de los municipios del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual

CATEGORÍA		CLASIFICACIÓN	LONGITUD (km)	Porcentaje
1	Vía Primaria Pavimentada	Primaria	7.44	0.97%
3	Vía Secundaria Pavimentada	Secundaria	2.49	0.32%
4	Vía Secundaria Sin Pavimentar	Secundaria	19.52	2.54%
5	Vía Terciaria Pavimentada	Terciaria	231.66	30.10%
6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	Terciaria	220.01	28.58%
7	Camino o Sendero	Camino	288.6	37.49%
<b>Total general</b>			<b>769.71</b>	<b>100%</b>

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos y clasificación: SIAT CORPOCHIVOR

El municipio con mayor cantidad de vías es Chinavita (192.62 km), siendo los caminos o senderos los que ocupan una mayor extensión (136.94 km). Este municipio también presentó la densidad vial más alta (0.19 km/ha), en contraste con el municipio de Tibaná que registró el menor valor de densidad (0.08 km/ha) y la menor longitud (84.88 km) (Tabla 6.2-2).

Tabla 6.2-2. Infraestructura vial Total de Municipios del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual.

Municipio	Categoría Vial		No. Vías	Longitud (km)		Densidad (km/ha)
CHINAVITA	3	Vía Secundaria Pavimentada	2	2.49	192.62	0.19
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	12	53.20		
	7	Camino o Sendero	12	136.94		

Municipio	Categoría Vial		No. Vías	Longitud (km)		Densidad (km/ha)
CIÉNEGA	1	Vía Primaria Pavimentada	1	7.44	89.99	0.12
	4	Vía Secundaria Sin Pavimentar	6	9.48		
	5	Vía Terciaria Pavimentada	6	13.27		
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	6	29.74		
	7	Camino o Sendero	6	30.07		
GARAGOA	5	Vía Terciaria Pavimentada	7	148.42	155.82	0.14
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	2	2.30		
	7	Camino o Sendero	2	5.11		
RAMIRIQUÍ	5	Vía Terciaria Pavimentada	5	24.28	122.66	0.12
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	8	60.69		
	7	Camino o Sendero	7	37.69		
TIBANÁ	4	Vía Secundaria Sin Pavimentar	2	1.09	84.88	0.08
	5	Vía Terciaria Pavimentada	3	17.26		
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	4	36.98		
	7	Camino o Sendero	4	29.56		
VIRACACHÁ	4	Vía Secundaria Sin Pavimentar	5	8.96	123.73	0.13
	5	Vía Terciaria Pavimentada	5	28.44		
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	5	37.10		
	7	Camino o Sendero	5	49.24		
<b>Total</b>			<b>115</b>	<b>769.71</b>	<b>0.79</b>	

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015, datos y clasificación: SIAT CORPOCHIVOR

Al realizar el cruce de la información vial obtenida y el polígono del área declarada se redujo la infraestructura vial de 769.71 km a 271.07 km, con una densidad de 0.49 km/ha. El municipio de Ramiriquí fue el de mayor longitud vial registrada (84.25 km). La mayor densidad de vías se agrupa en los municipios de Chinavita y Viracachá. Cabe resaltar que la mayoría de las vías de ambos municipios eran caminos o senderos (Tabla 6.2-3).

El tipo de vía más representativo fue los caminos o senderos (116.36 km), seguido de las vías terciarias sin pavimentar (89.19 km) y las terciarias pavimentadas (61.62 km). El menor valor lo presenta la vía primaria pavimentada

que cruza el área declarada en el municipio de Ciénega (1.79 km) (Figura 6.2-1 y 6.2-2). Por otro lado, la mayor longitud de vías pavimentadas (terciaria pavimentada) se encontró en el municipio de Garagoa (39.43 km) mientras que en Chinavita no se identificó ninguna vía pavimentada en el área de interés (Tabla 6.2-3).

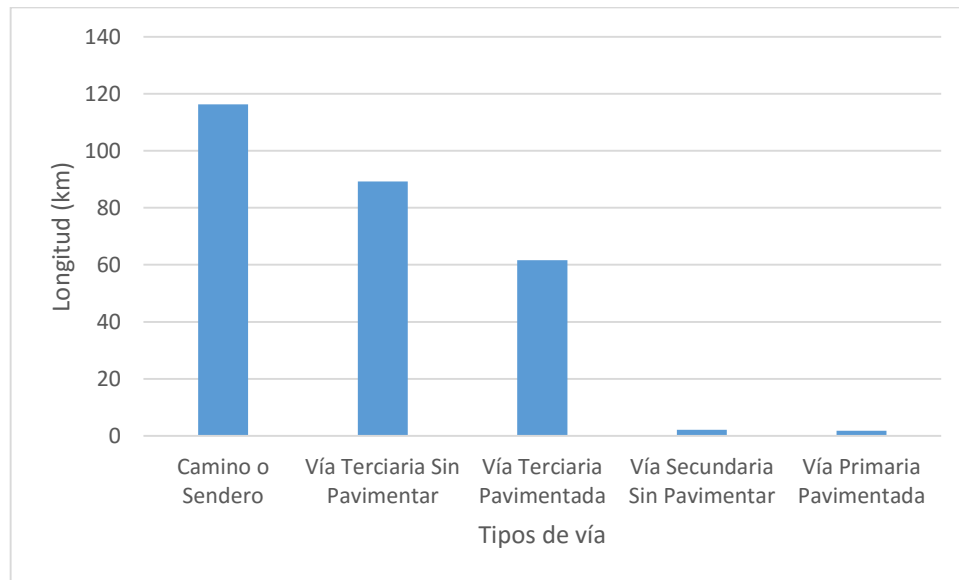


Figura 6.2-1. Longitud de cada tipo de vía dentro del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual.

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015 datos SIAT CORPOCHIVOR

Tabla 6.2-3 Infraestructura vial en el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual del macizo de Mamapacha y Bijagual

Municipio	Categoría Vial		Longitud (km)		Densidad (km/ha)
CHINAVITA	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	8.70	49.34	0.12
	7	Camino o Sendero	40.64		
CIÉNEGA	1	Vía Primaria Pavimentada	1.79	19.48	0.05
	5	Vía Terciaria Pavimentada	5.00		
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	3.64		
	7	Camino o Sendero	9.05		
GARAGOA	5	Vía Terciaria Pavimentada	39.43	42.26	0.07
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	1.03		
	7	Camino o Sendero	1.80		

Municipio	Categoría Vial		Longitud (km)		Densidad (km/ha)
RAMIRIQUÍ	5	Vía Terciaria Pavimentada	10.02	84.25	0.09
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	43.77		
	7	Camino o Sendero	30.46		
TIBANÁ	5	Vía Terciaria Pavimentada	5.22	24.36	0.05
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	14.77		
	7	Camino o Sendero	4.37		
VIRACACHÁ	4	Vía Secundaria Sin Pavimentar	2.11	51.38	0.11
	5	Vía Terciaria Pavimentada	1.95		
	6	Vía Terciaria Sin Pavimentar	17.28		
	7	Camino o Sendero	30.04		
<b>Total</b>			<b>271.07</b>		<b>0.01</b>

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos y clasificación: SIAT CORPOCHIVOR

La infraestructura vial reportada dentro del área declarada no ocupa una extensión representativa (271.07 km), ya que la densidad es 0.01 km/ha., esto se debe a la cercanía a zonas de alta pendiente asociadas al ecosistema de páramo, (costado más oriental del polígono). A pesar de no reportar valores tan altos la presencia de éste tipo de infraestructura es un criterio que se tiene en cuenta para la posterior zonificación del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual (Figura 6.2-2).

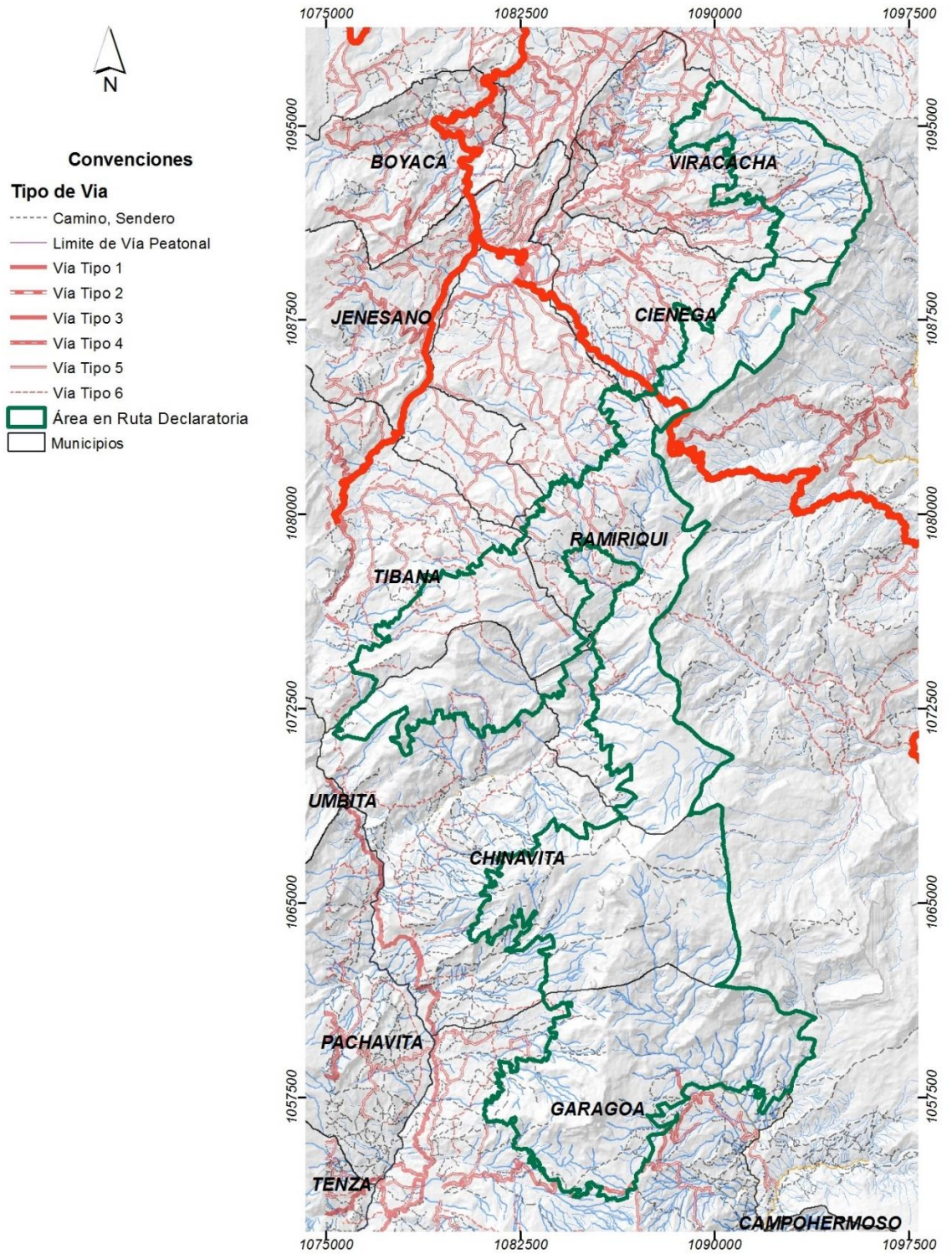


Figura 6.2-2 Infraestructura Vial en el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual propuesta.  
Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015 Datos y clasificación: SIAT CORPOCHIVOR

## 6.2.2 Construcciones (Viviendas)

El número de viviendas registradas en los municipios del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual fue de 321 con una densidad de 0.012 viviendas/ha. El municipio de Ramiriquí presentó mayor cantidad de viviendas (n=78; 24.29%). Sin embargo, este municipio registró la densidad de vivienda más baja 0.11 Viviendas/ha. Por otro lado, la mayor concentración de viviendas por unidad de área la tuvo Ciénega (0.26 viviendas/ha.) además de tener el segundo lugar en la cantidad de viviendas (n=73) (Tabla 6.2-4).

De las 41 veredas dentro del área declarada, el 39% registró una densidad en el rango de 0 a 0.01 viviendas/ha, siendo 33 veredas las que presentaron este tipo de infraestructura. La vereda El Plan, del municipio de Ciénega, tiene la mayor densidad, con 0.082 viviendas/ha (n= 31) (Figura 6.2-3) (Mapa 14).

Tabla 6.2-4. *Número de construcciones (viviendas) en el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual*

Municipios	Viviendas		Densidad (Vivienda/ha.)
CHINAVITA	29	9.03%	0.12
CIÉNEGA	73	22.74%	0.26
GARAGOA	61	19.00%	0.5
RAMIRIQUÍ	78	24.29%	0.11
TIBANÁ	17	5.29%	0.15
VIRACACHÁ	63	19.62%	0.16
Total	321	100%	0.012

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos SIAT CORPOCHIVOR

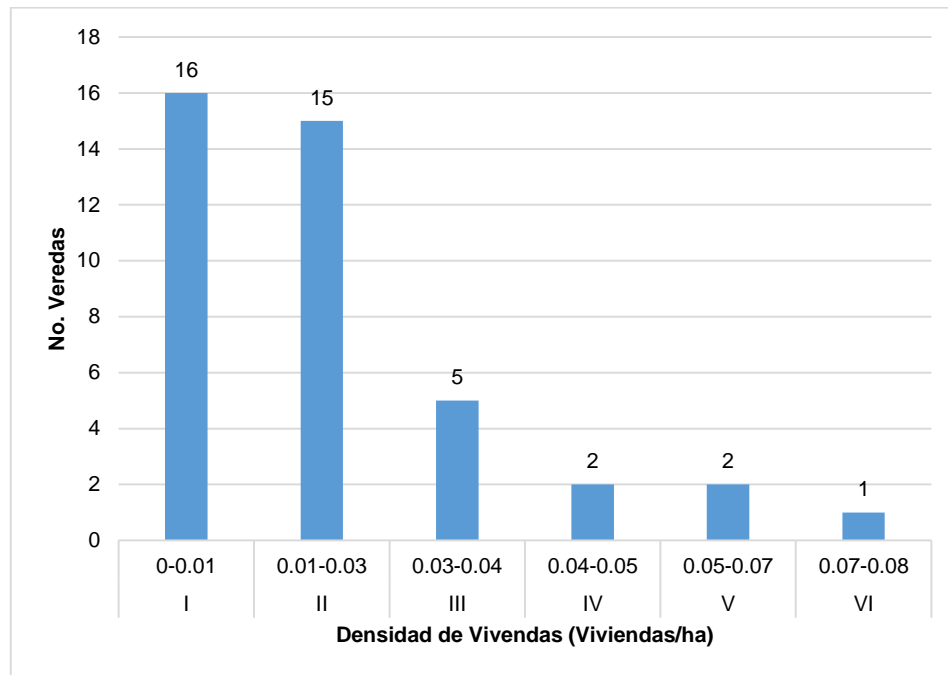


Figura 6.2-3 Densidad de Viviendas (Vivienda/ha.) por veredas en el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual.

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos SIAT CORPOCHIVOR

### 6.2.3 Centros educativos

En el área protegida se identificaron solamente dos centros educativos, ambos en el municipio de Tibaná, que pertenecen al sector oficial y prestan el servicio de educación preescolar y básica primaria (Tabla 6.2-5).

Las escuelas San Cristóbal y Cardonal se ubican en las veredas Ortigal y Chiguatá respectivamente, ambas escuelas se localizan muy cerca del límite del polígono propuesto (Mapa 14).

Tabla 6.2-5. Instituciones Educativas Mamapacha - Bijagual

ITEM	MUNICIPIO	NOMBRE	NIVEL
1	Tibaná (Ortigal)	Escuela San Cristóbal	pre-escolar – primaria
2	Tibaná (Chiguatá)	Escuela El Cardonal	pre-escolar – primaria

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos SIAT CORPOCHIVOR



#### 6.2.4 Poliducto

El Poliducto Andino, en el trazado de la línea que comunica el centro del país con los campos petroleros ubicados en los llanos orientales, atraviesa el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual en una extensión de 6.32 kilómetros, atravesando las veredas Chuscal y Ortigal del municipio de Ramiriquí. Esta longitud es igual para las líneas de OCENSA y Gas TGI. Según la información consultada se encuentran en el área 3 tubos paralelos al trazado principal pertenecientes a OCENSA (6.42 km), TGI-Exis (6.26 km), y otro denominado Diseño TGI con 6.49 km (Mapa 14).

De acuerdo a la información obtenida la única infraestructura, de éste tipo, existente en el área es la tubería de conducción de OCENSA la cual está operando desde el 28 de febrero de 1998 y la de gas TGI desde el año 2011.

El trazado del poliducto y la tubería paralela se convierte en un elemento determinante en el proceso de zonificación, ya que se debe establecer como una zona de uso sostenible para el desarrollo.

#### 6.2.5 Captaciones y Concesiones de agua

La información de concesiones y captaciones de agua corresponde a la base de datos suministrada por el SIAT en la cual se relacionan cada uno de los usuarios a los que se les ha otorgado el permiso de captar de las fuentes hídricas tanto subterráneas como superficiales.

El caudal total concesionado en el área declarada corresponde a 159,46 l/s que beneficia a 10642 usuarios, 30 acueductos y 2 distritos de riego. Dentro de la jurisdicción de CORPOCHIVOR y para el caso puntual de la zona de interés se localizan las bocatomas de los siguientes acueductos urbanos (Tabla 6.2-6).

Tabla 6.2-6 Concesiones acueductos urbanos Mamapacha - Bijagual

MUNICIPIO	USUARIOS	CAUDAL OTORGADO (l/s)
Garagoa	15000	41.61
Ramiriquí	8639	13.91
Tibaná	3135	8.75
Viracachá	2500	6.2
Chinavita	Sin dato oficial	5.46
Ciénega	1900	2.28
<b>TOTAL</b>	<b>31174</b>	<b>78.21</b>

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos SIAT CORPOCHIVOR

Los usuarios individuales que captan el agua se benefician dentro del área con un total de 10,7 litros/segundo y de manera indirecta representan el grupo de usuarios con el caudal más alto captado de las fuentes que nacen en el páramo, siendo este de 121,44 l/s. Asimismo, reviste importancia la captación realizada por los distritos de riego que asciende a 149,47 litros/segundo.

### 6.2.6 Redes Eléctricas

En los municipios que comprenden el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual se encontraron cinco subestaciones eléctricas, ubicadas en los municipios de Ramiriquí, Garagoa, Tibaná y Chinavita. El número de redes eléctricas registra un total de 29 que equivalen a 512.06 km de extensión (Tabla 6.2-7 y Figura 6.2-4)

Tabla 6.2-7 Localización de Subestaciones en el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual

Municipio	Veredas	Red
Ramiriquí	Faravita	Subestación
Garagoa	Resguardo	Subestación
Garagoa	Senda Abajo	Subestación
Tibaná	Siramá	Subestación
Chinavita	Zona Urbana	Subestación

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos EBSA

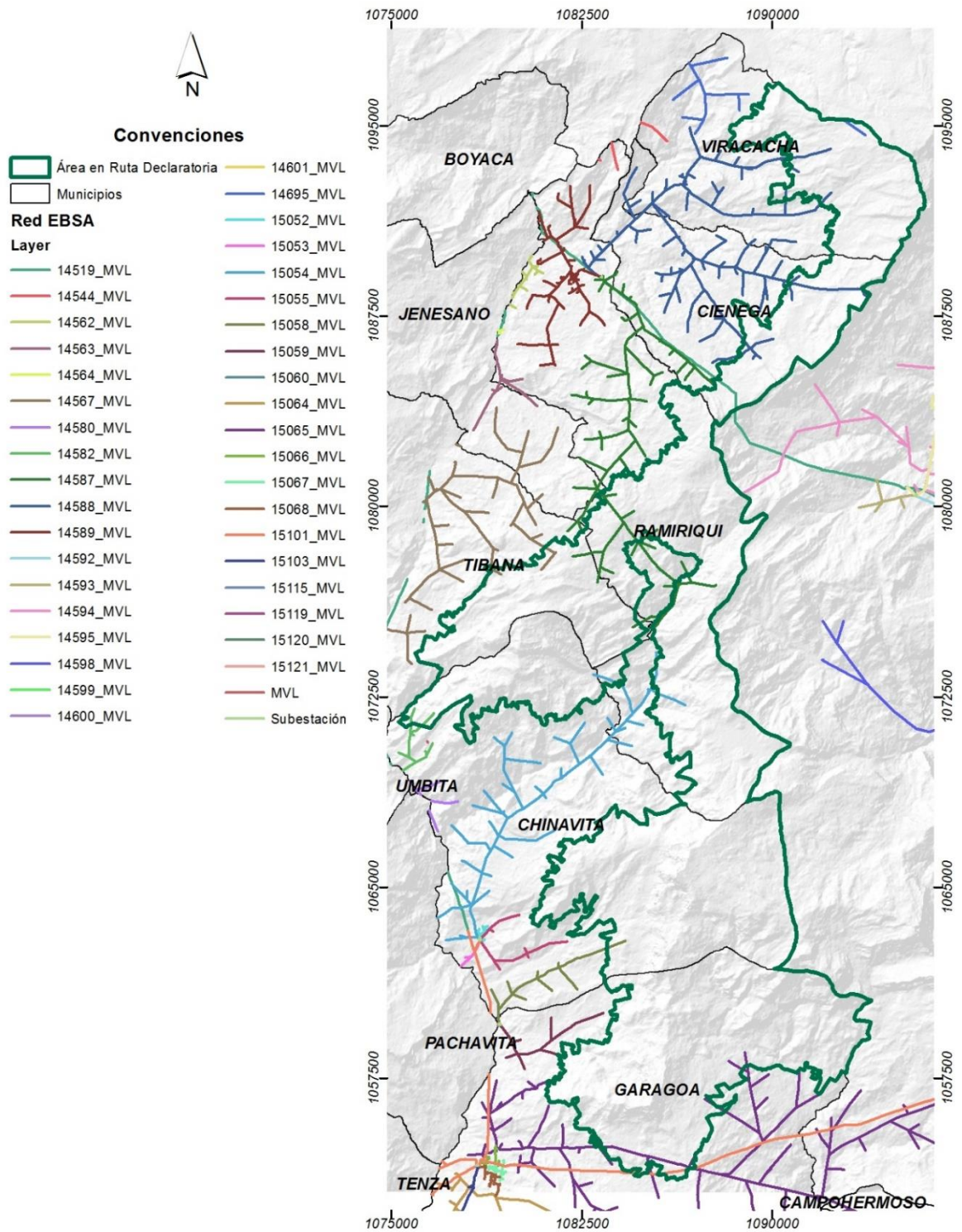


Figura 6.2-4 Redes eléctricas Área Protegida.  
Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos EBSA 2015

Tabla 6.2-8 Longitud de Redes eléctricas en los municipios del área declarada

Municipio	Longitud (Km)
Chinavita	74.91
Ciénega	59.18
Garagoa	171.94
Ramiriquí	99.81
Tibaná	66.07
Viracachá	40.15
<b>Total</b>	<b>512.06</b>

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos EBSA

Para el DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual las redes eléctricas cubren 42,75 Km, siendo el municipio de Ramiriquí el que agrupa la mayor longitud (14,88 km). En contraste el municipio de Chinavita agrupa la menor extensión de redes eléctricas con una longitud de 2,62 km. La información del nombre y la longitud de las redes, para cada vereda se representa en (Tabla 6.2-8).

Tabla 6.2-9. Longitud de Redes eléctricas al interior del DRMI páramo de Mamapacha y Bijagual

Municipio	Longitud (Km)
Chinavita	2,62
Ciénega	8,84
Garagoa	8,40
Ramiriquí	14,88
Tibaná	3,94
Viracachá	4,05
<b>Total</b>	<b>42,75</b>

Fuente: CORPOCHIVOR-OCENSA, 2015. Datos EBSA

Como conclusión las infraestructuras descritas en éste capítulo constituyen un elemento determinante en el proceso de Plan de manejo del área protegida y su

zonificación, ya que debe establecerse los usos compatibles con la protección y el uso sostenible que no vayan en detrimento de la provisión de servicios ecosistémicos y que tampoco impidan el desarrollo de las comunidades que habitan el territorio.

Por esta razón, las vías, redes eléctricas, escuelas, viviendas, acueductos y el poliducto deben incluirse en una zonificación de uso sostenible (preferiblemente en la subzona para el Desarrollo), por lo cual la figura de Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI).