

## 2.9 CARACTERIZACION DE SUELOS

### X Metodología

Se utilizó la base cartográfica del municipio, escala 1 : 25.000, suministrada por Corpochivor, fotografías aéreas a escala que oscilan entre 1 : 44.700 a 1 : 46.100 aproximadamente, tomada en el año 1993.

La base del presente estudio fue el documento publicado por el IGAC 1982 escala 1:100.000 del cual se transcribió la información.

Este estudio es el soporte para la identificación de suelos de Almeida a través de la validación de las nuevas unidades tales como Rosal, Crucero y Macanal.

Teniendo presente los procesos y factores que han actuado en la formación del suelo, entre ellos el relieve, el clima, material parental, sedimentación, erosión, tectonismo y acción de los organismos, información que se valida con trabajo de campo, recorriendo toda la zona, estudiando las condiciones de uso y manejo de los suelos. (Ver Mapa N° 16: Suelos)

Se hicieron observaciones en taludes de carretables y caminos, corroborando la información registrada en el estudio de suelos del IGAC. No se realizó ningún tipo de muestreo de suelos ni análisis de laboratorio de los mismos.

Finalmente se realizó la espacialización de las diferentes unidades y se elaboró el informe correspondiente; la cartografía se ajustó a escala 1:25.000.

La metodología para obtener e identificar las unidades cartográficas, es la propuesta por el IGAC, la cual se representa por dos letras mayúsculas que corresponden a nombre vernáculo, (lugar donde se presenta dicho suelo), a las cuales acompañan letras minúsculas que representan los rangos de pendientes, números arábigos que constituyen los grados de erosión y en algunas ocasiones la letra minúscula **(x)** que indican fases, por ejemplo el mal drenaje, y/o la letra minúscula **(p)** que significa pedregosidad superficial.

## 2.9.1 Pendientes y topografía

Teniendo en cuenta el planteamiento del IGAC para el análisis del relieve, se realiza una modificación, en virtud de la variación de las formas del terreno y que permiten abarcar rangos más amplios para la interpretación integral de las variables que permiten llegar a la potencialidad de los suelos y la calificación de las amenazas naturales.

**Tabla No. 41, Rango de pendientes**

RANGO DE PENDIENTE %	CALIFICACIÓN DEL RELIEVE	AREA % MUNICIPAL	Ha Conversión
0-7	Plano a ligeramente Plano y ligeramente inclinado	5	289.95
7-15	Moderadamente inclinado	25	1449.75
15-30	Muy inclinado	25	1449.75
30-45	Abrupto	35	2029.65
Mayor 45	Escarpado	10	579.9

FUENTE: EOT/2001.

De esta manera, se puede apreciar que las formas del relieve en Almeida son variadas y están representadas en pequeños valles y mesetas de forma redondeada en las riveras de las principales microcuencas y a orillas del Embalse con pendientes que oscilan entre 0 y 7%, también se encuentran formas inclinadas en ladera de las principales microcuencas y que coinciden con las zonas de recarga, con pendientes entre el 7-15%; el relieve muy inclinado se distribuye por toda el área municipal y está representado por laderas y zonas de divorsio de aguas de drenajes primarios y secundarios, las pendientes están entre el 15-30%. Finalmente el relieve moderadamente escarpado y escarpado, está representado por la parte media y cima de las colinas de los principales sistemas montañosos de la localidad como la Cuchilla de Tona, la Cuchilla de Pan de Azúcar, La Cuchilla de Umbavita y Rosal. (Ver mapa N° 15: Pendientes)

## 2.9.2 Suelos

De acuerdo con el documento IGAC 1982 se tiene que gran parte de los suelos del municipio de Almeida se originan a partir de rocas detriticas de grano muy fino (0.002 mm) constituidos por partículas de arcillas (lutitas) con reacción ácida y calizas. Los suelos en Almeida se presentan de la siguiente manera:

### ☞ **Asociación crucero (CR)**

Se encuentra distribuida en el área del municipio en las veredas Tibaita, Belén, Curiavaca Abajo, Yavir, parte baja de Rosal, parte baja de Molinos y Tona; tiene un área aproximada de 1.501 Has, altitudes entre los 1.500 a 2.000 m.s.n.m.; presenta relieve ondulado a escarpado, erosión ligera a severa. Tiene bien definidos sus límites con otras asociaciones como Rucha y Rosal. Está conformada por los conjuntos: Crucero, Datil y Almeida.

La vegetación está representada por especies como el Sangregao, Pomarroso, Yarumo, Lanzo, Cucharo entre otras.

Se cultiva Maíz, Tomate, Plátano, Yuca, Frijol, Habichuela y Pimentón. También existen cítricos, pastos naturales y mejorados como el Puntero, King grass, Imperial, Gordura, India y Elefante.

Esta asociación presenta las siguientes fases por pendiente y erosión cuyas características principales se presentan en la tabla 42.

**CR de2:** Con relieve ondulado a quebrado y pendientes de 15-30% y 30-45%, erosión moderada, se localiza en la vereda Tibaita y parte baja de Belén colindando con la quebrada la Cuya, en la vereda Tona; ocupa un área aproximada de 290 Has.

**CR ef2:** Relieve quebrado a escarpado con pendientes de 25-50% y mayores, erosión moderada, localizada en las veredas Belén, Tabaita, Curiavaca Abajo y parte baja de Molinos, con un área aproximada de 344 Has.

**CR cd1:** Relieve ligeramente ondulado a ondulado con pendientes de 7-12% y 12-25%, erosión ligera, localizada en la veredas Tona y con área aproximada de 183 Has.

**CR f3:** Relieve escarpado con pendientes mayores del 50% y erosión severa; se localiza en la vereda Yavir y alcanza un área aproximada de 345 Has.

**CR de1:** Relieve ondulado con pendientes desde el 15% hasta el 45% erosión ligera, localizada en las partes altas de la vereda Belén y parte baja de Curiavaca Abajo; ocupa un área aproximada de 339 Has.

### ☞ **Asociación Macanal (MC)**

Los suelos de esta unidad se encuentran en coluvios y están distribuidos dentro del municipio en las veredas Yavir y Umbavita. Ocupa un área aproximada de 950 Has. a una altitud aproximada de 1200 a 1900 m.s.n.m.

Se originan a partir de arcillas transportadas desde las partes más altas y depositadas en estas zonas. Los suelos de esta asociación tiene una transición de húmedo a muy húmedo. El relieve de la unidad es ondulado a quebrado con sectores inclinados. Tienen pedregosidad y erosión ligera a moderada en algunas áreas.

Taxonomicamente, la asociación está constituida por los conjuntos Macanal (Typic Dystropept), Garagoa (Agric Dystropepts) y la Colorada (Typic Dystropept).

La vegetación típica está representada por especies como Jarilla, Tuno, Yopo y Escobo.

Esta asociación en Almeida tiene las siguientes fases:

**Mc ef2:** Con relieve quebrado a escarpado, pendientes de 30-45% y mayor área con erosión moderada. Ocupa una extensión de 511 Has en las veredas Umbavita, Tibaíta y Belén.

**MC cd1p:** Con relieve ligeramente ondulado a ondulado y pendientes de 7-15% y 15-30%, erosión ligera y pedregosidad superficial, ocupa un área aproximada de 439 Has y se localiza en las veredas de Yavir y parte baja de Rosal.

⇒ **Asociación Rucha (RU)**

Los suelos de esta unidad se desarrollaron a partir de lutitas y están distribuidos en el municipio de Almeida en las veredas de Yavir, Umbavita y Tibaíta a una altura que oscilan entre los 1500 a 2000 m.s.n.m, Ocupa un área aproximada de 166 Has.

La asociación presenta relieve inclinado, con sectores pequeños quebrados a escarpados y erosión ligera a severa. Taxonomicamente está conformada por los conjuntos Rucha (Argid vertic Hapludalf), Somondoco (Lithic Tropudoll), Carrizal (Typic Dystropept), Hormigas (Ustic Dystropept) y Sabanetas (Typic Dystropept).

La vegetación predominante es el Chizo, Sangregao, Curomacho, Jarilla, Gaque, Pomarroso, Ceiba, Guamo, Helecho e Indio viejo.

Actualmente se desarrollan cultivos como Maíz, Caña, Arveja, Arracacha, Yuca y pastos como el Yaguará e Imperial.

La Asociación, por pendiente y erosión tiene las siguientes fases:

**RU cd1 :** Relieve ligeramente ondulado a ondulado con pendientes de 7-15% y 15-30%, erosión ligera con un área aproximada de 92 Has y se localiza en la vereda Yavir.

**RU f2:** Con relieve escarpado y pendientes mayores de 50%, erosión moderada, con un área aproximada de 74 Has y se encuentra en las veredas Umbavita y Tibaíta.

⇒ **Asociación Rosal (RS)**

Estos suelos se distribuyen en Almeida en las veredas Molinos, Curiavaca Arriba, Rosal y Tona, en alturas que oscilan entre los 2.000 a 3.000 m.s.n.m. Los materiales predominantes en su formación lutitas y areniscas. Presenta un paisaje de relieve

ondulado a ligeramente ondulado aunque hay sectores escarpados; con erosión ligera a severa, predregosidad superficial por sectores. Ocupa un área aproximada de 3.181 Has

El clima es frío, con una estación seca no mayor a 4 meses y el resto húmeda. Taxonomicamente, la asociación constituye los conjuntos Rosal (Lythic Humitropept), Sauche (Typic Dystropept), San Martín (Aquic oxic Dystropept) y Tenena (Aeric Tropept).

Las especies vegetales predominantes son el Chilco, Zarza, Sietecueros, Chusque, Cucharo, Guasquin, viravira, Guardarroció, Plegadera, Granizo, Encenillo, Arrayán, Chite, Cedrillo y Yarumo.

El uso del suelo está representado en el desarrollo de cultivos de Maíz, Frijol, Arveja y la ganadería de doble propósito empleando praderas naturales.

Por pendiente y erosión esta asociación tiene las siguientes fases:

**RS f2:** Con relieve escarpado y pendientes mayores del 45%, erosión moderada. Ocupa un área aproximada de 949 Has en las veredas Rosal, Molinos y Curiavaca Arriba.

**RS cd1:** Relieve ligeramente ondulado y ondulado, con pendientes del 7-15% y 15-30%. Ocupa un área aproximada de 1627 Has en las veredas Molinos y Rosal.

**RS ef1:** Relieve quebrado a escarpado con pendientes de 30-45% y mayores, erosión ligera. Ocupa un área de 238 Has aproximadamente en la vereda Rosal.

**RS de1:** Relieve ondulado, con pendientes de 7-15% y erosión ligera. Ocupa un área aproximada de 239 Has en la vereda Tona.

**RS cd:** Relieve escarpado, con pendientes mayores al 45%, erosión severa. Ocupa un área aproximada de 128 Has en la vereda de Molinos.

La información presentada corresponde a la suministrada por el IGAC, se verificó en campo la existencia de las unidades propuestas y se procedió a su espacialización a escala 1 : 25.000. El área de cada unidad se obtuvo a través del sistema de información en el cual se manejo la cartografía.

A continuación se presenta el resumen de las características generales de los suelos existentes en Almeida. (Ver tabla 42)

**Tabla No. 42, Resumen características generales de suelos**

ASOCIACION	FASE	DESCRIPCIÓN RELIEVE	% DE PENDIENTE	FACTORES LIMITANTES	USO ACTUAL	AREA HA
CRUCERO (CR) 1501 HA	CR cd1	Ligeramente plano a ligeramente ondulado	0-7 7-15	Baja fertilidad, erosión ligera, pedregosidad.	Pastos, cultivos de Maíz, Frijol, Pepino, Plátano.	183
	CR de1	Muy inclinado Moderadamente escarpado	15-30 30-45	Baja fertilidad, erosión ligera, pedregosidad.	Cultivos de Maíz, pastos mejorados, Tomate, Cítricos.	339
	CR de2	Muy inclinado Moderadamente escarpado	15-30 30-45	Baja fertilidad, erosión moderada.	Cultivos de Maíz, pastos, Yuca, Tomate.	290
	CR ef2	Moderadamente escarpado Escarpado	30-45 y mayores de 45	Erosión moderada, pedregosidad.	Pastos naturales, vegetación de sotobosque.	344
	CR f3	Escarpado	Mayores del 45%	Pedregosidad	Pastos, bosque plantado, Maíz, Caña.	345
ROSAL (RS) 3181 HA	RS cd1	Moderadamente inclinado Muy inclinado	7-15 15-30	Baja fertilidad, suelos superficiales.	Pastos, cultivos de Maíz, Arveja y Papa.	1627
	RS de1	Moderadamente inclinado	7-15	Pedregosidad superficial, baja fertilidad, erosión ligera.	Pastos, Maíz, Papa.	239
	RS ef1	Moderadamente escarpado Escarpado	30-45 y mayor de 45	Erosión ligera	Pastos, Maíz, Papa, vegetación nativa y bosque plantado.	238
	RS f2	Escarpado	Mayores del 45%	Erosión moderada	Pastos naturales, sotobosque, Maíz.	949
	RS cd	Escarpado	Mayores del 45%	Erosión severa	Sotobosque	128

Continuación tabla 42

ASOCIACION	FASE	DESCRIPCIÓN RELIEVE	% DE PENDIENTE	FACTORES LIMITANTES	USO ACTUAL	AREA HA
MACANAL (MC) 950 HA	MC cd1p	Moderadamente inclinado Muy inclinado	7-15 15-30	Pedregosidad superficial, erosión ligera	Pastos naturales y mejorados, cultivos de Yuca, Plátano, Maíz, Frijol, Lulo.	439
	MC ef2	Moderadamente escarpado Escarpado	30-45 y mayor del 45	Erosión moderada	Pastos, cultivos de Yuca, Plátano, Tomate, Frijol, Caña y Maíz.	511
RUCHA (RU) 166 HA	RU cd1	Moderadamente inclinado Muy inclinado	7-15 15-30	Baja fertilidad, erosión ligera	Pastos, Maíz, Caña, Arveja	92
	RU f2	Escarpado	Mayores del 45%	Erosión moderada, pedregosidad	Pastos, cultivos de Maíz y Arveja.	74

FUENTE: IGAC

### 2. 9.3 Propiedades físicas de los suelos

Las propiedades físicas aquí expuestas corresponden a las dadas por el IGAC en su estudio general de suelos para la provincia del Oriente, la consultoría solamente realizó una comprobación de campo de las unidades propuestas en el estudio en mención. Las propiedades físicas existente en el horizonte A de las diferentes unidades son:

Los suelos de la **Asociación Crucero (CR)** son de color pardo, pardo amarillento y pardo oscuro, ricos en arcilla y por consiguiente de textura arcillosa, estructura de bloques angulares, subangulares y prismática, abundantes poros y consistencia firme en húmedo y muy pegajoso y plásticos en mojado; son de profundidad moderada (0-60 cm).

Los suelos de la **Asociación Macanal (MC)** son de color pardo y pardo oscuro, superficiales (0-15 cm), con predominio de la arcilla sobre la arena y el limo por lo cual su textura es franco - arcillo - arenosa; estructura en bloques subangulares, poros abundantes; consistencia en húmedo firme y en mojado pegajoso y plástico.

**La Asociación Rucha (RU)** tiene suelos superficiales (0-25 cm) de color pardo oscuro y predominio del limo y la arcilla por lo cual su textura es franco arcillosa, poros abundantes, estructura en bloques angulares y consistencia en húmedo firme y en mojado pegajoso y plástico.

**La Asociación Rosal (RS)** tiene suelos moderadamente profundos (0-33 cm), de color negro, pardo y pardo oscuro, con predominio de la arena sobre el limo y la arcilla, por lo que su textura es franco arenosa, estructura migajosa con granos sueltos, poros frecuentes y consistencia en húmedo muy friable y un mojado no plástico o ligeramente plástico.

A continuación se presenta un resumen de las condiciones físicas de los suelos en los diferentes horizontes según el IGAC.

**Tabla No. 43, Propiedades físicas de los suelos**

ASOCIACIÓN	HORIZONTE	PROFUNDIDAD MEDIA cms	GRANULOMETRIA %			TEXT.	EXTRUCTURA		CONSISTENCIA		POROS	COLOR
			A	L	Ar.		TIPO	GRADO	HÚMEDO	MOJADO		
CRUCERO CR	AP	0-20	22	34	44	Ar	bs-ba	fte	fir	mp-pl	Abundantes	Pa
	AH	20-62	20	30	50	Ar	ba-	fte	fir	mp-pl	Frecuentes	P-Po
	Bs	62-118	14	20	55	Ar	pris	fte	fir	mp-pl	Frecuentes	Pa
	C	118-x	Lutitas	en proceso	de intemp erismo		ba- pris					
MACANAL MC	Ah	0-15	18	22	32	FAr A		mod	fir	p-pl	Abundantes	P-Po
	Bs1	15-37	38	22	40	Ar		mod	fir	p-pl	Abundantes	Pf
	Bs2	37-60	28	22	50	Ar	bs	mod	fir	p-pl	Abundantes	Pf
	C1	60-110	26	-	52	Ar	bs-ba	-	fir	p-pl	Abundantes	Pf
	C2	110-150	-	-	-	ArGr	ba mas	-	fir	p-pl	Frecuentes	Ap
RUCHA RU	AP	0-23	26	34	36	Far	bs	mod	fir	p-pl	Abundantes	Po
	ByE	23-40	30	22	58	Far		mod-	m fir	mp-mpl	Abundantes	Po
	B+1	40-60	20	24	58	Ar	ba	fte	m fir	mp-mpl	Frecuentes	R
	B+2	60-100	20	20	56	Ar	p	fte	m fir	mp-mpl	Frecuentes	R
	Bc	100-128	20	24	60	Ar	p	fte	m fir	mp-mpl	Frecuentes	R
	C	128-150	18	14	58	Ar	p ba	mod -	m fir	mp-mpl	Pocos	R
ROSAL RS	Ah	0-20	74	10	12	FA	mas		m br	np-lig.pl	Frecuentes	N
	Ac	20-33	74		16	FA		fet-	m br	p-pl	Frecuentes	P-Po
	R	33-X	Estrato	centiticos			mig- grs bs	mod débil				

FUENTE, IGAC – EOT/2001.

Tabla No. 44, Propiedades químicas de los suelos

ASOCIACIÓN	HORIZONTE	PROF. UNDI DAD cms	C %	PH	CIC A Me/ 100 grs	Cice Me/ 100 grs	CICA CICU Me/100 grs	BASES DE CAMBIO				SBA	SBE	AL Me/100 grs	SAL %	P. kg/Ha Bray II
								Ca	Mg	K	Na					
CRUCERO CR	Ap	0-20	1.91	5.0	18.4	4.8	13.6	2.5	0.1	0.4	0.1	16.8	64.6	1.7	35.4	4
	Ah	20-62	1.63	4.7	20.2	6.3	03.9	2.0	0.1	0.3	0.01	11.9	38.5	3.9	61.5	4
	Bs	62-118	0.81	5.1	18.4	1.1	17.3	0.8	0.1	0.2	0.01	6.0	-	-	-	2
MACANAL MC	A	0-20	9.79	3.9	55.3	13.3	42.0	0.2	0.2	0.1	0.04	0.9	3.8	12.8	96.2	37
	AC	20-37	5.82	4.5	20.9	5.1	23.8	0.2	0.2	0.1	0.04	1.7	8.9	4.6	90.1	18
	Ah	37-75	4.38	4.3	21.2	5.1	16.1	0.2	0.2	0.1	0.04	2.4	8.9	4.6	90.1	30
RUCHA RU	Bt1	40-60	1.25	4.9	19.2	12.5	6.7	9.8	0.6	0.1	0.1	55.2	84.8	1.9	15.2	2
	Bt2	60-100-	1.04	4.9	18.8	12.4	6.4	7.1	1.7	0.2	0.1	48.4	13.4	3.3	26.6	2
	Bc	100-128	0.71	5.3	17.5	10.3	7.2	8.4	0.4	0.2	0.1	52.0	88.3	1.2	11.65	2
	C	128-150	0.41	5.5	17.7	12.3	5.4	7.9	3.8	0.1	0.1	67.2	96.8	0.4	3.25	2
ROSAL RS	Ah	0-20	8.34	4.4	32.5	14.2	18.3	1.3	1.7	0.4	0.4	12.3	38.2	10.2	71.8	54
	Ac	20-33	3.60	5.0	15.9	4.0	11.9	0.4	0.8	0.4	0.4	10.1	40.6	2.4	59.4	102

FUENTE, IGAC – EOT /2001.

**CONVENCIONES:**

CICA = Capacidad de intercambio catiónico SBE = Sat. de bases calculada de acuerdo a la CICE.  
 CICE = Capacidad de intercambio catiónico = a la suma de Ca + Mg+ K + Na extraídos con acetato de amonio  
 CIV = Cap. de inter. Catiónico dependiente del pH calculado como CICA-CICE. C = Carbono  
 SBA = Saturación de bases, calculada de acuerdo a la CICA Me = Millequivalen  
 SAL = Saturación de aluminio calculada en base a la CICE. Prof = Profundidad

Tabla No. 45, Convenciones

Estructura	Consistencia	Color	Textura
Pris = prismática ba = bloque angular bs = bloque subangular	Húmedo: Mojado Fir = firme Mp = muy pegajoso Mfir = muy firme p = pegajoso Mas = masiva Fr = friable Pl = plástico Mfr = muy friable mpl= muy plástico grs = grano suelto np = no plástico fte = fuerte mig = migajosa mod = moderado deb = débil lig = ligeramente	Pa = pardo amarillento Po = pardo oscuro P = pardo Pf = pardo fuerte A = amarillo R = rojo N = negro Ap = amarillo parduzco	A = arena L = limo Ar = arcilla Ar = arcilloso A = arenoso f = franco

**2.9.4 Propiedades químicas de los suelos**

Los suelos correspondientes a la **Asociación Crucero (CR)**, en su horizonte superficial, tienen un pH de 5.0 que se clasifica como ácido; fósforo (P) 4 kg/Ha, que es bajo; calcio (Ca) muy bajo; Magnesio (Mg) muy bajo, capacidad de intercambio catiónico (CICA)

medio. Estos contenidos químicos revelan que hay necesidad de aplicar algunos correctivos químicos dependiendo de los resultados de análisis de suelos particulares para condiciones y cultivos particulares. Estos presentan acidez del suelo posiblemente producida por presencia de  $Al^{+++}$ , este caso se observa que el suelo es deficiente en Ca, Mg y el contenido de fósforo es bajo.

No hay información suficiente para caracterizar los suelos del municipio, los análisis existentes no son suficientes y existen vacíos de formación dado que la fuente de ésta es de tipo general. No hay programas de fertilización, tampoco prácticas de conservación de suelos, se presenta un manejo deficiente del recurso agua y mal manejo de la vegetación.

Depende en gran medida de los resultados particulares que se practiquen a una unidad productiva. Las recomendaciones aquí registradas corresponden a consideraciones generales.

Los análisis químicos de la **Asociación Macanal (MC)**, en su horizonte A, muestran el pH muy ácido (3.9), fósforo (P) medio; calcio (Ca) muy bajo, potasio (K) bajo, capacidad de intercambio catiónico alto. La información existente es insuficiente y el municipio no tiene análisis que sea representativos. El recurso se utiliza sin programa de manejo definido, no hay políticas dadas sobre la conservación y disminución de los procesos deteriorantes como la erosión, no hay una valoración de los atributos específicos y el uso se limita a una agricultura tradicional y de subsistencia, el  $Al^{+++}$  se encuentra en exceso.

**La Asociación la Rucha (RU)**, en su horizonte B, tiene un pH de 4.9, muy ácido, calcio (Ca) medio, fósforo (P) medio, potasio (K) bajo, capacidad de intercambio catiónico (CICA) medio. (Ver tabla 44: Propiedades químicas de los suelos)

Los análisis con que se cuenta son insuficientes y no hay la información para establecer un plan de manejo, estos análisis presentados son apenas un indicio de los atributos de la asociación regionalmente pero que no son representativos para fines de planificación, sin embargo la agricultura es tradicional, se desarrolla en zonas de ladera y la asistencia técnica de baja receptividad por parte de los productores.

De la misma manera, es conveniente realizar análisis de suelos para cada caso en particular y realizar las correcciones necesarias para garantizar una productividad adecuada.

En la tabla N° 46 se presentan las propiedades químicas de los suelos de las asociaciones presentes en Almeida en sus diferentes horizontes. Es común observar los bajos valores del PH, la alta saturación de aluminio en porcentaje y la baja saturación de bases.

**Tabla No. 46. Rangos generales para interpretar las propiedades químicas de los suelos**

PH 1:1	APRECIACION	P (ppm) BRAY II	K Me/100g	% M.O.			% N Total			CICA Me/100g r	SATURACION DE BASES %
				CLIMA			CLIMA				
				FRIO	MEDIO	CALIDO	FRIO	MEDIO	CALIDO		
< 4.5 EXTREMADAMENTE ACIDO 4.6-5.0 MUY FUERTEMENTE ACIDO 5.1-5.5 FUERTEMENTE ACIDO	BAJO	<15	<0.2	<5	<3	<2	<0.25	<0.15	<0.1	<10	<35
	MEDIO	15-30	0.2-0.3	5-10	3-5	2-4	0.26-0.5	0.2-0.3	0.1-0.2	10-20	35-50
	ALTO	>30	>0.3	>10	>5	>4	>0.5	>0.3	>0.2	>20	>50
	APRECIACION	RELACIONES				CLASIFICACION DE ACUERDO A SALES Y SODIO			SATURACION ALUMINIO %	APRECIACION	
		Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	Ca+Mg K	CE ds/ m	PSI %	CLASE			
5.6-6.0 MEDIANAMENTE ACIDO 6.1-6.5 LIGERAMENTE ACIDO 6.6-7.3 NEUTRO	RELACION IDEAL	2-4	3	6	10				<15	SIN PROBLEMAS EN GENERAL LIMITANTE PARA CULTIVOS SUSCEPTIBLES	
	K DEFICIENTE	-	>18	>30	>40	0-2	INFERIOR A 15	NORMAL	15-30	LIMITANTE PARA CULTIVOS MODERADAMENTE TOLERANTES	
	Mg DEFICIENTE	>10	<1	-	-	2-4		LIMITE			
						4-8		S1	30-60	LIMITANTE PARA CULTIVOS TOLERANTES	
						8-16		S2			
7.4-7.8 LIGERAMENTE ALCALINO 7.9-8.4 MEDIANAMENTE ALCALINO 8.5-9.0 FUERTEMENTE ALCALINO >9.0 EXTREMADAMENTE ALCALINO	NIVEL CRITICO	*ELEMENTOS MENORES(ppm)									
		Zn	Cu	Mn	Fe						
	SUELO	4-6	3-4	20-50	80-100	>16		S3			
	PLANTA	30- 100	5-25	30- 200	60-500	0-4	SUPERIOR A 15	Na	>60	NIVELES TOXICOS PARA LA MAYORIA DE CULTIVOS	
	* Extractable con DTPA Boro en suelos: 0.3 ppm extractable en agua caliente Boro en plantas: 30-80 ppm.					4-8		NaS1			
						8-16		NaS2			
						>16		NaS3			

Fuente: IGAC, Laboratorio de suelos/Daniel Ortega Rey – Agrólogo.

C.O. % x 1.724 = M.O. %      K = (me/100gr.) x 780 = k kg/ha  
M.O.%/20 = N (Total)%      K<sup>+</sup> x 1,2046 = K<sub>2</sub>O  
P (ppm) x 4.58 = P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Kg/ha      Ca<sup>++</sup>me/100 x 400 = CaKg/ha  
CIC efectiva = base<sup>-</sup> C.I.C  
Al. + int. +H<sup>+</sup> Int      Ca<sup>++</sup> x 2.49 = CaCO  
C.I.Cef + Acides No int.

Mg<sup>++</sup> me/100x240= Mg Kg/ha  
Mg<sup>++</sup> x 1,6579 = MgOppm x 2 = Kg/Ha  
%Sat (x base) =  $\frac{X \text{ me } /100\text{gr} \times 100}{}$

C.I.C. cationes = bases + Acidez total =

En la tabla 46 se observa que los rangos de reserva del suelo son deficientes y no tiene sistemas de labranza adecuada, la tecnología es tradicional y no existen paquetes tecnológicos apropiados para la zona.

Los suelos de Almeida se caracterizan por su acidez, razón por la cual debe tenerse en cuenta, al momento de implementar un cultivo, los requerimientos del mismo y las condiciones físicas y químicas que presentan como son: un PH bajo, altos niveles de Aluminio, relación carbono nitrógeno baja, baja capacidad de intercambio catiónico y baja conductividad eléctrica, entre otros indicadores de fertilidad.

El PH de los suelos se encuentran entre los rangos de fuertemente ácido y extremadamente ácido, lo cual se refleja en los altos contenidos de aluminio y manganeso. El aluminio oscila entre los rangos de <15%, limitante para cultivos susceptibles; 15-30%, limitante para cultivos tolerantes y en la asociación Rosal se observan valores que superan el 60%, niveles tóxicos para la mayoría de cultivos.

En términos generales se presentan niveles bajos de fósforo para las asociaciones Crucero y Rucha y medio para las asociaciones Macanal y Rosal. Los niveles de potasio son bajos para las asociaciones Macanal y Rucha, mientras que para Rosal y Crucero son altos.

El Carbono orgánico para Crucero y Rucha son bajos, para Macanal y Rosal presentan contenidos medios y altos.

La capacidad de intercambio catiónico se encuentra entre alta y media, lo cual se manifiesta en el gran potencial de suministro y reserva de Ca, Mg y K. En cuanto a las bases, se observa que el Ca en el Crucero, Macanal y Rosal aparece como bajo y en la Rucha esta en niveles altos. El Mg aparece con niveles bajos en el Crucero y Macanal y contenidos medios y altos en Rucha y Rosal.

Los contenidos de sodio – Na- son menores a la unidad, lo cual es favorable para la dinámica química de los suelos, sin embargo no hay análisis completos ni detallados que faciliten caracterizar este elemento que actúa como un dispersante nocivo para cultivos.

Si bien estos resultados se podrían asociar a la zona establecida, no se tiene la certeza de que así se pueda generalizar para desarrollar programas y proyectos específicos; estos valores son prácticamente estimaciones que se deben tener como guía general razón por la cual, no existen programas eventuales que busquen solucionar el problema del abandono de las tierras por deterioro .

Lo anterior permite establecer la necesidad de contar con una caracterización físico química detallada de los suelos de Almeida para poder orientar adecuadamente la implementación de cultivos.

### **2.9.5 Agrología (unidades de manejo agropecuario)**

La calidad de las tierras depende de sus características físicas, químicas y biológicas junto con el uso adecuado de las tierras y su conservación que es una necesidad vital para garantizar las condiciones ambientales de las generaciones futuras.

Por estas razones y la de obtener unos mejores rendimientos de las labores agropecuarias, es que se elabora el tema de la agrología en el EOT.

La clasificación de los suelos por su capacidad de uso o clasificación agrológica es un agrupamiento de las unidades cartográficas según atributos y limitantes particulares de las tierras productivas y las diferentes utilizaciones agrícolas y pecuarias y las respuestas a estas practicas. La clasificación se efectúa teniendo en cuenta las características físicas, químicas y geomorfológicas.

Las unidades cartográficas de suelos se agrupan en tres niveles: Clases, subclase y grupo de manejo. Las clases son ocho y se designan con números romanos de I a VIII. En la clase I se incluye los suelos que no tienen limitaciones o que son muy pocas; pueden tener el mayor número de usos con el menor riesgo de deterioro cuando se cultivan. En las clases subsiguientes, los suelos tienen limitaciones progresivamente mayores hasta llegar a la clase VIII que no tiene utilidad agropecuaria. ( Ver figura N° 1)

En Almeida no se encuentran suelos que reúnan las condiciones para ser clase I, II y III .

Las subclases indican limitaciones importantes dentro de la clase. A este nivel se conocen cuatro limitaciones que se designan con las letras **e** (para la erosión), **h** (para la humedad), **s** (para las limitaciones en la zona radicular) y **c**, para limitaciones por el clima.

El grupo de manejo consiste básicamente en agrupar suelos relativamente homogéneos o tan parecidos que puedan destinarse a usos similares o iguales y que requieren manejos similares. (ver mapa 19: Clases agrológicas)

**Figura No1: Intensidad con que puede explotarse con seguridad cada clase de suelo según su capacidad potencial de producción.**

VALORACION	CLASES	AUMENTO DE INTENSIDAD EN EL USO DE LA TIERRA									
		VEGETACION NATIVA	BOSQUE	PASTIZALES			CULTIVOS				
				LIMITADO	MODERADO	INTENSO	LIMITADO	MODERADO	INTENSO	MUY INTENSO	
MAYOR ESCALONES	I										
	II										
	III										
	IV										
	V										
	VI										
	VII										
	VIII										

Fuente: Adaptado por el consultor de Buckman y Brady

### 2. 9.5.1 Clases agrológicas identificadas en Almeida

#### ♦ Clase agrológica IV

La unidad de manejo IV son suelos con pendientes pronunciadas. Pueden establecerse cultivos pero hay una gran restricción en cuanto a especies; pueden ser explotados en forma extensiva. El horizonte A es muy delgado, con drenaje escaso, presenta erosión moderada a severa. Las prácticas de conservación deben ser frecuentes. Los suelos de clase IV, están ubicados en la parte norte de las veredas Umbavita y Tona y en el sector sur del municipio en las veredas Rosal y Molinos como subclases IV-se. Los suelos

pertenecientes a esta clase son de la asociación crucero de las fases CRef2 y CRcd1. Son suelos de relieve moderadamente escarpado a escarpado, con pendientes entre el 30 y 45% y mayores al 45%, la erosión es moderada; y suelos con relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, con pendientes entre 0 y 7% y del 7 al 12%, la erosión es ligera. Se presentan pastos naturales, manchas de bosque plantado y cultivos de pancojer de Maíz, Yuca, Frijol y Plátano. Con un área de 196.99 Has.

- **Clase agrológica IV-se**

A esta clase agrológica pertenecen los suelos de:

- La parte norte de la vereda Tona de la fase CRcd1, con las características de suelos profundos a superficiales, pendientes hasta del 30%, puede existir erosión en masa; fertilidad baja a moderada; se pueden mecanizar hasta en pendientes del 15%; suelos que requieren prácticas muy especiales de manejo y tratando de usar cultivos permanentes como caña para miel, Frutales, Café, Piña; en partes menos pendientes se pueden sembrar hortalizas, Arracacha, Frijol y Tomate con prácticas especiales de manejo como siembra en curvas de nivel, aplicación de abonos orgánicos y químicos, incorporación al suelo de los desechos de cosechas.

- La fase RUcd1, con suelos profundos a superficiales, pendientes del 7 al 15% y del 15 al 30%, el relieve va de moderadamente inclinado a muy inclinado. En algunos sectores se presentan fenómenos de reptación; la fertilidad es baja a moderada; algunos suelos se pueden mecanizar.

Las labores preparatorias para la plantación de cultivos debe hacerse cuando el suelo muestre un buen contenido de humedad a fin de evitar compactación; de cualquier manera estos suelos exigen prácticas de manejo muy especiales.

En la actualidad se cultiva Caña de miel, Café y Piña con resultados aceptables de rendimientos. Se puede sembrar Frijol, Maíz, Arracacha, Hortalizas y Tomate realizando prácticas de conservación y de manejo especial como cultivo en contorno o en franjas.

- La fase RScd1 con suelos moderadamente profundos, algunos superficiales con pendientes en los rangos del 7 – 15% y del 15 al 30%, fertilidad baja. Esta clase presenta una gran cobertura en el municipio, cubriendo el sector sur de las veredas Molinos, Curiavaca Arriva, Rosal y Tona

Se requieren prácticas muy especiales de manejo. Se recomienda el uso de cultivos permanentes como frutales de clima frío como el Durazno, La Pera, La Ciruela, la Mora de castilla; también cultivos transitorios como el Frijol, Maíz y Arveja. Debe incorporarse materia orgánica a estos suelos lo mismo que los residuos de las cosechas. Se recomienda evitar las quemas y aplicar fertilizantes ricos en fósforo y nitrógeno. Se pueden sembrar pastos para el pastoreo de ganado. Ocupa un área de 860.42 Has.

♦ **Clase agrológica VI**

Los suelos de esta clase presentan grandes limitaciones para su uso. Tienen los inconvenientes de las pendientes pronunciadas y la pedregosidad, La erosión es severa. Eventualmente se pueden establecer pastos o bosques.

Pertencen a esta clase los suelos de las fases:

- CRde1 y CRde2, son suelos con pendientes que van desde el 15 % hasta el 45%, presentan piedra superficial y cantos rodados a través del perfil, limitantes muy importantes para su uso. Estas fases se ubican en las veredas Curiavaca Arriba y Abajo en su parte central y en la veredas Belén y Tibaita a la margen derecha de la Cuya, respectivamente.

Son suelos aptos para pastos y bosques, aunque se pueden sembrar con fique y frutales con prácticas especiales de manejo como el trazado en curvas de nivel, uso de abonos orgánicos y químicos, incorporación al suelo de los residuos de cosecha. En terrenos menos pendientes se pueden sembrar hortalizas como el Frijol, Tomate, Arracacha y sistemas asociados, haciendo las siembras en doble surco y controlando la escorrentía con surcos en contorno; así se evita la formación de cárcavas.

- La fase RSde1 con suelos superficiales a moderadamente profundos, con algo de pedregosidad superficial; la pendiente está en el rango de 7-15%. Presentan pedregosidad superficial, la fertilidad es baja y la erosión ligera. Son suelos aptos para pastos, maíz y papa. Se debe sembrar en curvas de nivel, aplicar abonos orgánicos y abonos químicos ricos en fósforo.

Pueden además explotarse en hortalizas pero haciendo lo recomendado anteriormente. La ganadería se puede desarrollar de manera controlada.

Las zonas de pendientes del 15% se deben conservar mediante la reforestación con plantas nativas.

- La Fase RScd1, con suelos de relieve moderadamente inclinado y muy inclinado, con pendientes entre el 7-15% y el 15-30%, la erosión ligera. Su fertilidad es baja. Se ubica esta clase al sur de la vereda Tona, en límites con Macanal. Son suelos aptos para la siembra de cultivos permanentes, forestales y pastos naturales y mejorados en arreglos agroforestales. Ocupa un área de 1166.37 Has.

♦ **Clase agrológica VI -se**

A esta clase agrológica pertenecen los suelos de las fases:

- RSde1, con suelos de relieve moderadamente inclinado, con pendientes entre el 7 y 15%, la erosión es ligera. Se ubican al costado oriental de la vereda Tona. Presentan pedregosidad superficial y baja fertilidad. Son suelos aptos para los pastos naturales y mejorados, la agroforestería y el manejo de algunos cultivos transitorios en curvas de nivel con procedimientos adecuados de fertilización. Se ubica en el centro del municipio en el sector sur de la vereda Yavir.

- MCcd1p, son suelos moderadamente profundos a superficiales, con pedregosidad superficial y cantos a través del perfil, presentan pendientes en los rangos del 7-15% y del 15-30%, de relieve moderadamente inclinado a muy inclinado. Son aptos para pastos y bosques. Se debe controlar el agua de escorrentía con prácticas de conservación de suelos. Ocupa un área de 1300.12 Has.

♦ **Clase agrológica VII**

A la clase agrológica VII pertenecen los suelos de las fases:

- La fase CRef2, con suelos de pendientes entre el 30 y 45% y mayores, con erosión moderada; fertilidad baja, se pueden presentar contactos líticos a los 30 cm o menos. Se localizan en las veredas Curiavaca Arriba y Abajo a la margen derecha de la quebrada Cuya, hacia el norte de la vereda Tona a orillas del embalse La Esmeralda y en las veredas Belén y Tibaita.

Por estas características, su uso es limitado a bosque o al crecimiento de la vegetación natural en forma permanente.

Las áreas con menor pendiente y menos erosión pueden servir para pastos; se pueden reforestar con Pinus pátula, Nogal, Eucaliptus, Sauce, Roble, Guayacán y cultivos de Café con prácticas de manejo especial.

- La fase MCef2, son suelos de profundos a superficiales, la fertilidad es baja, y presentan erosión moderada. El relieve va de moderadamente escarpado a escarpado y las pendientes oscilan entre el 30-45% y mayores al 45%. Estas características limitan su uso a bosque protector y crecimiento de la vegetación natural.

Las partes con menos pendiente y menos erosión pueden servir para pastos. Ocupa un área de 728.02 Has.

♦ **Clase agrológica VII-se**

Los suelos de esta clase agrológica están representados por las fases:

- RSeF1, con suelos profundos y moderadamente profundos, con pendientes del 30 al 45% y mayores al 45%, el relieve es moderadamente escarpado a escarpado, se presenta erosión ligera a moderada y la fertilidad baja.

Existen áreas pequeñas que se pueden reforestar y utilizar para instalar pastos naturales y mejorados con fines pecuarios.

Se localizan en el sector oriental de la vereda Rosal en la cuchilla de Tona y en el sector sur de la vereda Molinos y Rosal. Ocupa un área de 442.88 Has.

♦ **Clase agrológica VIII**

Los suelos de la clase VIII, son suelos con fines de protección absoluta, dadas sus características de relieve y pendiente. Los suelos pertenecientes a esta clase son los de las fases:

- CRf3, son suelos con limitaciones para cualquier tipo de cultivo y solo deben ser usados para recreación, vida silvestre o protección de aguas. Presenta afloramientos de roca y piedra superficial, con pendientes superiores del 45% y se aprecian grietas profundas con erosión moderada a severa. Se localizan en la vereda Yavir, en la cuenca de la quebrada Chital.

- RUF2, tierras con limitaciones muy graves que indican que su uso para cultivos está totalmente restringido. Sólo deben usarse para protección de nacimientos de agua, vida silvestre ecoturismo controlado; presenta afloramientos de roca y piedras superficiales y pendientes mayores del 45%. Se localizan en la vereda Umbavita, en la cuchilla de su mismo nombre.

- RSf2, suelos con limitaciones severas para la agricultura y la ganadería. Las pendientes son superiores al 45%. No se permite su uso en estos suelos, por el contrario deben ser usados para la recreación, conservación de vida silvestre y protección de aguas y ecosistemas estratégicos.

Se localizan en las veredas Tona, Rosal y Molinos, representan sitios de difícil acceso como la cuchilla Rosal y el Sauche.

Las características de los suelos y la agrología son un ingrediente de suma importancia para la definición de las potencialidades de los mismos, dado que, deben contemplarse

otras variables de tipo socioeconómico y ambiental, para llegar a un análisis adecuado de la capacidad de acogida que pueda soportar un suelo y por tanto recomendar cual es su utilidad futura.

Pasamos a continuación a evaluar el uso actual de los suelos del municipio y la cobertura vegetal que predomina, lo cual cruzado con la potencialidad de los suelos nos permite identificar y cualificar los conflictos por uso. Ocupa un área de 974.14 Has.

**Tabla No. 47, Suelos y agrología municipio de Almeida**

ASOCIACION	UNIDADES CARTOGRAFIADAS	GRUPO DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CAPACIDAD DE ACOGIDA
CRUCERO (CR)	CR cd1	IV	Se encuentran en el sur de la vereda Tona, tienen baja fertilidad, relieve ondulado, erosión ligera.	Cultivos maíz, tomate, habichuela, Pastos mejorados, Cítricos, Caña y agroforestería.
		IV-se	Se encuentran en el norte de la vereda Tona, tienen baja fertilidad, relieve quebrado, erosión moderada.	Cultivos maíz, tomate, habichuela, Pastos mejorados, Cítricos, Caña y agroforestería. Siembra en curvas de nivel
	CR de1	VI	Centro de Curiavaca, Baja fertilidad, relieve quebrado.	Pastos con rotación de praderas. Cultivos de cítricos, Café, forestales y Plátano.
	CR de2	VI	Belén, Tibaita, margen derecha la Cuya, Baja fertilidad, relieve quebrado.	Pastos con rotación de praderas. Cultivos de cítricos, Café, forestales y Plátano.
	CR ef2	VII	Curiavaca Arriba y Abajo, norte de Tona, Belén y Tibaita, suelos de relieve quebrado a muy quebrado, baja fertilidad.	Bosques, pastos naturales. Reforestación, rotación de praderas. Pastos naturales, vegetación de sotobosque.
	CR f3	VIII	Yavir, cuenca del Chital. Relieve escarpado, superficiales, fertilidad baja.	Conservación florística y faunística, recreación pasiva.
ROSAL (RS)	RS cd	VIII	Vereda Molinos, Relieve escarpado, superficiales, fertilidad baja.	Conservación florística y faunística, recreación pasiva.
	RS cd1	IV-se	Sur de la vereda Molinos, Curiavaca Arriba, Rosal y Tona. Suelos de profundidad media, fertilidad media y ondulados.	Cultivo permanentes como el Café, la Caña, Plátano, con manejo especial. Hortalizas en zonas menos pendientes. Siembras curvas de nivel
	RS de1	VI-se	Sector oriental vereda Tona, suelos medianamente profundos, pedregosidad superficial, baja fertilidad, ondulados.	Reforestación, rotación de praderas, agroforestería y cultivos de hortalizas en áreas de menor pendiente.
	RS ef1	VII-se	Sector oriental vereda Rosal, cuchilla de Tona, sector sur vereda Molinos y Rosal. Relieve quebrado, erosión ligera, fertilidad baja.	Bosque, pastos, reforestación, rotación de praderas.
	RS f2	VIII	Veredas Tona, Rosal y Molinos. Relieve escarpado, superficiales, fertilidad baja.	Conservación florística y faunística, recreación pasiva.

*ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALMEIDA – BOYACA /2002- 2010.  
SUELOS*

---

ASOCIACION	UNIDADES CARTOGRAFIADAS	GRUPO DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CAPACIDAD DE ACOGIDA
MACANAL (MC)	MC cd1p	VI – se	Casco urbano, sector sur vereda Yavir, suelos con pedregosidad superficial, medianamente profundos, abruptos.	Cultivos de pastos, bosques y frutales.
	MC ef2	VII	Yavir, Umbavita, Belén y Tibaita, relieve quebrado, fertilidad baja.	Bosque, pastos, reforestación, rotación de praderas.
RUCHA (RU)	RU cd1	IV-se	Vereda Yavir. Suelos profundos a superficiales, Baja fertilidad, abruptos.	Frijol, Maíz, Arracacha, Hortalizas y Tomate, prácticas de conservación y de manejo especial, cultivo en contorno o en franjas.
	RU f2	VIII	Vereda Umbavita, cuchilla del mismo nombre.	Conservación florística y faunística, recreación pasiva.

FUENTE: IGAC, VALIDADO POR EOT, 2001.