

PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

PREDIO LOS PLANES

VEREDA LOS PLANES - MUNICIPIO DE SAN LUIS



**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL RIONEGRO - NARE
CORNARE**

RAUL ALONSO RUIZ RESTREPO
INGENIERO FORESTAL T.P. 14455 de MinAgricultura

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. UBICACIÓN ESPACIAL MUNICIPIO DE SAN LUIS	1
1.1 Entorno Subregional	1
1.2 Localización Espacial	1
2. Componente Biofísico	3
2.1 Climatología	3
2.1.1 Precipitación	3
2.1.2 Temperatura	4
2.1.3 Humedad Relativa	4
2.2 Zonas de Vida	5
2.3 Geología	6
2.3.1 Estratigrafía	7
2.3.1.1 Paleozoico	7
2.3.1.2 Mesozoico	10
2.3.1.3 Cuaternario	12
2.3.2 Geología Estructural	12
2.3.2.1 Fallas	13
2.3.2.2 Alineamientos Fotogeológicos	15
2.4 Geomorfología	15
2.4.1 Marco Geomorfológico Municipal	16
2.4.1.1 Macrounidad de Vertiente	17
2.4.1.2 Macrounidad de Piedemonte	19
2.4.2 Marco Geomorfológico Centros Poblados	21
2.4.2.1 Geomorfología Cabecera Municipal	21
2.4.2.2 Geomorfología Centro Poblado El Prodigio	23
2.4.2.3 Geomorfología Centro Poblado Buenos Aires	24
2.5 Suelos	24
2.6 Hidrología	27
2.7 Flora y Fauna	28
2.7.1 Recurso Flora	29
2.7.2 Recurso Fauna	30
2.5 Suelos	24
2.6 Hidrología	27
2.7 Flora y Fauna	28
2.7.1 Recurso Flora	29
2.7.2 Recurso Fauna	30
2.7.2.1 Mamíferos	31
2.7.2.2 Aves	31

2.2.2.3 Ofidios	32
-----------------	----

TABLA DE CONTENIDO

	Pag
2.7.2.4 Habitats Especiales	32
3. ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL	32
3.1 Áreas de Manejo Especial de Carácter Regional	33
3.1.1 Cordillera Cocorná-San Luis-San Carlos	33
3.1.2 Mármoles y Calizas de la Cuenca del Río Claro-Cocorná Sur	34
3.1.3 Territorio Turístico Nacional	35
3.1.4 Cuenca Hidrográfica del Río Claro–Cocorná Sur	35
3.1.5 Otras Áreas de Manejo Especial	35
3.2 Áreas de Manejo Especial de Carácter Municipal	36
3.2.1 Cuchilla La Tebaida	36
3.2.2 Cuenca Hidrográfica del Río Dormilón	37
4. UBICACIÓN DEL PREDIO	38
4.1 Calidad del Predio	38
4.2 Localización Espacial	38
4.3 Ubicación Geográfica	38
4.4 Área del Predio y Usos del Suelo	39
4.5 Infraestructura	39
5. INVENTARIO FORESTAL	39
5.1 Cálculo del Volumen	40
5.2 Error de Muestreo	41
6. ESTRUCTURA DEL BOSQUE A APROVECHAR	42
6.1 Estructura Horizontal	42
6.1.1 Abundancia Absoluta	42
6.1.2 Abundancia Relativa	42
6.1.3 Frecuencia Absoluta	43
6.1.4 Frecuencia Relativa	43
6.1.5 Dominancia Absoluta	43
6.1.6 Dominancia Relativa	44
6.2 Estructura Vertical	44
6. CUOTA DE VOLUMEN SOLICITADO	45
7. PROCESO DE APROVECHAMIENTO	45
7.1 Vías de Extracción	45
7.2 Centro de Acopio	46
7.3 Medidas de Mitigación	46
7.3.1 En Cuerpos de Agua	46
7.3.2 En Suelos	47
7.3.3 En Flora y Fauna	47
8. GENERACION DE ÁRBOLES POR SUCESION NATURAL	48

BIBLIOGRAFÍA

San Luis, Abril 30 de 2012

Ingeniero

Álvaro López Gálvis

Director Regional Bosques CORNARE

San Luis (Ant.)

Cumpliendo con lo establecido en el Decreto 1791 de 1996 en relación con la presentación de planes de manejo, hago entrega de un (1) Plan de Manejo sujeto a las consideraciones técnicas y de manejo pertinentes, acorde además con el resto de requisitos establecidos para tramitar el otorgamiento de un Permiso de Aprovechamiento Forestal en el predio Los Planes, cuyo propietario es el señor Jaime Correa Restrepo, identificado con la C.C. 15.320.174 de Yarumal (Ant.), quien negocio las maderas con el señor Omar Enrique Cosme Garzón, identificado con la C.C. 96.168.511 de Arauquita, Arauca, para lo cual se anexa la documentación pertinente.

RAUL ALONSO RUIZ RESTREPO

Ingeniero Forestal T.P. 14455 MinAgricultura

1. UBICACIÓN ESPACIAL MUNICIPIO DE SAN LUIS

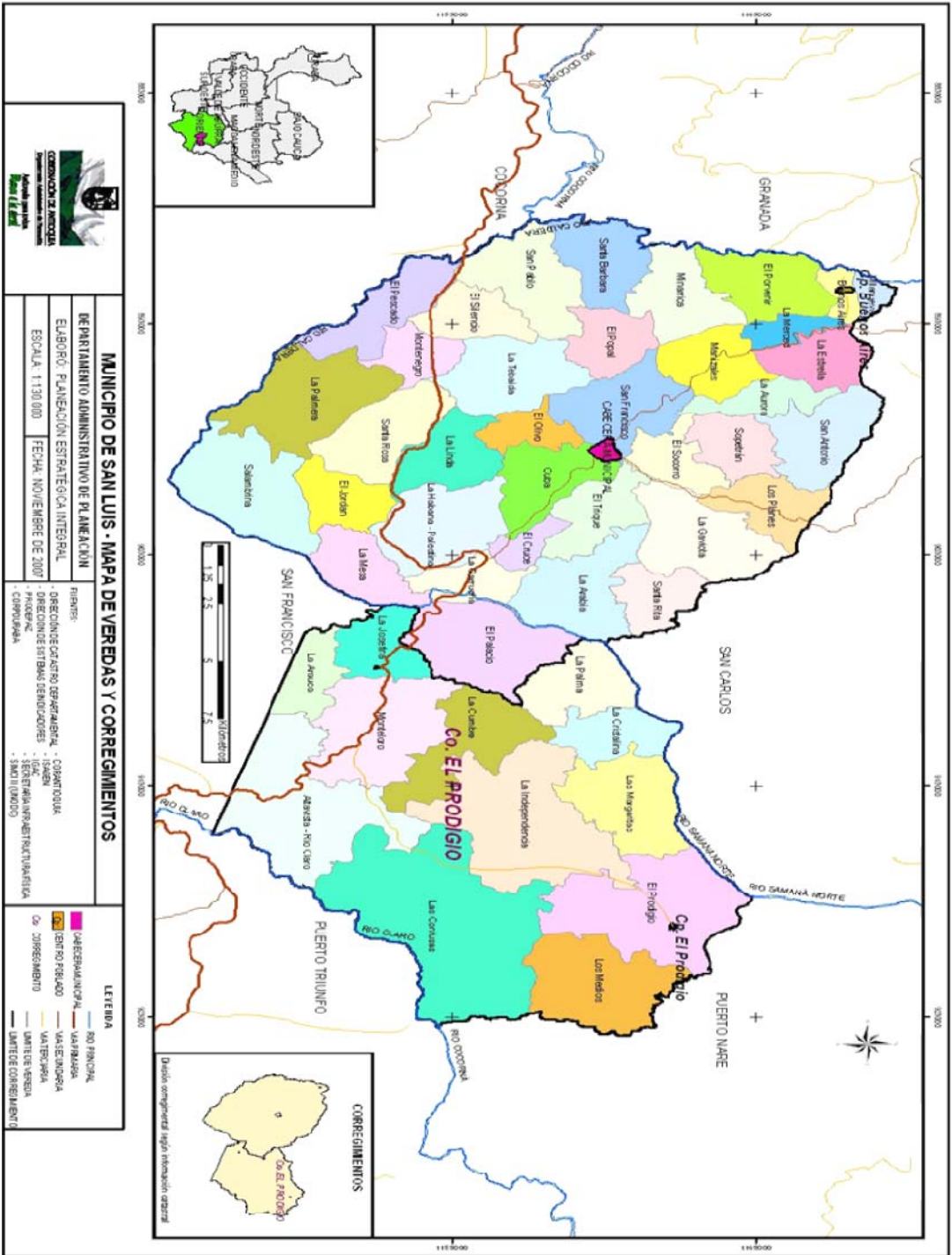
1.1 Entorno Subregional

El municipio de San Luis está ubicado en la región del Oriente Antioqueño, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE, entidad que para su quehacer administrativo lo incluye dentro de la subregión Bosques Húmedos Tropicales, de la cual hacen parte también los municipios de San Francisco, Puerto Triunfo y Cocorná.

1.2 Localización Espacial

Geográficamente San Luis está ubicado a los 06^o 02´ 42´´ latitud norte y a los 74^o 59´ 48´´ de longitud oeste con respecto al Meridiano de Greenwich, sus límites son los municipios de San Carlos y Puerto Nare por el norte, el municipio de Puerto Triunfo por el este, el municipio de San Francisco por el sur y los municipios de Cocorná y Granada por el oeste; su cabecera municipal está ubicada a 124 kilómetros al sudeste de la ciudad de Medellín, capital del departamento; la extensión de su territorio es de 453 k2. **Ver Figura 1. Mapa de Veredas y Corregimientos Municipio de San Luis.**

Si bien Catastro Departamental tiene establecido que el municipio está conformado por cuarenta y dos (42) veredas y cinco (5) corregimientos, el propio municipio acepta la formación de dos (2) nuevas veredas y la pérdida de reconocimiento por parte de la comunidad de cuatro (4) de ellas, lo que no se ha oficializado por ningún Acuerdo Municipal. San Luis mantiene conflictos limítrofes y disfunciones político administrativas latentes con el municipio de Cocorná ya que algunas de sus veredas mantienen mayores nexos de afinidad con aquel municipio, mientras que por el contrario, veredas de los municipios de Puerto Nare y San Francisco muestran un mayor acercamiento con el municipio de San Luis que con su propio territorio por las mismas razones.



2. COMPONENTE BIOFÍSICO

El análisis de las variables clima, topografía, hidrología, geología y suelos conduce a la identificación de las posibilidades y restricciones que presenta el medio natural y a la tipificación del escenario en el que la población adelanta sus procesos de subsistencia, insumo sin equanum para que se puedan proponer las acciones técnicas para la protección de los recursos naturales y el aprovechamiento de la oferta ambiental del territorio, mediante la utilización de los suelos de acuerdo a su vocación y aptitud, de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible.

2.1 Climatología

Conocer sobre la relación existente entre el clima y el medio, nos permite presupuestar la influencia y efecto de este factor sobre los componentes bióticos, sociales, culturales y económicos. La estación climatológica San Carlos suministra los registros de los valores multianuales de la precipitación, la temperatura y la humedad relativa de la región. Ver **Cuadro 1. Valores Multianuales de los Parámetros Climáticos de la Región.**

2.1.1 Precipitación. Colombia, por estar ubicado en la Zona de Confluencia Intertropical (ITC), presenta un ciclo de lluvias bimodal evidenciado en la presencia de dos períodos invernales o de mayor cantidad de lluvia, uno de abril a julio y otro de agosto a octubre. San Luis está afectado climáticamente por las masas de aire cargadas de humedad provenientes del Magdalena Medio que chocan contra las vertientes orientales de la cordillera central produciendo una alta condensación de nubes y una intensa precipitación sobre el territorio municipal, razón por la cual el municipio presenta promedios altos de precipitación, tanto que, según los registros de las estaciones pluviométricas de San Luis E.E.P.P. y San Luis EDA, la precipitación media anual de la zona es del orden de 5.204 mm y 4.192 mm respectivamente (CORNARE-Municipio de San Luis, (1998).

Cuadro 1. Valores Multianuales de los Parámetros Climáticos de la Región

PARAMETROS		PROMEDIO MENSUAL												Promedio Anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sept	Oct	Nov	Dic	
Preci-pitación (mm)	Promedio	199.6	198.7	326.9	473.4	487.4	318.0	295.2	402.0	518.4	596.2	428.7	293.6	4511.1
	Máximo	314.2	373.6	484.3	680.2	716.3	499.4	477.5	590.2	747.1	753.3	607.0	373.4	
	Mínimo	91.2	0.0	161.8	293.3	239.5	164.0	122.4	143.9	242.1	429.1	269.7	68.2	
Temperatura Media (°C)	Promedio	21.9	22.2	22.4	22.5	22.9	23.0	23.0	23.0	22.7	22.0	21.8	21.9	22.4
	Máximo	23.5	23.7	23.9	23.7	24.1	23.9	24.6	24.5	23.6	23.6	22.5	23.2	
	Mínimo	20.5	20.4	21.3	21.4	21.8	21.6	21.6	21.9	21.1	20.9	20.4	20.9	
Humedad relativa (%)	Promedio	86	85	85	87	85	82	79	80	84	88	88	85	85
	Máximo	92	92	91	93	94	91	91	89	93	96	94	96	
	Mínimo	81	78	77	83	80	75	68	69	83	85	83	68	

Fuente: Estación Climatológica San Carlos (IDEAM), período 1983-1998.

Con respecto al mismo tema, se puede verificar en el mapa de Isoyetas que existe una mayor pluviosidad hacia la zona occidental del municipio, con valores que alcanzan los 5.000 mm anuales, en tanto que en el resto del territorio el rango de lluvias oscila entre 3.500-4.500 mm.

2.1.2 Temperatura. El municipio no posee estaciones equipadas con instrumentos para medir temperatura, sin embargo su localización altitudinal y latitudinal permite vaticinar un rango de temperaturas entre 17 - 26 °C. En este mismo sentido, algunos autores reportan temperaturas promedio de 23 °C (Espinal, 1992), 24 °C (Planeación Departamental, 1992, CORNARE, INER, U de A. 1993) y 25 °C (A.I.M. Ltda, 1988, citado por CORNARE-Universidad Nacional de Colombia, 1995); para la cuenca del río Dormilón Sanin, et al. (1988, citados por CORNARE-Municipio de San Luis, 1998) reporta una temperatura aproximada de 20.8 °C.

2.1.3 Humedad Relativa. Los registros de la estación climatológica San Carlos muestran que la humedad relativa promedio de la región es del 85 %, con valores promedios mensuales máximos del 88 % y máximos del 96 % en octubre y con valores promedios mensuales mínimos del 79 % y mínimos del 68 % en julio, cifras extremas ligadas a períodos de lluvias y a épocas secas respectivamente.

En cuanto a los vientos, el territorio se encuentra expuesto a los vientos alisios del nordeste, masas cargadas de humedad que penetran por el Valle del Magdalena e inician un proceso de ascenso, por ello, durante el día el aire se calienta y asciende, pero una vez enfriado, desciende en forma de lluvia durante las noches. La nubosidad típica de los bosques pluviales y muy húmedos tiene su mayor influencia en las partes más altas del municipio, disminuyendo el brillo solar en estas mismas zonas.

2.2 Zonas de Vida. El municipio de San Luis se extiende desde la confluencia de los ríos Claro y Cocorná Sur a 200 m.s.n.m. y hasta el sistema montañoso conocido como el alto del Chaquiro que alcanza una elevación de 1875 m.s.n.m., rango altitudinal que encasilla su territorio en los pisos térmicos tropical o cálido y premontano o templado, por debajo y por encima de los 1000 m.s.n.m. respectivamente.

La clasificación bioclimática de Holdridge, conocida como Zonas de Vida (Espinal, 1992), es un método de clasificación ecológico basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación, en la cual se reconoce la biotemperatura y la precipitación como los responsables de la fisonomía de los ecosistemas terrestres. Debido a las características pluviométricas del municipio, el sistema de clasificación de zonas de vida define en el municipio dos unidades bioclimáticas o zonas de vida coincidentes con los sectores ocupados por los pisos térmicos ya referidos, estas zonas de vida son el bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y el bosque pluvial premontano (bp-PM), en ambas, la característica general es un bajo factor de relación de humedad, índice que se obtiene mediante la relación entre la evapotranspiración potencial y la precipitación ($r = ETP/P$, menor que 1), lo cual indica que es significativo el exceso de agua del territorio y que el potencial hídrico del municipio es alto.

El bosque muy húmedo tropical (bmh-T) ocupa el 72 % del territorio municipal y se distribuye por la cuenca del Río Claro-Cocorná Sur y la parte media y baja del

Río Calderas-Samaná Norte, el bosque pluvial premontano (bp-PM) comprende el 28 % restante y se localiza hacia el sector occidental del municipio, en el macizo montañoso que conforma las vertientes de los ríos San Miguel, Dormilón, Calderas y la quebrada La Tebaida, en la cuenca del Samaná Norte. **Ver Cuadro 2. Clasificación Bioclimática del Municipio de San Luis.**

Cuadro 2. Clasificación Bioclimática del Municipio de San Luis

Zona de Vida	Piso Térmico	Precipitación (mm/año)	Temperatura (°C)	Altitud (m.s.n.m.)	Extensión (Km ²)	Veredas
Bosque muy húmedo tropical (bmh-T)	Cálido	2000-4000	Superior a 24	200-1000	326	San Pablo, El Silencio, El Pescado, Montenegro, Santa Rosa, El Jordán, La Palmera, Salambрина, La Mesa, La Linda, Palestina, El Cruce, La Arabia, Los Planes, El Trique, Santa Rita, La Gaviota, La Garrucha, La Josefina, Monteloro, Arauca, Altavista, Río Claro, La Cumbre, El Palacio, Las Margaritas, La Palma, La Cristalina, La Independencia, El Prodigio, Los Medios y Las Confusas.
Bosque Pluvial Premontano (bp-P)	Templado	≤ 4000	Entre 1 - 24	1000-1975	127	Buenos Aires, El Porvenir, La Estrella, San Antonio, Manizales, San Francisco, La Aurora, Minarrica, El Popal, La Tebaida, El Olivo, Cuba, Sopetrán, Santa Bárbara y el casco urbano.

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación-Municipio de San Luis, 1992.

2.3 Geología. Una unidad litológica es un cuerpo rocoso con características de composición química y mineralógica más o menos homogéneas, con límites definidos con otras unidades y con una edad de formación y origen determinado. Según la información del Mapa Geológico del Departamento de Antioquia, escala 1:400.000 compilado por González (1997) y otros estudios como el Plan de

Desarrollo (1991) y el mapa geológico del cuadrángulo I-9 y partes de los cuadrángulos H-9, H-10, I-10, J-9 y J-10, elaborado por Feininger et al, 1975, escala 1:100.000, en el municipio se pueden identificar varias unidades litológicas y formaciones superficiales.

2.3.1 Estratigrafía. En el municipio de San Luis afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, el estudio estratigráfico, entendido como el estudio sistemático de las rocas de la corteza terrestre (ROBINSON, 1990), establece que en el municipio ocurren unidades litológicas y formaciones superficiales de edades geológicas de Paleozoicas a Mesozoicas, las cuales son presentadas desde la más antigua a la más joven, siempre y cuando se tenga un conocimiento confiable de su edad, no obstante, cuando esto último no sucede, las formaciones superficiales se describen organizadamente según su origen, es decir, agrupando los depósitos de origen aluvial, luego los de origen coluvial y así sucesivamente.

2.3.1.1 Paleozoico. Estas rocas afloran al oriente del municipio, especialmente en el sector oriental del río Samaná Norte y corresponden principalmente a cuarcitas, gneises feldespáticos, anfibolitas, mármoles, esquistos cuarzo sericíticos y néises sintetónicos aflorantes en fajas en sentido norte-sur.

La mayor parte de la Cordillera Central, tanto a nivel del departamento como en su extensión hacia la parte sur del país, está constituida por rocas metamórficas agrupadas como la Unidad Litodémica “Complejo Cajamarca” (INGEOMINAS, 1997) en trabajos recientes de Cartografía Geológica Regional efectuados por INGEOMINAS (MAYA y GONZALEZ, 1995, en INGEOMINAS, 1997).

En la extensión regional, este cuerpo congrega las Unidades Metamórficas grupo Cajamarca, grupo Ayura-Montebello, grupo Valdivia y Rocas Metamórficas de la Cordillera Central, protolitos que se formaron en un ambiente oceánico razón por la cual geoquímicamente la Unidad Litodémica se ha subdividido en los grupos Perilitico, conformado por neises alumínicos y esquistos cuarzo-sericíticos y

grafitosos; Básico, conformado por anfibolitas y por esquistos anfibólicos; Calcáreo, conformado por mármoles y por esquistos calcáreos y Cuarzoso, conformado por cuarcitas, esquistos y neises cuarzosos, cada uno de ellos con presencia en el municipio.

La edad del Complejo Cajamarca, estimada a partir de las edades radiométricas, se calcula entre 240-345 y 55-75 millones de años, lo que permite suponer que por los eventos orogénicos ocurridos y los sedimentos originales, estos cuerpos podrían ubicarse aún en el Precámbrico, por lo tanto, las rocas metamórficas más antiguas geológicamente se pueden ubicar en el pre-Carbonífero.

Neises Cuarzo Feldespáticos y Alumínicos (Pznl y Pznl). Se le encuentra al oriente de la falla de Aquitania y es el tipo de roca metamórfica de mayor abundancia en el municipio, corresponde a tres paquetes de fajas en sentido norte-sur con presencia de este material en algunos sectores, cartografiadas en las veredas El Palacio, La Josefina y Las Confusas principalmente.

Este cuerpo está constituido por neises feldespáticos y alumínicos cuya estructura varía entre esquistosa y neisica, a veces migmatítica. Los neises son de grano medio a fino, se encuentran bien laminados y por lo general plegados, su composición predominante es oligoclasa, cuarzo, biotita, silimanita fibrosa y prismática, en esta oportunidad el feldespato potásico actúa como un elemento accesorio. (INGEOMINAS, 1997).

Esquistos Cuarzo-Sericíticos (Pzes). Esta denominación agrupa esquistos grafitosos de grises oscuros a negros que afloran al oriente de la falla Cocorná Sur en sentido N 7° W y al centro del municipio, en las cuchillas de San Nicolás y Morelia, veredas Monteloro y Las Cumbres.

El cuarzo y la serícita son los minerales esenciales de esta roca y suman entre el 90-95 % de su composición, con cantidades menores de clorita, biotita, grafito,

plagioclasa sódica y trazas de circón, apatito, turmalina y óxidos de hierro. Este protolito corresponde a sedimentos arcillosos pelíticos con contenido variable de materia orgánica. (INGEOMINAS, 1997)

Cuarcitas (Pzq). Son cuerpos de cuarcitas bien definidos y regionalmente cartografiados presentes en las distintas Unidades Estratigráficas que integran el Complejo Cajamarca, su presencia es notoria en el flanco este de la Cordillera Central (Feininger et al., 1972) y al sur del departamento (González, 1980 en INGEOMINAS, 1997). En San Luis esta roca aflora en cuatro franjas, dos en sentido norte-sur, una en sentido N 10° E al oriente del municipio y una pequeña al hacia el sur-occidente.

El cuarzo forma entre el 60-90 % de la roca, el resto está constituido por láminas de biotita, la composición mineralógica de las cuarcitas indica que los sedimentos originales variaron de arena a limo, con un contenido no despreciable de arcilla (INGEOMINAS, 1997).

Mármoles (Pzm). Son cuerpos de mármol con una extensión aproximada de 130 Km² que se distribuyen por el flanco oriental de la cordillera central y por el sur de Santa Bárbara sobre la misma cordillera, la mayor parte del cuerpo se agrupa en tres bloques tectónicos. En el municipio esta roca aflora al oriente, en una franja de aproximadamente 2 km de ancho, en sentido N 7° E con una extensión cercana a los 44 km².

Estas rocas ofrecen una topografía característica de colinas de cima redondeada y lados muy pendientes con poca vegetación, en varias de ellas se forman cavernas de gran magnitud originadas por disolución y por procesos erosivos de los cauces que ocasionalmente modelan formas caprichosas. El mineral predominante de la roca es calcita en un 80-95 %, con cantidades menores de cuarzo, feldespato y micas, al aumentar el grado de metamorfismo se detecta la presencia zoisita-clinozoisita, tremolita, diópsido y wollastonita.

Anfibolitas (Pza). De este cuerpo afloran dos grandes paquetes, uno en la Falla Palestina al occidente y otro en la Falla Jetudo al oriente, en esta última sobre las veredas Las Confusas y Los Medios.

La estructura de la roca varía de maciza a néisica y ligeramente esquistosa, es resistente a la meteorización y forma salientes topográficas notorias, su composición predominante es horblenda y plagioclasa, con cantidades menores de accesorios y diópsido.

Intrusivos Néisicos Sintectónicos (Pzin). Afloran dos fajas entre la Falla de Aquitania al occidente y Cocorná Sur al oriente; la faja más occidental presenta una orientación norte-sur, la otra se direcciona levemente en sentido N 5° E.

Feininger et al. (1972), introdujo este término para referirse a cuerpos ígneos que se encajaron durante el proceso de metamorfismo; González (INGEOMINAS, 1997), se refiere a ellos como cuerpos ígneos que sufrieron el metamorfismo y no que se emplazaron durante este proceso. Los minerales esenciales de esta roca son cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa en distintas proporciones, acompañados de biotita y moscovita.

2.3.1.2 Mesozoico. Estos cuerpos rocosos afloran al occidente del municipio en límites con Cocorná y Granada, al suroccidente en límites con San Francisco y en el sector occidental en la vereda la Arabia.

Las rocas y depósitos de edad mesozoica aflorantes en el municipio son rocas sedimentarias de edad Cretácea pertenecientes a las Sedimentitas de San Luis, a las ígneas del Batolito Antioqueño y a depósitos Cuaternarios asociados con los cauces activos de los diferentes ríos y quebradas que atraviesan al municipio.

Sedimentitas de San Luis (Kissl). Nombre informal para designar la secuencia sedimentaria aflorante al sur del municipio que es cortada en gran parte por los

ríos Calderas y Samaná Norte, cuyo límite al este es la Falla de Aquitania y que al occidente y al sur se presenta en contacto fallado con rocas metamórficas, mientras que al norte es intruída por el Batolito Antioqueño.

Este tipo de roca se presenta a menudo en conglomerados y areniscas silíceas intreestratificadas en forma de bancos de espesor variable, de menos de un metro y hasta de cerca de 100 metros, hacia el sur de San Luis y en el cerro Castellón a 2.5 km al suroeste de la cabecera municipal. Litológicamente en la roca predominan lutitas y limolitas de color negro a gris oscuras, ricas en materia carbonosa y pirita, interestratificadas en bancos medios a gruesos con limolitas arenosas, areniscas y conglomerados intraformacionales, con fragmentos predominantes de lutitas negras. La fauna de amonites y pelecípodos encontrada entre los ríos Samaná Norte y Claro, indica una edad Albiano medio (Feininger et al, 1972) correlacionable con la encontrada en la Formación Abejorral, o con el horizonte fosilífero de Berlín (Valdivia).

Batolito Antioqueño (Ksta). Este cuerpo, de facies tonalíticas y granodioríticas que se caracteriza por su homogeneidad litológica y su escasa variación de un lugar a otro, que data del Cretáceo Inferior, constituye el núcleo de la cordillera central en el departamento de Antioquia. La roca cubre un área total de 7221 km² y sus cuerpos satélites alcanzan una extensión de 322 km² que se distribuyen en el centro y en la parte oriental del departamento, en el municipio, el cuerpo aflora hacia el occidente en donde aparece, intruyendo rocas sedimentarias y metamórficas, en varios alineamientos fotogeológicos y fallas de intrusión asociadas, circunstancia común en un cuerpo de estas dimensiones.

Los minerales predominantes del Batolito Antioqueño son cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y hornblenda, los minerales accesorios son circón, apatito y allanita principalmente, por las condiciones tropicales, esta roca se transforma en un suelo de color rojo-amarilloso de granulometría limo-arenosa que grada a limo-arcillosa o areno-limosa.

2.3.1.3 Cuaternario. Los Depósitos de Origen Aluvial y de Vertientes (Qal, Qv y Qfl), son las principales formaciones superficiales del Cuaternario con presencia en San Luis. Estas formaciones, en especial los Flujos en Ladera y en menor proporción los Depósitos de Origen Aluvial, están asociadas en el municipio con fuentes de agua como los ríos Cocorná Sur, Samaná Norte y Dormilón, así como con las quebradas La Tebaida, El Tigre, La Habonada, La Tórtola y La Serranía, entre otras.

Los Depósitos de Vertiente, en especial los Flujos en Ladera y los Deslizamientos, son testigos de fenómenos del pasado, los Flujos por ejemplo, se relacionan con la ocurrencia de avenidas torrenciales en ríos y quebradas del municipio gracias a que las condiciones topográficas, climáticas, bióticas y geológicas de la zona favorecen que se presenten estos eventos.

El espesor de los sedimentos aún no es claro y su estratigrafía la constituyen intercalaciones de arenas, arcillas y gravas, el espesor de los cantos de roca que contienen estas formaciones varía entre pocos centímetros y hasta bloques con diámetros mayores a los 5 m. embebidos en una matriz limo-arenosa. La mayor parte de los depósitos son del Holoceno por lo que su espesor puede aumentar debido a que la depositación actual puede acelerarse en algunos casos por el intenso proceso de degradación al cual ha estado sometido el área en las últimas décadas. (INGEOMINAS, 1997).

2.3.2 Geología Estructural. Según Robinson (1990), la geología estructural es el estudio de la deformación de las rocas y de la determinación de los rasgos geológicos estructurales o estructuras geológicas presentes en ellas, resultado de las respuestas de las rocas a los esfuerzos que tienen lugar en la corteza terrestre.

Regionalmente el valle Medio del Magdalena se encuentra rodeado por las fallas Bagre y Nus al norte, Jetudo al sur y Mulato al occidente, conformadas por rocas

de edades Paleozoicas (Basamento), Terciarias y Cuaternarias, que representan sus límites estructurantes más occidentales, al oriente la Falla de Salinas representa su límite estructural, correspondiente a una fosa tectónica originada a comienzos de la orogenia andina (Mioceno) cuyas fallas presentan movimientos de rumbo, principalmente lateral izquierdo, con componente vertical normal y ángulo aún incierto, aunque se piensa que puede ser alto (Feininger et al, 1972).

2.3.2.1 Fallas. Una falla es una zona de fractura en la corteza terrestre a lo largo de la cual se han presentado desplazamientos relativos de las masas rocosas. Los movimientos rápidos, no importa que pequeños, ocurridos en las fallas, son causantes de sismos, en algunos lugares es fácil distinguir las fallas debido a que se evidencian irregularidades en la topografía.

Falla Jetudo. Recorre el oriente del municipio en dirección aproximada norte-sur y hasta el oriente del Samaná Norte en donde “muere” al ser interceptada por la Falla Palestina, en San Luis afloran aproximadamente unos 14 km de su traza. Al oriente del municipio, en donde su expresión geomorfológica es bastante clara, afecta rocas del Complejo Cajamarca, a nivel estructural, no se le conoce con claridad para la zona su movimiento y disposición.

Falla Mulato. Recorre el territorio hasta Playarrosa en San Luis donde “muere” al ser interceptada por la Falla Palestina, aparece hacia el sector suroriental del municipio en donde afloran menos de 2 km de su traza. Esta falla afecta rocas del Complejo Cajamarca y hacia la parte sur del departamento coincide con el límite occidental del valle del Magdalena, región en la que no se conoce con claridad su movimiento y disposición estructural.

Falla Palestina. Es una falla de rumbo de ángulo alto y con componente lateral izquierdo en la región (Feininger et al., 1972), su longitud es mayor a 410 km y se extiende desde el norte de Puerto Berrío, territorio en el que se ramifica hacia el sector occidental, convirtiéndose en las fallas Cimitarra, Bagre y Otú-Pericos. En

San Luis, hacia su extremo oriental, afloran unos 25 km de su traza en dirección paralela a la de las fallas Jetudo y Cocorná Sur.

Falla Cocorná Sur. Esta falla recorre el territorio hasta unos 6 km al noreste de Samaná en donde “muere” al ser interceptada por la Falla de Balseadero, hacia el oriente de San Luis y en dirección NE afloran unos 25 km de su traza. Esta falla presenta desplazamiento lateral izquierdo, es de ángulo alto y componente vertical normal, hacia su sector occidental presenta afloramientos de neises intrusivos.

Falla de Aquitania. Aflora desde unos 2 km al norte de Aquitania y se extiende hasta 5.5 km al este de San Luis, su longitud es de unos 23 km de los cuales aproximadamente 8 afloran en el sector central del municipio. Esta falla, de desplazamiento vertical inverso y ángulo alto, se constituye en el límite oriental de las Sedimentitas de San Luis.

Falla La Lora. Nombre informal para la traza de la falla que aflora en la vereda La Lora al sur oriente de San Francisco y que controla la dirección de la quebrada del mismo nombre, este afloramiento se puede apreciar desde el final de la carretera que conduce hacia la vereda. La falla presenta una longitud aproximada de 8.5 km de los cuales unos 4 afloran en San Luis, el desplazamiento de la traza es vertical en el sentido normal y al parecer es de ángulo alto; esta estructura constituye el límite occidental de las Sedimentitas de San Luis.

Falla de Calderas. Aflora a 7.5 km al noroccidente de San Luis y presenta una longitud aproximada de 16.5 km, de los cuales 3 km aproximadamente afloran en el municipio, su traza se hace visible muy cerca del nacimiento del río Calderas y hasta unos 1.5 kilómetros aguas abajo del nacimiento del río Dormilón. Esta falla controla la dirección de los cauces de los ríos Dormilón y Calderas en sus primeros tramos y afecta únicamente rocas del Batolito Antioqueño, su carácter es relacionado con una falla de intrusión, es decir, es originada por el enfriamiento o emplazamiento del Batolito.

2.3.2.2 Alineamientos Fotogeológicos. Se observan relacionados con el Batolito Antioqueño y no superan una longitud mayor a los 10 km, los expertos conceptúan que podría tratarse de fallas producto del enfriamiento del Batolito.

2.4 Geomorfología

La geomorfología es el estudio de las formas del terreno como el resultado de la interacción de las características geológicas, hidroclimáticas y bióticas de la región a través del tiempo. Para el análisis geomorfológico se divide jerárquicamente el paisaje en Unidades Fisiográficas, Unidades de Paisaje, Macrounidades Geomorfológicas, Unidades Geomorfológicas y Geoformas.

Una Unidad Fisiográfica es una gran extensión de terreno con características geológicas y estructurales similares que la hacen ver como un gran conjunto geológico estructural, valga mencionar como ejemplo la cordillera central, la cordillera oriental y el valle del Magdalena.

Las Unidades de Paisaje son aquellas partes de las Unidades Fisiográficas que poseen una morfología dominada por un conjunto de procesos morfogenéticos relacionados entre sí, por ejemplo la zona norte de la cordillera central y el valle medio del Magdalena.

Las Macrounidades Geomorfológicas son las áreas de las Unidades de Paisaje que además de las características referidas se encuentran dominadas por un solo tipo de proceso morfogenético que interactúe entre sí, son ejemplo de Macrounidades Geomorfológicas las Macrounidades Fluviales en las cuales predominan los procesos de dinámica fluvial tales como la Erosión Fluvial, la Depositación y las Inundaciones, así como también las Macrounidades de Montaña en las cuales predominan los procesos erosivos típicos de la montaña tales como la Erosión Laminar, la Erosión Concentrada en Surcos y la Incisión en los Cauces de las Quebradas.

Las Unidades Geomorfológicas son las partes de las Macrounidades Geomorfológicas que se formaron por un proceso morfogenético particular que les imprime una característica morfológica especial. Valga decir, dentro de una Macrounidad Fluvial es posible tener varias Unidades Fluviales, es así como puede haber una Unidad de Llanura de Inundación caracterizada por ser anegada periódicamente por la corriente, tener forma plana y estar ubicada de forma adyacente a la corriente, también puede haber una Unidad de Terraza Aluvial caracterizada por ser depósitos de tope plano formados por una misma corriente, los cuales han sido abandonados y actualmente se encuentran en un nivel más alto que el nivel de la corriente.

Dentro de las Unidades Geomorfológicas se encuentran las Geoformas, las cuales son las partes específicas de cada Unidad que es posible diferenciar en el terreno, por ejemplo, en una Unidad de Terrazas aluviales es posible tener varios niveles de terrazas, los cuales constituyen cada uno una geoforma particular con cierta altura sobre el nivel activo de la corriente que las formó o con una extensión determinada por ejemplo.

2.4.1 Marco Geomorfológico Municipal. Es la representación de las Unidades Geomorfológicas y de sus características morfológicas, morfodinámicas, litológicas y estructurales, concebidas según su ambiente morfogenético, paisajes, tipos y formas del relieve. Esta representación es la base para la formulación desde el punto de vista geomorfológico de las Unidades de Paisaje, interpretadas estas como la yuxtaposición de la información de tipo geomorfológico, forestal, climático y biológico, entre otros factores.

Desde el punto de vista de las Unidades Fisiográficas San Luis se ubica dentro de la Unidad Cordillera Central, al descender en el detalle y hacia las Unidades de Paisaje al municipio le corresponde encasillarse en la parte norte de la cordillera central, la cual se divide en las Macrounidades de Altiplano, de Vertiente y de Piedemonte.

2.4.1.1 Macrounidad de Vertiente. Esta Macrounidad se caracteriza por desarrollarse sobre rocas de origen ígneo y metamórfico y en menor proporción sobre rocas sedimentarias, en ella los Depósitos de Vertiente son muy abundantes, adicionalmente, otras características importantes que presenta son las mayores alturas relativas, los valles de los ríos encañonados y en forma de "V" y los suelos con espesores no mayores a 15 m. en rocas ígneas y metamórficas y normalmente menores a 7 m. en sedimentarias.

Sobre la Macrounidad se concentran la mayoría de los procesos geomorfológicos que ocurren dentro de la subregión debido a sus condiciones de pendiente, pluviosidad y geología, por lo cual el costo por mantenimiento y construcción de las vías que afecta es muy elevado. En general sus suelos presentan profundidades efectivas someras y tipos de suelos VI y VII por lo que no son aptos para actividades productivas, por lo quebrado de su topografía, es difícil la comunicación entre dos puntos a su interior.

Unidad Geomorfológica Sedimentitas de San Luis. Corresponde a una Unidad que se extiende al sur y al centro del municipio cuyas principales características son sus topos agudos y alargados, sus pendientes de forma plana a cóncava con inclinaciones entre medias y altas, su drenaje de paralelo a subparalelo y localmente subdendrítico, sus valles en forma de "V" y sus suelos de espesor no superior a 7 m.

Las vías que atraviesan esta Unidad presentan graves problemas de estabilidad en sus taludes y sus alturas relativas son las más prominentes de todas las alturas de las Unidades que conforman la Macrounidad de Pendiente. Esta Unidad se desarrolla sobre rocas de origen sedimentario y metamórfico, por sus condiciones de pendiente, profundidad del suelo, cobertura vegetal y geología, es la de características más desfavorables para el desarrollo de infraestructura y cultivos en la subregión, sin embargo, en ella aún persisten algunos relictos de bosques, por eso su importancia.

Unidad Geomorfológica San Luis. Se caracteriza porque presenta pendientes de formas convexas a cóncavas, drenaje subdendritico y subparalelo, topes de colinas agudos y alargados e inclinaciones básicamente entre bajas a medias y altas a nivel local. Esta Unidad se desarrolla sobre rocas principalmente ígneas y en menor proporción metamórficas, sus suelos pueden alcanzar espesores de hasta 15 m. y sobre ellos es muy común encontrar depósitos de vertiente, sus valles presentan forma de "V" y sus alturas relativas son importantes pero no en la medida de la Unidad Sedimentitas de San Luis.

Esta Unidad se extiende principalmente al noroccidente del municipio, por su alto contenido de depósitos de vertiente que "suavizan" el relieve y disminuyen la pendiente, propician la adecuación de áreas de cultivo que requieren pendientes moderadas y generan un entorno que favorece el desarrollo de centros poblados como San Luis. Los procesos geomorfológicos que afectan las vías ubicadas sobre la Unidad son más benévolos que los presentes sobre las Sedimentitas de San Luis, lo que la muestra con un área de mejores posibilidades.

Unidad Geomorfológica de Vertiente. Esta Unidad, desarrollada sobre rocas ígneas y metamórficas, se ubica principalmente al occidente del municipio y sus principales características son sus topes agudos y alargados, sus pendientes de forma plana a cóncava con inclinaciones entre bajas a medias y localmente altas, su drenaje subparalelo, sus valles en forma de "V" y sus alturas relativas menores a las de las Sedimentitas de San Luis pero que en algunos sectores pueden presentarse mayores. Los suelos de esta Unidad presentan espesores hasta de unos 10 m y están cubiertos principalmente por depósitos de vertiente, los cuales de alguna manera "suavizan" el relieve y favorecen el desarrollo de cierto tipo de cultivos.

Sobre esta Unidad no se tiene un amplio desarrollo urbanístico y de infraestructura como para hacer mención de los principales fenómenos que los afectan, pero de forma general se puede mencionar que su tipo de suelos y su geología dominante

favorecen la ocurrencia de procesos erosivos del tipo concentrado y las remociones en masa como los deslizamientos.

Unidad Cuchilla La Tebaida. Es una gran cuchilla que toma dirección este-oeste en su extremo sur, sus principales características son su tope redondeado, su forma alargada en sentido norte-sur, sus pendientes de forma convexa a plana, sus inclinaciones en general de bajas a medias, su drenaje subdendrítrico dominante, sus suelos con espesores de hasta de 15 m, sus valles en forma de "V" y sus alturas relativas más bajas que las de las Unidades que ya se mencionaron.

En realidad se trata de una cuchilla de gran dimensión con pequeñas cuchillas en su interior, su mayor importancia radica en que sobre ella se pueden encontrar algunos relictos de bosque, el cerro El Castellón por ejemplo, techo colgado producto del emplazamiento del Batolito Antioqueño, hace parte de ella.

2.4.1.2 Macrounidad de Piedemonte. Se localiza hacia el oriente del municipio y se caracteriza por presentar un amplio sistema colinado con alturas similares por lo menos en tres niveles distintos, según lo que James and Pages (1984) establecen, este sistema corresponde a la superficie de erosión de la cordillera central o altiplano, homologado para el actual propósito como Unidad de Colinas. Estas colinas tienen alturas relativas de hasta 80 m, sus pendientes son de forma convexa y tope redondeado, sus inclinaciones son entre medias y bajas; sus valles son en forma de "V" y el espesor de sus suelos es hasta de 30 m.

En esta Macrounidad los procesos geomorfológicos son más benévolos que en la Macrounidad de Vertiente y en general se reducen a pequeños deslizamientos del tipo golpe de cuchara y procesos erosivos del tipo concentrado. La Macrounidad se divide en las Unidades Colinas Redondeadas y Kárstica, aunque si bien ambas son colinas redondeadas, la segunda corresponde a las colinas asociadas con los mármoles de la región, formaciones que favorecen la presencia de otras formas

del paisaje como las cavernas y los montes pepino, conjuntos de una gran importancia por su singularidad dentro del recurso paisaje.

Unidad de Colinas Redondeadas. Es una Unidad ubicada al oriente del municipio y desarrollada especialmente sobre rocas de origen metamórfico que se observa con mucha claridad desde Aquitania al mirar hacia el Magdalena. La Unidad comprende una serie de colinas con tope redondeado, pendientes de forma convexa e inclinaciones entre bajas a medias y valles en forma de "V".

Los procesos geomorfológicos predominantes en la Unidad corresponden a remociones en masa, en especial deslizamientos del tipo golpe de cuchara y procesos erosivos del tipo concentrado, sus profundidades efectivas y su fertilidad aumentan un poco con relación a las Unidades descritas dentro de la Macrounidad de Vertiente.

Unidad Escarpe. Corresponde a una franja paralela al cañon del Samaná Norte perteneciente geológicamente a las Sedimentitas de San Luis que debido a sus fuertes pendientes es muy susceptible a presentar procesos erosivos como desprendimientos de roca, por lo cual debe ser considerada como zona de protección y por lo tanto no se puede adelantar allí ningún uso que la desestabilice.

Unidad Kárstica. Es un sistema de colinas similar a los ya descritos que se desarrolla sobre rocas metamórficas denominadas mármoles. Este tipo de roca es susceptible al ataque de ácidos en especial el carbónico, el cual se forma fácilmente en la atmósfera y al mezclarse con el agua y percolarse por las fisuras de la roca reacciona con los minerales, diluyéndose y generando grietas más grandes, las cuales en miles de años llegan a convertirse en cavernas.

Es común encontrar una forma de colinas muy particular dentro de la Unidad y que raras veces se generan en ambientes distintos a los kársticos, se trata de

formaciones de laderas casi perpendiculares y extremadamente desprovistas de cobertura vegetal y de suelo, de tope redondeado y con apariencia de pepino por lo cual se les denomina "montes pepinos". Los ambientes kársticos, es decir, aquellos en los que las rocas presentes son mármoles o calizas, generan características en el paisaje que son únicas en este tipo de rocas, lo que los convierte en recursos de paisaje altamente valorados y conservados en todo el mundo.

2.4.2 Marco Geomorfológico Centros Poblados. En la mayoría de los casos la geomorfología de los centros poblados presenta una relación directa con las amenazas de origen geomorfológico e hidroclimático.

2.4.2.1 Geomorfología de la Cabecera Municipal. La cabecera municipal se ubica sobre la Unidad Geomorfológica San Luis, Unidad que en el casco urbano se subdivide en las Subunidades de Pendientes, Vertientes, Colinas Alargadas, Llanura de Inundación y San Luis, la Unidad de Pendientes a su vez se divide en las geoformas de Vertientes, Cuchilla y Escarpe.

Subunidad de Pendientes. Corresponde al área circundante al casco urbano y en ella habita el 25 % de su población, sus topes son de agudos a subredondeados, la longitud de sus pendientes es de media a larga, la inclinación es de media a fuerte (15° - 30°), la forma es de cóncava a recta y en algunos casos alargada como en las Cuchillas y su drenaje es incipiente e insinúa una forma de subdendrítico a subparalelo.

1. Geoforma de Vertiente. Se asocia con los diferentes cauces y caños que atraviesan el casco urbano de San Luis pero por su tamaño no alcanza a ser cartografiable. Esta geoforma corresponde a las vertientes ubicadas a ambos márgenes de las corrientes de agua que recorren la cabecera municipal, sus pendientes son normalmente fuertes (20° y 30°), de forma recta y con longitudes cortas, sobre ella no se desarrolla infraestructura alguna debido a su alta

pendiente y a su cercanía a los cauces; a diferencia de las zonas un poco más planas en las que se levantan edificaciones asociadas a la Subunidad Llanura de Inundación.

2. Geoforma de Cuchilla. Se localiza al sur del municipio y sus características de relieve y ubicación favorecen el desarrollo urbanístico, en realidad corresponde a un tope semiredondeado y alargado en sentido norte-sur que se desarrolló sobre suelo residual del Batolito Antioqueño.

3. Subunidad Escarpe. Se localiza al nororiente del casco urbano, muy cerca del coliseo, corresponde a una zona con pendientes mayores a 30° en la que no se debe desarrollar ningún tipo de construcción o infraestructura por las altas pendientes. Los procesos morfodinámicos que afectan el casco urbano del municipio están concentrados en esta Unidad, se trata de cárcavas recuperadas y cicatrices de deslizamientos.

Subunidad de Vertiente. Corresponde a las pendientes localizadas en la zona rural ubicada al nororiente del casco urbano sobre la margen izquierda del río Dormilón, cuyas características principales son su drenaje paralelo y sus pendientes de rectas a convexas, con longitudes entre medias y largas e inclinaciones entre medias y fuertes.

Subunidad de Colinas Alargadas. Corresponde al área localizada al norte del casco urbano sobre la margen derecha del río Dormilón e izquierda de la quebrada La Risaralda, en donde habita cerca del 5 % de su población. Esta Subunidad se caracteriza por presentar topes subredondeados y alargados, pendientes de forma convexa con longitudes de cortas a medias e inclinación de corta a media, su drenaje es de forma subdendrítica.

Subunidad Llanura de inundación. Un 5 % de las viviendas del casco urbano se asientan en esta Subunidad, la cual se encuentra asociada a las márgenes

inundables del río Dormilón y las quebradas La Cristalina y La Risaralda principalmente, su principal característica es forma casi plana pero con una inclinación en el sentido de la corriente que las formó.

Subunidad San Luis. Es en gran medida un depósito de vertiente bastante meteorizado que se extiende en buena parte del área urbanizada de la cabecera municipal en la que se encuentra asentado el 75 % de sus viviendas, sus características son las pendientes rectas de longitudes cortas a medias y la inclinación de baja a media.

2.4.2.2 Geomorfología del Centro Poblado El Prodigio. El casco urbano del Prodigio se localiza sobre las unidades de Colinas Redondeadas, Kárstica y Aluvial, esta última sin embargo no se describe en detalle a nivel rural por su localización de carácter puntual.

Unidad de Colinas Redondeadas. Es una Unidad de Colinas ubicada al sur y al occidente del casco urbano que se desarrolla sobre rocas metamórficas, sus características principales son sus topes redondeados y sus pendientes convexas con inclinaciones de bajas a medias, hacia su dominio se observan algunas cicatrices de pequeños deslizamientos del tipo golpe de cuchara y procesos erosivos del tipo concentrado.

Unidad Kárstica. Aflora una pequeña colina muy cerca del área urbana y al nororiente del casco urbano, sus características son un tope redondeado y pendientes casi verticales, pero no presenta la forma clara de los montes pepinos.

Unidad Aluvial. Sobre esta Unidad se localiza el 100 % del área construida del casco urbano del corregimiento, la formación refiere un depósito de origen aluvial del cual se desconoce su columna estratigráfica, si bien sobre la Unidad no se presentan fenómenos de tipo geomorfológico; en algunas áreas si se presentan inundaciones.

2.4.2.3 Geomorfología del Centro Poblado Buenos Aires. Se observan dos Unidades Geomorfológicas cerca del casco urbano de Buenos Aires, una la Unidad de Vertiente, la otra la Subunidad Buenos Aires.

Unidad de Vertiente. Se localiza al norte y al sur del casco urbano del corregimiento y corresponde a las vertientes aledañas y las márgenes de la vía que conduce a COLOIDALES en donde se asienta el 5 % de sus viviendas, sus características principales son las pendientes largas de forma de plana a cóncava con inclinaciones entre medias y altas, los topes agudos y alargados, el drenaje subdendrítico y el espesor de sus suelos que no supera los 7 m. A partir de las fotografías aéreas no se observan procesos morfodinámicos activos o evidencia de su ocurrencia, pero las altas pendientes y el tipo de geología que las domina, pueden facilitar su ocurrencia cuando el uso del suelo sea inadecuado.

Subunidad Buenos Aires. Cerca del 90 % de las viviendas del casco urbano de Buenos Aires se encuentran asentadas sobre esta Unidad; sus características principales son las pendientes cortas de forma plana a convexa e inclinaciones de bajas a medias, en ella no se observan evidencias de procesos morfodinámicos antiguos o recientes.

2.5 Suelos

Las condiciones climáticas y topográficas de la región generan suelos pobres y muy susceptibles a la erosión, con altos niveles de acidez, bajas tasas de mineralización de materia orgánica, alta capacidad de intercambio catiónico, bajos contenidos de fósforo, altas concentraciones de aluminio y bajos contenidos de bases totales (IGAC, 1979; y Chavarriaga 1992, citados por CORNARE-Universidad Nacional, 1995). Estas características representan un limitante para las prácticas agrícolas y pecuarias en las áreas de pendiente, por lo cual se considera que su vocación es fundamentalmente forestal. Ver **Cuadro 3. Unidades Agrológicas del Municipio de San Luis.**

Cuadro 3. Unidades Agrológicas del Municipio de San Luis

GRUPO DE MANEJO	FASES	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	USO RECOMENDABLE	PRÁCTICAS AGROPECURIAS	EXTENSIÓN (HAS)
III s - 3	IV a IV ab IV b	Texturas finas y moderadas. buen drenaje y en ocasiones imperfecto, suelos profundos a moderadamente profundos	Cultivos de cacao, arroz, maíz y yuca, ganadería intensiva de levante y engorde	Sembrar en curvas de nivel, mantener cubierto el suelo con vegetación, realizar fertilización con formula completa y encalamiento. En las explotaciones ganaderas rotación de potreros, fertilización y utilización de pastos mejorados	797,5 (1,5%)
III s - 5	GS a GS ab GS b GS bc	Suelos de profundos a moderadamente profundos, limitados por fluctuaciones del nivel freático y por gravilla y cascajo dentro del perfil, son de textura y fertilidad variable	Ganadería extensiva, cultivos de caña, hortalizas y frutales	Rotación de potreros. Control de erosión mediante la reforestación con especies nativas, en las orillas de los cauces. Construcción de drenajes para eliminar el exceso de agua. Realizar riegos en épocas secas y fertilizar de acuerdo a las necesidades	359,6 (0,7%)
IV es - 1	CL bc	Texturas de medias a finas, profundidad efectiva de moderada a profunda, limitada por piedras, cascajo, gravilla y a veces por el nivel freático, su drenaje es de bueno a moderado	Ganadería extensiva con pastos mejorados. Agricultura de subsistencia: yuca, plátano, maíz y frutales (Cítricos, mango y papaya).	No sobre cargar los potreros y realizar rotaciones de los mismos. Fertilización y encalamiento	338,9 (0,7%)
IV es - 3	ZC cd	Textura variable, profundidad efectiva de superficial a moderada, limitada por piedra, fertilidad variable	Cultivos de café, plátano, yuca y frutales (cítricos, aguacate, banano, maracuyá, mango), ganadería extensiva con pastos mejorados	Sembrar en curvas de nivel, mantener el suelo con cobertura vegetal y realizar fertilizaciones	255,5 (0,5%)
IV es - 5	PO d	Texturas finas y medias, profundidad efectiva variable, limitada por gravilla, cascajo, piedra y contactos rocosos, drenaje de bueno a excesivo	Cultivos de café, caña, plátano, yuca, fique, cacao y frutales (manzano y tomate de árbol), ganadería extensiva con yaraguá, micay, pangola, guinea e imperial	Sembrar en curvas de nivel, mantener el suelo cubierto de vegetación, realizar fertilización, encalamiento y rotación de potreros	25,8 (0,1%)
VI es - 2	JD de 1-2 LR de 1-2 RV de 1-2 ZC de 1-2	Profundidad efectiva superficial a profunda, limitada por material grueso dentro del perfil o por contacto rocoso, erosión de ligera a moderada, fertilidad muy baja	Ganadería extensiva con pastos mejorados. Se pueden realizar cultivos silvícolas para su aprovechamiento, con especies nativas. Cultivos de subsistencia como yuca, plátano y cacao	Realizar rotaciones de potreros, mantener el suelo con cobertura vegetal y fertilizar	4.599 (8,9%)

Cuadro 3. Unidades Agrológicas del Municipio de San Luis

GRUPO DE MANEJO	FASES	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	USO RECOMENDABLE	PRÁCTICAS AGROPECURIAS	EXTENSIÓN (HAS)
VII e – 1	RM ef 1-2	Texturas medias y finas, profundidad efectiva superficial a profunda, limitada por fragmentos gruesos dentro del perfil y alto contenido de aluminio intercambiable; erosión ligera a moderada. Fertilidad muy baja.	Regeneración natural. En zonas con menor pendiente y cercanas a las vías, pueden establecerse frutales (mango, aguacate, tamarindo). En áreas con menor erosión, explotación silvicultural (teca, cedro, guayacán de bola, amarillo, balso, indio desnudo, abarco, ébano).	Mantener el suelo cubierto de vegetación.	2.591,3 (5,0%)
VII es – 2	EC f 1-2 LR ef 1-2 LR f 2 RV ef 1-2 ZC ef 1-2	Texturas medias y finas, profundidad efectiva muy superficial a moderada, limitada por altos contenidos de aluminio intercambiable y fragmentos gruesos dentro del perfil; drenaje natural bueno a excesivo. Es común la erosión ligera a severa. Fertilidad muy baja.	Explotaciones forestales con especies nativas de valor comercial (cedro, abarco, comino, sande, guayacán, caracolí, ceiba, roble, anime)		27.778,1 (53,9%)
VII es -3	YA f 2 YA ef 1-2	Texturas medias y finas, profundidad efectiva muy superficial a moderado, limitada por piedras, gravillas y cascajos; en algunos suelos aparecen altos contenidos de aluminio intercambiable; Drenaje natural bueno a excesivo. Normalmente aparece erosión ligera a severa. Fertilidad muy baja a baja.	Cultivos permanentes que mantengan el suelo cubierto con vegetación, entre ellos: frutales, caña de azúcar y fique. En las áreas más pendientes establecer plantaciones forestales (roble, Guayacán, aliso, laurel, ceiba amarilla, aguacatillo) o destinarlas a la conservación de la vegetación natural	Sembrar en curvas de nivel, mantener el suelo con cobertura vegetal y realizar fertilizaciones.	14.831,3 (28,8%)

De acuerdo a la Clasificación Agrológica escala 1:100.000, las Clases III y IV presentan un buen potencial para establecer cultivos o pastizales con prácticas de manejo que corrijan las limitaciones naturales del suelo, sin embargo, en el municipio su extensión equivale a solo al 3.4 % del territorio, en donde ocupa pequeñas áreas asociadas a los depósitos aluviales de los ríos Calderas, San Miguel, Cocorná y río Claro, así como de las quebradas La Tebaida, Playa Rosa, Agua Linda y El Tigre principalmente.

El resto de los suelos del municipio están clasificados como clases VI y VII, suelos con una marcada fragilidad para el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas que requieren prácticas intensivas de conservación, lo que se traduce en bajos niveles de productividad, elevados costos de producción y alta posibilidad de deteriorar definitivamente el suelo. En este sentido, las extensas áreas que ocupan los suelos de las Clases Agrológicas VI y VII en el municipio, equivalentes al 96.5 % del total de su extensión, le endosan una vocación primordialmente forestal al territorio, sin que ello implique necesariamente un carácter de improductividad, ya que adicional al manejo sostenible del recurso forestal, en estos suelos es factible el establecimiento de sistemas de producción agroforestales, así como la oferta de bienes y servicios tal como la regulación hidrológica a nivel regional, la conservación de la diversidad biológica y la captura de dióxido de carbono a nivel global.

2.6 Hidrología

La red hidrográfica de San Luis está conformada por las cuencas de los ríos Samaná Norte y Claro-Cocorná Sur; al Samaná Norte confluye todo el sistema hídrico del sector occidental y central del municipio, dentro del cual, la vertiente izquierda de esta cuenca es mucho más amplia y contiene los drenajes más importantes del territorio como son los ríos San Miguel, Dormilón, Calderas, Cocorná y San Francisco, así como también la quebrada La Tebaida; el sistema hídrico del río Claro por su parte, colecta las aguas resultantes del sector oriental

del municipio, dentro de las que se destacan las del río Cocorná Sur y las de las quebradas El Tigre, Los Medios, Los Naranjales, Monteloro, La Cristalina y Serranías, entre otras.

2.7 Flora y Fauna

Colombia ha sido reconocida como uno de los doce países con mayor diversidad biológica en el mundo, riqueza que se concentra principalmente en el área de piedemonte y en las estribaciones de las cordilleras, asunto que se puede explicar a partir de los levantamientos orogénicos ocurridos durante el Mioceno y Plioceno, en el momento en el que se crearon las condiciones dinamizadoras de procesos evolutivos y de especiación en los nuevos ambientes a partir de los organismos propios de las tierras bajas (Pinto, 1.993; citado por Universidad Nacional de Colombia, 1996)

La subregión Bosques Húmedos Tropicales y por lo tanto el municipio de San Luis, se encuentra localizado en el centro de endemismo Nechí-Nare, a su vez considerado un refugio del Pleistoceno, que se extiende desde la serranía de San Lucas, por el valle medio del Magdalena, en estribaciones de la cordillera central, y entre los departamentos de Antioquia y Caldas. Las áreas de este refugio aún no han sido adecuadamente exploradas en cuanto a fauna y flora, no obstante, se trata de áreas de gran interés donde han ocurrido notables procesos de especiación y de intercambio biótico (Hernández, 1992; citado por Universidad Nacional, 1996).

Los elementos bióticos de la zona tienen claras afinidades con los sectores Alto Sinú, Alto San Jorge y Chocó, quizás el límite oriental más importante para los elementos típicamente centroamericanos y chocoanos, aunque también es considerada una zona de ingreso de elementos provenientes del alto valle del Magdalena, de la Orinoquía y de la Amazonía, que probablemente penetraron al valle del Magdalena Medio tomando como ruta el piedemonte de la Orinoquía.

2.7.1 Recurso Flora

La vegetación natural de San Luis está relacionada con los bosques húmedos y muy húmedos siempreverdes de alta diversidad y de zonas bajas y medias (200 a 1800 m.s.n.m.). Estas comunidades vegetales alcanzan alturas de hasta 25-30 m, poseen un alto grado de epifitismo y un sotobosque denso conformado principalmente por palmas, aráceas y helechos (CORNARE-Universidad Nacional de Colombia, 1995).

Estos bosques se caracterizan por presentar una alta diversidad de especies raras y un número bajo de especies abundantes, algunos estudios con respecto al tema concluyen que las familias más representativas a lo largo y ancho del territorio municipal son las Clusaceae, las Melastomataceae, las Lauraceae, las Rubiaceae, las Moraceae y las Annonaceae, con respecto a las especies, se reportado algunas consideradas endémicas del cañón del río Claro o que presentan una distribución restringida como el *Chrysophylla calbrellery* y el *Chrysophylla calbrellery* subespecie *cogolloi*, el *Caryodaphnopsis cogolloi*, el *Vantanea magdalenensis*, el *Erythroxylum plowmanianum.*, el *Geonoma clamidostachys* y el *Dicranopygium sp.*, entre otras

Las áreas naturales de San Luis están ocupadas en buena parte por bosques secundarios en diferentes estados de sucesión, esto es, desde rastrojos altos y hasta bosques secundarios maduros; estos bosques conforman manchones grandes, más o menos continuos y en un estado de conservación aceptable, en general, sus árboles no presentan diámetros grandes debido al aprovechamiento sistemático de los individuos de mayor tamaño, especialmente las especies comerciales. Aun existen en el municipio algunos relictos de bosque primario en diferentes grados de intervención que se encuentran ubicados en los sitios más retirados o de difícil acceso y donde pueden encontrarse árboles con diámetros a la altura del pecho de hasta 90 cm., incluso eventualmente algunos de dimensiones superiores.

Algunas de las especies más comunes en el dosel de los bosques secundarios del municipio son los mortiños (*Miconia stenostachya*, *M. trinervia*, *M. macrotis*, *M. serrulata*, *M. elata*, *M. affinis*, *M. aponeura*), el guacamayo (*Croton killipianus*), el gallinazo (*Pollalesta discolor*), el sietecueros (*Vismia macrophylla*), el sirpo (*Puoruma sp.*), el chagualo (*Clusia sp.*) y el guamo (*Inga sp.*); entre las más comunes de los bosques primarios están los lecheperras (*Pseudolmedias laevigata*, *Perebea guianensis*), los laureles (*Endlicheria sericea*, *Ocotea sp.*, *Rhodostemonodapne sp.*), los caimos (*Pouteria sp.*, *Chrysophyllum auratum*), el sande (*Brosimum utile*), el fresno (*Tapirira guianensis*), el cedrillo (*Simarouba amara*), el cabuyo (*Eschweilera sp.*) y varias especies de palmas (*Wettinia quinaria*, *Welfia regia*, *Euterpe kalbreyeri*, *Dictyocaryum sp.*, *Bactris sp.*, *Oenocarpus bataua*), entre otras (CORNARE-Universidad Nacional de Colombia, 1995)

Especies arbóreas forestales como el chaquiro (*Podocarpus oleifolius*), canelo (*Aniba sp.*), el soto (*Iryanthera cf. grandis*) y varias especies de laurel, son algunas de las especies de alto valor comercial en el municipio, por lo que actualmente presentan poblaciones muy reducidas. Los ecosistemas con mayor diversidad florística en San Luis se encuentran en los sectores de El Prodigio y río Claro, razón por la cual se hace imprescindible la preservación de estas áreas para asegurar la conservación de la biodiversidad de la región y particularmente de las especies raras y endémicas (Plan de Desarrollo Municipal 1998–2000)-

2.7.2 Recurso Fauna

La fauna silvestre de los bosques húmedos tropicales del oriente antioqueño presenta varios elementos de singularidad y endemismo que es importante valorar y proteger, es por ello el proceso de extinción en que se encuentran muchas de esas especies. El estado del conocimiento frente a la fauna de la región se centra más sobre los vertebrados, siendo muy pocos los estudios que han caracterizado otras formas de vida animal.

2.7.2.1 Mamíferos. Dentro del grupo de los mamíferos uno de los ejemplos de mayor singularidad es el mono tití gris (*Saguinus leucopus*), especie endémica de Colombia distribuida solo en los bosques de los valles y pie de montes de las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca (Emmons. 1990). Este pequeño primate es una especie amenazada debido a la deforestación de buena parte de su hábitat y a su caza con fines comerciales ya que se trata de una especie utilizada como mascota, adicionalmente se debe tener en cuenta que no existe ninguna área de reserva que lo proteja. Otra especie relativamente frecuente en algunos ríos del municipio es la nutria (*Lutra longicaudalis*), importante depredador ribereño que también está considerado en peligro de extinción (INDERENA, 1985, citado por Andrade, 1992).

En el municipio se reporta la presencia de mamíferos como chucha o zarigueya, mico maicero cariblanco, mono aullador, oso perezoso, oso hormiguero, perico de castilla, perro de monte, rata espinosa, tití gris, marta, marimonda, cusumbo, zorro, comadreja, tigrillo, venado, tatabra, ardilla, erizo, guagua, ñeque y armadillo, entre otros. Algunas especies, valga mencionar el venado, están condenadas a desaparecer como consecuencia de su cacería y de la alteración de su hábitat, algunas otras, extremadamente susceptibles a la deforestación y con bajas densidades poblacionales, como el jaguar, el oso de anteojos y la danta, no han sido incluidas en el listado ya que han desaparecido de la región o están camino de hacerlo, por no poseer poblaciones ecológicamente funcionales.

2.7.2.2 Aves. Las tierras bajas del Cauca-Magdalena están entre las regiones del país donde se presenta una mayor disminución de especies de aves (Hilty, 1985, citado por CORNARE-Universidad Nacional, 1995). Estudios ornitológicos realizados en inmediaciones de la cuchilla La Tebaida, en jurisdicción del municipio, han reportado especies con distribución restringida como *Capito hypoleucus* y especies con poblaciones en franca disminución como *Ortalis motmot*, *Psarocolius decumanus*, *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, *Chlorochrysa nitidissima*, *Piranga leucoptera* y el mismo *Capito hypoleucus*.

Un ave endémica del Caribe Colombiano y del valle del Magdalena que ha sido reportada en los últimos tiempos en el sector del Prodigio es el paujil de cresta azul, ave del sotobosque incluida entre las especies altamente amenazadas debido a la deforestación y a la presión directa que ejerce el hombre sobre ella puesto que se considera una excelente fuente de proteína animal

2.7.2.3 Ofidios. Conforman otro grupo relevante de la fauna de la región, la boa (*Boa constrictor*), las culebras cazadoras (*Clelia sp.*) y serpientes como las mapanás (*Botrox schlegelii*, *B. Atrox*, *B. nasutus*), el berrugoso (*Lachesis muta*), el toche (*Spilotes sp.*) y las corales (*Micrurus spp.*), son especies cotidianas a lo largo y ancho del territorio municipal.

2.7.2.4 Habitats Especiales. Las grutas de los sistemas kársticos de la cuenca del río Claro-Cocorná Sur son el hábitat exclusivo de los guácharos o pájaros aceite, especies que como los murciélagos (*Molossus spp.*), son importantes para los bosques húmedos tropicales por su función dispersora de semillas forestales climax.

Otro hábitat importante es el ribereño, en las zonas bajas, así como ocurre en el corregimiento El Prodigio, se pueden encontrar babillas, tortugas y nutrias, lastimosamente los chiguiros han desaparecido por completo de este, su habitat natural.

3. ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL

San Luis formó parte de la Reserva Forestal del Magdalena Medio declarada mediante la Ley 2ª de 1959 que trata sobre "Economía Forestal de la Nación y Conservación de los Recursos Naturales Renovables" de la cual fue sustraído según la Resolución 016 de 1983 del INDERENA según la cual se excluyeron de la esta Reserva un total de 12.450 km² de tierras del Oriente Antioqueño para destinarlas a procesos de titulación.

3.1 Áreas de Manejo Especial de Carácter Regional

Hacia el contexto regional la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE ha propuesto la creación de Áreas de Manejo Especial (AME) en el cañón del río Samaná Norte y en la cordillera Cocorná-San Carlos, un estudio realizado por la Fundación Natura concluyó en una propuesta para la declaratoria de un área de características similares en la zona de calizas y mármoles de la cuenca del río Cocorná-Sur, en tanto que las potencialidades y las riquezas florísticas, faunísticas, geológicas y paisajísticas de la cuenca del río Claro y el sistema de cavernas anexo, han propiciado el surgimiento de una propuesta de la Corporación Nacional de Turismo para la declaratoria de una figura similar asociada a ese sector.

3.1.1 Cordillera Cocorná - San Luis - San Carlos. Dentro de los estudios realizados por CORNARE a finales de la década del noventa para definir acciones, políticas y estrategias en cuanto al manejo de áreas silvestres y otras áreas de protección ecológica asociadas directa e indirectamente a acueductos y a grandes embalses destinados a la generación de energía hidroeléctrica, se propuso la creación de un Área de Manejo Especial en la zona comprendida en el límite de la cordillera entre los municipios Cocorná, San Luis y San Carlos, en una región que basa su economía en las actividades cafetera y panelera.

Según Olaya et al. (1990), las vertientes de la cordillera descansan sobre saprolitos de rocas ígneas con laderas fuertemente disectadas y con ejes montañosos longitudinales con dirección norte-nordeste. Altitudinalmente la zona se localiza entre los 1000-2300 m, su promedio de temperatura oscila entre 24-15 °C y sus precipitaciones son del orden de los 2500-4500 mm/anuales, características climáticas que ubican sus territorios en las zonas de vida o formaciones vegetales bosque húmedo (bh-P), bosque muy húmedo premontano (bmh-P), bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

En el área propuesta, solamente en las zonas por encima de los 1800 m de elevación existen todavía vestigios de bosques primarios, en esas mismas zonas nacen importantes fuentes de agua que nutren los caudales de los ríos Cocorná, Tafetanes, Calderas y Dormilón.

A la fecha el Área de Manejo Especial Cordillera Cocorná-San Luis-San Carlos se encuentra en la fase propositiva ya que aún carece de Plan de Ordenamiento y Manejo y de una delimitación preliminar que permita a las comunidades y a las administraciones municipales involucradas su reconocimiento, planificación y concertación. En el municipio de San Luis existe sin embargo una propuesta de ordenamiento que cobija una fracción del área, la cual corresponde al sector conocido como el cerro El Chaquiro, incluido en el “Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Dormilón”.

3.1.2 Mármoles y Calizas de la Cuenca del Río Claro - Cocorná Sur. En 1994 la Fundación Natura realizó un estudio en la región de mármoles y calizas, flanco oriental de la cordillera central, hacia el interior de la Cuenca del río Claro-Cocorná Sur y en jurisdicción de los municipios de San Francisco, Sonsón, Puerto Triunfo, Puerto Nare y San Luis. Específicamente el trabajo se llevó a cabo sobre franjas que bordean la cuchilla de Carrizales entre La Danta y el Cañón del río Claro, en inmediaciones de la vereda La Florida sobre la Autopista Medellín-Bogotá, en una franja entre las Confusas y Chorro de Oro al norte de la cuenca y en unos pequeños afloramientos en la desembocadura de la quebrada La Mesa al río Cocorná Sur.

Como fruto del estudio la Fundación Natura lanzó la propuesta de crear dos Áreas Naturales Únicas, una ubicada en los alrededores del Prodigio y otra en la Cueva de la Danta, igualmente planteó la conveniencia técnica de declarar un Distrito de Conservación de Suelos en la zona de mármoles y calizas al sur de la Cueva de la Danta y una Unidad de Manejo Especial de carácter regional, sin embargo ninguna de estas figuras ha sido implementada hasta el momento.

3.1.3 Territorio Turístico Nacional. La cuenca del río Claro y el sistema de cavernas anexo que se extiende por los municipios de Sonsón, San Francisco, San Luis, Puerto Triunfo y Puerto Nare suscitan gran interés a nivel regional y nacional por los recursos florísticos, faunísticos, geológicos y paisajísticos que poseen, atributos que estimularon el desarrollo de establecimientos comerciales, de áreas de recreación y de senderos para la interpretación y educación ambiental, razón por la cual la Corporación Nacional de Turismo optó por declarar este territorio como Recurso Turístico Nacional, sin embargo, las actividades turísticas que se han desarrollado hasta el momento no guardan correspondencia con las expectativas prácticas que materializan el funcionamiento de una figura de tal envergadura.

3.1.4 Cuenca Hidrográfica del Río Claro–Cocorná Sur. La Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE pretende la reorientación de la actuación humana tomando como base el uso intensivo de las áreas más densamente habitadas y la reserva y protección de las áreas naturales de mayor fragilidad ecológica. Dentro de este marco, la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín adelantó en 1993 una “Propuesta de Ordenamiento, Manejo y Gestión Territorial de la Cuenca Hidrográfica del Río Claro–Cocorná Sur” en el que se propuso una zonificación regional de toda la cuenca de acuerdo a las características, potencialidades y restricciones del territorio, y en la cual está incluido todo el sector oriental del municipio de San Luis (CORNARE-Universidad Nacional, 1993). Parece ser que recientemente CORNARE dio vía libre a la materialización de la propuesta y el trabajo se encuentra actualmente en su fase inicial de diagnóstico actual para su formulación.

3.1.5 Otras Áreas de Manejo Especial. Además de las anteriores figuras, la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE ha propuesto la creación de Áreas de Manejo Especial de índole regional como las del Cañón del Río Samaná Norte y de la Cordillera Cocorná-San Carlos, a nivel municipal la misma Corporación propuso el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica

del Río Dormilón y el Plan de Ordenamiento y Manejo de La Cuchilla La Tebaida, ninguna de ellas implementada hasta el momento.

3.2 Áreas de Manejo Especial de Carácter Municipal

A nivel municipal, la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare participó mediante convenios con el municipio en las formulaciones del “Plan de Manejo de la Cuchilla La Tebaida” y del “Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrogáfica del Río Dormilón”

3.2.1 Cuchilla La Tebaida. Es un área conformada por la cuchilla que separa las cuencas del río Dormilón y el río Calderas cuyo Plan de Manejo fue formulado en el año de 1995 mediante convenio entre CORNARE y el municipio de San Luis. Los límites del área se inician en la vía Medellín Bogotá, continúan por la carretera que conduce al municipio de San Luis, del casco urbano se sigue por la carretera que conduce a los municipios de San Carlos y Granada hasta el sitio conocido como la Fonda, a partir del cual se toma el camino de herradura que conduce a la vereda Minarrica, posteriormente continúa con dirección sur sobre la cota 1500 sobre la misma vereda, para seguir por la divisoria de agua de la quebrada La Tebaida y el río Calderas, hasta llegar nuevamente a la Vía Medellín-Bogotá.

Las mayores elevaciones del sistema son el alto del Popal y el alto del Castellón, allí se pueden encontrar una gran cantidad de quebradas y pequeñas fuentes de agua estratégicas para el abastecimiento de acueductos municipales, veredales y pequeños abastos y con un gran potencial para la recreación, entre las cuales se encuentran las quebradas La Tebaida, La Habana, El Vergel, La Risaralda, La Cristalina, Paysandú y Santa Lucía, todas ellas bastante contaminadas por el vertimiento de aguas residuales y agroquímicos.

Las condiciones ambientales del entorno favorecen la presencia de especies endémicas y raras, tanto de la fauna como de la flora, actualmente existe una gran

presión sobre los bosques del sistema para la obtención de madera y leña, circunstancia que afecta también por supuesto a las poblaciones de animales. En el sistema predominan los bosques primarios intervenidos y los bosques secundarios en etapa de sucesión temprana y tardía, en las zonas altas es más evidente un menor grado de intervención de los ecosistemas boscosos; faunísticamente la zona posee gran variedad de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, de estos grupos, las aves parecen ser las mejor libradas, tanto así que en el sistema se han reportado 102 especies, de las cuales seis se encuentran en estado de franca disminución, dos de ellas endémicas de la región (Convenio CORNARE- Universidad Nacional, 1995)

3.2.2 Cuenca Hidrográfica del Río Dormilón. El municipio de San Luis en convenio con CORNARE formuló en 1995 el “Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Dormilón” como un instrumento para la apropiada planificación territorial, fundamentado en el principio de sostenibilidad y en el uso racional de los recursos naturales.

La cuenca del Dormilón está localizada en el sector nororiental del municipio y se extiende por el 15 % de su territorio, comprende desde el alto del Chaquiro hasta su desembocadura en el río Samaná Norte, sus límites naturales son al noroccidente la cuenca del río Calderas, al sur la cuenca de la quebrada La Tebaida, al oriente la cuenca del río San Miguel y al suroriente el río Samaná Norte. La cuenca se extiende por las veredas La Estrella, Manizales, San Francisco, Cuba, El Trique y El Cruce, recorre también algunas porciones de los territorios veredales de La Arabia, La Garrucha, Palestina, El Olivo, Minarrica, El Porvenir, La Aurora, Sopetrán, El Socorro y Santa Rita, sobre su parte media se ubica la cabecera municipal de San Luis. El cauce del río Dormilón tiene una longitud total de 20.46 kms, en él se recogen las aguas de las quebradas La Abundancia, El Tigre, Cañaverál, La Estrella, Manizales, Paysandú, La Confusa, Risaralda, La Cristalina, Belén, La Sirena, Cafetales, Bocanegra, El Oso, La Cuba y Costa Rica.

Según diagnóstico realizado por CORNARE, en 1995 el 45 % de la cuenca se encontraba en bosque natural, el 35 % en rastrojo alto y el 20 % en uso agropecuario; según el estudio, el bosque natural está confinado a los filos que constituyen la divisoria de aguas, si bien la riqueza en especies forestales en la cuenca ha sido afectada por la actividad maderera, la avifauna evidencia aún una alta diversidad.

4. GENERALIDADES DEL PREDIO

4.1 Calidad del Predio

El señor Jaime Correa Restrepo, identificado con la C.C. 15.320.174 de Yarumal (Ant.), como consta en la documentación anexa, quien mediante contrato de compraventa cede las maderas del predio para que adelante el trámite respectivo para un Permiso de Aprovechamiento Forestal en el predio de que se trata. Ver **Anexo 1. Documentación Jurídica.**

4.2 Localización Espacial

El predio se encuentra ubicado en la vereda Los Planes, a él se llega después de encontrar la vereda por el camino que proviene de la vereda Sopetrán, o también se puede llegar después de unos dos (2) kilómetros de recorrido luego de cruzar el puente La Cristalina sobre el río San Miguel en la vereda Sardinas del municipio de San Carlos.

4.3 Ubicación Geográfica. La ruta para llegar al monte es como antes se dijo, las coordenadas extremas del predio son $Y = 1125680 - X = 901670$ al norte, $Y = 1164910 - X = 901790$ al sur, $Y = 1165320 - X = 901300$ al occidente y $Y = 1165100 - X = 902310$ al oriente, tal y como se puede verificar directamente en la Plancha 168-II-A-3, escala 1:10000 de la Cartografía de Catastro Departamental de Antioquia.

4.4 Usos del Suelo

El predio tiene un total de ochenta (40,76) hectáreas, de las cuales veinticinco (25) corresponden a bosque natural, mientras que el resto corresponde a un mosaico de pastos y de rastrojos en sucesión tardía naturales. Ver **Anexo 2. Usos del Suelo Los Planes.**

4.5 Infraestructura

El predio posee una vivienda ubicada en la parte baja, es un rancho en regulares condiciones, que como ya se dijo queda ubicado relativamente cerca del final de la vía que lleva hasta la vereda desde la vereda Sardinas del municipio de San Carlos, aparte, no hay infraestructura por resaltar en la propiedad.

5. INVENTARIO FORESTAL

El Inventario Forestal se realizó mediante un diseño de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con parcelas de muestreo de quinientos (500) metros cuadrados (m²), en cada una de ellas se midieron los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a diez (10) centímetros (cm.) Para la identificación taxonómica de las especies encontradas se consultó el listado publicado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ver **Cuadro 4. Unidades de Muestreo.**

La información de los Formularios de Campo se consigna en la Tabla 1, allí la numeración que se le asigna a cada árbol se mantiene a lo largo de todo el documento, siempre y cuando se haga referencia particular al individuo, distinto de las tablas/especie. Puede verificarse que el muestreo que se realizó es representativo, con una intensidad moderada, un error relativo inferior al 15 % y un nivel de probabilidad del 95 %, por tanto confiable en su clasificación. Ver **Anexo 3. Información de Campo.**

Cuadro 4. Unidades de Muestreo

PARCELA	COORDENADA X	COORDENADA Y	No. ÁRBOLES	VOLUMEN
1	902211	1165417	29	18,92
2	902329	1165381	42	21,55
3	902359	1165424	46	20,85
4			39	21,33
5	902341	1165241	31	20,33
6	902160	1164880	30	19,77

5.1 Cálculo del Volumen

Se midieron con cinta métrica todos los árboles con más de treinta de treinta y uno punto cinco (31,5) centímetros de Circunferencia a la Altura Pecho (CAP); para estimar la altura correspondiente al individuo se acudió a la relación alométrica utilizada en el Estudio de Manejo y Ordenación de los Bosques de Cuatro Veredas de la Región del Samaná Norte Municipio de San Carlos (Ant.) 1998; para el cálculo del volumen se utilizó la ecuación que mejor ajuste mostró en ese mismo estudio.

$$\text{Altura total HT} = 5.02844703 * \text{DAP}^{0.40645237}$$

$$\text{Volumen total VT} = (-0.0209838 + (0.0000428291 * ((\text{DAP})^2) * (\text{HT})))$$

El análisis de la ecuación muestra que el cálculo del volumen de los árboles con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor de cincuenta (50) centímetros presenta un incremento alométrico no sistemático del estimado, por lo tanto se debe recomponer la ecuación mediante la utilización de un factor mórfico estimado en 0.7 que al incorporarlo a la ecuación la convierte en,

$$\text{Volumen total VT} = (-0.0209838 + (0.0000428291 * ((\text{DAP}*0.7)^2) * (\text{HT})))$$

El procesamiento de la información y la estimación de los parámetros respectivos se aprecia en las Tablas 1 - 6, allí se presentan los resultados del inventario forestal, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 1791 que regula el Régimen de Aprovechamiento Forestal, y establece las pautas para la formulación de los Planes de Manejo y Aprovechamiento Forestal y en particular cuando se refiere a los Aprovechamientos Persistentes de Bosques Naturales. Ver **Tablas 1 - 6. Cálculo de los Volúmenes.**

5.2 Error de Muestreo

El Decreto 1791, por el cual se rige el régimen de aprovechamiento forestal, establece que el número de parcelas muestreadas debe ser tal que el error de muestreo no sea superior al quince (15) por ciento, con una probabilidad de certeza del noventa y cinco (95) por ciento.

Tamaño del bosque:20,38 hectáreas
Tamaño unidad de corta: 20,00 hectáreas
Tamaño de la muestra: 6 parcelas
Intensidad de muestreo: 1.25 %

ESTADÍSTICO	VALOR
Varianza	0,997
Desviación standard	0,995
Error standard	0,41
Error absoluto	0,798
Error relativo	3,90

6. ESTRUCTURA DEL BOSQUE A APROVECHAR

La estructura de la vegetación la determinan un conjunto de características de la comunidad que pueden permanecer o evolucionar con el paso del tiempo, su estudio aporta información sobre el estado sucesional del bosque, la posición que ocupan las especies que lo conforman y su forma, lo que nos permite hacer

inferencias acerca de su complejidad. Ver **Anexo 4. Inventario Forestal y Estructura del Bosque - Anexo 5. Resumen Estructura del Bosque.**

6.1 Estructura Horizontal

La estructura horizontal de un bosque se determina mediante la estimación taxativa de la abundancia, la frecuencia y la dominancia de las especies que lo conforman, la suma de estos parámetros se expresa como el Índice de Valor de Importancia (IVI), concepto que se utiliza para interpretarla.

6.1.1 Abundancia Absoluta. Se define como el número de individuos de la muestra que pertenecen a una especie.

6.1.2 Abundancia Relativa. Se calcula como la proporción porcentual de cada especie con respecto al número total de árboles presentes en la muestra.

$$Ar = (n/N) * 100$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa

n = número total de individuos de una especie en la muestra

N = número total de individuos de la muestra

6.1.3 Frecuencia Absoluta. Se define como el número de parcelas de la muestra en las cuales se encuentra presente una especie.

$$Fa_i = (m_i/M) * 100$$

Donde:

F_{a_i} = Frecuencia absoluta de la i - ésima especie

m_i = número de parcelas con la especie i presente

M = número total de parcelas de la población

6.1.4 Frecuencia Relativa. Es el porcentaje de la relación de la frecuencia absoluta de una especie contra la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies presentes en la muestra.

$$Fr = (F_i/F_t) * 100$$

Donde:

Fr = Frecuencia relativa

F_i = Frecuencia absoluta de la especie i

F_t = Suma de las frecuencias absolutas de la muestra

6.1.5 Dominancia Absoluta. Se define como la suma de las áreas basales de todos los individuos de la muestra expresada en m^2 . El área basal se define como la superficie de un árbol en un hipotético corte transversal de su tronco a uno punto tres (1.3) metros de altura.

6.1.6 Dominancia Relativa. Es el porcentaje del área basal de una especie con relación a la suma de las áreas basales de todas las especies de la muestra.

$$Dr = (D_i/D_t)*100$$

Donde:

D_r = Dominancia relativa

D_i = Sumatoria de área basal de la especie i

D_t = Sumatoria de área basal de todas las especies de la muestra

6.2 Estructura Vertical

Una de las características más importantes de la estructura vertical es la estratificación, entendido el estrato como la capa de árboles cuyas copas varían en altura alrededor de una media. Aunque son diversos los conceptos que se manejan con respecto al tema, en esta oportunidad en particular se optó por calificar los árboles como dominantes, codominantes o suprimidos, según pertenezcan al estrato superior, medio o inferior respectivamente.

Interpretando a IUFRO (1980), citado por el Estudio de Manejo y Ordenación de los Bosques de Cuatro Veredas de la Región del Samaná Norte Municipio de San Carlos (Ant.) 1998, con respecto a la altura superior de vuelo, el estrato dominante estará integrado por los individuos del tercio superior, el estrato codominante lo conforman los individuos del tercio medio, mientras que el estrato suprimido alberga a los árboles del tercio inferior.

Un elemento de relevancia en el estudio de la estructura vertical es el concepto de posición sociológica (PS), para estimarlo se dividen las alturas de los árboles del bosque de la manera como se planteó y luego se determina el porcentaje de individuos en cada estrato dividiéndolo por diez y redondeándolo al número entero más próximo, de manera que,

$$Ps \text{ absoluta} = VA_1 \times N(1) + VA_2 \times N(2) + VA_3 \times N(3)$$

Donde:

VA_i: número redondeado del estrato i (1, 2 ó 3)

N(i): número de individuos por especie en el estrato

7. CUOTA DE VOLUMEN SOLICITADO

El análisis técnico de la estructura del bosque sustenta la intención de solicitar un Permiso de Aprovechamiento de **mil ciento noventa y dos (1192) metros cúbicos (m³) de madera por año y durante dos (2) años**, en una unidad de corta de veinte (20) hectáreas, representados en doscientos cuarenta y un (241) metros cúbicos (m³) de cedrillo (*Simarouba amara*), doscientos cuatro (204) metros cúbicos (m³) de chingalé (*Jacaranda copaia*), trescientos cincuenta y seis (356) metros cúbicos (m³) de coronillo (*Bellucia axinantha*), ciento ochenta y seis (186) metros cúbicos (m³) de gallinazo (*Pollalesta discolor*) y doscientos cinco (205) metros cúbicos (m³) de laurel (*Nectandra sp.*), para un total de **dos mil trescientos ochenta y seis (2386) metros cúbicos (m³)** para los dos años.

El volumen solicitado está representado en el ochenta (80) por ciento del volumen inferior de los individuos de más de treinta y cinco (35) centímetros de diámetro de la unidad de corta, considerando solo las especies que estén adecuadamente representadas en el bosque, siempre que no se encuentren vedadas o se encuentren en peligro de extinción. Ver **Anexo 6. Volumen Solicitado Bosque.**

7. PROCESO DE APROVECHAMIENTO

7.1 Vías de Extracción

Para el transporte menor del producto se utilizarán los caminos existentes al interior del bosque desde donde la madera será transportada hacia los centros de

acopio. Cuando dentro del bosque sea necesario construir trochas para el transporte menor, el ancho del camino no superará los uno punto veinte (1.20) metros, la longitud, hasta el cruce con los caminos de herradura principales existentes no deberá ser mayor de doscientos (200) metros.

7.2 Centros de Acopio

Habrán dos (2) centros de acopio, uno en el trapiche de la vereda Sopetrán y el otro en el puente La Cristalina en la vereda Sardinias del municipio de San Carlos, desde donde se despachará a los mercados de Medellín y Bogotá probablemente.

7.3 Medidas de Mitigación

Son varias las acciones o medidas de mitigación que se requieren implementar para lograr el mínimo impacto sobre la afectación de los recursos agua, suelo, flora y fauna por efecto y virtud de la intervención que se va a realizar sobre el ecosistema boscoso.

7.3.1 En Cuerpos de Agua. Aunque no habrá desviación de cauces de agua para las labores de aprovechamiento y que la afectación del recurso es poco probable o de baja magnitud si se llegara a presentar, se deben tomar todas las precauciones necesarias para que ello ocurra, en custodia de las características físicas y químicas del recurso.

En las fajas de retiro de quebradas o cuerpos de agua solo se podrán aprear individuos de más de cincuenta (50) centímetros de diámetro, en contraste con las demás áreas del bosque cuyo diámetro mínimo de cortabilidad será de treinta y cinco (35) centímetros, adicionalmente se asumirá como norma que la caída de un individuo que se encuentre en esta condición debe procurarse en forma perpendicular y en dirección contraria al cuerpo de agua respectivo. En el proceso de aprovechamiento no se incorporarán a los cauces de agua sustancias tóxicas

como las utilizadas en la preservación de la madera o en la operación de las motosierras, tampoco se arrojarán materiales en suspensión provenientes del aprovechamiento en sí, esto con el fin de no producir mayor efecto sobre las características físicas o químicas del recurso

7.3.2 En Suelos. Si bien los suelos no quedarán expuestos a la intemperie, ni operaran cambios en sus geoformas naturales de modo que puedan acelerar procesos erosivos, por lo cual el impacto sobre ellos será de una duración muy corta y de una magnitud muy baja. A este respecto y para mitigar el impacto del aprovechamiento, se debe procurar por reducir el área de los claros originados por los árboles apeados en su caída, direccionándola hacia el mismo claro generado por la caída previa de un árbol contiguo; por otro lado, y en la eventual construcción de trochas o caminos para el transporte menor, se tomará como norma establecer un tapiz de material vegetal sobre el suelo desnudo por la actividad, para evitar su pérdida y adicionalmente para reducir la escorrentía y el transporte de sedimentos hacia las fuentes de agua.

7.3.3 En Flora y Fauna. El aprovechamiento del bosque produce afectación sobre la flora y sobre la fauna silvestre, la cual tendrá un impacto mayor o menor según sea la magnitud de la intervención.

En la Flora. El apeo de un árbol no debe producir daño mecánico a la flora considerada en peligro de extinción, tampoco debe afectar las condiciones ecológicas que le son favorables en su entorno inmediato, razón por la cual se hace necesario conducir y redireccionar la caída de los individuos apeados, en aras de la protección de aquellas especies.

Es conveniente tener en cuenta que en los bosques primarios los claros menores de 1000 m² son ocupados por individuos del mismo bosque que sobreviven a la intervención; mientras que en claros mayores se suprimen los árboles del bosque primario por una exuberante regeneración de especies pioneras, por lo cual es

importante reiterar lo dicho con respecto a la conveniencia de direccionar la caída de árboles contiguos hacia un mismo claro.

En la Fauna. Para mitigar los efectos del aprovechamiento sobre la fauna se efectuarán revisiones previas a los sitios puntuales que se van a intervenir para proteger a los animales, a sus nidos y/o a sus nichos, abortando incluso el apeo de individuos particulares de ser necesario.

8. GENERACION DE ÁRBOLES POR SUCESION NATURAL

La acelerada dinámica sucesional de la región propicia una alta tasa de revegetalización de las áreas objeto de aprovechamiento; razón por la cual y para reemplazar la masa boscosa que se va a aprovechar, se tiene previsto permitir la generación de especies por sucesión natural para con el propósito de perpetuar la disponibilidad del recurso y su diversidad, esto es, teniendo en cuenta que en este caso la técnica de intervención del bosque, consistente en un aprovechamiento selectivo de los individuos y no en una tala rasa, “favorece” la emergencia de algunas especies que encuentran así unas condiciones más propicias para su desarrollo, en cuanto los claros que se generan en el bosque por el apeo de árboles, imitan, si así se acepta decirlo, una dinámica que no es ajena en un todo al comportamiento de las masas boscosas. Adicionalmente se propone sembrar árboles cada tres (3) metros en los caminos de extracción de la madera una vez se cumpla con la tarea del aprovechamiento, las especies elegidas deben adaptarse a la postintervención.

BIBLIOGRAFÍA

1. Catastro Departamental, 2000. Catastro Municipio de San Luis, Planchas 168-II-A-3, escala 1:10000.
2. Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE. Plan de Gestión Regional 2003-2020.
3. Departamento de Antioquia-IGAC. Estudio General de Suelo y Zonificación de Tierras. Tomo I - 2007.
4. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de San Luis, 1993.
5. Estudio de Manejo y Ordenación de los Bosques de Cuatro Veredas de la Región del Samaná Norte Municipio de San Carlos (Ant.), 1998
6. MINISTERIO DEL AMBIENTE. Decreto 1791. Régimen de Aprovechamiento Forestal. 1996.
7. REPUBLICA DE COLOMBIA. Guías Técnicas para la Ordenación y Manejo Sostenible de los Bosques Naturales. MINAMBIENTE, ACOFORE, OIMT. Bogotá D.C, Junio 2002.

ANEXO 1
DOCUMENTACIÓN JURÍDICA

ANEXO 2
USOS DEL SUELO PREDIO SAN ANDRÉS

ANEXO 3
INFORMACIÓN DE CAMPO

ANEXO 4
CÁLCULO DE VOLUMENES (TABLAS 2-6)

ANEXO 5
INVENTARIO FORESTAL Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE

ANEXO 6
RESUMEN ESTRUCTURA DEL BOSQUE

ANEXO 7
CUOTA DE VOLUMEN SOLICITADA

