

TABLA DE CONTENIDO

1	GEOLOGÍA LOCAL	7
1.1	UNIDADES TRIÁSICAS.....	7
1.1.1	Formación bocas (TRB): Pérmico-triásico.....	7
1.1.2	Unidades jurásicas.....	8
1.1.2.1	Formación Jordán (Jj): Terciario - Jurásico.....	8
1.1.2.2	Formación Girón (Jg): Jurásico.....	8
1.2	UNIDADES CRETÁICAS	9
1.2.1	Fm. Tambor (Kita): Valanginiense	9
1.2.2	Formación Rosa Blanca (Kir): Hauteriviano-Barremiano	9
1.2.3	Fm. Paja (Kip): Barremiano- Aptiano	9
1.2.4	Fm. Tablazo (Kit): Aptiano-Albiano	10
1.2.5	Fm. Simiti (Kis): Albiano	10
1.2.6	Fm. La Luna (Ksl): Turomaniano - Coniaciano	10
1.2.6.1	Miembro Salada	10
1.2.6.2	Miembro Pujamana	10
1.2.6.3	Miembro Galembo.....	10
1.2.7	Fm. Umir (Ksu): Campaniano-Maestrichtiano.....	11
1.3	UNIDADES TERCIARIAS	11
1.3.1	Fm. Lisama (Tlp): Paleoceno	11
1.3.2	Fm. La Paz (Tel): Eoceno	12
1.3.3	Fm. Esmeralda (Tee): Eoceno Superior	12
1.3.4	Grupo Chuspas.....	12
1.3.4.1	Formación La Mugrosa (Tom): Oligoceno inferior	12
1.3.4.1.1	Miembro inferior (Tomi)	12
1.3.4.1.2	Miembro superior (Toms).....	12
1.3.4.2	Fm. Colorado (Toc): Oligoceno superior - Mioceno inferior	12
1.3.5	Grupo Real (Tmr): Oligoceno superior - Mioceno superior.	13
1.3.5.1	Miembro inferior (Tmri)	13
1.3.5.2	Miembro medio (Tmrm).....	13
1.3.6	Formación La Mesa. Miembro inferior (Tmi): Plioceno inferior.....	13
1.4	UNIDADES CUATERNARIAS.....	13
1.4.1	Depósitos coluviales.....	13
1.4.2	Planicies coluvio-aluviales	14
1.4.3	Depósitos aluviales.....	14
2	GEOLOGÍA HISTÓRICA.....	26
3	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	27
3.1	UNIDADES ESTRUCTURALES.....	27
3.1.1	Anticlinal de Vanegas	27
3.1.2	Anticlinal de Río Sucio	27
3.1.3	Sinclinal de Naranjo	27
3.2	FALLAS	27
3.2.1	Falla del Espino	27
3.2.2	Falla Lebrija	28
3.2.3	Falla La Aurora	28

3.2.4	Falla Rio Sucio.....	28
3.2.5	Falla La Sorda.....	28
3.2.6	Falla San Joaquín.....	28
3.2.7	Falla La Negra.....	29
3.3	LINEAMIENTOS.....	29
4	GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	30
4.1	MINERALES INDUSTRIALES.....	30
4.1.1	Caliza (CaCO ₃).....	30
4.1.2	Yeso (CaSO ₄ X 2H ₂ O).....	30
4.1.3	Fosforita (P ₂ O ₅).....	30
4.2	MATERIALES PÉTREOS.....	31
4.2.1	Arenas y piedras para construcción.....	31
4.2.2	Arcillas.....	31
4.2.3	Material para la elaboración de vías.....	32
4.3	MINERALES ENERGÉTICOS.....	32
4.3.1	Carbón.....	32
4.3.2	Petróleo.....	32
4.4	METALES PRECIOSOS.....	32
5	GEOMORFOLOGIA Y PROCESOS EROSIVOS.....	34
5.1	DESLIZAMIENTOS.....	34
5.2	FLUJO - DESLIZAMIENTOS.....	34
5.3	DERRUMBES.....	34
5.4	CONO DE DEYECCIÓN.....	35
5.5	CICATRICES DE DESLIZAMIENTO.....	35
5.6	ESCARPES DE FALLA.....	35
5.7	CÁRCAVAS Y ESTORAQUES.....	35
6	PENDIENTES.....	36
7	UNIDADES MORFOMÉTRICAS.....	37
7.1	UNIDAD DE RELIEVE MONTAÑOSO, COLINADO ESTRUCTURAL-PLEGADO Y DENUDACIONAL.....	37
7.1.1	Filo La Paz.....	37
7.1.1.1	Espinazo (Hog Back) (MC-Ez).....	37
7.1.1.2	Escarpe (MC-Es).....	38
7.1.1.3	Ladera estructural (MC-Le-1).....	38
7.1.1.4	Ladera coluvial (MC-Lc-1).....	39
7.1.2	Cerro La Aurora.....	39
7.1.2.1	Cima o cumbre (MC-C-1).....	39
7.1.2.2	Laderas coluviales (MC-Lc-2).....	40
7.1.3	Cerro Los Naranjos.....	40
7.1.3.1	Cima o cumbre (MC-C-2).....	40
7.1.3.2	Laderas coluviales (MC-Lc-3).....	40
7.1.4	Meseta de Lebrija.....	40
7.1.4.1	Cima o meseta (MC-Cm).....	40
7.1.4.2	Ladera estructural (MC-Le-2).....	41
7.1.5	Lomeríos.....	41
7.1.5.1	Lomas (MC-Lo).....	41
7.1.5.2	Laderas estructurales (MC-Le-3).....	42
7.2	FORMAS DE ORIGEN DEPOSICIONAL.....	42
7.2.1	Planicies Aluviales (PI-A).....	42
7.2.2	Planicies coluvio-aluviales (PI-Ca).....	42

8	ZONAS DE VIDA	50
8.1	PLUVIOSIDAD.....	51
8.2	TEMPERATURA	51
8.3	ZONAS CLIMÁTICAS	51
8.3.1	El tropical cálido.....	51
8.3.2	El premontano templado	51
8.4	BOSQUES INFERIORES	52
8.4.1	Bosque inferior muy húmedo	52
8.4.2	Bosque inferior húmedo	52
8.4.3	Bosque inferior seco.....	52
8.5	VEGETACIÓN DE BOSQUE INFERIOR.....	53
8.6	BOSQUE SUBANDINO	54
8.6.1	Bosque subandino húmedo.....	54
8.6.2	Bosque subandino seco.....	54
8.7	FUNCIONES DE LA VEGETACIÓN.....	55
8.8	FAUNA SILVESTRE.....	55
8.8.1	Mastozoofauna.....	56
8.8.2	Herpetofauna.....	56
8.8.3	Avifauna.....	56
8.9	ESTADO ACTUAL	57
8.9.1	El bosque plantado.....	57
9	AMENAZAS NATURALES.....	58
9.1	AMENAZAS NATURALES EN EL SECTOR RURAL.....	58
9.1.1	Amenazas por procesos erosivos.....	58
9.1.1.1	Amenaza alta por deslizamiento	58
9.1.1.2	Amenaza media por deslizamiento	59
9.1.1.3	Amenaza media por cárcavamiento y erosión.....	59
9.1.1.4	Amenaza media por erosión	59
9.1.1.5	Amenaza baja por erosión.....	60
9.1.2	Amenazas hidrometeorológicas.....	60
9.1.2.1	Amenaza por inundación.....	60
9.1.2.1.1	Amenaza alta	60
9.1.2.1.2	Amenaza media	60
9.1.2.2	Amenaza alta por represamiento.....	61
9.1.3	Amenaza geológica.....	61
9.1.3.1	Amenaza por actividad sísmica.....	61
9.1.4	Focos de contaminación	62
9.2	AMENAZAS NATURALES EN EL SECTOR URBANO	62
9.2.1	Amenazas por procesos erosivos.....	62
9.2.1.1	Amenaza por deslizamiento en el Barrio El Paraíso.....	62
9.2.1.2	Amenaza media por deslizamiento en el proyecto de urbanización Brisas de Campoalegre.....	63
9.2.2	Amenazas hidrometeorológicas.....	64
9.2.2.1	Amenaza media por inundación.....	64
9.2.2.2	Amenaza por represamiento	64
9.2.3	Amenaza geológica.....	65
9.2.3.1	Amenaza por actividad sísmica.....	65
9.2.4	Focos de contaminación	65
9.2.4.1	Acumulación de residuos sólidos	65
9.2.4.2	Aporte de residuos sólidos y líquidos	65
9.2.4.2.1	Aporte de aserrios.....	66
9.2.4.2.2	Aporte de desechos industriales.....	66

9.2.4.2.3	Aporte de olores.....	66
9.2.5	Amenazas por atentado a la seguridad pública.....	66
10	HIDROGRAFÍA	67
10.1	ACUEDUCTOS.....	68
10.1.1	Nacimientos y acueductos del área de la microcuenca La Angula	69
10.1.2	Acueductos en áreas de drenaje degradadas	70
10.1.3	Inventario de las demás microcuencas (excepto área microcuenca La Angula) ...	70
11	USO ACTUAL DEL SUELO	78
11.1	DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DE USO	78
11.1.1	Bosques natural secundario	78
11.1.2	Bosques plantados.....	78
11.1.3	Rastrojos.....	78
11.1.4	Barbechos.....	79
11.1.5	Vegetación especial de herbáceas.....	79
11.1.6	Silvo pastoriles.....	79
11.1.7	Pastos	79
11.1.8	Cultivos	79
11.1.8.1	Cultivos transitorios.....	79
11.1.8.2	Cultivos permanentes	79
11.1.9	Afloramientos rocosos	80
11.1.10	Tierras eriales	80
11.1.11	Suelos urbanos y grandes infraestructuras	80
12	USO POTENCIAL DE LOS SUELOS	81
12.1	ELEMENTOS DEL PAISAJE	81
12.2	FACTORES DE FORMACIÓN DE LOS SUELOS	81
12.2.1	Propiedades físicas del suelo	81
12.3	DESCRIPCIÓN DE UNIDADES POTENCIALES.....	83
12.3.1	Tierras de potencial agropecuario	83
12.3.2	Tierras de potencial agroforestal	83
12.3.3	Tierras de potencial forestal	84
12.3.4	Tierras de uso minero	84
12.3.5	Tierras de protección y especial significancia ambiental	84
12.3.6	Tierras urbanas e infraestructuras.....	84
13	CONFLICTOS DE USO DE LOS SUELOS	85
13.1	PROCESO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO	85
13.2	ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DE LOS SUELOS	85
13.2.1	Tierras en uso adecuado	86
13.2.2	Tierras en uso inadecuado	86
13.2.3	Tierras en uso muy inadecuado	86
13.3	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS	86
13.4	CONCLUSIONES	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas.....	15
Tabla 2. Resultados pruebas químicas	31
Tabla 3. Clasificación de pendientes	36
Tabla 4. Potencialidades según la morfometría	43
Tabla 5. Precipitación total anual y mensual en 1998.....	51
Tabla 6. Microcuencas.....	68
Tabla 7. Usos actuales del suelo.....	80
Tabla 8. Análisis de suelos	82
Tabla 9. Uso potencial del suelo	84
Tabla 10. Unidades de conflictos de uso de las tierras	87

GEOLOGÍA

El municipio de Lebrija se ha consolidado sobre 17 formaciones litológicas de origen sedimentario, generadas a partir de los eventos de transgresión y regresión marina, orogenia y procesos denudacionales. Estas rocas descansan discordantemente sobre unidades paleozoicas y sus edades de formación van desde el periodo Triásico hasta el Terciario; exceptuando los recientes depósitos cuaternarios, entre los que se incluyen extensos coluviones y planicies aluviales.

Para la caracterización geológica del municipio se tomó como base la información consignada en el boletín geológico XXI, denominado " Geología de los cuadrángulos H-12 Bucaramanga y H-13 Pamplona. Departamento de Santander", publicado por Ingeominas (1973); este boletín anexa el mapa geológico del cuadrángulo H-12 a escala 1:100.000 que direccionó la elaboración del mapa geológico del municipio a escala 1:25.000. Fabio Cediell en una publicación realizada para el Servicio Geológico Nacional en 1968, describe la formación Girón y su sección tipo en el cañón del río Lebrija, presentando así un importante soporte bibliográfico de esta unidad, que es la de mayor extensión en el municipio. (Ver MAPA GEOLOGICO)

1 GEOLOGÍA LOCAL

Las rocas que conforman el suelo y subsuelo del municipio, corresponden a una secuencia sedimentaria meso-cenozoica que descansa discordantemente sobre rocas metamórficas, metasedimentarias y graníticas de edad precámbrica- paleozoica. El origen de esta secuencia está marcada por eventos de ambientes marinos de plataforma, costeros y continentales. Según Fabre (1993)¹ esta secuencia sedimentaria fue depositada en un graben supracontinental, bordeado por paleofallas normales, con subsidencia a causa de una tectónica de bloques. Las unidades tanto cretácicas como terciarias tienen una evolución temporal en sentido Este - Oeste; por lo tanto las rocas más antiguas se restringen a la parte oriental del municipio. Las unidades cretácicas que se encuentran discordantes bajo el periodo terciario, buzan al occidente, lo cual sugiere una tendencia de elevación de basamento hacia el Oriente, manifiesta aún desde el cretácico (Velandia et al 1977)².

1.1 UNIDADES TRIÁSICAS

1.1.1 Formación bocas (TRB): Pérmico-triásico

Esta formación se localiza en el sector nordeste de la vereda La Aguada, en cercanías al corregimiento de Bocas, suprayaciendo discordantemente la formación Diamante y de igual manera subyace a la formación Jordán. Hacia la parte inferior comprende una secuencia de areniscas duras feldespáticas de grano medio, color gris verdoso; con intercalaciones de limolitas calcáreas grises, interestratificadas con shales negros carbonáceos. La parte superior de esta formación presenta intercalaciones de limolitas gris verdosas calcáreas y micáceas,

¹ FABRE, A (1983). La subsidencia de la Cuenca del Cocuy (Cordillera Oriental de Colombia) durante el cretáceo y el terciario. Segunda parte: Esquema de la evolución tectónica. Geol Norandina #8 Bogotá.

² VELANDIA, J AGUILERA, H y DUEÑAS, E. (1977). Interpretación Geológica y posibilidades de acumulación de crudos pesados en el sector occidental del valle Medio del Magdalena entre los campos Cocorná-Velásquez y el municipio de San Pablo, ECOPETROL, Bogotá.

con shales gris oscuros que contienen fragmentos de plantas fósiles, además registra una ligera capa conglomerática de color gris verdoso, con guijos subangulares de caliza y cuarzo en matriz arenosa. Según Ward y Goldsmith en el boletín de los cuadrángulos H-12 y H-13, sugieren una edad triásica, con base en la presencia de ostrácodos post- paleozoicos.

1.1.2 Unidades jurásicas

1.1.2.1 Formación Jordán (Jj): Terciario - Jurásico

Aflora en el cañón del Río de Oro, hacia el sector oriental de la vereda La Aguada, donde se encuentra suprayaciendo en un cambio transicional a la formación Bocas. Cediél (1958) definió dos facies para esta unidad:

Facies Superior (200 m. de espesor): limolita marrón rojiza y arenisca de grano fino en capas de 30 a 80 cms de espesor.

Facies Inferior (100 m. de espesor): arenisca de grano grueso, gris verdosa en capas de hasta 1 m de espesor y unas pocas de shales gris verdoso de hasta 2 m. de espesor.

Consiste de areniscas de grano fino color gris verdoso, ligeramente calcáreas, interestratificadas con arcillolitas marrón rojizas ligeramente calcáreas " Red beds", muy uniformes. Los estratos de la facie inferior tienen un rumbo que oscila entre norte 45-65 Este buzando entre 30 - 40 sureste, mientras que los de la facie superior muestran un rumbo norte 25-30 Oeste con un buzamiento de 20-25 suroeste.

Aunque no se han hallado fósiles en la Formación Jordán, se asume una edad Triásico superior-Jurásico inferior, gracias a una correlación cronoestratigráfica de las unidades que las suprayacen e infrayacen.

1.1.2.2 Formación Girón (Jg): Jurásico

Definida por Hettner (1892) y detallada por Cediél (1968); correspondiente a una secuencia de areniscas de grano medio a grueso, color gris verdoso, conglomeráticas; con capas de arcillolitas marrón rojiza; los conglomerados contienen guijos de cuarzo y caliza. En un estudio realizado por Cediél (1.968), se describen 7 facies litológicas en la sección tipo del río Lebrija, donde se determinó un espesor de 4.650 m. para esta formación y sus facies son descritas de tope a base así:

G (1.080 m.) Arenisca de grano grueso con capas de estratificación cruzada de hasta 4m. de espesor, interestratificada con capas conglomeráticas. El tamaño de los granos disminuye gradacionalmente hacia el tope y el color de estas areniscas varía gris verdoso a gris amarillento.

F (250 m.) Areniscas gris verdosas, conglomeráticas, interestratificadas con capas de limolitas y arcillolitas en estratos de hasta 1 m. de espesor.

E (1.040 m.) Arenisca de grano medio en capas de hasta 70 cm. de espesor, que varían lateral y verticalmente shales. Es una arenisca de color gris azulado a gris oscuro, con estratificación cruzada y pequeños lentes de material carbonáceo que contienen pequeños restos de plantas pobremente preservados.

D (650 m.) Limolitas rojas interestratificadas con areniscas gris verdosas en estratos de hasta 1 m. de espesor, con pequeños lentes de material carbonáceo hacia la base.

C (430 m.) Arenisca de grano medio a grueso en capas de estratificación cruzada de hasta 2.5 m. de espesor, interestratificada con capas conglomeráticas que contienen guijos de cuarzo. Son areniscas duras, bien calibradas y su color varía de gris verdoso a gris claro.

B (590 m.) Arenisca de grano medio a grueso, interestratificada con capas rojas de limolita y arcillolita. Su color es gris azulado y se presenta en capas con estratificación cruzada de hasta 1 m. de espesor, mientras que las capas rojas varían lateralmente a shales.

A (610 m.) Arenisca conglomerática de grano grueso y color gris, en capas de estratificación cruzada de hasta 2 m. de espesor, interestratificadas con capas de conglomerados que contienen guijos de cuarzo y caliza.

Es la unidad de mayor extensión; proyectándose desde el límite oriental con el municipio de Girón, hasta la quebrada Torcoroma entre las veredas Filo de Cruces y Zaragoza, de donde se continua hacia el sur, hasta la confluencia de las quebradas Pujamanes y La Negra en la vereda San Gabriel. Esta unidad conforma la denominada meseta de Lebrija y sobre ella se ha edificado el casco urbano y la mayor parte de la red vial del municipio; de igual manera esta formación ha focalizado el desarrollo de cultivos limpios como la piña, representante del principal región económico del municipio.

Análisis radioactivos de las rocas ígneas que derivaron los sedimentos de esta secuencia, evidencian una edad triásica- jurásica (192 +/- 7 m.a. a 194 +/- 7 m.a.) para esta unidad.

1.2 UNIDADES CRETÁICAS

1.2.1 Fm. Tambor (Kita): Valanginiense

Denominada así por H.D. Hedberg (1931). Consiste de arenisca gris clara de grano fino, dura, micácea, con estratificación cruzada, ligeramente conglomerática con guijos de cuarzo de hasta 4 cm; intercalada con arcillolitas marrón rojiza y caliza gris al tope. Suprayace inconformemente la Fm. Girón y es indicadora de un periodo de transgresión marina. Atraviesa el municipio de sur a norte en dirección Nornordeste a través del límite oriental de las veredas San Gabriel, San Benito, Portugal, San Lorenzo, San Joaquín, Filo de Cruces y La Cútiga; estableciendo junto con la formación Rosa Blanca, el tope del flanco occidental de la Meseta de Lebrija.

Los fósiles recolectados indican un ambiente de formación nerítico durante el período Valanginiense.

1.2.2 Formación Rosa Blanca (Kir): Hauteriviano-Barremiano

Toma el nombre del cerro Rosa Blanca (Morales et al 1958). Su mejor afloramiento se visualiza a través del cauce de la quebrada Pujamanes (vereda San Gabriel) al sur del municipio, desde donde se proyecta contigua a la subyacente formación Tambor. La secuencia descrita consiste de caliza gris oscura masiva, fosilífera y shales negros ligeramente calcáreos, que fueron depositados en condiciones neríticas restringidas, favorables para la formación de evaporitas. Según la base fosilífera, la edad para esta formación se establece entre los periodos Hauteriviano-Barremiano.

1.2.3 Fm. Paja (Kip): Barremiano- Aptiano

Designada y descrita por Wheeler en un informe inédito de 1929 (Morales et al, 1958). Esta unidad se orienta paralela a la suprayacida formación Rosablanca a través de las veredas La Cabaña, La Cuchilla, Portugal, El Pórtico, Angelinos y La Cútiga, enmarcando la parte superior de la ladera occidental de la Meseta de Lebrija. Consiste de Shales gris oscuros, calcáreos, con

intercalaciones de caliza gris oscura, dura, arcillosa. Su contenido fosilífero refleja una fauna de amonites en un periodo de formación que va del Barremiano al Aptiano; lo que consolidó una depositación en un ambiente marino. Un estudio de esta sección realizado en el municipio de la Mesa de Los Santos, definió la presencia de capas de yeso que podrían tener continuidad en el municipio de Lebrija, para lo cual se hace necesario un estudio más detallado que permita corroborar esta apreciación.

1.2.4 Fm. Tablazo (Kit): Aptiano-Albiano

Fue designada en un informe inédito de O.C. Wheeler. Este cuerpo suprayace de manera conforme y gradacional a la contigua formación Paja. Hacia el tope contiene capas de caliza gris oscura, dura, de textura fina y masiva, con cristales de pirita y glauconita; mientras que hacia la base esta dispuesta por estratos de arenisca gris oscura ligeramente calcáreas y calizas grises de dureza media, altamente fosilíferas.

A través de una correlación cronoestratigráfica con la suprayacente formación Simití y las subyacente formación Paja, se ha establecido un periodo Aptiano- Albiano para esta unidad.

Esta formación se establece en la parte media de la ladera occidental de la Meseta de Lebrija, con una dirección nordeste y sus capas buzan hacia el noroeste; sus afloramientos se aprecian a través de las cabeceras de la red de drenaje que tributa a las quebradas Agua Blanca al sur y la quebrada Cútiga al norte del municipio.

1.2.5 Fm. Simití (Kis): Albiano

Su nombre fue asignado por geólogos de la International Petroleum Company (Colombia) en 1953 (Morales et al, 1958). Los contactos con la subyacente formación Tablazo y la suprayacente formación El Salto son conformes y corresponden a cambios bien definidos en la litología (Ward y Goldsmith 1973). Es una secuencia de shales blandos, carbonáceos, calcáreos, con concreciones y niveles fosfáticos hacia el tope; sus estratos al igual que el resto de la unidades cretácicas buzán hacia el Oeste. Esta unidad conforma riscos continuos con un incipiente drenaje tipo Trellis y debido al contenido de shales blandos son altamente degradables y vulnerables para la generación de coluviones.

La edad de esta formación se basa en amonites del Albiano inferior.

1.2.6 Fm. La Luna (Ksl): Turomaniano - Coniaciano

Designada por Garner en 1926. Wheeler subdividió esta unidad en tres miembros así:

1.2.6.1 Miembro Salada

Es el miembro inferior y consiste de calizas de color gris oscuro a negro, con capas de arcillolita gris al tope y con concreciones de caliza y pirita que contienen fósiles de amonites.

1.2.6.2 Miembro Pujamana

Conformado por shales gris oscuros calcáreos, intercalados con capas de caliza, gris conteniendo ligeros niveles de fosfatos al tope.

1.2.6.3 Miembro Galembo

Representa la parte superior de la formación La Luna, siendo de gran importancia económica debido a su alto contenido de capas fosfáticas. Consiste de una intercalación de shales grises calcáreos ligeramente fosfáticos, con capas de fosforita calcárea de color marrón amarillento. Según Ward y Goldsmith, este miembro tiene cristales de apatito en los niveles de fosforita;

también existen niveles de asfaltita que se presentan a través de fracturas las cuales cortan oblicuamente los estratos.

Esta unidad representa la base de la ladera occidental de la meseta de Lebríja, a través de las veredas La Cabaña, Lisboa, Angelinos y La Cútiga. El mejor afloramiento de la formación La Luna se localiza a través de la quebrada La Sorda, la cual tributa al Río Sucio, considerándose esta unidad como un importante potencial económico para el municipio, debido a la presencia de niveles fosfáticos y asfaltita en el correspondiente miembro Galembó. Es necesario destacar la intensa actividad estructural sufrida por los shales de los miembros Salada y Galembó, que ha permitido que estos estratos de shales sean empleados como fuente de material de "recebo" en la elaboración de vías locales.

Morales et al en 1958 definió una edad Turomaniano inferior al Coniaciano, para esta formación.

1.2.7 Fm. Umir (Ksu): Campaniano-Maestrichtiano

Nombrada por Huntley en 1917 y redefinida por T. A. Link en 1925, representa la segunda unidad con mayor extensión en el municipio y es indicadora de una etapa de regresión marina, representada en los shales y mantos de carbón de la parte superior de esta unidad. Se encuentra discordante sobre la infrayacente formación La Luna y contiene granos y fragmentos fosfáticos de esta unidad; la parte basal esta conformada por shales gris azulosos con láminas micáceas, mientras que su parte superior consiste de shales blandos de color gris verdoso intercalados con estratos de arenisca dura, fina y delgados mantos de carbón.

Esta unidad presenta una intensa complejidad estructural, referenciada en la actividad del sinclinal Los Naranjos y el anticlinal del Río Sucio, que ocasionan buzamientos verticales de sus estratos y los tornan vulnerables a procesos de remoción de masa, en especial a los shales blandos de la parte superior, los cuales configuran el material parental de extensos coluviones que se mapifican en el sector sur del municipio entre las quebradas La Leona y La Azufrada; debido a esta característica este cuerpo tiende a formar una topografía ondulada hacia la base de la ladera oriental del cerro La Aurora.

A la formación Umir se le asigna una edad Campaniano-Maestrichtiano (Morales et al 1958).

1.3 UNIDADES TERCIARIAS

1.3.1 Fm. Lisama (Tlp): Paleoceno

Nombrada por T. A. Link en un informe inédito de 1935 (Morales et al 1958). Consiste de arcillolitas marrones y violáceas, blandas, micáceas; intercaladas con areniscas gris verdosas, micáceas, de grano fino y dureza media, ligeramente conglomeráticas; algunos estratos arcillosos contienen delgadas capas de yeso y mantos de carbón hacia el tope de esta unidad.

Debido a la alta complejidad estructural que afecta los estratos de la formación Lisama, esta conforma una cadena montañosa que atraviesa el municipio de sur a norte y se prosigue en el municipio de Rionegro, representando así, la parte superior del denominado Filo La Paz o cordillera de la Paz. Las altas pendientes y la interestratificación de estratos de areniscas duras con blandos estratos arcillosos, generan un drenaje tipo Trellis; además, la poca dureza de estos estratos arcillosos hacen que la formación Lisama sea ampliamente vulnerable a la generación de depósitos coluviales, donde los cantos corresponden a fragmentos de los niveles arenosos, los cuales son embebidos en una matriz arcillosa.

Según Taborda (1965) sugiere una depositación durante el paleoceno para esta unidad.

1.3.2 Fm. La Paz (Tel): Eoceno

Su nombre proviene del Filo La Paz, el cual se establece en el sector oriental de las veredas San Silvestre, La Girona, Uribe-Uribe y La Estrella y los límites occidentales de las veredas El Cristal, Canoas, El Tesoro, Chinigua y Montevideo. Consiste de areniscas grises de grano fino, duras, micáceas, conglomeráticas con guijos de cuarzo; interestratificadas con arcillolitas grises violáceas, blandas y micáceas. Suprayacen inconformemente la formación Lisama definida a través de una discordancia angular, mientras que el contacto con la formación Esmeraldas es conforme.

Según la correlación cronoestratigráfica con las unidades adyacentes, se le ha adjudicado una edad del Eoceno.

1.3.3 Fm. Esmeralda (Tee): Eoceno Superior

Esta unidad está conformada por areniscas de grano fino a medio, color gris amarillento y marrón amarillento, micáceas, con estratificación cruzada y capas de arcillolita gris hacia el tope. Representa la parte superior de la ladera occidental del Filo La paz, registrando altos valores de pendiente, lo que establece una topografía escarpada, al igual que la formación La Paz.

Según Pilsburi y Olsson (1965) datan una edad para esta unidad, del Eoceno Superior, con base en gasterópodos y pelecípodos.

1.3.4 Grupo Chuspas

Está conformado por la formación La Mugrosa y la formación Colorado y su localización se restringe al sector occidental del municipio a lo largo de las veredas Villa María, La Girona, Uribe-Uribe, La Estrella, Palanqueros, Angosturas y el límite oriental de Chuspas.

1.3.4.1 Formación La Mugrosa (Tom): Oligoceno inferior

Una sección descrita por A. Castro en las quebradas La Arenosa y Vega de Pato, consiste de:

1.3.4.1.1 Miembro inferior (Tomi)

Arenisca gris amarillenta y blanca amarillenta, de grano fino, débilmente consolidada y arcillosa; intercalada con limolitas grises verdosas, micáceas y arcillosas.

1.3.4.1.2 Miembro superior (Toms)

Arcillolita gris verdosa y violeta, con capas de arenisca de grano grueso, feldespáticas; areniscas marrón amarillenta de grano grueso con guijos de cuarzo y feldespato, y un nivel conglomerático con guijos subangulares de cuarzo, feldespato y líticos de rocas metamórficas.

Hacia el tope de la formación se presenta un horizonte fosilífero con presencia de gasterópodos de agua dulce y huesos de peces, que datan de una edad Oligoceno inferior.

En esta unidad se perforan pozos petrolíferos en el sector del valle medio del Magdalena, donde se ha encontrado glauconita oolítica.

1.3.4.2 Fm. Colorado (Toc): Oligoceno superior - Mioceno inferior

En una sección descrita por A. Castro en la línea del ferrocarril entre Bucaramanga y Puerto Wilches, se definen capas de conglomerados grises, duros, con guijos de caliza, chert y rocas metamórficas, interestratificadas con capas lenticulares de arenisca gris de grano grueso y arcillolita arenosa. Al igual que la formación Mugrosa esta unidad es un receptáculo importante de petróleo en los campos del valle medio del Magdalena.

Taborda (1965), dató gasterópodos de agua dulce que indican una edad de formación entre los periodos Oligoceno superior - Mioceno inferior.

1.3.5 Grupo Real (Tmr): Oligoceno superior - Mioceno superior.

Esta unidad aflora en el límite noroeste del municipio a través de la quebrada Doradas y es cubierta por el material aluvial proveniente del río Lebrija y de la misma quebrada Doradas. En 1965 Taborda dividió esta unidad en tres miembros, pero en el municipio solamente hacen presencia los miembros inferior y medio.

1.3.5.1 Miembro inferior (Tmri)

Suprayace inconformemente la formación Colorado y consiste de una secuencia de conglomerados gruesos de color gris amarillento con guijos de areniscas, rocas ígneas y metamórficas, que se encuentran interestratificados con areniscas de grano grueso, las cuales poseen un alto contenido de líticos de rocas volcánicas y metamórficas.

1.3.5.2 Miembro medio (Tmrm)

Subyace inconformemente la Fm. Mesa y consiste de estratos de arenisca gris clara, de grano medio a grueso, feldespática, masiva, con algunas capas de arcillolita arenosa y un conglomerado blanco amarillento con guijos de arenisca y cuarzo.

Su edad data hacia un periodo mioceno sup. con base en hojas de plantas y gasterópodos, lo cual indica un origen continental, según Morales et al (1958).

1.3.6 Formación La Mesa. Miembro inferior (Tmi): Plioceno inferior

Este nombre fue empleado inicialmente por Weiske (1.926) y Butler (1.942) para designar las capas de la parte inferior del Grupo Honda, en el sector del Valle Superior del Magdalena. En el municipio, esta formación está conformada por areniscas conglomeráticas de color amarillento a gris amarillento, de grano medio a grueso y medianamente consolidadas, con estructuras de estratificación cruzada; se encuentran interestratificadas con conglomerados de color gris amarillento a gris marrón, poco consolidados, en capas irregulares y lentes con guijos de arenisca, cuarzo, rocas, ígneas, metamórficas y volcánicas. El contacto con la subyacente formación Real corresponde a una discordancia angular, donde sus estratos presentan un valor promedio de buzamiento cercano a los 12°.

El espesor de esta unidad es de aproximadamente de 1.100 m. y no registra fósiles que permitan una determinación de sus edad, pero con base en correlaciones cronoestratigráficas se ha estimado un periodo Plioceno inferior.

1.4 UNIDADES CUATERNARIAS

En el municipio se destacan tres importantes materiales de formación reciente, correspondientes a: depósitos coluviales, planicies coluvio-aluviales y aluviones.(Ver MAPA GEOMORFOMETRICO)

1.4.1 Depósitos coluviales

Son originados por procesos de meteorización y degradación de las rocas que constituyen el suelo y subsuelo; generándose a través de la erosión de fragmentos rocosos, provenientes de las unidades litológicas que afloran en los sectores más altos, para luego ser transportados por medio de un agente natural, que generalmente es el agua; se localizan principalmente a través de los flancos de las laderas del Cerro La Aurora, el Filo La Paz y en algunos sectores de la ladera occidental de la meseta de Lebrija. El coluvion de mayor extensión se localiza al sur del

municipio en la vereda La Renta, entre las quebradas La Azufrada y La Leona, a largo de la ladera oriental del Cerro La Aurora; está conformado por cantos de arenisca silíceas de grano medio a grueso, micáceas y de dureza media, los cuales son embebidos en una matriz limo-arcillosa de color gris y marrón. Debido a la “fragilidad” de este material, se torna altamente vulnerable a los fenómenos de remoción de masa, especialmente en aquellos sectores que registran altos valores de pendiente.

1.4.2 Planicies coluvio-aluviales

Son de poca extensión y se localizan de manera esporádica sobre la Fm. Girón, en la cima de la meseta de Lebrija; ubicándose principalmente en algunos sectores de las veredas Portugal, La Aguirre, El Oso y La Aguada; estableciendo un relieve que oscila entre plano y ligeramente inclinado, con forma alargada. Estas planicies son originadas a causa de la meteorización y degradación de los estratos arenosos y arcillosos de la Fm. Girón, lo cual es promovido a través de procesos mixtos de inundación y deslizamiento.

1.4.3 Depósitos aluviales

Cubren gran parte del límite noroccidental del municipio, localizándose en las riberas del río Lebrija y la quebrada Doradas; igualmente se presentan algunos depósitos aluviales a lo largo del cauce del Río Sucio en el sector de la vereda La Girona. Estas unidades se establecen en las áreas topográficas más bajas y son generadas por la depositación del material de carga fluvial, proveniente de las laderas de los cerros. Conforman un relieve plano sobre el cual se ha establecido un desarrollo de ganadería extensiva.

Los depósitos aluviales que se han consolidado a través del cauce del Río Lebrija tienen una gran importancia económica, ya que ellos registran presencia de oro aluvial proveniente del arrastre de este elemento desde el distrito minero California-Vetas, a través del cauce del Río Suratá y posterior Río de Oro.

Las potencialidades y limitantes de cada una de las unidades geológicas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Bocas	Es una unidad relativamente dura, lo cual la hace poco vulnerable a fenómenos de remoción de masa.	Es atravesada por la falla El Espino, lo cual ocasiona un alto buzamiento a los estratos de esta unidad, en el sector donde se registra esta falla.		La intensificación de cultivos limpios sobre la superficie de esta formación, aceleraría los procesos que generan la degradación del suelo.	Sobre esta formación se han establecido extensos cultivos limpios tales como la piña, que ocasionan la pérdida de la delgada capa orgánica producida por los shales calcáreos de esta unidad
Fm. Jordán	Son areniscas ligeramente calcáreas, lo que promueve la conformación de suelos ricos en Ca, el cual es un elemento importante en el desarrollo de modelos agrícolas.	Aflora en un sector muy escarpado y da muestra de antiguas cicatrices de deslizamiento, que la configuran como una unidad vulnerable a la acción de fenómenos de remoción de masa.		Debido a la alta pendiente del terreno y la heterogeneidad de los estratos (alternancia de arcillas y areniscas), se pueden generar deslizamientos que pueden afectar el cauce del río Lebrija, lo que incidiría sobre el normal funcionamiento de la represa Bocas.	Pérdida de la cobertura vegetal como efecto del establecimiento de cultivos limpios y un desarrollo intensivo de la construcción, el cual se registra especialmente en el sector de Bocas.

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Girón	Sobre esta unidad se establece una altiplanicie con una superficie ligeramente ondulada, que se conoce como la meseta de Lebrija, en la cual se ha edificado el casco urbano municipal. Es importante resaltar la función que cumplen algunos estratos arcillosos de esta unidad, que sirven como materia prima para la elaboración de tejas y ladrillos.	Sus estratos arenosos no consolidados, son vulnerables a generación de perfiles de suelo que contengan un alto contenido de material orgánico; debido a esto, esta unidad presenta una amplia área de estoraques que son el resultado del intenso proceso erosivo acontecido sobre sus estratos.	En los sectores con topografía plana o ligeramente ondulada, se pueden establecer significativos centros de expansión urbana. Los estratos de arcillolita rojiza constituyen una importante fuente de material para la elaboración de tejas y ladrillos, que representarían un potencial para el desarrollo económico del municipio.	El aceleramiento en la desertificación del suelo ha ocasionado la pérdida de la delgada capa orgánica que cubre esta unidad. El crecimiento de centros poblados en las áreas de alta pendiente, desencadenaría procesos erosivos y de remoción de masa. Degradación ambiental en el caso de no establecerse una minería sostenible sobre los estratos arcillosos de esta unidad.	En los suelos generados por esta unidad, se han establecido extensos cultivos de piña que aceleran los procesos de desertificación del suelo. El asentamiento de barrios en zonas de alta pendiente, aledañas al casco urbano, ha ocasionado que en algunos sitios, se establezcan condiciones de alto riesgo por deslizamiento.
Fm. Tambor	Esta compuesta por areniscas duras, que moldean una topografía ondulada de baja pendiente, lo que condiciona una relativa estabilidad de esta unidad litológica.		Debido a la gran extensión de rastrojo alto y bosque secundario que se establece sobre el suelo de esta formación, los suelos de esta unidad se promueven como base para el desarrollo de bosques.	El incontrolado uso pecuario del suelo en áreas de rastrojo alto y bosque secundario, genera factores de degradación ambiental, especialmente en los sectores de Portugal, San Lorenzo y San Joaquín.	Pérdida de áreas con bosque secundario, debido al surgimiento de un intensivo uso pecuario del suelo y el crecimiento de centros urbanos.

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Tambor	Esta compuesta por areniscas duras, que moldean una topografía ondulada de baja pendiente, lo que condiciona una relativa estabilidad de esta unidad litológica.		Debido a la gran extensión de rastrojo alto y bosque secundario que se establece sobre el suelo de esta formación, los suelos de esta unidad se promueven como base para el desarrollo de bosques.	El incontrolado uso pecuario del suelo en áreas de rastrojo alto y bosque secundario, genera factores de degradación ambiental, especialmente en los sectores de Portugal, San Lorenzo y San Joaquín.	Pérdida de áreas con bosque secundario, debido al surgimiento de un intensivo uso pecuario del suelo y el crecimiento de centros urbanos.
Fm. Rosa blanca	La presencia de shales calcáreos y calizas permiten el establecimiento de proyectos mineros, a la vez que definen algunas propiedades químicas del suelo, que condicionarían el desarrollo de modelos agrícola.		El alto contenido de calizas ofrece condiciones que promueven la explotación de este mineral, a través del diseño de proyectos mineros. Además, la presencia de pequeñas capas de yeso, posibilita una fuente de este recurso.	El establecimiento de un desarrollo minero que no cuente con las normas técnicas y los cánones ambientales requeridos, conllevaría a un intenso proceso de degradación ambiental.	Sobre los suelos de esta unidad se ha generado un extenso desarrollo de cultivos limpios que conllevan a problemas de degradación del suelo.
Fm. Tablazo	Contiene potentes estratos de caliza que se proyectan como fuente de este recurso, ya sea para uso industrial o agrícola.	Los estratos presentan altos valores de buzamiento, lo cual ocasiona las pronunciadas pendientes de esta unidad.	Aprovechamiento minero y agrícola del suelo y subsuelo que conforman esta secuencia.	Degradación ambiental a causa de un aprovechamiento minero desordenado.	

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Tablazo	Contiene potentes estratos de caliza que se proyectan como fuente de este recurso, ya sea para uso industrial o agrícola.	Los estratos presentan altos valores de buzamiento, lo cual ocasiona las pronunciadas pendientes de esta unidad.	Aprovechamiento minero y agrícola del suelo y subsuelo que conforman esta secuencia.	Degradación ambiental a causa de un aprovechamiento minero desordenado.	
Fm. Simití	Contiene potentes estratos de caliza que se proyectan como fuente de este recurso, ya sea para uso industrial o agrícola. También registra la presencia de delgados niveles fosfáticos, que pueden representar alguna importancia económica para su explotación.	El alto contenido de shales blandos permite que esta unidad se torne vulnerable a la generación de coluviones y fenómenos de remoción de masa, lo cual es evidenciado un amplio registro de cicatrices de deslizamiento.		La intensificación de acciones antrópicas tras el desarrollo de cultivos limpios o vías carreteables, pueden ocasionar la activación de antiguos deslizamientos o la promoción de nuevos eventos de remoción de masa en las laderas de esta unidad.	

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. La Luna	Para consideraciones mineras, es la unidad litológica de mayor importancia, conteniendo importantes capas fosfóricas que se proyectan como una fuente de este recurso a nivel regional; Además, cuenta con pequeños niveles de asphaltita que se emplean en la elaboración de vías, al igual que parte de sus shales calcáreos, los cuales son utilizados como material de recebo en algunas vías locales.	Esta formación representa una topografía abrupta con altas pendientes, lo que promueve escenarios óptimos para la generación de fenómenos de remoción de masa, dificultando así, la explotación de recursos mineros y la ejecución de proyectos viales sobre la misma; esta característica es debido a que posee un gran control estructural a lo largo de su contacto con la formación Umir.	La explotación razonable de los recursos mineros que contiene esta unidad, pueden representar un importante desarrollo económico en el municipio.	Debido al intenso control estructural que ha ocasionado el pronunciado buzamiento de sus estratos y el consecuente desarrollo de una topografía ligeramente escarpada, la explotación minera de esta secuencia podría contraer algunos problemas de tipo ambiental, que promocionarían la activación de fenómenos erosivos y de remoción de masa, en caso de no establecerse un aprovechamiento técnico de estos recursos.	En la actualidad se tienen algunas explotaciones esporádicas de shales calcáreos, el cual es empleado como material de "recebo" en la ejecución de vías, pero estos trabajos no cuentan con los debidos controles ambientales, lo que conlleva a la generación de procesos que conducen a la degradación del suelo y pérdida de la capa orgánica.

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Umir		El alto contenido de shales blandos y el intenso control estructural de los mismos, hace que esta formación presente considerables fenómenos de remoción de masa, que ocasionan el desarrollo de amplias áreas de deslizamiento, definiéndola como una unidad frágil en función de una agricultura y una ganadería intensiva.		La evolución de actividades agrícolas intensivas, ganaderas y el planteamiento de vías de comunicación que no cuenten con un diseño técnico, pueden acrecentar los procesos de deslizamientos sobre esta unidad.	En la actualidad existe una amplia cobertura de cultivos limpios y un sobre pastoreo, que ocasionan la degradación de la cobertura vegetal y a su vez, aceleran los procesos de deslizamientos que actúan sobre esta formación

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Lisama	La empresa Triton realizó un estudio de prospección de hidrocarburo en los estratos arenosos de la parte superior de esta formación, lo que hace configurarla como importante fuente de este elemento a nivel municipal. Cabe destacar a demás, la presencia de un ecosistema estratégico en la cima del cerro La Aurora, el cual se proyecta como un área de alto interés ambiental.	Es una unidad "frágil", conformada en su mayoría por arcillas blandas que sufren intensos procesos de remoción de masa, los cuales se presentan a lo largo de toda esta formación, especialmente en las laderas orientales del cerro La Aurora y el Filo La paz.	La posible presencia de hidrocarburo en las zonas altas de esta formación, conllevaría a una importante oportunidad económica para el municipio a través del pago de regalías.	Si se ejecuta un desarrollo minero sobre esta unidad se podrían afectar los importantes ecosistemas estratégicos que se establecen sobre el suelo de esta, tales como son los bosques primarios y secundarios. A demás la intensificación de actividades agrícolas, ganaderas y la construcción de vías de comunicación, pueden intensificar los procesos de deslizamientos sobre esta unidad.	En la actualidad existe una amplia cobertura de cultivos limpios y un sobre pastoreo, que ocasionan la degradación de la cobertura vegetal y a su vez, aceleran los procesos de deslizamientos que actúan sobre esta formación
Fm. La Paz	Esta unidad constituye la cima de la cordillera o filo La Paz, sobre la cual se ha establecido un importante ecosistema que se ha referenciado en un corredor biológico conformado por él más extenso bosque primario del municipio.		Debido a las altas pendientes que presentan los estratos de esta formación y la presencia del bosque primario que existe sobre ella, el hábitat establecido sobre esta unidad se proyecta como un ecosistema de gran importancia ambiental.	El alto grado de deforestación que rige en algunos sectores de esta cordillera, amenaza con inhabilitar el bosque primario que yace en ella.	

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Fm. Esmeraldas		El alto gradiente de pendiente que registran los estratos de esta unidad, consolida una topografía escarpada que restringe cualquier actividad agropecuaria.			
Fm. La Mugrosa		Debido a que se trata de una secuencia sedimentaria de arenas y arcillas finas no consolidadas, esta unidad litológica se hace vulnerable a la presencia de fenómenos de remoción de masa, dando evidencia de ello a través de algunas cicatrices de deslizamiento que afectan esta formación en un sector localizado entre las quebradas La Arenosa y Santa Rosa.	Es una secuencia sedimentaria con varias características composicionales y texturales, que la califican como un importante reservorio de hidrocarburo.	La pérdida de la cobertura vegetal tiende a promover deslizamientos de los niveles arcillosos de esta unidad, en especial en el sector de las quebradas Santa Rosa y Arenosa.	

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Grupo Real			En los afloramientos del municipio de Sabana de Torres se han perforado pozos petrolíferos , entre los que se destaca el campo bonanza, pero aún se desconoce la presencia de este recurso energético en el municipio de Lebrija.		
Fm. Colorado		Hacia la zona de Chuspas los estratos de esta formación adquieren altos buzamientos, debido a un intenso control estructural, lo que genera una topografía de alta pendiente.	Al igual que la formación La Mugrosa, esta secuencia contiene importantes características físicas que la promueven como un importante receptáculo de hidrocarburo.		Hacia el sector de Chuspas y Angosturas se registra un apreciable proceso de deforestación, que ha ocasionado la pérdida de la cobertura vegetal y la consecuente degradación de los suelos.

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Depósitos Coluviales		La poca cohesión entre si, del material que compone estos coluviones, promueve el desarrollo de deslizamientos sobre estas unidades, especialmente cuando estos depósitos se localizan en sectores de alta pendiente o son sobresaturados de agua, como producto de intensos periodos invernales.		La principal amenaza que rige a este tipo de unidades geológicas, la constituye los procesos de remoción de masa (deslizamientos).	En algunas zonas se han establecido intensos cultivos limpios sobre la superficie de estos cuerpos coluviales, ocasionando la pérdida de la cobertura vegetal que sostiene este material coluvial, acelerando así, los procesos de remoción de masa; además, cabe destacar la realización de algunas vías interveredales han alterado la estabilidad de estos cuerpos, a través del diseño de taludes con altos valores de pendiente.

Continuación Tabla 1. Potencialidades y limitantes relacionados con las unidades geológicas

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
Depósitos Aluviales	Estos depósitos se establecen en zonas planas, lo cual ha permitido el desarrollo de una ganadería extensiva en los sectores cubiertos por este tipo de depósitos.	Sobre estos depósitos aluviales se establece la llanura de inundación de los afluentes hídricos anexos, con lo cual se dificulta el desarrollo de proyectos urbanísticos en estos sectores.	La topografía plana ofrece la mejor oportunidad para el diseño de modelos agropecuarios tecnificados.	La principal amenaza que rige a este tipo de unidades geológicas esta constituida por la promoción de inundaciones durante los periodos de alta influencia invernal, las cuales afectan los centros poblados ubicados a la margen del Río Lebrija.	Se han edificado centros poblados sobre la superficie de estos depósitos, los cuales deben ser considerados en futuros programas de reubicación, ya que, debido a los continuos fenómenos de inundación, estos sectores no ofrecen las garantías básicas para el establecimiento de poblaciones, además no cuentan con la infraestructura necesaria para disminuir la vulnerabilidad de la población ante estos fenómenos.

2 GEOLOGÍA HISTÓRICA

A través del periodo triásico superior (210 m.a.) las rocas más antiguas del emergente macizo de Santander fueron sometidas a un proceso de orogenia, generando un levantamiento y erosión de estas unidades, lo que conllevó a la depositación de los sedimentos de la formación Bocas; en este periodo se registró un emplazamiento de batolitos calco-alcalinicos en el macizo, pero hacia principios del Jurásico la meteorización y degradación de estos cuerpos plutónicos sirvieron de base para la generación de detritos que sedimentaron la formación Jordán en un ambiente continental. Seguido a esta depositación se dio un nuevo evento orogénico que durante el jurásico (142 m.a.) ocasionó la erosión de los batolitos, formando así, las areniscas y conglomerados silicios de la formación Girón, los cuales fueron depositados en la cuencas locales. A principios del cretácico (135 m.a.) ocurre un evento de transgresión marina que según Etayo - Serna (1976), definen como una mar epicontinental entre el escudo de la Guayana al Este y una cadena volcánica (Cordillera Central) al Oeste, que aportaron el material para la depositación de todas las unidades cretácicas (85 m.a.), pero a finales de este periodo la trasgresión fue interrumpida por tres eventos de levantamiento y erosión, referenciado en la depositación de la formación La Luna en un ambiente nerítico y en los sedimentos transicionales de areniscas conglomeráticas de la formación Umir. El terciario (65 m.a.) registra una depositación de origen continental en los ambientes deltaicos y lagunales de la formación Lisama y el grupo Chorros, los cuales contienen importantes y extensos mantos de carbono; el diastrofismo continuado que se hizo presente en este periodo ocasionó la erosión de las unidades cretácicas existentes, las cuales sirvieron como base para la sedimentación de las rocas terciarias. (Ver MAPA GEOLOGICO)

Los depósitos cuaternarios son los de origen más reciente y están representados por los sedimentos del valle aluvial del Río Lebrija, formados a partir del material proveniente de la meteorización y erosión de las rocas aflorantes a lo largo de la cuenca del Río Surata y posterior Río de Oro; mientras que los depósitos coluviales se establecieron por la degradación de las blandas capas arcillosas y arenosas que hacen parte de las unidades Cretácicas y Terciarias, que consolidan los cerros más altos del municipio.

3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

3.1 UNIDADES ESTRUCTURALES

3.1.1 Anticlinal de Vanegas

Su dirección oscila en un rumbo noroeste-noreste; se localiza en cercanías al corregimiento de Vanegas donde su eje está cubierto por depósitos aluviales del Río Lebrija; actúa sobre las formaciones La Luna, Simití y Umir, donde los buzamientos del lado Este del eje se orientan hacia el sureste y los buzamientos del lado Oeste se orientan hacia el suroeste. La acción de este anticlinal sobre los sedimentos cretáceos genera un paisaje de colina con cima estrecha y aguda.

El flanco oriental del anticlinal de Vanegas comunica con el sinclinal de Vanegas, formando así, la denominada depresión estructural de Vanegas.

3.1.2 Anticlinal de Río Sucio

Se localiza en el sector suroccidental del municipio, a lo largo de la cabecera del Río Sucio, desde donde se proyecta con una dirección noreste a través de la hacienda Miramar, continuando así, hasta llegar a la hacienda Palmira. Su eje está dispuesto a lo largo de la formación Umir en medio de dos franjas alargadas de la suprayacente formación Lisama, evidenciando que el eje del anticlinal ha sido erodado, lo que promueve la generación de amplios coluviones que cubren gran parte de la zona; el extremo sur del eje de este anticlinal termina en una falla de tipo inverso.

3.1.3 Sinclinal de Naranjo

Junto con el anticlinal de Río Sucio conforma una depresión estructural que afecta las unidades litológicas que enmarcan el cambio del Cretácico al Triásico, como lo son la formación Umir y Lisama respectivamente. Su eje se dispone en dirección nordeste y se origina en El Cerro La Aurora, continuándose en el Cerro Los Naranjos, hasta terminar en la cabecera de la quebrada Palo Blanco; atravesando dos franjas alargadas de la formación Lisama. Los buzamientos de los estratos en cercanías al eje de este anticlinal son suaves y consolidan una topografía de moderada inclinación.

Este sinclinal es cortado por una falla inversa (Falla La Sorda), localizada sobre el flanco occidental del Cerro La Aurora.

3.2 FALLAS

3.2.1 Falla del Espino

Tiene una dirección norte en un rumbo casi paralelo a la falla de Bucaramanga, donde finalmente aquella termina. Se localiza a lo largo del cauce de la quebrada Hoya Grande en el sector nororiental de la vereda La Aguada, actuando sobre las formaciones Bocas, Jordán y Girón, además de un coluvion que evidencia una cicatriz de deslizamiento posiblemente por la acción de esta falla. En esta zona los estratos del lado oriental de la falla buzan hacia el Este, mientras que los del lado occidental buzan hacia el Oeste, con inclinaciones aproximadas a los 60°.

3.2.2 Falla Lebrija

Se localiza aproximadamente a 1.7 Km al occidente del corregimiento de Vanegas y se proyecta desde la cabecera de la quebrada Salamaga (vereda Montevideo), con un rumbo sinuoso en dirección nornoroeste, hasta llegar al municipio de Rionegro. Es una falla de buzamiento con un ligero desplazamiento sobre los shales de la formación Umir en el sector de la quebrada Salamaga; su principal desplazamiento vertical se aprecia en el municipio de Rionegro donde pone en contacto unidades Terciarias con la formación Bocas. Debido a que los depósitos cuaternarios que la cubre no registran actividad reciente, esta falla no establece factores de neotectónica. Los estratos hundidos del sector occidental del plano de falla, registran un buzamiento hacia el Oeste al igual que los estratos del lado Este.

La actividad de esta falla ocasionó los buzamientos verticales de las formaciones Lisama y Umir, en el sector norte de los flancos oriental y occidental del filo La Paz, conformando un paisaje de espinazo o "Hog Back" y laderas monoclinales con Chevrones.

3.2.3 Falla La Aurora

Es una falla que se proyecta sobre la cima del Cerro La Aurora comenzando en la concentración escolar La Estación y continuándose hasta 800 m. al norte de la quebrada Chorrera en cercanías a la finca La Laguna. Es una falla inversa con dirección nornordeste que no registra actividad sobre cuerpos cuaternarios, pero en el sector de la escuela La Estación ha generado problemas recientes de estabilidad de la banca de la carretera y en la cancha de la escuela, lo que sugiere que esta falla propicia características para el desarrollo de fenómenos de remoción de los blandos niveles arcillosos de la formación Lisama, debido a que se trata de una zona altamente vulnerable a la activación de deslizamientos y formación de coluviones.

3.2.4 Falla Río Sucio

Es una falla inversa, que comienza en el extremo sur del eje del anticlinal de Río Sucio, atravesando las formaciones Umir y Lisama en la ladera occidental del Cerro La Aurora, siendo la prolongación del eje de este anticlinal y continuándose hacia el sur, hasta el municipio de Girón. Esta falla atraviesa parte de la cabecera del Río Sucio pero sólo es evidente en la ladera occidental del Cerro La Aurora, ya que el resto de la misma es parcialmente cubierta por un espeso coluvión que se presenta en el área.

3.2.5 Falla La Sorda

Esta falla se orienta con un rumbo sinuoso en dirección nordeste, originándose al sur en la finca Planados, de donde se continua a través de la vía Bucaramanga - Barrancabermeja y la quebrada La Sorda en el sector de la finca La Sorda, hasta llegar a la finca La Unión, sitio en el cual su rumbo se orienta al noroeste durante una trazo de 650 m.; atraviesa los sedimentos de la formación Umir, donde los estratos del lado oriental del plano de falla se levantan generando una falla de tipo inverso.

3.2.6 Falla San Joaquín

Se proyecta con un rumbo sinuoso en dirección nornordeste, desde la cabecera de la quebrada San Joaquín, hasta llegar a la finca Pomaroso en la quebrada Torcoroma. Es una falla de tipo inverso que sobrepone las calizas de la formación Rosa Blanca sobre las calizas de la formación Tambor y estas a su vez, suprayacen las areniscas de la formación Girón; tiene una longitud aproximada de 6.75 Km y ocasiona lineamientos en la cabecera de la quebrada San Joaquín y el cauce de la quebrada Torcoroma antes de su desembocadura al Río Lebrija.

3.2.7 Falla La Negra

Se localiza sobre la cabecera de la quebrada La Negra con una dirección Este - Oeste, atravesando la hacienda Villa Suerte desde donde se proyecta en dirección suroeste hasta alcanzar la quebrada Agua Blanca, en límites entre los municipios de Lebrija y Girón. Es una falla dextral lateral con un ligero desplazamiento vertical de aproximadamente 100 m., que actúa sobre las formaciones Girón, Tambor, Paja y Tablazo.

Se requiere de un estudio más detallado que permita definir la actividad reciente de las fallas La Aurora y La Sorda y su relación con los fenómenos de remoción de masa que actúan intensamente en el área, pero sí es claro puntualizar en el hecho de que existe un patrón que señala un amplio sector de coluviones y deslizamientos que se orientan en la misma dirección de estas estructuras. En el área donde se proyectan estas fallas (La Aurora y La Sorda), se ha intensificado un fenómeno de remoción de masa que ha generado extensos deslizamientos, ocasionando en el sector, pérdidas de vías de comunicación, cultivos y viviendas; pero aunque aún no se ha establecido una relación directa entre la generación de estos deslizamientos y una actividad reciente a estas fallas, sí es necesario destacar una orientación de estos fenómenos de remoción paralelos a la dirección de los planos de falla de éstas.

3.3 LINEAMIENTOS

Estos lineamientos han sido definidos con base en fotografías aéreas, de donde se han extractado tres grupos principales así:

- a. Un primer grupo se ubica en el sector norte del municipio en las veredas Uribe-Uribe, La Estrella, Palanqueros, Angosturas y Chuspas, a través de los cauces de las principales quebradas, tales como Orocué, Vega de Pato y El Roble, atravesando la cima del filo La Paz y orientándose en una dirección nornordeste que va paralela al rumbo de las unidades Cretácicas y Terciarias que afloran en la zona, siendo interrumpidos por el cauce del Río Lebrija, desde donde se continúan hacia el norte, en el municipio de Rionegro.
- b. Un segundo grupo se encuentra en todo el margen oriental del municipio, sobre la cima de la meseta de Lebrija, la cual es conformada por la formación Girón; tienen un rumbo noroeste y en su mayoría van paralelos al cauce de la quebrada La Angula, aunque algunos lineamientos como los de las quebradas Las Animas, San Joaquín y Gallegos, se proyectan en dirección noreste de forma transversal al cauce de la quebrada La Angula.
- c. Este tercer grupo reúne todos los demás lineamientos que se proyectan hacia la zona suroccidental del municipio, a partir de la falla San Joaquín; se establece sobre las formaciones Cretácicas y Terciarias con una dirección nordeste, paralela al rumbo de estas unidades; estos lineamientos están en su mayoría, definidos estructuralmente por el anticlinal de Río Sucio, sinclinal Naranjo y las fallas La Aurora y La Sorda. Es de notar el importante control estructural que registra el Río Sucio en el sector de Uribe-Uribe, donde cambia el rumbo de su cauce de noroeste a suroeste, continuando así, hasta su posterior desembocadura en el río Sogamoso.

4 GEOLOGÍA ECONÓMICA

El municipio de Lebrija presenta gran número de unidades litológicas que representan una importante fuente económica de recursos naturales, entre los cuales se destacan: (Ver MAPA DE POTENCIAL MINERO)

4.1 MINERALES INDUSTRIALES

4.1.1 Caliza (CaCO_3)

Este carbonato de calcio constituye una importante mina de cal, la cual es empleada en construcción para la elaboración de cementos, en actividades agropecuarias como un elemento corrector de la acidez de suelos y en la producción de concentrados para aves, entre otros. La principal fuente de este mineral corresponde a las unidades establecidas durante el periodo Cretácico, representado a través de las formaciones Rosablanca, Paja, Tablazo y la parte superior de la Fm. Simití, unidades sobre las cuales, el Ministerio de Minas y Energía, ha conferido una licencia de explotación de caliza y demás concesibles a la Sociedad Cementos Diamante de Bucaramanga S.A., registrada con el número 0013-68 y que se ubica geográficamente por medio de las siguientes coordenadas planas:

X: 1'281.030.0997	Y: 1'087.272.6076
X: 1'280.000.0054	Y: 1'087.775.8099
X: 1'280.000.0054	Y: 1'086.424.7363
X: 1'281.356.8823	Y: 1'087.272.6071

Esta licencia cuenta con una extensión de 86.0025 ha. y su ubicación fue referenciada con base en un punto arcifinio, establecido en la confluencia de las quebradas Chafarota y Trapiche, con coordenadas aproximadas:

X: 1'284.200.000	Y: 1'085.880.000.
------------------	-------------------

4.1.2 Yeso ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$)

Se forma en ambientes de mar somero bajo condiciones evaporíticas. Las principales minas de yeso del departamento se localizan en el municipio de la Mesa de los Santos, en el sector de Las Juntas, pero las unidades litológicas que contienen estos importantes niveles yesíferos también afloran en el municipio de Lebrija, y corresponden a la Fm. Rosablanca y Fm. Paja; constituyéndose en una importante fuente de este mineral, por lo cual se hace necesario la ejecución de un estudio más profundo que permita espacializar el potencial yesífero de estas unidades dentro del municipio.

4.1.3 Fosforita (P_2O_5)

También se conoce como roca fosfórica. Es un depósito sedimentario de origen marítimo de aguas tibias poco profundas, correspondientes a mares someros, en zonas de plataformas. En la actualidad, el municipio no cuenta con una minería técnica sobre este tipo de yacimiento, pero se han elaborado proyectos mineros en el sector de la quebrada La Sorda (vereda El Libano). El principal empleo de la roca fosfórica es en la agricultura, para lo cual requiere de una previa transformación. La primordial unidad litológica que contiene estas capas corresponde al miembro Galembo de la formación La Luna; el cual aflora desde el sur del municipio en el sector de la Azufrada y continua con una dirección nordeste hasta ser cubierto por los aluviones del río Lebrija en la vereda El Conchal, a través de las veredas Lisboa,

Angelinos y La Cútiga, de donde se interrumpe para luego aflorar en cercanías al caserío de Vanegas.

En un anterior trabajo elaborado por el Ingeominas en 1970, se realizaron pruebas químicas para conocer el porcentaje de P_2O_5 ³, los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados pruebas químicas

LOCALIDAD	ESPESOR (M.)	TENOR (P_2O_5)	RESERVA POSIBLE (MILL. TONELADAS)	OBSERVACIONES
Azufrada-Conchal-Vanegas	0.7 - 2.1	15 - 27%	25	Base del miembro Galembo

La roca fosfórica se muestra como el más importante potencial minero del municipio, debido a que cuenta con una considerable extensión y un alto contenido de P_2O_5 .

4.2 MATERIALES PÉTREOS

4.2.1 Arenas y piedras para construcción

Este material es extraído principalmente de las barras de arena y terrazas localizadas a lo largo del margen del Río Lebrija, especialmente en las localidades de El Conchal y Vanegas, de donde se toman arenas y gravas para fines de construcción, pero debido a la lejanía de estos depósitos con los principales centros de expansión urbana, el acarreo de este material a ciudades como Bucaramanga, no es económicamente tan viable como para el desarrollo de una explotación a gran escala, aunque se promueve un importante empleo de estos elementos a través del proyecto de ejecución de la supervía, que comunicaría el sector de la Gómez con la ciudad de Bucaramanga. El origen exacto de estas arenas y gravas es variable, debido a que provienen de la degradación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias que se establecen a lo largo de la cuenca del Río Surata y posterior Río de Oro.

En cercanías a la hacienda Salamaga, perteneciente a la vereda Montevideo, se localiza una antigua trituradora de material pétreo, que transformaba el material proveniente de las barras de arena y conglomerados consolidados al margen del Río Lebrija, pero en la actualidad se encuentra en desuso, debido a que su funcionamiento era promovido por el empleo de este material pétreo en el mantenimiento de las vías férreas que allí se establecieron.

En otros sectores del municipio también se desarrolla el proceso de extracción de arenas, tal como ocurre en la vereda de Cantabria, de donde se han extraído arenas del cauce de la quebrada La Angula, aunque no se efectúa de una manera técnica y ambientalmente sostenible.

4.2.2 Arcillas

Las arcillas son formadas a partir de la degradación físico-química de silicatos aluminicos o ricos en potasio, como es el caso de los feldespatos; con base en el Plan de Desarrollo minero-ambiental de Santander se ha establecido una reserva de 30.000 toneladas en un estrato de 8 m. de espesor correspondiente a la formación aflorante en el sector de la finca La Victoria. Otra importante fuente de este recurso está representada por las capas arcillosas de la formación Girón, las cuales debido a su alto contenido de hierro y aluminio son empleadas en la elaboración de tejas; actualmente opera un tajar ubicado a 1 Km del casco urbano de Lebrija en la vía que comunica con la ciudad de Barrancabermeja, allí se extraen algunos niveles

³ Información extraída del Plan de Desarrollo Minero-Ambiental de Santander.

arcillosos de la formación Girón, empleando como método de explotación el diseño de una cantera.

4.2.3 Material para la elaboración de vías

Los miembros Galembo y la Salada de la formación La Luna tienen importantes capas de shales carbonáceos, que son empleados como material de “recebo” para la elaboración de vías locales en las veredas de La Renta, Lisboa, El Líbano, Angelinos, La Cútiga y El Conchal. Igualmente, en el miembro Galembo se presentan algunos niveles de asfaltita, que atraviesan transversalmente el rumbo de la estratificación y constituyen una importante fuente de este material, el cual se ha empleado en la ejecución de vías interveredales.

4.3 MINERALES ENERGÉTICOS

4.3.1 Carbón

Este mineral se encuentra principalmente en las unidades litológicas que definen el límite temporal entre el Cretácico y el Terciario, correspondientes a la formación Umir y Lisama, las cuales fueron depositadas en un ambiente transicional de condiciones deltaicas; ellas contienen mantos de carbón cuyo espesor puede alcanzar hasta los 2 m. y están dispuestos en una dirección nornordeste, atravesando de sur a norte todo el municipio, pero las principales áreas para un desarrollo prospectivo de carbón se centran en el sector de La Renta, la cima del cerro La Aurora, el sector de Puente Rojo en la vereda Río Sucio y en cercanías al caserío de Vanegas.

4.3.2 Petróleo

El municipio no cuenta con campos petrolíferos que permitan un desarrollo económico de este recurso, pero la empresa Triton efectuó un prospecto exploratorio en la parte superior del Cerro La Aurora, con una locación esquematizada en las coordenadas planas N 1'281.594.5 y E 1'018.836.5, cuya profundidad del pozo exploratorio fue de 10.625 ft. Esta perforación se efectuó sobre la formación Lisama teniendo como control estructural el anticlinal de Río Sucio, pero los resultados arrojados por este estudio de prospección, no parecen establecer factores que determinen una posterior etapa de explotación.

Es importante resaltar la presencia de las Formaciones La Paz, La Mugrosa y Colorado, que afloran a través del margen occidental del municipio, a largo de las veredas Villa María, San Silvestre, La Girona, Uribe-Uribe, La Estrella, Palanqueros, Angosturas y Chuspas, correspondientes a unidades Terciarias, que por sus características composicionales y estructurales se perfilan como importantes receptáculos del petróleo generado en la subyacente base Cretácica; destacando el hecho de que se ha extraído hidrocarburo de estas unidades, en algunos campos petrolíferos del valle del Magdalena medio.

4.4 METALES PRECIOSOS

El oro es el único metal precioso que puede revestir algún tipo de importancia económica en el municipio; se presentan en los depósitos aluviales del Río Lebrija a lo largo del cauce de este río, especialmente en las localidades de El Conchal, Vanegas y Chuspas. El oro que se encuentra en estos depósitos es proveniente del distrito minero Vetas-California, depositándose en esta zona debido a las propiedades de arrastre y sedimentación del río, el cual permite el arrastre de este elemento a través de la cuenca alta y media del Río Suratá y posterior Río de Oro. Es necesario resaltar, que en el ámbito municipal la minería que se desarrolla alrededor de este elemento es incipiente y consiste en el “barequeo”, el cual es efectuado por habitantes de la zona que alternan esta actividad con la pesca.

Debido a la carencia de estudios que logren cuantificar las reservas, tenores y dimensiones del yacimiento no se ha podido caracterizar económicamente la viabilidad de su explotación, por lo tanto estos depósitos de oro aluvial se han restringido a un desarrollo minero informal, en aquellos sitios donde la acumulación del borde interno del meandro del río, permite la concentración de arenas y sólidos pesados

5 GEOMORFOLOGIA Y PROCESOS EROSIVOS

Contiene las geoformas de relieve más destacadas, las cuales se han generado a partir de la acción de procesos estructurales y fenómenos de remoción que permiten establecer la acción denudativa del terreno a través de la definición de los deslizamientos activos, cicatrices de deslizamiento, derrumbes, procesos de reptación y zonas de escarpe. (Ver mapa geomorfológico)

Los diferentes tipos de remoción y procesos erosivos que afectan el suelo y subsuelo del municipio son referenciados en el siguiente listado:

5.1 DESLIZAMIENTOS

Corresponde a aquellos desplazamientos de tierra que se generan por el movimiento de la superficie del suelo a causa de una sobre hidratación del material parental que lo conforma y una pérdida de las condiciones naturales de estabilidad. Son activos cuando registran movimiento reciente e inactivos cuando su desplazamiento se ha estacionado debido a factores que consolidan una estabilidad del terreno. En su mayoría corresponden a deslizamientos de tipo translacional y complejo.

Este tipo de geoformas se localizan principalmente a lo largo de las laderas del cerro La Aurora, el cerro Los Naranjos y la ladera oriental del filo La paz, desarrollándose a partir de los estratos arcillosos de la formación Umir y de los depósitos coluviales que reposan sobre estas laderas.

5.2 FLUJO - DESLIZAMIENTOS

Constituyen una clase mixta de deslizamiento, en el cual la parte superior está conformada por bloques de roca y suelo pobremente hidratados, mientras que hacia la parte inferior el material que establece el cuerpo del deslizamiento adquiere ciertas propiedades plásticas debido a la sobrehidratación de este material, lo que le otorga algunas propiedades de fluidez. Esta clase de deslizamiento se ha determinado especialmente en las cabeceras de las quebradas Naranjera y La Chorrera, pertenecientes a las veredas El Centenario y El Líbano respectivamente.

5.3 DERRUMBES

Son rápidos movimientos de masa que transportan el material lejos del área de escarpe, promovidos principalmente por la acción de la gravedad en zonas de alta pendiente; La ubicación de estos derrumbes es aleatoria, ya que se espacializan indiferentemente sobre varios sitios del municipio, pero la principal zona que contiene estos procesos se define a lo largo de la vía que comunica con el municipio de Barrancabermeja, en una franja comprendida entre el sector de Brisas y La Azufrada, aunque también cabe destacar la presencia de pequeños derrumbes en cercanías a la localidad de Vanegas.

5.4 CONO DE DEYECCIÓN

Es una geoforma representativa de algunos fenómenos de remoción de masa que se acontecen en sectores de piedemonte, a causa de la inestabilidad del terreno que permite la generación de deslizamientos con una forma cónica invertida.

5.5 CICATRICES DE DESLIZAMIENTO

Son el registro de antiguos deslizamientos que se encuentran actualmente inactivos, pero que constituyen geoformas indicadoras de áreas susceptibles a la generación de nuevos procesos de remoción de masa. En todo el municipio existe una gran disipación de estas cicatrices de deslizamiento, más, sin embargo, se destaca su presencia en algunas veredas cercanas al casco urbano, como es el caso de Betania, Cantabria, La Laguna y Manchadores, además de algunos otros registros en las veredas Uribe-Uribe y San Silvestre.

5.6 ESCARPES DE FALLA

Representan aquellas áreas de alta pendiente (superior al 75%), que son generadas a partir de la acción de fallas y lineamientos estructurales, los cuales ocasionan un pronunciamiento morfológico de la superficie del suelo. Su localización es dispersa y dependen de la intensidad de la actividad estructural rigente, pero su principal ubicación se establece a lo largo de la parte superior de la ladera occidental de filo La Paz, a través de las veredas Río Sucio, El Cristal, Canoas, La Girona, Uribe-Uribe, La Estrella y Montevideo.

5.7 CÁRCAVAS Y ESTORAQUES

Son marcas y geoformas representativas de un alto grado de erosión y desertización del suelo, el cual es propiciado por condiciones elevadas de aridez, tras la pérdida de la capa orgánica del suelo y su cobertura vegetal. El desarrollo de cárcavas es promovido a causa de una evolución en los cauces de agua de escorrentía, formados a partir de un arrastre continuo de las partículas del suelo a través de las aguas lluvias que se distribuyen sobre la superficie. De igual manera, los estoraques son producto de condiciones de aridez que se establecen en escenarios de suelos arenosos de poca o nula cobertura vegetal y un marco de topografía ondulada que permita la erosión hídrica de las laderas, conformando así, una serie de estructuras columnares.

6 PENDIENTES

En el mapa de pendientes se delimitan los diversos tipos de éstas y el correspondiente rango que los rige, que para fines de este trabajo fueron retomados según la clasificación del IGAC. (Ver mapa de pendientes y tabla 3)

Tabla 3. Clasificación de pendientes

FORMA	PENDIENTE (%)	HAS
Plano	< 3	1979,45
Ligeramente ondulado	3-7	14845,95
Ondulado o ligeramente quebrado	7-15	15945,65
Fuertemente ondulado o quebrado	15-25	6048,35
Fuertemente quebrado	25 - 50	8467,69
Escarpado	50 - 75	5223,58
Muy escarpado	> 75	2474,33
TOTAL		54985,00

La clasificación de los rangos de pendiente permite consolidar una base de factores físicos del terreno, que se entremezclan con las propiedades geológicas, geomorfológicas y de relieve, a fin de consolidar los parámetros que determinan las áreas de amenaza.

Con la interpolación de la información suministrada por los anteriores mapas se logra cuantificar y cualificar una serie de parámetros que permiten establecer la intensidad de los procesos erosivos y de remoción de masa, a través de la apreciación de los diferentes grados de amenaza que registra cada fenómeno en el municipio.

7 UNIDADES MORFOMÉTRICAS

Las diferentes unidades de paisaje han sido consolidadas tras la acción de diversos factores físicos y químicos tales como la estructura básica del material parental o litología, procesos endógenos como orogenia y plegamiento y los fenómenos exógenos basados en la meteorización, erosión y sedimentación de estas unidades, estableciendo así, paisajes denudacionales; lo que conlleva a que el relieve presentado por las unidades litológicas del municipio, se clasifiquen de manera general en un sistema montañoso - colinado y denudacional, con superficies de aplanamiento y geoformas agradacionales, que consolidan los sectores más altos del municipio, desarrollando sobre sus cimas importantes ecosistemas estratégicos, que conforman alargados corredores biológicos establecidos por un abundante bosque primario, el cual contiene destacadas especies de fauna silvestre. (Ver mapa de unidades morfométricas)

7.1 UNIDAD DE RELIEVE MONTAÑOSO, COLINADO ESTRUCTURAL-PLEGADO Y DENUDACIONAL

Representada por aquellas unidades litológicas cuyas formas han sido generadas a través de procesos orogénicos que ocasionaron el levantamiento, plegamiento y erosión de estas; la intensa actividad estructural a que han sido sometidas estas unidades esta referenciada en dos importantes estructuras, denominadas el anticlinal de Río Sucio y el sinclinal Los Naranjos, que son el resultado del plegamiento de rocas cretácicas y del terciario inferior. Cabe destacar que estas cadenas montañosas se extienden linealmente y con un rumbo definido de sur a norte, conformando así, crestas paralelas separadas por depresiones paralelas como es el caso de El Filo La Paz. En el municipio existen tres unidades morfológicas de este tipo, cuyas cimas están referenciadas en los denominados Filo La Paz, Cerro La Aurora, Cerro Los Naranjos y la Meseta de Lebrija, donde sus laderas se configuran en su mayoría como laderas estructurales y coluviales, formadas a partir de una sedimentación coluvial proveniente de procesos agradacionales.

7.1.1 Filo La Paz

Es una cadena montañosa consistente de una colina estructural-plegada, cuya cima corresponde a una estructura de Espinazo o Hog Back, con una ladera estructural en su borde occidental, mientras que su margen oriental está consolidado por una ladera coluvial; de tal manera que esta cadena montañosa ha sido dividida en las siguientes unidades morfométricas:

7.1.1.1 Espinazo (Hog Back) (MC-Ez)

Esta unidad consolida la cima de la colina estructural conocida como EL Filo o cordillera de La Paz, correspondiente a un paisaje abrupto y escarpado conformado por una serie de lajas triangulares de roca, con cimas agudas y pronunciadas, que establecen un área de escarpe en la parte superior de su ladera occidental indicando altos valores de pendiente. Esta forma se origina debido a la alternancia de estratos de diferente consistencia, que para este caso se derivan de las formaciones La Paz y Esmeraldas, donde los estratos de dura arenisca silícea se interestratifican con shales blandos. Esta unidad morfométrica atraviesa el municipio en dirección suroeste-nordeste, a manera de un cordón alargado que proviene desde el municipio de Girón, consolidando los sectores altos de las veredas Río Sucio, San Silvestre y El Cristal, apreciándose a lo largo de la cabecera de las quebradas La Peligrosa y Guapuchera, de donde se proyecta hacia el norte hasta ser cortado por el cañón del Río sucio, pero de allí se

continúa en la misma dirección a través del denominado Cerro Angosturas en las veredas Angosturas y Montevideo, hasta llegar al Río Lebrija. Esta unidad recibe diferentes nominaciones según sea la zona o vereda a que pertenezca; es debido a esto, que hacia el sur del municipio en las veredas Río Sucio, San Silvestre, El Cristal, Canoas, El Tesoro, Uribe-Uribe y La Estrella, se conoce como El Filo La Paz, mientras que hacia el norte en cercanías al sector de Angosturas se le cataloga como El Cerro Angosturas; no obstante, de manera general esta cima montañosa es conocida como el filo o cordillera La Paz.

Los suelos que promocionan los estratos rocosos de este espinazo o “Hog Back” son poco profundos y con débil capa orgánica, excepto en los niveles arcillosos, pero sobre ellos se ha consolidado un importante bosque natural que ha permitido la creación de un cordón biológico; por lo tanto se puede definir que esta unidad no contiene suelos aptos para desarrollos agropecuarios y de igual manera la cima que conforma el Espinazo y su ladera escarpada deben referenciarse como suelos de protección. Esta unidad está dispuesta en la parte superior de una colina estructural con un patrón escalonado de lajas triangulares, generados por la escorrentía, lo que configura una red de drenaje tipo Trellis.

7.1.1.2 Escarpe (MC-Es)

Se localiza en la parte superior de la ladera occidental del Filo La Paz, cuya cima corresponde a una estructura de Espinazo o Hog Back (anteriormente referenciada), que contiene valores de pendiente superiores al 75 %, por lo tanto consolida una topografía abrupta de difícil acceso y laboreo. Está constituida por los estratos arenosos de la formación La Paz, que se prolonga de manera alargada, anexa al margen Oeste de la unidad de Espinazo (MC-Ez). Debido a factores tales como la alta pendiente y dureza del suelo, no es posible apreciar la presencia de un horizonte orgánico que consolide suelos aptos para el desarrollo de modelos agropecuarios, lo cual se evidencia en la gran cantidad de afloramientos rocosos que se establecen a lo largo de este escarpe y que son parcialmente cubiertos por gramas y pastos naturales; con lo anteriormente expuesto, es fácil definir un uso recomendado del suelo para esta unidad, clasificándola como una zona de protección y consideración ambiental.

La alta pendiente de esta unidad permite que la red de drenaje que allí se ha establecido sea de tipo torrencial, con un considerable índice de erosión y escorrentía.

7.1.1.3 Ladera estructural (MC-Le-1)

Comprenden el flanco occidental del filo La Paz, que se establece al sur desde la parte inferior del escarpe (unidad MC-Es), hasta límites con el municipio de Sabana de Torres, mientras que al norte se prolonga igualmente desde la base de escarpe (MC-Es) hasta el margen oriental de la quebrada Vega de Pato, conteniendo una pendiente promedio no superior al 16%. Se forma a partir del plegamiento de las unidades terciarias que afloran en esta zona del municipio, donde el buzamiento de los estratos conducen su inclinación hacia el Oeste; esta inclinación es promovida por la acción de importantes estructuras representadas en anticlinal Río Sucio y el sinclinal Naranjos, que ocasionaron el plegamiento de estas unidades sedimentarias.

Esta ladera se conforma en su mayoría por unidades del terciario inferior consistentes de conglomerados, areniscas medias a finas y algunas intercalaciones de arcillolitas, cuyos estratos presentan bajos valores de buzamiento, que consolidan una topografía ondulada a ligeramente ondulada; sus suelos contienen un horizonte orgánico más abundante que las unidades morfométricas anteriormente descritas, lo que posibilita el desarrollo de modelos agropecuarios sostenibles en los sectores de baja pendiente, mientras que en los sectores de mayor pendiente se pueden implementar proyectos agroforestales.

Aunque en esta ladera se presentan algunos coluvios a lo largo de toda su extensión, estos son muy esporádicos y no permiten dar un marco que clasifique esta unidad, como una ladera coluvial.

7.1.1.4 Ladera coluvial (MC-Lc-1)

Representa el flanco oriental del filo La Paz, constituido por una serie de grandes cuerpos coluviales discontinuos, que se establecen en una amplia franja proyectada en dirección norte-sur y comprende la siguiente localización: la parte superior se delimita a lo largo del margen oriental de la cima del filo La Paz (unidad MC-Es), mientras que su límite inferior se proyecta de sur a norte, a través del margen occidental de la cabecera del Río Sucio hasta su confluencia con la quebrada Chorreras, de donde se continua en dirección Noreste a través del cauce de la quebrada Palo Blanco, siguiendo así, hasta la desembocadura de esta quebrada en La Cútiga, la cual sigue referenciando el límite hasta su posterior desembocadura en el Río Lebrija, en donde los valles aluviales de este río son los que enmarcan el límite inferior de esta ladera coluvial.

Geológicamente esta ladera está constituida por las formaciones Umir y Lisama, que son las dos unidades litológicas que representan el límite cretácico-terciario; consisten de estratos arcillosos y shales blandos interestratificados con areniscas finas. Los coluvios o cuerpos coluviales que conforman esta ladera, consisten de cantos de arenisca silícea y micácea de grano fino, embebidos en una matriz arcillosa, formada a partir de la meteorización y degradación de los estratos arcillosos de estas formaciones, en especial de la formación Umir, que es una unidad altamente vulnerable a fenómenos de remoción de masa debido a la abundante presencia de shales blandos en sectores que manifiestan alta pendiente. La existencia de estos cuerpos coluviales no es continua, pero ocupan un amplio volumen del área de esta ladera, lo que permite definir esta franja como un sector de importante consideración ambiental, ya que actualmente se registran procesos activos de remoción de masa que han ocasionado pérdidas en el sistema vial, algunas viviendas y en actividades agrícolas, además de poner en riesgo la infraestructura del gasoducto.

7.1.2 Cerro La Aurora

Se localiza a través de las veredas Cerro La Aurora y La Renta, pero su origen proviene desde el sur en límites con el municipio de Girón que se rige a través de la cabecera de la quebrada La Leona. Es uno de los sectores más destacados en el ámbito municipal, debido a las perforaciones exploratorias que realizó la empresa Triton en su cima, con el fin de definir la presencia de hidrocarburo en esta zona, pero los resultados finales parecen indicar que no hay existencia considerable para emprender un proceso de extracción. Este cerro está constituido por una cima que representa la convergencia de los estratos de la formación Lisama a lo largo del eje del sinclinal Los naranjos, acompañada de una ladera coluvial que la circunda.

7.1.2.1 Cima o cumbre (MC-C-1)

Se localiza a una altura cercana a los 1.150 m.s.n.m, donde los estratos de la formación Lisama convergen hacia el centro de esta cima, debido a que es atravesada por el eje del sinclinal Los Naranjos, dando una ligera geoforma de cubeta sinclinal inclinada, ya que los estratos rocoso tienen mayor índice de buzamiento hacia el Este, originando una red de drenaje que tributa hacia la quebrada Aguablanca, la cual representa el límite de su ladera coluvial oriental. Está constituida litológicamente por los estratos arenosos y arcillosos de la formación Lisama, cubiertos por un área de cultivos con sombrío como cacao y café, bosque secundario y pastos mejorados con sombríos, destinados al sostenimiento de una ganadería de cría.

7.1.2.2 Laderas coluviales (MC-Lc-2)

Como se mencionó anteriormente, esta cima está circundada por una ladera coluvial que limita al occidente con la cabecera del Río Sucio, hasta su confluencia con la quebrada La Sorda, la cual representa el límite norte de esta ladera, mientras que al oriente, esta ladera colinda con la parte inferior de la ladera occidental de la meseta de Lebrija a través de la quebrada Aguablanca. Los procesos de formación de estas laderas son similares a los que generaron la ladera coluvial del filo La Paz, ya que los depósitos coluviales provienen de las mismas unidades litológicas, e igualmente han promovido fenómenos de remoción de masa que afectan parte importante del área que circunda la cima del cerro La Aurora.

7.1.3 Cerro Los Naranjos

Representa la zona alta de la vereda El Líbano, localizándose a 1.5 Km hacia el norte del cerro La Aurora, con una forma elongada que se promueve en una dirección nornordeste a través de una cima que tiene una altura superior a los 1.150 m.s.n.m, la cual es igualmente circundada por una ladera coluvial, generada por la meteorización y erosión de los estratos arcillosos de las formaciones Umir y Lisama.

7.1.3.1 Cima o cumbre (MC-C-2)

Su forma es ondulada y ligeramente pronunciada y al igual que la cima del cerro La Aurora, es atravesada por el eje del Sinclinal Los Naranjos, el cual ocasiona una convergencia en los buzamientos de los estratos de la formación Lisama. Esta cima se origina debido a diferencia en la consistencia del material parental o rocas que la constituyen; es así como los estratos arenosos de la formación Lisama revisten una mayor resistencia a los procesos erosivos que ocasionaron la meteorización de las diferentes capas arcillosas de esta unidad, por lo tanto, la cima de este cerro está constituida por los rígidos estratos arenosos de la formación Lisama. La red de drenaje se orienta en dos direcciones, la primera va en sentido Este-Oeste, donde sus afluentes tributan al Río Sucio y la segunda se promueve en sentido Noreste, hasta alcanzar el cauce de la quebrada La Cútiga.

7.1.3.2 Laderas coluviales (MC-Lc-3)

Se localizan circundando la cima del cerro Los Naranjos y contienen el mismo origen litológico de las laderas coluviales del cerro La Aurora, limitándose al sur por el cauce de la quebrada La Sorda, al occidente por el cauce del Río Sucio, al norte por la cabecera de la quebrada Palo blanco y al oriente por el cauce de la quebrada La Cútiga.

7.1.4 Meseta de Lebrija

Representa la unidad morfométrica más antigua del municipio y la más extensa, ocupando gran parte del margen oriental del municipio. Está constituida por rocas Triásicas y Cretácicas, depositadas en ambientes continentales y marinos respectivamente, las cuales fueron sometidas a procesos orogénicos que permitieron el levantamiento de estas unidades y consecuentemente se produjo la erosión de su cima, lo que generó una topografía ondulada y ligeramente plana, a través de la cual se han consolidado pronunciaciones montañosas de baja altura y pendiente moderada, permitiendo el establecimiento del más amplio modelo agrícola, de grandes infraestructuras y urbanístico del municipio, ya que sobre ella se ha edificado el casco urbano, el aeropuerto y la mayor parte de la malla vial local.

7.1.4.1 Cima o meseta (MC-Cm)

Representa la parte superior de la meseta de Lebrija con una topografía ondulada y ligeramente plana en las zonas de depósitos aluviales y coluvio-aluviales, como es el caso del casco urbano; los suelos son básicamente arenosos aunque en algunos sectores son arcillosos, los cuales han evolucionado a partir de las arenas silíceas y arcillas rojas de la formación Girón, que constituye la base geológica de esta unidad.

La delimitación de esta unidad morfométrica se define hacia el sur y el oriente por el límite con el municipio de Girón, ya que esta meseta se extiende hasta el vecino municipio; mientras que al norte el límite es determinado por el cañón del Río Lebrija y al occidente está marcada por la ladera estructural de la meseta, la cual comienza en la divisoria de agua de las quebradas Piedra Azul y Torcoroma, continuándose hasta el caserío de Portugal y de allí, su límite se proyecta a lo largo de la cota de 1.000 m.s.n.m hasta alcanzar el extremo sur del municipio en cercanías a la cabecera de la quebrada La Negra.

Sobre esta meseta se ha centralizado el crecimiento agrícola y urbano del municipio, ya que ofrece las mejores alternativas logísticas y topográficas para el desarrollo de centros poblados; pero por otra parte el uso agrícola, está focalizado en el desarrollo del cultivo de la piña, que en muchos casos se efectúa en sectores que no cumplen con los requerimientos de pendiente que permitan un control ambiental de sus arenosos suelos, con lo cual se tiene un amplio conflicto acerca del uso apropiado del suelo, el cual requeriría de un cambio que promueva el empleo de cultivos alternos en algunos sectores del municipio.

7.1.4.2 Ladera estructural (MC-Le-2)

Se inicia a partir del margen de la cima de la meseta de Lebrija. Está conformada en su mayoría por rocas del Cretácico que expresan una pendientes superior al 25%; consolidando hacia el norte de la meseta, el cañón del Río Lebrija, el cual es un sector de topografía escarpada, con pendientes superiores al 75% que permiten la generación de suelos tipo 8 (clasificación según IGAC), el cual a su vez es cubierto por densos bosques secundarios y relictos de bosque primario, que sufrieron un serio deterioro por incendios que afectaron más de 300 has; mientras que el extremo occidental de esta ladera está limitado por los cauces de la quebrada La Cútiga al norte y la quebrada Aguablanca al sur.

Aunque presenta algunos pequeños cuerpos coluviales, estos no revisten una extensión que hagan considerar esta ladera como una ladera de tipo coluvial.

Cabe destacar que la base de esta ladera está conformada por la formación La Paz, la cual se proyecta como una importante fuente de material de roca fosfórica y asfaltita, lo que promueve esta zona como un potencial minero que debe desarrollarse bajo amplios parámetros técnicos, garantizando la sostenibilidad y equilibrio ambiental esta zona.

7.1.5 Lomeríos

Ocupan el sector noroeste del municipio, comprendiendo una serie de pequeñas lomas que no superan los 100m. de altura; las cuales se localizan desde el borde occidental de la quebrada Vega de Pato, hasta la quebrada Doradas y así continúan hacia el norte hasta encontrarse con los depósitos aluviales del Río Lebrija. Constituyen una topografía ondulada con laderas amplias, cubiertas por pastos y cobertura arbórea de sombrío. Estas geoformas son generadas por el plegamiento de las formaciones del Terciario superior, representadas en las formaciones Colorado, Real y Mesa, que corresponden en su mayoría a conglomerados arenosos y areniscas gruesas, las cuales no ofrecen suelos maduros aptos para el desarrollo de modelos agrícolas intensivos. Su potencial es forestal.

7.1.5.1 Lomas (MC-Lo)

Reciben este nombre debido a que su forma semeja el lomo de un animal. Consolidan una topografía ondulada con pendientes inferiores al 12% y se disponen de en una dirección que va de sur a norte, a lo largo del margen occidental del Río Lebrija. Por la carencia de aguas, su potencial es igualmente forestal.

7.1.5.2 Laderas estructurales (MC-Le-3)

Se encuentran circundando las cimas o lomas, promoviendo una topografía ondulada con pendientes inferiores al 12%, con diferencias de altura inferiores a los 100m. en una zona que se proyecta entre los 100 y 300 m.s.n.m; las cuales se extienden desde los bordes de las lomas hasta los depósitos aluviales de la quebrada Doradas y el Río Lebrija. No tienen una alta actividad agropecuaria, pero sus suelos pueden ser empleados en el desarrollo de modelos agroforestales.

7.2 FORMAS DE ORIGEN DEPOSICIONAL

En esta unidad se agrupan todas aquellas geoformas generadas por procesos agradacionales y de acumulación, como es el caso de los depósitos aluviales del río Lebrija, el Río Sucio, La Cútiga, la quebrada Las Raíces y algunas planicies coluvio-aluviales que se localizan esporádicamente en la cima de la meseta de Lebrija.

7.2.1 Planicies Aluviales (PI-A)

Están conformadas por depósitos aluviales que se generan a partir de la degradación del material rocoso aflorante en las zonas de ladera, el cual es transportado a través de las diferentes afluentes hídricas intermontanas, hasta lograr tributar en aquellas corrientes que permiten su depositación en sectores de topografía baja, creando así, las denominadas llanuras aluviales. Estas secuencias sedimentarias están constituidas de conglomerados, arenas y arcillas, estableciendo una topografía que oscila en margen de 0-3 % de pendiente. El material parental de estas planicies o llanuras aluviales es bastante heterogéneo, ya que depende de la composición litológica que contengan las diversas unidades rocosas aflorantes en los cañones y vertientes de estas quebradas.

En el municipio existe una importante extensión de estos cuerpos, consolidándose principalmente en las planicies de la zona baja, al margen del Río Lebrija, y es precisamente su topografía plana, lo que generó condiciones que permitieron el crecimiento de núcleos poblados como los de El Conchal, Vanegas, Angosturas y Chuspas, de los cuales los dos primeros sufren continuamente los rigores de las crecientes del río y los fenómenos de inundación que se acontecen en épocas invernales. Igualmente, es importante destacar la presencia de otras planicies aluviales localizadas en los márgenes de la quebrada Doradas y el Río Sucio, sobre las cuales se han desarrollado actividades pecuarias consistentes en ganadería de engorde y algunos cultivos permanentes.

7.2.2 Planicies coluvio-aluviales (PI-Ca)

Se registran en la cima de la meseta de Lebrija (zona alta) sobre los suelos de la formación Girón, la cual constituye el material parental de estas planicies; son conformadas por detritos arenosos embebidos en una matriz arcillosa, que originan formas topográficas con un gradiente de pendiente inferiores al 7 %, proyectándose de manera alargada a través de los caños y vertientes que suministran el material de arrastre que las consolidan, pero su morfología no es completamente plana como sí ocurre con las planicies aluviales; más sin embargo, al igual estas planicies, son originadas por el arrastre y depositación del material suelto o no consolidado que es suministrado tras la meteorización y erosión de las rocas aflorantes, pero en este caso, el canal de transporte no es únicamente el cauce de las quebradas, sino que también cumple un papel importante la acción de la gravedad que permite la caída de cantos rocosos, para que se mezclen con el material transportado por las quebradas y se depositen en las zonas planas al final de los cañones montañosos.

Las potencialidades según la morfometría se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
MC-Ez	Sobre esta unidad morfométrica se ha establecido un importante corredor biológico referenciado en el más extenso bosque natural del municipio.	Debido a que está compuesto por una serie de cimas agudas con alta pendiente, esta unidad no permite el desarrollo de actividades agropecuarias.	El hábitat establecido sobre esta unidad se proyecta como un ecosistema de gran importancia para el equilibrio ambiental de la región.	El creciente grado de deforestación que rige en algunos sectores de esta geoforma, amenaza con inhabilitar el bosque natural y especies animales que allí se ubican.	Gracias a las altas pendientes que registra esta unidad, es dificultoso el acceso al bosque natural que contiene, logrando dar una conservación de este ecosistema, lo que recomienda un uso de suelo con fines de protección.
MC-Es		No permite el desarrollo de actividades agrícolas y de proyectos viales estables, a lo largo de esta unidad.		Los altos valores de pendiente que registra este escarpe, tornan esta unidad como un área vulnerable para la generación de fenómenos de remoción de masa (deslizamientos).	
MC-Le-1	Registra condiciones topográficas propicias para el establecimiento de actividades agroforestales y forestales en aquellos sectores de baja pendiente o que no tengan depósitos coluviales sobre su superficie.	Tiene esporádicos depósitos coluviales que restringen el crecimiento de la malla vial, y sobre los cuales no es recomendable el empleo de cultivos limpios de una manera intensiva.	Factores climáticos y topográficos permiten el diseño de proyectos agroforestales y silvopastoriles.		

Continuación Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
MC-Lc-1		Presenta un alto volumen de deslizamientos activos, que dificultan la ejecución de obras viales, infraestructuras urbanísticas y actividades agrícolas intensivas.		El intenso efecto de los movimientos de masa que se presentan a lo largo de esta unidad, promueve un alto valor de amenaza que afectaría los cultivos y viviendas de las personas que habitan en los terrenos de esta ladera coluvial.	En algunos sectores se establecen amplias áreas de cultivos limpios, que generan pérdida de la cobertura orgánica y aceleran los procesos de remoción de masa.
MC-C-1	La empresa Triton realizó un estudio de prospección de hidrocarburo en los estratos arenosos de la parte superior de esta cima, lo que la refiere como una unidad morfológica que se potencializa como reservorio de hidrocarburo.		La posible presencia de hidrocarburo en la cima del cerro La Aurora, conllevaría a una importante oportunidad económica para el municipio, a través del pago de regalías.	Si se ejecuta un desarrollo minero sobre esta unidad, se podrían afectar los ecosistemas establecidos en los bosques secundarios de esta cima.	
Mc-Lc-2		Es una unidad frágil conformada en su mayoría por arcillas blandas, que sufren intenso proceso de remoción de masa a lo largo de toda esta ladera, generando pérdida de las vías locales.	-Los sistemas forestales, con buen control permitirían estabilizar el suelo y brindar opciones económicas a la comunidad existente.	Intensas actividades agrícolas, ganaderas y el establecimiento de vías de comunicación, sin el debido control ambiental, pueden intensificar los procesos de deslizamiento en esta ladera.	En la actualidad existe una amplia cobertura de cultivos limpios y un sobre pastoreo, que ocasionan la degradación de la cobertura vegetal y a su vez, aceleran los procesos de remoción de masa.

Continuación Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
MC-C-2		Los altos valores de pendiente que se registran en esta cima, no permiten el desarrollo de proyectos viales estables.	La existencia de un bosque secundario sobre esta unidad, promueve el desarrollo de modelos forestales que garanticen la conservación de las diversas especies vegetales y de fauna que allí se encuentran.		
Mc-Lc-3		Es una unidad frágil, conformada en su mayoría por arcillas blandas que sufren intensos procesos de remoción de masa a lo largo de toda esta ladera, generando pérdida de los cultivos, viviendas y vías locales.	-Los sistemas forestales, con buen control permitirían estabilizar el suelo y brindar opciones económicas a la comunidad existente.	Intensas actividades agrícolas, ganaderas y el establecimiento de vías de comunicación, sin el debido control ambiental, pueden intensificar los procesos de deslizamiento sobre esta ladera.	En la actualidad existe una amplia cobertura de cultivos limpios y un sobre pastoreo, que ocasionan la degradación de la cobertura vegetal y a su vez, aceleran los procesos de remoción de masa.

Continuación Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
MC-Cm	Esta unidad consolida una altiplanicie con una topografía ondulada, sobre la cual se ha edificado el casco urbano y centraliza el crecimiento urbanístico y poblacional del municipio.	El alto contenido arenoso de los suelos, sumado a la intensidad de los procesos de erosión eólica y carcamiento, como los que se registran en algunos sectores de Las veredas el Oso y La Aguada, no permiten la generación de amplios perfiles de suelo que tengan un alto volumen de material orgánico; debido a esto, esta unidad presenta un área de estoraques que son el mani-fierto del intenso proceso erosivo. Tiene pendientes a lo en partes del cauce de La Angula	La cima de la meseta de Lebrija se proyecta como el más importante sector de expansión urbana, debido a que posee una topografía ligeramente ondulada que no desarrolla condiciones para la evolución de considerables fenómenos de remoción de masa; además, esta unidad morfológica promueve características físicas óptimas para el establecimiento de una amplia malla vial. El establecimiento de sistemas agroforestales y silvotatoriles, así como parcelaciones rurales con fuerte componente de zonas de protección.	El aceleramiento en la desertificación del suelo, a través del empleo intensivo de cultivos limpios como la piña, ha ocasionado la pérdida de la delgada capa orgánica que cubre esta unidad; de igual manera, el desarrollo de centros poblados en las sectores de alta pendiente, desencadenarían procesos erosivos y de remoción de masa, merced a no contar con un estricto control ambiental del crecimiento de la infraestructura urbanística.	En los suelos generados por esta unidad, se han establecido extensos cultivos de piña que aceleran los procesos de desertificación del suelo, lo cual, sumado al asentamiento de barrios aledaños al casco urbano localizados en sectores de alta pendiente, ocasionan condiciones de alto riesgo por deslizamiento.

Continuación Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
MC-Lo		Condiciona una topografía ondulada que se cubre de una vegetación escasa, producida por las condiciones climáticas de la región y el uso en ganadería.	Las rocas que conforman la cima de estos lomeríos contienen importantes características físicas y estructurales, que promueven esta unidad morfológica como un importante receptáculo de hidrocarburo.		Hacia los sectores de Chuspas y Angosturas se registra una intensa deforestación, que ha ocasionado la pérdida de la cobertura vegetal y consecuentemente ha promovido los eventos de desertización del suelo.
MC-Le-3		Su topografía oscila entre ondulada y ligeramente inclinada, con bajos gradientes de pendiente, lo que brinda garantías de una relativa estabilidad de las rocas que la conforman.	Las condiciones morfológicas favorecen el desarrollo de modelos forestales y agroforestales, que podrían representar la base económica de la denominada zona baja del municipio.		

Continuación Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
PL-A	Son áreas planas de gran extensión, sobre las cuales se establecido una ganadería extensiva y silvopastoril.	Debido a que son unidades morfológicas planas, formadas a partir de la depositación del material transportado por los ríos y quebradas en antiguos periodos de inundación, estas áreas se hacen vulnerables a la ocurrencia reiterativa de este tipo de fenómenos, afectando los caseríos y centros poblados establecidos sobre ellas, además de la infraestructura vial que allí se dispone.	Estas áreas se proyectan como importantes centros de desarrollos agrícolas y pecuarios tecnificados.	Su principal amenaza radica en la ocurrencia de fenómenos de inundación, que afectan parte de las planicies aluviales del municipio y su intensidad depende del periodo de recurrencia que registren estas inundaciones	Subutilización de la zona, promovida fundamentalmente por la carencia de vías adecuadas.

Continuación Tabla 4. Potencialidades según la morfometría

UNIDAD	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	CONFLICTOS DE USO
PL-CA	La topografía de estas áreas no es completamente plana, pero sus gradientes de pendiente son bajos, con lo cual se promueven estos sectores como zonas para el desarrollo de proyectos viales, pecuarios y de manera restringida, algunos modelos de logística urbana.	Son unidades morfológicas ligeramente planas, formadas a partir de la depositación del material transportado por los ríos y quebradas adyacentes, el cual es mezclado con el material generado por antiguos deslizamientos, lo que no brinda garantías plenas de seguridad para el establecimiento de centros urbanos.	Estas áreas se proyectan como importantes centros de desarrollos agrícolas y pecuarios tecnificados.		

8 ZONAS DE VIDA

Lebrija se localiza dentro de la Zona Andina septentrional que comprende las vertientes y valles intercordilleranos interiores, encerrados por sectores septentrionales de la cordillera. La variación del tiempo se caracteriza por la distribución armónica de doble onda, con periodos secos y lluviosos mas o menos definidos. El periodo seco inicial ocurre durante el tiempo de Enero, Febrero y parcialmente Marzo. Los meses lluviosos caracterizados son Abril, Mayo, Junio, y Octubre, Noviembre y Diciembre, con intervalo de transición entre Julio, Agosto y Septiembre. Sin embargo en los años húmedos se denota que esta transición es más corta. (Ver mapa L.R.D. ISOYETAS, ISOTERMAS)

La topografía quebrada del Municipio propicia la formación de microclimas, con características locales muy particulares y totalmente independientes. La Mayoría de las precipitaciones son de carácter convectivo y orográfico. Sobre la microcuenca de La quebrada La Angula, la subcuenca del río Sogamoso y la subcuenca del Río Lebrija tienen marcada influencia las corrientes cálidas y húmedas del Magdalena Medio. El flanco occidental del cerro de Palonegro es más lluvioso que el flanco oriental. Este sistema montañoso actúa a manera de cortina y sólo las masa altas de nubes saturadas que lo sobrepasan inciden en mayor humedad en la medida que la reflexión de la cordillera Oriental actúa sobre las mismas, es decir a elevaciones superiores a los 1350 msnm.

La temperatura del municipio es característica del clima tropical; varía de templada a cálida, dependiendo de la altitud. El movimiento circulatorio ascendente del aire cálido y descendente del aire frío, depende a diario de cómo se rompa el equilibrio térmico. Sin embargo teniendo en cuenta el largo recorrido que hacen los vientos provenientes del Valle del Magdalena, no son muy frecuentes variaciones marcadas de temperatura en la mañana, al medio día y en la noche. En la meseta, los cambios de temperatura que se presentan entre el día y la noche generan, por su diferencia, una condición favorable para la producción de frutales.

Los factores climáticos en el Municipio están determinados por su topografía quebrada debida la posición fisiográfica que ocupa entre el valle del Magdalena Medio santandereano y el macizo de Santander, y por su altitud, que oscila entre los 150 y 1.350 metros sobre el nivel del mar (msnm). Está enmarcado por el valle del río Lebrija, al norte, el filo del Palonegro al oriente, la influencia del valle del río Sogamoso al sur, y al sur occidente, Río Sucio, La Gomeros y Doradas de por medio, recibe el efecto directo del valle del Magdalena Medio. Este último sector se caracteriza por una mayor concentración de humedad, producto de la influencia del valle del Magdalena Medio santandereano, por el mejor estado de su vegetación natural y porque tiene una mejor disposición de agua en el suelo. Tiene zonas de producción agrícola y rastrojos altos y bajos sobre las laderas empinadas, a la vez que cuenta con terrenos semiplanos y de poca pendiente.

La subdivisión más elemental del clima en el Municipio son los pisos térmicos cuya distribución es la siguiente: piso térmico cálido con una temperatura promedio de 24.5° C y alturas entre 150 - 1.000 msnm, y térmico templado.

8.1 PLUVIOSIDAD

Los vientos Alisios provenientes de centros localizados fuera del continente, en los océanos Atlántico y Pacífico, son los responsables de la aparición de los periodos lluviosos en el departamento de Santander; su paso hacia el norte por la serranía de la Paz determina la primera temporada de lluvias en el año, que tiene lugar entre los meses de marzo y junio, mientras que el regreso de éstos al sur, en los meses de septiembre a noviembre, determina la segunda estación lluviosa del año. Los datos de precipitación se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Precipitación total anual y mensual en 1998

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
ESTACIÓN LA PARROQUIA													
MED	79.2	118.3	183.5	197.9	154.2	77.4	85.5	109.1	156.4	245.2	186.7	95.6	1689.3
MAX	191.0	245.0	425.0	344.0	334.0	266.0	185.0	250.0	280.0	647.0	377.0	227.0	2043.2
MIN	0.0	10.0	41.0	53.0	50.0	17.0	20.0	22.0	57.0	30.0	73.0	0.0	1233.0
ESTACIÓN AEROPUERTO DE PALONEGRO													
MED	48.4	69.0	126.3	147.7	116.9	78.6	86.5	90.9	94.3	145.4	118.4	54.8	1177.2
MAX	145.3	140.1	235.2	326.2	195.9	196.7	149.8	183.9	130.3	301.3	263.5	192.1	1569.4
MIN	4.3	5.4	34.4	49.9	72.3	49.9	21.8	23.5	35.4	41.7	45.5	12.6	954.4

Fuente: Caracterización climática subcuenca Angula. Duarte E., Jaime E.1997.

Las precipitaciones no se distribuyen uniformemente en el Municipio debido a las barreras naturales y a la influencia de los vientos cálidos provenientes de los cañones del Lebrija y Sogamoso. En el Aeropuerto se registraron promedios de 1.177,2 mm/a y fue de 2.043 mm/a registrada en la estación de La Parroquia.

8.2 TEMPERATURA

Los factores como el tipo de suelo, la vegetación, la proximidad de los cuerpos de agua afectan también la temperatura. De acuerdo con estos aspectos el Municipio presenta dos pisos térmicos, cálido y templado, con predominio de temperaturas altas, correspondientes a su latitud y altitud bajas. Está ubicado en la zona ecuatorial, región en la cual estas temperaturas varían poco durante el año.

8.3 ZONAS CLIMÁTICAS

En el Municipio las zonas bioclimáticas se encuentran diferenciadas por las isoyetas y las isotermas. Las isoyetas comprenden sitios de igual precipitación y las isotermas, sitios de igual temperatura. El área de mayor precipitación está ubicada sobre el valle del Río Sucio con valores entre 2.400 y 2.600 y los de menor precipitación hacia El Oso, La Aguada y Piedras Negras, con valores inferiores a los 1.200 mm. Las isotermas, por su parte, demarcan la zona climática cálida con valores entre 22 y 26 °C. Lebrija presenta las siguientes clasificaciones climáticas.

8.3.1 El tropical cálido

Se ubica entre los 150 y >1.000 msnm y corresponde a las zonas de los valles del río Lebrija, Río Sucio, Doradas y el valle del Sogamoso, hasta ascender a la meseta de Lebrija, con sectores puntuales, de poca extensión, que sobrepasan el límite de altura. Se caracteriza por ser ondulada o quebrada. Su temperatura varía entre los 22 y 26°C.

8.3.2 El premontano templado

La otra zona climática es el premontano templado, el cual contiene el piso térmico medio, se localiza entre los 1.000 y los 1.350 msnm, en la mesa de Lebrija.

8.4 BOSQUES INFERIORES

En el municipio se presentan conformaciones de bosque inferior húmedo, bosque inferior muy húmedo y bosque inferior seco.

8.4.1 Bosque inferior muy húmedo

Se extiende desde el nivel del mar hasta unos 1.000 msnm por las llanuras aluviales. El bosque inferior muy húmedo tiene una temperatura promedio anual superior a los 24 °C y una precipitación superior a los 2400 mm. En el municipio se presenta en un rango de altitudes entre los 200 m y los 500 msnm, y abarca un área de 5139.96 has. Esta zona en el municipio existe básicamente en la vereda Villa María, San Silvestre, La Girona, Uribe Uribe, parte de la Estrella y el flanco occidental de la vereda Montevideo, hacia los valles aluviales del río Sucio, y sobre la quebrada Vega de Pato.

Resulta ser un emplazamiento importante para esta área debido que ocupa una amplia extensión de superficie terrestre —17473.52 has—, aunque la vegetación está siendo intervenida con el fin de obtener madera para la venta o uso doméstico, así como usos agropecuarios. Esta zona tiene características de sabana —sobre riberas del Río Sucio—; son llanuras cubiertas de una vegetación baja de gramíneas, arbustos y a veces árboles esparcidos. Ocupan regiones bajas, cálidas, con estación seca más o menos larga. También se localizan en parte del valle del río Sogamoso, sobre áreas pendientes. Con frecuencia están más afectadas por el hombre debido a la vecindad de los cultivos y al intenso sobrepastoreo. Según el predominio de unas u otras especies varía la fisonomía local del paisaje: en ciertos lugares prevalecen formaciones arbustivas, con gramíneas dispersas y en otros las gramíneas son densas con arbustos y hierbas esparcidas.

La constante tendencia a expandirse que muestran las "matas" es una de las pruebas del origen antrópico de las formaciones de sabana, las cuales son mantenidas en virtud de las quemadas periódicas y de la constante depredación por el pastoreo excesivo. Sin embargo, esta zona de selva inferior descubierta en las zonas aluviales del río Sucio es un enclave de invaluable importancia ecológica, debido al considerable recurso faunístico que alberga, a la composición florística inexplorada, al mantenimiento hídrico estable y a la excelente protección que ofrece al suelo, que se encuentra en estado óptimo, poco propenso a erosionarse.

Esta zona está retomando sus características naturales al haber sido abandonada por los propietarios, quienes se han desplazado por los disturbios de orden público. Es un sector en el cual, hoy en día, las comunidades no tienen de qué sostenerse para sobrevivir, es un área de poca vocación agrícola y en la cual la ganadería, que antes prevalecía, es ahora casi nula, por lo que se ha comenzado a talar para vender la madera como modo de subsistencia. Por esto gran parte de las asociaciones están localmente determinadas por la topografía y la calidad del suelo.

8.4.2 Bosque inferior húmedo

En el municipio abarca alturas desde los 200 hasta 1000 msnm., con temperaturas superiores a los 24 °C, en área cercana a las 17473 has, que se extienden desde la orilla norte del Río Sucio hasta encontrar el río Lebrija. En el sector sur del municipio, sobre las veredas La Renta, Río Sucio Alto y Bajo, La Cabaña.

8.4.3 Bosque inferior seco

En el extremo noroccidental del municipio, enmarcado por la quebrada Doradas, el río Lebrija, Vega de Pato y al sur la quebrada La Gomeros, con un área de 15832.80 has, en alturas entre

200 y 400 msnm, por las características del suelo y la presencia de los vientos cálidos provenientes del Magdalena medio se conforma una zona de bosque inferior seco, a pesar de la intensidad de las lluvias que le corresponden. La condición del suelo es muy importante porque contribuye en parte a la elevada permeabilidad del terreno, la cual ocasiona una rápida desecación en época seca y una baja capacidad de retención del suelo en la época lluviosa.

A lo largo del río Lebrija hasta ascender a la meseta desde las veredas La Cútiga, Zaragoza y finalizando con las veredas de El Oso, La Aguirre y Llanadas, principalmente, se configura el bosque inferior seco del sector norte del municipio. En el área sur del municipio, sobre las veredas La Cabaña y San Gabriel se estructura otro amplio sector de bosque inferior seco.

8.5 VEGETACIÓN DE BOSQUE INFERIOR

La vegetación de bosque inferior seco sufre procesos de cambio durante la temporada de sequía. La mayoría de sus árboles sueltan sus hojas al llegar el verano, y su período de defoliación puede prolongarse hasta por cinco o seis meses incluido el verano desde diciembre a marzo o abril. La mayoría de las hojas se ponen amarillas y muy rara vez rojas. Con su caída permiten la iluminación y el desarrollo de especies que se encuentran en los estratos inferiores del bosque y que tenían suspendidos sus ciclos vegetativos normales como la fotosíntesis, salvo algunas ramas y troncos que aún lo conservaban. Dentro de las especies que se defolían por completo están los Guayacanes (*Tabebuia* sp), los Chochos y afines (*Erythrina* sp), los Cedros (*Cedrella odorata*) y varias Bombacaceae (*Ceiba* sp, *Paquiria acuática*), defoliaciones como antesala a la floración.

Entre las especies de vegetación seca en el municipio, tenemos: Yarumo (*Cecropia* sp), Cucharo (*Clusia* sp), Caña brava (*Arundo* sp), Guamo (*Inga* sp), Guadua (*Bambusa guadua*, *B. Vulgaris*), Gallinero (*Pithecellobium dulce*), Matarratón, Manchador (*Vismia* sp), Gaque, Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), *Ficus* sp, Caracolí (*Anacardium exelsum*), Chaparo (*Byrsonima* sp), Cordoncillo (*Piper* sp), Tuno (*Miconia* sp), *Solanum* sp, Cafeto (*Didymopanax morototoni*), Lechero (*Croton* sp), Ciruelo (*Spondia* sp), Escobilla (*Sida acuta*), *Cleome speciosa*, *Cactus* sp, *Acasia* sp., *Bombacopsis* sp. y gramíneas que dan origen a pajonales mezclados con los arbustos o árboles que forman los típicos matorrales; en general de tamaño no mayor de un metro, entre otras especies que hacen parte de este ecosistema fuertemente deteriorado.

Debido al avance de la frontera agrícola en el Municipio, áreas de esta formación que anteriormente estaban cubiertas por vegetación natural se están convirtiendo en lugares hostiles por la falta de vegetación. Los ecosistemas y la biota del Municipio se encuentran en peligro, debido a que su vegetación natural fue transformada, dejando uno que otro árbol en zonas abiertas. Gran parte de esta cobertura ha sido arrasada para la extracción de maderas o de carbón de madera, por quemas y por la sobreutilización de productos forestales o materiales de construcción, o simplemente para actividades agrícolas.

El estado actual de estas zonas las hace hostiles para la supervivencia tanto de animales como de seres humanos, como consecuencia del uso inadecuado de fertilizantes artificiales, pesticidas, herbicidas y químicos, y en algunas partes, para cultivos a gran escala de piña.

La vegetación predominante comprende especies como Laurel amarillo (*Pouteria lecoma*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Yarumos (*Cecropia* sp), Palmas de vino (*Scheelea* sp), Achiote (*Spoanea* sp), Ceibas (*Ceiba* sp), Balso blanco (*Heliocarpus popayanensis*), Guamo (*Inga* sp), Cedrillo (*Ochoteneneana colombiana*), Platanillo (*Heliconia* sp), Cedro (*Cedrella odorata*), Cucharo (*Clusia* sp), Caña brava (*Arundo donax*), Guamo (*Inga* sp), Nacedero (*Trichanthra*

gigantea), *Miconia* sp, *Croton* sp, Manchador (*Vismia* sp.), *Dydimopanax* sp, *Schefflera* sp, Cordoncillo (*Piper* sp), *Paragonia* sp, *Blakea* sp, Higuierón (*Ficus duciaria*, *Ficus* sp), *Solanum* sp, *Palicourea* sp, Guayacán (*Tubebuia rosea*, *Tubebuia* sp), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Marañón (*Anacardium occidentale*), Gallinero (*Pithecellobium dulce*) Araceas, helecho (*Polypodium* sp, *Lycopodium* sp), Guayabo *Psidium guajava* L), sotobosque de las especies arbóreas entre otras.

8.6 BOSQUE SUBANDINO

Se extiende desde los 1.000 hasta los 1.350 msnm en el municipio. La fisonomía de este bosque se caracteriza por presentar especies con estribos, pocas lianas y epífitas leñosas. La presión antrópica sobre esta formación está constituida por los numerosos núcleos poblacionales establecidos en su rango altitudinal. En el municipio existen bosque subandino húmedo y seco.

8.6.1 Bosque subandino húmedo

Las formaciones vegetales están representadas por la selva subandina. Gran parte de este bioma ha perdido sus características debido al cambio de uso que se le ha dado a la tierra con la introducción de cultivos de subsistencia y/o agroindustriales y con la ganadería. Estos biomas subandinos no han sido suficientemente estudiados y hoy en día quedan muy pocos, pues la mayoría de ellos han sido destruidos por actividades antrópicas como la deforestación y las quemas de la cobertura vegetal para la expansión agrícola, que ha acabado por completo con la vegetación primaria y ha dejado sólo unas pequeñas manchas de relictos de bosques de bajo porte. Estas prácticas también incluyen tala de madera para la venta, la cual es utilizada para combustible, cercas, muebles o en la construcción de viviendas.

En esta formación, con una extensión de 16150.64 has, se encuentran relictos de bosques que equivalen a parches y corredores ubicados en el Municipio a nivel altitudinal entre los 1.000 a 1.350 msnm. En las veredas San Gabriel y La Cuchilla de San Bernardo, se encuentra un corredor y un parche de gran extensión formado por especies florísticas de los diferentes estratos que albergan especies faunísticas de importancia ecológica. Esta vegetación cumple funciones de protección, conservación y recarga hídrica debido a que allí se originan diferentes afluentes. Aunque de menor importancia, en la vereda Mirabel la vegetación es menos abundante y equivale sobre todo a terrenos cubiertos por bosques secundarios, cultivos de cacao, de piña, maíz, cítricos y pastos, entre otros, en pequeña escala. En las estribaciones del cerro de Palonegro, en las veredas La Laguna, La Puente, Piedras Negras y San Pablo se encuentran relictos de bosques y rastrojos altos.

Entre las especies que se destacan en la zona se encuentran: Ceiba (*Ceiba* sp), Cedro (*Cedrella odorata*), Yarumo (*Cecropia* sp), Cucharó (*Clusia* sp), Caña brava (*Arundo donax*), Guamo (*Inga* sp), Nacedero (*Trichanthra gigantea*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Guadua (*Bambusa guadua*, *B. vulgaris*), Cucharó (*Myrsine* sp), Pomaroso (*Eugenia* sp), Gallinero (*Pithecellobium dulce*), Manchador (*Vismia* sp), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*, *Ficus* sp), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Sombrilla (*Schefflera* sp, *Dydimopanax* sp), *Miconia* sp, *Enrietella* sp, *Solanum* sp, Lechero (*Croton* sp), Cafeto, entre otras especies. En alguno lugares favorecen nacimientos de fuentes importantes como La Puertana, Las Raíces, La Popa, Las Calaveras y La Negra, entre otras.

8.6.2 Bosque subandino seco

En las veredas Piedras Negras y La Puente, especialmente, ubicado en las estribaciones del cerro de Palonegro, se encuentra esta vegetación, con un área de 255.08 has aproximadamente. Dicha formación debe soportar un prolongado verano y por ello las especies que lo conforman tienen adaptaciones para sobrevivir. En el cerro de Palonegro está

una vegetación especial que crece en áreas con menos de 1.200 mm de precipitación y que tienen composición florística al nivel de familias muy característica. Se define por la ausencia de un dosel continuo, porte bajo y un suelo con tendencia a la desnudez, es decir se presenta una vegetación de achaparrada o matorrales constituidos por rastrojos altos o bajos mezclados con abundancia de gramíneas dando origen a pajonales. En todo caso el aspecto del paisaje durante la época seca (verano) es de notoria aridez en condiciones naturales.

8.7 FUNCIONES DE LA VEGETACIÓN

La vegetación desempeña un papel vital para la supervivencia humana, pues se ha convertido en la fuente generadora de alimento y trabajo, entre otros. La cobertura vegetal se convierte en un factor primordial para el bienestar social por ser el principal agente regulador del balance hídrico dada su capacidad de retención, porque brinda protección al suelo y reflexión de las radiaciones, precipitaciones y vientos. Además sirve como hábitat de especies faunísticas, regula el microclima local, el ruido y los agentes contaminantes y es una barrera de protección contra los vientos. Por eso es tan importante mantener la vegetación natural mediante programas de restauración que cubran áreas significativas del Municipio.

En el Municipio los corredores de vegetación cumplen una función de protección, conservación, de recarga hídrica y desplazamiento para especies faunísticas, de las cuales algunas se han visto obligadas a emigrar, debido a la expansión agrícola. Los corredores y manchas que aún existen conservan muchas de sus potencialidades como la de ayudar a proteger los ecosistemas y conservar las micro cuencas, además de proteger el suelo con los parches de vegetación de excelente composición florística que contribuyen a mantener la biodiversidad de la zona.

En el área de escasa vegetación donde el suelo es inestable y poco fértil, se están presentando procesos perturbadores locales naturales (erosión, viento, etc.), su estado representa una sucesión intervenida o interrumpida en la que se observan especies del estrato arbóreo en zonas abiertas, pero cuya fisonomía la constituyen rastrojos bajos mezclados con pajonales y gramíneas características de la región, fruto de la composición del suelo y vegetación seca.

8.8 FAUNA SILVESTRE

La fauna y la flora silvestres son dos recursos de vital importancia en una región porque constituyen un patrimonio ecológico que ligado al cultural y es de un valor incalculable. Lamentablemente el recurso faunístico se ve amenazado por la destrucción de los ecosistemas naturales.

Dentro de las principales causas que ponen en peligro la diversidad están: cambio de los ecosistemas para fines agropecuarios, destrucción de hábitats, deforestación, quemas, urbanización de áreas silvestres, contaminación con pesticidas y agroquímicos, excesiva presión humana sobre la vegetación, sobrepastoreo, trasplante o introducción de especies exóticas (*Pinus spp.*, *Eucalyptus spp.*, entre otras especies), caza indiscriminada, y construcción de carreteras.

El cambio de uso del suelo ha causado un desplazamiento de la fauna silvestre a sitios que les ofrezcan mejores condiciones, aunque estos lugares se están reduciendo cada vez más, lo cual lleva muy posiblemente a la extinción de algunas especies o la fuga hacia otros territorios. Lo grave de la extinción de las especies es que cada organismo vegetal o animal representa el origen de un largo proceso evolutivo, de modo que se pierde irreversiblemente la información

acumulada de las instrucciones precisas para que cada generación sobreviva en su hábitat natural apropiado.

Las especies faunísticas tienen funciones importantes, en primer lugar está la función transformadora de energía mediante la cual ciertos animales se alimentan de plantas y otros a su vez se alimentan de animales, se crean así unas relaciones de transformación de energía de unas a otras especies. Esto es lo que se denomina la cadena trófica de alimentación. Por ejemplo, si se extingue un insecto o una planta que era la fuente de alimento para un animal determinado, este animal también termina por extinguirse.

En segundo lugar está la función de transporte. Todas las especies se desplazan de un lugar a otro, incluso algunas recorren grandes distancias como las aves migratorias, los mamíferos migratorios (murciélagos) o insectos migratorios (mariposas). Mediante este desplazamiento, los animales transportan energía de un lugar a otro, por medio de sus deposiciones fisiológicas, o de su descomposición cuando mueren; también es importante el transporte de semillas. La tercera función es la degradadora mediante la cual los animales realizan acciones sobre sustancias orgánicas: quiebre, despedazamiento, trituración, molido y putrefacción.

La interacción que mantiene la fauna con la naturaleza en general se manifiesta de forma más específica en la estrecha relación que sostiene con la flora de cada región, ya que depende en gran parte de los eventos de perpetuación y dispersión de muchas especies vegetales y de determinados animales que tienen que ver con la polinización y transporte de semillas para que se produzca la colonización de los hábitats de una forma natural. Las interacciones son de una u otra manera interespecíficas; sin embargo, las condiciones no son las más adecuadas debido al desequilibrio ecológico que se presenta en esta zona de estudio. Las perturbaciones antrópicas como la deforestación incontrolada, dejan los terrenos desprotegidos y han obligado a algunas especies faunísticas a recurrir a sitios estratégicos para mantener la especie. A continuación se relacionan algunas especies animales para el Municipio agrupadas por categorías.

8.8.1 Mastozoofauna

En esta categoría se incluyen los mamíferos localizados en la zona sin tener en cuenta el nicho espacial que ocupan dentro del ecosistema. Las más amenazadas son el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) que es perseguido debido a la caza indiscriminada para aprovechar su carne en el consumo humano, y el conejo (*Sulvilagus floridianus*), el cual se ha convertido en una especie sumamente amenazada que aún se caza en la zona. Éste ha logrado adaptarse a zonas abiertas o deforestadas, pastizales y zonas de rastrojos.

8.8.2 Herpetofauna

Esta categoría está constituida por especies pertenecientes a las clases Amphibia y Reptilia que se ubican en el área. A pesar de ser uno de los grupos más diversos en el país, son poco conocidas y están sometidas a la presión de la caza comercial, al deterioro de sus hábitats y al temor que inspiran en las personas.

8.8.3 Avifauna

Dentro de esta categoría se incluyen las aves, en este caso se enuncian las más comunes dentro del área de estudio, no se toma en consideración si éstas son residentes permanentes, endémicas o migratorias dentro de alguna época del año. Las aves por lo general son las más abundantes en la zona, se presentan especies fructívoras, insectívoras, carroñeras, silvícolas y secretivas. Las especies reportadas abarcan poblaciones reducidas debido precisamente a las actividades o perturbaciones de origen antrópico que han relegado a estas especies a las

pocas zonas de vegetación que aún se conservan en el área, o las han obligado a desplazarse a zonas abiertas donde son presa fácil para la caza.

Los biotopos para la supervivencia de las anteriores especies animales corresponden a lugares muy frecuentados o habitados en los que se destacan pastizales, rastrojos, quebradas, ríos y áreas abiertas. Sin embargo, resulta complicado precisar con exactitud la especie característica en cada biotopo ya que éstas se trasladan con frecuencia de un lugar a otro.

8.9 ESTADO ACTUAL

El municipio está pasando por un acelerado proceso de transformación de sus recursos, que involucra deterioro de los suelos por pérdida de la vegetación natural, contaminación ambiental, escasez del recurso hídrico, extinción de especies florísticas y faunísticas y otros no menos graves. Con el objeto de evaluar el componente biótico, se retomarán algunos temas expuestos anteriormente sobre la flora y la fauna para analizar las dinámicas existentes entre ambos componentes y su relación con las actividades de los habitantes del sector. Es necesario un estudio con tales fines, especialmente en las zonas distintas a la meseta, pues esta ya cuenta con estudios realizados por la CDMB.

8.9.1 El bosque plantado

La reforestación que se ha venido realizando en el municipio con especies foráneas o exóticas (*Pinus* spp, *Eucaliptus* spp), sobre terrenos degradados por acción de la ganadería y la agricultura, se ha llevado a cabo en el sector nororiental del municipio, en la vereda El Oso, tienen fines de recuperación del suelo y de los ecosistemas naturales. Es de anotar que las plantas en sí no son perjudiciales, por el contrario, prestan excelentes funciones a los ecosistemas y al hombre mismo. Sin embargo, es necesario establecer los propósitos de su cultivo y escoger las plantaciones adecuadas para cada terreno. Un bosque en crecimiento o en sucesión natural se desarrolla con el fin de mejorar las condiciones ambientales de una región, pues esta vegetación consume dióxido de carbono y libera oxígeno a la atmósfera. Cuando las especies de bosques naturales se reemplazan por especies exóticas, ahí es donde se generan los conflictos o los problemas ecológicos sobre la fauna, la flora, el suelo y el recurso hídrico de una zona determinada. Se presentan las competencias de los nutrientes de las plantas naturales del lugar con las introducidas, o surgen alelopatías, pérdida paulatina del recurso hídrico debido a que estas especies consumen grandes volúmenes de agua en sus ciclos fisiológicos, y degradación de los suelos hasta dejarlos infértiles.

El recurso faunístico difícilmente puede adaptarse a un nuevo hábitat, por lo cual generalmente tienen que emigrar en busca de lugares donde haya diversidad de especies florísticas que garanticen su supervivencia, pues cuando se tiene sólo una especie de plantas, la cadena trófica se rompe. Por lo tanto estos bosques introducidos son una manera de extinguir especies valiosas y de acabar con la vegetación natural que contribuye a mantener el recurso hidrológico, faunístico y florístico de la región tropical. Lo aconsejable es, en condiciones sumamente difíciles para arborizar que exigen especies foráneas por su resistencia y adaptabilidad, promover procesos naturales de revegetalización.

9 AMENAZAS NATURALES

Amenaza es el peligro latente que presenta la ocurrencia de un posible evento catastrófico de origen natural o tecnológico, en un periodo de tiempo y área determinada.

La síntesis de las amenazas naturales en el municipio de Lebrija se realizó a través de la transcripción de información, proveniente del desarrollo de diversos mapas que permitieron calificar los diferentes tipos de amenazas, configurando así los fenómenos erosivos como el principal tipo de amenaza para el sector rural, mientras que en el casco urbano las inundaciones y la actividad sísmica, figuran como las amenazas de mayor connotación.

9.1 AMENAZAS NATURALES EN EL SECTOR RURAL

9.1.1 Amenazas por procesos erosivos

Constituye el principal tipo de amenaza, ya que es la más ampliamente desarrollada a nivel del municipio y su definición fue establecida a través de la información proveniente de los siguientes mapas:

- Mapa geológico - estructural: Permite la caracterización de las diferentes unidades litológicas aflorantes en el municipio, incluyendo todos aquellos depósitos recientes (cuaternarios) que representan una alta vulnerabilidad para la activación de fenómenos de remoción de masa. De igual manera, en este mapa se consolidan todos aquellos factores que determinan el control estructural a que han sido sometidas estas rocas, tales como son: las fallas, los buzamientos o inclinaciones de los estratos, los anticlinales y los sinclinales.
- Mapa morfométrico: Describe las principales geoformas del municipio señalando las colinas, cimas, laderas estructurales o coluviales, planicies y cuchillas. Esta caracterización permite conocer las condiciones básicas del terreno e interpretar el comportamiento del suelo bajos cambios a las condiciones naturales de uso del suelo.

Para la definición de la morfometría se emplea como base la fotointerpretación general del municipio, la cual permite obtener una idea global de las formas del relieve establecidas a través de colinas, cerros, laderas, mesetas y planicies aluviales. Esta información es confrontada con los valores ofrecidos en el mapa de pendientes a fin de definir las áreas de escarpe, valles y cimas de las montañas. Posteriormente, se evalúa a través del mapa geológico estructural cada unidad de paisaje y se considera cada una de las unidades morfométricas, según sea su forma, gradiente de pendiente, altura y la actividad estructural que actúa sobre ellas.

Con base en el análisis morfométrico y de pendientes se establecieron los siguientes factores de amenaza:

9.1.1.1 Amenaza alta por deslizamiento

Esta categoría comprende todas las áreas que actualmente presentan deslizamientos activos, además de aquellos sectores que registran un alto potencial de deslizamiento debido a la gran vulnerabilidad del terreno, la cual es promovida por factores topográficos (grado de pendiente), propiedades físicas del suelo, tipo de roca y condiciones climáticas. Las principales zonas del municipio clasificadas bajo este tipo de amenaza se localizan especialmente a lo

largo de la ladera oriental del filo La Paz, con influencia sobre el Valle del Río Sogamoso; las laderas coluviales del cerro La Aurora en el sector la Renta, Giralda y quebrada La Negra; las laderas coluviales del cerro Naranjos junto a la vía Uribe Uribe en cercanías al sitio conocido como El Reposo; y la parte superior de la ladera occidental del filo La Paz; consolidando así, a través de los sectores altos de las veredas San Silvestre, La Girona, Uribe - Uribe, Canoas, El Tesoro, Chinigua, El Cerro La Aurora, La Renta, El Libano, Centenario y Montevideo.

9.1.1.2 Amenaza media por deslizamiento

Generalmente se ubica en las proximidades de las áreas de amenaza alta, sobre sectores que revisten mejores condiciones de estabilidad y menos grado de vulnerabilidad a procesos de remoción. Este tipo de amenaza es regido por antiguos vestigios de deslizamientos que se encuentran actualmente estables, pero se promocionan sobre unidades geológicas que son moderadamente susceptibles a la activación de nuevos deslizamientos, aunque los factores topográficos y de pendiente son menos rígidos que los acontecidos en las zonas de amenaza alta.

Los sectores del municipio que se enmarcan dentro de esta categoría, son los siguientes: parte media de las laderas oriental y occidental del filo La Paz, cabeceras de las quebradas Los Cacaos y Orocué pertenecientes a las veredas El Tesoro y Montevideo respectivamente, zona del cañón del río Lebrija y algunos cerros aledaños al casco urbano. Aunque la zona del cañón del río Lebrija tiene áreas con características de alta pendiente y suelos tipo VIII, es importante resaltar el hecho de que sus suelos sostienen una densa cobertura vegetal representada en relictos de bosque secundario y rastrojo alto, por lo cual, esto ofrece amplias garantías de estabilidad, ya que sobre esta zona no hay gran desarrollo de actividades agropecuarias que disminuyan las condiciones de cohesión y estabilidad del suelo; además, los procesos de remoción que han afectado este sector se restringen a aisladas cicatrices de deslizamiento que no manifiestan actividad actual.

En el sector urbano se presentan amenazas medias por deslizamiento como consecuencia de la construcción en sectores de ladera y cerca de algunos pequeños taludes.

9.1.1.3 Amenaza media por cárcavamiento y erosión

Se presenta en áreas de las veredas El Oso, La Aguirre y Lanadas⁴. Es un sector constituido por una serie de surcos que se forman como producto de la erosión del suelo, a causa de los procesos de escorrentía sobre unidades geológicas arenosas y conglomeráticas pobremente consolidadas; muestra de esto, es el registro de cárcavas y estoraques que se han desarrollado en esta zona. Debido a que se trata de terrenos con poca o nula cobertura vegetal, se promueven como un área potencializadora de fenómenos de desertización del suelo, que exige un manejo integral para su recuperación para la producción mediante usos agroforestales.

9.1.1.4 Amenaza media por erosión

Se presenta en la mayoría de la meseta de Lebrija y en zonas de ladera de las hoyas del Río Sucio en la vía Uribe-Uribe en el sitio conocido como La Sorda y la ladera occidental entre Libeno y Canoas; ladera occidental de la quebrada La Cútiga sobre la vía Centenario-Chinigua y La Negra, principalmente.

⁴ PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LA ANGULA DEL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB. CDMB, SEPTIEMBRE 2000

9.1.1.5 Amenaza baja por erosión

Suelos ubicados al occidente del municipio, en la unidad morfométrica de ladera occidental del filo de la paz, en terrenos ondulados y ligeramente ondulados, con suelos profundos y bien drenados, con moderados valores de pendiente. Igualmente se presenta en áreas de terreno ubicadas al sur oriente del municipio y al nororiente del mismo, en la mayoría de la meseta de Lebrija.

9.1.2 Amenazas hidrometeorológicas

9.1.2.1 Amenaza por inundación

Se establece como un tipo de amenaza meteorológica debido a que se rige bajo condiciones climáticas en combinación con factores morfológicos y topográficos, presentándose tanto en el sector urbano como rural. Para el caso del casco urbano este fenómeno se sucede cuando se presenta un crecimiento simultáneo del cauce de las quebradas La Angula y Las Raíces, produciendo inundación parcial de los barrios San Jorge, Campo Alegre y la zona industrial, la cual se ha establecido sobre la llanura de inundación de la quebrada La Angula.

En cuanto al sector rural, esta amenaza se presenta a lo largo de una amplia franja que bordea el cauce del río Lebrija y la quebrada La Cútiga, afectando principalmente los poblados de El Conchal, Vanegas y áreas ribereñas de Chuspas; presentándose graves inundaciones en Vanegas y un sector del Conchal; debido a que se han edificado sobre las terrazas aluviales y llanuras de inundación de estas fuentes hídricas. Cabe destacar que en la vereda Uribe-Uribe el Río Sucio se rige bajo estas mismas condiciones, pero los factores topográficos inducen inundaciones de menor intensidad.

Además se encuentra una tendencia a inundación debido al represamiento de la quebrada Las Raíces antes de ingresar al casco urbano.

9.1.2.1.1 Amenaza alta

La cual delimita aquellas zonas de mayor susceptibilidad a la presencia de fenómenos intensos de inundación, debido a que la morfología y los gradientes de pendiente de estas áreas (0 - 3 %) permiten la expansión del cauce de las corrientes hídricas, lo cual surge a partir de un desequilibrio en los volúmenes normales de agua, es decir, las condiciones meteorológicas de extrema lluvia ocasionan un aumento de los caudales, obligando a que los ríos y quebradas hagan uso de su llanura de inundación. El caserío de Vanegas, ubicado en la ribera del río Lebrija, queda a más de cien metros de la desembocadura del río Cáchira Sur o Playonero, y cuando coinciden las crecientes de ambas fuentes se generan inundaciones severas que cubren más del 80% del centro poblado. Resumiendo, las zonas de amenaza alta en el sector rural, se ubican a lo largo de la ribera del río Lebrija y en la desembocadura de La Cútiga al río Lebrija.

9.1.2.1.2 Amenaza media

Delimitada en aquellos sectores de antiguas terrazas aluviales, las cuales tienen una topografía plana con una gradiente de pendiente cercano al 3%, siendo afectados por aquellas inundaciones cuyo periodo de recurrencia tiene un margen de tiempo mayor que el acontecido en las zonas de amenaza alta. Son áreas medianamente vulnerables a los fenómenos de inundación, debido a que los factores topográficos y morfológicos promueven condiciones que ligeramente restringen la expansión de las aguas provenientes de las crecientes de los ríos y quebradas. La mapificación de estas zonas de amenaza media se configura en las áreas contiguas a las de amenaza alta, localizándose más distante de los márgenes de ríos y quebradas que promocionan los fenómenos de inundación.

En el municipio estas áreas están restringidas principalmente hacia la zona norte en cercanías a la ribera del río Lebrija, a través de los cauces de las quebradas Moja Huevos, La Arenosa y el caño El Salto. Igualmente, afecta parcialmente al caserío Conchal, donde mayormente afecta los huertos de las viviendas. Es de esperarse que si se mantienen los manejos inapropiados de los suelos, con el proceso creciente de colmatación de los cauces, se avance a niveles aún más críticos de inundaciones.

Mientras que en la cabecera municipal este tipo de amenaza se ha referenciado a lo largo del cauce de la quebrada Las Raíces, La Popa, El Chirilí y La Angula a través de los barrios San Jorge, Campo Alegre y el área industrial.

9.1.2.2 Amenaza alta por represamiento

Esta amenaza es originada a partir de la obstrucción de los cauces de ríos o quebradas a causa de la presencia de algún material que restringe el paso del agua; este material puede provenir de derrumbes, deslizamientos y especies maderables que se concentran en los cauces como consecuencia de la deforestación o actividades madereras (aserrios). La zona más influenciada por este tipo de amenaza se localiza en cercanías al casco urbano, a través de los cauces de las quebradas La Popa y Las Raíces, en donde se han generado represamientos como resultado de las pendientes del terreno y la deforestación de las laderas adenañas a estas quebradas, ocasionando la pérdida de la cobertura vegetal, lo que incentiva los procesos erosivos del suelo y promueve la acumulación de material en sus cauces.

Los prolongados periodos invernales acrecientan la intensidad de esta amenaza, debido a que el aumento en los caudales de escorrentía permiten un mayor arrastre del material no consolidado que se halla dispuesto sobre la superficie del suelo; consecuentemente, esto conlleva al desarrollo de inundaciones y “flujos de lodo” que afectan a las poblaciones localizadas aguas abajo de los sitios de represamiento, que en este caso, corresponde al casco urbano.

9.1.3 Amenaza geológica

9.1.3.1 Amenaza por actividad sísmica

Lebrija se encuentra ubicada en el flanco occidental del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, el cual a pesar de su longitud y margen de acción, no registra actividad actual; más sin embargo se localiza cerca al denominado “Nodo Sísmico de Bucaramanga”, que se encuentra en el municipio de La Mesa de los Santos y que se ha definido como uno de los sectores de más alta actividad sísmica en el mundo. A través de estudios y registros sísmicos se ha definido para Lebrija y toda el área de Santander un valor promedio de 7° en la escala de Richter⁵, que es una escala que permite establecer la magnitud de los sismos. Con base en este valor, se puede considerar la totalidad del municipio como una zona de amenaza alta por actividad sísmica, para lo cual, la ejecución de edificaciones y centros urbanos deben regirse bajo los parámetros de El Código Nacional de Sismo-resistencia

En el sector rural, este tipo de amenaza influye considerablemente sobre todos aquellos sectores que registran valores de pendiente superiores al 100%, especialmente cuando han sido o están siendo afectados por procesos de remoción de masa. Para el caso del casco urbano, los puntos críticos que consolidan este tipo de amenaza se establecen en aquellos barrios cuyas edificaciones revisten una antigüedad considerable, ya que como es lógico, no cuentan con los elementos básicos de construcción sismo-resistente; además, en cercanías al perímetro

⁵ Este valor es tomado del Estudio general de amenaza sísmica de Colombia. Elaborado por la Asociación de ingeniería sísmica en 1.997.

urbano se han desarrollado una serie de concentraciones poblacionales correspondientes al barrio suburbano El Paraíso.

Para obtener una mejor apreciación de los parámetros sísmicos que rigen al municipio, se debe profundizar en un estudio que permita una zonificación sísmica con base en factores como:

- Caracterización de fuentes sísmicas.
- Datos históricos de sismos.
- Datos de magnitud, aceleración, amplitud y duración de las ondas registradas.
- Tipo, geometría y condiciones de estabilidad de las formaciones superficiales.
- Tipo de vivienda y vida útil de sus estructuras.

9.1.4 Focos de contaminación

El problema radica en el alto grado de contaminación del río Lebrija, el cual es originado desde su cabecera en el nacimiento del río Suratá por las actividades productivas y por los aportes que recibe posteriormente en la cuenca del río de Oro con las aguas industriales y servidas provenientes de los municipios pertenecientes al área metropolitana. Hecho que afecta negativamente la vida de los habitantes ribereños, ya que su alimentación se basa en la pesca y, a largo plazo, una agricultura intensiva orgánica por la salinización de los suelos que usen dichas aguas.

Igualmente existen focos de contaminación por olores de galpones y curtiembres, para las zonas inmediatas donde se hallan ubicados dichas infraestructuras, pero no son cartografiables por las características puntuales y por la dispersión de los mismos.

9.2 AMENAZAS NATURALES EN EL SECTOR URBANO

En el casco urbano del municipio de Lebrija residen cerca de 10.000 habitantes, los cuales se encuentran sometidos a una serie de amenazas naturales que condicionan sus niveles de vida; de este modo, se ha diseñado un listado que permite considerar los principales tipos de amenazas que afectan a estos pobladores, el cual se desarrolla de la siguiente manera:

9.2.1 Amenazas por procesos erosivos

Las amenazas por procesos erosivos están restringidas al desarrollo de áreas potenciales a generar deslizamientos, tal como ocurre en algunos pequeños cerros que se localizan en cercanías al casco urbano, en donde se han establecido escenarios que promueven la acción de procesos de remoción de masa. Estos escenarios han sido proporcionados por un uso indebido del suelo, a través de actividades antrópicas que ocasionaron un desequilibrio en las condiciones naturales de estabilidad en las laderas de algunos cerros, tal como es el caso del barrio suburbano El Paraíso y el proyecto de urbanización Brisas de Campoalegre.

9.2.1.1 Amenaza por deslizamiento en el Barrio El Paraíso

Este barrio ubicado actualmente en el área de expansión, fue inicialmente poblado de invasión, que permitió el albergue de aproximadamente 150 familias y su construcción no contó con los parámetros técnicos requeridos para el establecimiento de infraestructura urbana, ya que no contiene redes de alcantarillado para la recolección de aguas lluvia y aguas negras, siendo estas últimas, colectadas a través de pozos sépticos que permiten su percolación al interior del cerro.

El principal factor de deslizamiento radica en la sobrehidratación de los suelos que conforman el cerro, a causa de la precolación de las aguas negras, que son suministradas a través de los pozos sépticos contenidos en cada una de las viviendas; es importante resaltar que estos suelos

son conformados por los estratos arenosos y limoarenosos de la formación Girón, lo cual indica su alto grado de permeabilidad, facilitando así, una concentración de las aguas negras en estos estratos. Para su reubicación se requieren los estudios técnicos correspondientes.

Para obtener un mejor criterio de los causales de la amenaza por deslizamiento en este sector, se han considerado los siguientes argumentos:

Este barrio se ha sido edificado sobre la cima y ladera occidental de un cerro cuyos valores de pendiente son superiores al 100%, en sus sectores de ladera, lo que se consolida como un atenuante para el desarrollo de modelos urbanísticos en estas laderas.

Los suelos que conforman este cerro, corresponden a los estratos arenosos, limoarenosos y limoarcillosos de la formación Girón y su composición es básicamente silicea. Debido a estas propiedades físicas, se puede considerar que se trata de suelos altamente permeables que permiten la percolación de un alto porcentaje de las aguas lluvia que se precipitan sobre su superficie, además de las aguas negras suministradas a través de los pozos sépticos que alcanzan una profundidad cercana a los 6 metros.

La carencia de una infraestructura de servicios básicos que colecte las aguas lluvia y las aguas negras, ha promovido una pérdida en las condiciones naturales de estabilidad del suelo, ya que la concentración extrema de esta agua en el interior del cerro ocasiona una sobrehidratación de los estratos, los cuales adquieren un comportamiento plástico a causa del exceso de agua en sus partículas; este es el principal motivo por el cual las laderas de este cerro se tornan vulnerables para el desarrollo de deslizamientos.

La intensa y acelerada edificación de viviendas ocasionó la pérdida de la cobertura vegetal que se erigía sobre la superficie de este cerro, conllevando así, a un incremento de los índices de escorrentía que incentivan los procesos erosivos, debido a que se genera un mayor arrastre de las partículas del suelo. Todo esto se acrecienta a causa de que no existe una red de alcantarillado que canalice las aguas lluvia e impida su directa acción erosiva sobre el suelo.

Con base en los anteriores argumentos, se puede concluir que los niveles de amenaza por deslizamiento que se registran en este sector, son promovidos más por acciones del hombre que por las condiciones físicas naturales del terreno, ya que hasta antes del establecimiento de este barrio no se habían registrado vestigios de deslizamiento. De igual manera, cabe resaltar que son los sectores de ladera los más vulnerables para el desarrollo de fenómenos de remoción de masa y por lo tanto estos suelos deben considerarse como áreas de restauración con fines de protección, ya que no son terrenos aptos para el establecimiento de infraestructura urbana, lo cual sugiere una reubicación de las familias allí radicadas, hacia terrenos aptos.

9.2.1.2 Amenaza media por deslizamiento en el proyecto de urbanización Brisas de Campoalegre

Este proyecto de urbanización se ha consolidado en un pequeño cerro localizado a la periferia del perímetro urbano hacia el sector sur del municipio, en cercanías a la cabecera de la quebrada Las Miras. Para considerar la viabilidad de su ejecución, se contrató un estudio geotécnico denominado "Lote Brisas de Campoalegre" a cargo del ingeniero Jaime Suárez Díaz, en donde establece una serie de recomendaciones técnicas para su diseño.

El cerro donde se ha planteado este proyecto de urbanización está constituido por suelos residuales, que provienen de la erosión de los estratos arenosos y limo arenosos de la formación Girón, además de algunos materiales aluviales localizados hacia los cauces adyacentes. Las condiciones morfológicas de este cerro exigen medidas especiales para la construcción en el

terreno; anexo a esto, la poca cohesión de las partículas de arena y limo que consolidan los perfiles del suelo en este cerro, confieren estas áreas como terrenos potencialmente erosionables y por lo tanto requieren de un manejo que garantice su estabilidad, con el fin de evitar la presencia de procesos de remoción de masa.

Debido a que en este sector ya se ha efectuado un terraceo de las laderas, y se han edificado varias viviendas, debe vigilarse el cumplimiento de las especificaciones técnicas para garantizar las condiciones básicas de crecimiento urbano.

9.2.2 Amenazas hidrometeorológicas

Constituyen las principales amenazas a nivel del casco urbano, con un alto grado de incidencia sobre el nivel de vida de sus habitantes. Se representan a través de fenómenos de inundación y represamiento, los cuales han ocasionado desastres naturales, a causa del crecimiento de algunos cauces de quebradas que atraviesan una parte de la zona urbana.

9.2.2.1 Amenaza media por inundación

A nivel del casco urbano, esta amenaza se categoriza en un marco de amenaza media por inundación; su incidencia se define a lo largo de una franja que cubre parte del casco urbano, afectando parcialmente los siguientes barrios: San Jorge, Rosales, El Prado, Campo Alegre y la zona industrial. Los procesos de inundación son generados a causa del crecimiento simultáneo de los caudales en las quebradas Las Raíces y La Angula; los cuales son encausados a través de angostas vertientes que muchas veces son llenadas de escombros por los mismos habitantes; además, tienen una zona de expansión limitada. Por otra parte, por carencia de control administrativo, se construyeron algunas viviendas en zonas de quebrada en parte de los barrios anteriormente mencionados; motivo por el cual, estos lugares representan los sectores más vulnerables para la reincidencia de este tipo de fenómeno natural. Situación que exige para el control de la inundación garantizar el despeje de los cauces y la construcción de obras de protección como muros de contención y canales que faciliten la rápida escorrentía de la quebrada La Angula, a la altura de Granjas de Campoalegre para que no represe los demás cauces.

9.2.2.2 Amenaza por represamiento

Esta es una amenaza mixta, debido a que es ocasionada por la combinación de procesos erosivos y un incremento en los caudales de las quebradas a causa de condiciones meteorológicas extremas, que conllevan a la generación de inundaciones y flujos de lodo. Esta amenaza se ubica en el sector rural, pero se incluye en este acápite por la afectación que tiene sobre lo urbano. Los sectores promotores de este tipo de amenaza se localizan en proximidades al casco urbano, a lo largo de la cabecera de las quebradas Las Raíces y La Popa, las cuales registran un incremento de los procesos erosivos de sus laderas debido a la deforestación, que permite el crecimiento de fenómenos remoción de masa y ocasiona el represamiento de estas corrientes hídricas. Es necesario resaltar que estos represamientos no se acontecen en el sector urbano, pero sus consecuencias se manifiestan a lo largo de una amplia área del casco urbano. El sitio de confluencia de las quebradas Las Raíces y La Angula, genera un punto de represamiento, condicionado por la preponderancia y lentitud de desplazamiento de la quebrada La Angula, lo que produce un embotellamiento de los cauces y permite la inundación de los terrenos aledaños.

Resumiendo, este tipo de amenaza puede ser controlado con base en el cuidado y protección de las laderas que conforman las cuencas de las quebradas Las Raíces, La Popa y La Angula, evitando los procesos de deforestación que incentivan deslizamientos y derrumbes sobre estos cauces; además, es necesario realizar obras de canalización de la quebrada La Angula después del sitio de confluencia con la quebrada Las Raíces, con el fin de aumentar la

velocidad del cauce y evitar los represamientos que continuamente se presentan en este sector.

9.2.3 Amenaza geológica

9.2.3.1 Amenaza por actividad sísmica

Las condiciones técnicas que permiten la clasificación de este tipo de amenaza en el sector urbano, son las mismas que se emplearon en el capítulo de amenazas geológicas para el municipio, donde, como ya es sabido, se rige una magnitud de 7° en la escala de Richter, como valor promedio de los sismos acontecidos en esta zona; lo cual condiciona de una manera generalizada, el casco urbano y el resto del municipio como una zona de amenaza por alta actividad sísmica.

Aunque este tipo de fenómenos ataca de manera indiscriminada cualquier tipo de infraestructura, existen algunas diferencias en las condiciones físicas del terreno y el tipo de construcción vigente, que promocionan determinadas urbanizaciones como los lugares más vulnerables a la acción de estos eventos; tal es el caso de los barrios El Pesebre, Santa Bárbara y La Loma, los cuales fueron edificados en sectores de alta pendiente y sin las consideraciones técnicas de sismo-resistencia, debido a que se trata de urbanizaciones antiguas; igualmente el sector del barrio El Centro no fue diseñado bajo los parámetros técnico de sismo-resistencia, ya que en su mayoría consisten de edificaciones antiguas que se establecieron a principios de siglo.

9.2.4 Focos de contaminación

Se presentan en diversos lugares del casco urbano y constituyen un peligro latente, ya que no se han establecido los mecanismos necesarios para solventar su marco de acción sobre los habitantes, a manera puntual se presentan posibles focos de contaminación.

9.2.4.1 Acumulación de residuos sólidos

Se registra de manera esporádica en terrenos aledaños al cauce de la quebrada Las Raíces, donde se han consolidado pequeños botaderos que incentivan la contaminación del suelo y los afluentes hídricos. Los principales sectores donde se presenta este tipo de contaminación corresponden a la confluencia de las quebradas Las Raíces y La Popa, el barrio San Jorge en el puente ubicado entre la carrera 9 y la calle 9, la zona periférica a la plaza de mercado, el puente que permite el paso de la quebrada Las Raíces en la calle 12 y el sector del puente en el cruce de la quebrada Las Raíces con la vía que comunica a la ciudad de Barrancabermeja. De ahí la importancia de que se mantenga un control permanente para garantizar el despeje del cauce de las quebradas y caños que cruzan el casco urbano.

9.2.4.2 Aporte de residuos sólidos y líquidos

Corresponde a aquellos sectores del casco urbano donde no se cuenta con los requerimientos técnicos para su control; tal es el caso de las quebradas Las Raíces y La Angula, que a su paso por el casco urbano, reciben aguas negras como producto del rebose de cañerías, además de otros residuos líquidos que son suministrados por los habitantes que residen en cercanías a su cauce, de igual manera, el paso de la quebrada La Angula por la zona industrial compromete un gran aporte de residuos líquidos y sólidos que provienen de las actividades industriales que allí se desarrollan. También se deben considerar los esporádicos botaderos que surgen en lotes baldíos, a causa de la acumulación de residuos sólidos, en los cuales se concentra desde materia orgánica hasta desechos industriales y de construcción.

9.2.4.2.1 Aporte de aserríos

Los aserríos establecen 2 factores de contaminación, constituidos por una contaminación auditiva y por un aporte de residuos sólidos a la cuenca de la quebrada Las Raíces, lo cual conlleva a la promoción de procesos de represamiento en esta quebrada, que exigen igualmente un control estricto para evitar dichos hechos.

9.2.4.2.2 Aporte de desechos industriales

Esta situación es promovida por el aporte de residuos líquidos y sólidos provenientes de los diferentes procesos industriales. La principal área sometida a este proceso corresponde al cauce de la quebrada La Angula en su paso por la zona industrial y por las instalaciones del matadero municipal, donde recibe importantes cargas de residuos orgánicos provenientes del procesamiento de carne de pollo y carne bovina; este factor a causado una propagación de olores que conllevan a la presencia de gallinazos y roedores, especialmente en aquellos lugares donde se registra el aporte de estos residuos a la quebrada, ocasionando la generación de condiciones de insalubridad que afectan a los habitantes establecidos en cercanías a este sector. Igualmente exige un estricto control sanitario para garantizar la calidad de vida de la población urbana.

9.2.4.2.3 Aporte de olores

Se presentan por la presencia de curtiembres en cercanías al matadero municipal y de galpones ubicados dentro y en cercanías del casco urbano.

9.2.5 Amenazas por atentado a la seguridad pública

La ubicación interna del puesto de policía, en las condiciones actuales, implica una amenaza por guerra.

10 HIDROGRAFÍA

La subcuenca de Lebrija Medio esta compuesta por la microcuenca de La Angula que estructura la meseta de Lebrija, a la cual le tributan a su vez varias quebradas, de las cuales las más importantes son Las Lajas, La Aguirre, La Puentana, La Tigra, La Lagunera.

Igualmente desembocan a la misma subcuenca la microcuenca conformada por las quebradas Piedra Azul y Torcoroma, que por conveniencias de planificación ambiental deben asignarse a la microcuenca de La Angula. Estas dos últimas corrientes aportan sus aguas a las veredas La Victoria, Filo de Cruces y Zaragoza.

La microcuenca La Cútiga desemboca más al occidente, sobre el río Lebrija, y baña zonas importantes de actividad silbopastoril. Es la segunda en tamaño de área de la subcuenca del río Lebrija.

Posteriormente la subcuenca recibe varios pequeños afluentes de la vereda Montevideo, que se agrupan bajo el nombre Montevideo - Vanegas: todos de cortos recorridos y pequeños cauces y torrentosos en temporadas invernosas.

De mayor importancia, por caudal, es la microcuenca de Vega de Pato, que recoge las aguas de la Vereda La Estrella y desemboca en la vereda Chuspas.

Con el nombre de Chuspas se agrupa igualmente una serie de pequeñas corrientes, permanentes o no, que tributan al Lebrija. Área en la que se presentan vegetaciones especiales, achaparradas de matorrales y herbazales.

Separando al municipio con el de Sabana de Torres, corre la quebrada Las Doradas, que da su nombre a dicha microcuenca.

A la subcuenca Sogamoso Medio le tributan las microcuencas del Río Sucio, La Leona y La Negra – Pujamanes. La microcuenca Río Sucio, pese a su gran extensión, tiene muy baja población, pues sus áreas se han venido despoblando por condiciones de seguridad para los habitantes y de baja competitividad por vías.

La microcuenca la Leona tiene especial importancia por los fenómenos de remoción en masa que se presentan en su área de influencia, que se constituyen en factor de desestabilización para la vía Bucaramanga Barrancabermeja.

La microcuenca La Negra – Pujamanes tiene especial importancia por el potencial de aporte de agua para las concentraciones poblacionales del municipio.

En la tabla 6 se presentan las microcuencas del municipio, con el área, perímetro, forma de drenaje y textura de cada una de ellas.

Tabla 6. Microcuencas

SUBCUENCA	MICROCUENCA	ÁREA (HA)	PERIMETRO (K)	DRENAJE	TEXTURA	%
Lebrija	La Angula	17.238,60	67,09	Dendritico	Fina	31,48
				Angulado	Media	
				Pinnado	Fina	
	Torcoroma- Piedra Azul	2.512,20	37,4	Angulado	Fina	4,59
				Paralelo	Gruesa	
				Rectangular	Gruesa	
	La Cutiga	5.740,08	35,87	Paralelo	Gruesa	10,43
				Barbado	Media	
	Montevideo- Vanegas	2.882,00	27,47	Paralelo	Gruesa	5,26
				Subparalelo	Media	
	Vega de Pato	3.163,40	33,36	Paralelo	Fina	5,78
				Angulado	Fina	
				Pinnado	Media	
Chuspas	1.260,00	26,77	Paralelo	Media	2,3	
			Rectangular	Media		
Doradas	2.326,27	47,85	Rectangular	Fina	4,25	
Subtotal		35.122,55				64,09

Sogamoso	La Negra	2.350,19	29,48	Rectangular	Gruesa	4,29
	La Leona	2.195,73	24,74	Dendritico	Media	4,01
	Rio Sucio	15.316,53	69,85	Subdendritico	Fina	27,61
				Pinnado	Media	
				Subparalelo	Media	
Subtotal		19.862,45				35,91

TOTAL		54.985,00				100,00
-------	--	-----------	--	--	--	--------

10.1 ACUEDUCTOS

En las diferentes cuencas hidrográficas existen acueductos de diversas clases. En la microcuenca de la Angula, en la vereda Piedras Negras se estableció la represa del mismo nombre, con capacidad de 240.000 m³. Abastece la cabecera municipal con el acueducto, pero igualmente por la quebrada hacia su nacimiento se ha establecido una apreciable cantidad de acueductos familiares o con destino a la producción agropecuaria. De igual manera, sobre las diversas fuentes que conforman la microcuenca La Angula existen acueductos o tomas de agua para el uso humano y agropecuario.

Con excepción del acueducto municipal, la mayoría de los otros acueductos para el uso humano toman el agua y la utilizan sin tratamiento alguno. Se exceptúan de esta característica los que se emplean para la actividad avícola, que si tienen tratamiento, pero que en ocasiones exceden el uso del cloro.

Sobre la microcuenca de la Negra, se estableció el acueducto de Santo Domingo, que cuenta con sistemas de tratamiento y una represa ubicada sobre una depresión que permite una

retención aún mayor, que perfectamente brindaría recurso hídrico a la cabecera municipal y a varias veredas más.

Los demás acueductos existentes sobre las otras microcuencas, tanto para uso de centros poblados como de las familias individualmente o pequeños acueductos rurales dispersos, carecen de plantas de tratamiento. Algunos toman aguas relativamente descontaminadas y otras con mucha contaminación. El acueducto de El Conchal proviene de una fuente situada en el municipio de Río Negro.

10.1.1 Nacimientos y acueductos del área de la microcuenca La Angula

El siguiente inventario fue elaborado y presentado por la CDMB⁶ en el estudio de Plan de Ordenamiento Ambiental de la Microcuenca La Angula - Lajas.

1. Parte alta de la quebrada La Virginia surte los acueductos de más de diez familias de la Vereda Zaragoza; el área se encuentra medianamente protegida con rastrojos. Alcanza una extensión de 31,06 hectáreas.
2. Quebrada La Capitana que surte el Acueducto de la Vereda La Victoria, y alcanza una extensión de 79,03 hectáreas, con una importante área en bosque secundario en su nacimiento (cinco hectáreas).
3. La parte media de la quebrada La Laja surte el acueducto de la Vereda El Salado y otro sector del Corregimiento de Bocas en Girón. Se encuentra con cobertura de bosque en una pequeña zona de su nacimiento.
4. La parte Alta de los nacimientos que surten los acueductos de las Veredas El Saltero, La Aguirre y Llanadas, que se ubican en inmediaciones del Aeropuerto, los cuales poseen 30,6 hectáreas de bosque secundario.
5. Quebrada La Pantanera surte al acueducto de la vereda Santa Rosa y se encuentra protegida en su nacimiento. El área a conservar alcanza una extensión de 12 hectáreas.
6. Quebrada San Joaquín, surte el acueducto de San Joaquín y gran número de fincas. Su nacimiento se encuentra protegido y alcanza una extensión de ocho hectáreas.
7. Quebrada Los Báquiros, surte el acueducto de la vereda La Victoria y se encuentra conservado en su nacimiento en una extensión de seis hectáreas.
8. Quebrada La Tigra, surte el acueducto de la vereda Cuzamán, y buena parte de las fincas de este sector. A la altura de su nacimiento se encuentra bien protegida.
9. Las quebradas La Popa y Los Guayabos, que surten a familias de la Vereda Betaniaa, se encuentran bien protegidas con bosques secundarios desde su nacimiento.
10. La quebrada San Nicolás que surte al acueducto de la vereda San Nicolás, se encuentra protegida a lo largo de su recorrido.
11. La quebrada San Luis que surte al acueducto de la vereda Mirabel, se encuentra protegida en su parte Alta, manteniendo una extensión de 12 hectáreas de bosque.

⁶ PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LA ANGULA DEL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB. CDMB, SEPTIEMBRE 2000

12. La quebrada Las Calaveras que surte al acueducto de la Vereda Palonegro, se encuentra protegida en toda su extensión.
13. La quebrada que surte el acueducto de la Vereda San Pablo, se encuentra protegidas con bosque secundario desde su nacimiento.
14. La quebrada Piñalera, surte el acueducto y comunidad de la vereda Piñalera, la cual se encuentra protegida con bosques secundarios en una extensión de 14 hectáreas.
15. El nacimiento de la quebrada La Puentana que surte los acueductos de las fincas de las veredas La Puente y Caracoles, posee una importante reserva de bosque secundario que alcanza una cinco (5) hectáreas.

10.1.2 Acueductos en áreas de drenaje degradadas

1. Nacimiento de la quebrada Chimana, surte el acueducto de la vereda La Aguada y un buen número de fincas; se encuentra desprotegida.
2. Quebrada La Lagunera, surte al acueducto de la Vereda Llanadas y se encuentra desprotegida y contaminada por el vertimiento de aguas de porquerizas, a la altura de la finca Hoya Verde.
3. Quebrada La Honda, que se convierte aguas abajo en la quebrada La Aguirre, surte las fincas de la vereda La Aguirre y se encuentra desprotegida.
4. Los nacimientos innominados que surten acueductos veredales El Salado, El Saltero, La Aguada, El Oso, La Aguirre, se encuentran desprotegidos y deben ser objeto de proyectos de recuperación y restauración.

10.1.3 Inventario de las demás microcuencas (excepto área microcuenca La Angula)

El siguiente inventario se realizó con la participación de la comunidad, en las mesas de concertación, con mapificación de la información. La comunidad estuvo representada por los dirigentes comunales, líderes de las comunidades, y miembros de éstas. Se efectuó sobre la zona no estudiada, pues la microcuenca de la Angula ya cuenta con un estudio al respecto, realizado por la CDMB anteriormente mencionado.

En este inventario se anota el estado ambiental actual de los nacimientos, a la vez que se precisan los predios correspondientes. Sobre la base de ella se debe realizar un plan de investigación y de acción para mejorar las condiciones ambientales de dichos nacimientos, con el fin de garantizar su sostenibilidad. Según la información de la comunidad, más del 60% de los nacimientos se hallan desprotegidos. (Ver mapa L.R.D. CUENCAS.)

1. Nacimiento de la quebrada Las Nieves, se encuentra ubicado en predios de Rionegro. Tala de bosques de protección para maderas y carbón (el nacimiento se está desprotegiendo). Este nacimiento abastece a los acueductos de Conchal, Cutiga, y Salamaga. Familias Beneficiadas: EN Conchal: 84 flías, en Cútiga: 6 flías.
2. Nacimiento ubicado en el predio 014 – 018 (Caño Hondo). Rastrojo 1.5 Has. El agua es utilizada para consumo animal (finca La Asamblea). En verano el nivel de agua se baja bastante. A lo largo del caño posee bosques vírgenes.
3. Nacimiento ubicado en el predio 014 – 009. A su alrededor posee 10 Has. de bosque. El agua está destinada para consumo animal.

4. Nacimiento de la Quebrada La Chinigüera ubicado en el predio 013 – 057. Se encuentra descubierto (poco árbol). Abastece aproximadamente a 10 familias. El agua no está contaminada.
5. Nacimiento de la Quebrada la Oscurana, ubicado en el predio 015 – 072. (Están talando el bosque de protección y acabando el agua). La CDMB realizó una visita. Abastece de agua a 6 familias en La Chinigua. Sólo queda 0.5 hectárea en bosque.
6. Nacimiento de la Quebrada La Doncella, ubicado en el predio 014 – 070. No arborizado. El agua en verano se merma mucho. El agua está destinada para consumo animal.
7. Nacimientos ubicados en los predios 014 – 014 y 014 – 080 (Finca Miradores) 4 Has en rastrojo de 6 años. Uso para consumo humano, y se benefician dos familias.
8. Nacimiento ubicado en el predio 014 – 015. Rastrojo en vía de extinción. Agua para el consumo de la escuela.
9. Nacimiento ubicado en el predio 014 – 070. Se encuentra desprotegido. El agua es destinada únicamente para consumo animal.
10. Nacimiento de la Quebrada Salamaga, ubicado en el predio 013 – 007. Posee 2 Has de bosque virgen. No se seca en verano. El nacimiento abastece de agua a 8 familias y se usa para consumo animal.
11. Nacimiento de agua que abastece al acueducto de Montevideo(represa). Montaña virgen y rastrojo (10 Has). Lo usan 7 familias. Agua limpia. Ubicado en el predio 013 – 050.
12. Nacimiento de agua que abastece al acueducto de Vanegas. Se encuentra ubicado en el predio 013 – 003. Rastrojos muy pequeños y potrero a los lados. Abastece de agua a todo el caserío de Vanegas. El agua llega por gravedad. Buena calidad de agua. El agua es semipermanente, pues en verano se merma mucho.
13. Nacimiento ubicado en el predio 013 – 007. Surte de agua a 4 fincas. Tiene en reservas forestales 2 hectáreas de bosque virgen. El agua es permanente.
14. Nacimiento ubicado en el predio 013 – 057. Surte de agua a 4 fincas. Tiene en reservas forestales 1 hectárea. El agua es semi-permanente. En verano disminuye su caudal.
15. Sin precisar datos, pues se perdió información.
16. Nacimiento ubicado en el predio 013 – 049. No tiene nada de reforestación. Es agua permanente. Surte de agua para 2 fincas y la escuela.
17. Nacimiento ubicado en el predio 013 – 085. Tiene en forestales a su alrededor aproximadamente 5 hectáreas de cacao, café y árboles naturales. Surte de agua a 2 fincas.
18. Nacimiento de La Quebrada Seca ubicado en el predio 013 – 018. Son aguas de invierno.
19. Sin precisar. Información perdida.

20. Nacimiento ubicado en el predio 013 – 071. Abastece el agua para el acueducto los caseríos de Angosturas y Chuspas. Posee suficiente reserva forestal. El agua es permanente. El agua posee un 98 % de pureza.
21. Caída de agua de La Quebrada Paipa. Se presta para represar el agua. Se tiene proyectado hacer un acueducto en ese punto. Ubicado en el predio 016 – 001.
22. Nacimiento de la quebrada que abastece el acueducto de Uribe Uribe; se encuentra ubicado en el predio 016 – 015. El agua es limpia, apta para el consumo humano. La red del acueducto posee 2 tanques de almacenamiento de agua de 1.200 M3 (20x20x3m) ubicados en el predio 016 – 022. La bocatoma se encuentra ubicada en el predio 016 – 017. La red de distribución se encuentra en regular estado. El agua la utilizan igualmente para estanques de peces. Los beneficiarios del acueducto son 64 viviendas, tanto del caserío como de viviendas rurales. La tubería es de 3 pulgadas.
23. En el predio 016 – 032 se encuentra ubicado un lago natural con un área de 1.600 M2. Sus alrededores están en potreros.
24. En el predio 016 – 070 se encuentran ubicados 25 estanques para cultivos de peces.
25. En el predio 013 – 053 se encuentra ubicado un lago de una hectárea, protegido por bosque.
26. En el predio 016 – 005, se encuentra ubicado el nacimiento de la Quebrada La Condera. El agua brota de la peña.
27. En el predio 016 – 025 se encuentra ubicado un lago natural de aproximadamente 1 hectárea. El lago se encuentra desprovisto de vegetación en sus riberas.
28. Nacimiento del caño Cañabrava ubicado en el predio 015 – 089. Sufre un proceso de desprotección de vegetación. Aproximadamente tiene 1 hectárea protección. En los últimos años ha mermado considerablemente el agua.
29. Nacimiento de La Quebrada Tequendama, ubicada en el predio 015 – 016. Se esta desprotegiendo, solo queda una reserva forestal de 0.5 hectárea. El agua ha mermado considerablemente en los últimos años.
30. Nacimiento de La Quebrada La Naranjera, ubicada en el predio 015 – 085. En los últimos años el agua ha mermado considerablemente.
31. Nacimiento del Caño Salao, ubicado en el predio 015 – 078. Únicamente conduce agua en época de invierno.
32. Nacimiento de La Quebrada La Cútiga, ubicado en el predio 015 – 137. Sufre proceso de desprotección de cobertura vegetal.
33. Nacimiento de La Quebrada Agua Blanca, ubicado en el predio 014 – 034. Sé esta desprotegiendo.
34. Nacimiento ubicado en el predio 014 – 041. Se encuentra en un potrero. Requiere protección.

35. Nacimiento ubicado entre los predios 015 – 066, 015 – 067, 015 – 074. Abastece de agua al acueducto de la vereda El Centenario. Buena calidad de agua (se realizaron exámenes). Buena cantidad de agua (5"). Se benefician del acueducto 64 familias del Centenario.
36. Nacimiento ubicado en el predio 015 – 076. Abastece de agua al acueducto del Centenario. Ha mermado el agua. Se encuentra arborizado.
37. Nacimiento ubicado en el predio 006 – 212. Abastece de agua al acueducto de Lisboa – La Azufrada. Se benefician 47 familias. El agua es permanente. El Agua es limpia. En verano conduce 0.33 Lts/Seg. Tiene dos tanques de almacenamiento ubicados en los predios 006 – 180 y 006 – 175.
38. Nacimiento ubicado en el predio 006 – 475. Su agua va al segundo tanque del acueducto Lisboa - La Azufrada. La tubería de conducción es de 1". A su alrededor hay vegetación protectora productora de cacaotales.
39. Nacimiento ubicado en el predio 006 – 180. En los últimos años ha mermado aproximadamente en un 20%. Del nacimiento se benefician 3 familias.
40. Nacimiento de La Quebrada La Azufrada, ubicado en el predio 006 – 458
41. Nacimiento ubicado en el predio 006 – 190. No está arborizado.
42. Nacimiento de agua que abastece al acueducto El Cerro La Aurora. Ubicado en el predio 012 – 032. Se benefician del acueducto 50 usuarios. En los últimos 8 años ha mermado en un 30% debido a su desprotección. A 50 metros del nacimiento del Río Sucio existe un cañón que permite represar el agua.
43. Nacimiento de agua ubicado en el predio 004 – 121. Está arborizado a su alrededor aproximadamente 1 hectárea. El cauce se halla desprotegido, cruza un potrero. El agua la aprovechan para consumo animal.
44. Nacimiento ubicado en el predio 004 – 071. El cauce se encuentra desprotegido. Potrero a un lado y al otro lado piña y cacao.
45. Nacimiento de agua ubicada en el predio 004 – 068. Se encuentra arborizada 0.5 hectárea. Gran parte del cauce se encuentra desprotegido. Buena agua. El agua es utilizada para consumo humano y se benefician 3 familias
46. Nacimiento de agua ubicado en el predio 004 – 058. A su alrededor se halla arborizada 1.5 hectáreas. Bastante agua. Agua utilizada para el consumo humano.
47. Nacimiento de agua ubicado en el predio 004—054. Se encuentra desprotegido. Abastece al acueducto de Zaragoza, del cual se benefician 40 familias. Agua limpia. No tiene planta de tratamiento. El servicio es de 6 A.M – 6 P.M. Hay 2 tanques de almacenamiento (suficientes), pero el agua es insuficiente.
48. Nacimiento de agua ubicada en el predio 006 – 044. Abastece de agua al acueducto de Sardinas. Agua limpia. Servicio permanente, aunque en verano hay cortes del suministro. No tiene planta de tratamiento. El agua llega por gravedad. Tiene un tanque de almacenamiento (alto: 2 m, Largo: 6 m, Ancho: 4 m), es insuficiente. Se benefician 45 familias.

49. Nacimiento de agua ubicado en el predio 004 – 111. Esta semiarborizado (0.5 hectárea). En un costado esta arborizado y en el otro desprotegido. El agua es utilizada para el consumo humano (4 familias). El agua ha disminuido.
50. Nacimiento ubicado en el predio 004 – 189. Se encuentran arborizadas a su alrededor 4 hectáreas. El agua es utilizada para el consumo humano y ganadería. Se benefician 16 familias. Sobra agua. Se está construyendo un acueducto para La Cútiga (parte baja).
51. Nacimientos de agua ubicados en los predios 004 – 058, 004 – 185, 004 - 197. Se están deforestando aceleradamente. Quedan 2 de las 5 hectáreas que existían hace unos cuantos años. Se cultiva y fumiga a su alrededor. El agua es usada para el consumo humano y animal. Se benefician 10 familias.
52. Nacimiento de agua ubicado en el predio 014 – 039. Laguna natural de 50 metros de diámetro. A su alrededor es potrero, no tiene protección. Tiene peces para el consumo. El agua es utilizada como bebedero del ganado.
53. Nacimiento ubicado en el predio 006 – 153. A sus alrededores es potrero. Esta desprotegido. Bastante agua. Se utiliza el agua para el riego del tomate y para el ganado.
54. Nacimiento de agua ubicado en el predio 014 – 055. Esta descubierto (potrero). Se utiliza el agua únicamente para el consumo humano.
55. Nacimiento de agua ubicado en el predio 004 – 099. Esta desprotegido ya que hubo un derrumbe y se llevo el bosque. El agua no se aprovecha ya que esta embarrada.
56. Nacimiento ubicado en el predio 004 – 181. Se encuentra desprotegido. Cultivo de piña a sus alrededores. El agua es aprovechada por 6 familias. El agua es utilizada para el consumo humano, riego y pollos.
57. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 – 043. Sé esta construyendo un acueducto para 64 familias.
58. Nacimientos de agua ubicados en el predio 006 – 043. Se encuentra desprotegido, dentro de un potrero. Agua suficiente. Se utiliza únicamente para el consumo humano de la granja.
59. Represa ubicada en el predio 004 – 197. Profundidad: 2.80m Ancho: 12m Largo: 50m. Abastece de agua al acueducto de La Victoria. Actualmente se benefician del acueducto 33 familias; esta proyectado para 50 familias. Se realizaron estudios bacteriológicos, y los resultados arrojaron cero contaminación.
60. Nacimiento de agua de Santa Ana, ubicado en el predio 006 - 199. Se encuentra desprotegido. A lo largo de su cauce la mitad esta arborizada y la otra mitad desprotegida. Bastante agua. El agua es utilizada para el consumo humano. Va a la represa.
61. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 199. A su alrededor está arborizado 10 x 10 m. Poca agua. El agua va a la represa.
62. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 197. A su alrededor está arborizado 5 x 5m. Poquita agua.

63. Represa ubicada en el predio 006 - 022. Ancho: 20m Largo: 300m Profundidad: 4m. Abastece a los acueductos de: San Bernardo - La Cuchilla, mediante bombeo. Abastece a 60 familias (300 personas). A La Cabaña llega mediante gravedad y abastece a 40 familias. El acueducto de La Cuchilla no tiene planta de tratamiento. No se han realizado estudios al agua, pero se la considera de regular calidad, por el caliche. Han existido problemas de salud con los niños. El agua va por bombeo a un tanque elevado de (6mx6mx10m). El agua es permanente.
64. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 219. Se encuentra desprotegido (potrero, caña). El agua ha disminuido. El agua es utilizada para el consumo humano. Se benefician del nacimiento 4 familias. Se tiene pensado hacer una represa que beneficiaría a 6 familias (por gravedad).
65. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 219. El agua llega a la represa.
66. Cuatro nacimientos de agua ubicados en los predios 006 - 424, 006 - 404, 006 - 264. Se encuentran desprotegidos. No se aprovecha el agua. Bastante agua. Se tiene pensado represar el agua. Beneficiaría aproximadamente 15 familias.
67. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 047. Se encuentra desprotegido. Tumbaron los árboles. El agua va a un lago.
68. Lago ubicado en el predio 006 - 045. Largo: 150m; Ancho: 40m; Profundidad: 10m. El agua del lago esta contaminada debido a la ganadería que hay en sus alrededores. El agua es aprovechada para riego y consumo humano por el dueño del predio. El restante lo aprovechan en las veredas de San Lorenzo y San Joaquín.
69. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 058. Se encuentra arborizado a su alrededor 50 x 50m. El agua es limpia. Buena cantidad de agua. No se está utilizando.
70. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 053. Se encuentra desprotegido. Buena cantidad de agua. El agua es aprovechada por una familia para el consumo humano.
71. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 043. Se encuentra arborizado 50m x 30m a su alrededor. Produce una (1) pulgada de agua permanentemente. El agua es aprovechada por 5 familias para el consumo humano.
72. Represa ubicada en el predio 006 - 493. Alrededor hay cultivos de cacao y café. Ancho: 7m Largo: 20m Profundidad: 3m. De la represa sacan el agua para el acueducto de San Lorenzo (40 familias, 240 personas). El acueducto no tiene planta de tratamiento. Se realizaron pruebas al agua y el agua salió con problemas para el consumo humano. Servicio permanente. Se bombea a un tanque elevado 4 x 4 x 1.50m, y es suficiente para la demanda.
73. Nacimiento de aguas ubicado en el predio 006 - 205. Se encuentra desprotegido. A sus alrededores existen cultivos de cacao y café. Poca agua. Va a un tanque de almacenamiento. Se benefician 40 familias.
74. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 043. Se encuentra arborizada 0.5 hectárea. El agua es aprovechada por la escuela. No tiene tratamiento. Abundante agua. Falta una represa para aprovecharla más eficientemente.

75. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 043. Se encuentra arborizada 0.5 hectárea. El agua es aprovechada por 12 casas para el consumo humano y por la avícola Incubadora del Oriente.
76. Nacimiento de aguas ubicado en el predio 006 - 043. Se encuentra arborizado a su alrededor. Largo: 150m; Ancho: 5m. Suficiente agua. El nacimiento esta siendo contaminado por las aguas lluvias de la carretera y por las aguas negras de 3 familias. El nacimiento lo aprovecha solo una familia. Haciendo una represa se beneficiarían 12 familias.
77. Nacimiento de agua en el predio 006 - 150. Se encuentra arborizada 0.5 hectárea. Se encuentra contaminado por cochera y por las aguas negras de 4 casas. El nacimiento abastece al acueducto de Angelinos. Hay una represa. Largo: 5m; Ancho: 6m Profundidad: 2m. Del acueducto se benefician 28 familias. No tiene planta de tratamiento. El acueducto tiene 2 tanques elevados que son suficientes (6x6x2m y 5x5x1.50m). Agua permanente.
78. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 156. Se encuentra desprotegido (potrero). Bastante agua. No tiene agua El agua es utilizada por 7 familias para el consumo humano. Se tiene pensado hacer un tanque y cambiar la tubería y por bombeo llevarla a un tanque elevado.
79. Tres nacimientos de agua ubicados en los predios 006 - 354 y 006 - 027. Se encuentra semi-arborizado. Buena agua. El agua es utilizada para el consumo humano. Se benefician 7 familias. Haciendo una represa se beneficiarían 12 familias. Bastante agua.
80. Nacimiento ubicado en el predio 006 - 360. Se encuentra protegido por matas de bambú (30 x 10m). Buena cantidad de agua. Se beneficia del nacimiento una familia. El agua es utilizada para el consumo humano.
81. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 052. Se encuentra arborizado 1 hectárea. Buena cantidad de agua. Agua utilizada para el consumo humano. Se benefician 4 familias.
82. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 034. A sus alrededores hay cultivo de cacao. El agua va a la represa. El agua es utilizada para el consumo humano. Se benefician 3 familias.
83. Represa ubicada en el predio 006 - 033. Largo: 5m de ancho; 4m de profundidad; 1.50m. Abastece el acueducto para las haciendas de Pradera y Primavera. Se benefician 5 familias. El agua es utilizada para el consumo humano. A la represa le cae una alcantarilla de la carretera central.
84. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 033. Se encuentra desprotegido, en medio de un potrero. Buena agua. No se utiliza directamente.
85. Nacimiento de agua ubicado en el predio 006 - 028. El nacimiento se encuentra desprotegido (potrero). Esta arborizado a lo largo del cauce. No se aprovecha el agua.
86. Nacimiento ubicado en el predio 006 - 204. Se encuentra desprotegido. Existen matas de guadua a su alrededor, potrero. Bastante agua. No se aprovecha.

87. Nacimiento ubicado en el predio 006 – 036. El nacimiento está desprotegido. A lo largo del cauce existe una pequeña protección. Se benefician 7 familias. Falta represar el agua.
88. Se piensa hacer una represa en predios de Girón. Beneficiaria a 10 familias (por bombeo). Buena agua y suficiente.
89. En el predio 006 – 310 se encuentra ubicada la bocatoma del acueducto de Portugal. El acueducto beneficia a 40 familias. No tiene planta de tratamiento. Se le hicieron pruebas al agua y se encuentra contaminada. El acueducto tiene 20 años y la tubería está porosa. La represa es pequeña (Largo:3m; Ancho:2m; Profundidad: 1.50m). La represa es insuficiente. El agua se bombea a un tanque elevado de 2 x 2 x 1.50m y va por gravedad al caserío. El servicio es permanente y lleva 2 pulgadas de agua.
90. Lago natural ubicado en el predio 010 – 180. El área del lago es de 1.142 M2. Se encuentra rodeado de potreros y cultivos. Abastece al acueducto de Santo Domingo. El diseño del acueducto fue para 87 familias, pero en la actualidad se benefician 137 familias. El servicio es permanente y la cantidad de agua es suficiente. El agua es regular. Tiene un color amarillento y en épocas de lluvia el agua se enturbia. Tiene planta de tratamiento modular; pero está funcionando deficientemente por ser pequeño el tanque de floculación. La planta de tratamiento cuenta con: desarenador, floculador, módulo de tratamiento para alumbre y cloro; tiene un operario permanente.
91. Represa ubicada en el predio 010 – 099. El área de la represa es de 15 x 5m. El agua es utilizada para el consumo humano. Se benefician 5 familias.
92. En el predio 010 – 067 hay una propuesta para represar el agua y darle suministro de agua a más de 20 familias. El tanque de almacenamiento quedaría en el predio 010 – 047.
93. Nacimientos de agua ubicados en los predios 010 – 049 y 010 –143. Se encuentran arborizados aproximadamente 3 hectáreas. El agua es permanente y es utilizada para el consumo humano. Se benefician 4 familias.
94. Nacimiento de agua ubicado en el predio 010 – 063. Se encuentra arborizado aproximadamente en 5 hectáreas. El agua es permanente. El agua es utilizada para el consumo humano. Se benefician 2 familias.

11 USO ACTUAL DEL SUELO

Para la determinación del uso actual de los suelos se realizó un estudio sobre el terreno con el propósito de precisar el estado de las áreas de drenajes, precisar elementos sobre la geoforma de los terrenos y se realizaron reuniones con la comunidad circundante.

Igualmente se tuvieron en cuenta la cartografía básica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, los trabajos sobre La Angula realizados por la Corporación para la Defensa del Área Metropolitana de Bucaramanga, etcétera.

Para precisar el uso y cobertura vegetal actuales se realizaron las siguientes fases:

- Foto interpretación del área municipal.
- Trabajo de campo.
- Precisión de la vegetación o usos del suelo.
- Elaboración de mapas
- Digitalización de mapas.

Con excepción de las veredas de la denominada zona baja o de las micro cuencas del Río Sucio, Cútiga y del Río Lebrija, que tienen zonas de uso claramente delimitadas, en la zona de la meseta se encontró una gran mezcla de misceláneos, de pequeñas áreas, determinadas por el tamaño de los predios, pues en la zona predomina la propiedad pequeña y minifundista.

11.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DE USO

En el área de estudio, se identificaron y delimitaron cartográficamente los siguientes tipos de cobertura vegetal: (Ver mapa de uso actual del suelo)

11.1.1 Bosques natural secundario

Bosque Secundario: Áreas que han sufrido intervención humana, representada en la extracción selectiva de especies maderables de diverso valor comercial (punte, polvillo, moradilla, zapán, frijolito, coco cristal, guayacacán, cedro, caracolí, higuerón), con destino a la producción de muebles, cajas para frutas, postes de cercas, etc., sin que el bosque sufra alteraciones básicas, si bien se afecta negativamente en fauna y florística. La mayor cantidad de bosques naturales del municipio se halla sobre el filo de la cordillera de La Paz, y van desde los límites con Girón hasta las veredas Vanegas y Montevideo. El total del área es de 8109.52 has (14.75%).

11.1.2 Bosques plantados

Con una edad superior a los cinco (5) años se encuentran bosques, principalmente de coníferas, plantados en las veredas El Oso, El Salado y La Aguada. El área alcanza a 192.44 has (0.35%). Como resultado de la actividad de la CDMB, actualmente se ejecuta programa de establecimiento de más de 500 has, que se hallan en la etapa inicial.

11.1.3 Rastrojos

Son áreas que han sufrido alteraciones y que actualmente se hallan en reposo, y han adquirido buen desarrollo en la vegetación. Estas áreas igualmente se acompañan de cultivos semi permanentes como piña o de potreros y cultivos permanentes. El área de rastrojos es de gran importancia ambiental, pues del total alcanza a 6587.93 has (11.98%).

11.1.4 Barbechos

Son áreas de cobertura vegetal de tierras en descanso por periodos cortos: dos, tres o cuatro años, que nuevamente se emplearán en cultivos de piña o yuca, principalmente, aunque también en ellos se desarrollan cultivos de hortalizas, especialmente en la zona de la meseta. Los barbechos cubren una zona de 8027.01 has, que equivalen a un 14.60%.

11.1.5 Vegetación especial de herbáceas

Son los tipos de vegetación de pajonales y de matorral con características distintas a los bosques secundarios y rastrojos. Se encuentran en la depresión que forma el Río Sucio en el filo de La Paz, y en el sur del municipio, en límites con Girón, principalmente. El área que cubren es de aproximadamente 714.81 has (1.30%).

11.1.6 Silvo pastoriles

Áreas de potreros, de pastos naturales o mejorados, con cobertura natural, ubicados especialmente en las veredas San Silvestre, Villa María, Río Sucio Alto, Río Sucio Bajo, El Libano, Canoas, El Cristal y Sectores del Cerro La Aurora, La Girona, Uribe Uribe, La Estrella, Chinigua, Chuspas. Básicamente en la zona baja. Dicho uso se extiende por áreas de baja, mediana y elevada pendiente. Los usos silvopastoriles cubren 7697,40 has (14.00%).

11.1.7 Pastos

En el municipio de Lebrija, los pastos corresponden a 13579.62 Has equivalente al 24.7% del territorio, de los cuales 11820.10 has (21.5%) corresponden a pastos mejorados como estrella, braquiaria, guinea, como los predominantes, con poca o nula cobertura arbórea, excepto para las cercas, que se encuentran fundamentalmente en las veredas Chuspas, Conchal, La Cútiga, La Renta, Portugal, La Cuchilla, La Laguna, La Puente, Santo Domingo y Mirabel.

Por otro lado, los pastos naturales son una vegetación nacida espontáneamente, como consecuencia de la intervención del hombre sobre el área vegetal original; se encuentra establecido en varias veredas, tanto de la zona alta o meseta como de la zona baja y tienen un área total de 1759,52 has (3,20%).

11.1.8 Cultivos

Las áreas de cultivos se precisaron mediante las aerofotografías, el mapa de usos del IGAC y las reuniones de diagnóstico y concertaciones con la comunidad. El principal cultivo del municipio, ubicado en la meseta de Lebrija, es indudablemente la piña —cultivo limpio, semitransitorio—. En nivel de importancia le siguen los cultivos permanentes de cítricos y cacao —este último tiene sombrío maderable o de frutales—. El café, que fue importante, prácticamente está desaparecido.

11.1.8.1 Cultivos transitorios

Se llaman cultivos transitorios a aquellos cultivos de ciclo vegetativo corto: entre ellos se encuentran las hortalizas como el frijol, maíz, tomate, pimentón, habichuela, etc, y la piña —que es un cultivo limpio—, y que tiene un periodo de 18 meses. Cubren un territorio de 5973,43 has (10.86%). Gran cantidad de los barbechos o tierras en descanso se asocian con el cultivo de la piña. Los transitorios o limpios incrementan o merman sus áreas dependiendo fundamentalmente del cultivo de la piña, que puede incrementarse —según la demanda, mejor el precio, que es altamente fluctuante— hasta en dos mil hectáreas en un año.

11.1.8.2 Cultivos permanentes

Se definen como tales los establecimientos de cultivos como cacao y café —que usan sombrío—, y sin sombrío como cítricos —limón, mandarina, naranja, guanábana, aguacate, etc—. En el municipio se distribuyen por varias veredas: La Renta, Lisboa, Libano, El Centenario,

La Cabaña, con cacao y cítricos, principalmente; en la meseta de Lebrija con cítricos, guanábana, cacao, etcétera. Estos cultivos en algunas partes llegan hasta las zonas de protección de quebradas y nacimientos de aguas, llenando una función ambiental positiva como la de proteger suelos, a la vez que ofrece a la población opciones sostenibles de sustento. Con contadas excepciones, la mayoría de los cultivos permanentes se manejan con tecnología tradicional, aunque se presenta una tendencia hacia la tecnificación del cacao, guanábana y del cultivo del limón tahití. Este uso tiene actualmente unas 2819.64 has (5.13%).

11.1.9 Afloramientos rocosos

Áreas de alta pendiente y dureza del suelo, en las que se carece de un horizonte orgánico que consolide suelos aptos para el desarrollo de modelos agropecuarios, son parcialmente cubiertos por gramas y pastos naturales o pajonales. Son suelos para protección absoluta y tienen una cobertura de 850,60 has (1.55%).

11.1.10 Tierras eriales

Son áreas con tendencia o altamente deterioradas, creados por acción natural o antrópica, con muy bajo horizonte orgánico, que requieren manejo especial para incorporarlas al desarrollo agroforestal. Cubren un área de 264.60 has (0.48%).

11.1.11 Suelos urbanos y grandes infraestructuras

Para el uso urbano de la cabecera municipal son 113.64 has; para los caseríos un total de 20.8 has, para un total urbano de 134.4 has, aproximadamente; el aeropuerto tiene un área total de 33.6 has, para un total de 168 has (0.31%).

Los usos actuales del suelo y sus áreas se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Usos actuales del suelo

Nº	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha.)	%
1	Bosque natural secundario	8109,52	14,75
2	Bosques plantados	192,44	0,35
3	Rastrojos	6587,93	11,98
4	Barbechos	8027,01	14,60
5	Vegetación especial de herbáceas	714,81	1,30
6	Silvo pastoriles	7697,40	14,00
7	Pastos	13579,62	24,70
9	Cultivos transitorios	5973,43	10,86
10	Cultivos permanentes	2819,64	5,13
11	Afloramientos rocosos	850,60	1,55
12	Tierras eriales	264,60	0,48
13	Suelos urbanos y grandes equipamientos	168,00	0,31
TOTAL		54985,00	100,00

12 USO POTENCIAL DE LOS SUELOS

12.1 ELEMENTOS DEL PAISAJE

Para la determinación del potencial es necesario tener en consideración tanto los rasgos bioclimáticos como los edáficos que determinan los espacios geográficos que son homogéneos a mediana escala. En el municipio se configuran varios espacios con características homogéneas o similares, que permiten la determinación de distintos usos potenciales.

12.2 FACTORES DE FORMACIÓN DE LOS SUELOS

Se tomaron el *clima* y la *pendiente*, como factores de formación determinantes en la categorización del uso potencial mayor de las tierras. La información sobre estos factores de formación del suelo, se incorpora en la clasificación de unidades de suelos definidas en el estudio de la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga –J. A. GUALDRÓN-, el IGAC y observaciones del equipo del EOT.

- **Clima.** El clima tiene influencia continua y general, sobre todos los demás factores del medio ambiente y sobre la actividad física y material del hombre, determinando su distribución. En alto grado determina el suelo y la vegetación, e influye por lo tanto, en la vocación de las tierras para el aprovechamiento del hombre.
- **Pendiente.** Los suelos en pendientes planas y suaves, permiten una actividad agrícola intensa. Al contrario, las pendientes muy inclinadas, impiden las actividades agrícolas intensivas de cultivos transitorios, por imposibilidad de mecanización y efectos erosivos del agua de escorrentía superficial. En estas pendientes fuertes, es necesario implantar técnicas de conservación de suelos y/o sistemas alternativos como la agroforestería, la agricultura de bajo impacto y orgánica, los cultivos permanentes o simplemente dejarlos para la protección.

12.2.1 Propiedades físicas del suelo

Se tomaron la *profundidad* y la *textura*, como propiedades físicas del suelo determinantes en la categorización del uso potencial de las tierras. Se tomaron en consideración la clasificación del IGAC para el municipio y los análisis de suelos realizados por la UMATA durante varios años, para diversas veredas del municipio, que muestran uniformidad de suelos por áreas en cuanto a profundidad y texturas. Igualmente se consideró la experiencia de asesoría de los técnicos de la UMATA, profesionales del agro vinculados al municipio y del equipo del EOT.

- **Profundidad.** Es una de las variables más importantes de las propiedades del suelo. Se entiende por profundidad del suelo la altura en centímetros desde la superficie hasta el material parental o hasta un horizonte impermeable. Es un condicionante del desarrollo radical y del volumen de agua disponible para la vegetación.
- **Textura.** Es otro factor considerado en la determinación del uso potencial de los suelos; se entiende por textura del suelo, específicamente, a las proporciones de arcilla, limo y arena hasta 2 mm de diámetro, es decir su composición granulométrica previa dispersión de sus agregados. Se considera la textura como la dominante en los horizontes A y B (superficial e intermedio).

El análisis de los suelos de algunas de las veredas más representativas del municipio se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Análisis de suelos⁷

VEREDA	P.H.	TEXTURA		
		ARENA	LIMO	ARCILLA
Aguada	4,9	63	17	20
Aguirre	4,5	72	15	13
Cantabria	4,6	64	16	20
Canoas	5,1	64	24	12
Centenario	5	41	24	35
Cerro La Aurora	4,2	52	22	26
Cuzaman	4,3	62	15	23
La Cabaña	6,9	44	27	29
La Cuchilla	6,6	46	46	31
La Esmeralda	4,5	66	18	16
La Puente	4,8	65	16	19
La Renta	6,2	37	31	32
La Victoria	4,3	62	18	20
El Libano	5	53	27	20
El Oso	4,4	67	16	17
El Salado	4,4	60	20	20
El Guamito	4,2	56	20	24
Llanadas	4,5	67	17	16
Piedras Negras	4,3	76	12	12
Riosucio Bajo	5,1	40	24	36
San Gabriel	4,3	58	23	19
San Lorenzo	6,8	50	24	26
San Nicolas	4,4	69	12	19
San Pablo	5,9	64	16	20
Santa Rosa	4,4	60	19	21
Santo Domingo	4,6	52	21	27
Sardinas	4,4	64	16	20
Uribe Uribe	4,6	70	15	15
Villa Maria	5	66	22	12
Zaragoza	4,5	59	19	22

Fuente: Umata, 2000

Según los análisis realizados por la UMATA, con base en las experiencias de extensión tecnológica a los agricultores, y como resumen de algunas experiencias fallidas, se concluye que la mayor parte de los suelos de Lebrija tienen profundidad alta. No obstante, en el sector de la meseta de la Angula, se presentaron algunos problemas de terrenos con muy baja profundidad, ubicados en las veredas El Oso, Santo Domingo, Llanadas, La Aguirre, El Santero. Para dichos lugares, en caso de cultivos permanentes se recomienda la construcción de las calicatas para comprobar la profundidad de los suelos. En otros pocos sectores existe profundidad media, pero prima la alta profundidad, tanto en la meseta de Lebrija como en el resto del municipio.

⁷ Algunas de las veredas más representativas

De otra parte, los análisis de los suelos que se efectuaron para la determinación de los mismos, como parte de un proyecto del municipio, realizado por la UMATA, con varios centenares de muestras, demuestra que la mayoría de los suelos de Lebrija son ácidos, y que en muy pocas veredas se encuentran suelos básicos. Condición que incide en los costos de producción para algunos cultivos. Además, la textura de los suelos es benévola para la agricultura, y facilita esta actividad.

12.3 DESCRIPCIÓN DE UNIDADES POTENCIALES

Apoyados en las unidades de aptitud de uso establecidas por el IGAC, la información diagnóstica del EOT sobre la cobertura vegetal y fauna asociada en los diversos sectores del municipio, el estudio de la CDMB para el ordenamiento de la Angula; se identificaron los siguientes usos potenciales del suelo. (Ver mapa de uso potencial)

12.3.1 Tierras de potencial agropecuario

Son aquellas que presentan un equilibrio ambiental y son potencialmente aptas para el desarrollo agrícola y pecuario, bajo ciertas regulaciones y restricciones ambientales dado el carácter intensivo, moderado o leve de las explotaciones. Las tierras de potencial agropecuario se ubican principalmente en las veredas El Conchal, Chuspas y Vanegas. El uso se limita a ganadería extensiva, con muy poca agricultura tecnificada, especialmente papaya, cuyos volúmenes no son significativos.

En la zona de la meseta de Lebrija las tierras de potencial agropecuario son escasas, en escalas no mapeables, dispersas por algunas veredas como Santa Rosa, Manchadores y La Laguna, principalmente. Las prácticas pecuarias incluyen la piscicultura, de tipo familiar, y algunos casos industrial; la porcicultura, tanto familiar como mediana; la ganadería, la mayor de las veces tradicional, con algunas pocas empresas de ganadería intensiva y un número mayor de ganadería de potrero con mediana producción. La actividad pecuaria más importante es la avicultura.

Las tierras de potencial agropecuario cubren 2.109,4 has, que corresponden al 3.83% de los suelos municipales. Desde este aspecto Lebrija tiene serios limitantes para una actividad agropecuaria sostenible de gran envergadura (Ver tabla 9).

12.3.2 Tierras de potencial agroforestal

La diferencia entre los aportes de la vegetación natural y el desgaste natural de los suelos, establece categorías de uso intermedias para permitir su aprovechamiento sostenido, sin deterioro creciente de su productividad, ni daños al régimen hidrológico u otros recursos naturales conexos. En el marco anterior se categorizan los sistemas agroforestales, como los usos que armonizan los cultivos agrícolas, pastoriles y forestales, mediante una correcta distribución de las tierras, con restricciones para un uso permanente sin cobertura en agricultura o pastoreo de ganado, o condicionados por situaciones socioeconómicas, especialmente en la subcuenca de la Angula: mercadeo, subsistencia, tamaño de los predios, tenencia de la tierra.

Los suelos de potencial agroforestal en Lebrija son 30.833,14 has, aproximadamente, para un porcentaje del 56.07%, y se extienden en toda la geografía municipal (Ver tabla 9). Algunas de éstas, por sus condiciones sociales, pueden ser empleadas en proyectos de bosques productores, que permitirían la reactivación de importantes regiones.

12.3.3 Tierras de potencial forestal

Son aquellas áreas que por las condiciones de las zonas de vida permiten o definen una potencialidad de bosques, de acuerdo con criterios eco-biológicos y socioterritoriales. Son los usos en los cuales los suelos presentan limitaciones para el uso agrícola o pecuario, así sea parcialmente, pero que facilitan una actividad sostenible alrededor de la actividad forestal, a la vez que inciden favorablemente en el incremento del recurso agua y en la generación de oxígeno. Por su importancia ambiental, se ubican en sectores occidentales de la meseta de Lebrija y en áreas de transición hacia la zona baja del municipio. Tienen un área de 7.697,9 has, para un total porcentual del 14% (Ver tabla 9).

12.3.4 Tierras de uso minero

Los diferentes eventos que conllevaron a la formación de las unidades geológicas que conforman en el municipio fueron promovidos bajo condiciones de transgresión y regresión marina, lo cual permitió la depositación de estas secuencias en ambientes continentales, marinos y de plataforma continental, a través de los cuales se desarrollaron una serie de recursos naturales no renovables que constituyen el potencial minero del municipio. Para la definición de estos recursos se elaboró un mapa que establece los sectores que pueden ser laborados con fines mineros; para tal efecto se determinaron las diversas unidades geológicas que registran algún potencial minero, con base en la calificación sus características químicas, físicas, composicionales, texturales, estructurales y morfológicas, excluyendo aquellas áreas en las cuales el uso del suelo o la cobertura vegetal no son compatibles con una explotación minera. El área con dicho potencial es de 790 has, con una importancia porcentual del 1.44% (Ver tabla 9).

12.3.5 Tierras de protección y especial significancia ambiental

Estas categorías se orientan a regular el uso y ocupación del territorio en favor de la conservación, preservación, recuperación, manejo y control del aprovechamiento de los recursos naturales renovables (agua, suelo, flora y fauna) y paisajísticos. Son áreas que presentan una elevada fragilidad ecológica, alta susceptibilidad a procesos de alteración o sus singularidades las hacen ser ecológicamente significativas y dominantes. La mayoría de los suelos de protección se hallan en la zona occidental del municipio, pero dada la baja demanda social no alcanzan la importancia dramática que tienen las inscritas en la meseta de Lebrija y en sus zonas periféricas. Los suelos potenciales de protección en el municipio son 13.386,56 has, con una importancia porcentual del 24.35% (Ver tabla 9).

12.3.6 Tierras urbanas e infraestructuras

Son las destinadas a usos urbanos o de infraestructuras, en este caso representadas por el área destinada al aeropuerto de Palonegro. Estas áreas son de 168 has (Ver tabla 9).

Tabla 9. Uso potencial del suelo

UNIDAD POTENCIAL	ÁREA	PORCENTAJE
Agropecuaria	2109,40	3,84
Agroforestal	30833,14	56,08
Forestal	7697,90	14,00
Minero	790,00	1,44
Protección y de especial significancia ambiental	13386,56	24,35
Urbano e infraestructuras	168,00	0,31
TOTAL	54985,00	100,00

13 CONFLICTOS DE USO DE LOS SUELOS

Se presentan conflictos de uso cuando un área recibe un uso superior a la capacidad de la zona o inferior a la que le corresponde. El uso de una zona es adecuado cuando corresponde al uso potencial que tiene.

Ahora bien, los conflictos de uso pueden subsanarse dando el uso adecuado al área en conflicto, como es imprescindible en los casos de áreas de protección. Pero igualmente la acción de los productores puede corregir limitantes del suelo y corregir un conflicto. Es el caso de suelos con tendencia a la aridez que mediante una acción persistente sobre los mismos mediante tecnologías sostenibles pueden corregir las tendencias negativas. Esta es precisamente una de las experiencias de Lebrija, en las cuales —si bien no se acudió al uso de materiales o insumos ambientalmente sostenibles— si se incrementó la cobertura vegetal en áreas que otrora estaban cubiertas por malezas herbáceas o de hoja ancha. Lo negativo del procedimiento ha recaído en el empleo de insumos químicos y de materiales orgánicos no descompuestos. Así, el empleo de la gallinaza, con lo negativa que ha sido debe ser valorada desde este ángulo.

13.1 PROCESO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO

Para la determinación y ubicación de unidades de conflicto de uso y ocupación del territorio, se acudió a la superposición manual de los mapas de uso actual y de uso potencial de las tierras, con el fin de identificar y espacializar prioritariamente procesos de erosión y degradación de suelos, pérdida de la biodiversidad y calidad del agua, ocupación de áreas estratégicas de importancia ambiental, como es el caso de las micro cuencas abastecedoras de acueductos urbanos y rurales.

Para el análisis se retoma igualmente, en forma parcial la información expuesta en el estudio de J. A. Gualdrón para la C.D.M.B. denominado "Plan de ordenamiento ambiental de la micro cuenca de la quebrada la Angula del área de jurisdicción de la C.D.M.B." Igualmente se toman en consideración las apreciaciones técnicas del Dr. J. A. Gualdrón.

13.2 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DE LOS SUELOS

Suelos en barbecho, son aquellos que cuentan con cobertura vegetal de bajo tamaño y poca edad, que se encuentran en descanso o recuperación. Es una medida que aplican los campesinos para permitir una cierta recuperación de los suelos o por incapacidad financiera.

Lo que comúnmente se deja para el uso agrícola —como los periodos en que no se hallan establecidos cultivos de piña en zona con dicha vocación social—, debe empezar por denominarse tierras en descanso o barbecho, las cuales deben ser determinadas para mantener la posibilidad de ampliar la cobertura vegetal evitando la tala de los llamados "rastros".

Se entiende por *rastrojo* aquella etapa intermedia de la sucesión secundaria, caracterizada por presentar especies arbóreas de rápido crecimiento, maderas blandas, semillas pequeñas de alto poder germinativo y una relativa abundancia de arbustos, con escasa o nula presencia de bejucos, trepadoras y epífitas; presenciando un escaso contenido de materia orgánica y

nutrientes. La edad de la comunidad está entre los diez y los veinte años y los árboles más altos no superan los veinte (20) metros de altura. Este tipo de áreas presentan un importante aporte en la retención de humedad y recuperación del suelo principalmente.

Para el análisis se toman en cuenta tres categorías básicas: *uso adecuado*, en el cual existe correspondencia entre el uso actual y el potencial; *inadecuado*, en el cual se presentan discordancias con el potencial, y *muy inadecuado*, cuando se presenta una oposición inconcilliable con el potencial de los suelos.

13.2.1 Tierras en uso adecuado

En uso adecuado se encuentran aquellas áreas donde el uso actual corresponde al uso potencial de las tierras; es decir, que con el sistema actual no hay deterioro en las tierras o si se presenta no es significativo. En tal sentido un uso actual que coincida con el potencial, se asigna como uso adecuado. Por ejemplo, un rastrojo en área de protección de nacimientos de aguas se cataloga como de uso adecuado. Lo mismo acontece con cultivos transitorios en áreas agropecuarias. Toda vegetación natural existente (rastrojos y bosques) queda en áreas de protección, y por lo tanto adquiere condición de uso adecuado.

13.2.2 Tierras en uso inadecuado

Esta categoría se refiere a las áreas en las cuales el uso actual o demanda de recursos afecta negativamente el uso potencial de las tierras. En tal caso los suelos están sometidas a actividades intensivas que exceden su capacidad de uso, ocasionando deterioros progresivos o acelerados en el territorio. Por ejemplo, el agropecuario de ganadería está en condiciones inadecuadas en un área de sistemas silvopastoriles o silvoagrícolas; cultivos transitorios en áreas silvoagrícola o silvopastoril; cultivos limpios en áreas de cultivos permanentes, o, tierras en descanso en áreas de protección.

13.2.3 Tierras en uso muy inadecuado

Se refiere a las zonas de ecosistemas estratégicos que soportan actividades que alteran la función especial ambiental garante de la sostenibilidad de las actividades desarrolladas por los núcleos sociales bajo el influjo de dichas áreas. Se refiere a las zonas o "ecosistemas estratégicos locales" conformados por los nacimientos de aguas, cuencas hidrográficas abastecedoras de acueductos, bordes de las represas de acueductos, etcétera. Sería el caso de agropecuario de ganadería o agricultura ubicadas en áreas de protección absoluta o especial; o cualquiera de aquellos sistemas ubicados en bosques protectores – productores.

13.3 SÍNTESIS DEL ANÁLISIS

Para el conjunto de los suelos del municipio, los suelos de protección alcanzan a un 29% aproximadamente, de las cuales se hallan seriamente afectadas las ubicadas en la zona de la meseta de Lebríja. Se encuentran en mejor condición las del resto del municipio, en parte por el abandono de los moradores, que han dejado en reposo las áreas de protección —en especial las correspondientes a la cordillera de La Paz o Cerro de los Amores.

Aproximadamente un 63% de los suelos del municipio se hallan en uso inadecuado y muy inadecuado (Ver tabla 10). Este fenómeno tiene dos características diferenciadas: en la zona de la meseta es de mayor gravedad el problema, pues proporcionalmente se hallan afectadas más zonas de protección, con el hecho de que en ella se asienta precisamente un 80% de la población del municipio. En el resto del área municipal, si bien se afectan zonas de protección, la mayor cantidad de problemas se presentan con el empleo de pastos mejorados y naturales en áreas de vocación agroforestal. Por ejemplo, los suelos de uso agropecuario sin restricciones que, de igual forma podrán dedicarse a pasturas, sólo alcanzan a 2166 has. Estos suelos tienen

efectivamente dicha ocupación, lo que nos permite decir que más de 11.400 has de pastos —mejorados o naturales— se hallan en suelos inadecuados para tal actividad. Es de señalar igualmente que las tierras de potencial agropecuario básicamente se hallan subutilizadas pues la ganadería predominante en ellas es extensiva.

Tabla 10. Unidades de conflictos de uso de las tierras

CATEGORIA	AREA (Has)	%
Tierras en uso adecuado	20.226,99	36,79
Tierras en uso inadecuado	30.191,90	54,91
Tierras en uso muy inadecuado	4.398,11	8,00
Urbano y equipamientos	168,00	0,31
TOTALES	54.985,00	100,00

Fuente: Equipo técnico

En forma similar afectan los cultivos limpios —14.001 has, incluyendo las zonas de descanso o barbecho— y/o transitorios, puesto que la mayoría de ellos se ubican en zonas de potencial agroforestal y en ocasiones en áreas de protección.

Se detecta una seria problemática, pues si las dos terceras partes de los suelos del municipio se encuentran en uso inadecuado y muy inadecuado, significa que existe una insostenibilidad de gran parte de la actividad productiva en el territorio de Lebrija. Situación que de no ser remediada a tiempo producirá abandono de la acción productiva por incapacidad para competir en el mercado por los elevados costos crecientes y la afectación del recurso hídrico.

Pese a lo anterior, es de anotar que la producción es representativa en el contexto regional y nacional, así sea mediante subsidios y no por la oferta natural.

Ahora bien, la calificación de los suelos amerita una reflexión histórica para el caso de Lebrija. No puede desconocerse que de los suelos anteriormente cubiertos básicamente por herbáceas —en el área de la meseta— buena parte hoy soportan la presencia de pastos y sistemas silvopastoriles o de cultivos permanentes. La actividad técnica y social ha incidido modificando el paisaje haciendo que suelos anteriormente improductivos tengan hoy una función productiva, sin bien con rentabilidad deficiente. Lo negativo en este caso estriba en que no se han dado pasos tecnológicos hacia una acción productiva ambientalmente sostenible con coberturas y el empleo de insumos que no contaminen las aguas ni los suelos.

13.4 CONCLUSIONES

En el municipio se presentan varias manifestaciones de conflictos de uso tanto por la apropiación del territorio como por el abandono del mismo en amplias extensiones por motivaciones de orden político y social, así como por falta de presencia estatal. La carencia de vías es un factor que incide en el uso de los suelos, y así tenemos que amplias zonas con vocación agroforestal y forestal se encuentran en abandono. Lo mismo puede decirse de los factores de inestabilidad social.