

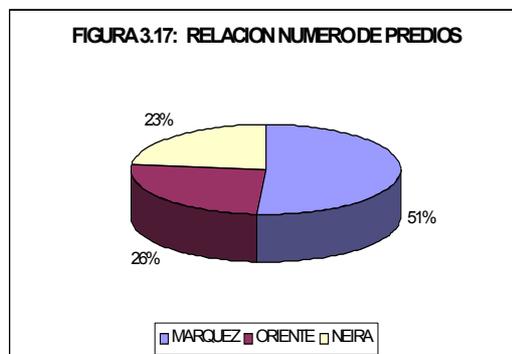
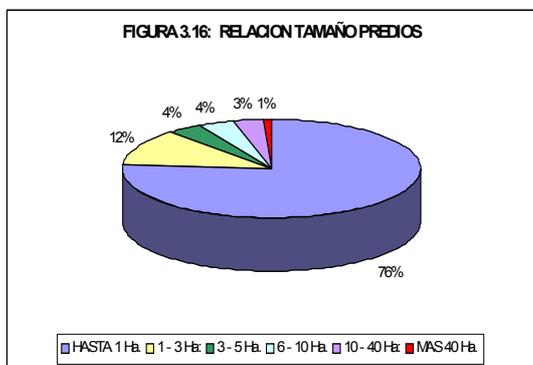
3.4.2. ANALISIS CAUSAL

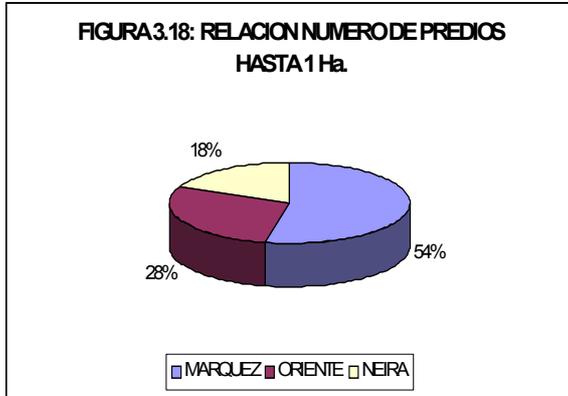
Cualquiera sea el escenario de gestión regional que se pretenda, se hace necesario buscar “equilibrios dinámicos” de los ecosistemas presentes en el territorio frente a las intervenciones humanas. Este equilibrio dinámico se basa en el modo y grado de transformación de los ecosistemas que la sociedad les imprime sin que se afecte la calidad ambiental del territorio más allá de los límites establecidos por su capacidad de soporte. Se trata de que la sociedad sea consciente del costo que debe y/o desea asumir por degradar, recuperar y/o prevenir la alteración de los ecosistemas, como base fundamental para garantizar la sostenibilidad de sus actividades sobre el territorio. En este capítulo, se pretende cualificar la demanda de bienes y servicios ambientales, producto de las diferentes actividades derivadas del uso del territorio y sus diferentes sistemas de producción, de tal forma se pueda inferir en algún grado “subordinado por la falta de información” los impactos ocasionados a los ecosistemas y proyectar las principales situaciones a modificar teniendo en cuenta la capacidad de carga “aunque sea en forma teórica” de los ecosistemas afectados.

3.4.2.1. PROCESOS DE PRESION SOBRE EL TERRITORIO

FRAGMENTACION DE LA PROPIEDAD

La población humana de la jurisdicción de CORPOCHIVOR es eminentemente rural (74% del total poblacional), con una economía altamente dependiente del sector agropecuario; en este sentido el desarrollo de la zona rural ha dependido de la adaptación de los procesos productivos de las comunidades a las características del clima y de los suelos (altamente degradados), y no de la capacidad de la población, a través de la aplicación de tecnologías para modificar las condiciones que le ofrece la naturaleza y sostener la oferta ambiental. Esto ha obligado a buscar nuevas áreas productivas, especialmente en zonas de alta fragilidad ecosistémica, fenómeno coadyuvado por una marcada fragmentación de la propiedad rural (el 92% de los predios totales de la jurisdicción son menores de 5 Has. y cerca del 76% son predios de menos de una hectárea). En la Tabla No. 3.32 se presenta la relación entre número y tamaño de predios registrados y en las figuras 3.16 a 3.18 se presenta un análisis de la fragmentación de la propiedad rural.





Una buena parte de los suelos reciben un uso diferente al que corresponde a sus condiciones ecológicas; así, las gentes de la jurisdicción de CORPOCHIVOR dedican el 41% de los suelos al cultivo de pastos, el 16% a la actividad agrícola, 23 % bosques, 11% en rastrojos y el restante 8% a otros usos. Sin embargo, de acuerdo con su uso potencial, estos suelos deberían estar dedicados en más de un 50% a la conservación de bosques de carácter protector - productor, habida cuenta de sus fuertes pendientes, sus suelos superficiales, frágiles y de baja fertilidad; el resto debería ser usado en un 20% a la agricultura y un 30% a la ganadería con prácticas especiales de manejo.

TABLA No. 3.32: RELACION NUMERO DE PREDIOS VS. TAMAÑO

MUNICIPIO	CODIGO	TOTAL PREDIOS	HASTA 1 HECTA.	1 A 3 HECTA.	3 A 5 HECT.	DE 6 A 10 HECT.	10 A 40 HECTA	MAS DE 40 HECT.
BOYACA	104	7157	6225	674	134	111	11	2
CIENEGA	189	7165	6118	716	135	138	45	13
JENESANO	367	2329	2114	148	60	7		
NUEVO COLON	494	6879	5418	853	218	137	253	
RAMIRIQUI	599	13458	11080	1286	461	398	199	34
TIBANA	804	14307	11271	1812	474	288	154	308
TURMEQUE	835	9874	7842	1275	414	269	67	7
UMBITA	842	10917	7513	1800	669	582	335	18
VENTAQUEMADA	861	14632	11255	1921	643	550	246	17
VIRACACHA	879	8933	7486	857	277	186	121	6
TOTAL MARQUEZ		95651	76322	11342	3485	2666	1431	405
% PROVINCIA			80%	12%	4%	3%	1%	0%
% JURISDICCIÓN		51%	41%	6%	2%	1%	1%	0%
CAMPOHERMOSO	135	4275	1102	753	584	863	834	139
CHINAVITA	172	6487	4490	1054	389	294	204	56
GARAGOA	299	13284	10713	1385	463	370	288	65
MACANAL	425	6123	2878	1292	604	740	553	56
PACHAVITA	511	5448	4145	854	242	131	73	3
SAN LUIS DE GACENO	667	4542	1573	387	409	646	1245	282
SANTA MARIA	690	3197	1255	280	174	437	734	317
TOTAL NEIRA		43356	26156	6005	2865	3481	3931	918
% PROVINCIA			60%	14%	7%	8%	9%	2%
% JURISDICCIÓN		23%	14%	3%	2%	2%	2%	0%
ALMEIDA	022	2406	1420	471	189	193	119	14
CHIVOR	188	1805	679	320	248	262	231	65
GUATEQUE	322	9186	8676	387	85	21	16	1
GUAYATA	325	9664	8000	887	244	302	28	203
LA CAPILLA	380	5885	5116	417	140	132	70	10
SOMONDOCO	761	5820	4571	775	240	168	61	5
SUTATENZA	778	6773	6046	555	110	49	12	1
TENZA	798	6698	5862	612	146	56	22	
TOTAL ORIENTE		48237	40370	4424	1402	1183	559	299
% PROVINCIA			84%	9%	3%	2%	1%	1%
% JURISDICCIÓN		26%	22%	2%	1%	1%	0%	0%
TOTAL JURISDICCIÓN		187244	142848	21771	7752	7330	5921	1622
% TOTAL JURISDICCIÓN			76%	12%	4%	4%	3%	1%

FUENTE: IGAC 1997

Es importante anotar que la actividad ganadera a pesar de estar tan generalizada en el área territorial de la jurisdicción de la Corporación, no es la actividad que más empleo genera en la región (Los sectores de servicios y de agricultura son en su conjunto 57% los que más mano de obra involucran), por el contrario, es una actividad que actualmente está generando altos impactos al medio ambiente.

En conclusión, la actividad agropecuaria minifundista, con formas tradicionales de producción, con economías de subsistencia de baja capacidad de acumulación, que desaprovecha el potencial agropecuario de la región para integrarse al mercado de la capital, se convierte tal vez en el centro de la problemática económica y ambiental.

A este panorama general de presión sobre los recursos se agrega un serio problema ambiental que se hace evidente en el alto uso de la leña como fuente energética para cocinar, especialmente en la zona rural (utilizada en el 83% de los hogares), que está por encima del nivel departamental (donde se usa leña en cerca del 71% de los hogares rurales). Además a la problemática ambiental se añade la pésima disposición de residuos tanto líquidos como sólidos.

INTERVENCION URBANISTICA

Los mayores impactos que el hombre causa sobre el medio ambiente se producen en los procesos urbanísticos como consecuencia de la urbanización de tierras agrícolas, la deforestación, el desecamiento de lagos y humedales y la contaminación del aire y los cursos de agua, entre otros.

Estas prácticas no solamente degradan las condiciones ambientales si no que, además su acción repercute directamente en la salud de la población. Por esta razón, es precisamente en los cascos urbanos en donde se sufren las consecuencias finales de la acumulación de los impactos ambientales originados en áreas urbanas y rurales.

Sin duda, el deterioro ambiental de los espacios urbanos, es decir la degradación de los ecosistemas periféricos y los patrones de ocupación dispersos y desordenados tienen efectos significativos en la disponibilidad de los recursos naturales y servicios ambientales para la ciudad, en el grado de exposición o de incremento de la vulnerabilidad a las amenazas naturales, en la calidad ambiental y en el valor escénico de los paisajes.

SERVICIOS PÚBLICOS

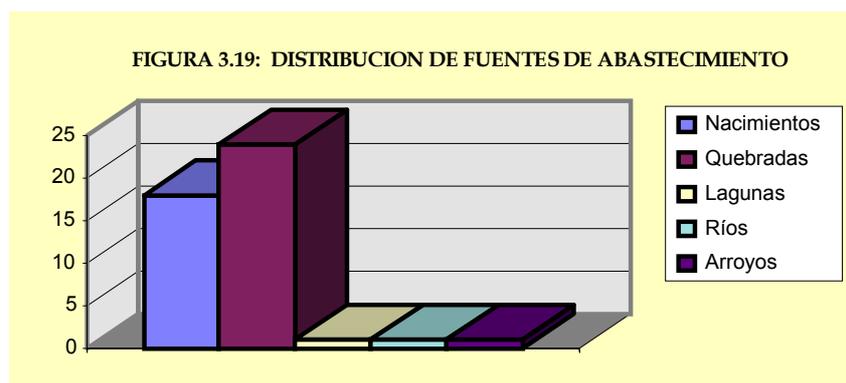
En cuanto a los servicios públicos, se tienen en cuenta aspectos relacionados con la caracterización del servicio como cobertura, calidad, infraestructura y acceso a los servicios públicos básicos; cuyo estado actual se describe a continuación:

ACUEDUCTOS.

En el desarrollo del presente diagnóstico se considera de vital importancia el recurso agua; en tal sentido, se presenta a continuación y en forma detallada la situación de fuentes, procesos de captación, tratamiento, distribución y administración. En las tablas Nos. 3.33. y 3.34 se presenta una descripción y caracterización a nivel municipal sobre la calidad del agua y sistemas de abastecimiento de los acueductos municipales.

Existe un deterioro progresivo de las microcuencas que abastecen los acueductos municipales, dado principalmente por el uso inadecuado del suelo, las prácticas agrícolas y ganaderas en las áreas de nacederos, las explotaciones mineras, la deforestación y la presión actual dada por el alto grado de tenencia minifundista de los pobladores que viven en las áreas altas.

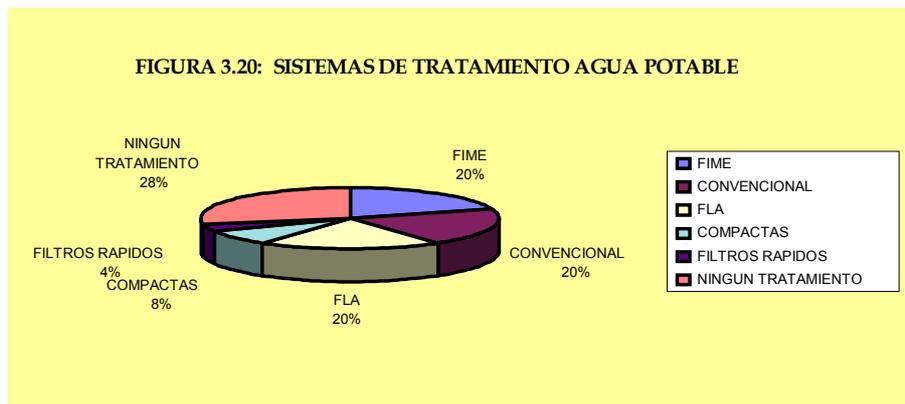
Dada la topografía de nuestra jurisdicción, con excepción del municipio de Nuevo Colon, los municipios presentan sistemas de suministro por gravedad. La figura 3.19 muestra la distribución por fuentes de abastecimiento utilizadas.



La captación se hace generalmente por medio de estructuras que en promedio sobrepasan los 20 años de construidas, las más utilizadas son las cajas colectoras por medio de galerías de infiltración en el caso de los nacimientos y las cajas colectoras laterales y de fondo con rejilla para el caso de las quebradas. Las tuberías de conducción en la mayoría de los municipios son muy antiguas, lo que ha ocasionado presencia de fugas. Los materiales más utilizados son PVC, hierro galvanizado, asbesto - cemento y gres en dimensiones de 3 y 4"; en el caso de los municipios cabecera de provincia (Guateque, Garagoa y Ramiriquí) se utilizan diámetros de 6 y 8".

En los municipios que cuentan con sistemas de tratamiento, por lo general éstos son inoperantes, debido al deterioro de sus estructuras, la falta de mantenimiento y la escasa capacitación en el manejo y operación de estas plantas. Lo anterior ha originado que se suministre agua de baja potabilidad a los habitantes de estos municipios. En muchos casos con la adecuación de algunas etapas de estos sistemas, se optimizaría el servicio y se suministraría agua potable a la comunidad.

En la gran mayoría de nuestros municipios, no existen algunas etapas de tratamiento vitales como la desinfección, la cual evitaría en gran parte las enfermedades gastrointestinales que a menudo se presentan. En la Figura 3.20 se puede visualizar la proporción y los sistemas más utilizados en nuestros municipios.



En general, se utilizan tanques de almacenamiento antiguos hechos en concreto, en regular estado, con capacidades que oscilan entre 80 y 300 m³. Las redes de distribución con que cuentan los municipios de la jurisdicción son obsoletas, ya que no cuentan con un cubrimiento total a la población, presentan averías, fugas y desperdicios, lo cual hace que en algunos sectores de la población no llegue el preciado líquido. Generalmente se utiliza tubería de PVC de ½, 1,2, y 3”.

En términos generales, se carece de mantenimiento y operación adecuados, por lo cual no se realizan las reparaciones en los momentos en que se presentan fallas y fugas. Además no se cuenta con un ente administrativo capaz de organizar e impulsar el sistema de abastecimiento de agua, lo cual se ve reflejado en la incapacidad para establecer tarifas, realizar cobros, proyectar el mejoramiento del servicio, y en últimas realizar una buena gerencia de la empresa, lo que genera inconformidad por parte de los usuarios del servicio.

De otra parte, no existe organización ni apropiación de la comunidad con relación al sistema de abastecimiento de agua y existe un desconocimiento total por parte de ésta con relación al sistema de tratamiento y su organización, lo cual hace que exista un inconformismo total contra la administración.

La falta de medidores en la gran mayoría de los municipios y la bajas tarifas que se cobran por el servicio (las cuales oscilan entre \$400 y \$6000), permiten que los pobladores hagan un uso irracional del recurso.

TABLA No. 3.33: CALIDAD FISICOQUIMICA DEL AGUA EN ACUEDUCTOS MUNICIPALES

MUNICIPIO	Turbiedad	Color	pH	Alcalinidad Total	Acidez Total	Dureza Total	Hierro Total	Cloruros	Nitratos	Nitritos	Sulfatos	Oxígeno Disuelto	Conductividad	TDS
Ramiriquí	3	14	6,01	12	49	17	0,09	14	4,0	0,003	1	6,5	0,034	31
Jenesano	16	91	7,86	27	27	25	0,65	27	3,3	0,007	7	8,5	0,058	45
Boyacá	8	40	7,29	16	30	20	0,28	18	2,2	0,005	2	8,5	0,036	30
Ventaquemada	1	4	6,57	14	20	12	0,01	25	1,9	0,001	1	9,3	0,034	29
Tibaná	31	174	6,81	8	23	6	0,61	15	3,3	0,017	8	8,2	0,062	8
Umbita	4	19	6,36	21	24	6	0,13	17	2,0	0,002	2	7,5	0,021	18
Turmequé	4	21	6,46	10	35		0,08	10	1,8	0,001	1	9,0	0,036	21
Nuevo Colón	1	5	6,38	20	27	11	0,01	18	1,3	0,002	0	7,9	0,016	14
Ciénega	13	70	6,89	20	22	7	0,09	17	2,2	0,007	3	6,9	0,015	13
Viracachá	15	79	6,58	19	24	7	0,39	23	3,3	0,007	5	7,3	0,025	9
San Luis	1	1	4,32	0	30	2	0,01	2	2,1	0,003	6	7,3	0,021	17
Pachavita	9	44	5,71	1	10	2	0,33	2	4,0	0,004	4	7,4	0,004	5
Chinavita	1	5	7,75	13	28	10	0,05	14	3,8	0,011	8	6,4	0,028	12
Macanal														
Garagoa														
Campohermoso														
Santa María														
Guateque	4	19	4,93	1	8	1	0,10	1	1,1	0,003	16	7,5	0,032	26
Somondoco	2	11	7,25	2	3	6	0,12	1	1,2	0,002	0	7,7	0,010	7
Chivor	4	22	7,24	1	6	10	0,06	1	1,2	0,005	17	7,7	0,032	22
Sutatenza														
la Capilla														
Almeida	0	0	6,31	9	21	12	0,01	1	0,9	0,002	0	6,7	0,022	15
Guayatá	61	338	7,51	0	4	15	1,26	1	4,1	0,031	15	7,0	0,023	15
Tenza	5	32	4,67	0	5	2	0,3	0	0,8	0,005	2	6,2	0,015	9

FUENTE: UNIDAD DE AGUAS - CORPOCHIVOR 2000

La Figura 3.21 muestra la relación de administradores del servicio para los municipios de la jurisdicción:

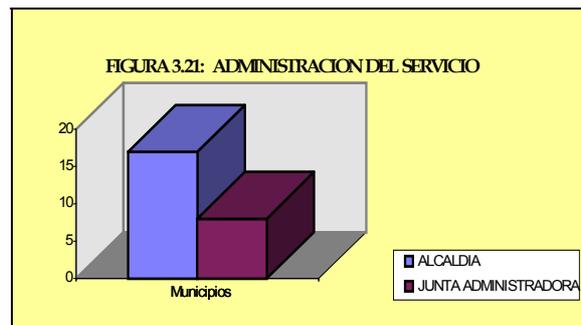


TABLA No. 3.34: SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS MUNICIPIOS

MUNICIPIO	Fuente abastecedora	Tipo	Estado de la microcuenca	Sistema de tratamiento	Entidad administradora	Caudal utilizado	No. de usuarios	Estado Sistema
ALMEIDA	La Sabana El Chital	Nacimiento Quebrada	Regular Q =	FLA. No en funcionamiento	Alcaldía			Bueno
BOYACA	El Neme	Nacimiento	Regular Q min. = 10 lps	Cloración.	Alcaldía	2 lps	193	Regular
CAMPOHERMOSO	La Colorada	Quebrada	Malo	FLA. No en funcionamiento	Alcaldía	3 lps	266	Regular
CHINAVITA	Agua Blanca Bolívar	Nacimiento Quebrada	Regular	Convencional.	Junta Administradora	4 lps	460	Regular
CHIVOR	Chivor Lagunetas	Quebrada Nacimiento	Regular	FIME. Funciona	Alcaldía / Junta Administradora	4,3 lps	185	Regular
CIENEGA	El Guamo	Quebrada	Malo	FLA.	Alcaldía	5 lps	375	Regular
GARAGOA	Las Moyas Los Hatillos La Colorada La Quigua	Quebrada Quebrada Quebrada Quebrada	Regular Q min. = 200 lps	Convencional. Regular estado	Alcaldía	40 lps	2500	Regular
GUATEQUE	La Tocola	Quebrada	Bueno Q min. = 80 lps	Convencional. Funciona	Alcaldía	50 lps	2200	Bueno
GUAYATA	Los Tanques San Cayetano	Quebrada Quebrada	Bueno Q min. 50 lps	FIME. No en funcionamiento	Alcaldía	3 lps	517	Malo
JENESANO	La Única La Rosa	Quebrada Río	Regular Q min. = 20 lps	Convencional Regular funcionamiento	Junta Administradora	8 - 10 lps	333	Regular
LA CAPILLA	La Guaya	Quebrada	Bueno Q min= 20 lps	Ninguno	Alcaldía	4 lps	305	Regular
MACANAL	El Hato Manantial	Quebrada Nacimiento	Regular	Ninguno	Junta Administradora	10 lps	202	Regular
NUEVO COLON	El Cedro	Nacimiento	Bueno	Ninguno	Alcaldía	2,5 lps	218	Regular
PACHAVITA	La Chapa	Quebrada	Bueno Q min. = 15 lps	FIME. Regular funcionamiento	Junta Administradora	3,5 lps	190	Regular
RAMIRIQUI	Agua Blanca El Salvio	Nacimiento Nacimiento	Regular	FLA. No en funcionamiento	Alcaldía	10 lps	1500	Regular
SANTA MARÍA	La Cristalina El Túnel Caño Cangrejo	Quebrada Nacimiento Arroyo	Bueno	Compacta. No funcionamiento	Alcaldía	18 lps	350	Regular
SAN LUIS DE GACENO	Los Embudos Agua Nueva La Granja	Nacimiento Nacimiento Nacimiento	Bueno	Ninguno	Alcaldía	9 lps	534	Regular
SOMONDOCO	Páramo La Cuya	Quebrada Quebrada	Bueno Q min. = 35 lps	FIME. Buen funcionamiento	Alcaldía	6 lps	333	Bueno
SUTATENZA	La Guaya Las Delicias	Quebrada Nacimiento	Bueno Q min. = 20 lps	FLA.	Alcaldía	2 lps	180	Regular
TENZA	La Quiña Los Laureles	Quebrada Nacimiento	Regular	Ninguno	Alcaldía	5 - 8 lps	454	Regular
TIBANA	Chiguatá	Quebrada	Malo	Convencional.	Alcaldía	4 lps	300	Regular
TURMEQUE	El Gacal El Arrayán El Pedregal	Nacimiento Nacimiento Nacimiento	Regular Q min. = 20 lps	Filtración Rápida. No funciona	Junta Administradora	8 - 10 lps	700	Regular
UMBITA	La Balsa La Laguna	Nacimiento Laguna	Malo	Compacta. Regular funcionamiento	Alcaldía. Junta Administradora en proceso	3,9 lps	370	Regular
VENTAQUEMADA	Cachuchita (El Bosque).	Quebrada	Bueno	FIME. Buen funcionamiento	Junta Administradora	6 - 8 lps	312	Regular
VIRACACHA	El Chuscal	Quebrada	Malo	Ninguno	Alcaldía	2 lps	270	Regular

FUENTE: UNIDAD DE AGUAS - CORPOCHIVOR 2000

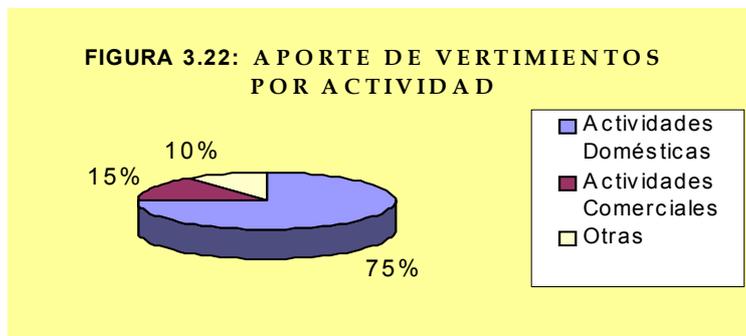
Los acueductos rurales son sistemas que se surten de aljibes en la mayoría de los casos, y en otros de quebradas que se encuentran en buen estado. Los acueductos rurales de los

municipios de la jurisdicción, son destinados para el consumo doméstico, riego y abrevadero, no poseen planta de tratamiento y no cuentan con los aditamentos necesarios que permitan solo tomar el caudal requerido para sus necesidades, lo que conlleva a un mal uso del recurso; además, son pocos los acueductos que poseen concesión de aguas, con una cobertura aproximada del 70%. Los sistemas constan generalmente de bocatoma, desarenador y tanque de almacenamiento y los materiales más utilizados en las tuberías son PVC, gres, asbesto cemento y galvanizado. El número de usuarios de estos varía de 10 a 500 y los acueductos son manejados por una junta de usuarios, que cobra tarifas que oscilan entre \$ 0 y \$ 1200, los cuales son insuficientes para cubrir los gastos de mantenimiento y operación.

ALCANTARILLADO

Se presenta a continuación un resumen de las principales características de los sistemas de disposición de los residuos líquidos de los municipios de la Jurisdicción:

En los municipios la principal fuente de generación de vertimientos, conforme se puede apreciar en la figura 3.22, lo constituyen las actividades domésticas con un 75% de aportes; en segundo lugar se encuentran las bombas de gasolina, lavaderos de autos, industrias caseras y otras actividades comerciales con un 15% y el 10% restante lo conforman otras actividades como crianza de especies menores y arrastre de sólidos por las lluvias.



Las redes de alcantarillado recogen tanto las aguas domiciliarias como las lluvias (combinado) en la totalidad de los municipios de la Jurisdicción, la única concentración urbana que posee un sistema separado, es el corregimiento de los Cedros en el municipio de Campohermoso.

El cubrimiento del alcantarillado varía entre 50% y 90%; en algunos municipios las viviendas descargan las aguas negras directamente sobre los cuerpos de agua que los atraviesan como en el caso de La Capilla Garagoa, Jenesano y Ventaquemada.

Como se muestra en la figura 3.23, la descarga de los vertimientos se lleva a cabo de dos formas principalmente, riego de pastos y directamente en los cuerpos de agua.



Dada la baja cobertura del alcantarillado en algunos municipios y la topografía de la región, la mayoría de los municipios realizan sus vertimientos en puntos separados, que van desde conexiones directas sobre los cuerpos de agua que los atraviesan, hasta largos tramos de alcantarillado que siguen la inclinación de la pendiente, como puede apreciarse en la tabla 3.36 y en la figura 3.24 .

En la actualidad se cuenta con doce diseños de plantas de tratamiento de aguas servidas para los municipios y una planta construida y operando en Almeida; la tabla No. 3.35 muestra el tipo de planta y el municipio para el cual fue diseñada.

TABLA No. 3.35: DISEÑOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

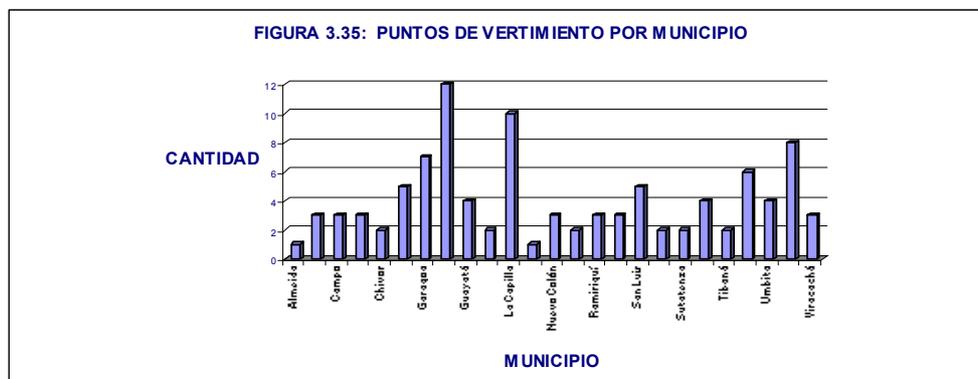
MUNICIPIO	TIPO DE PLANTA
Macanal	Reactor anaeróbico, filtración
Pachavita	Filtro percolador sedimentador secundario
Campohermoso	Filtro percolador sedimentador secundario
Ciénega	Tanque séptico y filtro anaeróbico
Nuevo colón	Sedimentador secundario- tanque séptico
Boyacá	Filtro percolador sedimentador secundario
Turmequé	Sedimentador secundario - filtro percolador
Somondoco	Tanque imhof - Lecho bacteriano
Viracachá	Tanque séptico y filtro anaeróbico
Guayatá	Reactor anaeróbico a pistón y filtro anaeróbico
Chinavita	Tanque UASH - Tanque acidificador
La Capilla	Filtro biológico sedimentador secundario

FUENTE: UNIDAD DE AGUAS - CORPOCHIVOR 2000

TABLA No. 3.36: VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN LOS CASCOS URBANOS

MUNICIPIO	CUERPO RECEPTOR	ESTADO	SISTEMA DE DISPOSICIÓN	RESPON-SABLE	CAUDAL VERTIDO	NUMEROS ALIDAS	ESTADO Cobertura	SISTEMA DE TRATAMIENTO
Almeida	El Chital	Cuenca erosionada	Planta de tratamiento	Alcaldía	2.5 lps	1	Bueno 95%	Planta
Boyaca	Neme San isidro	Bueno Bueno	Riego pastos, quebradas	Alcaldía	2.2 lps	3	Regular 65%	Diseño
Campohermoso	Colorada Chorro Hondo	Bueno Bueno	Directo	Alcaldía	3.1 lps	3	Regular 75%	Diseño
Chinavita	Siaguiza Bolívar	Bueno Bueno	Directo	Alcaldía Porcícolas	4.2 lps	3	Bueno 80%	Diseño
Chivor	Chivor Juan Angel	Bueno Bueno	Directo	Alcaldía	4,3 lps	2	Bueno 90%	Ninguno
Ciénega	Guamo Delicias	Regular Regular	Riego, escorrentía	Alcaldía Lácteas	5.0 lps	5	Regular 60%	Diseño
Garagoa	Los Manzanos Quigua	Bueno Bueno	Directo	Alcaldía	45 lps	7	Regular 75%	Ninguno
Guateque	Río Súnuba Suaitoque Tencuita	Regular, ya ha recibido descargas	Directo y riego de pastos	Alcaldía Porcícolas	52 lps	12	Regular 85%	Ninguno
Guayata	Risatá Tencua	Bueno Bueno	Directo y escorrentía	Alcaldía Avícolas Porcícolas	3.2 lps	4	Regular 80%	Diseño
Jenesano	Rosal Río Jenesano	Bueno Ha recibido	Directo Directo	Alcaldía	9 lps	2	Regular 80%	Ninguno
La Capilla	Honda, Guzba Carpintera	Bueno Bueno	Directo	Alcaldía	4.2 lps	10	Malos directas	Diseño
Macanal	El Manantial	Bueno	Directo	Alcaldía	2.8 lps	1	Bueno	Diseño
Nuevo Colón	Tejar	Bueno	Directo y riego pastos	Alcaldía	2,5 lps	3	Regular 80%	Diseño
Pachavita	El Caibo	Bueno	Directo	Alcaldía Avícolas	3,5 lps	2	Regular 80%	Diseño
Ramiriquí	Río guayas	Regular, ya ha recibido	Directo y por escorrentía	Alcaldía	12 lps	3	Regular 75%	Ninguno
Santa María	Caño Libertad Caño Cangrejo Río Batá	Bueno Bueno Bueno	Directo	Alcaldía	12 lps	3	Regular, 80%	Ninguno
San Luis de Gaceno	Sardinata Pedregosa Porfía Río Lengupá	Río Lengupá ya ha recibido	Directo	Alcaldía	7 lps	5	Regular 85%	Ninguno
Somondoco	Mangle Río Súnuba	Bueno Ha recibido	Directo	Alcaldía Porcícolas Avícolas	4.5 lps	2	Regular 85%	Diseño
Sutatenza	Alto la Arepa	Se forma por vertimientos	Uno directo, otro riego	Alcaldía	2.3 lps	2	Regular 90%	Ninguno
Tenza	Río Guaya	Bueno	Directo	Alcaldía	5.0 lps	4	Regular 85%	Ninguno
Tibana	Río Jenesano	Regular,	Directo	Alcaldía	4.5 lps	2	Regular 90%	Ninguno
Turmeque	Jupaneca Calicanto	Bueno Bueno	Riego pastos Escorrentía	Alcaldía	5 lps	6	Regular 80%	Diseño
Umbita	Castillejo Río Bosque	Bueno Bueno	Riego pastos y directo	Alcaldía	3,5 lps	4	Regular 85 %	Ninguno
Ventaquemada	Cachuchita Ráquira San Antonio	Bueno Bueno Bueno	Directo, atraviesan el casco urbano	Alcaldía, Mataderos	7 lps	8	Mal, 50%	Ninguno
Viracachá	Los Manzanos	Bueno	Riego de pastos	Alcaldía	2.5 lps	3	Regular 85%	Diseño

FUENTE: UNIDAD DE AGUAS - CORPOCHIVOR 2000



RESIDUOS SOLIDOS

La ley 142 de 1994, que hace referencia a la conformación de empresas de servicios públicos domiciliarios, cuya cobertura abarca a todos los municipios del país, en términos generales obliga a la conformación de empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios, las cuales deben dar un servicio eficiente y ser autosostenible no solamente desde el punto de vista ambiental sino también económico, lo cual coloca en un gran paradigma a los pequeños municipios, cuya realidad se basa en el subsidio por parte del estado del servicio en su totalidad.

Adicionalmente, no existe una cultura de pago de tarifas y la eficiencia de éstos en su mayoría es muy precaria debido principalmente a que en la actualidad estas empresas, por lo general son manejadas directamente por la administración municipal y se encuentran en déficit económico o casi en la quiebra.

Por lo anterior, la situación en cuanto a manejo de residuos sólidos municipales de la jurisdicción de CORPOCHIVOR (en general conformada por municipios pequeños) presenta un alto nivel de atraso en la implementación de soluciones viables si se compara con otros municipios del país (particularmente las grandes ciudades), los cuales ya cuentan con sistemas adecuados para la disposición final de los residuos, dado que allí es más factible la privatización de los servicios y más viable la implantación de tarifas adecuadas que hagan sostenible el servicio de manejo de los residuos.

La totalidad de los municipios de la jurisdicción, cuentan en sus cascos urbanos con una población inferior a 20.000 habitantes, con presupuestos municipales muy exigüos, y donde, a excepción del municipio de Ventaquemada, aún no se ha conformado la empresa de servicios públicos domiciliarios tal como lo exige la ley 142 de 1994.

De otra parte, en la mayoría de los municipios no existe la cultura de pago del servicio por el manejo de residuos sólidos (ver Tabla No. 3.37), por lo cual las administraciones municipales subsidian en su totalidad dicho servicio o cobran tarifas muy por debajo de los costos de operación (los municipios que cobran tarifa por la recolección no superan el 20 % de la jurisdicción y la suma cancelada oscila entre \$500 y \$2000/mes), con lo cual se genera un servicio deficiente en cuanto a administración, manejo, operación y disposición final.

TABLA No. 3.37: TARIFAS POR PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO	TARIFAS	VALOR MES (\$)	SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA
BOYACA	NO HAY	-----	NO HAY
CAMPOHERMOSO	SI HAY	583	NO HAY
CIENEGA	NO HAY	-----	NO HAY
CHINAVITA	SI HAY	416	NO HAY
GUATEQUE	SI HAY	500	NO HAY
GARAGOA	SI HAY	700	NO HAY
GUAYATA	NO HAY	-----	NO HAY
RAMIRIQUI	SI HAY	600	NO HAY
SOMONDOCO	NO HAY	-----	NO HAY
SUTATENZA	SI HAY	238 A 594 (Estratos)	NO HAY
TENZA	SI HAY	416	NO HAY
TIBANA	SI HAY	516	NO HAY
JENESANO	NO HAY	-----	NO HAY
TIBANA	SI HAY	670	NO HAY
TURMEQUE	SI HAY	833	NO HAY
UMBITA		3250	
VENTAQUEMADA		1100	
VIRACACHA		1500	

* Aun no se tiene información de los demás municipio; al parecer no existe cobro de tarifas.

FUENTE: Unidad de Saneamiento Básico, Subdirección de Gestión ambiental, 2000.

En el mapa anexo de diagnóstico se muestra la situación real de cada uno de los municipios. En general mas del 50 % de los municipios de la jurisdicción no cuentan con lugares apropiados para la disposición de los residuos y aquellos que pueden llegar a tenerlo solo cuentan con los denominados Rellenos Sanitarios Manuales que vienen siendo manejados de manera muy deficiente por falta de recursos para poder realizar una buena operación. Para la jurisdicción se reconocen cuatro tipos de sistemas de disposición final:

1. Municipios que arrojan a cielo abierto sus residuos sólidos generando problemas de tipo sanitario y ambiental: (Ventaquemada, Boyacá, Jenesano, Nuevo Colon, Cienega, Tibaná, Tenza, La Capilla, Ramiriquí).
2. Municipios que cuentan con un lote sin adecuar y donde se depositan y se cubren manualmente los residuos con tierra (Fosas de depósito), estos representan un 20 % (Turmequé, Chinavita, Garagoa, Somondoco Macanal y Campohermoso).

3. Municipios que cuentan con rellenos sanitarios manuales, de los cuales solo en 3 municipios se asegura una buena operación (Almeida, Guayatá y Umbita), suman 7 municipios cuyos sistemas han sido aprobados por CORPOCHIVOR, mas 2 que aún no cuentan con licencia ambiental (Chivor, Almeida, Guayatá, Umbita, Guateque, Sutatenza, Umbita, Viracacha y Pachavita).
4. Existe un solo municipio que cuenta con una planta integral de reciclaje, con algunos inconvenientes de infraestructura que impiden la optimización de su manejo; ésta planta, localizada en el municipio de Santa María en la actualidad no está siendo operada.

El municipio de San Luis de Gaceno firmó convenio con el municipio de Villanueva - Casanare donde actualmente dispone sus residuos.

Algunos municipios realizan reciclaje de manera artesanal (Ramiriquí, Boyacá, Tenza, Garagoa, Guateque, Guayatá, Almeida, Macanal y Campohermoso). Estas actividades vienen siendo realizadas por personas ajenas a la administración del servicio, de manera esporádica, especialmente en la recuperación de vidrio y envases de aluminio.

Existe en la actualidad un documento de prediagnóstico de la situación ambiental de la jurisdicción de CORPOCHIVOR en cuanto a manejo de los residuos sólidos municipales, el cual muestra en mayor detalle la situación de cada municipio en relación con la gestión adelantada por la Corporación para dar soluciones a esta problemática.

Así mismo se cuenta con estudios de caracterización de los residuos sólidos municipales de los 9 municipios de la provincia de Marquez (Boyaca, Viracacha, Cienega, Ramiriqui, Jenesano, Tibana, Turmequé, Umbita, Nuevo Colón,) y el municipio de Ventaquemada }

En lo que se refiere a vehículos y equipos, se observa que la mayoría de los municipios disponen como vehículo de recolección una volqueta de capacidad que varía entre 5 a 7 toneladas. Así mismo, operan dicho servicio un promedio mínimo de 2 personas por municipio, las cuales están encargadas de la recolección y el transporte. Solamente en los municipios de Guateque, Ramiriquí y Garagoa se cuenta con camión compactador para tal fin; en el municipio de Boyacá no se cuenta con volqueta para recolección y ésta tarea se realiza en carretillas; el servicio de barrido de calles se realiza en todos los municipios, pero su cubrimiento solo se enfoca en el parque principal y la plaza de mercado.

En términos generales el cubrimiento del servicio de recolección alcanza como mínimo el 90% del casco urbano en la totalidad de los municipios. La problemática radica especialmente en la disposición final. En el mapa anexo de diagnóstico se muestra la situación real de cada uno de los municipios.

La cantidad de residuos sólidos producidos por municipio (ver Tabla No. 3.38) varía en promedio de 5 a 15 toneladas por semana, dependiendo el numero de habitantes en el casco urbano. Como excepción a la regla encontramos a los municipios de Garagoa y Guateque donde la producción semanal varía entre 20 a 30 toneladas semanales.

TABLA No. 3.38: PRODUCCIÓN ESTIMADA DE RESIDUOS SÓLIDOS POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	PRODUCCIÓN POR SEMANA
ALMEIDA	4 toneladas
BOYACA	2 toneladas
CAMPOHERMOSO	10 toneladas
CIENEGA	4 toneladas
CHINAVITA	6 toneladas
CHIVOR	2 toneladas
GARAGOA	30 toneladas
GUATEQUE	25 toneladas
GUAYATA	5 toneladas
JENESANO	3 toneladas
LA CAPILLA	3 toneladas
MACANAL	8 toneladas
NUEVO COLON	3 toneladas
PACHAVITA	2 toneladas
RAMIRIQUI	8 toneladas
SAN LUIS	6 toneladas
SANTAMARIA	9 toneladas
SOMONDOCO	2 toneladas
SUTATENZA	2 toneladas
TENZA	4 toneladas
TIBANA	4 toneladas
TURMEQUE	6 toneladas
UMBITA	6 toneladas
VENTAQUEMADA	3.5 toneladas
VIRACACHA	2 toneladas
TOTAL	159.5 toneladas.

FUENTE: Unidad de Saneamiento Básico, Subdirector de Gestión Ambiental, 2000.

En cuanto proyección y planificación hacia el mejoramiento futuro de la disposición de los residuos sólidos municipales se cuenta en la actualidad con un proyecto de cooperación técnica internacional con el gobierno alemán del Estado Libre de Baviera que plantea la construcción de un sistema de manejo integral y regional de los residuos sólidos urbanos de varios municipios. Buscando el aprovechamiento de los residuos y la optimización del sistema administrativo y tarifario actual, el proyecto actualmente viene desarrollándose para la provincia de Marquez y se encuentra en la etapa de estudios de preinversión.

Aún cuando no se ha efectuado una caracterización de los residuos sólidos en la totalidad de los municipios de la jurisdicción, se puede inferir que la composición de éstos es la siguiente: 65% corresponden a materiales orgánicos, 15 - 25 % corresponden a materiales reciclables y el resto pueden ser considerados como materiales hospitalarios o peligrosos. Estos últimos, en su gran mayoría se vienen arrojando en los mismos sitios de disposición municipal. Solamente Garagoa, Guateque, Guayata, Ramiriqui, Turmequé y en ocasiones Ventaquemada cuentan para tal fin con un incinerador. Las distancias del sitio de disposición de residuos al casco urbano de cada municipio oscilan entre 2 a 12 km. sobre carretables en regulares condiciones.

Como puede observarse en la Tabla No. 3.39, los municipios que presentan una mayor problemática ambiental, causada por la errónea localización del sitio de disposición y su manejo inadecuado (a cielo abierto), son en su orden, Ventaquemada, Nuevo Colon, Tenza, Jenesano, Tibaná, La Capilla, ya que éstos disponen los residuos en lugares con incidencia directa sobre ecosistemas frágiles o ambientalmente importantes. Con relación a la problemática de los residuos sólidos veredales, de corregimientos e inspecciones no se tienen datos específicos para toda la jurisdicción, pero se puede afirmar que éstos no disponen de sitios adecuados para la disposición de sus residuos sólidos.

Las campañas educativas en manejo hacia la recuperación de materiales, reciclaje y reutilización se han venido adelantando en más de 15 municipios de la jurisdicción con algunos resultados positivos particularmente dentro de la comunidad educativa, la más receptiva a este tipo de procesos.

TABLA NO. 3.39: CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

MUNICIPIO	MANEJO	ESTADO DE OPERACIÓN	ESTADO LEGAL	ASISTENCIA TÉCNICA	GESTIÓN LOGRADA
ALMEIDA	RELLENO SANITARIO	EN FUNCIONAMIENTO ADECUADO (Inestabilidad)	Con licencia	Supervisión y seguimiento	Buena operación / Reciclaje
BOYACA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto y enterramiento	Sin licencia	Supervisión y seguimiento	Estudio de Caracterización
CAMPOHERMOSO	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Fosa de enterramiento y producción de abonos.	Sin licencia	Supervisión y seguimiento	Aprovechamiento de materia orgánica
CIENEGA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto	Sin licencia	Supervisión y seguimiento	Estudio de Caracterización
CHINAVITA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición en terrazas preconstruídas.	Sin licencia	Búsqueda Lote - Talleres	Elección lote /capacitación
CHIVOR	RELLENO SANITARIO	Deficiente manejo (Inestabilidad)	Con Licencia	Supervisión y seguimiento	NO
GARAGOA	FOSA DE DEPOSITO	EN FUNCIONAMIENTO Medianamente adecuado	Licencia Provisional	Mejoramiento, capacitación y organización	Inicio reciclaje, mejoramiento operación
GUATEQUE	RELLENO SANITARIO	DEFICIENTE MANEJO dado que se recicla en el lugar	Con Licencia	Asistencia, capacitación y organización	Reciclaje
GUAYATA	RELLENO SANITARIO	EN FUNCIONAMIENTO Medianamente adecuado	Con Licencia	Capacitación y visitas	Inicia proceso producción de abonos.
JENESANO	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto	Sin licencia	Supervisión y seguimiento	Estudio de Caracterización
LA CAPILLA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto	Sin licencia	Supervisión	Se proyecta construcción de nuevo relleno
MACANAL	LOTE	Fosa de enterramiento de residuos sólidos	Sin licencia	Supervisión.	Elección de lote, adecuación
NUEVO COLON	LOTE	DEFICIENTE MANEJO,	Sin licencia	supervisión	Estudio de

		disposición a cielo abierto			Caracterización
PACHAVITA	RELLENO SANITARIO	DEFICIENTE MANEJO , disposición a cielo abierto	Sin licencia	Supervisión	NO
RAMIRQUI	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO.	Sin licencia	Supervisión, seguimiento y evaluación	Elección nuevo lote, Estudio de Caracterización
SAN LUIS DE GACENO	SIN OBRA	Disposición en lugar de disposición del municipio de Villanueva	Sin licencia	Asistencia, capacitación y monitoreo	Se suspendió disposición al Río Lengupa
SANTA MARÍA	OBRA	Planta de compostaje	Sin licencia	Capacitación en el manejo	Se suspendió disposición al Río Bata
SOMONDOCO	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, enterramiento en fosa	Sin licencia	Capacitación y visitas	En búsqueda de lote apropiado
SUTATENZA	RELLENO SANITARIO	DEFICIENTE MANEJO, Operación deficiente.	Con Licencia	Capacitación y visitas	Se proyectan mejoras.
TENZA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto	Sin licencia	Capacitación, asistencia y supervisión.	NO
TIBANA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto	Sin licencia	Asistencia y supervisión	Estudio de Caracterización
TURMEQUE	FOSA DE DEPOSITO	Se queman las basuras, manejo deficiente.	Sin licencia	Asistencia	Estudio de Caracterización
UMBITA	RELLENO SANITARIO	Manejo aceptable	Con Licencia	Asistencia técnica, supervisión y capacitación.	Estudio de Caracterización
VENTAQUEMADA	SIN OBRA	DEFICIENTE MANEJO, Disposición a cielo abierto	Sin licencia	Asistencia técnica.	Empresa de Servicios Estudio de Caracterización
VIRACACHA	RELLENO SANITARIO	EN FUNCIONAMIENTO NO ADECUADO	Con Licencia	NO	Estudio de Caracterización

FUENTE: Unidad de Saneamiento Básico, Subdirector de Gestión Ambiental, 1998.

RED VIAL

Según el inventario vial, la red de carreteras dentro de la jurisdicción de CORPOCHIVOR, en más de un 90% están sin pavimentar y más del 70% en mal estado, como se observa en el mapa No. 13 del anexo cartográfico. En general, la estructura de puentes y drenajes se encuentra en mal estado y la señalización es deficiente. Todas estas condiciones, además de obstaculizar los propósitos del desarrollo económico y social de la jurisdicción, representan factores de riesgo para la seguridad de los usuarios y ocasionan frecuentemente eventos de emergencias, ya que su mayoría son facilitadores de procesos de remoción en masa.

La región cuenta con dos vías de acceso principales: La primera parte de la vía Tunja - Bogotá en el sitio "El Sisga", donde se continúa hasta el municipio de Guateque - Las Juntas y Garagoa, pavimentada en su totalidad; del sitio las Juntas continúa en pavimento hacia Macanal - Santa María y en afirmado hasta San Luis de Gaceno. La segunda vía parte de Tunja, pasando por Boyacá, Puente Camacho, Ramiriquí, Ciénega y Viracachá. De Puente Camacho parte otra vía a los Municipios de Jenesano, Tibaná, Chinavita y Garagoa. La vía Tunja - Ramiriquí - Jenesano se encuentra en proceso de pavimentación, al igual que las vías Tierra Negra - Jenesano, y, Chinavita - Garagoa. Los accesos a los municipios de Nuevo Colón y Ventaquemada también se encuentran pavimentados. Existen otras vías de acceso importantes tales como la vía Villapinzón - Turmequé - Tibaná, la cual se encuentra en afirmado; así mismo las vías Villapinzón - Umbita - Chinavita, Guateque - Sutatenza - Tenza - La Capilla y Tenza - Garagoa.

En las actuales circunstancias se hace necesario pavimentar el 60% de las vías intermunicipales para facilitar el transporte de pasajeros y movilización de carga en condiciones favorables y oportunas. Actualmente, el sector vial atraviesa por un período de transición donde las responsabilidades están diluidas y la ejecución del presupuesto no es clara. La red vial ha venido siendo sometida a un deterioro progresivo, sin que se realicen programas de mantenimiento y mejoramiento que permitan prestar un buen servicio y faciliten la articulación a los ejes de la red primaria que circulan por la zona. En la Tabla No. 3.38. se enuncian los principales proyectos que hacen parte del programa departamental para este sector.

La mayoría de las veredas carecen de acceso carreteable y solo disponen de caminos de herradura. La población de estos sectores debe desplazarse por tramos superiores a dos horas para acceder a una vía o al centro urbano del municipio. En la Tabla No. 3.40. se describe la estructura de la red vial por municipios. El mal estado de las vías es causado por dos aspectos fundamentales: el escaso y a veces nulo mantenimiento de las mismas y las condiciones meteorológicas y orográficas de la región. La elevada pluviosidad contribuye al deterioro de las vías, toda vez que en general se carece de las obras que permitan la conducción y canalización de las aguas lluvias. La mayor parte de las vías veredales carecen de las obras necesarias para su adecuado mantenimiento, tales como puentes, pontones, vox coulvert, bateas, alcantarillas, muros de contención, gaviones, bacheo, limpieza, rocería, etc.

La mayor parte de los municipios carecen de la maquinaria y el presupuesto requeridos para el adecuado mantenimiento de las vías, problema que fue agravado por las restricciones legislativas de la Ley 60 donde el sector vial quedó notablemente desfavorecido. El transporte de personas y mercancías se realiza a pie, a lomo de mula o en camiones desde las veredas que tienen vías de acceso utilizables. Los medios de transporte son escasos y cubren parcialmente los sectores cercanos a las vías. Los habitantes de algunas veredas prefieren llevar sus productos a otros mercados más cercanos o asequibles, mientras que otros se ven obligados a vivir en condiciones cercanas al autoconsumo.

La población tiene el acceso al servicio de transporte en horarios restringidos, lo que resta dinamismo a la economía local y contribuye a la pérdida de tiempo y de producción. Aunque las empresas de transporte de pasajeros ofrecen un parque automotor generalmente en buenas condiciones, el servicio se ve bastante deteriorado por el mal estado de las vías, fenómeno que a su vez genera mayores costos para las empresas y por ende para los usuarios. El transporte de pasajeros se efectúa mediante la prestación del servicio público por parte de las empresas Cotranstoca Ltda y Los Delfines que prestan los servicios en vehículos tipo colectivo hacia la provincia de Márquez, la empresa Los Patriotas quien presta los servicios a los municipios de las provincias de Oriente y Neira; las empresas intermunicipales Valle de Tenza, Macarena, Rápido Duitama y Sugamuxi, prestan el servicio a través de buses en la mayor parte del territorio.

TABLA No. 3.40: PROGRAMA VIAL DEPARTAMENTAL 1998-2002

DESCRIPCION DEL PROYECTO	Long. Km	CATEGORIA	INVERSION	TIPO PROYECTO
Puente Camacho - Jenesano	5.00	Secundaria Transferida	261'935.678	Mejoramiento
Jenesano - Tibaná	10.00	Secundaria Transferida	2595'744.681	Pavimentación y Estudios
Tibaná - Chinavita	24.00	Secundaria Transferida	2548'313.992	Pavimentación y Estudios
Chinavita - Garagoa	13.00	Secundaria Transferida	3374'468.085	Pavimentación y Estudios
Garagoa - Miraflores	60.00	Secundaria Transferida	3800'340.240	Mejoramiento y Estudios
El Crucero - Tenza	9.00	Secundaria Transferida	2367'041.170	Pavimentación y Estudios
Tenza - Sutatenza	15.00	Secundaria Transferida	1529'770.046	Pavimentación y Estudios
Sutatenza - Guateque	3.00	Secundaria Transferida	118'219.759	Mejoramiento
Pachavita - La Frontera	9.70	Secundaria Tradicional	2330'083.997	Pavimentación y Estudios
Pachavita - La Capilla	13.40	Secundaria Tradicional	3354'474.488	Pavimentación y Estudios
Guayatá - Siravita - Somondoco	12.45	Terciaria Transferida	3242'046.732	Pavimentación, Estudios y Mantenimiento

El Salitre - Somondoco	7.00	Secundaria Transferida	154'017.884	Mantenimiento
Somondoco - Almeida	16.50	Secundaria Tradicional	4297'474.319	Pavimentación y Estudios
Acceso Almeida	14.00	Terciaria	3498'510.176	Pavimentación y Estudios
Acceso a Chivor	24.30	Terciaria	6304'222.192	Pavimentación y Estudios
Macanal - Campohermoso	43.90	Terciaria	2679'190.748	Mejoramiento
Tibaná - Aposentos	12.00	Secundaria Transferida	2833'436.172	Pavimentación y Estudios
Aposentos - Turmequé	6.00	Secundaria Transferida	114'842.604	Mantenimiento
Turmequé - Ventaquemada	11.00	Secundaria Transferida	664'817.194	Mejoramiento y Estudios
La Capilla - Tenza	4.00	Secundaria Transferida	184'724.913	Pavimentación
Guateque - Guayatá	13.00	Secundaria Transferida	660'270.307	Mantenimiento
Nuevo Colón - Aposentos	5.00	Secundaria Transferida	1139'016.818	Pavimentación y Estudios

TABLA No. 3.40: PROGRAMA VIAL DEPARTAMENTAL 1998-2002

RED TERCIARIA TRANSFERIDA DEL FONDO NACIONAL DE CAMINOS VECINALES AL DEPARTAMENTO			
DESCRIPCION DEL PROYECTO	LONGITUD	TIPO PROYECTO	INVERSION
Páez - Campohermoso	17.50	Mantenimiento	70'000.000
Ciénaga - Torres de Televisión	9.80	Mantenimiento	39'200.000
Puente Tenza - Soatama	8.00	Mantenimiento	32'000.000
Tasbita - Boquerón	4.20	Mantenimiento	16'800.000
Umbita - Boquerón	12.05	Mantenimiento	48'200.000
Umbita - La Palma	10.80	Mantenimiento	43'200.000
Umbita - Ubero	5.50	Mantenimiento	22'000.000
Puerto Murillo - Nueve Pilas	10.00	Mantenimiento	40'000.000
Turmequé - Chuscal	16.80	Mantenimiento	67'200.000
Ramiriquí - El Escobal- San Antonio	18.60	Mantenimiento	74'400.000
Rondón - Rancho Grande	5.80	Mantenimiento	23'200.000
Chinavita - Fátima	17.10	Mantenimiento	68'400.000
Macanal - Los Cedros	37.50	Mantenimiento	150'000.000
Guanica - Molino - Senda	10.50	Mantenimiento	42'000.000
Santa Barbara - Cucharero - Aradas	1.60	Mantenimiento	6'400.000
Chivor - Camoyo - Terraplén	2.00	Mantenimiento	8'000.000
Chivor - Sinaí	7.60	Mantenimiento	30'400.000
Guateque - Siravita	2.80	Mantenimiento	11'200.000
Gauyatá - Escaleras	9.20	Mantenimiento	36'600.000
Guayatá - Volcán - Caliches	7.15	Mantenimiento	28'600.000
Somondoco - Richa	8.10	Mantenimiento	32'400.000
Sutatenza - Mutatea	11.50	Mantenimiento	46'000.000
Sutatenza - Ovejeras	7.75	Mantenimiento	31'000.000
Tenza - Las Juntas	10.20	Mantenimiento	40'800.000

FUENTE: Plan de Desarrollo Sectorial SIVVB 1.998.

3.4.2.2. PROCESOS POR FENOMENOS EROSIVOS

Durante la fuerte de ola invernal de 1997, se presentaron inundaciones en los principales ríos y quebradas de la jurisdicción. El día 1 de Julio, una creciente sobre el río Machetá - Súnuba provocó una masiva erosión lateral, afectando los predios ribereños y formando un gran volumen de material aportante al embalse La Esmeralda. Este fenómeno de erosión de márgenes se continuó hasta mediados de noviembre, acentuándose la presencia de deslizamientos en la mayoría de los municipios de la jurisdicción.

Durante la ocurrencia de este fenómeno, los mayores problemas de inestabilidad se presentaron en los municipios de Chivor, Macanal, Santa María, Guateque y Garagoa, ya que éstos se caracterizan por presentar formaciones geológicas con un alto porcentaje de lutitas, las cuales al contacto directo con el agua lluvia se tornan fácilmente deleznable, coadyuvadas por fuertes pendientes y las inclinaciones de los estratos rocosos. Los factores mencionados se tornan en una variable determinante en la generación de deslizamientos.

Durante el período seco, el sobrecalentamiento de los suelos de tipo areno-arcillosos, limo-arenosos, limo-arcillosos, incide en la formación de grietas y fisuras, coadyuvadas por el bajo grado de cohesión y fricción de éstos materiales, lo cual produce un ablandamiento de partículas que localizadas en pendientes tan pronunciadas y con la incidencia de un esporádico aguacero podrían originar fenómenos de inestabilidad erosiva.

En la Tabla No. 3.41 se cuantifica la porción territorial de la jurisdicción susceptible a fenómenos erosivos, de acuerdo con su grado de exposición. De otra parte, en la tabla No. 3.42 se enuncia una clasificación de las principales microcuencas de la jurisdicción, de acuerdo con su susceptibilidad a los fenómenos erosivos.

Finalmente, en la Tabla 3.43 se presenta un inventario por municipios, de áreas en alto riesgo por fenómenos de remoción.

TABLA No. 3.41: POTENCIALIDAD DEL TERRITORIO A PROCESOS EROSIVOS

AREAS EXPUESTAS POR REMOCION EN MASA	
MUY ALTA	11.000 HA.
ALTA	7.000 HA.
MEDIA	28.000 HA.
BAJA	42.000 HA.
MUY BAJA	211.000 HA.
AREAS EXPUESTAS A LLUVIAS DETONANTES	
BAJA	108.000 HA.
MEDIA	143.000 HA.
ALTA	49.000 HA.

TABLA No. 3.42: SUSCEPTIBILIDAD A FENOMENOS DE REMOCION POR MICROCUENCAS

MICROCUENCAS SUSCEPTIBLES A REMOCION EN MASA Y TORRENCIALIDAD	
SUSCEPTIBILIDAD	MICROCUENCA
ALTA	RIO FUSAVITA
MEDIA	RIO VIRACACHA, Q. RAMIRIQUI, RIO LA GUAYA, Q. HONDA, Q. EL DATIL
BAJA	Q. CHIVOR
MUY BAJA	RESTO DE LAS CUENCAS
MICROCUENCAS BAJO AMENAZA DE REMOCION EN MASA (METODO BIVARIADO)	
AMENAZA	MICROCUENCAS
MUY ALTA	RIO VIRACACHA, Q. LOS LARAS, RIO EL BOSQUE, Q. MAL PASO, RIO LA GUAYA, RIO AGUACIA, Q. QUIGUA, Q. SOAQUIRA.
ALTA	Q. CHORRO HONDO, Q. EL SAPO
MEDIA ALTA	RIO FUSAVITA, Q. LA CUYA, RIO RUCIO, Q. EL RESGUARDO, Q. LA BATEA
MEDIA	RIO BOYACA, Q. EL CENTENARIO, Q. EL ROSAL, Q. RISATA

TABLA 3.43: INVENTARIO DE AREAS EN ALTO RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCION

MUNICIPIO	TIPO DE AMENAZA	SITIO	INFORMACIÓN EXISTENTE
Almeida	Se ven afectadas en época invernal las carreteras, caminos, viviendas y cultivos	Veredas Curiavaca, San Francisco e Inspección de Chivor.	Informe CREPAD
Boyacá	Se presentan deslizamientos graves que afectan carreteras y caminos	Veredas Huerta grande y Vanegas Norte	Informe CREPAD
Campohermoso	Deslizamiento hacia la cuenca del río Lengupá y el Casco urbano. Inundaciones por crecientes súbitas de la quebrada Blanca en invierno ocasionando derrumbes.		
Cienega	Deslizamientos. Graves en cualquier época del año. Afectando carreteras, viviendas, cultivos, servicios y semovientes. Heladas, sequías y borrascas.	Veredas Espinal, Cebadal, San Vicente.	
Chinavita	Deslizamientos leves en época invernal, en el sitio Quinchos en la carretera a Montejo Río Fusavita, ocasionando daños a los servicios	Colegio Departamental Nuestra Señora de Nazareth.	
Garagoa	Agrietamientos - deslizamientos Subsistencia	Edificaciones zona urbana y vereda Bancos de Arada.	INGEOMINAS Informe CREPAD
Guateque	Deslizamientos leves en época invernal en el área urbana y rural. Temblores de baja intensidad, se produce asentamiento de terreno causando agrietamiento de viviendas. Sequías e incendios forestales.	Área urbana y rural	Informe CREPAD
Jenesano	Deslizamientos leves en invierno, Socavamiento	Veredas Rodríguez, San Pedro Carrizal, Jaimes, Solares, Volador,	Informe CREPAD

		Baganique, Supaneca y Noncetá.	
Macanal	Deslizamientos	Vereda Perdiguiz	INGEOMINAS
Nuevo Colón	Inundaciones, Octubre - Noviembre, por crecientes súbitas del Río Aposentos y de algunas quebradas, Incendios forestales, heladas y sequías		Informe CREPAD
Pachavita	Deslizamientos moderados en invierno en El Carvajal, Chorro Hondo, El Volador, Alto de Arrayán y La Laja. Inundaciones en invierno por crecientes de la quebrada la Chapa. Incendios forestales y heladas.		
Ramiriqui	Deslizamientos graves en cualquier época de año Inundaciones en invierno de las quebradas La Única, El Topón, La Colorada.	Veredas de Naguata, Farquenta y Escobal, Sectores Camino Real, Agua Blanca, Romasal, Paraíso.	Estudio geológico y Geotécnico U.P.T.C.
San Luis de Gaceno	Deslizamientos inspecciones San Carlos y Horizontes, destrucción de la vía Vereda La Dorada, Sitio Los Imposibles. Socavamiento . Represamiento del río Upía Inundaciones graves en invierno por crecientes súbitas de los ríos, quebradas y caños. Vendavales. Sismos.	Vereda la Dorada, Inspección San Carlos, Horizontes Sitio Puente Argelia, Sector los imposibles, sector el Secreto. San Pedro Arriba, márgenes río Lengupá	Reconocimiento preliminar de la zona epicentral del sismo de Enero 19 de 1995 INGEOMINAS. Informe CREPAD.
Santa María	Deslizamientos graves en invierno; afectan el casco urbano y la vía Santa María - San Luis; destrucción de viviendas, infraestructura, servicios y pérdidas humanas	Vía Santa María - San Luis	
Somondoco	Deslizamientos moderados en invierno. Inundaciones moderadas en invierno por crecientes súbitas del Río Súnuba y las quebradas Risatá, El Mangle, La Horca y Honda, incendios forestales.	Veredas Richa, Cucuavaca, San Antonio, Resguardo y San Sebastián. Vereda Richa y Rocha.	Reporte Alcaldía Municipal. Ultimo evento julio 1997
Sutatenza	Deslizamientos. Movimientos de reptación en el casco urbano, manifestado en vías y viviendas. Inundaciones en invierno por crecientes súbitas del Río Somondoco.	Casco Urbano, Carretera Guateque.	Ministerio de Minas.
Tenza	Deslizamientos moderados en invierno,	Veredas Volcán y aposentos	
Umbita	Deslizamientos moderados en invierno. Heladas e incendios forestales en cualquier época del año	Veredas Ijuero, Juncal, Altamisal Jupal, Loma Turbay, Chuscal, Loma Gorda Bosques, Centro.	Informe CREPAD
Ventaquemada	Deslizamientos leves en invierno, en la Veredas de Sota y en Piedra Resbalosa, Verde Capellanía; heladas e incendios forestales.	Vereda Puente de Boyacá, Vereda Parroquia Vieja	Informe CREPAD.
Viracachá	Deslizamientos moderados en invierno. Heladas e incendios forestales en cualquier época del año		Informe CREPAD

Fuente: Inventario de alto riesgo del departamento de Boyacá, CREPAD.

3.4.2.3 PROCESOS POR DEFORESTACIÓN, APROVECHAMIENTO Y USO FORESTAL

Las principales causas de la transformación de los hábitats y ecosistemas naturales son en su orden la expansión de la frontera agropecuaria, principalmente la habilitación de potreros, la extracción maderera, el consumo de leña y los incendios forestales.

Como ya se mencionó, con relación a los procesos de presión sobre el territorio, el predominio de uso de la tierra en la región es agropecuario, principalmente pastos (41% del total territorial), sumados a rastrojos, cultivos y áreas boscosas o de otro carácter natural (páramos). Esto significa que la habilitación de potreros ha requerido de la deforestación reiterada de grandes extensiones de áreas boscosas y de la permanente roza y quema de la vegetación secundaria, con lo cual se reduce la factibilidad para iniciar procesos de regeneración sucesional de los bosques de la región.

Los principales frentes activos de ampliación de la frontera agropecuaria en el área de jurisdicción de la Corporación inciden directamente sobre los bosques remanentes, considerados como ecosistemas estratégicos por la Corporación. Estos están localizados en los municipios de Ventaquemada, Umbita, Chinavita, La Capilla, Chivor, Viracachá, Ciénega, Ramiriquí, San Luis de Gaceno, Campohermoso, Santa María y Guayatá.

La tala selectiva para uso maderero, fue muy intensa en las décadas pasadas, por lo cual en la actualidad la producción maderera es mínima, dadas las dificultades para encontrar árboles de tamaño comercial en zonas accesibles. En la actualidad, los mayores aprovechamientos de especies nativas para uso maderable se realizan en los Municipios de Santa María, San Luis de Gaceno y Campohermoso. El uso para leña no está estimado de manera global para la Jurisdicción, ya que solamente existen datos parciales contenidos en estudios adelantados en microcuencas, ecosistemas estratégicos y sectores para restauración ecológica; sin embargo, se estima que su uso asciende al 83% en las viviendas rurales. En el área de la jurisdicción, la mayor actividad maderera está enfocada hacia el aprovechamiento de plantaciones de especies exóticas (eucalipto, ciprés y pino, en su orden). Sobre el bosque natural existe una gran presión, particularmente en las áreas boscosas ubicadas principalmente en los municipios de Santa María, San Luis y Campohermoso, donde las especies más afectadas son el cedro (*Cedrela sp.*), el amarillo (Género *Ocotea*), el jalapo, el guaney, el higuerón, el sangro, el balso y el dormilón.

El aprovechamiento no sostenible de las especies mencionadas anteriormente, ha traído como consecuencia que algunas de ellas se encuentren actualmente en vía de extinción, debido principalmente a las explotaciones realizadas en décadas pasadas, sin ningún tipo de manejo silvicultural, afectando principalmente algunas familias como las lauráceas (amarillos, aguacatillos), podocarpaceas (pinos colombianos) y mirtáceas (arrayanes), amenazadas a nivel regional.

TABLA No. 3.44: VOLUMEN DE MADERA APROVECHADO (M³)

AÑO	BOSQUE NATIVO	PLANTACIONES*
1995	263	1889
1996	2005	7859
1997	693	6387
1998	428.7	10.576.02
1999	327.21	4585.52
TOTAL	3054	19505

* Se incluyen árboles de las diferentes especies exóticas que se encuentran formando plantaciones como tal, cercas vivas, árboles aislados, barreras rompevientos, etc.

3.4.2.4. PROCESOS POR ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES

El sector agroindustrial de la Jurisdicción de Corpochivor es incipiente y se encuentra representado por las empresas dedicadas al procesamiento de derivados lácteos en los municipios de Ventaquemada, Ciénega, Guayatá, Guateque, Sutatenza y San Luis de Gaceno; en el municipio de Chinavita se localiza una procesadora de café en el Municipio de Guayatá existe una cooperativa dedicada al mismo propósito; en el procesamiento de derivados cárnicos tan solo existe una pequeña empresa en el municipio de Guateque la cual abastece una pequeña franja del mercado regional; los trapiches para el procesamiento de la caña especialmente en miel son de presencia generalizada en las provincias de Oriente y Neira; de manera incipiente pero representativa en la economía de los moradores de los municipio de Pachavita, Chinavita y Garagoa se encuentran los procesos de transformación del fique y la cestería en el municipio de Tenza.

En cuanto a las industrias de lácteos, como puede observarse en la Tabla No. 3.45, aunque el inventario de las mismas no es amplio, estas empresas tienen un gran peso dentro de la economía campesina en las áreas de su influencia; el queso campesino y el doble crema son los principales productos, tan solo dos empresas producen una gama más amplia de productos. El inventario por municipio y el volumen promedio de leche que se procesa se presenta a continuación:

TABLA No. 3.45: INVENTARIO DE INDUSTRIAS DE LACTEOS

MUNICIPIO	No DE EMPRESAS	LITROS DIA
Ventaquemada	8	3000
Ciénega	3	1200
Guayatá	2	600
San Luis	2	300
Guateque	2	400
Sutatenza	1	200

Estas agroindustrias afectan significativamente el recurso agua el cual es contaminado por aguas residuales ricas en desinfectantes y detergentes las que van de manera directa sin ningún tipo de tratamiento en la mayoría de los casos a los sistemas de alcantarillado municipal, fuentes de agua cercanas o a áreas aledañas a las mismas; la producción de olores desagradables en el entorno de estas mismas áreas es frecuente los cuales son causados por la mala disposición de aguas residuales y de suero no utilizado en otros procesos.

Las empresas de este sector en su mayoría poseen una infraestructura básica para el desarrollo de su actividad económica que puede calificarse como buena y un mediano desarrollo tecnológico en cuanto a su maquinaria y equipo utilizando los procesos tradicionales para la producción de los derivados lácteos; en ninguna de las empresas se realiza el aprovechamiento del suero en la producción de otros productos como arequipe y

requesón, convirtiéndose este subproducto en un generador de problemas ambientales relacionados directamente con su mala disposición. Ninguna de las empresas posee sistemas de tratamiento para sus aguas residuales de manera que garantice que sus vertimientos se hacen dentro de los parámetros establecidos en la normatividad vigente.

En cuanto, a las empresas procesadoras de café la problemática ambiental se circunscribe a la generación de ruido el cual incomoda a los vecinos de estas empresas, los mismos también manifiestan su inconformismo por el olor fuerte y constante que se produce en los procesos de tueste y molido del café.

Los trapiches se encuentran localizados en las provincias de Oriente y Neira principalmente, poseen características comunes como son de baja mecanización y la utilización tradicional de trapiches Chatanoga movidos por bueyes o motores a ACPM generalmente mal ajustados que producen combustiones incompletas. De otro lado, el proceso de cocción del Guarapo se hace haciendo uso del mismo bagazo de la caña de molindas anteriores, leña y otros elementos representados principalmente por llantas de desecho. La actividad de estos establecimientos es temporal, con dos épocas al año donde se transforma la mayoría de la caña.

Los impactos ambientales de esta agroindustria se sintetizan en la alta emisión de contaminantes por la combustión incompleta de los motores, alta producción de emisiones atmosféricas no controladas por la combustión del bagazo de la caña y de llantas; a los anteriores impactos se encuentran los asociados a los procesos de deforestación que se causa en la consecución de la leña para ser usada en el proceso de cocción de la miel.

El proceso agroindustrial del fique en la jurisdicción es incipiente y puramente artesanal, en la mayoría de los casos solo va hasta la extracción de la fibra para ser vendida en los mercados locales; en el municipio de Chinavita existe una microempresa dedicada a la producción de hilaza y cabuya. No hay cifras sobre su producción, pero se conoce que su cultivo y procesamiento ha disminuido constante y paulatinamente debido a los precios bajos que tiene la fibra en el mercado; sin embargo en el proceso de aprovechamiento los campesinos generan impactos ambientales negativos sobre el recurso hídrico al realizar el lavado de la fibra recién sacada con grandes cantidades de agua que luego son vertidas sin ningún tipo de tratamiento o por el lavado de la fibra sobre las fuentes mismas. Aunque las cargas contaminantes por estos procesos no sean elevadas y continuos en el total de una cuenca, sus efectos no sean muchas veces notorias por lo dispersas las fuentes emisoras, sus efectos suelen ser de importancia significativa en la fuente hídrica donde se realiza el lavado del fique.

La cestería es un proceso artesanal que reviste importancia dentro de la economía de los habitantes del municipio de Tenza principalmente y que por la adición a los procesos tradicionales de prácticas en cuanto al procesamiento de la Caña Brava, teñido de la misma, diseño de las artesanías y por los volúmenes que se producen, puede considerarse como una agroindustria. Como principal característica se encuentra la dispersión de la producción dentro del municipio y la continuidad del ciclo productivo durante todo el

año; ambientalmente se conoce como su único inconveniente la generación de humo en el momento que se incinera los residuos de Caña de Castilla en el casco urbano.

IMPACTO POR AGROINDUSTRIAS

En el subsector pecuario de la jurisdicción las empresa avícolas y porcícolas son las de mayor representatividad y estrechamente relacionado al sector se encuentran los mataderos para el sacrificio de bovinos y porcinos para abasto público; el sector avícola se encuentra localizado especialmente en los municipios de Guayatá, Guateque, Somondoco y Sutatenza; sumados a los anteriores municipios, Chinavita y Tibaná alojan gran parte del sector porcícola de la jurisdicción y cada uno de los municipios posee un matadero municipal.

Para todos los casos el crecimiento de estas agroindustrial se llevo a cabo sin prestar ninguna atención a los problemas ambientales que se creaban, no obstante que desde años atrás se había legislado en lo relacionado a vertimientos líquidos y conservación del medio ambiente, pero tan solo con la estructuración del Sistema Nacional Ambiental y para el caso con la creación de Corpochivor, las empresas de este sector han venido adoptando las medidas necesarias para ajustarse a la normatividad ambiental vigente.

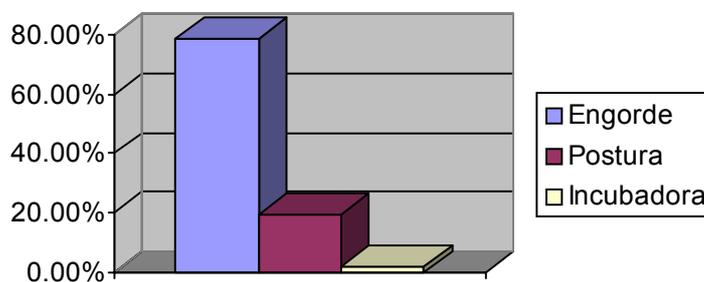
Se observa como una característica general para el sector que en la mayoría de las empresas realizan acciones tendientes a la adopción de prácticas de producción más limpia, acciones que se ven reflejadas en el interés de dar buen manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en las mismas; pero la mayoría de las empresas han encontrado limitantes en la adopción de estas prácticas, representadas en deficiencias en el diseño de la infraestructura, falta de espacio para la construcción de infraestructura destinada a implementar los sistemas de tratamiento necesarios.

Otro problema identificado para el sector es el desconocimiento por parte de nuevos inversionistas, en el sector de las obligaciones ambientales que como productores tienen, un escaso número de ellos presentan un bajo compromiso en la adopción de las medidas necesarias para minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que se generan por la operación diaria de sus empresas.

SECTOR AVÍCOLA

Las empresas de este subsector cuentan en la jurisdicción con un alto desarrollo tecnológico, lo cual trae como consecuencia una alta concentración de aves por unidad de área, siendo el pollo de engorde con un 78.37% el que mayor representatividad tiene de las 46 granjas que se encuentran en el inventario avícola de Corpochivor, las granjas de aves de postura representan el 19.56% y existe una empresa de producción de pollitos de un día. La figura 3.24 muestra la composición porcentual del sector avícola de la Jurisdicción, de acuerdo a la línea de producción

FIGURA 3.24: COMPOSICION PORCENTUAL DEL SECTOR AVICOLA

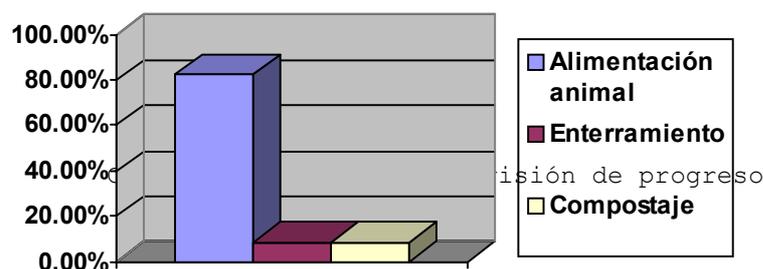


Dentro de la problemática ambiental generada por sector avícola de la jurisdicción el mal manejo de la cama y el almacenamiento de la gallinaza son los que generan los mayores problemas representados en la generación de olores desagradables que perturban la tranquilidad de las comunidades que viven en los alrededores de las granjas.

También se sabe, pero a la fecha aún no se ha cuantificado su incidencia, es que una vez terminado el ciclo productivo de un lote de aves, los avicultores venden la gallinaza a terceros generalmente para ser empleada en fertilización agrícola, la cual es utilizada en forma indiscriminada y continuada ocasionando al suelo daños en su estructura y en su composición química; esta misma práctica puede estar incidiendo negativamente sobre el recurso hídrico y a la salud humana de las zonas aledañas a las áreas donde la fertilización con gallinaza es frecuente.

También puede mencionarse como de alta significancia ambiental la problemática generada en el manejo que las granjas dan a la mortalidad, la cual en el 82.60% de las granjas es dispuesta como fuente de alimentación de otras especies animales en especial para cerdos, un 8.7% de las granjas las entierra en fosos sin permeabilizar y un porcentaje

FIGURA 3.25: FORMAS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS POR MORTALIDAD



similar las dispone en compostajes. La figura 3.25 ilustra la disposición de los residuos por mortalidad.

Ligado a las granjas avícolas se encuentra la problemática ambiental que se genera por la disposición de residuos como la mortalidad, huevo no eclosionado y cáscaras de huevo en la alimentación especialmente de cerdos, lo cual genera en las porquerizas aguas residuales con sangre y plumas que son mucho más difíciles de tratar que las aguas residuales de establecimientos similares donde no se hace uso de estos residuos, igualmente el manejo de los olores desagradables, de insectos y roedores presenta serios inconvenientes

El manejo de los residuos sólidos industriales como domésticos no presenta mayores inconvenientes, en la mayoría de los casos son reciclados para ser vendidos a terceros; en cuanto al manejo de residuos especiales como frascos que contuvieron biológicos, jeringas y agujas son incinerados o enterrados después de haber sido inactivados los residuos de biológicos.

SECTOR PORCÍCOLA

Durante los dos últimos años se ha prestado especial atención a las empresas del sector que se consideran como grandes contaminantes o que por su ubicación revisten importancia ambiental y sanitaria; atendiendo a la anterior consideración, el inventario de las empresas porcícolas de la jurisdicción no tiene en cuenta aquellas explotaciones con menos de 20 animales ya que en la mayoría de los casos son de carácter artesanal que generalmente poseen problemas ambientales de baja significación.

Este subsector presenta un desarrollo significativo en cuanto a pío de cría y prácticas de manejo, las granjas que alojan mayor número de cerdos son las que generalmente presentan problemas serios en cuanto a la infraestructura o espacio que facilite el diseño y construcción de sistemas de tratamiento, sumado a la concentración de granjas en determinados sectores que generalmente se asocian a áreas rurales densamente pobladas.

A la fecha se tienen identificadas 54 empresas, la tabla No. 3.46 muestra la discriminación de las mismas por cuenca y por rangos de acuerdo a la población que alojan e indica los estimativos de Demanda Biológica de Oxígeno y Sólidos Suspendidos Totales que las mismas generan:

TABLA No. 3.43: DISTRIBUCIÓN DE LAS GRANJAS PORCÍCOLAS POR CUENCAS Y POR RANGOS SEGÚN EL NÚMERO PROMEDIO DE CERDOS ALOJADOS Y SU PRODUCCIÓN DE DBO Y SST.

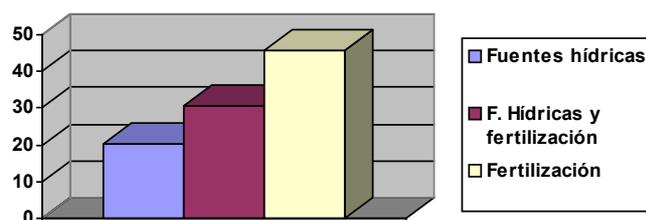
CUENCA DEL RIO GARAGOA	
Entre 20 y 100 animales	31
Entre 101 y 300 animales	5
Mayor a 300 animales	2

Producción de Sólidos Suspendidos totales.	116,4 Ton / año.
Producción de Demanda Biológica de Oxígeno.	48,5 Ton / año.
CUENCA DEL RIO SÚNUBA	
Entre 20 y 100 animales	9
Entre 101 y 300 animales	5
Mayor a 300 animales	2
Producción de Sólidos Suspendidos totales.	23,3 Ton / año
Producción de Demanda Biológica de Oxígeno.	97,0 Ton / año

En este sector la mala disposición de las aguas residuales a fuentes hídricas por parte del 14.82% de las granjas sin ningún tipo de tratamiento es el problema que en mayor forma afecta los recursos naturales, el 9.26% disponen sus residuos líquidos utilizándolos en fertilización y parte a fuentes de agua y un 75.92% lo hacen en fertilización de praderas especialmente.

La siguiente figura 3.26, muestra la disposición de los residuos líquidos del sector porcícola:

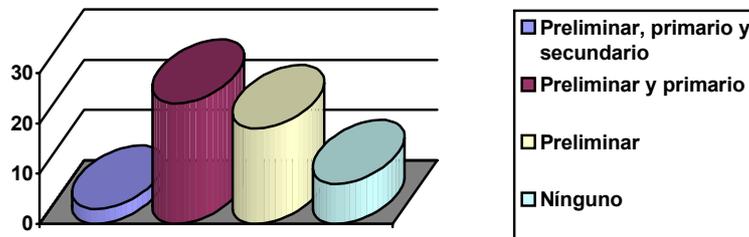
**FIGURA 3.26: DISPOSICION DE RESIDUOS LIQUIDOS
SECTOR PORCICOLA**



Es notorio el uso indiscriminado del recurso hídrico en el 100% de las granjas para satisfacer sus necesidades hídricas, lo cual agrava el problema del manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales; la producción de olores desagradables, la presencia de moscas y roedores en el entorno de estas empresas revisten también importancia significativa.

Puede afirmarse que en el 93% de las granjas se realiza separación de sólidos en la fuente; 3 granjas poseen sistemas de tratamiento preliminar, primario y secundario de aguas residuales, 23 granjas poseen algún tipo de tratamiento preliminar o primario y 28 no poseen ningún tipo de tratamiento. La figura 3.27 ilustra los sistemas de tratamiento de aguas residuales:

FIGURA 3.27: SISTEMAS DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, SECTOR PORCICOLA



La implementación de sistemas de tratamiento para las aguas residuales se ve seriamente afectado por la falta de rentabilidad que presenta el sector lo cual hace que la economía de estas empresas sea demasiado frágil y la capacidad de invertir de los empresarios en este tipo de sistema o de optimizar los existentes sea un proceso lento; de otro lado; el manejo de los demás residuos orgánicos e inorgánicos que se generan en las granjas no presenta ningún tipo de problema ambiental significativo.

Por último la tenencia de cerdos en los cascos urbanos encierra una problemática ambiental y social sumamente compleja, que vista desde el ángulo de lo ambiental, se caracteriza por la generación de olores desagradables, proliferación de mosca y roedores, lo cual causa afecciones a la salud humana y rompe con la tranquilidad de los vecinos del sector donde se localizan estas porcícolas.

SECTOR PISCÍCOLA

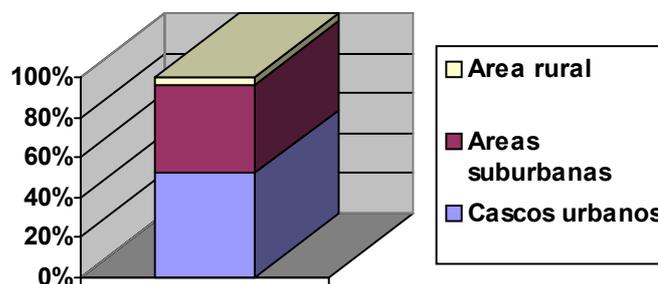
Al igual que en los otros sectores existe un número indeterminado de estanques piscícolas en todos los municipios de la jurisdicción, el inventario para este renglón se encuentra tasado en 49 piscícolas las cuales poseen por lo menos 3000 peces de levante y engorde; el 46.9% se localizan en la cuenca del Río Garagoa, el 36.7% sobre la cuenca del Río Garagoa y el 16.4% sobre las cuencas de los ríos Lengupá y Bata.

Este subsector presentan como mayor problemática ambiental los procesos de desestabilización del suelo y los conflictos causados por la captación ilegal de agua afectando a otros predios; para todos los casos los caudales captados retornan a las fuentes hídricas sin ningún tipo de tratamiento. La producción de residuos sólidos orgánicos no representa un volumen que cause serios problemas ambientales y para todos los casos estos son enterrados en fosos en tierra sin impermeabilizar.

MATADEROS

Los mataderos municipales presentaban una seria problemática con la disposición de sus residuos sólidos y líquidos generando problemas de contaminación a fuentes hídricas, al suelo y al aire que en la mayoría de los casos revisten importancia significativa dentro del entorno de las comunidades donde se ubican. Los veinticinco municipios de la jurisdicción de CORPOCHIVOR poseen lugares destinados al sacrificio de bovinos, administrados en todos los casos por las autoridades municipales. El 52% de estos mataderos se encuentran ubicados en el casco urbano, el 44% en áreas colindantes al perímetro urbano y el 4% en

FIGURA 3.28: LOCALIZACION DE MATADEROS



áreas rurales. La figura 3.28 muestra la localización de los mataderos de la jurisdicción:

De acuerdo a las tasas de sacrificio y a las condiciones de infraestructura existentes, los mataderos de la jurisdicción se clasifican, según la división establecida por el Ministerio de Salud como mataderos **mínimos**.

Respecto al número de cabezas sacrificadas por semanas se tiene que el 48 % de los mataderos municipales sacrifica entre una y diez cabezas, el 32% once y veinte cabezas y tan solo un 20% de los municipios sacrifica más de veinte cabezas por semana. En general los mataderos cuentan con una infraestructura en buen estado con pisos en concreto afinado, paredes enchapadas y algún tipo de estructura para el oreo de las canales, como para el arreglo de las vísceras rojas y blancas. Adicionalmente, poseen corrales de cuarentena, servicios sanitarios, agua y fluido eléctrico. Los mataderos de los municipios de Macanal, Somondoco, Viracachá, Tibaná, Garagoa, Guateque y Ventaquemada poseen líneas aéreas para el manejo de las canales, pero se encuentran subutilizadas. En los demás municipios existen planchones de sacrificio.

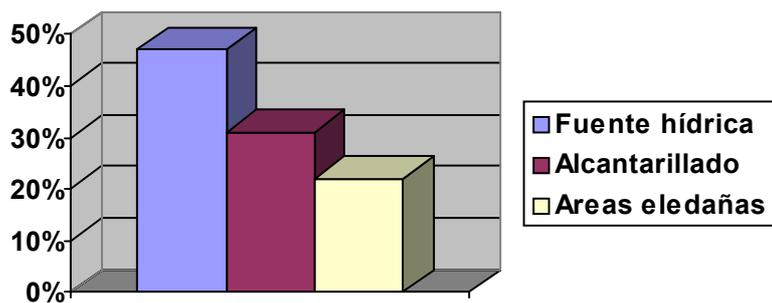
Dentro de la problemática ambiental de los mataderos de la jurisdicción se observa como principal actividad contaminante el vertimiento de residuos líquidos y sólidos directamente a fuentes de agua, sin ningún tipo de tratamiento. Esta situación se hace más crítica en las instalaciones ubicadas dentro del perímetro urbano, donde en la mayoría de los casos no hay área disponible para la construcción de los sistemas de control respectivo. En estos casos los mataderos vierten sobre la fuente de agua más cercana o directamente a

los alcantarillados municipales, con los consiguientes problemas sanitarios relacionados con la proliferación de focos de infección, insectos, roedores y olores ofensivos.

La carencia de recursos en la mayoría de los municipios para emprender proyectos de traslado de estas instalaciones a sitios donde se disponga de área suficiente para la implementación de los sistemas de tratamiento de los residuos sólidos y líquidos, se convierte en un gran obstáculo para remediar esta situación.

Para mostrar la problemática descrita en el párrafo anterior, puede mencionarse que en el caso de la disposición de los residuos líquidos, como se ilustra en la figura 3.29, el 47% de los mataderos vierten sobre fuentes de agua, el 31% vierte en los sistemas de alcantarillado, el 22% en áreas aledañas al matadero; solamente 4 mataderos poseen algún sistema de tratamiento pero presentan problemas en cuanto a diseño o a su manejo y operación.

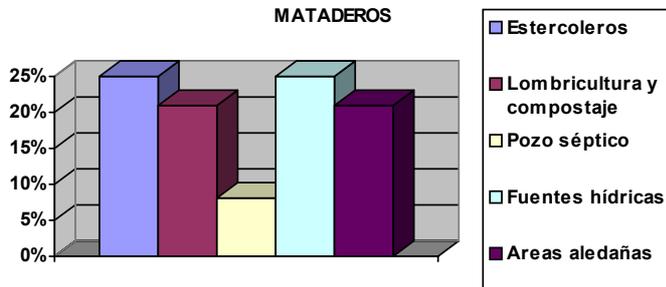
**FIGURA 3.29: DISPOSICION RESIDUOS LIQUIDOS
MATADEROS**



En cuanto al manejo de los residuos orgánicos, como el contenido ruminal y el estiércol, éste se hace por medio de estercoleros y recolección para abonos en el 25% de los mataderos, en proyectos de lombricultura y compostaje en el 21% de los casos, vertimiento sin ningún tipo de tratamiento en áreas adyacentes al matadero en el 21% de los casos, tratamiento en pozo séptico en el 8% de los casos y vertimiento en fuentes de agua cercanas o en los sistemas de alcantarillado en el 25% de los casos. Los residuos sólidos como cascotes, cuernos, decomisos y otros de diverso tipo son incinerados tan solo en los mataderos de los municipios de Garagoa y Ventaquemada, en los demás son recogidos por el servicio de recolección de basuras municipales para ser dispuestos en rellenos sanitarios y botaderos a cielo abierto o enterrados en áreas aledañas al matadero.

La figura 3.30 muestra la disposición normal de residuos orgánicos.

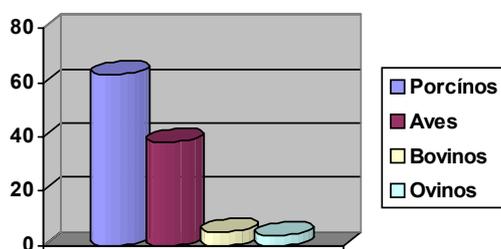
FIGURA 3.30: DISPOSICION RESIDUOS ORGANICOS
MATADEROS



Desde otro punto de vista, en el marco de cuantificación de los aportes de contaminantes a las cuencas de los Ríos Garagoa y Súnuba (cuencas tutelares de nuestra región), la Unidad de Aguas de esta Corporación ha podido establecer que las descargas de los vertimientos de los mataderos de los municipios de la cuenca del Río Garagoa representan el 6% de la carga total vertida y la de los mataderos de los municipios de la cuenca del Río Súnuba corresponde al 4% de la carga total vertida, en términos de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).

Los demás municipios reconocen las dificultades presupuestales para adelantar programas de traslado o mejoramiento en la infraestructura existente, pero también son conscientes la urgente necesidad de efectuar las obras que garanticen el buen manejo ambiental y sanitario de los productos, subproductos y desechos que en los mataderos se producen. Se constituye también en un problema ambiental el sacrificio de aves, porcinos y ovinos en las casas de habitación, lo cual y de acuerdo con el Artículo 307 del Código Sanitario Nacional y las disposiciones que en el mismo sentido dicta el Decreto 2278 de agosto de 1982, por lo cual dicho sacrificio puede catalogarse como sacrificio clandestino y el cual también genera problemas ambientales de impactos significativos especialmente en los municipios de Guatemala, Garagoa, Ventanquema y Ramiriquí, habiéndose identificado 63 lugares de sacrificio de porcinos, 38 de aves, 5 de bovinos y 4 de ovinos en toda la jurisdicción. La figura 3.31 muestra la distribución del sacrificio clandestino por especies.

FIGURA 3.31: SACRIFICIO CLANDESTINO



3.4.2.5. PROCESOS POR MINERIA

La explotación de materiales para construcción (canteras, minas y material de arrastre) en los municipios de Ramiriquí, Jenesano, Tibaná, Umbita, Chinavita, Garagoa, Guateque, Sutatenza y Guayatá y la extracción de yeso en Chivor y esmeraldas en Chivor, Macanal, Almeida y Somondoco, igualmente ha aumentado las solicitudes de roca fosfórica en los municipios de Tibaná, Ventaquemada y Turmequé (Ver Tabla No. 3.47), se caracterizan por un manejo tradicional, con tecnologías inapropiadas y poco competitivas, sin diseños de taludes estables y/o una disposición adecuada de grandes volúmenes de estériles (aun con un alto contenido de materiales aprovechables). A esto se suma la carencia de programas de mitigación y/o recuperación y/o conservación del medio ambiente, el cual se ve severamente afectado por los procesos extractivos.

Estas actividades generan procesos de desestabilización geológica, deterioro reiterado de vías principales, contaminación de corrientes hídricas (por aumento de carga de sólidos en suspensión, turbiedad y contenido de metales pesados), cambios drásticos en la dinámica fluvial, afectación de procesos vitales hidrobiológicos, pérdida de la cobertura vegetal y de la fauna asociada al lugar de explotación. Estos procesos de deterioro del medio ambiente contienen implicaciones socioeconómicas negativas (afectación de la salud, alto riesgo de accidentalidad, desmejoramiento del bienestar social, reducción de los ingresos económicos y en caso extremos, pérdida de vidas humanas), además de las implicaciones económicas (calidad y competitividad de productos, proliferación de intermediarios) y un marcado deterioro paisajístico y ecosistémico que repercute en todos los componentes socioeconómicos y biofísicos aledaños a dichas explotaciones. El aumento en el aporte de la carga de sedimentos se refleja en la disminución de la capacidad de generación eléctrica del Embalse La Esmeralda y de su período de vida útil. Actualmente, las explotaciones que se realizan en dichos municipios, afectan los siguientes recursos:

Recurso minero: debido a la reducción en el aprovechamiento del recurso por sistemas de explotación inadecuados y daños en los yacimientos (arenas, piedra, gravas, arcillas, yeso, esmeraldas).

Recurso hídrico: por contaminación de aguas superficiales y subterráneas. (Río Rucio, Súnuba, Turmequé, Jenesano y las Quebradas Chivor, La Cuya y Negra; afectando finalmente el Río Garagoa y el embalse de la Esmeralda)

Recurso suelo: por la degradación y pérdida de su productividad, ocasionadas por la inadecuada disposición de estériles (áreas adyacentes a explotaciones mineras).

Recurso hidrobiológico: debido a la remoción de fondos y aporte considerable de sedimentos que destruyen los hábitats acuáticos (cuencas del Súnuba y Garagoa, embalse de La Esmeralda y tributarios directos del embalse)

Recurso forestal: debido a la destrucción de bosques y rastrojos en áreas adyacentes a las explotaciones mineras

Recurso fauna: debido a la destrucción de la edafofauna y el desplazamiento de pequeños y grandes vertebrados.

Recurso aire: debido a la emisión de gases producidos por la operación de maquinaria y transporte y el desplazamiento de sus partículas por acción de los vientos.

Recurso paisaje: por modificación parcial o total del medio natural (desestabilización, remoción en masa e inundación de predios ribereños y sedimentación del embalse).

Recurso humano: deterioro de la salud manifestado en patologías diversas como afecciones respiratorias, problemas auditivos, visuales, además de riesgos de accidente.

En las actividades mineras participan directamente alrededor de 600 personas, las cuales reciben ingresos para el mantenimiento de sus familias. Tanto el nivel escolar, como el de ingresos económicos de los trabajadores es muy bajo, lo cual no compensa el esfuerzo realizado con los beneficios obtenidos. Esta situación puede ser atribuible a la utilización de técnicas inadecuadas de explotación.

Estas actividades se caracterizan por las arraigadas costumbres de los explotadores para obtener beneficios del suelo y subsuelo, desconociendo los impactos que ocasiona su actuación, lo cual se traduce en una generalizada falta de conciencia ambiental por parte de los dueños de las minas y de los mismos mineros, los cuales subvaloran la conservación del medio ambiente incluso a costa de afectar su propia salud. Precisamente en este sector se presenta el mayor índice de enfermedades respiratorias y traumáticas por la falta de protección y prevención en los niveles mas elementales de seguridad industrial y minera, lo cual ha generado incluso la pérdida absurda de vidas humanas.

La utilización de técnicas inadecuadas de explotación (evidenciada por tecnologías de explotación no acordes a las características de los yacimientos, carencia de personal idóneo y capacitado en la dirección de los trabajos de explotación y ausencia total de programas de recuperación de las zonas afectadas), no permite un aprovechamiento eficiente y racional de los recursos, ocasionando pérdidas de mineral y daños al entorno, con la consiguiente reducción de las utilidades, reflejada en los ingresos familiares y en la calidad de vida de quienes conviven en el entorno de influencia de los procesos extractivos. Este problema se hace mas evidente en la extracción de materiales de construcción por la falta de tecnificación de las labores de descapote y disposición. En el caso particular de la explotación de yeso, ésta se realiza a cielo abierto sin una metodología apropiada, con lo cual la cantidad de estériles es muy alta con respecto al mineral producido; además, no se efectúa una buena disposición final ni se seleccionan correctamente los lugares de acopio, causando algunos deslizamientos importantes y la modificación de pequeños cauces.

La explotación de esmeraldas se realiza a cielo abierto y en avance dirigido, mediante túneles de seguimiento de vetas, sin efectuar una disposición adecuada de estériles.

Además se presentan grandes pérdidas de mineral ya que al realizar la explotación con pólvora, mucho del material útil queda sepultado entre el material estéril. Los principales cuerpos de agua que se localizan en áreas de influencia directa con las explotaciones de materiales de construcción, yeso y esmeraldas, son los ríos Súnuba, Jenesano, Tibaná, Rucio y las quebradas Tencua, Chivor, Las Mulas, La Cuya, Las Moyas, Honda y el embalse de La Esmeralda, adonde convergen estas corrientes a través de los ríos Garagoa y Súnuba. No se tienen datos recientes sobre procesos de sedimentación, pero si se ha observado un aumento en los niveles de turbiedad en el embalse, el cual se incrementa aún mas en los sectores aledaños a las explotaciones esmeraldíferas, como es el caso de los grandes abanicos aluviales que se forman en la desembocadura de las quebradas de Chivor y Los Trabajos al embalse.

La mayor parte de los suelos de las zonas donde se realizan las actividades de explotación minera presentan condiciones de baja plasticidad y poca resistencia al corte, lo cual ocasiona serios problemas de inestabilidad, mostrando grandes extensiones con fenómenos de remoción en masa. Debido a las técnicas inadecuadas en la labor de explotación minera, frecuentemente se produce un debilitamiento por socavamiento en la base del talud o por sobrecarga de material estéril hacia material de menor peso.

La riqueza paisajística, hace de la región del Valle de Tenza una de las mas bellas del departamento, caracterizada por su topografía agreste, sus innumerables fuentes de aguas cristalinas y sus laderas cubiertas por franjas de bosque natural, frecuentemente coronadas por páramos. Sin embargo, esta belleza natural se ha visto disminuida ante la continua presión del hombre y sus actividades socioeconómicas.

La actividad minera y de extracción, es uno de los mayores factores de degradación del paisaje por la remoción de grandes cantidades de tierra y la acumulación de estériles sin criterio alguno, el aporte de sedimentos a las fuentes de agua y la remoción de la capa vegetal natural, sumada a su sustitución por especies forestales exóticas que no solo afectan negativamente los suelos y ecosistemas sino también la apariencia misma del paisaje. Así las cosas, de no tomarse medidas correctivas inmediatas, la recuperación geomorfológica de la región será una tarea casi imposible, afectando otro de los renglones de la economía regional potencial como lo es el turismo convencional y ecológico.

Por carencia de planificación y tecnificación en el proceso de extracción, la producción minera es muy baja, lo cual repercute en un bajo nivel de vida para las personas que realizan esta actividad. Así mismo, las precarias condiciones laborales a las que son sometidos los trabajadores por parte de algunos propietarios de las minas, particularmente en el sector de las esmeraldas, ocasiona un incremento notable de los índices de pobreza, a nivel regional.

La minería de esmeraldas ha tenido una relativa importancia en el desarrollo de la región, ya que si bien, este proceso se ha constituido como un notable dinamizador de la economía local y regional, debido al aporte de recursos frescos a la corriente económica y a la atracción de capitales externos a ella, igualmente ha generado conflictos sociales por el

eventual manejo ilegal de la industria, en detrimento del desarrollo cultural y socioeconómico de la región.

Ejemplo de esto es el hecho de que en la actualidad muchos de los negocios de importancia o de las fincas con mejores instalaciones, son propiedad de antiguos esmeralderos, bien hayan sido guaqueros o trabajadores de las diferentes compañías explotadoras del recurso, mientras que la generalidad de la población permanece aún en condiciones de pobreza.

En la actualidad esta actividad se ha visto reducida debido a una baja producción ocasionada por la imposibilidad para encontrar vetas importantes, con lo cual, solamente tres minas establecidas en al región está operando actualmente. Este hecho ha obligado a los propietarios de las minas a realizar esfuerzos para la relocalización de las vetas perdidas, con el propósito de recuperar su productividad e incrementar la generación de empleo. Finalmente, se debe resaltar que, aún cuando en la actualidad la industria no presenta el vigor de otras épocas, el sistema de explotación minera a cielo abierto incide negativamente sobre la producción hidroeléctrica, por su aporte de sedimentos que han afectado el sistema de captación del Río Rucio, además de incrementar la carga transportada por las quebradas Chivor y Los Trabajos. Cabe resaltar la intención de los mineros por adelantar esta labor por medio de túneles de avance lo que genera un menor impacto negativo y a la vez disminuye los costos de explotación.

TABLA No. 3.47: INVENTARIO DE EXPLOTACIONES MINERAS EXISTENTES

PRODUCCION MINERA										
MUNICIPIO	MATERIALES DE CONSTRUCCION	CARBON	ROCA FOSFORICA	ARCILLA	CALIZA	HIERRO	ESMERALDAS	YESO	POLISULFUROS METALICOS	TOTAL
NUEVO COLON	2 (A), 4 (I)	1 (A), 3 (I)								10
TURMEQUE	3 (A), 12 (I)	2 (I)	1(I)	6 (I)	1 (I)					25
BOYACA	6 (I)	3 (I)								9
VIRACACHA	12 (A), 4 (I)									16
CIENEGA	2 (A), 5 (I)									7
RAMIRIQUI	2 (A), 7 (I)	1 (I)		2 (I)						12
JENESANO	5 (A), 3 (I)	1 (A), 1 (I)		1 (I)						11
TIBANA	4 (A), 8 (I)	1 (A), 4 (I)		2 (I)						19
UMBITA	19 (A)	3 (A)		4 (A)						26
VENTAQUEMADA	6 (A), 4 (I)	4 (A), 4 (I)			2 (I)					20
PACHAVITA	3 (A)	1 (I)								4
CHINAVITA	3 (I)	2 (A)								5
GARAGOA	4 (A), 5 (I)									9
LA CAPILLA	6 (I)									6
SUTATENZA	1 (A), 2 (I)									3
GUATEQUE				3 (I)		1 (A)				4
GUAYATA	2 (A)					1 (A)				3
SOMONDOCO	1 (A), 6 (I)						1 (A), 1 (I)			9
CHIVOR	1 (I)						26 (A), 6 (I)	2 (I)	1 (I)	36
MACANAL	4 (I)						3 (A), 3 (I)	1 (A), 1 (I)		12
CAMPOHERMOSO	3 (A), 7 (I)						1 (I)	1 (I)		12
SANTA MARIA	2 (A), 2 (I)							1 (I)		5
SAN LUIS	13 (A), 3 (I)									16
ALMEIDA	3 (I)									3
TOTAL	179	31	1	18	3	2	41	6	1	282

(A) ACTIVA, (I) INACTIVA

3.4.2.6. PROCESOS POR CONSTRUCCIÓN DE LA HIDROELECTRICA

La central de generación hidroeléctrica de Chivor utiliza el potencial hidráulico de la cuenca del Río Batá mediante el embalse de La Esmeralda, el cual tiene una orientación general en sentido Norte-Sur y recibe los aportes directos de los ríos Garagoa y Somondoco, además de las Quebradas Chivor, Negra y El Infierno que confluyen por la margen derecha y las quebradas El Dátil, La Esmeralda y Honda fluyen al embalse por su costado izquierdo.

En total, la hoya hidrográfica aportante al embalse La Esmeralda tiene una superficie de 273.000 hectáreas, de las cuales la mas importante (53%) corresponde a la cuenca del Río Garagoa que nace en jurisdicción del municipio de Ventaquemada, recibiendo a lo largo de su recorrido los aportes de los ríos Turmequé, Fusavita, Bosque y las Quebradas Sicha y Guaya, entre otras. El Río Súnuba o Somondoco que confluye con el Garagoa en el sitio denominado Las Juntas muy cerca de la cola del embalse, recibe aportes importantes del Río Aguacías y las quebradas Tencua y Tocola. Adicionalmente, el embalse recibe por medio de dos transvasos las aguas del Río Tunjita, afluente del Lengupá y de los ríos Negro y Rucio, aportantes al Río Guavio. Finalmente, las aguas turbinadas utilizadas por el sistema de generación son vertidas al Río Lengupá, a su vez afluente del Upía, el cual aporta a las vertientes del Meta y el Orinoco. Por su parte, el río Batá cuyas aguas son reguladas por el embalse drena hacia el Río Guavio, igualmente afluente del Río Upía.

El embalse de La Esmeralda está confinado por una presa tipo escollera que tiene una altura total de 237 metros y una longitud de 310 metros en su cresta. Como sistema de protección a la presa y para evacuar las crecientes se tiene un vertedero conformado por tres compuertas radiales y un canal abierto de 310 metros de longitud, que puede descargar 10.000 m³/seg. La represa tiene una capacidad total de almacenamiento de 758 millones de metros cúbicos, cubriendo un área de 1.252 hectáreas en una longitud aproximada de 22 kilómetros, desde la entrada de los Ríos Garagoa y Súnuba o Somondoco, hasta el sitio de presa. El embalse muerto tiene un volumen de 90 millones de metros cúbicos, abarcando desde la cota 1.110 hasta la 1.180 m.s.n.m, en donde se encuentran las bocatomas¹.

Por su parte, el embalse útil posee un volumen de 668 millones de metros cúbicos abarcando desde la cota 1.180 hasta la 1.277 m.s.n.m. que constituye la cota máxima de llenado. En este sentido cabe aclarar que para fines operativos solo se permite un descenso hasta la cota 1.190 para evitar efectos sobre las bocatomas². Además, la presa cuenta con una válvula de descarga de fondo de 2 metros de diámetro para evacuar un caudal máximo de 120 m³/seg.

¹ CADENA L F. Balance de Aguas y Sedimentos Embalse "La Esmeralda" Central Chivor. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Geográfica, Universidad Jorge Tadeo Lozano - Interconexión Eléctrica S. A. Bogotá, 1.982.

² Idem

El caudal regulado por el embalse es desviado por medio de dos túneles hacia la Casa de Máquinas, localizada en proximidades al río Lengupá, a 10 Km por carretera de la cabecera municipal de Santa María, aprovechando la energía generada por 768 metros de caída.

Las dos conducciones conforman las dos etapas con 500 MW de capacidad instalada de la central y constituyen obras hidráulicas independientes, que comprenden obras de captación sumergidas. La conducción de la primera etapa, cuya entrada en operación ocurrió en 1977 tiene un caudal de diseño de 80 m³/seg, una longitud total de 8 Km y se encuentra conformada por tres tramos de túnel inclinado. El trayecto inicial de 5.8 Km de longitud y 5.4 m de diámetro, se encuentra revestido en concreto en toda su longitud, salvo el extremo final de 581 m que cuenta con un blindaje en acero de 3.95 m de diámetro.

La conducción de la segunda etapa, en operación desde 1981, está diseñada para un caudal de 120 m³/seg y se encuentra conformada por un túnel superior de 5.4 Km de longitud y 6.6 m de diámetro y un túnel inferior de 2.200 m de longitud. La almenara (instalación hidráulica diseñada para minimizar la fuerza del agua sobre la tubería cuando se cierran las válvulas) está formada por un pozo vertical de 300 metros de profundidad, 4 metros de diámetro en el extremo inferior y 5 metros en la parte superior.

El embalse de La Esmeralda recibe los aportes adicionales de los ríos Tunjita, Negro y Rucio situación que permite incrementar el caudal aportante al embalse y por consiguiente aumentar la generación media, que depende de la disponibilidad del recurso agua. Cabe resaltar que las desviaciones de los ríos Negro y Tunjita cuentan cada una con presas desviadoras en arco; la de mayor tamaño corresponde al Río Tunjita, con 23 metros de alto y 43 metros de longitud en la corona. La Casa de Máquinas está conformada por instalaciones de control, oficinas, patio de transformadores (el lugar a donde llega la energía producida por la caída de agua), patio de conexiones (desde donde se transmite la energía al sistema de interconexión eléctrica nacional) y líneas de transmisión. Los equipos que conforman la central son:

- ◆ Ocho turbinas Pelton de eje vertical.
- ◆ Ocho generadores con una potencia de 140 Megavatios y 13.8 Kilovatios de generación.
- ◆ Veinticinco transformadores.
- ◆ Dos puentes grúa de 120 toneladas cada uno.

Para suministrar la energía generada por los ocho turbogeneradores se utiliza una subestación desde donde parten las líneas de transmisión eléctrica que conducen la energía a las subestaciones de Paipa y Guavio en Boyacá y Torca en Cundinamarca. El área de talleres se localiza a 1 Km aproximadamente de casa de máquinas y a 9 Km por carretera de la cabecera municipal de Santa María; allí se tienen instalaciones para almacenamiento de materiales y reparación de vehículos, equipo y maquinaria. Finalmente, el campamento base se localiza en el casco urbano del municipio de Santa

María, donde se encuentran las oficinas administrativas de la central, un casino, un restaurante y las viviendas del personal que trabaja en la central.

La imagen que tiene el Macroproyecto en la región, tanto entre campesinos y pobladores urbanos como empleados públicos municipales, es ambigua. De un lado, representa la posibilidad de conseguir empleo permanente o esporádico, lograr apoyo para obras comunales, sentirse orgullosos de ser el foco de actividad económica más importante y con ello estar presentes en todos los movimientos económico-políticos de la región. De otra parte, hay un sentir generalizado de que todo lo malo que sucede es por culpa del macroproyecto; al decir de la gente, ésta es la empresa (término generalizado para denominar la compañía administradora de la hidroeléctrica, inicialmente ISA, posteriormente ISAGEN y actualmente la compañía chilena CHIVOR S.A.), que engañó a los campesinos y se enriquece a costa de ellos, ya que nunca revierte en la región lo suficiente por el daño que causó; ocasionalmente da empleo pero prefiere traer trabajadores foráneos, etc.

Quienes lograron vincularse a la empresa desde sus inicios, algunos ya jubilados, expresan agradecimiento por ella, consideran que se les pagaba muy bien y gracias a ello lograron hacer un capital sólido. En 1975, el jornal en la región estaba a \$5.00, la Empresa pagaba \$20.00. Sin embargo, esta circunstancia originó competencia entre los pobladores, lo que dio lugar a un sentido de insolidaridad muy consolidado, a tener en cuenta cuando se trata de discernir sobre los efectos generados por el macroproyecto, para la región. Según la empresa, la mayoría de los empleados son de la región, mientras que según los residentes de la zona, se prefiere al trabajador foráneo, lo cual consideran un abuso. Se comenta, por ejemplo, la empresa contrató una empresa antioqueña para el mantenimiento de la carretera y los túneles, con lo cual no se pudo recuperar el dinero y la población se quedó sin la mejora de estas vías. Lo importante, en este caso, no es la veracidad del chisme sino la imagen del país como foráneo o "invasor" de algo que consideran como derecho propio.

En la región se han realizado tres grandes paros cívicos en 1980, 1982 y 1990. El más notable fue el primero, en el que se unieron los municipios afectados y lograron parar el proyecto durante una semana. Las causas fueron múltiples: se exigía ante todo la construcción de obras de infraestructura y la revisión en la compra de tierras. En parte, este primer paro estuvo motivado por el descenso en la actividad de los trabajos de la Empresa, los cuales originaron la emigración de multitud de trabajadores de la primera etapa. El común denominador público de los tres paros ha sido la exigencia de infraestructura regional, especialmente pavimentación de vías y mantenimiento de túneles.

Dentro del marco de la Ley 99, se obliga a la empresa a la transferencia de recursos del sector eléctrico a los municipios, lo cual se considera muy positivo a criterio de la comunidad y los líderes municipales, ya que se considera justo en el sentido de la retribución que la hidroeléctrica debe darle a la región por los daños ocasionados. Sin embargo, no se manifiesta mucha conformidad por parte de la comunidad por la manera como son invertidos los recursos por parte de las administraciones municipales ya que

según la comunidad no se respetan los Programas de Gobierno de los alcaldes. Así mismo, hay descontento por el porcentaje que se transfiere a CORPOCHIVOR, debido a que se considera a ésta como una entidad politiquera y burocrática, sin reconocer su función como autoridad ambiental y entidad administradora de los recursos naturales no renovables en la región

Son innumerables los problemas sobre tierras que se han presentado por la construcción de la hidroeléctrica, entre los cuales se pueden enumerar los siguientes: el desalojo de propiedades, lo cual ha suscitado problemas de variada índole y en tiempos diferenciales, desde el comienzo de las negociaciones hasta los reacomodamientos posteriores; las invasiones de los terrenos de la empresa; los accidentes que se presentan de forma continua en terrenos no directamente relacionados con zonas de inundación pero que son generados por las obras de infraestructura del embalse como son agrietamientos y deslizamientos; y, finalmente, los cambios en el caudal del río Batá aguas abajo de la represa, que conllevan problemas de sequía o de inundación en las riberas. Estas situaciones se detallan a continuación.

La Central Hidroeléctrica de Chivor empezó trabajos en 1970, época en que se iniciaron las negociaciones para la adquisición de los terrenos necesarios para el embalse. En total se inundaron 1.200 Has. ubicados a lo largo de 22 kms. Los municipios afectados por esta acción fueron Santa María, Macanal, Chivor, Almeida, Somondoco, Sutatenza y Garagoa; de los anteriores, el más afectado fue Macanal (Encinales de Parra, 1980).

Se compraron aproximadamente 804 predios, correspondientes a cerca de 2.500 Has., de alrededor de 756 propietarios (Consultécnicos Ltda. en: Encinales de Parra, 1980). Cerca de 1.300 Has. compradas, no fueron inundadas, hecho debido, en primera instancia, al acuerdo llevado a cabo con los propietarios en el sentido de que si el predio iba a ser inundado en el 70% o más, la empresa se comprometía a comprarles toda la finca; de esta manera quedaron unos "sobrantes" no necesarios para el embalse. En segunda instancia, existe una franja de seguridad entre la cota 1277 y 1285. Todos los terrenos se compraron de contado. Para determinar el precio de compra se tuvieron en cuenta variables como el avalúo catastral, el valor comercial y las mejoras (construcciones, cosechas, maderables). En aquella época el valor de la tierra era bajo, con relación a otras zonas del departamento (situación que en la actualidad se presenta igualmente), porque la presión sobre la tierra no rebasaba los límites de una mayor demanda que la oferta. El precio por fanegada en 1970, no alcanzaba a \$1.500.00. Por lo general las mejoras valían mas que las tierras y los vendedores quedaron satisfechos con el pago.

La empresa decidió autorizar a los antiguos dueños para que siguiesen viviendo allí, inicialmente mediante el pago de un arriendo simbólico, hasta que no se llevasen a cabo las labores de inundación, hecho que se demoró aproximadamente de 4 a 5 años, lo cual le permitía a la empresa tener una vigilancia sobre los terrenos sin costo alguno. Al cabo de este tiempo el valor de la tierra y las mejoras se había quintuplicado debido entre otras razones a la devaluación de la moneda y a la inflación en el área de influencia por la entrada de capital y la llegada de muchas personas. Para esta época una fanegada de tierra sin mejoras alcanzaba los \$5.000.00. de precio. De otra parte, la gente no se sintió

presionada para resolver su problema de tenencia, se gastó el dinero y quienes lo guardaron tampoco lograron comprar por los altos costos, hecho que motivó un inconformismo total contra la empresa.

La gente tuvo que salir de todas maneras y la Empresa les reconoció una indemnización de \$800.00 por persona. Muchas de estas familias emigraron a los Llanos Orientales a buscar tierras para colonizar; otras se desplazaron a las cabeceras municipales, en especial a Santa María con el ánimo de establecer algún negocio. Algunos compraron pequeñas franjas de tierra al borde de la carretera y abrieron tiendas y restaurantes, negocios que fueron perdiendo interés a medida que se terminaban los trabajos de la represa.

En los terrenos "sobrantes" y en los de la franja de seguridad, siguieron viviendo cerca de 300 familias, las cuales pertenecen a los antiguos dueños y a nuevos habitantes que han comprado las mejoras y el derecho a la posesión; de éstas transacciones existen documentos jurídicos. En época de verano, cuando bajan las aguas del embalse, los habitantes cercanos aprovechan estas franjas de tierra para sembrar cultivos rápidos como el tomate.

Hace aproximadamente 8 años, la empresa decidió legalizar la situación y puso en venta éstos terrenos, otorgando la primera opción a los residentes, exigiendo una petición formal al interesado, avaluando luego los terrenos y efectuando un diagnóstico técnico con el fin de asegurar que el terreno no estuviera en zona de peligro por deslizamientos, agrietamiento, etc. Ante esta política las respuestas fueron diversas: algunas personas compraron motivadas por la adquisición de su título de propiedad para optar a la liberación comercial de sus tierras, mientras que otras no mostraron interés por cuanto consideran que ya tienen la posesión y ésta se puede vender y comprar, como de hecho lo han estado haciendo durante todos estos años. Igualmente existen solicitudes de compra de predios que la empresa no puede vender por cuanto son terrenos con problemas técnicos o pertenecen a la franja de seguridad.

Finalmente, hay personas que exigen a la empresa el título de propiedad obviando la compra, argumentando que fueron "engañados" porque se les compró a precios muy bajos para adquirir tierras en ninguna parte. Además consideran que con la posesión legal de estos terrenos y la posesión durante mas de 20 años no son "invasores" como la empresa argumenta. Actualmente, el manejo que la empresa esta dando a esta problemática consiste en individualizar cada caso y tratar de conseguir las soluciones pertinentes.

En los denominados "sobrantes" con problemas técnicos y en los terrenos de la franja de seguridad, la empresa optó por llevar a cabo programas masivos de reforestación, enmarcados dentro de las exigencias del artículo 12 de la Ley 56 (vigente hasta 1994), sin el éxito esperado, debido al desinterés de los residentes en colaborar con un programa considerado improductivo, ya que la mayor parte utilizaban esos terrenos para cultivos tradicionales, de rápida cosecha y comercialización. Sin embargo se destaca que el programa orientado a fomentar los cultivos de frutales, desarrollado con posterioridad, mostró mejores resultados y una mayor aceptación en la población.

Actualmente la empresa no lleva a cabo estos programas, ya que de acuerdo con la Ley 99 de 1993, ésta debe transferir el 6% de la venta de energía generada a los municipios de su área de influencia y CORPOCHIVOR, con destinación a proyectos de reforestación, saneamiento y desarrollo ambiental. De este porcentaje, la mitad es asignada directamente a los municipios (1.5% para los 23 municipios ubicados donde se encuentra el embalse y 1.5% distribuidos de forma proporcional para los municipios localizados en la cuenca aportante), mientras que el resto (3%) se transfiere a las Corporaciones Autónomas Regionales (en este caso CORPOCHIVOR), para la financiación de proyectos de desarrollo que tengan que ver con reforestación, conservación de cuencas hidrográficas y protección del medio ambiente..

El Barrio la Libertad localizado en cercanías de la cabecera municipal de Santa María fue habilitado por el consorcio italiano IMPREGIRO como campamento para obreros cuando se iniciaron las obras de la represa; posteriormente, cuando los trabajos habían terminado el campamento fue abandonado. Sin embargo, 12 años atrás, un túnel de la represa que pasaba por unos terrenos quebrados al oriente de Santa María, se rompió y originó una avalancha que arrasó con algunas viviendas y cultivos; entonces la empresa hizo algunas mejoras en el campamento para reubicar a las familias damnificadas, pero nunca legalizó el asunto; aún así, las familias residentes terminaron vendiendo sus propiedades en la zona del deslizamiento y se asentaron definitivamente en el campamento, ahora convertido en barrio.

Según algunos residentes, la ruptura del tubo y la consiguiente avalancha fue provocada deliberadamente, con el propósito de buscar una indemnización por parte del gobierno; no obstante esto nunca se pudo ser comprobado y la empresa asumió la responsabilidad, lo cual ha servido de pretexto para culparla de todas las inconveniencias ocurridas en la región.

Alrededor del primer núcleo, llegaron otras familias allegadas o forasteras e invadieron los terrenos aledaños. Actualmente, habitan el barrio aproximadamente 200 familias, aunque según la administración municipal, de un total de aproximadamente 120 casas, casi la mitad están desocupadas. Durante los últimos 12 años la compra y venta del derecho de posesión y las mejoras ha sido continuo, lo cual ha implicado una valorización de los terrenos. Los habitantes antiguos alegan propiedad, pues argumentan que su reubicación fue responsabilidad de la empresa, mientras que los que han invadido o comprado a invasores adoptan una posición mas flexible y buscan concertar la posibilidad de compra a precios razonables.

En este barrio el sentido de solidaridad para resolver problemas comunes es mayor que en los sitios de los "sobrantes" y la franja de seguridad. La junta de acción comunal es muy activa y su presidente que a la vez es concejal del municipio cuenta con la credibilidad y el apoyo de su comunidad. La posición de la junta es exigir títulos de propiedad sin compra de predios.

ISAGEN, en su momento realizó negociaciones con el municipio para que éste compre el terreno global que cubre aproximadamente 25 hectáreas, con el propósito de dar

soluciones dignas a sus habitantes a través de programas oficiales como el Fondo de Vivienda de Interés Social. En este sentido ya se tienen acuerdos básicos como la venta del predio y la realización de un plan de desarrollo.

Como se puede ver, el problema muy complejo por cuanto involucra varios aspectos: la solución para quienes llegaron debido a la avalancha y los que después invadieron debe ser diferencial; además, los terrenos mas cercanos al río presentan agrietamientos y deslizamientos peligrosos y son precisamente las posesiones mas antiguas; el potencial de organización política es alto; el alcalde está interesado en este proyecto como bandera política, pero no todos confían en las factibilidades jurídicas del mismo.

Continuamente, la empresa está respondiendo por demandas originadas en el agrietamiento de terrenos causado por las obras de infraestructura del embalse. La empresa ha manejado de manera muy técnica el problema, estudiando los casos y asumiendo las responsabilidades cuando le corresponde, mediante la indemnización de los afectados. Si bien es cierto que el origen de muchos problemas de esta índole se dio como consecuencia de las obras de construcción y mantenimiento de la represa, actualmente existen otros factores como la deforestación indiscriminada, las fallas naturales, etc. que son causantes de deslizamientos y agrietamientos; sin embargo, quienes padecen estos fenómenos no dudan en culpar y demandar a la empresa, con la ayuda de asesores que se han especializado en este tipo de ardidés, en la región.

En época de invierno se hace necesario abrir las compuertas de la represa para liberar grandes volúmenes de agua a fin de evitar el rebosamiento, lo cual implica un notable incremento en el caudal, aguas abajo de los ríos Batá, Guavio y Upía. Esto ha originado el descontento de los habitantes ribereños, según los cuales este aumento del volumen alcanza a inundar las franjas cercanas a los ríos, hecho que los obliga a desplazar animales y los lleva a perder posibilidades de pesca.

La empresa argumenta que éste problema es inexistente, pues aseguran que en la región la pesca no es una actividad sobresaliente y las franjas que se alcanzan a inundar son propiedad de la empresa. Para evitar desastres, la empresa anuncia a través de volantes, radio y monitoreo las fechas en que se van a abrir las compuertas.

En el caso de sequías, los empleados de la empresa aseguran que siempre se conserva un mínimo caudal de agua y no es por incidencia de la represa que se presentan los fenómenos de sequía, aguas abajo del embalse.

Parte de los compromisos adquiridos por ISA para la región y como beneficio propio, fue la construcción de carreteras que bordearan el Embalse y comunicaran los municipios aledaños al mismo. Efectivamente, desde el sitio llamado Las Juntas por la margen izquierda del embalse, se construyó una carretera con 3.400 mts. de túneles hasta Santa María, que redujeron y facilitaron el camino hacia los Llanos Orientales. Actualmente, el primer tramo está en regular a mal estado, mientras que el que empata con Santa María permanece en mejores condiciones. Sobre la margen derecha del embalse se construyó otra vía que conduce a Chivor; en la actualidad no está pavimentada, pero tiene menos

circulación y en algunos tramos se utilizan todavía las antiguas vías existentes antes de la construcción de la represa.

Adicionalmente se habilitó un servicio de ferry entre las dos márgenes. La empresa presta el servicio todos los días de 6:00 a.m. a 6:00 p.m. de manera gratuita.

Dentro del marco de la Ley 56, la empresa llevó a cabo un plan de electrificación rural (instalación de redes) que cubrió varios municipios. Paralelamente a estos programas la empresa ayudó en la construcción de escuelas, puestos de salud, vías intermunicipales y acueductos. En Santa María cofinanció la construcción del salón cultural, canalización de caños y aportes para la pavimentación de calles.

De acuerdo con comentarios de la población, afirma que la temperatura promedio de la región varió con la construcción del embalse, modificando la producción, con lo cual la mayor parte de los campesinos optaron por acostumbrarse a cosechar menos, mientras que muy pocos variaron los cultivos. El café, el frijol, la arveja, el maíz y los frutales son cultivos tradicionales que han permanecido, mientras que se han incrementado otros productos como el tomate, el pepino y el pimentón que dan buena productividad. Los mas afectados han sido los frutales y el café, pues han mermado considerablemente.

Sin embargo, considerando el análisis climático del presente estudio no se dispone de evidencias para corroborar cambios climáticos y se considera que en caso de que esta situación se haya dado, las modificaciones solo se manifiestan a nivel local.

También es importante destacar que la región del Valle de Tenza es privilegiada en el aspecto microclimático dadas sus características topográficas con alturas que varían rápidamente de 500 a 3.400 m.s.n.m., por lo cual si algunos microclimas fueron afectados, la situación no sería significativa a nivel regional.

Se afirma igualmente que las tierras se han vuelto ácidas como consecuencia de la construcción del embalse, hecho poco probable que posiblemente responda a otras causas como la falta de descanso para las tierras, la casi nula rotación de los cultivos, la poca tecnificación en cuanto a utilización de abonos, la misma deforestación, etc., las cuales son características propias de las zonas de minifundio. Esta situación se agrava por la escasez de mano de obra para trabajar en labores agrícolas; los jóvenes prefieren buscar otros medios, con lo cual las personas mayores deben asumir estas labores.

La mayoría de los terrenos "sobrantes", de la franja de seguridad y de las vegas que quedan libres en época de verano, son utilizados con mas de un propósito. Las dos primeras franjas son utilizadas para cultivos tradicionales como café y frutales en poca cantidad, maíz, frijol, alverja y otros productos de huerta casera; algunas pocas zonas están en rastrojo y otras en pastos para una escasa ganadería (una a tres cabezas por familia). Existe una mínima franja que no alcanza el 6%, donde se ha logrado sembrar algún tipo de bosque pero siempre en peligro de ser tumbado para leña, construcción o para ampliar el sitio de cultivo. En las vegas que quedan libres durante los veranos se siembran cultivos de rápida recolección como el tomate, ya mencionado anteriormente.

Existe alguna expectativa turística alrededor del embalse. Algunos pobladores de la zona y foráneos han empezado a abrir restaurantes con vista hacia el embalse para explotar el recurso paisajístico. Existe igualmente un proyecto de hotel con deportes acuáticos, cuya construcción está actualmente paralizada.

Los residentes en estas franjas de la empresa, constituyen un grupo heterogéneo en muchos sentidos; por ejemplo, no todos son de la región ni tienen un sentido específico de pertenencia al lugar donde viven, aparte de un medio de subsistencia; de igual forma se observa una diferenciación económica mas o menos amplia, que va desde campesinos con un nivel de autosubsistencia hasta microempresarios y campesinos ricos que han logrado acumulación de capital y poseen otros predios fuera de la región. Esta heterogeneidad genera intereses particulares, evitando la aglutinación de la comunidad para buscar soluciones a problemas comunes.