

## CAPITULO 6 SUBSISTEMA BIOFÍSICO

### GENERALIDADES

En el marco de la Ley de Desarrollo Territorial (388 de 1997) y sus Decreto Reglamentario 879 de 1998, se plantea el análisis del Componente Rural como parte esencial en el proceso de planificación territorial municipal, en este caso específico para el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de El Peñón Santander. Esta Ley establece tres componentes de análisis territorial para los entes territoriales, los cuales menciona de la siguiente manera en su artículo 11 "COMPONENTES DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL" Los planes de ordenamiento territorial deberán contemplar tres componentes:

- 1. El componente general del Plan, el cual estará constituido por los objetivos, estrategias y contenidos estructurales de largo plazo.*
- 2. El componente urbano, el cual estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para encauzar y administrar el desarrollo físico urbano.*
- 3. El componente rural, el cual estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para orientar y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, así como la conveniente utilización del suelo.*

En este capítulo se desarrollará en extenso el Componente Rural para el municipio de El Peñón, analizando cada uno de los componentes del subsistema Físico – Biótico, tales como Clima, Geología, Fisiografía, Suelos, Uso y Cobertura, etc, con el fin de establecer un diagnóstico consolidado que permita elaborar la etapa de formulación de manera coherente con la realidad municipal, regional y nacional.

### UBICACIÓN GENERAL Y LÍMITES

El Municipio El Peñón está ubicado en el Departamento de Santander (Colombia), en la región del Magdalena Medio, pertenece a la Provincia de Velez (Ver Mapa Visión Regional), tiene una extensión según la cartografía predial del IGAC de 31165,0086 Ha. y según la Asamblea Departamental de 36426,4758 Ha. Atendiendo a las recomendaciones de la CAS Corporación Autónoma Regional de Santander, la caracterización biofísica que trata el presente capítulo, se realizó teniendo en cuenta el límite de mayor extensión, es decir el de la ordenanza departamental.

El Municipio de El Peñón Santander limita;  
AL NORTE: Con el municipio de Bolívar  
AL ORIENTE: Con el municipio de Bolívar  
AL SUR: Con el municipio de Sucre  
AL OCCIDENTE: Con el municipio de Sucre y Bolívar.

## 6.1 CLIMATOLOGIA

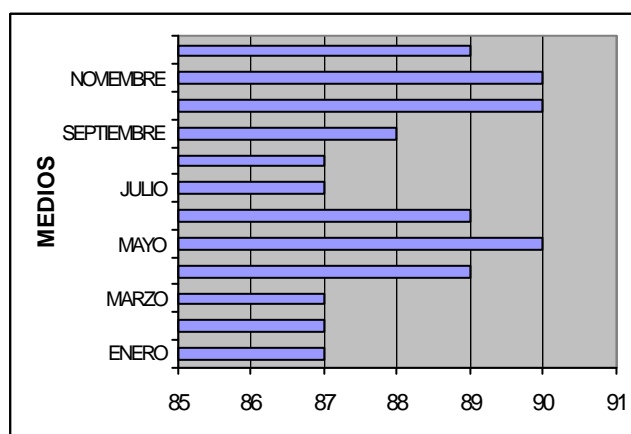
El clima de una región es el resultado del conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente en una región, tales caracteres son las precipitaciones, la temperatura, la humedad, el viento, etc; estas condiciones influyen en el tipo de suelo, la vegetación y la utilización de la tierra, relacionándose a su vez con la topografía de manera influyente en la distribución de la población.

Lamentablemente en el municipio de El Peñón no se localiza ninguna estación Meteorológica, y solo se encontró estaciones con parámetros de temperatura y/o precipitaciones al año 2002, en Landazuri, Albania, Guavata, Sucre y Vélez, de esta ultima estación se incorporaron datos de brillo solar, humedad y evaporación del año 1999. En la caracterización del ambiente climático del municipio de El Peñón, para las variables de humedad relativa, evaporación y brillo solar se tomó la información suministrada por la estación del IDEAM, N° 2401527 ubicada en el municipio de Vélez, a una altura de 2170 msnm. Para identificar las unidades climáticas del Municipio se utilizó la información de las estaciones que quedan en la periferia del Municipio, y mediante la metodología de Caldas-Lang se realizó la clasificación.

### 6.1.1 Humedad relativa, evaporación y brillo solar.

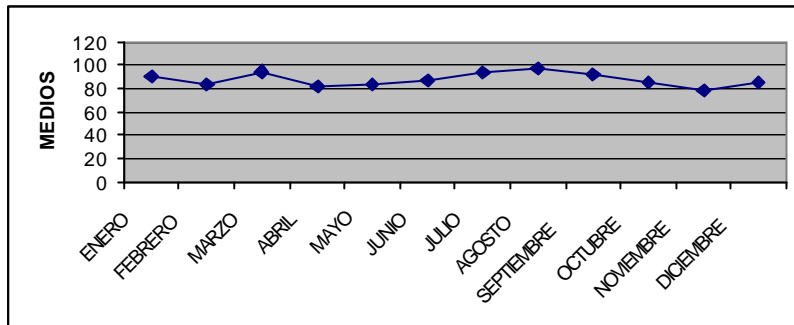
La humedad relativa para el municipio de El Peñón es de 87.9% de acuerdo con los registros de la estación meteorológica de Vélez. La evaporación media en el área se conserva constante durante todo el año. Los valores del brillo solar disminuyen de enero a marzo y aumentan de septiembre a noviembre. (Ver Gráficos 6-1,6- 2 y 6-3)

**FIGURA 6-1. HUMEDAD MEDIA (%) PERIODO 1976-1999**



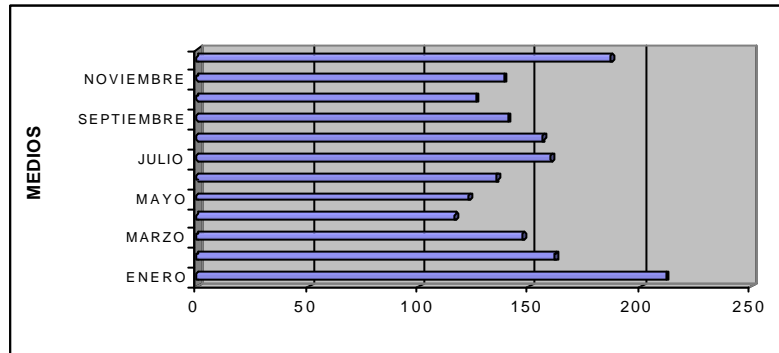
FUENTE: IDEAM, N° 2401527 datos climáticos, Vélez, diciembre 1999

**FIGURA 6-2: EVAPORACIÓN MEDIA (mm). PERIODO 1976-1999**



FUENTE IDEAM, N° 2401527 datos climáticos. Vélez, diciembre 1999

**FIGURA 6-3: BRILLO SOLAR MEDIO (HORAS) PERIODO 1976-1999**



FUENTE IDEAM, N° 2401527 datos climáticos. Vélez, diciembre 1999

### 6.1.2 Clasificación de Caldas-Lang

La clasificación climática de Caldas - Lang fue establecida por Caldas y aplicada al trópico americano, se basó sólo en los valores de temperatura pero con respecto a su variación altitudinal y no latitudinal. Por su parte, Lang fijó los límites de su clasificación teniendo en cuenta una sencilla relación entre la precipitación y la temperatura. Ninguno de los dos sistemas, separadamente tiene aplicabilidad o funcionalidad aceptable, por lo cual Schaufelberger, en 1962, propuso su unificación e implementó el sistema de clasificación climática de CALDAS-LANG que por lo mismo, utiliza la variación altitudinal de la temperatura, que indica los pisos térmicos y la efectividad de la precipitación que muestra la humedad. A continuación se presenta en el cuadro No 1. un resumen de los modelos climáticos de cada uno de los autores y posteriormente su unificación en una sola clasificación en el cuadro 6-1.

**CUADRO 6-1. RESUMEN DEL MODELO CLIMÁTICO DE CALDAS**

<b>Piso térmico</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Variación de alturas por condiciones locales</b>
Cálido	0 a 1000	$T \geq 24$	Límite Superior $\pm 400$
Templado	1001 a 2000	$24 > T \geq 17.5$	Lím. Sup. $\pm 500$ ; Lím. Inf. $\pm 500$
Frío	2001 a 3000	$17.5 > T \geq 12$	Lím. Sup. $\pm 400$ ; Lím. Inf. $\pm 400$
Bajo Páramo	3001 a 3700	$12 \geq T > 7$	
Alto	3701 a 4200	$T < 7$	

FUENTE IDEAM 2002

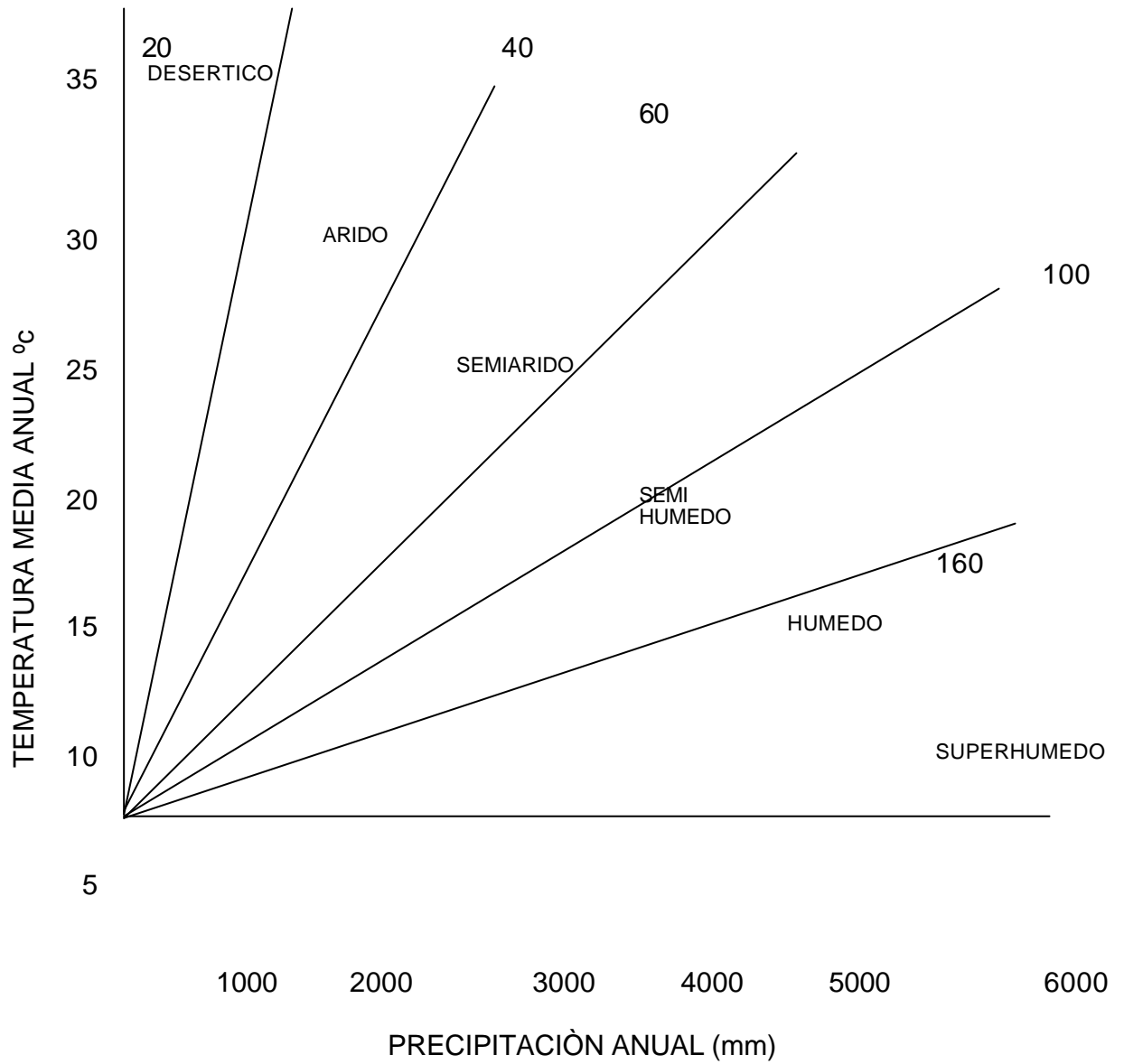
**CUADRO 6-2. CLASES DE CLIMA SEGÚN LANG**

<b>Cociente P/T</b>	<b>Clases de clima</b>
0 a 20.0	Desértico
20.0 a 40.0	Arido
40.1 a 60.0	Semiárido
60.1 a 100.0	Semihúmedo
100.1 a 160.0	Húmedo
Mayor a 160.0	Superhúmedo

FUENTE IDEAM 2002

a) Modelo Climático de LANG

FIGURA 6-4. MODELO CLIMÁTICO DE LANG.



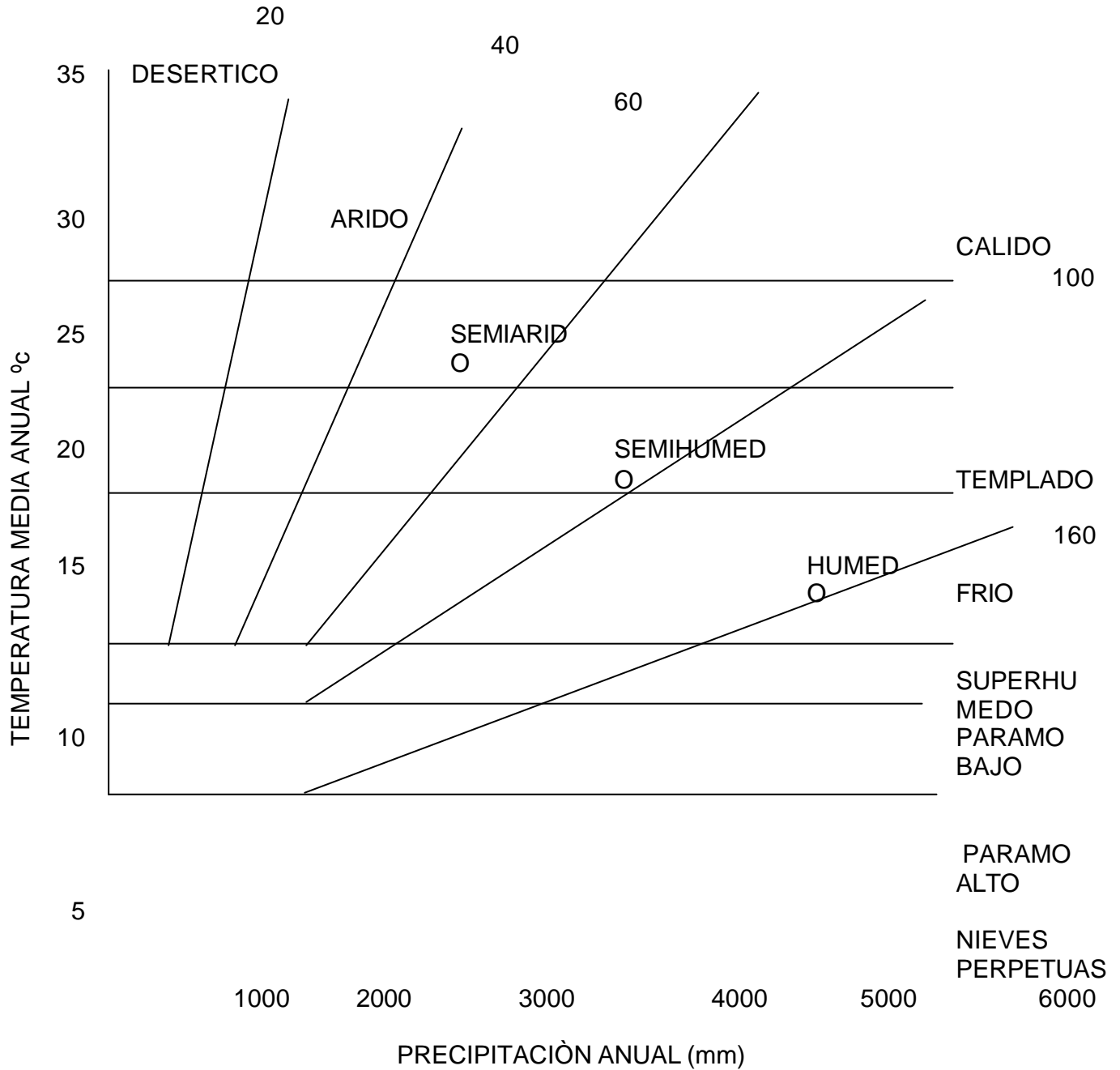
FUENTE: MODELO CLIMÁTICO CALDAS

---

**b) Modelo Climático de CALDAS-LANG.**

En 1962 Schaufelberger, combinó los modelos propuestos por Caldas y Lang obteniendo 25 tipos climáticos, matemáticamente definidos como se aprecia en la siguiente figura. La denominación del tipo climático se realiza teniendo en cuenta primero el valor de temperatura media anual (piso térmico) y a continuación, con el valor de precipitación media anual se le da la denominación según el grado de humedad.

FIGURA 6-5: MODELO CLIMÁTICO DE CALDAS - LANG.



FUENTE Metodología Caldas Lang

Con el propósito de realizar una apropiada representación, fue necesario simplificar convencionalmente el sistema de clasificación utilizando las letras iniciales de los nombres correspondientes a cada clima, como se aprecia en el Cuadro 6-3.

**CUADRO 6-3. TIPOS CLIMÁTICOS SISTEMA CALDAS – LANG**

CLIMA	Convenciones
Cálido Superhúmedo	C S H
Cálido Húmedo	C H
Cálido Semihúmedo	C s H
Cálido Semiárido	C s a
Cálido Arido	C A
Cálido Desértico	C D
Templado Superhúmedo	T S H
Templado Húmedo	T H
Templado Semihúmedo	T s h
Templado Semiárido	T s a
Templado Arido	T A
Templado Desértico	T D
Frío Superhúmedo	F S H
Frío Húmedo	F H
Frío Semihúmedo	F s h
Frío Semiárido	F s a
Frío Arido	F A
Frío Desértico	F D
Páramo Bajo Superhúmedo	P B S H
Páramo Bajo Húmedo	P B H
Páramo Bajo Semihúmedo	P B s h
Páramo Bajo Semiárido	P B s a
Páramo Alto Superhúmedo	P A S H
Páramo Alto Húmedo	P A H
Nieves Perpetuas	NP

FUENTE IDEAM 2002



### 6.1.3 Clasificación Climática del Municipio El Peñón.

Para el estudio del clima del municipio del Peñón se emplearon las estaciones meteorológicas del IDEAM que se encuentran en cercanías al municipio. Con la información obtenida se efectuó la descripción de los procesos y la distribución espacio-temporal de los principales elementos climatológicos y para efectuar la clasificación climática del Municipio se empleó el método de Caldas-Lang, para lo cual se realizaron análisis climáticos a nivel mensual en los sitios de emplazamiento de las estaciones meteorológicas. Ver Mapa Climático

**CUADRO 6-4. CLIMAS PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE EL PEÑÓN SEGÚN CALDAS – LANG.**

CLIMA	SIMB.	AREA (Ha)	VEREDAS
CALIDO HUMEDO	CH	2703.4423	Bocas del Horta, Bajo Cejiba.
CALIDO SEMIHUMEDO	CsH	17589.6980	Bocas del Horta, Bajo Cejiba, Alto Cejiba, La Reforma, Otoval, San Antonio.
TEMPLADO HUMEDO	TH	7171.1942	La Reforma, Otoval, San Antonio, Hoya de Panamá, Honduras.
FRIO SUPERHUMEDO	FSH	8146.9064	EL Venado, Milán, Las Cruces, El Roble, Tendido, Honduras, Llano de Vargas, Agua Blanca, San Pablo, Sitio Nuevo, La Jabonera, Cedros.
PARAMO BAJO SUPERHUMEDO	PBSH	815.2349	Honduras, Cedros, Jabonera.

FUENTE: EOT El Peñón.

### 6.1.4 La Precipitación.

La precipitación pluvial sigue siendo, dentro de los estudios climatológicos, un elemento fundamental de análisis por cuanto constituye un aspecto de vital relevancia en las actividades biológicas y socioeconómicas del área estudiada. Para su estudio se utilizaron 5 estaciones meteorológicas: Landazuri, Albania, Guavata, Sucre y Vélez.

En los procesos de formación de la lluvia influyen muy especialmente los sistemas convectivos de gran desarrollo vertical que se forman en la cordillera como consecuencia de la acumulación de humedad y su posterior ascenso por las altas temperaturas. El régimen de lluvias en la zona y su área de influencia es de tipo bimodal, es decir, que se presentan dos temporadas lluviosas al año: la primera, de abril a mayo y la segunda, de septiembre a octubre; intercaladas con estas dos temporadas lluviosas se presentan dos períodos secos: el primero de diciembre a marzo y el segundo, de junio a agosto. Ambas temporadas son casi igual de lluviosas. Los meses más lluviosos del año son mayo y octubre en proximidades de Guavata y Sucre y el mes más seco del año es enero. El mes más lluvioso de la serie de datos se registró en octubre de

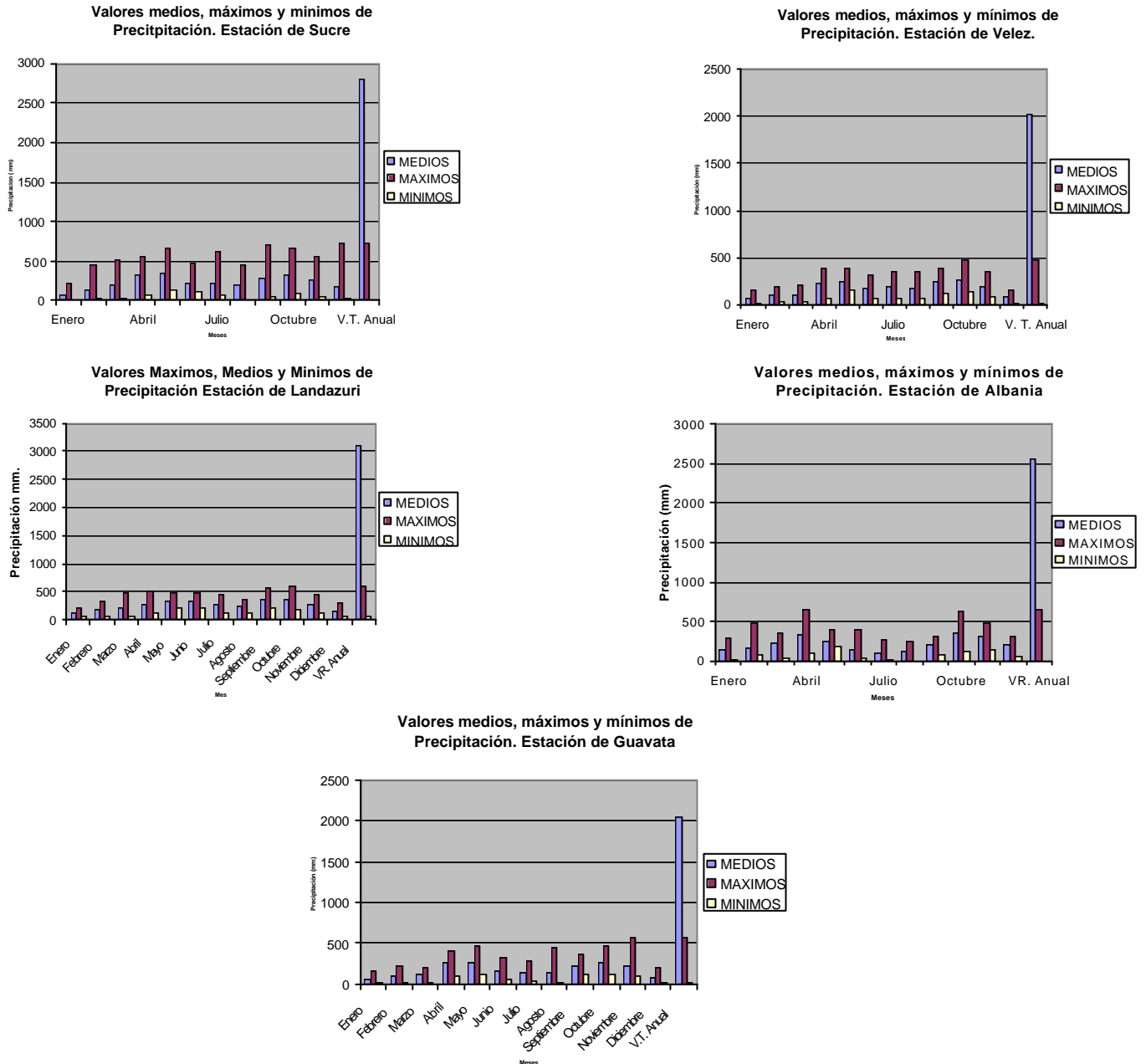
1983 con 665.4 mm en Sucre, y el más seco se registró en Agosto de 1982 con 2.8 mm en Albania. Ver cuadro 6-5. y gráficos 6-5, 6-6,6-7,6-8,6-9,6-10.

**CUADRO 6-5. VALORES EXTREMOS MENSUALES Y ANUALES DE PRECIPITACIÓN**

Valores Totales Mensuales de Precipitación.													
Estación IDEAM No. 2312513. Landazuri							Elevación: 1085 msnm						
Latitud: 6°14'N							Longitud: 73° 45' W						
	Ener o	Febrero	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	117,2	180,2	209	279,4	340,5	324,1	268	250,2	349	351	278,4	161,9	<b>3108,7</b>
MAXIMO S	193,8	326,6	485	504,5	495,7	467,9	445	361,9	566,8	595,7	437,7	299,1	595,7
MINIMOS	58	48,5	46,1	122,9	220,9	199,4	122	122,2	207,5	183,2	123,2	52,8	46,1
Valores Totales Mensuales de Precipitación.													
Estación IDEAM No 2312506. Albania							Elevación: 1690 msnm						
Latitud: 5°46'N							Longitud: 73°55' W						
	Ener o	Febrero	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	142,8	170,8	217	334,6	259,7	137,2	98,6	120,1	204,8	358,7	310,3	203,5	<b>2558,4</b>
MAXIMO S	279,2	489,3	361	652,2	398,4	406,5	272	240,7	321,3	624,8	480	325,6	652,2
MINIMOS	25,8	74,9	44,7	103,9	185,5	31,1	3	2,8	68,1	109,9	136,3	66,3	2,8
Valores Totales Mensuales de Precipitación													
Estación IDEAM No. 2401067. Sucre							Elevación: 2270 msnm						
Latitud: 5°55'N							Longitud: 73°48' W						
	Ener o	Febrero	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	82,3	143,4	202	334	347,6	227,3	224	192,8	291,3	321,9	256,1	177	<b>2799,4</b>
MAXIMO S	220,9	455,1	526	552	652,2	479,4	611	462,3	708,2	665,4	557,9	722,3	722,3
MINIMOS	14,9	38,5	35	69,1	132,7	117,8	70	13,8	46,1	86,9	57,3	23,7	13,8
Valores Totales Mensuales de Precipitación													
Estación IDEAM No. 2401082. Guavata.							Elevación: 2018 msnm						
Latitud: 5°58'N							Longitud: 73°43' W						
	Ener o	Febrero	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	64,6	97,5	113	259,6	268,7	152,4	144	144,1	233	268,4	212,1	90,2	2047,6
MAXIMO S	166,6	218	199	399,9	462	320,2	288	437,6	355,5	478	579,2	208,8	579,2
MINIMOS	11	19,6	17	95,4	117,6	57,1	33	18	115,1	127,2	93,5	12,2	11
Valores Totales Mensuales de Precipitación													
Estación IDEAM No. 2401527. Vélez							Elevación: 2170 msnm						
Latitud: 6°00'N							Longitud: 73°39' W						
	Ener o	Febrero	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	57,2	91,2	109	229	252,6	177,3	181	164,9	239,4	263,4	180,2	82,9	<b>2027,7</b>
MAXIMO S	153,1	198	211	395	387,6	321	361	343,1	391	469,3	343,3	161	469,3
MINIMOS	6,1	24,9	31	63,3	153	69,2	70,7	66,6	120,1	133,2	79,4	18,8	6,1

FUENTE IDEAM 2002

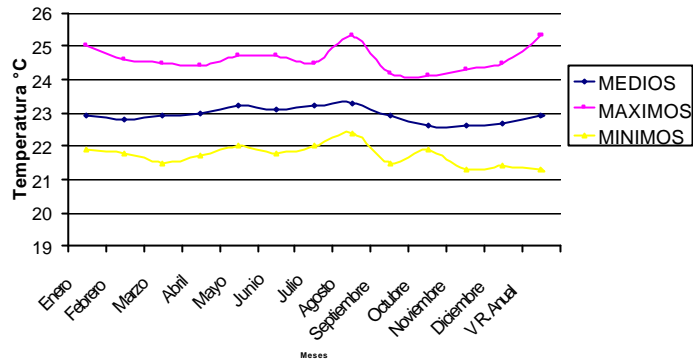
**FIGURAS 6-6, 6-7, 6-8, 6-9,6-10. COMPORTAMIENTO BIMODAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LAS ESTACIONES CERCANAS AL PEÑÓN, AL AÑO 2002.**



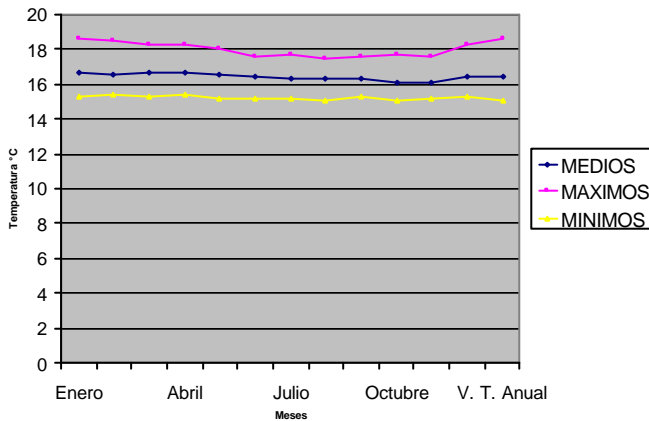
FUENTE: IDEAM

**FIGURAS 6-11, 6-12 Y 6-13, CON LOS DATOS DE TEMPERATURA EN LAS ESTACIONES MAS CERCANAS AL PEÑÓN QUE REGISTRAN ESTE PARÁMETRO.**

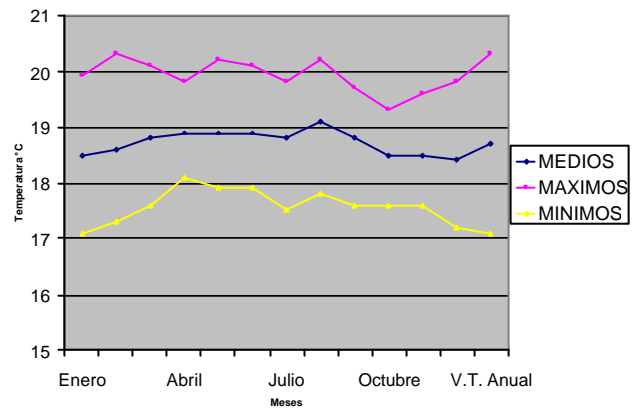
**Valores maximos, medios y minimos de Temperatura. Estación de Landazuri**



**Valores medios, máximos y mínimos de Temperatura. Estación de Velez.**



**Valores medios, máximos y mínimos de Temperatura. Estación de Albania**



FUENTE: IDEAM

### 6.1.5 Temperatura

Para el estudio espacial de la temperatura se emplea en muchas ocasiones la relación de generalización entre la temperatura media mensual y la elevación sobre el nivel del mar. En donde Y es la temperatura y X es la elevación sobre el nivel del mar. La regresión lineal entre las dos variables presenta un alto coeficiente de correlación y la desviación media, debida entre otras causas a que los efectos microclimáticos en el sitio de emplazamiento de las estaciones

meteorológicas está alrededor de las tres décimas de grado centígrados. Por lo cual son bastante confiables cuando se desee estimar las temperaturas media anual, máxima media anual y mínima media anual. La información sobre las temperaturas en las estaciones climatológicas empleadas fueron las suministradas por el IDEAM en las estaciones de Landazuri, Albania y Vélez, Cimitarra, y se reflejan en el cuadro 6-6. Y en los gráficos 6-11, 6-12, 6-13.

**CUADRO 6-6. VALORES EXTREMOS MENSUALES Y ANUALES DE TEMPERATURA**

Valores Medio Mensuales de Temperatura.													
Estación IDEAM No.2312513. Landazuri													
Latitud: 6°14'N													
Longitud: 73°45' W													
Elevación: 1085 msnm													
	Ener o	Febrero	Marz o	Abr il	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	22,9	22,8	22,9	23	23,2	23,1	23,2	23,3	22,9	22,6	22,6	22,7	<b>22,9</b>
MAXIMO S	25	24,6	24,5	24, 4	24,7	24,7	24,5	25,3	24,2	24,1	24,3	24,5	25,3
MINIMOS	21,9	21,8	21,5	21, 7	22	21,8	22	22,4	21,5	21,9	21,3	21,4	21,3
Valores Medios Mensuales de Temperatura													
Estación IDEAM No 2312506. Albania													
Latitud: 5°46'N													
Longitud: 73°55' W													
Elevación: 1690 msnm													
	Ener o	Febrero	Marz o	Abr il	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	18,5	18,6	18,8	18, 9	18,9	18,9	18,8	19,1	18,8	18,5	18,5	18,4	<b>18,7</b>
MAXIMO S	19,9	20,3	20,1	19, 8	20,2	20,1	19,8	20,2	19,7	19,3	19,6	19,8	20,3
MINIMOS	17,1	17,3	17,6	18, 1	17,9	17,9	17,5	17,8	17,6	17,6	17,6	17,2	17,1
Valores Medios Mensuales de Temperatura													
Estación IDEAM No. 2401527. Vélez													
Latitud: 6°00'N													
Longitud: 73°39' W													
Elevación: 2170 msnm													
	Ener o	Febrero	Marz o	Abr il	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Sept.	Oct.	Noviem o	Diciem. o	VR. Anual
MEDIOS	16,6	16,5	16,6	16, 6	16,5	16,4	16,3	16,3	16,3	16,1	16,1	16,4	<b>16,4</b>
MAXIMO S	18,6	18,5	18,3	18, 2	18	17,6	17,7	17,4	17,5	17,7	17,6	18,2	18,6
MINIMOS	15,3	15,4	15,3	15, 4	15,1	15,1	15,1	15	15,2	15	15,1	15,3	15

FUENTE: IDEAM 2002

Además de los datos anteriormente mencionados se emplearon los parámetros siguientes, de otras estaciones fuera del departamento para complementar el desarrollo de las isoyetas e isotermas; sin embargo se anota que no se tienen valores completos, pues como se aprecia empiezan a partir de mayo y

corresponden a los registros de los últimos 20 años en estaciones en el departamento de Santander, y Boyaca. Ver cuadro 6-7.

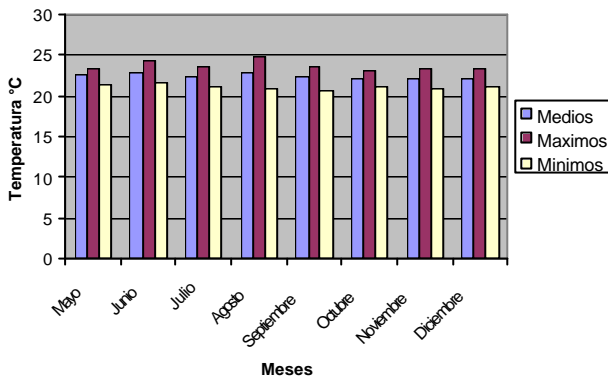
**CUADRO 6-7. PARÁMETROS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EMPLEADOS PARA LA TRIANGULACIÓN DE LAS IOSOYETAS E ISOTERMAS.**

Municipio Cimitarra									
Parámetro: Temperatura									
Q. Toraba estación No. 2312512									
	May o	Juni o	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembr e	Vr. Anual
Medios	27,1	27,2	27,2	27,3	27,1	26,9	26,9	27	27,1
Máximos	28,4	28,7	28,5	28,9	28,4	28,6	28,3	28,1	28,9
Mínimos	26	26,1	26,3	26,4	25,9	26	26,1	26,1	25,9
Municipio: Puerto Boyaca									
Parámetro: Temperatura									
R. Magdalena . Estación No. 231150									
	May o	Juni o	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembr e	Vr. Anual
Medios	27,9	28	28,4	28,5	27,5	27	27,1	27,6	27,8
Máximos	29,5	29	31,3	31,3	28,6	28,1	27,8	29,8	31,3
Mínimos	27	26,7	27,6	26,8	26,1	26,1	26,1	26,4	26
Municipio: Otanche									
Parámetro: Temperatura									
Q. Tambrias Estación No. 2312508									
	May o	Juni o	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembr e	Vr. Anual
Medios	22,6	22,8	22,5	22,8	22,5	22,2	22,1	22,1	22,4
Máximos	23,4	24,2	23,5	24,9	23,6	23,1	23,3	23,4	24,9
Mínimos	21,5	21,6	21,2	20,9	20,6	21	20,9	21	20,2
Municipio: Puerto Boyaca									
Parámetro: Precipitación									
R. Magdalena . Estación No. 231150									
	May o	Juni o	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembr e	Vr. Anual
Medios	232,9	161	142	146,8	261,5	302,7	180,6	100,8	2136,3
Máximos	429,3	376	242	283,5	471,8	433,1	373,1	224	471,8
Mínimos	70,8	45,7	26,8	16,9	100,9	213,6	48,4	2,4	2,4

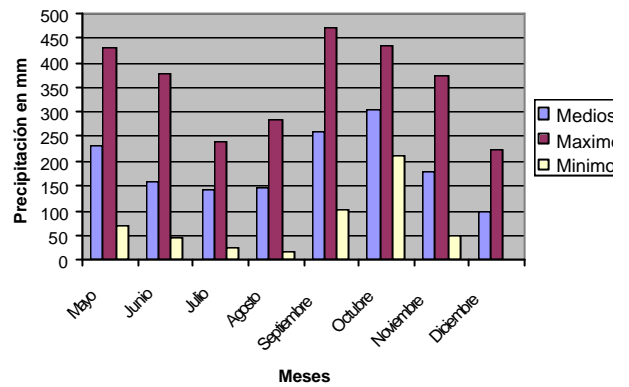
FUENTE: IDEAM 2002

**FIGURAS 6-14, 6-15, 6-16 Y 6-17, REGISTRAN LOS PARÁMETROS DE MAS ESTACIONES FUERA DEL MUNICIPIO EMPLEADAS EN LA ELABORACIÓN DE LAS ISOYETAS E ISOTERMAS. VER MAPA R-11CLIMATOLÓGICO**

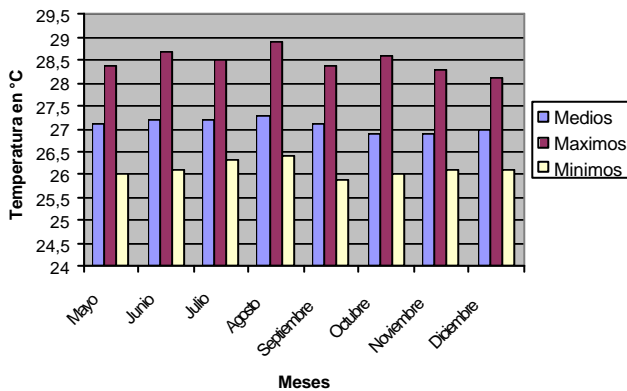
**Valores medios, máximos y mínimos de Temperatura, municipio de Otanche.**



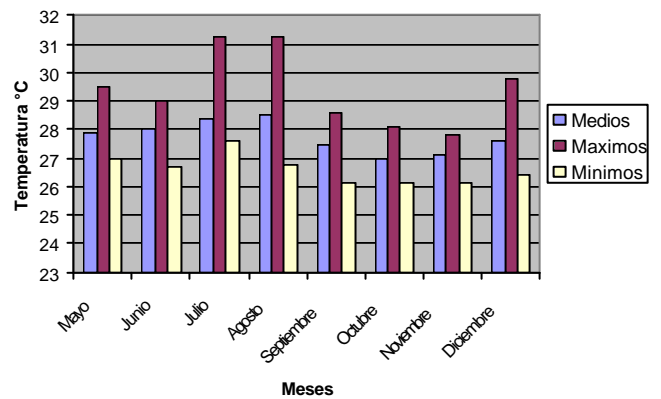
**Valores Medios, máximos y mínimos de precipitación, estación en Puerto Boyaca.**



**Valores medios, máximos y mínimos de Temperatura en la estación de Cimitarra**



**Valores medios, máximos y mínimos de Temperatura. Estación en Puerto Boyaca**



FUENTE IDEAM 2002

A continuación se presentan los cuadros 8 y 9 con la información de pisos térmicos e isotermas en el departamento de Santander; según los cuales el municipio El Peñón contaría con los pisos térmicos cálido por debajo de los 865 msnm, templado entre los 865 y 1950 msnm, frío entre los 1950 y 2865 msnm y páramo sobre los 2865 ya que sus máximas alturas se encuentran a los 3000 msnm en el Cerro el Saruque y el Alto el Almorzadero; mientras Caldas consideraría solo tres pisos térmicos: cálido, templado y Frío (cuadro 6-1) que fueron los contemplados en este estudio ya que las alturas mas contempladas para paramos están sobre los 3200 msnm., y el municipio solo llega a los 3000 msnm.

**CUADRO 6-8. COTAS LÍMITES DE LOS PISOS TÉRMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

Piso térmico		Rangos de Altura	
		Cota del límite inferior (mts)	Cota del límite superior (mts)
CALIDO:	$T \geq 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$	0	865
TEMPLADO:	$24 \text{ }^{\circ}\text{C} > T \geq 17.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	865	1950
FRIO:	$17.5 \text{ }^{\circ}\text{C} > T \geq 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$	1950	2865
PARAMO:	$12 > T \geq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	2865	4865
NIEVES PERPETUAS :	$T < 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	4865	

FUENTE: IDEAM 2002

**CUADRO 6-9. COTAS DE LAS ISOTERMAS MEDIAS, MÁXIMAS MEDIAS Y MÍNIMAS MEDIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	Cota de la curva de nivel para la temp. Media anual	Cota de la curva de nivel para la temp. Media max.	Cota de la curva de nivel para la temp. Media min.
34		85	
32		420	
30		750	
28	200	1085	
26	530	1420	
24	865	1750	0
22	1200	2085	340
20	1530	2420	685
18	1865	1750	1030
16	2200	3085	1375
14	2530	3420	1720
12	1865	3750	2065
10	3200	4085	2410
8	3530	4420	2755
6	3865		3100
4	4200		3440
2	4530		3785
0			4130
-2			4475

FUENTE: IDEAM 2002



Las elevaciones correspondientes a la temperatura media anual, la temperatura máxima media y la temperatura mínima media, se establecieron mediante regresiones lineales entre la elevación de las estaciones climáticas y sus correspondientes temperaturas, extractadas del “Estudio de la temperatura para el departamento de Santander”, elaborado por el Area operativa No 08 del IDEAM

La Metodología para determinar la clasificación climática del municipio de El Peñón según Caldas – Lang se realiza teniendo en cuenta algunos sitios de los que se conozca su altitud, sus valores anuales de la temperatura y de la precipitación. Con el valor de la temperatura en el Cuadro No. 1 o el de la altitud se determinó el piso térmico al cual pertenece cada uno de los sitios que se está clasificando, correspondiendo a la primera palabra del tipo climático. Posteriormente se calcula el cociente P/T (Índice de Efectividad de la Precipitación o Factor de la Lluvia de LANG ) y con este factor, en el Cuadro 6-2 se determina la segunda palabra del tipo climático. Para las localidades de el Peñón y Otoval se asumieron los datos de las estaciones de Vélez y Landazuri respectivamente por ser las estaciones mas similares en altura y proximidad de las que se tienen datos, ver cuadro 6-10.

**CUADRO 10. RELACIÓN DE ALTURAS DE LAS ESTACIONES MAS SIMILARES CON LOCALIDADES DE EL PEÑÓN.**

Estación	Altura msnm	Relación P. media anual / T. media Anual	Sistema Climático Caldas - Lang
<i>Landazuri</i>	1085	135,75	Templado Húmedo
<i>Otoval</i>	1000	135,75	Cálido Húmedo
<b>Vélez</b>	<b>2170</b>	123,64	Frío Húmedo
<b>El Peñón</b>	<b>2500</b>	123,64	Frío Húmedo

FUENTE: EOT. Municipio El Peñón 2002

En conclusión podemos definir que el municipio de El Peñón cuenta con una amplia variedad climática que contempla los pisos térmicos cálido húmedo con temperaturas medias de 24°C; Templado húmedo con temperaturas que varían entre los 24°C y 17,5°C y el Frío húmedo con temperaturas que varían entre los 17,5°C y los 12°C; con un periodo bimodal de precipitaciones cuyos picos invernales se presentan de marzo a junio y de octubre a noviembre.

## 6.2. CLASIFICACIÓN POR ZONAS DE VIDA

Para especificar un poco más las condiciones bioclimáticas del territorio en estudio, se procedió a clasificar el territorio del Municipio de El Peñón según la metodología del Sistema de Clasificación Ecológica de Holdridge denominada también Sistema de Clasificación por Zonas de Vida.

El sistema de L. R. Holdridge contempla factores medioambientales en tres niveles o categorías.<sup>1</sup>

- Zona de Vida: Es la categoría más alta y está determinada por la biotemperatura anual, precipitación total anual y la relación de evapotranspiración potencial.
- La asociación: Se define como una zona o región sin influencia antrópica alguna pero diferente de otra en cuanto a fisonomía y que sirve para asentamiento de comunidades naturales estables de la biota.
- La cobertura Vegetal Actual: Es una división dentro de una asociación y no es otra cosa que el estado presente de la cobertura vegetal.

Después de realizar el análisis respectivo se determinó para el Municipio de El Peñón la existencia de cuatro zonas de vida, cada una con la siguiente área, así:

**CUADRO 11: ZONAS DE VIDA PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE EL PEÑÓN.**

ZONA DE VIDA	Símbolo	Área (Ha)	VEREDAS
BOSQUE HÚMEDO TROPICAL	bh-T	18801,5142	Bocas del Horta, Bajo Ceiba, Alto Ceiba, Otoval, La Reforma, San Antonio.
BOSQUE MUY HUMEDO PREMONTANO	bmh-PM	7679,0749	Bajo Ceiba, Otoval, La Reforma, El Venado, San Antonio, Hoya de Panamá.
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO	bmh-MB	9454,6729	, La Reforma, El Venado, San Antonio, Hoya de Panamá, Las Cruces, El Roble, Hoya de peperos, Llano de Vargas, San Pablo, Sitio Nuevo, Jabonera, Cedros, Tendido, Honduras.
BOSQUE PLUVIAL MONTANO	bp-M	491,1502	Honduras, Jabonera, Sitio Nuevo, Cedros.

FUENTE: EOT El Peñón 2002

### 6.2.1 BOSQUE HÚMEDO TROPICAL (bh-T)

En general, esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura superior a 24°C, un promedio anual de lluvias entre 4000 y 2000 mm y pertenece a la Provincia de Humedad Húmedo.

Las tierras del bh-T presentan un relieve variado, predominando, no obstante las áreas planas y onduladas, con algunas zonas pendientes que corresponden a las estribaciones de las serranías.

### 6.2.2 BOSQUE MUY HUMEDO PREMONTANO (bmh-PM)

Esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura entre 18 y 24°C, un promedio anual de lluvias entre 2000 y 4000 mm y pertenece a la

<sup>1</sup> Espinal T. S., ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES DE COLOMBIA, Memoria explicativa sobre el mapa Ecológico.

Provincia de Humedad Perhúmedo. Aproximadamente existe entre 900 y 2000 msnm con variaciones de acuerdo a las condiciones locales.

### **6.2.3 BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO (bmh-MB)**

Esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura media aproximada entre 12 y 18°C, un promedio anual de lluvias de 2000 a 4000 mm y pertenece a la Provincia de Humedad Perhúmedo. Ocupa una faja altimétrica que se puede señalar aproximadamente entre 1900 y 2900 m de altitud, con variaciones según las condiciones locales.

### **6.2.4 BOSQUE PLUVIAL MONTANO (bp-M)**

Esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura media aproximada entre 6 y 12°C, un promedio anual de lluvias superior a 2000 mm y pertenece a la Provincia de Humedad Superhúmedo. Se inicia a partir de 2800 m aproximadamente, la evapotranspiración es mucho menor que el agua caída como lluvia, originándose así un sobrante muy considerable. El ambiente es frío y de excesiva humedad.

## **6.3 HIDROLOGIA**

Las corrientes hídricas de una región son deterioradas con el uso gradual de las mismas, y el hecho de que este sea un recurso renovable no quiere decir que sea inagotable; mas aun el exceso de uso y abuso en la utilización de estos recursos crean una necesidad para la explotación de áreas vírgenes por encima de las necesidades de crecimiento económico. La necesidad de productos forestales aumenta y la política parece ser no preocuparnos por las necesidades futuras; la conservación no significa necesariamente “no usar los recursos” sino realizar un uso racional y sostenido de ellos.

El municipio de El Peñón cuenta con una gran riqueza hídrica, y es considerado a nivel regional como un área estratégica de recarga hídrica para el departamento, estas áreas son aquellas en las que la cobertura vegetal es abundante y/o característica y las condiciones de las rocas permiten la infiltración y acumulación de agua.

La zona de estudio hace parte de la gran cuenca del Magdalena Medio a través de la Cuenca del río Carare y de la subcuenca del río Minero, a este va a desembocar el río Horta, que a su vez recibe las aguas del río Blanco y que finalmente recoge las aguas de la quebrada Aventadero; estas tres ultimas corrientes dan origen a las tres microcuencas características del municipio. La gran cuenca del Magdalena influye de forma vital y reciproca en el municipio. La deforestación que se da en las subcuencas y microcuencas del municipio afecta a la gran cuenca, dado que el volumen de sedimentos y material vegetal y

rocoso arrastrado por los cauces caudalosos que descienden las fuertes pendientes puede ser significativo, sin embargo no existen estudios en el municipio que permitan cuantificar este fenómeno que en determinado momento puede provocar avenidas torrenciales. Geopolíticamente, podemos mencionar que la localización del municipio, permite enmarcarlo dentro de una de las regiones más promisorias del país, como es la región del Magdalena Medio; reconocida a nivel regional, nacional e internacional como proveedora de magníficos recursos naturales.

En el municipio encontramos gran riqueza de corrientes superficiales y subterráneas; la microcuenca del río Horta es la de mayor extensión, 12345,1381 Ha; a ella drenan corrientes que por su longitud y caudal forman las submicrocuencas de Senderales, La Ceiba, La Sardina, La Amarilla y la India y otras, que abastecen de agua a través de sistemas rudimentarios de mangueras algunas de las localidades que allí se encuentran, tal es el caso de las quebradas Agua bonita y Girón que abastecen la localidad de Bocas de Horta; el patrón de drenaje de esta microcuenca es rectangular al occidente y subparalelo en sectores de gran encañonamiento, los márgenes de sus corrientes se encuentran en buen estado si el hombre no ha llegado a poblar sus alrededores, pero en cercanías a las áreas pobladas la deforestación es significativa, tal como sucede en los sectores de la Ceiba, La India, y el mismo río Horta donde se observa que son tierras que se están empleando en actividades agropecuarias intensivas.

La microcuenca de la Quebrada Aventadero, cuenta con un área de 10880,9511 Ha; se caracteriza por la pendiente abrupta de sus escarpes que dan origen a la conocida Hoya de Panamá; allí drenan corrientes como la Q. Navajas, Honduras, La Juana, Sarso Grande, Cararito, la Trasmano o Palonegro, la Colorada y la Grande, estas dos últimas abastecen de agua las localidades de Otoval y el Casco Urbano de El Peñón respectivamente; el patrón de drenaje de esta microcuenca es paralelo a subparalelo y sus márgenes se encuentran deforestadas.

La microcuenca del río Blanco en jurisdicción del municipio El Peñón tiene una extensión de 4957,6331 Ha; en ella confluyen varios canales de agua, de los cuales el más conocido es la quebrada Negra que sirve de límite con el municipio de Sucre; su patrón de drenaje es dendrítico y se encuentra con buena cobertura vegetal.

En el cuadro 6-12 se pueden observar las principales características morfométricas de las principales microcuencas del municipio. Ver de Hidrología.

**CUADRO 6-12: CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE LAS CORRIENTES HÍDRICAS DEL MUNICIPIO.**

Micro Cuenca	Submicrocuenca	Área de Drenaje		Altitud Promedio	Longitud corriente principal	Coefficiente de Compacidad Kc	Forma de la microcuenca
		Área submicrocuenca	Perímetro (P)	(Cota superior + cota inferior) / 2		$Kc = (P) / 2(3,14 * \text{Area})^{1/2}$	Kc1: 1-1.25 Kc2: 1.25 – 1.5 Kc3: 1.5 – 1.75
Río Horta	R. Horta	2251.5987	35373,15	350	32874,15	1.32	Kc2
	Q. La India	2149.9969	31031,49	375	11373,24		
	Q. La Amarilla	2944.2027	27551,11	400	10369,63		
	Q. La Sardina	3633.8127	31306,75	360	15301,84		
	Q. La Ceiba	508.8926	12615,08	550	4351,53		
	Q. La Senderales	856.6345	14480,53	1500	6082,61		
	<b>TOTAL</b>	<b>12345,1381</b>					
R. Blanco	R. Blanco	2274.0875	25635,16	650	9289,37	1.67	Kc3
	Q. La Negra	2683.5456	30310,75	850	12680,20		
	<b>TOTAL</b>	<b>4957,6331</b>					
Q. Aventadero	Q. Aventadero	4468.9187	53938,93	1500	16255,63	1.12	Kc1
	Q. Colorada	934.2683	16191,54	1550	6441,67		
	Q. Trasmano	677.0252	11171,97	1650	4659,87		
	Q. Cararito	1081.1434	14112,96	1850	4757,94		
	Q. La Grande	2928.1897	33791,81	2200	8515,23		
	Q. La Grande	791.4058	13696,19	2750	4134,10		
	<b>TOTAL</b>	<b>10880,9511</b>					

FUENTE EOT. Municipio El Peñón 2002.

Kc1: Casi redonda a oval – redonda.

Kc2: Oval redonda a oval – oblonga.

Kc3: Oval – oblonga a rectangular – oblonga.

El Kc es el coeficiente de compacidad, se define como el valor resultante de dividir el perímetro de la cuenca por el perímetro de un círculo de igual área que la de la cuenca, y se le considera como un indicador de forma estrechamente relacionado con el tiempo de concentración, que es el tiempo que tarda una gota de lluvia en moverse desde la parte más lejana de la cuenca hasta el desagüe.

$$Kc = P / 2(3,1416 \times A)^{1/2}$$

Donde

P: perímetro de la cuenca

A: Área de la cuenca

Los datos numéricos que proporciona el Kc ofrecen facilidad y seguridad para la comparación, con base en la cuantificación, se distinguen tres clases de formas:

**CUADRO 6-13. CLASES DE FORMA**

Clase de Forma	Rangos de Clase	Forma de la cuenca
Kc1	De 1 a 1.25	Casi Redonda a Oval - redonda
Kc2	De 1.25 a 1.50	Oval – Redonda a Oval - oblonga
Kc3	De 1.50 a 1.75	Oval – Oblonga a Rectangular - Oblonga

FUENTE: EOT El Peñón

## 6. 4 GEOLOGIA

La geología analiza, reconstruye e interpreta la permanente evolución de la tierra, suministra información sobre las características físicas del suelo, capacidad de soporte para las actividades antrópicas, la posible explotación del subsuelo, así como la ocurrencia de desastres naturales bien sea por las características tectónicas, por sismicidad del terreno o por fenómenos naturales como los vientos, el agua, el clima etc.

La descripción de la roca, o material parental ofrece elementos de análisis para el reconocimiento de las formas del relieve y para el establecimiento de zonas con yacimientos minerales o con posibles potenciales niveles freáticos en el recurso del agua subterránea; estas descripciones también brindan idea de la composición de cada uno de los suelos, así como su evolución a partir del análisis de su grado de intemperismo, textura, estructura, contenido de materia orgánica etc.

El municipio del Peñón se localiza sobre el flanco occidental de la cordillera oriental, en el departamento de Santander; para la obtención de su información geológica se empleo la información secundaria suministrada por Ingeominas en el Mapa Geológico de Santander escala 1:400.000 de 1997, la plancha geológica de Cimitarra en el cuadrángulo 111 escala 1:200.000 de 1966 y la plancha geológica No. 170 de Vélez escala 1:100.000 de 1984. En las fotografías aéreas se detectaron algunos lineamientos de falla que sin embargo no pudieron ser revisados en campo. La razón principal de esta situación fue que el acceso a varias zonas del municipio es difícil debido a la delicada situación de orden publico, a esto también podemos sumar el escaso numero de afloramientos rocosos en las localidades de Danubio, Socorrito, La Victoria y La Cuchilla, donde la cobertura boscosa es bastante densificada. De esta forma ha tenido que recurrirse en gran proporción a la información secundaria existente. Otra de las razones por la cual no se actualizo a gran detalle la información geológica es que actualmente Ingeominas tiene la cartografía geológica de la plancha 150 en concurso público para ejecutar en el año 2003, y ya que esta, es la entidad oficial para desarrollar un estudio de esta relevancia, nos hemos limitado a la recopilación de la información existente.

### **6.4.1 Cronoestratigrafía**

Dentro del área del municipio El Peñón encontramos unidades cronoestratigráficas de la era mesozoica en los periodos triásico - jurásico y cretácico y de la era cenozoica en los periodos terciario y cuaternario.

Las unidades mesozoicas se distinguen claramente, pues de un lado los materiales triásico – jurásicos son detritos rojos con cierto vulcanismo ácido, mientras el cretáceo es típicamente marino y sin vulcanismo; Triásico - Jurásico y Cretáceo están separados por una discordancia generalmente suave.

#### **6. 4.1.1 Unidades Triásico – Jurásicas ( 230 – 141 millones de años )**

En todo el oriente colombiano se encuentran espesos depósitos en parte rojos, situados entre el Cretáceo y el Paleozoico, apoyándose discordantemente sobre este y acuñados por el cretáceo. Debido a la escasez de datos paleontológicos disponibles y a que no existe continuidad entre los diferentes afloramientos, se da una edad triásico – jurásica para estos materiales, pues no ha sido posible delimitar adecuadamente estos dos periodos, por lo que en este documento se tendrán en cuenta como una sola unidad. Las formaciones presentes en el municipio El Peñón en este periodo son:

Formación Arcabuco (Jar). Descrita inicialmente por Scheibe y Olsson en Tabora (1952), redefinida por Hubach (1957). La unidad se constituye por potentes cuarzoareniscas amarillo blancuzcas, de grano grueso a fino y lodolitas rojizas. Intercalados se presentan paquetes de arcillolitas y limolitas amarillo gris rojizas, en los niveles bajos se presentan diaclasas que fueron rellenando sus grietas con fluidos hidrotermales de cuarzo que están siendo explotados de forma artesanal. Su espesor varía entre los 300 y 600 mtr y suele correlacionarse con la Formación Los Santos. La edad esta entre jurásico inferior y cretácico inferior (205 –135 ma aprox). En el municipio la encontramos al sureste, en el sector de la Hoya de Panamá, haciendo parte del núcleo del anticlinal de Portones junto con la Formación la Cumbre. Ver Mapa Geológico.

#### **6.4.1.2 Unidades Cretáceas (141 – 65 m.a)**

La nomenclatura de la región fue desarrollada por las compañías petroleras que han estudiado el Valle medio del Magdalena santandereano y que fue estandarizada por Morales et al (1958). Las formaciones litoestratigráficas presentes cruzan el municipio en dirección predominantemente NE – SW, y son las siguientes en orden ascendente. Ver Mapa Geológico.

Formación la Cumbre (Kic). (135 – 140 ma aprox.) Su nombre fue asignado por Renzoni y Ospina (1969) y descrita por Mendoza (1985). Constituida por

areniscas cuarzosas de grano fino, de color gris oscuro a verdes con cemento silíceo e intercalaciones de lutitas y limolitas negras y rojas; con trazas de piritita y niveles fosilíferos. Aflora en forma lenticular en el flanco oriental del anticlinal de Panamá. Ver Mapa Geológico.

Formación Tambor (Kit). Representa el nivel transgresivo del mar retaceo y consta predominantemente de material detrítico proveniente de la erosión de rocas paleozoicas. En general la base del Tambor esta integrada por conglomerados y areniscas de grano grueso que se convierten hacia arriba en limolitas y argilolitas abigarradas amarillas y grises, que a veces no se distinguen de la formación Girón. El tope de esta formación esta enmarcado por una capa litoral con abundantes especímenes de *Toxaster colombianus* (Lea) y *Choffatella sogamosae* (Karsten), fósiles de edad Berriasiana – hauteriviana (140 –128 ma aprox).

Formación Rosa Blanca (Kir). Descrita originalmente por Wheeler (1929) y estudiada a detalle por Cardozo y Ramírez (1985). Hacia la parte inferior calizas y arcillolitas calcáreas grises oscuras, con intercalaciones de lutitas negras, hacia la parte superior areniscas y lodolitas calcáreas. Se le ha considerado de edad valanginiana – hauteriviana (128 –116 ma aprox) con un ambiente marino

Formación Paja. (Kip). Su nombre fue dado por Wheeler en Morales, et al (1958). Compuesta por calizas gris oscuras a azulosas, fosilíferas, con intercalaciones de areniscas gris amarillentas de grano fino, lutitas y limolitas negras, en la parte inferior a media se observan concreciones calcáreas y películas de yeso. Aflora en el flanco occidental del anticlinal de Portones donde se observe concordante sobre la Formación Rosa Blanca. Considerada de edad Barremiana (116-114 ma aprox).

Formación Tablazo (Kmt). La parte inferior de la formación está constituida por margas calcáreas oscuras y compactas, con abundantes conchas robustas de lamelibranchios litorales y epineríticos. Hacia el techo predominan calizas conchíferas de color gris – azuloso, estratificados en bancos gruesos y resistentes a la erosión. Casi siempre forma lomas y pendientes prominentes entre las capas blandas de las formaciones Paja y Simití. Su edad se ha estimado por las amonitas (Parahoplites, Uhligella, Hypacanthoplites, Lyelliceras) que indican que se trata de un nivel limítrofe entre el aptiano y el albiano (114- 112 ma aprox).

Formación Simití (Kms). Son lutitas blandas, oscuras, finamente estratificadas y a veces limolíticas o calcáreas con concreciones calcáreas e intercalaciones de niveles calcáreos y limolitas silíceo – calcáreas. Debido a lo selvático de la región su descripción es en base a afloramientos aislados. Se ha datado de edad albiana (112-95 ma aprox) por el gran número de amonitas (Douvilleiceras, Lyelliceras, Brancoceras, Oxytropidoceras, Mortonicerias).



Formación La Luna (Ksl). Lutitas oscuras, blandas y duras, finamente laminadas, con intercalaciones delgadas de calizas, con lentejones y concreciones calcáreas. Esta formación de base a techo se integra a través de los miembros Salada con lutitas oscuras duras de edad turoniana; el miembro Pujamana con lutitas oscuras, blandas, a veces calcáreas de edad Huroniana a Coniaciana inferior; y el miembro Galebo con lutitas margosas y calizas oscuras que contienen numerosas concreciones calcáreas y amonitas de grandes dimensiones que permiten datarle una edad Coniaciana y Santoniana (88 –83 ma).

Formación Umir (Ksu). Lutitas oscuras finamente estratificadas y relativamente blandas, que contienen en su parte inferior laminas y lentejones ferruginosos y micaceos y en su parte superior numerosas capas de carbón, arenisca y limolita, la edad de la formación es Campaniano, Maastrichtiano medio ( 83 – 65 ma aprox).

#### **6.4.1.3 Unidades Terciarias (65 – 1.8 m.a)**

Al mismo tiempo que ocurría el levantamiento progresivo de las cordilleras Central y Oriental, durante el Terciario, el Valle Medio del Magdalena se hundía y se acumulaban allí sedimentos fluviales, como sucede siempre en tales sedimentos la facie litológica cambia rápidamente en dirección lateral y vertical y este hecho, en conexión con la escasez de fósiles, vuelve la correlación de horizontes individuales bastante difícil. En el curso del solevantamiento de la cordillera oriental, el eje de la depresión migro progresivamente al oeste y en consecuencia, los mayores espesores del terciario superior están mas al oeste que el terciario inferior. Estas Formaciones cruzan el municipio en dirección NE – SW y pueden observarse en el Mapa Geológico.

Formación Lisama (Tpl). Fue descrita originalmente por TH. Link en MORALES, L.et al., (1958) y redefinida por W, (1935). Aflora al occidente de Santander. La sección de referencia está en la Quebrada Lisama, afluente del río Sogamoso. Está constituida por lodolitas abigarradas, alternadas con areniscas grises, verdosas y púrpuras, de grano fino a medio y algunas capas delgadas de carbón. La edad es Paleoceno – Eoceno ( 65 – 57 ma aprox)VAN DER HAMMEN, (1958).

Formación Esmeraldas del Grupo Chorro (Tech). Formada por areniscas de grano fino y limolitas duras finamente estratificadas, de color gris claro verdusco, en alternancia con lutitas oscuras que presentan manchas rojas y púrpuras con algunas capas de lignito irregularmente intercaladas en las lutitas. La formación presenta en algunos lugares de su tope, horizontes de conchas de gasteropodos

y lamelibranquios de agua dulce, se supone que la edad de esta fauna y de toda la formación es Oligocénica (36 – 23 m.a aprox).

Formación Mugrosa (Tmm). Los Estratos sobre el horizonte fosilífero de la formación esmeraldas y debajo de los conglomerados basales de la formación Real, están designados a veces como Grupo Chuspas, que se subdivide en las Formaciones Mugrosa y Colorado. La Formación Mugrosa consta de argilolitas de color azul mate y carmelito, limolitas abigarradas que predominan en la parte inferior y areniscas finas a conglomeráticas que predominan en la parte superior. A veces el tope de la formación se marca por un horizonte fosilífero con moluscos de agua dulce y salobre de edad Aquitaniana (23 – 19 ma aprox). Las areniscas de esta formación más al norte del municipio pertenece a los horizontes mas ricos en petróleo de la región.

Formación Colorado (Tmc). La constitución litológica de ésta, es semejante a la de la Formación Mugrosa, pero sus areniscas son de grano mas grueso y las argilolitas presentan un color rojo mas vivo. La parte mas alta de la formación tiene lutitas bien estratificadas y carbonaceas de color pardo a negro con intercalaciones de areniscas verdosas. La edad de la Formación es estimada en el Mioceno medio (14 ma aprox).

Formación Real (Tmr). Discordante sobre la Formación Colorado, formada por conglomerados con guijarros de cuarzo, la mayor parte del grupo consta de una sucesión variada de areniscas, argilolitas y lutitas abigarradas de origen fluvial. Las areniscas pueden ser de grano fino a conglomeráticas, presentan estratificación cruzada y relativa escasez marcas de oleaje; en la parte superior las areniscas contienen materiales volcánicos. La edad de la formación se data en el Mioceno ( 14 – 6 ma aprox).

#### **6.4.1.4 Unidades Cuaternarias (1.8 - m.a)**

Cuaternarios aluviales (Qal). En la región estudiada se encuentran depósitos aluviales y coluviales recientes, quizás holocénicos, que han sido depositados principalmente en las márgenes de los ríos, constituidos por acumulación de materiales heterogéneos en las márgenes del río Horta. Su edad podría ser holocénica(0.01 ma aprox). Ver mapa Geológico y cuadro 6-14.

Cuaternarios de derrubio. (Qd). Estos depósitos se encuentran en un área de difícil acceso sobre las quebradas Honduras y Jabonero, están constituidos por material heterogéneo de composición y color variado. Su edad podría ser holocénica (0.01 ma aprox).

**CUADRO 6-14. RESUMEN DE UNIDADES LITOLÓGICAS PRESENTES EN EL MUNICIPIO**

ERA	PERIODO	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION
CENOZOICA	Cuaternario (Holoceno)	Qal	Depósitos aluviales, coluviales, fluvioglaciales.
		Qd	Depósitos de derrubio
	Neogeno (Mioceno)	Tmr	Formación Real: Areniscas conglomeráticas y arcillolitas
	Neogeno (Mioceno)	Tmc	Grupo Chuspas- Formación Colorado: Arcillolitas pardo rojizas con intercalaciones de areniscas de grano grueso a conglomeráticas, arcillolitas oscuras.
	Paleogeno (Oligoceno)	Tmm	Grupo Chuspas- Formación Mugrosa: Argilolitas, limolitas albigarradas y algunas capas de areniscas conglomeráticas.
	Paleogeno (Eoceno)	Tech	G. Chorros: Formación Esmeraldas: Areniscas de grano fino, con intercalaciones de limolitas y lutitas duras, moteadas de rojo y púrpura, delgadas capas de carbón
	Paleogeno (Paleoceno)	Tpl	Formación Lisama: Lodolitas abigarradas, alternadas con areniscas grises, verdosas y púrpuras, de grano fino a medio con intercalaciones de carbón.
MESOZOICO	Cretacico Superior	Ksu	Formación Umir: Lutitas oscuras finamente estratificadas, blandas con capas de carbón, arenisca y limolita.
	Cretacico Superior	Ksl	Formación La Luna: Calizas y lodolitas calcáreas con grandes concreciones y nodulos discoidales biomicríticos, capas delgadas de Chert.
	Cretácico Medio	Kms	Formación Simití: Lutitas y limolitas negras con intercalaciones de areniscas y calizas.
	Cretácico Medio	Kmt	Formación Tablazo. La parte inferior de la formación está constituida por margas calcáreas oscuras y compactas, con abundantes conchas robustas de lamelibranquios litorales y epineríticos. Hacia el techo predominan calizas conchíferas de color gris – azuloso.
	Cretacico Medio	Kip	Formación Paja: Calizas grises oscuras, lutitas y limolitas negras, concreciones calcareas.
	Cretacico	Kir	Formación Rosa Blanca: Calizas y arcillolitas calcáreas grises oscuras, con intercalaciones de lutitas negras
	Creta Medio ciclo inferior	Kit	Formación Tambor: Areniscas, limonitas, calizas, lutitas, con niveles conglomeráticos y evaporíticos.
	Cretacico inferior	Kuc	Formación La Cumbre: Areniscas cuarzosas, grano fino, grises oscuras a verdes, con intercalaciones de lutitas y limolitas negras.
Jurasico	Jarc	Formación Arcabuco: Areniscas cuarzosas, de grano fino a medio, blanco amarillentas a rojizas, macizas con intercalaciones de limolitas gris verduscas que meteorizan al color rojizo.	

FUENTE: EOT El Peñón

#### 6.4.2 Geología Económica

El municipio de El Peñón, prácticamente se encuentra cruzado por franjas de dirección NE –SW de las formaciones rocosas descritas anteriormente y que pueden ser revisadas en el mapa Geológico. La actividad minera del municipio es casi nula, y aunque se han registrado trazas de minerales como el cobre, la barita y la fluorita, no se tienen estudios que determinen el potencial minero. La ocurrencia de la barita es normal, pues en Vélez y la Belleza si se han hecho solicitudes para exploración de estos minerales, en general la barita se presenta rellenando fracturas, de forma irregular y con pinchamientos que dificultan su exploración; la fluorita se observa en las calizas de la Formación

Rosa Blanca en el municipio de Bolívar donde la mineralización es mayor, en el Peñón ya solo se encuentra muy esporádicamente en la misma Formación. En el sector de la Hoya de Panamá se esta realizando La explotación de cuarzo en una veta hidrotermal dentro de diaclasas de espesor entre 20 y 50 cm, dentro de las areniscas verdes de la Formación Arcabuco, el volumen del yacimiento se estima en una 10 toneladas; se trata de la explotación iniciada en enero de 2002 por particulares sin la debida licencia ambiental ni permiso minero, empleando herramientas manuales y portatiles como martillos de perforación o pionjer, que junto con la carga presentan un difícil manejo en el transporte. La explotación es realizada por una persona que extrae en promedio 250 kilos cada 15 días a lomo de mulas durante aproximadamente 8 horas, mientras se sale de la hoya hacia El Peñón. Esta actividad no es muy recomendable pues se realiza en la parte baja del escarpe de la hoya de Panamá, lugar que debe ser considerado de potencial protección por las fuertes pendientes que allí se observan, el patrimonio paisajístico del cañón y la inestabilidad de sus escarpes.

Las calizas, macizas de la Formación Rosa Blanca, son tomadas de una cantera localizada por la vía a Vélez en la vereda de Ojo de Agua, actualmente son trituradas artesanalmente y empleadas como material de recebo en el mantenimiento de las vías veredales. Ver Mapa de Diagnostico Uso actual del suelo.

### **6.4.3 Tectónica**

Los movimientos tectónicos pre cretáceos afectaron relativamente poco los estratos expuestos dentro de la región. Eran en su mayoría, movimientos de bloques a lo largo de fallas normales que causaron ligeras discordancias en la base del Girón, Arcabuco, La Cumbre y en las unidades cretáceas. A finales del Cretáceo se formaron pliegues suaves que se manifestaron en cambios de facies y en variaciones de espesor de los estratos superpuestos.

Las estructuras principales del área se formaron progresivamente durante el terciario. Las fuerzas tectónicas compresivas dieron lugar al solevantamiento de la cordillera oriental y al hundimiento de la depresión del Magdalena. Las fases de mayor intensidad orogenica que afectaron la región fueron dadas en el Mioceno con en la base de las Formaciones Mugrosa y del Grupo Real. Estos movimientos tectónicos compresivos se manifestaron en la formación de anticlinales y sinclinales y en el sobrescurrimiento de las zonas marginales de la cordillera Oriental, sobre el relleno de la depresión del Magdalena, a lo largo de un sistema de fallas inversas. Una de las fallas mas prominentes de este sistema es la de La Salina que se puede considerar como el limite entre la cordillera Oriental, al este y el Valle Medio del Magdalena, al oeste. Durante la mayor parte del Terciario, el detrito de la erosión de las cordilleras central y oriental, se acumulo en la depresión del Magdalena y sólo hasta el Mioceno

superior, el río Magdalena adoptó un curso desde el sur hacia el norte. Al principio del cuaternario, toda la región se sollevanto sucesivamente, formándose una serie de fallas normales, mientras el río Magdalena abrió un desagüe hacia el mar Caribe.

En el municipio de El Peñón aparecen los siguientes elementos tectónicos:

- Falla de la Salina. Estructura de carácter regional, de tipo inversa y de bajo ángulo, cuyo plano de falla buza hacia el oriente, y pone en contacto unidades del Valle Medio del Magdalena con la Formación Paja del Cretáceo inferior.
- Falla de Honduras. Falla inversa que se acuña a la Falla de la Salina.
- Sinclinal de Pescadero. Estructura que viene de la Plancha 170 de Velez, su parte más septentrional al norte, parece alcanzar las tierras del sur del municipio, es una estructura asimétrica, con el flanco occidental más inclinado que el oriental; su núcleo esta en la formación arcabuco.
- Anticlinal de Portones. Estructura asimétrica, con el flanco occidental mas inclinado que el oriental, el núcleo de esta estructura esta constituido por las areniscas de la Formación Arcabuco.
- Al oriente del anticlinal de Portones se presentan dos pliegues importantes: el Sinclinal de Panamá, cuyo núcleo es la formación arcabuco y el anticlinal de Panamá, ambos son pliegues relativamente suaves con sus ejes orientados en dirección general N35°E.

#### **6.4 .4 Hidrogeología**

Para la elaboración del mapa de Hidrogeología se tomaron en cuenta aspectos geológicos y morfológicos. En primer termino y como carácter sobresaliente se consideró la estratigrafía presente, es decir la litología o construcción petrográfica de las Formaciones aflorantes en el municipio; en segundo lugar se hace hincapié en el aspecto de la geología estructural por cuanto los pliegues y fallas son los responsables, en alta proporción, de la morfología y fracturación de las rocas, aspectos que inciden directamente en la circulación de las aguas.

Los diferentes regímenes de circulación de las aguas establecidos son el freático, el superficial, y debieron ser resumidos en muchos sectores, en donde pueden aparecer en detalle uno o los dos, pero se dejó el de mayor preponderancia.

### ***Régimen Freático***

El freático hace relación a las aguas de circulación subterránea. Se consideraron tres tipos que fueron localizados en el Mapa Hidrogeológico.

**Diaclásico:** Son las aguas subterráneas que circulan por el interior de las calizas o rocas carbonatadas, circulación que se facilita por la ampliación de las diaclasas, formación de cavernas, sumideros, valles ciegos, etc.

**Profundo:** Hace relación a las aguas que se acumulan o circulan en rocas porosas y permeables, como las areniscas.

**Superficial:** Se trata de las aguas subterráneas de circulación no profunda, a través de terrazas, conos y amplios depósitos aluviales de los ríos Horta y Minero.

### ***Regimen Superficial***

El superficial hace relación a la escorrentía superficial, se distinguen en el municipio dos tipos localizados en el Mapa Hidrogeológico.

**Zona de escorrentía intensa:** Suele presentarse en rocas impermeables como las arcillolitas y limolitas, en lugares de alta pendiente, cañones profundos y en lugares donde la deforestación ha sido casi total.

**Zona de escorrentía difusa:** Se presenta sobre las rocas impermeables con inclinación moderada como las formaciones arcillo limosas del Cretáceo y el Terciario.

## **6.4.5 Características Litológicas Y El Régimen De Circulación**

La mayoría de rocas pre – cretáceas son de tipo arcilloso y muy consolidadas, afloran en cañones profundos con pendientes muy fuertes y deforestadas por lo que presentan un régimen superficial intenso.

De las formaciones cretáceas en el municipio se pueden diferenciar dos grupos, las arcillosas como la formación Paja, Simití y la formación Umir; las calcáreas como las formaciones Rosa Blanca, Tablazo, y La Luna, en las cuales se han originado numerosas cavernas con importantes corrientes subterráneas como sucede en la cueva del Caracol o en la de los Guacharos.

De las formaciones Terciarias se distinguen dos tipos de formaciones, las arcillosas como Lisama y la Colorado, con escorrentía lenta y difusa dado la topografía moderada y a que aun subsiste algo de vegetación; y las arenosas como las formaciones Esmeraldas, Mugrosa y Real que con sus conglomerados de arenisca no consolidados ocupa áreas de topografía moderada, y reúne condiciones propicias para la circulación de aguas freáticas profundas que permiten el aprovechamiento de grandes volúmenes de agua mediante la apertura de pozos. Ver Mapa Hidrogeológico. Las características hidrogeológicas más importantes de las formaciones presentes en el municipio se observan en el cuadro 6-15.

**CUADRO 6-15. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS Y RÉGIMEN DE CIRCULACIÓN.**

Clase de roca	Régimen de circulación	Grado de Permeabilidad	Composición Geológica		Observaciones
			Formación Dominante	Litología	
Sedimentarias arenosas del Mesozoico	Freatico Profundo	Permeables	Arcabuco Cumbre	Areniscas cuarzosas, limolitas rojizas. Areniscas cuarzosas, lutitas y limolitas negras	Bastante fracturadas y porosas.
Sedimentarias arcillosas	escorrentía superficial intensa	Rocas impermeables	Paja Simití Umir	Arcillas y Shales Arcillas Shales y Lutitas Arcillas Shales y carbón	Filtraciones mínimas, circulación superficial del agua con carácter torrencial
Arenosas	Freático Profundo	Permeables	Tambor	Areniscas, limonitas, calizas, lutitas, con niveles conglomeraticos y evaporíticos.	Bastante fracturadas y porosas.
Calcáreas	Freático - Diaclasico	Buena permeabilidad, acuíferos	Rosa Blanca y Tablazo La Luna	Calizas Masivas Calizas fosilíferas y lodolitas calcáreas. Capas de Chert	Tienen buenas posibilidades de agua subterránea. Presencia de acuíferos
Sedimentarias arcillosas Del terciario	Superficial Difuso	Impermeables	Lisama Colorado	Shales y areniscas Arcillolitas areniscas conglomeraticas	La topografía moderada genera una escorrentía lenta o difusa en el Valle del río Minero.
Sedimentarias arenosas	Superficial difuso	Impermeables	Esmeralda Mugrosa	Shales, limolitas, areniscas. Argilolitas, limolitas, areniscas finas a conglomeraticas	Topografía moderada que genera una escorrentía superficial lenta
Arenosas	Freático Profundo	Permeable	Real	Areniscas conglomeraticas y arcillolitas	Hay posibilidad de agua subterránea en las estructuras sinclinales
Cuaternarios	Freático Superficial	Permeable	Terrazas y aluviones	Arcillas, arenas, gravas poco cementadas, material no consolidado	Con posibilidades de obtener agua subterránea, subsuperficial por medio de algibes.

FUENTE: Atlas Ambiental De Santander, 1991

## 6.5 FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA

La fisiografía es la descripción de la naturaleza y la geomorfología es el estudio del origen y desarrollo de todas las formas del relieve actual de la tierra luego están íntimamente relacionadas pero son diferentes. Mientras la geomorfología clasifica los paisajes según su origen y desarrollo (morfogénesis), forma exterior (morfografía), medida de ciertos rasgos (Morfometría), y edad relativa (morfocronología), la fisiografía los clasifica y correlaciona teniendo en cuenta además aspectos como el clima, la geología, la hidrología e indirectamente aspectos bióticos que sean relevantes para definir los paisajes fisiográficos que representan las unidades agrológicas homogéneas.

Para el presente documento se empleo la clasificación fisiográfica de la CIAF que emplea un sistema piramidal, en cuyo vértice están las estructura geológicas propias de todo continente (cordillera, escudo, megacuenca), a partir de ella se establecen cinco categorías fisiográficas: provincia fisiográfica, unidad climática, gran paisaje, paisaje y subpaisaje, las cuales son identificadas para el municipio de El Peñón en el cuadro 6-16.

El municipio de El Peñón se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la Cordillera de Plegamiento que en este caso, corresponde a la Cordillera Oriental; las unidades climáticas así mismo varían entre los pisos térmicos cálido, templado, frío y muy frío; la tercera categoría corresponde al gran paisaje, de los cuales encontramos dos de ellos, montaña estructural erosional, valle aluvial y montaña estructural disolucional; la cuarta categoría corresponde al paisaje, que integra Montaña estructural – erosional (A1), Colinas y Lomerio estructural erosional (A2), Plano de inundación de río Trenzado (B1) y Montañas y colinas disolucionales (C3); y la quinta categoría del sistema corresponde a los paisajes fisiográficos, hecha con propósitos prácticos que relacionan el uso y manejo de los suelos y es correlacionable con las formas del terreno de otros sistemas de clasificación, se establece recurriendo a criterios morfométricos como suposición del paisaje (crestas, laderas, escarpes, depresiones cársticas, cañones espinazos, terrazas y vegas), Ver Mapa Fisiográfico y Geomorfológico.

La montaña es la unidad o componente de cualquier cadena montañosa que se define como una gran elevación natural del terreno de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, subaguda, semiredondeada, redondeada o tabular, y cuyas laderas regulares, irregulares a complejas, presentan un declive promedio superior al 30% (fao, 1968) de la definición anterior se advierte que las partes esenciales de una montaña son la cima o la cumbre y las laderas o vertientes.

Las laderas o vertientes varían ampliamente de unas montañas a otras según su origen, litología, clima, agentes y procesos geomorfológicos involucrados en su evolución. Como resultado de esto, las mismas divisiones pueden estar conformadas por pendientes sencillas pero, más frecuentemente, por patrones de pendientes caracterizados por su grado de inclinación, su forma y su longitud.



CUADRO 6-16. CARACTERÍSTICAS FISIGRÁFICAS MUNICIPIO EL PEÑÓN

PRO V. FISI O.	UNIDAD CLIMÁTICA	GRAN PAISAJE	LITOLOGIA	PAISAJE	SUBPAISAJE	UNID. CARTOG	AREA (Ha)	VEREDSA EN QUE SE UBICA	
CORDILLERA ORIENTAL	CLIMA CALIDO HUMEDO Y SEMIHUMEDO	Montaña Estructural Erosional (A)	Rocas Calcáreas	Montaña Estructural Erosional (A1)	Cima	A11	1675,6330	La Victoria, El Danubio, Socorro.	
					Ladera Estructural	A12	6491,0599	La Victoria, El Danubio, Socorro.	
					Ladera Erosional, contrapendiente	A13	3154,2544	Alto Ceiba, El Godo, Espinal, La Victoria, Otaval, Plan de Excehomo y Socorro.	
					Crestas ramificadas	A14	2175,3218	El Danubio, Socorro.	
		Valle Aluvial (B)	Depósitos Aluviales cuaternarios	Plano de Inundación de Río Trenzado (B1)	Colinas y Lomerío Estructural Erosional (A2)	Ladera Erosional	A21	2537,6514	Alto Ceiba, Bajo Ceiba, Bocas del Horta, Buena Esperanza, El Danubio, El Godo, Espinal, Otaval, Plan de Excehomo.
						Vega, Barras de Cauce (Playones e islotes)	B11	803,9734	Bajo Ceiba, Bocas del Horta, Buena Esperanza, El Danubio, Espinal, La Victoria y Socorro.
						Sobrevega	B12	175,5219	El Danubio.
						Terraza agradacional Baja	B13	335,9512	Buena Esperanza, El Danubio, Espinal, La Victoria y Socorro.
						Terraza Agradacional Alta	B14	2627,4181	Plan de Excehomo, El Danubio, Buena Esperanza, Otaval, Espinal.
						CLIMA Templado HUMEDO Y FRIO SUPERHUMEDO	Montaña Estructural Disolucional (C)	Areniscas y Lodolitas calcáreas	
	Cerros cársticos	C12	977,1145	Agua Fria, Cruces, Hoya de Peperos, Llano de Vargas, Milán, Panamá, Robles, San Antonio, Tendidos.					
	Laderas disolucionales.	C13	5195,4392	Agua Blanca, Agua Fria, Cruces, El Godo, El Venado, Espinal, Honduras, Hoya de Peperos, Junín, La Reforma, Llano de Vargas, Ojo de Agua, Otaval, Plan de Excehomo, San Pablo, Tendidos.					
	Cañón	C14	724,0690	Agua Fria, Buena Esperanza, El Gaital, Espinal, Honduras, Hoya de Peperos, Panamá, San Pablo, Tendidos.					
	Depresiones carsticas ( Dolinas, Uvalas, valles ciegos)	C15	484,5968	Agua Blanca, Cruces, El Venado, La Reforma, Llano de Vargas, San Antonio.					
	Crestas ramificadas	C16	5086,0728	Buena Esperanza, Otaval, Junín, Milán, Espinal, Panamá y Tendidos.					
	Laderas Estructurales contrapendientes	C17	985,9237	El Gaital, Honduras, Tendidos, Panamá.					
	Colinas Estructurales	C18	1436,6632	Honduras, Ojo de Agua, Agua Fria, El Gaital.					

FUENTE: EOT El Peñón 2002

En referencia a la colina se trata igualmente de una elevación natural del terreno, de menor altura que una montaña, cuyas laderas presentan una inclinación promedio superior al 16\*/\* (fao, 1968) y divergen en todas direcciones a partir de la cima relativamente estrecha, siendo su base aproximadamente circular, pueden reconocerse colinas altas, medias y bajas, en relación a su nivel de base local común.

Elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y gradientes entre 8 y 16\*/\* son las lomas. El relieve ondulado corresponde a las formas más suaves del terreno (pendientes entre 2-8\*/\*) que pueden reconocerse, involucra a cada una de las ondas convexas y cóncavas, con escaso desnivel, que caracteriza la superficie de un terreno (De Novo, 1957, FAO 1968)

Los paisajes encontrados en el municipio, con sus respectivas divisiones morfogenéticas de subpaisajes se relacionan a continuación, y pueden observarse en el Mapa Fisiográfico y Geomorfológico.

### 6.5.1 Montaña Estructural – Erosional (A1)

**Cima (A11):** o cumbre, es la parte más alta de la montaña, puede ser aguda, subaguda, semiredondeada, redondeada o tabular.

**Ladera Estructural (A12):** Se denomina laderas a las zonas caracterizadas por relieves ondulados a escarpados, con cimas agudas y/o redondeadas y en algunos lugares, escarpes rocosos que forman cornisas, poseen climas desde el frío seco a muy húmedo. En toda la unidad abundan afloramientos rocosos y pedregosidad superficial.

**Ladera Erosional, Contrapendiente (A13):** con un revés de pendiente poco inclinado y un frente constituido por un talud de mayor pendiente. Este tipo de relieve se localiza en los paisajes de montaña. Son zonas dedicadas a la ganadería.

**Crestas ramificadas (A14):** El conjunto de filas y vigas no diferenciadas son denominados también crestas ramificadas, se presentan asociados debido a la poca amplitud de las filas y su configuración morfológica. La fila es la estructura longitudinal que corresponde al eje relativamente más largo, el conjunto de filas y vigas presentan relieves quebrados a muy escarpados, con pendientes convexas, largas, medias y cortas, mayores de 25%. La disección es densa, amplia y profunda, producto del levantamiento de la cordillera, el patrón de drenaje es dendrítico y subdendrítico, los procesos geomorfológicos dominantes son los movimientos en masa y el escurrimiento difuso.

**Crestas homoclinales (A18):** Paisaje que resulta de la degradación o fallamiento de un anticlinal, cuyas laderas estructurales y erosionales o escarpe tienden a ser regulares y poco disectadas debido a la uniformidad y dureza de las rocas que la conforman, generalmente areniscas o cuarcitas. Su cima es aguda a subaguda, razón por la cual suele denominárseles en términos topográficos como “cuchillas” las que comúnmente sobresalen netamente por su altura en un sistema de montañas y colinas plegadas. La ladera estructural presenta buzamiento superior a  $10^{\circ}$  (20%) aún cuando más frecuentemente sobrepasa los  $25^{\circ}$  en cuyo caso las lajas aparecen casi desnudas o con buena cobertura vegetal.

**Espinazos (A19):** Corresponden a tipos de relieve estructurales, cuyos buzamientos de laderas son superiores a  $10^{\circ}$ . El relieve es quebrado a muy escarpado, con pendientes generalmente largas y rectilíneas. El material litológico está constituido por alternancia de materiales duros y blandos como las arcillolitas, areniscas, limolitas y calizas del cretáceo y terciario. Esta variación litológica determina la ocurrencia de geformas especiales como los chevrones.

**Cañones (A110):** Depresión montañosa con escarpes abruptos que puede tener como eje una quebrada o simplemente ser evidencia de fallamiento.

### 6.5.2 Colinas Y Lomerio Estructural Erosional (A2)

**Ladera Erosional (A21):** Vertientes montañosas que han sido afectadas por procesos erosivos, de pendientes complejas, moderadas a fuertemente onduladas.

**Lomas (A24):** Este tipo de relieve se encuentra en los paisajes de montañas y lomerío. Las lomas localizadas en los paisajes de montaña presentan un relieve ondulado a escarpado con pendientes de diferente inclinación, forma y longitud. El desnivel entre el punto máximo y el punto mínimo de lomas es menor de 300 metros. El material litológico son las arcillolitas, lutitas y areniscas del terciario y cretáceo. Presenta relieve desde ligera a fuertemente ondulado y quebrado con pendientes cortas y convexas del rango 12-25-50%

### 6.5.3 Plano De Inundación De Río Trenzado (B1)

El nombre de trenzado se refiere al patrón de canales fluviales entrelazados que se aprecian en los causes de los ríos Horta y desembocadura del río Blanco, su lecho mayor se divide en varios canales menores que sucesivamente se bifurcan y unen aguas abajo, separados por numerosos islotes y playones llamados en conjunto **barras de cauce**.

Estas son un producto del mismo río y están compuestas en su mayor parte por sedimentos del lecho como cantos gravas y arenas; las barras son generalmente inestables y cambian de tamaño, forma y posición después de cada crecida, su lecho es de amplitud variada a lo largo de su curso con sucesivos estrechamientos y ensanchamientos los cuales tienen respectivamente incidencia sobre la remoción y depositación de materiales.

**Vega, Barras de Cauce (Playones e islotes) (B11):** Cuando el caudal de las corriente fluctúa con cierta frecuencia durante la máxima cresta de inundación se inunda toda la llanura con un cauce ensanchado; en este momento el río acarrea aguas abajo un excesiva carga de fondo que recibe aguas arriba, al pasar la avenida queda en el lecho la carga de gravas, cantos y arenas distribuidos irregularmente, las aguas de bajo caudal se dividen en lechos menores que serpentean sobre los materiales de menor resistencia, para unirse y volver a bifurcarse aguas abajo, de este modo se forman las barras de cauce y canales de estiaje que constituyen el lecho mayor o vega baja. La vega es una unidad periódicamente inundable que sede y recibe continuamente aluviones de lecho, impidiendo el desarrollo de suelos y vegetación.

**Sobrevega (B12):** Corresponde a la unidad más sobresaliente del plano inundable, localizada en forma discontinua hacia los márgenes del mismo y formada tanto por la acumulación longitudinal de sedimentos finos del río durante sus crecidas, como por aportes laterales coluvio-aluviales procedentes de la denudación de escarpes adyacentes.

**Terrazas agradacionales bajas (B13) y altas (B14):** Remanentes de anteriores niveles de sedimentación del río, en los cuales se ha incisado la corriente como consecuencia del rejuvenecimiento del paisaje. Los niveles más altos son los más antiguos y normalmente contienen suelos más evolucionados. Los niveles bajos o de terraza baja son los más jóvenes, presentan alta pedregosidad y drenaje pobre.

#### 6.5.4 MONTAÑAS Y COLINAS DISOLUCIONALES (C1)

El relieve de origen disolucional se presenta en áreas calcáreas con morfología particular, en poljas cerros cársticos cañones, laderas y depresiones como dolinas, valles ciegos, uvalas; resultado de la disolución superficial y subsuperficial de carbonatos de calcio. Se encuentran en las veredas San Antonio, Cruces, La Reforma, Tendidos; en general en las zonas del Municipio donde afloran principalmente calizas, lutitas, y arcillonitas calcáreas del cretáceo inferior, estas capas fracturadas presentan una dirección predominante SW-NE.

**Poljas (C11):** Áreas planas en el piso de grandes depresiones, geomorfologicamente se refiere a grandes basines encerrados, de fondo plano,

en regiones de carst, sus lados son muy empinados y se levantan nítidamente sobre el piso del polje.

**Cerros cársticos (C12):** Torres de roca de 30 a 200 metros de altura que sobresalen por encima de amplios y llanos pisos de valles; muchas de las torres tienen paredes casi verticales y cimas aserradas, redondeadas o tabulares, se forman por el agrandamiento de diaclases y fallas paralelas y abiertas determinadas por el agua que corre a lo largo de ellas, hasta su coalescencia y posterior creación de profundos cañones encajados o calles cársticas cuyas intersecciones contribuyen a formar laberintos.

**Laderas (C13) y Cañones (C14):** Subpaisajes descritos anteriormente formados sobre rocas calcáreas.

**Depresiones cársticas (C15):** Son depresiones cerradas formadas por la disolución de las calizas; las dolinas son hoyos cerrados en forma de embudos cuyas dimensiones varían de 2 a 100 metros de profundidad y entre 10 y 100 m de diámetro, pueden originarse por disolución, desplome, subsidencia o sumisión de corrientes; las uvalas se forman por la unión de dos o más dolinas continuas; los valles ciegos resultan de la pérdida de agua en los resumideros, bien sea en un solo punto o en puntos sucesivos a lo largo del canal.

**Crestas Ramificadas (C16):** Subpaisajes descritos anteriormente formados sobre rocas calcáreas.

**Laderas Estructurales Contrapendientes (C17):** Subpaisajes descritos anteriormente formados sobre rocas calcáreas.

**Colinas Estructurales (C18):** Subpaisajes descritos anteriormente formados sobre rocas calcáreas.

## 6.6 SUELOS

En el municipio encontramos suelos de montaña, lomerío y valle, la descripción de los contenidos pedológicos para las unidades de suelo delimitadas aquí, se realizarán teniendo en cuenta el orden que se emplea en el estudio general de suelos de Santander; las unidades cartográficas se designarán por una nomenclatura compuesta por tres letras mayúsculas que en su orden representan el paisaje, el clima y el contenido pedológico, acompañados por subíndices alfabéticos que corresponden al rango de pendiente, y subíndices numéricos cuyo significado corresponde al grado de erosión y recubrimiento de fragmentos de roca en superficie; los dos últimos aparecen en la nomenclatura cuando es necesario expresarlos, mientras el señalamiento del rango dependiente es permanente. Ver cuadro 6-17 y el Mapa Suelos.

**CUADRO 6-17. PARÁMETROS PARA LA DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS.**

PAISAJE	CLIMA	SUELOS	PENDIENTES	EROSIÓN
M: Montaña	L: Frío húmedo y muy húmedo de 2000 a 3000 msnm, T 9 a 12 °C.	la tercera mayúscula indica los contenidos poblacionales de suelos:	a: ligeramente plana de 0 a 3 %.	Sin subíndice: no hay.
L: Lomerío	Q: Medio húmedo y muy húmedo 1000 a 2000 msnm, T 18 a 24° C.	Grupos indiferenciados: varios suelos con la misma forma de manejos porque el factor limitante es el mismo.	b: ligeramente inclinada o ligeramente ondulada de 3 a 7 %.	2: Es moderada.
V: Valle	V: Cálido húmedo y muy húmedo 100 a 1000 ms nm, T > 24° C	Consociaciones: un suelo predomina más de un 50 %.	c: moderadamente inclinada a moderadamente ondulada de 7 a 12 %.	3: Es severa
		Asociaciones: más de 2 suelos que se pueden diferenciar a escala mayor.	d: fuertemente inclinada o fuertemente ondulada o moderadamente quebrada de 12 a 25 %.	p: pedregosidad, fragmentos de roca en superficie.
			e: ligeramente escarpada o empinada o fuertemente quebrada de 25 a 50 %.	
			f: moderadamente escarpada o moderadamente empinada de 50 a 75 %.	
			g: fuertemente escarpada o fuertemente empinada mayor de 75 %.	

FUENTE: Adaptado del Estudio general de suelos de Santander.

### 6.6.1 Suelos De Montaña

Se localizan en la parte centro y oriente del municipio de El Peñón, está geoforma comprende relieves de crestones, escarpes, crestas ramificadas, espinazos, lomas, lomas cársticas, cañones, depresiones cársticas, etc. El material geológico predominante es sedimentario, en topografía moderada a fuertemente escarpada o empinada mayores del 50 % de pendiente, afectados por movimientos en masa como desprendimientos, volcamientos, desplomes y deslizamientos favorecidos por las pendientes fuertes, el régimen pluviométrico alto, la escasa cobertura vegetal y el uso inadecuado de la tierra.

Las filas vigas, crestones, escarpes, espinazos se localizan en materiales sedimentarios con topografías moderadas a fuertemente escarpadas o moderada a fuertemente empinada con pendientes mayores a 50%, están afectados por movimientos en masa como derrumbes, desprendimientos, desplomes. deslizamientos y volcamientos favorecidos por las pendientes fuertes, los regímenes pluviométricos altos, la escasa cobertura vegetal y el uso inadecuado de la tierra.

Las lomas y colinas cársticas de ambiente sedimentario con litología de areniscas, lutitas, calizas, inclusiones ígneas; presentan un relieve moderado a fuertemente ondulado con pendiente entre 7 - 12% y de 25 a 50%, la erosión es moderada y por sectores. En este gran paisaje se observan suelos de los ordenes taxonomicos entisoles, inceptisoles, andisoles, oxisoles y molisoles. Las unidades cartográficas son: MLA - MQA - MVA – MLD – MVH - MLI - MQI - MVF – MLG – MQH. con sus respectivos subíndices de pendiente, erosión y

pedregosidad; a continuación se describen de forma general estas unidades. Ver mapa R-6: Suelos y cuadros 6-18, 6-19, 6-20, 6-21, 6-22, 6-23, 6-24, 6-25, 6-26, 6-27

**CUADRO 6-18. GRUPO INDIFERENCIADO TYPIC TROPORTHENTS, TYPIC DYSTROPEPTS Y TYPIC HUMITROPEPTS (MLA).**

Sector Veredal	Alto el Almorzadero, Cerro Zaruque
Paisaje	Montaña, relieve de crestas ramificadas
Clima	Frío Húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo y Bosque muy húmedo montano bajo (bh – bmh - MB)
Litología	Limolitas, lutitas, e intercalaciones de areniscas.
Topografía	Moderada a fuertemente escarpada con pendientes 75 % y <.
Textura	Franca y Franco arenosa
Profundidad	Muy superficial
Clase agrologica	VII y VIII
Vocación	Forestal
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MLAg2: Grupo indiferenciado, fase fuertemente escarpada afectada con erosión moderada a severa
Limitantes	Para el uso agropecuario son las pendientes pronunciadas, la alta susceptibilidad a la erosión, y las heladas.
Recomendaciones	Actividades relacionadas con la reforestación de especies nativas, crecimiento y conservación de la flora y la fauna nativa así como reserva de los recursos hídricos.

FUENTE: Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6-19. GRUPO INDIFERENCIADO TYPIC TROPORTHENTS, TYPIC DYSTROPEPTS Y ANDIC HUMITROPEPTS (MQA).**

Sector Veredal	Hoya de Panamá, Los venados,
Paisaje	Montaña, relieve de crestas ramificadas
Clima	Medio húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo premontano (bh – PM)
Litología	Rocas sedimentarias limolitas, lutitas, areniscas, calcáreas, cenizas volcánicas e inclusiones ígneas
Topografía	Ligera a fuertemente escarpada con pendientes mayores del 50% y 75 %.
Textura	franco arcillosa. Franco arcillo – arenosa
Profundidad	Muy superficiales
Clase agrologica	VII y VIII
Vocación	Forestal
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MQAf: Grupo indiferenciado, fase moderadamente escarpada. MQAg2: Grupo indiferenciado, fase fuertemente escarpada afectada por erosión moderada.
Limitantes	Para el uso agrícola los problemas que presenta son la erosión moderada, suelos con perfiles poco desarrollados, reacción muy ácida, altas pendientes, baja fertilidad, y los niveles tóxicos de aluminio.
Recomendaciones	Los sectores de mayor pendiente deben destinarse a la conservación de las cuencas hídricas, en sectores de menor pendiente se recomiendan sistemas agroforestales de cobertura densa.

FUENTE: Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6-20. GRUPO INDIFERENCIADO TYPIC DYSTROPEPTS E INCEPTIC HAPLUDOX (MVA)**

Sector Veredal	Tierra Caliente, Socorrito, Q. La Sardina
Paisaje	Paisaje de montaña, relieve predominante filas y vigas o crestas ramificadas
Clima	Cálido húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Tropical
Litología	Rocas sedimentarias lutitas
Topografía	Moderada a fuertemente escarpada con pendientes entre 50% y 75%
Textura	Franco arcillo arenosa - Franco arcillosa.
Profundidad	Moderada
Clase agrologica	VII y VIII
Vocación	La clase VII soporta sistemas agroforestales; la clase VIII tiene aptitud Forestal protectora.
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MVAf: Grupo indiferenciado, fase moderadamente escarpada.
Limitantes	Para el uso agrícola los problemas que presenta son las pendientes abruptas, la susceptibilidad a la erosión, baja fertilidad, niveles tóxicos de aluminio y fósforo.
Recomendaciones	los sectores de mayor pendiente deben destinarse a la conservación de las cuencas hídricas y demás recursos, en sectores de menor pendiente se recomiendan sistemas agroforestales donde el suelo sea profundo

FUENTE: Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6-21. CONSOCIACION ANDIC HUMITROPEPTS (MLD)**

Sector Veredal	Quebrada Grande
Paisaje	Paisaje de montaña, relieve predominante lomas y colinas.
Clima	frío húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Montano Bajo
Litología	Cenizas volcánicas depositadas sobre areniscas y arcillolitas
Topografía	Ondulada a fuertemente quebrada con pendientes de 12- 25.
Textura	Franco arenosa – Franca - Franca arcillosa
Profundidad	moderada
Clase agrologica	IVs y VI
Vocación	Agropecuario con fuertes restricciones
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MLDd: Consociación , fase fuertemente ondulada.
Limitantes	Para el uso agropecuario los problemas que presenta son las altas pendientes en suelos de poca profundidad efectiva, las bajas temperaturas, la alta nubosidad, fuertemente ácidos con niveles críticos de calcio magnesio, saturados en aluminio, de baja fertilidad.
Recomendaciones	Deben buscarse cultivos y pastos que ofrezcan cobertura permanente al suelo, adicionar fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo, potasio, y enmiendas de cal para eliminar el efecto tóxico del aluminio

FUENTE Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.



**CUADRO 6-22. CONSOCIACION TYPIC DYSTROPEPTS (MVH)**

Sector Veredal	Entre Río Blanco y la Q. Aventadero, Bajo Ceiba
Paisaje Clima	Paisaje de montaña, relieve predominante lomas y colinas. Cálido húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Tropical
Litología	Calizas, arcillolitas y lutitas
Topografía	Ondulado y fuertemente quebrada con pendientes de 25 y 50%.
Textura	Franco arcillosa - franco arcillosa
Profundidad	Moderada
Clase agrologica	IVs y VIs
Vocación	Forestal
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MVHe2: Consociación, fase fuertemente quebrada afectada por erosión moderada MVHc: Fase moderadamente ondulada
Limitantes	Para el uso agropecuario los problemas que presenta son las pendientes pronunciadas, la susceptibilidad a la erosión y deslizamientos y la baja fertilidad.
Recomendaciones	Deben buscarse cultivos permanentes y densos y pastos como puntero, yaragua, guinea, braquiaria, angleton y climacuna mezclados con leguminosas que ofrezcan cobertura permanente al suelo, adicionar fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo, potasio, y enmiendas de cal.

**FUENTE** Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**Cuadro 6-23. Asociación typic dystropepts - andic humitopepts (MLI)**

Sector Veredal	San Pablo, El Peñón, Cruces,
Paisaje Clima	Montaña, relieve predominante lomas y colinas cársticas Frío húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Montano Bajo
Litología	Calizas y mantos de ceniza volcánica alterada
Topografía	Fuertemente ondulada con pendientes de 12% a 25% y de 50 – 75 %.
Textura	Franco arcillo – arenosa, Arcillo limosa
Profundidad	Moderada
Clase agrologica	VIIIs
Vocación	La clase VII Forestal protector y Forestal Protector.
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MLId: Asociación fase fuertemente ondulada MLIf: Asociación, fase moderadamente escarpada.
Limitantes	Para el uso agropecuario los problemas que presenta son las pendientes fuertes, la susceptibilidad a la erosión y la baja fertilidad, el alto riesgo de heladas, los vientos fuertes y los niveles tóxicos de aluminio.
Recomendaciones	La clase IV soporta cultivos y pastos, la clase VI soporta la ganadería semi intensiva con pastos mejorados y la clase VII debe desarrollar programas forestales de Bosque protector y Bosque Protector - Productor con especies nativas que procuren la conservación de los recursos hídricos.

**FUENTE:** Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6-24. ASOCIACIÓN TYPIC HUMITROPEPTS - TYPIC EUTROPEPTS - LITHIC TROPORTHENS (MQI)**

Sector Veredal	Alto Ceiba, Espinal, Otoval, Q. Los guayabos.
Paisaje	Montaña, relieve predominante lomas y colinas cársticas
Clima	Medio húmedo.
Zonas de vida	Bosque húmedo Premontano
Litología	Lutitas y calizas
Topografía	Fuertemente ondulada a fuertemente escarpada con pendientes de 12- 25% y de 25% - 50%
Textura Profundidad	Franco arenosa; Franca; Franca arcillo limosa. Moderada
Clase agrologica	IVs – VIs
Vocación	La clase IV agropecuario con restricciones, la clase VI soporta la ganadería semi intensiva.
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MQId: Asociación, fuertemente ondulada. MQIe: Asociación fuertemente quebrada.
Limitantes	Para el uso agropecuario los problemas que presenta son las pendientes fuertes, la susceptibilidad a la erosión, la poca profundidad efectiva.
Recomendaciones	La clase IV soporta cultivos, pastos y semibosque, la clase VI soporta la ganadería semi intensiva con pastos mejorados como braquiaria y pangola

FUENTE: Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6-25. ASOCIACIÓN TYPIC DYSTROPEPTS - FLUVENTIC HUMITOPEPTS - TYPIC TROPORTHENS (MLG)**

Sector Veredal	Sur del casco urbano de El Peñón, sobre el escarpe de la Q. grande
Paisaje	Montaña, relieve de escarpes y glaciares
Clima	Frío húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Montano Bajo
Litología	Sedimentaria de cantos y arenas de origen aluvial
Topografía	Fuertemente inclinado con pendientes de 7%- 12%
Textura Profundidad	Franco arenosa; franco limosa Superficial a moderada
Clase agrologica	IVs
Vocación	Agropecuario con restricciones en la agricultura y la ganadería y forestal.
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MLGcp: Asociación, fase moderadamente inclinada con recubrimiento de fragmentos de roca en superficie.
Limitantes	Para el uso agropecuario los problemas que presenta son la pedregosidad superficial, la alta nubosidad, las bajas temperaturas y la baja fertilidad.
Recomendaciones	La clase IV en ausencia de alta pedregosidad son aptos para cultivos de papa, maíz, haba, frijol, mientras que aquellos que tienen este problema se pueden dedicar a la ganadería y a programas forestales de bosques protectores y productores, deben aplicarse prácticas de manejo y conservación de suelos como las siembras en curvas de nivel, fertilización fraccionada y control fitosanitario.

FUENTE: Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6-26. COMPLEJO TYPIC TROPOFLUVENTS - FLUVENTIC DYSTRO (MVF)**

Sector Veredal	La Florida, entre Río Blanco y la Q. Horta
Paisaje	Montaña, relieve predominante de depósitos cuaternarios como aluviones
Clima	Cálido húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Tropical
Litología	Sedimentaria de cantos y arenas de origen aluvial
Topografía	Ligeramente plana e inclinado con pendientes de 3 - 7%
Textura	Arenosa franca, Franco arcillosa, Franco arcillo – arenosa
Profundidad	Moderada
Clase agrologica	IVs
Vocación	la clase IV Agropecuario con restricciones (agricultura, ganadería y forestal)
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MVFap: Asociación, fase moderadamente inclinada con recubrimiento de fragmentos de roca en superficie.
Limitantes	Para el uso agropecuario los problemas que presenta son la pedregosidad superficial y la reacción ácida.
Recomendaciones	La clase IV con cierta pedregosidad se puede dedicar a la ganadería y a programas forestales de bosques protectores y productores.

**FUENTE:** Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

**CUADRO 6- 27 ASOCIACIÓN TYPIC DYSTROPEPTS – TYPIC HUMITROPEPTS - TYPIC TROPORHENTHS (MQH)**

Sector Veredal	Los Venados
Paisaje	Montaña con relieves de lomas y colinas
Clima	Frío húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo premontano
Litología	Sedimentaria integrada por arcillolitas calcareas, calizas y lutitas.
Topografía	Ligeramente escarpada o fuertemente quebrada
Textura	Franco arcillosa, franco arenosa
Profundidad	Moderada
Clase agrologica	VI s
Vocación	Agropecuario con restricciones
Fase por variaciones de pendiente y erosión	MQHe: Asociación, fase fuertemente quebrada
Limitantes	Pendientes pronunciadas, susceptibilidad a la erosión, altos contenidos de aluminio
Recomendaciones	Cultivos y pastos que ofrezcan cobertura permanente; realizar programas de fertilización orgánica y enclamiento para contrarrestar los niveles de aluminio.

**FUENTE:** Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

### 6.6.2 Suelos De Lomerio

Este paisaje se presenta en lomas de escasa altura, aproximadamente 80 - 100 m al occidente del municipio, con temperaturas mayores a los 24°C, entre las quebradas la India y la amarilla. Ver cuadro 6-28.

**CUADRO 6-28. ASOCIACIÓN TYPIC DYSATROPEPTS - TYPIC TROPORTHENTS (LVAE)**

Sector Veredal	Región Amarilla
Paisaje	Lomerio
Clima	Cálido Húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo Tropical
Litología	Sedimentaria en areniscas y arcillas
Topografía	Ligeramente escarpada o empinada con pendientes de 25 a 50 %.
Textura	Franca, franca arenosa
Profundidad	Superficial
Clase agrologica	VIs
Vocación	Sistemas agroforestales y pastos manejados
Fase por variaciones de pendiente y erosión	LVAe: fase fuertemente quebrada.
Limitantes	Baja fertilidad, susceptibilidad a la erosión, poca profundidad efectiva
Recomendaciones	Los sistemas agroforestales amortiguarían el desgaste del suelo, permitiendo la rotación de actividades agrícolas y pecuarias combinadas con la silvicultura.

**FUENTE** Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

### 6.6.3 Suelos De Valle

Este paisaje abarca las superficies amplias y alargadas formadas por la incisión del cauce el río Horta hacia su desembocadura en el río Minero. Sus tipos de relieve predominante son las vegas y terrazas altas y bajas; las pendientes son menores al 7% y la altitud varía entre los 90 y 200 msnm. Ver cuadro 6-29.

**CUADRO 6-29. COMPLEJO TYPIC TROPOFLUENTS – FLUVAQUENTIC EUTROPEPTS (V VAA)**

Sector Veredal	Valle del Río Horta al occidente del municipio
Paisaje	Valle con relieve planicie de inundación, terrazas altas, bajas, vega, sobrevega.
Clima	Cálido Húmedo
Zonas de vida	Bosque húmedo tropical
Litología	Sedimentaria tipo depósitos cuaternarios con materiales grueso y finos
Topografía	Plana con pendientes entre 0% –3%
Textura	Franca, franca limosa, franco arenosa.
Profundidad Clase agrologica	Muy superficial - superficial Vsh
Vocación	Pecuario con restricciones
Fase por variaciones de pendiente y erosión	V Vaa: Complejo fase ligeramente plana
Limitantes	Pobre drenaje, inundaciones regulares, encharcamiento ocasional
Recomendaciones	Pastos manejados para la ganadería extensiva, obras de adecuación relacionada con el manejo del agua, protección de corrientes hídricas.

FUENTE: Adaptado del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, 2000.

## 6.7 USO Y COBERTURA ACTUAL DEL SUELO

Para el proceso de clasificación de cobertura y uso actual del suelo se fotointerpretó todo el material aerofotográfico que cubre el territorio del Municipio de El Peñón.

La Cobertura de la tierra comprende todos los elementos que se encuentran sobre la superficie del suelo ya sean naturales o creados por el ser humano, es decir tanto la vegetación natural denominada cobertura vegetal, hasta todo tipo de construcción o edificación destinada para el desarrollo de las actividades del hombre para satisfacer sus necesidades; a lo cual en forma genérica se le denomina uso de la tierra. Se utilizó la metodología recomendada por la CAS, con unidades de mapeo de complejos, consociaciones y asociaciones de acuerdo al nivel de detalle y escala de salida final 1 : 25000. (Ver Anexo 1 DTS, PROCEDIMIENTO TÉCNICO METODOLÓGICO PARA LA OBTENCIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS.).

La Cobertura y Uso de la tierra constituye en muchas áreas la manifestación más clara de las condiciones ambientales de una región, de la fertilidad o capacidad de porte de un suelo, de la disponibilidad local de agua y uno de los elementos que más incide en la apreciación visual de los paisajes. Además las unidades de uso obtenidas constituyen el punto de partida para la evaluación y formulación del EOT de El Peñón.

CUADRO 6-30. EXTENSIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO POR HECTÁREAS.

UNIDADES DE COBERTURA	DE AREA (Ha)	UNIDADES DE COBERTURA	DE AREA (Ha)
BN	2711,0862	PN C R	68,2123
BN-BS	1435,4926	PN PR	17,0868
BN-R	181,6588	PR	234,8513
BN/BS/R	128,4643	PR-R	280,4986
BN/PN	33,0586	PR/BN	41,3211
BN/PR	438,8108	PR/BS	78,2144
BN/R	2270,4211	PR/BS/R	5181,6816
BN/R/PR	476,0501	PR/PN/BN	42,5922
BN BS	1399,6893	PR/R/BS	189,3174
BS	27,6557	PR R	12,4554
BS-R	288,2942	R	576,0616
BS-R-PR	116,4948	R-BN	309,4715
BS/BN	4331,4518	R-BS	228,3530
BS/BN/R	9244,6256	R-PR	360,2935
BS/BN/R (ST)	1592,8259	R/BN	137,4586
BS/PR	52,4416	R/BS	315,1675
BS/R	198,3812	R/PR	89,3004
BS R	938,7741	R PR	15,2502
Ma Yc	906,1932	CONSTRUIDO	17,0570
PN	293,0293	<b>TOTAL</b>	<b>36426,4758</b>
PN-PR	359,6163		
PN/PR	807,3000		

FUENTE: EOT El Peñón

### 6.7.1. Uso Agrícola

#### Cultivos Semestrales o Anuales

La única zona de cultivo cartografiada se encuentra localizada sobre la llanura aluvial del Río Horta, al noroccidente del municipio en proximidades a la confluencia con el Río Minero. En esta área se encuentran principalmente cultivos de maíz y yuca. En el resto del municipio los cultivos presentes son de pancoger y no son representativos en la unidad de mapeo utilizada en el presente estudio. Se realizó verificación de campo en las zonas donde lo permitió la situación de orden público y que fueron de fácil acceso.

### 6.7.2. Uso Pecuario

#### Pastos

Las praderas establecidas para la actividad ganadera en la parte alta (clima frío) se hallan representadas por el pasto Kikuyo y gramas naturales.

Mientras que en la parte de clima caliente (parte baja) los potreros se hayan establecidos en pasto Puntero, comino, india y pastos mejorados como la Brachiaria. Según la metodología empleada se encuentran las siguientes consociaciones pastos naturales, pastos naturales con pastos enrastrados, Pastos enrastrados con bosque natural, pastos enrastrados con bosque secundario, pastos enrastrados, pastos enrastrados con bosque secundario y con rastrojos, pastos enrastrados con pastos naturales y bosque natural, pastos enrastrados con rastrojo y con bosque secundario; se encuentran en complejo pastos naturales con pastos enrastrados, y pastos enrastrados con rastrojos; y en asociación están presentes pastos naturales con cultivos y con rastrojos, pastos naturales con pastos enrastrados, y pastos enrastrados con rastrojos, estas unidades se encuentran principalmente en la llanura aluvial del Río Horta y en el área de tierra fría al oriente del municipio. (Ver Mapa Uso y Cobertura).

### **6.7.3. Uso Forestal**

El uso forestal se encuentra representado principalmente por unidades compuestas por consociaciones como; Bosque natural, Bosque natural con bosque secundario y rastrojo, Bosque natural y pastos naturales, bosques naturales y pastos enrastrados, bosque natural con rastrojos, Bosque natural con rastrojos y pastos enrastrados, por otro lado dentro de las asociaciones se encuentran las combinaciones de Bosque natural con bosque secundario y bosque secundario con rastrojo; dentro de los complejos se presentan bosque natural con bosque secundario, bosque natural con rastrojo, bosque secundario con rastrojo, y bosque secundario con rastrojo y pastos enrastrados, todas estas unidades están distribuidos en todo el municipio. Ver mapa de uso y cobertura.

### **6.7.4. Uso De Rastrojos**

En este uso se encuentran en el municipio las siguientes unidades de consociaciones; rastrojos, rastrojos con bosque natural, rastrojos con bosque secundario, y rastrojos con pastizal enrastrado; en complejo existen combinaciones de rastrojo con bosque natural, rastrojo con bosque secundario, rastrojos con pastizal enrastrado; las unidades en asociación son de rastrojos con pastos enrastrados, estas unidades también están distribuidas en todo el municipio.

**CUADRO 31. USO Y COBERTURA ACTUAL POR VEREDAS**

<b>AGUA FRIA</b>		<b>EL GAITAL</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN	8,3325	BN	282,3619
BN/PR	10,2867	BN/R	42,8986
BN/R	35,4101	BN/R/PR	6,6905
BS	2,4839	PN/PR	174,4283
PR/BS/R	389,5665	PR/BS/R	132,1063
R-BN	5,4794		
ZONA URBANA	1,0686		
<b>AGUA BLANCA</b>		<b>EL GODO</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN	1,7963	BN	57,0059
BN/PR	39,1575	BN-BS	238,3962
PR/BS/R	206,1642	PN	45,1377
R-BS	5,3244	PN-PR	14,6189
		PR	24,8690
		PR/BS/R	427,6919
		R-PR	1,1604
<b>ALTO CEIBA</b>		<b>EL VENADO</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BS-R-PR	92,0756	BN	49,9297
BS R	364,1682	BN-BS	13,4014
PN-PR	132,8367	PN	0,0896
PR	0,0806	PR-R	266,0420
PR/BS/R	1,8944	PR/BS/R	381,1149
		R-BS	223,0286
		R-PR	305,3223
<b>BAJO CEIBA</b>		<b>ESPINAL</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BS-R-PR	24,4185	BN	195,5154
BS R	344,8202	BN-BS	321,2429
PN-PR	65,2291	BN/R	101,1348
PR	17,7945	BS-R	8,0642
R	0,0019	BS/BN	641,0101
		BS R	15,6202
		PN-PR	1,2658
		PR	50,9893
		PR/R/BS	9,4825
		R	240,0870
<b>BOCAS DEL HORTA</b>		<b>HONDURAS</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN-BS	0,9031	BN	95,9008
BN/R	2,3125	BN/PR	80,0697
BN BS	10,2235	BN/R/PR	303,7123
BS R	213,9887	BS/BN	392,4126
		PN/PR	255,7726
		PR/BS/R	5,8123
<b>BUENA ESPERANZA</b>		<b>HOYA DE PEPEROS</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN	936,5706	BN/PR	36,1623
BN-BS	0,0012	PN/PR	30,3762
BN/R	35,0170	PR/BS/R	155,9807
BS/BN	277,4247	R	5,9065
R	221,9404	ZONA URBANA	0,7018
R/BS	224,6358		
<b>CRUCES</b>		<b>JUNIN</b>	
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN	6,6918	BN	191,7783
BN/PR	38,0433	BN-BS	23,6315
BN/R	133,1194	BS-R	7,7804
PR/BS/R	381,0856	BS/BN	5,1013
R	3,3554	BS/R	192,4001
R/BS	18,3873	PN	18,2747
<b>EL DANUBIO</b>			
USO	(Ha)		
BN	21,0907		
BN/R	35,4234		
BS	20,6015		
BS/BN/R	4724,1071		
BS/BN/R (ST)	506,8847		
BS/PR	52,4416		



Ma Yc	906,1832	PR/BS/R	241,4680
PN	4,9235	PR/R/BS	1,3670
PN/PR	83,4371	R-PR	0,3299
PN C R	68,2083		
PN PR	17,0867		
PR	15,4266	USO	(Ha)
PR-R	14,4529	BN	76,5998
PR/BS	78,2125	BS/BN	32,4983
PR R	12,4554	BS/R	0,7747
R	31,9623	PR/BS/R	468,1893
R-PR	15,6333	R-PR	37,8476
R PR	15,2502	R/BN	6,2664
		R/PR	30,6373
<b>LA VICTORIA</b>			
USO	(Ha)	<b>LLANO DE VARGAS</b>	
BN	147,8155	USO	(Ha)
BN-R	138,2217	BN	46,5602
BN/BS/R	59,0631	BN/PN	33,0586
BN/R	782,3230	BN/PR	128,2156
BN BS	0,5263	BN/R	63,4103
BS/BN/R	646,4733	PR/BS/R	406,5321
BS/BN/R (ST)	55,0119	R-BN	18,8858
R	37,5919		
<b>MILAN</b>			
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN/R	46,5757	BN	194,8671
BS/BN	1,9157	BN/R	40,4096
PR/BS/R	214,6721	BN/R/PR	140,2847
R/BN	59,9019	BS	4,5703
R/PR	31,1667	PR/BN	41,3172
		PR/BS/R	625,5083
<b>OTOVAL</b>			
USO	(Ha)	PR/PN/BN	42,5922
BN	59,1741	R	13,6399
BN-BS	432,5822	R/BN	18,4923
BS-R	257,5003		
BS/BN	18,4050	<b>PANAMA</b>	
BS/R	3,8178	USO	(Ha)
PN	167,8206	BN	298,2595
PN-PR	3,6959	BN/R	177,8320
PR	73,3250	BS/BN	2922,3647
PR/BS/R	66,2428	BS/R	1,3886
PR/R/BS	178,4679	PN	18,3239
R/BS	14,0570	PN/PR	45,4397
		PR/BS/R	79,8320
<b>PLAN DE EXCEHOMO</b>			
USO	(Ha)	R-BN	285,1063
BN	7,4534	R/BN	16,3021
BN-BS	222,7070	R/PR	4,7027
BS-R	14,9493		
PN	38,4585	<b>ROBLES</b>	
PN-PR	141,9699	USO	(Ha)
PR	37,9873	BN/R	33,2913
PR/BS/R	306,7032	PN/PR	11,7361
		PR	14,3676
<b>SAN ANTONIO</b>			
USO	(Ha)	PR/BS/R	157,3884
BN/R	17,9772	R	11,7701
PR/BS/R	135,0726	R/BN	6,8306
R/BN	29,6646	R/BS	58,0875
R/PR	22,7936		
<b>SAN PABLO</b>			
USO	(Ha)	USO	(Ha)
BN/R	17,9772	BN/PR	102,2751
PR/BS/R	135,0726	BN/R	19,4779
R/BN	29,6646	PR/BS/R	351,8164
R/PR	22,7936	R	4,4283
<b>SOCORRITO</b>			
USO	(Ha)		
BN	9,2936	<b>TENDIDOS</b>	
BN-BS	182,6249	USO	(Ha)

BN-R	43,4371	BN	24,0833
BN/BS/R	69,4012	BN/PR	4,5991
BN/R	703,7993	BN/R/PR	25,3604
BN BS	1388,9351	BS/BN	40,3051
BS/BN/R	3874,0158	PN/PR	206,1040
BS/BNR (ST)	1030,9291	PR	0,0115
BS R	0,1697	PR/BS/R	42,6045
R	3,8218	R	1,5557
		ZONA URBANA	4,4983

FUENTE: EOT El Peñón

### 6.7.5. Características Generales De La Vegetación Del Municipio De El Peñón

La flora existente es diversa; habida consideración de los diferentes pisos altitudinales que posee el municipio de El Peñón. Encontrándose especies del bosque húmedo tropical en la parte más baja del municipio (Río Horta), especies de la zona subtropical, hasta hallar especies representativas de ecosistemas fríos como el Roble y la Palma de cera del Quindío.

La mayoría de las especies vegetales varían de una zona de vida a otra, sin embargo algunas especies del piso Tropical logran subir y las encontramos por encima de los 2000 metros sobre el nivel del mar como es el caso del Cedro, Guarumo, Higuierón, etc.

En las cuatro zonas de vida existentes, encontramos el común denominador; la tala y destrucción de los ecosistemas boscosos, propiciado por la acción colonizadora (ampliación de la frontera agrícola-ganadera), explotación selectiva de las especies maderables y explotación de leña y carbón.

Las praderas establecidas para la actividad ganadera en la parte alta (clima frío) se hallan representadas por el pasto Kikuyo y gramas naturales.

Mientras que en la parte de clima caliente (parte baja) los potreros se hayan establecidos en pasto Puntero, comino, india y pastos mejorados como la Brachiaria. (Ver Mapa Uso y Cobertura y Anexo 2 DTS, Cuadros de áreas por vereda).

## 6.8. Flora Representativa De La Zona Caliente En El Municipio El Peñón

CUADRO 6-32. ESPECIES FORESTALES PREDOMINANTES EN EL CLIMA CÁLIDO.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Anime	Protium neglectum	BURSERACEAE
Amarillo	Oreopanax bogotense	ARALIACEAE
Coco cabuyo	Couratari guianensis	LECYTHIDACEAE
Cagui	Caryocar amigdaliferum	CARIOCARIACEAE
Caraño	Dacryodes Colombiana	BURSERACEAE
Cedro	Cedrella odorata	MELIACEAE
Ceiba amarilla	Hura crepitans	EUPHORBIACEAE
Ceiba	Ceiba Petandra	BOMBACACEAE
Chingalé	Jacaranda Copaia	BIGNONIACEAE
Caracolí	Anacardium excelsum	ANACARDIACEAE
Coco	Lecythis Sp	LECYTHIDACEAE
Curaubo	Shyzolobium parahibum	MIMOSACEAE
Canime	Copaifera canime	CAESALPINACEAE
Guaimaro	Brosimun Potabile	MORACEAE
Lechero	Brosimun Utile	MORACEAE
Moncoro	Cordia Gerascanthus	BORAGINACEAE
Rayo	Parkia Pendule	MIMOSACEAE
Yaya	Annona Sp	ANNONACEAE
Sapan	Clathrotropis Brunnea	PAPILIONACEAE
Manchador	Vismia Sp.	HYPERICACEAE
Sangre toro	Virola sebifera	MYRISTICACEAE
Guarumo	Cecropia Sp.	MORACEAE
Maquí	Ormosia Sp	HYPERICACEAE
Hobo	Spondias mombin	ANACARDIACEAE
Malagano	Luhea Seemanii	TILIACEAE
Pategallina	Didimopanax morofotonii	ARALIACEAE

FUENTE: EOT Peñón 2002

### 6.7.3 Flora Representativa De La Zona Fría En El Municipio El Peñón

CUADRO 6-33. ESPECIES FORESTALES PREDOMINANTES EN EL CLIMA TEMPLADO, FRÍO Y SUBPÁRAMO.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Amarillo	Oreopanax bogotense	ARALIACEAE
Cedro	Cedrella montana	MELIACEAE
Canelo	Hedyosmum Bomplandianum	CHLORANTHACEAE
Drago	Cortón Funcianus	EUPHORBIACEAE
Gaque	Clusia multiflora	CLUSIACEAE
Cajeto	Cytharexylum subflavescens	VERBENACEAE
Encenillo	Weinmania Tomentosa	CUNONIACEAE
Arrayán	Myrcianthes leucoxylla	MYRTACEAE
Cucharo	Rapanea guianensis	MYRSINACEAE
Arboloco (balso)	Polimnia pyramidalis	COMPOSITAE
Roble	Quercus humboldtii	FAGACEAE
Tuno	Miconia Squamulosa	MELASTOMACEAE
Aliso	Alnus acuminata	BETUACEAE
Lechero	Brosimun Utile	MORACEAE
Sauce	Salís humboldtiana	SALICACEAE
Pino Colombiano-romeron	Decussocarpus røspiglosii	PODOCARPACEAE
Colorado (carne toro)	Polylepis quadrijuga	ROSACEAE
Higuerón	Ficus Sp.	MORACEAE
Guarumo	Cecropia Sp.	MORACEAE
Vara blanca	Aegiphila grandis	VERBENACEAE
Nogal	Junglans neotrópica	JUGLANDACEAE
Hueso	Pittosporum Undulatum	PITTOSPORACEAE
Bómbolo	Solanum quitoense	SOLANACEAE
Chilco	Baccharis latifolia	COMPOSITAE
Borrachero	Brugmansia Sanguínea	SOLANACEAE
Juco (aguancun)	Viburnum triphylum	CAPRIFOLIACEAE
Chite	Hypericum Juniperinum	HYPERICACEAE
Moron	Rubus Floribundus	ROSACEAE
Helecho arborescente	Trichipteris Frigida	CYATHEACEAE

FUENTE: EOT El Peñón 2002

### 6.8 ACTIVIDAD MINERA

La actividad minera en el municipio es casi nula; solo se esta realizando una explotación de cuarzo hidrotermal muy rudimentaria en proximidades a la desembocadura de la quebrada Cararito en el Aventadero. Los factores que inciden en que esta actividad sea de poco desarrollo son que el yacimiento no es muy grande, la dificultad de acceso a la zona y la difícil situación de orden publico que se presenta en este sector.

## 6.9. USO POTENCIAL

El uso potencial del suelo, constituye el escenario ideal, la vocación sin intervención antrópica que puede tener un determinado territorio, a partir de sus características físico-bióticas. Para definir las unidades del uso potencial, se tuvieron en cuenta variables físico - bióticas como clima, geología, pendiente, geomorfología, coberturas naturales y la información obtenida del mapa de capacidad de uso de las tierras del Instituto Geográfico Agustín Codazzi a escala 1:200.000. Ver mapa D8: capacidad de uso de las tierras

### 6.9.1 Clasificación Por Capacidad De Uso De Las Tierras.

La capacidad de uso de las tierras es la determinación de la categoría de uso mas intensivo que puede soportar una unidad de tierra en forma sostenible, es decir sin su deterioro, condición que incluye los demás recursos.

Para determinar la capacidad de uso de las tierras se trabajó el sistema propuesto para el servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos (manual 210), con las modificaciones introducidas en Colombia por Mosquera, L. 1986. El sistema esta conformado por ocho clases agrologicas que separamos en tierras arables (clase I a IV) y no arables (clase V a VIII), a medida que se le aleja de la clase uno aumenta el número de intensidades y limitantes que presentan las tierras en su uso y manejo adecuado.

Las subclases son las divisiones de las clases se acuerdo al tipo de limitación o riesgo que exista. Se designan a continuación de la clase con letras minúsculas, así: "e" para indicar que existe erosión o susceptibilidad a la misma, "s" para señalar problemas en la zona radicular del suelo, "c" cuando el clima reduce o limita la producción de cultivos y "h" para indicar problemas de humedad en exceso o un mal drenaje; las fases de manejo corresponden a la agrupación de tierras que tienen las mismas limitaciones y riesgos de daños, su comportamiento productivo es similar y requieren de similares practicas de manejo, para su designación se utiliza a continuación de la subclase un numero arabigo que asciende progresivamente al aumentar el numero de grupos de una subclase, asi: IVs1, IVs2, IVs3. En el municipio se observan las siguientes clases agrológicas:

1. Clase IV, incluye las tierras con moderadas limitaciones, las cuales disminuyen el numero de cultivos, por requerir cuidadosas practicas de conservación y manejo para lograr una producción sostenible.
2. Clase V, Tierras en relieve plano con drenaje natural muy pobre, a causa del nivel freatico cerca de la superficie, con abundante pedregosidad en superficie, el exceso de humedad por desborde del río Horta o el nivel freatico alto, impide su utilización en actividades agrícolas, por lo que se recomienda

- el pastoreo controlado en verano y el cumplimiento de normas de protección para la vegetación natural de las riberas y el cauce.
3. Clases VI, son tierras con severas limitaciones para el uso de cultivos limpios pues la preparación del terreno deja el suelo desnudo, su adecuación en muchos casos resulta costosa, por lo que deben destinarse a usos no muy intensivos como pastos, cultivos permanentes, y bosques con practicas de protección de los recursos naturales.
  4. Clase VII, corresponde a tierras con severas limitaciones que imposibilitan cualquier actividad agropecuaria sostenible, son tierras para la actividad forestal con fines de protección de cuencas hidrográficas, y pastoreo controlado.
  5. Clase VIII, tiene muy severas limitaciones que no son factibles de mejorar, como el relieve escarpado mayor al 75% de pendiente, los abundantes afloramientos rocosos, y la alta susceptibilidad a la erosión, estas condiciones apenas permiten la actividad forestal por lo que deben declararse de conservación del medio natural, flora y fauna.

La anterior clasificación agrológica es un insumo apreciado en el mapa No 8: Capacidad de uso, y permitirá hacer una planificación a nivel sectorial del municipio que posteriormente se empleara para definir la vocación de uso actual o potencial del suelo en el diagnostico y los usos recomendados en la Formulación del EOT. Según el IGAC 2000, la clasificación de las tierras por capacidad de uso para el municipio de El Peñón, es la que se presenta en el cuadro No 6-34.

CUADRO 6-34. LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO

CLASIFICACION AGROLOGICA			FACTOR LIMITANTE	USO RECOMENDADO	SECTOR VEREDAL
CLAS E	SUB CLAS E	FASE DE MANEJO			
IV	s	1	Heladas ocasionales, fuertes vientos, alta nubosidad; escasa profundidad efectiva, alta saturación de aluminio, fragmentos de roca en superficie y baja fertilidad.	En pendientes > 12%, cultivos con siembras en contorno, y los que ofrezcan cobertura permanente. En pendientes mayores, frutales con practicas adecuadas (curvas de nivel, desyerbe con machete), ganadería semi-extensiva con rotación de potreros y pastos mejorados mezclados con leguminosas y pastos de corte, algunas áreas tendrán vocación forestal con especies nativas	Sur del casco urbano, Q. Grande
IV	s	2	Altos contenidos de aluminio tóxico y erosión	Caña Panelera, yuca, frutales, cultivos permanentes como el café, ganadería semi – extensiva con pastos mejorados.	Q. Senderales, margen derecha, de la desembocadura de la q. Aventadero.
IV	s	3	Altos contenidos de aluminio tóxico, baja fertilidad, poca profundidad, drenaje imperfecto, roca en superficie, erosión moderada, reacción fuertemente ácida	En tierras que permitan uso de maquinaria agrícola y sin fragmentos de roca en superficie se puede cultivar maíz, yuca, platano, cacao, y frutales; si son suelos con alta pedregosidad en superficie se recomiendan los pastos manejados, prácticas de fertilización, aplicación de enmiendas y control fitosanitario.	Valles del río Blanco, y de la q. Aventadero, parte del valle del río Horta.
V	sh	1	Drenaje imperfecto, escasa profundidad efectiva, baja fertilidad, susceptibles a inundaciones y encharcamientos.	Pastos manejados para la ganadería extensiva, obras de adecuación relacionada con el manejo del agua.	Planicie de inundación del Río Horta
VI	s	2	Pendientes fuertes, alto contenido de Al, vientos fuertes, heladas, poca profundidad, erosión moderada.	Sistemas agroforestales tipo silvoagrícolas, cacao, café, frutales; o silvopastoriles con rotación de potreros sin sobrepastoreo, conservación de los recursos naturales.	Alto Ceiba
VI	s	3	Pendientes fuertes, baja fertilidad, erosión moderada	Ganadería, pastos de corte como elefante, yaragua, guinea, braquiaria, sistemas agroforestales.	Bajo Ceiba
VII	s	1	Pendientes fuertes, alto contenido de Al, vientos fuertes, heladas, poca profundidad, erosión moderada.	Reforestación en Bosque Protector, Bosque Protector – Productor; conservación y sostenimiento de vida silvestre.	El Roble, Tendidos, Milan, Cruces, Agua Blanca, San Antonio, Ojo de agua
VII	s	2	Pendientes pronunciadas, alto contenido de Al, vientos fuertes, heladas, poca profundidad, erosión moderada	Bosque Protector, Bosque Protector – Productor.	Estribaciones de la margen Izquierda del Río Blanco, Q. la Sardina
VII	se	1	Poca profundidad efectiva, pendientes pronunciadas, erosión moderada a severa	Forestal con Bosque Protector y bosque protector-productor, desyerba a machete	Región Amarilla. Estribaciones mas occidentales de la cordillera Oriental, en el municipio.
VIII			Pendientes abruptas > 75%, erosión moderada a severa, bajas temperaturas, deficiente precipitación, vientos fuertes, heladas, alta nubosidad.	Sin aptitud agropecuaria, fomento de vegetación nativa, preservación del recurso hídrico, de la flora y la fauna. Implementar los bosques protectores.	Alto el Almorzadero. Cerro el Saruque, Cerro Palmar real, Todo el Escarpe de la Hoya de Panamá.

FUENTE: Adaptado del Estudio general de suelos de Santander 1999.

Integrando la información mencionada anteriormente, para la valoración de la vocación de las tierras<sup>2</sup> en el municipio, se utilizó un sistema estructurado en dos niveles categóricos: el primero está referido a una vocación actual para un uso mayor de la tierra y el segundo, para un uso principal recomendado.

Se establecieron las clases de vocación actual para los usos mayores de la tierra, más representativos de las condiciones del municipio (Cuadro 6-35). Los criterios empleados en la determinación del uso principal para cada una de las zonas calificadas hacen referencia al clima, al relieve (pendiente), a las inundaciones y a los suelos, con características tales como sus materiales parentales, profundidad efectiva, drenaje natural, pedregosidad y disponibilidad de nutrientes, expresados en términos de fertilidad natural.

**CUADRO 6-35. CATEGORÍAS DE VOCACIÓN Y USOS PRINCIPALES DE LAS TIERRAS DE EL PEÑÓN.**

VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	SIMBOLO
AGROPECUARIO	Agropecuario Semi - Intensivo	ASI
	Agropecuario Tradicional	AT
AGROFORESTAL	Agrosilvopastoril	ASP
FORESTAL	Producción	FPR
	Protección Producción	FPP
CONSERVACION	Forestal protectora	CFP

Fuente: EOT El Peñón

La evaluación se realizó teniendo en cuenta, características como el clima, la pendiente, la erosión, entre otras. Además de lo anterior, se tuvo en cuenta las normas legales y determinantes de uso, expedidas por las autoridades ambientales competentes y, en especial aquellas relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente. A continuación se describe cada una de las clases de potencial de uso actual y usos principales establecidos para el municipio, consignadas en el cuadro 6-35.

### 6.9.2 Potencial Agropecuario

Se definen bajo este concepto todas las tierras que, por sus características agroecológicas, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos, o el establecimiento de sistemas de producción pecuaria. Abarcan la clase agrológica IV, Ver mapa D9: Uso Potencial. Bajo esta clase se definieron los siguientes usos principales:

<sup>2</sup> La expresión vocación actual de uso de las tierras, es empleada para referirse a la clase mayor de uso que una unidad de tierra está en capacidad natural de soportar con características de sostenibilidad, evaluada sobre una base biofísica.



### **Agropecuario semi- intensivo**

Tierras ubicadas principalmente en los pisos térmicos cálido, medio, con provincias de humedad húmedas, en los paisajes de valle y piedemonte en relieves casi planos a ligeramente ondulados, con pendientes no superiores al 7%; así mismo se presenta en paisajes de montaña y lomerío en pendientes no mayores al 25%. Estos suelos se caracterizan principalmente por ser bien drenados, variables en profundidad y por tener una fertilidad moderada a baja.

### **Agropecuario Tradicional**

Este uso se recomienda principalmente en los paisajes de montaña y lomerío con relieves moderadamente ondulados a ligeramente escarpados, con pendientes inferiores al 50% y en los paisajes de piedemonte, planicie y valle aluvial, en relieves que varían desde ligeramente planos a ligeramente ondulados, con pendientes inferiores al 7%. Un alto porcentaje de estas tierras, están afectadas por la pedregosidad tanto en superficie como dentro del suelo. La presencia de pedregosidad, pendientes pronunciadas, grado moderado de erosión, suelos con poca profundidad efectiva y fertilidad baja a muy baja son, en general, los determinantes de este tipo de uso principal. En estas tierras se deben establecer cultivos permanentes y semipermanentes de tipo semiintensivo, los cuales requieren de prácticas manuales en las fases de establecimiento y mantenimiento, sin dejar desprovisto el suelo de una cobertura vegetal protectora, aún entre las plantas, excepto por períodos breves y poco frecuentes; las prácticas de conservación de suelos deben ser más intensas; es el caso de la caña panelera, café tradicional y frutales asociados con otros cultivos.

### **6.9.3 Potencial Agroforestal**

Las tierras con vocación agroforestal son aquellas que por sus características biofísicas no permiten la utilización exclusiva de usos agrícolas o ganaderos. Estas tierras deben ser utilizadas bajo sistemas combinados, donde, deliberadamente, se mezclen actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en arreglos tanto espaciales como temporales. Algunas de las limitaciones de estas tierras son el exceso y/ o ausencia de lluvias, las fuertes pendientes, la afectación por erosión en diferentes grados, presencia de zurales, inundaciones, sales o altos contenidos de aluminio. El uso principal que corresponde a esta vocación se describen a continuación. en el municipio se observa esta vocación dentro de las clases agrológicas V, VI. Ver mapa D9: Uso Potencial

### **Agrosilvopastoril (SAP)**

Las tierras adecuadas para este uso principal se localizan en climas húmedos y muy húmedos de los pisos térmicos cálido, medio y frío, sobre paisajes de montaña y lomerío, con pendientes entre 25 y 50%, en donde aumentan las limitaciones para el establecimiento exclusivo de un sistema agrícola o ganadero. Los suelos en general, se caracterizan por variar de profundos a superficiales, bien a imperfectamente drenados y por presentar una fertilidad baja. Algunas de las limitaciones hacen referencia al grado moderado de erosión, a la pedregosidad superficial, y a suelos con altos contenidos de aluminio y muy baja fertilidad natural. Estas tierras, por sus características, deben ser usadas con sistemas agrosilvopastoriles, entendiéndose por ello la combinación armonizada entre los usos agrícolas, forestales y de pastoreo; en ciertos sectores pueden realizarse labores de siembra y recolección de cosechas, con pastoreo extensivo dentro de las zonas en rotación, sin dejar desprovisto el suelo de cobertura.

#### **6.9.4 Potencial Forestal**

Se refiere a aquellas tierras que por sus condiciones de clima, pendiente, suelos y riesgos erosivos, deben aprovecharse con usos de protección o producción forestal, con especies nativas; las tierras no admiten ningún tipo de uso agrícola o pecuario, excepto cuando se definan para uso forestal de producción, el cual es compatible con usos agroforestales; de lo contrario debe predominar el propósito de protección de los recursos naturales. Estas áreas están presentes en relieves de pendientes superiores al 50%. Sus suelos se caracterizan por ser muy superficiales con una fertilidad muy baja. A continuación se definen los usos principales de vocación forestal encontrados en el municipio.

#### **Protección - Producción (FPP)**

Estas tierras se encuentran localizadas en la mayoría de las provincias de humedad de los pisos térmicos, desde el cálido hasta el frío, en los paisajes de montaña y lomerío, sobre relieves desde ligera a fuertemente escarpados con pendientes superiores al 50%; las áreas de menor pendiente se localizan en los paisajes de piedemonte. Los suelos presentes en esta unidad se han desarrollado a partir de una gran diversidad de materiales parentales, y se caracterizan principalmente por ser superficiales, pobre a excesivamente drenados, por presentar una fertilidad muy baja a baja, un grado moderado de erosión, y pedregosidad e inundaciones frecuentes en algunas de estas tierras. Dentro de las áreas forestales protectoras-productoras los valores de vulnerabilidad y endemismo son en general altos, lo mismo que la diversidad de especies, en tanto que la resiliencia es menor. Lo anterior condiciona que los aprovechamientos deben tener presente las medidas de conservación respectivas, pues los

ecosistemas son más susceptibles al desequilibrio ecológico que en las áreas forestales productoras.

### **6.9.5 Potencial De Conservación**

Las tierras destinadas a la conservación comprenden todas aquellas que, debido a sus características biofísicas e importancia ecológica, tienen como función principal la protección de los recursos naturales con el propósito de garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad; permiten intervención antrópica limitada y dirigida principalmente a actividades de investigación, ecoturismo, protección de flora y fauna silvestre y recuperación para la protección. Para estas tierras la recomendación general es la de conservarlas en su estado natural, en el caso de no haber sido intervenidas, o la de inducir o permitir su recuperación natural y rehabilitación ecológica, cuando ya han sido afectadas con usos que las han degradado. A continuación se describe el uso principal incluido en esta categoría.

#### **Forestal protector (CFP)**

Tierras cuyas características de relieve, vegetación y suelos, las hacen no apropiadas para usos agropecuarios, agroforestales o forestales de producción y protección producción. Su relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%, suelos caracterizados por su muy baja profundidad efectiva, menor de 25 cm, y muy baja fertilidad, la presencia de afloramientos rocosos y pedregosidad superficial y los procesos de erosión activa, desde ligeros hasta severos. Estas características vinculan directamente estas regiones con áreas de nacimiento de ríos y quebradas, rondas de ríos, zonas de infiltración, áreas para el control de cauces torrenciales, zonas con alta vulnerabilidad a movimientos de remoción en masa por simple efecto de la gravedad y áreas ecológicas que, por su biodiversidad y valor ecosistémico, tienen como uso principal la protección integral de los recursos naturales.

Estas tierras deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales, plantaciones forestales con fines de protección u otro tipo de vegetación natural o plantada. En estas áreas debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la producción indirecta, aquella mediante la cual se obtienen frutos o productos secundarios, sin que desaparezca temporal ni definitivamente el bosque. Se incluyen áreas donde la cobertura actual es la de bosque natural y áreas que, por sus características agroecológicas sean recomendadas para tal fin.

En general son suelos de alta fragilidad y de importancia ambiental; en el Municipio esta categoría se le define en proximidades al humedal La Laguna, a la Hoya de Panamá, al Cerro el Zaruque, a los alrededores de las cuevas del

municipio y a los sectores con pendiente mayor del 75%; comprende desde luego áreas dentro de la clase agrológica VIII con usos de bosques protectores y sectores de la clase VII con usos de bosque protector - productor. Ver mapa Uso Potencial

El municipio también puede desarrollar el uso ecoturístico en las áreas de protección y conservación, pues se considera importante la presencia de varios tipos de cavidades espeleológicas como las simas que son esencialmente verticales, las grutas que se extienden en un plano más o menos horizontal, las cavernas que son grutas más grandes con largas galerías cortadas por pozos verticales, y las redes subterráneas que se forman cuando se presentan varias entradas; éstas se han formado en calizas del cretáceo inferior de la Formación Rosa Blanca, que se han ido disolviendo lentamente bajo la acción del agua que penetra por las pequeñas fracturas y diaclasas, allí por acción mecánica y sobretodo química, el agua se carga del gas carbónico del aire y del suelo, se mezcla con ácidos resultantes de la putrefacción de restos vegetales y en conjunto atacan la caliza y empiezan la formación de canales, pasillos, galerías, salas y simas con varias decenas de metros de altura. En el municipio podemos encontrar las siguientes cavidades espeleológicas. Ver mapa Uso Potencial; y el cuadro 6-36

**CUADRO 6-36. LOCALIZACIÓN DE CUEVAS**

<b>Cueva</b>	<b>Sector de entrada y/o salida</b>
Gruta El Peñón	El Peñón
De Lagunitas	San Miguel
Los Carracos, Escuillas y Golondrina	San Pablo
El Estanquito	Peperos
La Grande, la Reducida	San Antonio y Milan
Caracol	Llano de Vargas
Carracos	San Antonio

FUENTE: EOT El Peñón

Otros de los lugares que podrían explotarse turísticamente y que se distinguen en el municipio por su belleza paisajista, son la Laguna la Fiera, La Hoya de Panamá, el Cerro el Saruque y el cerro Tabanos, los cuales reflejan una gran imponencia de la naturaleza que debe ser conservada y protegida, aprovechando que así son reconocidos en el municipio.

**CUADRO 6-37. DISTRIBUCIÓN VEREDAL Y ÁREAS DEL USO POTENCIAL EN EL MUNICIPIO DE EL PEÑÓN.**

<b>AGROPECUARIO SEMI INTENSIVO</b>	
<b>VEREDAS</b>	<b>ÁREA (Ha)</b>
EL DANUBIO	2442,2221
<b>AGROPECUARIO TRADICIONAL</b>	
<b>VEREDAS</b>	<b>ÁREA (Ha)</b>
AGUA FRIA	227,5440
ALTO CEIBA	62,0361
AREA URBANA	7,0981
BAJO CEIBA	91,4025
BOCAS DEL HORTA	69,6538
BUENA ESPERANZA	470,8019
EL DANUBIO	9,2200
EL GAITAL	279,0875
EL GODO	152,1741
ESPINAL	330,4601
HONDURAS	368,0861
HOYA DE PEPEROS	12,5514
JUNIN	13,3214
LA VICTORIA	142,4298
OJO DE AGUA	771,2234
OTOVAL	753,6093
PANAMA	7,9743
PLAN DE EXCEHOMO	381,6444
SAN PABLO	2,7230
SOCORRITO	117,1960
TENDIDOS	129,6427
<b>TOTAL</b>	<b>4399,8799</b>

## 6.10 USOS EN CONFLCITO

Se genera un conflicto cuando las ocupaciones actuales del suelo se contraponen a las condiciones naturales del terreno. Para demarcar zonas de conflicto en un territorio se superponen los mapas temáticos de Uso actual del suelo, Uso potencial del suelo y Amenazas naturales, entre otros elementos. Ver cuadro 6 -38 y el mapa Conflicto de Uso.

**CUADRO 6-38. AREA DE CONFLICTOS PRESENTES EN EL MUNICIPIO**

<b>GRADO DE CONFLICTO</b>	<b>AREA (Ha)</b>
A	27696.2587
GS	4538.7516
I	792.9927
MI	106.5536
S	3274.7783

FUENTE: EOT El Peñón.

El uso muy inadecuado (MI) ocurre cuando el uso actual presenta excesiva actividad respecto al uso que se le puede dar, por la presencia de cultivos semestrales, pastos en zonas de ladera y áreas erosionadas cuya vocación es agroforestal o de protección con algún tipo de actividad.

El uso inadecuado (I), si el uso actual del suelo ejerce mayor actividad que la indicada en el uso potencial, debido a cultivos semestrales y pastos en pendientes inclinadas y erosionadas cuya vocación es primordialmente agroforestal.

El uso adecuado (A), sucede cuando el uso actual corresponde al uso potencial, esta unidad se presenta cuando ocurren actividades agrícolas y pecuarias en zonas de pendiente suave, con buenas características pedológicas, y cuidado de los recursos.

El uso de subutilización (SU), se presenta cuando el suelo está capacitado para un uso mas intensivo que el actual, por ejemplo zonas en rastrojos y pastos en áreas con capacidad agrícola.

El uso de gran subutilización (GS), se presenta cuando el suelo está capacitado para un uso mucho más intensivo que el actual, por ejemplo zonas en pastos en rastrojados en áreas con capacidad agrícola semi intensiva.

**CUADRO6-39. DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE CONFLICTO DE USO**

<b>USO POTENCIAL</b>	<b>USO ACTUAL</b>	<b>CONFLICTO</b>
AGP SI	BN/R	S
AGP SI	BS/BN/R	GS
AGP SI	BS/PR	GS
AGP SI	C	A
AGP SI	PN/PR	S
AGP SI	PN C R	S
AGP SI	PR-R	S
AGP SI	PR/BS	GS
AGP SI	PR R	GS
AGP SI	R	GS
AGP SI	R-PR	GS
AGP SI	R PR	GS
AGP TR	BN/PR	GS
AGP TR	BN/R	S
AGP TR	BN/R/PR	GS
AGP TR	BS-R	GS
AGP TR	BS/BN/R	GS
AGP TR	BS/R	GS
AGP TR	BS R	GS
AGP TR	PN	S
AGP TR	PN-PR	S
AGP TR	PN/PR	S
AGP TR	PN PR	S
AGP TR	PR	S
AGP TR	PR/BN	GS
AGP TR	PR/BS/R	GS
AGP TR	PR/PN/BN	GS
AGP TR	PR/R/BS	GS
AGP TR	R	GS
AGP TR	R/BN	GS
AGP TR	R/BS	GS
ASP	BN/PR	A
ASP	BN/R	S
ASP	BN/R/PR	S
ASP	BS-R-PR	S
ASP	BS/BN/R	S
ASP	BS R	S
ASP	C	A
ASP	PN	I
ASP	PN-PR	I
ASP	PN PR	I
ASP	PR	I
ASP	PR-R	I
ASP	PR/BS/R	S
ASP	R-PR	S

<b>USO POTENCIAL</b>	<b>USO ACTUAL</b>	<b>CONFLICTO</b>
FP	BN	A
FP	BN-BS	A
FP	BN/PR	A
FP	BN/R	A
FP	BN/R/PR	A
FP	BN BS	A
FP	BS	A
FP	BS-R	A
FP	BS/BN	A
FP	BS/R	A
FP	PN	MI
FP	PN-PR	I
FP	PN/PR	I
FP	PR	I
FP	PR/BS/R	A
FP	PR/PN/BN	A
FP	R	A
FP	R-BN	A
FP	R-PR	A
FP	R/BN	A
FP	R/PR	A
FPP	BN	A
FPP	BN-R	A
FPP	BN/BS/R	A
FPP	BN/PN	A
FPP	BN/PR	S
FPP	BN/R	A
FPP	BS/BN/R	A
FPP	BS/BN/R (ST)	A
FPP	BS/PR	A
FPP	C	I
FPP	PN	MI
FPP	PN/PR	I
FPP	PR	I
FPP	PR-R	I
FPP	PR/BS	A
FPP	PR/BS/R	A
FPP	R	A
FPP	R-BN	A
FPP	R-BS	A
FPP	R-PR	A
FPP	R/BN	A
FPP	R/BS	A
FPP	R/PR	A
FPP	R PR	A

FUENTE: EOT El Peñón.



## 6.11 FAUNA REPRESENTATIVA DEL MUNICIPIO DE EL PEÑÓN

A continuación se mencionan algunas de las especies faunísticas predominantes para el municipio de El Peñón.

**CUADRO 640. FAUNA SILVESTRE REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE VIDA BOSQUE HUMEDO TOPICAL**

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
<b>1. AVES</b>		
Paují *	Pauxi Pauxi	CRACIDAE
Pavas	Colinus Cristatus	CRACIDAE
Gallinetas	Tinamus Sp	TIAMIDAE
Guacharaca *	Ortalis Ruficauda	CRACIDAE
Chavarri		ANHIMIDAE
Gualilo*	Aburria aburri	CRACIDAE
Chorola*	Criptideus Sp	TIAMIDAE
Zuros	Columba libia	COLUMBIDAE
Torcaza	Columba Sp	COLUMBIDAE
Chau chau	Cyanocaras Affinis	CORVIDAE
Yataro	Ramphastos swainsonii	RAMPHASTIDAE
Toche	Cassidix mexicanus	ICTERIDAE
Cardenal	Ramphocelus Dimidiatus	THRAUPIDAE
azulejo	ThraupisPalmarun	THRAUPIDAE
<b>2. MAMIFEROS</b>		
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Tinajo*	Agouti paca	AGOUTIDAE
Choiba*	Ateles Paniscus	CEBIDAE
Armadillo	Dasyopus Novencintus	DASYPODIDAE
Tigrillo*	Felis Tigina	FELIDAE
Perezoso	Bradypus Variegatus	BRADIPODIDAE
Oso hormiguero	Myrmecophaga Tridactyla	
Neque*	Dasyprocta punctata	DASYPROCTIDAE
Fara	Didelphis marsupialis	DIDELPHIDAE
Oso palmichero	Myrmecophaga Tridactyla	
Chigüiro	Hydrochaeris hydrochaeris	HIDROHERIDAE
<b>3. REPTILES</b>		
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Iguana	Iguana iguana	IGUANIDAE
Lobopollero	Tupinambis Nigropunctatus	TEIIDAE
Culebra guardacamino		COLUBRIDAE
Camaleón	Chamaeleon chamaeleon	CHAMALEONIDAE
Berrugoso	Lachesis muta muta	VIPERIDAE
Mapaná	Bothrops Atrox	VIPERIDAE

Cazadora	Leptophis ahetulia	COLUBRIDAE
Coral	Micrurus Dumenii	ELAPIDAE
Lomo de machete		COLUBRIDAE
Boa	Boa Constrictor	BOIDAE
<b>4. PECES</b>		
<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Cuchos	Hemiansstrus wilsonni	LORICARDAE
Mojarras	Aequidens Pulcher	CICHLIDAE
Sardina	Astyanax Bimaculatus	PIMELODIDAE
Bocachico	Prochilodus Reticulatus	PROCHILODONTIDAE
Dorada	Brycon morei	ANOSTOMIDAE
Moncholo	Hoplias malabaricus	ERYTRINIDAE
Pataló	Ichthyolephas longirostris	PROCHILODONTIDAE
Comelón	Leporinus muycorum	ANOSTOMIDAE
Blanquillo	Sorubin Lima	PIMELODIDAE
Caraguaja	Pteriggo Plichthys undecimalis	LORICARIDAE

FUENTE: EOT El Peñón

**CUADRO 6-41. FAUNA SILVESTRE DE LA ZONA DE VIDA PREMONTANO Y MONTANO BAJO Y MONTANO.**

<b>MAMIFEROS</b>		
<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Guaches	Potos Flavus	PROCIONIDAE
Zorros	Cerdocyum Thous	CANIDAE
Tinajos	Dinomis Braniiekii	AGOUTIDAE
Ardillas	Sciurus Granantensis	SCIURIDAE
Armadillo	Dasyopus Novensintus	DASYPODIDAE
Perezoso	Bradypus Variegatus	BRADYPODIDAE
<b>AVES</b>		
<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Arrendajo	Icterus spurius	ICTERIDAE
Pavas	Colinus Cristatus	CRACIDAE
Chorlitos	Tringa sp	SCOLOPACIDAE
Sinsonte	Mimus Gilvus	MIMIDAE
Torcaza	Columa Sp	OLUMBIDAE
<b>REPTILES</b>		
<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Lagartos	Ameiva sp	TEIIDAE
Camaleón	Chamaeleon chamaeleon	CHAMALEONIDAE
Culebra dormilona	Clelia clelia	COLUBRIDA

FUENTE: EOT El Peñón 2002

## 6.12 ANÁLISIS DE UNIDADES DE PAISAJE

Las unidades de paisaje permiten elaborar una visión integral de la realidad territorial municipal, *'El mapa final de unidades de paisaje se convierte en un modelo (visión simplificada y concreta de la realidad territorial) que muestra las diferencias espaciales de una extensión de la superficie terrestre y representa las*

*propiedades de cada unidad. Esta diferenciación está dada por los aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos: la forma del relieve, el clima, la cobertura, entre otros*<sup>3</sup>.

La Zonificación Ecológica juega un papel destacado en la fase de diagnóstico territorial, por cuanto permite una aproximación al conocimiento integral del medio físico, tal como se mencionó anteriormente y como lo propone la Ecología del Paisaje, por este motivo se considera un valor agregado a la etapa diagnóstico del presente Esquema de Ordenamiento Territorial.

La Zonificación Ecológica corresponde a un proceso de sectorización de un territorio, en áreas relativamente homogéneas, con base en el análisis integrado de sus atributos físicos, biológicos y socioeconómicos.

Con base en lo anteriormente expuesto se llegó a una Zonificación Ecológica para el municipio de El Peñón Santander, el cual condensa una caracterización de zonas homogéneas las cuales van a servir de base para la planificación y el Ordenamiento Territorial Municipal. (Ver Mapa Zonificación Ecológica).

### **6.13 AREAS SUSCEPTIBLES A AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS**

Algunas definiciones que nos ayudaran a esclarecer conceptos básicos sobre las áreas susceptibles a amenazas naturales y antropicas son:

#### ***Amenaza Natural***

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino, para un período específico de tiempo y para un área determinada. Montero y otros citando a Hartlen y Viberg (1988), destacan que la amenaza puede expresarse de manera cuantitativa, en términos de valores espaciales y temporales de probabilidad, o de manera cualitativa sin dar valores absolutos de amenaza. En el primer caso se trata de amenaza absoluta, y en el segundo caso de amenaza relativa.

#### ***Erosión***

Es el proceso de remoción, transporte y acumulación de las capas más superficiales del suelo por la acción de la escorrentía y gotas de lluvia (erosión hídrica), viento (erosión eólica) y movimiento de masas de hielo (erosión glacial), generalmente ayudados por la acción del hombre. Este proceso constituye la etapa inicial de muchos fenómenos de remoción en masa, debido a que las laderas pierden su cubierta vegetal y suelos, quedando expuestas a la acción de

---

<sup>3</sup> IGAC, Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, Bogotá, 1997.

los agentes climáticos. En consecuencia la erosión empieza a desarrollarse donde interviene la combinación del clima y la geología, siendo los suelos y la vegetación dependientes de ellos y relacionados mutuamente.

*Factores intrínsecos.* Representa de manera jerárquica y a diferentes escalas cada uno de los factores que constituyen la causa real de los procesos de remoción en masa y que se relacionan con: la naturaleza y condiciones del material, las características del relieve y la inclinación de las pendientes.

*Mapa de susceptibilidad.* Representa de manera jerárquica y a diferentes escalas los factores intrínsecos, naturaleza del material, su condición y estructura, las cuales constituyen la causa real de los procesos de remoción en masa o de los procesos erosivos.

*Morfodinámica.* Se relaciona con los procesos erosivos y de remoción en masa, generados por los cambios ocurridos tanto en el interior de la tierra por la sismicidad, como sobre la superficie de la tierra en donde actúan los factores climáticos, la acción de la gravedad, del hombre etc.

*Proceso de remoción en masa.* Movimientos ladera debajo de materiales que pueden incluir tanto roca como suelo. Genéricamente son llamados deslizamientos y se producen comúnmente al ascender el nivel freático de agua, después de precipitaciones fuertes o largas, al alterarse los materiales y perder resistencia, o al ser sometidos a vibraciones por un terremoto, volviéndose inestables para comenzar a moverse cuesta abajo. Los más peligrosos para la vida humana son los flujos de suelo o de detritos debido a las velocidades que alcanzan.

*Susceptibilidad.* Grado de fragilidad o propensión de un terreno a genera un fenómeno desastroso debido a las características físicas intrínsecas y ambientales que ella posee.

*Torrencialidad.* Una avenida torrencial consiste en una creciente de un cauce con volúmenes excepcionales, transporte de sedimentos y material producto de causas sísmicas, volcánicas, hidrometeorológicas o gravitacionales, para el caso del municipio de El Peñón , se consideraron los anteriores detonantes a excepción del volcánico , a razón de su ausencia en la parte alta de las microcuencas; luego el análisis de posibilidades se centra en la amenaza sísmica de rango intermedio, en las causas gravitacionales y en los prolongados periodos de lluvia concentrada.

*Vulnerabilidad.* Grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos, bajo riesgo como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud dada y expresado en una escala de 0 (ningún daño) a 1 (perdida total).

### 6.13.1 Las Variables En La Zonificación De Amenazas Naturales

Una vez revisados los anteriores conceptos, se desea establecer que lo que se realizará en el EOT es una representación preliminar a manera jerárquica de las secuelas de los factores intrínsecos; los excesos de lluvia, los fuertes vientos, la roca meteorizada o de poca consolidación, las pendientes abruptas, la posibilidad de sismos ocasionales, los factores antropicos como la deforestación, el uso inadecuado y excesivo del suelo, constituyen la causa real de los procesos de remoción en masa, de los desplomes o volcamientos, de las caídas de roca, de las avenidas torrenciales y de las inundaciones.

Al indicar estos aspectos debe quedar bien claro, que es solo un señalamiento de la susceptibilidad a los procesos que se han iniciado y una jerarquización general en amenazas altas, medias o bajas, y que en ningún momento reemplaza los estudios específicos de amenazas que deben realizarse en todos los municipios a través de las oficinas de atención y prevención de desastres de la gobernación y el municipio que en este caso dada su inexistencia debe implementarse dentro de las actividades de desarrollo municipal.

**Amenaza por erosión.** Se evidencia en las cárcavas y surcos que han formado las intensas lluvias y la pérdida de la cobertura natural. La caída de rocas, se presenta en los escarpes verticales o de 90°, y en los cortes de talud alrededor de las vías veredales. Los volcamientos son comunes en los taludes de las vías. Los deslizamientos producidos por la deforestación de las áreas boscosas, y por el uso inadecuado de áreas de aptitud forestal en actividades agropecuarias, o por la construcción de infraestructura en áreas que pueden sufrir hundimientos por la disolución de rocas calcáreas, o por el alto nivel freático de las aguas subterráneas. R-2: Mapa de amenazas naturales

**Amenaza por inundación y avenidas torrenciales.** Las corrientes hídricas que atraviesan el municipio, en su mayoría nacen en la parte alta, sus pendientes abruptas cambian drásticamente al llegar a la zona plana y es allí donde se observan con mayor claridad, los cambios hidrodinámicos que sufre la corriente al arrasar repentinamente un mayor volumen de sedimentos, rocas y restos vegetales. Afortunadamente esta área no está densamente poblada, pero esto no significa que no deba prestarse atención a esta amenaza que puede ser mayor, de continuarse la deforestación en la parte alta de las microcuencas.

**Amenaza por actividad sísmica y neotectónica.** La amenaza por actividad sísmica del municipio es intermedia entre 1.1 y 2.5° de magnitud, definidos por Ingeominas en su Esquema de Amenaza Sísmica de 1997. La actividad neotectónica es moderada en el municipio, pues se observa el trazo de varias fallas importantes como la Salina, la falla de la Honduras, y existe un marcado patrón estructural por otras pequeñas fallas recientes que fracturan las rocas y dan origen a un patrón de drenaje rectangular, evidenciando la influencia de la

angularidad de las fracturas en los cambios bruscos de dirección, tanto en los ríos como en las quebradas.

### **6.13.2 Caracterización De Amenazas En El Municipio.**

El área del casco urbano, presenta la susceptibilidad a amenazas naturales por la caída de rocas de grandes dimensiones en caso de la ocurrencia de un sismo fuerte, a partir del eskarpe localizado al noroccidente del municipio y por susceptibilidad a movimientos de remoción en masa en el sector sur, pues se han construido viviendas en el borde del eskarpe que mira a la quebrada Grande, por este mismo eskarpe, se arrojan algunos de los vertimientos líquidos que contaminan la quebrada, convirtiéndose en foco de contaminación, detonante de una amenaza antrópica. Ver cuadro 6-37. A continuación se realiza una zonificación preliminar de amenazas que debe ser ajustada con los estudios específicos sobre amenazas naturales y antrópicas que se realicen posteriormente al EOT en el municipio. Ver cuadro 6-42.

**CUADRO NO 6-42. SEÑALIZACIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS EN EL MUNICIPIO**

<b>AMENAZA NATURAL</b>	Sismicidad	Todo el municipio se encuentra en el rango de amenaza intermedia entre 1.1 y 2.5° de magnitud, definidos por Ingeominas en su Esquema de Amenaza Sísmica de 1997.	
	Erosión	Caída de Rocas, Volcamientos en altas pendientes	Sobre la vía que conduce de El Peñón a San Pablo y a el Espinal se observa sin numero de volcamientos producidos por la falta de estabilización de los taludes de la vía. La caída de rocas en áreas de alta pendiente se evidencia en todo el sector de la Hoya de Panamá, al noroccidente del casco Urbano,
		Deslizamientos	La escuela de Junin se encuentra en el borde de un escarpe que puede potenciar deslizamientos que colocan en riesgo la infraestructura. Igualmente sucede con la escuela de la Ceiba que esta presentado graves problemas de deslizamiento y hundimiento de sus cimientos, y grietas en su infraestructura.
	Avenidas torrenciales	Todas las quebradas del municipio presentes en microcuencas profundas y deforestadas en su parte alta y riberas, al llegar a la planicie arrastran gran cantidad de sedimentos o carga de fondo al profundizarse su cauce y material arrancado al suelo de sus vertientes, en especial se ha visto afectada la Q. Aventadero, la Ceiba, La sardina, y La grande.	
	Inundaciones	En la confluencia de la quebrada el Aventadero sobre el Río Blanco y sobre el plano de inundación del Río Horta.	
	Tormentas eléctricas	El municipio presenta un periodo de precipitación bimodal, con valores medios anuales que varían en las estaciones mas cercanas que son Landazuri entre 3108.7 mm, Sucre con 2799.4 mm y Vélez con 2027 mm, estos valores son los únicos que se tienen sin embargo a pesar de no ser tan altos son suficientes para que en los sectores mas selváticos como Socorrito y la Q. La Sardina se presenten tormentas eléctricas. En la parte alta, cerca de el Peñón, también se encontraron los cascarones de troncos de arboles que en algún momento sirvieron de para rayos.	
<b>AMENAZAS ANTRÓPICAS</b>	Contaminación	Las corrientes hídricas superficiales y subterráneas están siendo contaminadas, pues a ellas se vierten todos los residuos líquidos del municipio, como sucede en la sima <sup>4</sup> que se encuentra en el lote de la Umata, a donde se vierten los desechos del matadero, y las quebradas que como La Grande, que son receptoras de los demás vertimientos del casco urbano y/o de las fincas, además de los agroquímicos empleados en todo el sector rural.	
	Deforestación	La deforestación de las microcuencas es el principal causante de los problemas erosivos, localizados en la microcuenca del Aventadero y en la submicrocuenca de la Ceiba.	

FUENTE: EOT El Peñón 2002

<sup>4</sup> Cavidad vertical de gran profundidad en material calcáreo.

**CUADRO 6-43. ZONIFICACIÓN GENERAL DE AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS**

<b>Amenaza alta</b>	La caída de rocas, desprendimientos y la erosión en áreas de pendientes mayores al 75%, se evidencia en todo el sector de la Hoya de Panamá, y al noroccidente del casco Urbano.
	Junin se encuentra en el borde de un escarpe que puede potenciar. Igualmente sucede en la vereda la Ceiba, donde se esta presentado graves problemas por deslizamientos y hundimientos.
	Avenidas Torrenciales en la parte alta y riberas de varias quebradas que al llegar a la planicie arrastran gran cantidad de sedimentos y profundizan su cauce con el material arrancado al suelo de sus vertientes, en especial se ha visto afectada la Q. Aventadero, la Ceiba, La sardina, y La grande. Las inundaciones son mas propias de zonas de baja densidad poblacional como la desembocadura del río Blanco y la planicie de inundación del río Horta.
	La deforestación es una seria amenaza ya que el Peñón es reconocido como municipio con alto potencial hidrogeologico, cuyas altas pendientes y zonas montañosas tienen gran potencial forestal.
	La contaminación que se esta realizando alrededor del casco urbano del municipio por vertimientos líquidos del matadero, en proximidad al predio de la Umata y a la quebrada Grande; las tormentas eléctricas; en el sector rural debido a la disolución del material calcáreo se forman cavernas, depresiones carsticas y hundimientos del suelo.
<b>Amenaza Media</b>	El municipio se encuentra en el rango de amenaza intermedia entre 1.1 y 2.5° de magnitud, definidos por Ingeominas en su Esquema de Amenaza Sísmica de 1997.
	Sobre la vía que conduce de El Peñón a San Pablo y a el Espinal se observa sin numero de volcamientos producidos por la falta de estabilización de los taludes de la vía. O por los hundimientos paulatinos que sufre el suelo en donde el material calcáreo es disuelto por la acción hidrica.
<b>Amenaza Baja</b>	El resto del municipio pues no existen estudios que identifiquen mas amenazas en el municipio

FUENTE: EOT El Peñon 2002

## 6.14 AFECTACION SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

### 6.14.1 Agua

#### **Demanda Del Recurso Hídrico.**

El Municipio de El Peñón hace parte de una de las áreas naturales mas delicadas y frágiles del departamento de Santander, mas exactamente, esta considerado como área de recarga hidrogeologica; por tal razón es uno de los municipios que por naturaleza propia cuenta con una riqueza hídrica suficiente, pero que además debe ser conservada y protegida como ecosistema estratégico del departamento.

La población al año 2002 del casco urbano del peñón es de 754 habitantes quienes consumen el agua del acueducto cuya fuente abastecedora es la Quebrada Grande y cuyo caudal es de aproximadamente 141 litros/segundo. Considerando que cada habitante consume aproximadamente 55.7 litros/día



podemos decir que el recurso es suficiente para la cantidad de usuarios que se benefician de este servicio.

En el sector rural el sistema de distribución de agua empleado es el de mangueras que abastecen a la comunidad; en general el recurso agua es suficiente para abastecer a los 5535 habitantes del sector rural del municipio, sin embargo hace falta mejorar el sistema de distribución, pues en algunos lugares es deficiente el sistema de redes por mangueras como sucede en Guacamayas, El Espinal, La Reforma, Buena Esperanza, La Victoria, Socorrito, y Junin, y en otros como en Otoval, se desperdicia el preciado líquido.

A través de las observaciones de campo y los talleres con la comunidad se definieron como corrientes abastecedoras del sector rural las que aparecen en el cuadro 6-39 seleccionadas en la casilla de uso para consumo humano por sistemas de manguera. La comunidad manifestó que las corrientes mantenían un buen caudal y que nunca habían tenido problema por sequías; sin embargo manifestaron que el problema radicaba en la falta de recursos para mejorar el sistema de distribución por mangueras. No se accedió propiamente hasta las corrientes pues la mayoría son de difícil acceso y la situación de orden público de la región también es delicada. Por lo que solo se pudo medir el caudal de la quebrada Grande, como se menciona anteriormente.

### **Calidad del agua.**

Según los análisis realizados por la secretaria de Salud, la calidad del agua de la quebrada Grande es dudosa, tras verse afectada por las aguas servidas de las habitaciones rurales, el empleo de agroquímicos, los detergentes que a ella llegan, y a que los tanques de almacenamiento y de sedimentación se encuentran totalmente al descubierto sin recibir ningún tipo de tratamiento de potabilización y a la intemperie, pudiendo convertirse en blanco de acciones de mala fe.

Luego de que el casco urbano se abastece de la quebrada Grande, a unos 200 m del casco urbano, son vertidas parte de las aguas residuales del municipio, deteriorando gravemente la calidad de las aguas de la quebrada Grande, que finalmente deposita sus aguas a la quebrada Aventadero. Otro punto crítico por contaminación es el vertimiento de aguas residuales que se realiza en una sima<sup>5</sup> ubicada al norte del casco urbano, en el predio de la UMATA, allí se están arrojando los residuos líquidos producto de las viviendas cercanas y del matadero municipal que con sus desechos viscerales deterioran gravemente el nivel freático de las aguas subterráneas; este es un caso al que debe prestarse atención urgentemente, pues una vez efectuada la contaminación de las aguas subterráneas es muy difícil realizar acciones de descontaminación en el subsuelo,

---

<sup>5</sup> Cavidad vertical que se forma por disolución de rocas sedimentarias, mas exactamente en calizas.

además hay que considerar que el municipio es un área de recarga hídrica y que el agua subterránea aflora en los nacimientos de agua y si ya viene contaminada lo que se esta generando es aguas de calidad dudosa desde su nacimiento.

**CUADRO 6-44. ESTADO Y USOS DE LAS PRINCIPALES CORRIENTES HÍDRICAS .**

Corriente	Sector	Estado			Usos			
					Consumo Humano		Agropecuario	Recurso hídrico
		Deforestada	Reforestada	Contaminada	Acue.	Sist. De Mang.		
Q. Grande	Casco Urbano	X		X	X			X
	La Hondura, Agua Fría, la Jabonera, Tierra Negra, Cedros.	X		X		X	X	
Q. Agua Blanca	San Pablo	X					X	X
Q. La Sabaneta	Tendidos							
Q. Senderales	Junin		X			X	X	
Q. La Colorada	Otoval, Espinal		X			X	X	X
Q. Girón	Bocas del Horta	X				X	X	X
Q. Mata de Platano	Buena esperanza						X	X
Alto León	Guacamaya, Carretero, Agua Blanca	X					X	X
Q. Aventadero	Hoya de Panamá	X	X	X			X	X
Q. La Sardina	Cañón de la Sardina		X	X				X
Q. La Amarilla y Q. La India	Valle Aluvial del Río Horta	X		X			X	X
Río Horta	La Ceiba, Socorrito La Amarilla	X					X	X
Río Blanco y afluentes	La Florida							X
Nacimientos en general	Rancho Tuno (Milán) Robles	X				X	X	X
Pozos subterráneos	Peperos							X

FUENTE: EOT El Peñón 2002

En general la comunidad trata de abastecerse del recurso hídrico en los puntos mas cercanos al nacimiento para garantizarse que están tomando el agua en su mejor estado, sin embargo, en todo el municipio hace falta la implementación de sistemas de potabilización que garanticen la mejor calidad del agua para consumo humano. A continuación se ha establecido el estado y uso que se esta dando a las principales corrientes hídricas, considerando si están siendo empleadas para consumo humano, agropecuario, o si simplemente, son corrientes que hay que proteger ya que hacen parte del recurso hídrico del municipio. Ver cuadro 6-39.

No existe tratamiento de potabilización del agua para consumo en el Municipio. El agua es tomada por mangueras de la quebrada y posteriormente almacenada en un pequeño tanque que se encuentra a la intemperie, susceptible a se contaminada por acción de los animales o por el hombre, del tanque de almacenamiento el agua es llevada a través de un tubo al Municipio, para después ser distribuida a los usuarios.

Como se puede apreciar no existe ningún tipo de tratamiento al agua de consumo. Dicha situación posibilita y genera la presencia de enfermedades gastrointestinales en la población, sobre todo en la infantil, elevando los niveles de Morbi-mortalidad en el Municipio, acorde a las estadísticas tomadas de la Secretaría de salud, como ya se mencionó.

## **6.15 SUELO**

La principal afectación que se presenta en los suelos del municipio es la deforestación a que han sido sometidas las partes altas y pendientes de las montañas del municipio, devastando áreas cuya principal capacidad de uso esta en los sistemas forestales debido a las altas pendientes y a que son suelos de montaña poco desarrollados.

El recurso suelo también se ve afectado, más que todo en la zona caliente del municipio, especialmente por las prácticas tradicionales de cultivo (tumba - rosa y quema), las cuales son las responsables, en algunos los casos de los procesos de erosión que se presentan.

La explotación minera que se esta realizando en la microcuenca del la Q. El Aventadero también puede originar impactos ambientales que deben ser enmendados si la explotación continua, en dado caso, los impulsores de la actividad, deberán realizar los tramites que determine MINERCOL para continuar su explotación, igualmente debe suceder con cualquier tipo de actividad minera que se pretenda llevar a cabo en el municipio en adelante. El botadero de basuras y el vertimiento de las aguas residuales son focos de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. Actualmente no se realiza ningún tipo de manejo ni tratamiento a las basuras que son arrojadas por la vía a Cruces; por lo que se recomienda la capacitación y educación de la comunidad en practicas de reducción y reciclaje de las basuras orgánicas e inorgánicas, el diseño y construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTR), y la organización comunitaria en el manejo de las basuras.

### **6.15.1 Bosque**

Sobre el recurso bosque se acentúa día a día la presión que se ejerce a través de:

- Expansión de la frontera agrícola – ganadera, estableciendo cultivos tradicionales y potreros a costa del bosque natural.
- Entresaca y corta selectiva de especies forestales de alto valor comercial (explotación maderera).
- Explotación de especies maderables para la obtención de leña y carbón vegetal.

Estas prácticas se dan tanto en los ecosistemas boscosos de clima frío como en los de clima caliente que posee el municipio y por ende cada vez afectan más al recurso hídrico y a la fauna.

Los anteriores modelos de explotación fragmentan ostensiblemente los ecosistemas naturales comprometiendo y escaseando la oferta hídrica y propiciando escenarios de extinción tanto para las especies vegetales como para la fauna silvestre.

### **6.15.2 Atmósfera**

No se encuentra una afectación importante en el aire del municipio, pues como sector rural no se han desarrollado grandes industrias contaminantes en esta zona.